

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی

ارزیابی انتقال تکنولوژی با رویکرد اطلاعات ترجیحی مبتنی بر متغیرهای زبانی بر

اساس اپراتور ULWA و UDLWA (مطالعه موردی: صنعت نان).

نگارنده: فاطمه نادعلی

استاد راهنما

جناب آقای دکتر رضا شیخ

بهمن ۱۳۹۵

تقدیم به

پدر و مادر و همسرم

که وجودشان، همواره کرمانش روزهای سردناامیدی است.

تشکر و قدردانی

به پاس محبت‌ها و از خودگذشتگی‌های بی‌دریغ و حمایت‌های همیشگی‌شان که ترس و ناامیدی در پناهِشان به شجاعت بدل می‌شود بر خود لازم دانستم از پدر و مادر عزیز و همسر مهربانم تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر رضا شیخ به‌عنوان استاد راهنما که در این مسیر همواره اینجانب را مورد لطف و محبت خود قرار داده‌اند کمال تشکر را دارم.

تعهد نامه

اینجانب فاطمه نادعلی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه ارزیابی انتقال تکنولوژی با رویکرد اطلاعات ترجیحی مبتنی بر متغیرهای زبانی بر اساس اپراتور ULWA و UDLWA. (مطالعه موردی: صنعت نان) تحت راهنمایی جناب آقای دکتر رضا شیخ متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (بافت های آن ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.

چکیده

پیچیدگی و تغییرات سریع محیط سیاسی، اجتماعی و اقتصادی جوامع مختلف موجب شده تا عدم اطمینان در تصمیم‌گیری انتخاب و انتقال تکنولوژی افزایش یابد. انتقال یک تکنولوژی بدون مطالعه و بررسی کافی ممکن است علاوه بر هدر رفت سرمایه، تضعیف تکنولوژی‌های داخلی را به دنبال داشته باشد. لذا برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های بلندمدت در این زمینه می‌تواند موقعیت و جایگاه کشورها را در بازار جهانی تقویت کند. ارزیابی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی بر اطلاعات زبانی مبتنی می‌باشد. اپراتورهای ULWA و UDLWA از جمله عملگرهایی می‌باشند که بر اساس اصطلاحات زبانی به اخذ تصمیم بهینه در شرایط عدم اطمینان کمک می‌کند. بر اساس مطالعه موردی در شرکت نان گستران کالپوش، ۵ برند معتبر در حوزه صنعت نان مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از تکنیک پیشنهادی، ارزیابی انتقال تکنولوژی بر اساس نوع برند انجام شده است.

واژگان کلیدی: انتقال تکنولوژی، اپراتورهای ULWA و UDLWA، اصطلاحات زبانی.

فهرست مطالب

۱.....	فصل اول
۱.....	کلیات پژوهش
۲.....	۱-۱ مقدمه
۳.....	۲-۱ بیان مسئله
۶.....	۱-۳ ضرورت انجام پژوهش
۷.....	۴-۱ اهداف پژوهش
۷.....	۵-۱ سؤالات پژوهش
۸.....	۶-۱ قلمرو پژوهش
۸.....	۱-۶-۱ قلمرو موضوعی
۸.....	۲-۶-۱ قلمرو مکانی
۸.....	۳-۶-۱ قلمرو زمانی
۸.....	۷-۱ استفاده‌کنندگان پژوهش
۹.....	۸-۱ نوآوری پژوهش
۹.....	۹-۱ توصیف واژگان و اصطلاحات
۱۱.....	فصل دوم
۱۱.....	مرور و ادبیات پژوهش
۱۲.....	۱-۲ مقدمه
۱۴.....	۲-۲ مفاهیم
۱۴.....	۱-۲-۲ تکنولوژی
۱۶.....	۲-۲-۲ انتقال تکنولوژی
۱۷.....	۳-۲-۲ دسته‌بندی انتقال تکنولوژی
۲۶.....	۴-۲-۲ انتقال تکنولوژی در رشته‌های علمی مختلف

۲۸	..... ۵-۲-۲ مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی
۲۹	..... ۶-۲-۲ عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی
۳۱	..... ۷-۲-۲ موانع مختلف انتقال تکنولوژی
۳۲	..... ۸-۲-۲ موانع انتقال تکنولوژی در ایران
۳۳	..... ۹-۲-۲ ارزیابی موفقیت انتقال تکنولوژی
۳۵	..... ۳-۲ ترجیحات زبانی
۳۵	..... ۴-۲ مقیاس‌های ارزیابی زبانی
۳۶	..... ۱-۴-۲ مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی
۴۱	..... ۲-۴-۲ مقیاس ارزیابی زبانی ضربی:
۴۶	..... ۵-۲ اپراتور OWA
۴۸	..... ۶-۲ عملگر میانگین وزنی ترتیبی زبانی (LOWA)
۴۹	..... ۷-۲ اپراتور ULWA:
۴۹	..... ۸-۲ اپراتور UDLWA:
۴۹	..... ۹-۲ پیشینه پژوهش
۵۰	..... ۱-۹-۲ مروری بر ادبیات انتقال تکنولوژی
۶۰	..... ۲-۹-۲ روابط ترجیحی و اپراتورهای زبانی
۶۵	..... فصل سوم
۶۵	..... روش‌شناسی پژوهش
۶۶	..... ۱-۳ مقدمه:
۶۷	..... ۲-۳ تصمیم‌گیری چند معیاره
۶۸	..... ۳-۳ نظریه فازی
۶۸	..... ۱-۳-۳ عملکرد مجموعه استاندارد فازی
۷۰	..... ۴-۳ عملگرهای مجموعه فازی تعمیم‌یافته

۷۱	..... ۱-۴-۳ عملگر تفاضل - عملگر امگا
۷۱	..... ۲-۴-۳ استنباط فازی
۷۵	..... ۳-۴-۳ عملگر میانگین‌گیری
۷۶	..... ۴-۴-۳ عملگرهای جمعی
۷۹	..... ۵-۳ عملگرهای OWA
۸۱	..... ۶-۳ روابط ترجیحی زبانی در تصمیم‌گیری گروهی
۸۴	..... ۷-۳ عملگر میانگین وزنی ترتیبی زبانی (LOWA)
۸۵	..... ۸-۳ چگونگی محاسبه وزن‌های عملگر LOWA
۸۸	..... ۹-۳ مشخصات عملگر LOWA
۹۲	..... ۱۰-۳ اصول عملگر LOWA
۹۵	..... ۱۱-۳ اپراتور ULWA
۹۶	..... ۱۲-۳ اپراتور UDLWA
۹۶	..... ۱۳-۳ رتبه‌بندی نتایج حاصل از اپراتورها:
۹۹	..... فصل چهارم
۹۹	..... تجزیه و تحلیل داده‌ها
۱۰۰	..... ۱-۴ مقدمه
۱۰۰	..... ۲-۴ مطالعه موردی
۱۰۳	..... ۱-۲-۴ نقاط قوت و ضعف تکنولوژی نان
۱۰۴	..... ۳-۴ نان گستران کالپوش
۱۰۵	..... ۴-۴ انتخاب خبره‌ها
۱۱۱	..... ۵-۴ وزن دهی به معیارها
۱۱۴	..... ۶-۴ یافته‌های پژوهش
۱۱۹	..... فصل پنجم

نتیجه‌گیری	۱۱۹
۱-۵ مقدمه	۱۲۰
۲-۵ نتیجه‌گیری	۱۲۰
۳-۵ محدودیت‌های پژوهش	۱۲۲
۴-۵ پیشنهادهای کاربردی برای شرکت نان گستران	۱۲۲
۵-۵ پیشنهادهای پژوهش‌های آتی	۱۲۲
منابع	۱۲۳

فهرست جداول

جدول ۱-۲ محرک‌ها و انگیزه‌های انتقال	۲۵
جدول ۲-۲ دسته‌بندی انتقال تکنولوژی بر اساس انواع رشته‌های علمی	۲۷
جدول ۳-۲ موانع انتقال تکنولوژی	۳۳
جدول ۱-۳ کاربرد روابط منطقی	۷۱
جدول ۳-۴ رابطه دودویی R	۸۰
جدول ۱-۴ معرفی تکنولوژی‌های مورد بررسی	۱۰۶
جدول ۲-۴ معیارهای مؤثر بر انتقال تکنولوژی	۱۰۶
جدول ۳-۴ مقیاس ارزیابی	۱۰۸
جدول ۴-۴ ماتریس مقایسه زوجی تکنولوژی‌ها در دوره میان‌مدت	۱۰۸
جدول ۵-۴ ماتریس مقایسه زوجی تکنولوژی‌ها در دوره بلندمدت	۱۱۰
جدول ۶-۴ مقادیر ارجحیت معیارها	۱۱۲
جدول ۷-۴ وزن معیارها در دوره میان‌مدت	۱۱۲
جدول ۸-۴ وزن معیارها در دوره بلندمدت	۱۱۳
جدول ۹-۴ ماتریس مقایسه زوجی دو دوره	۱۱۳
جدول ۱۰-۴ ارزش کلی تکنولوژی در دوره‌ی میان‌مدت	۱۱۴
جدول ۱۱-۴ ارزش کلی تکنولوژی در دوره‌ی بلندمدت	۱۱۴
جدول ۱۲-۴ ارزش کلی تکنولوژی	۱۱۵

- جدول ۴-۱۳ اختلاف حد بالا و پایین z_j برای هر تکنولوژی ۱۱۶
- جدول ۴-۱۴ ماتریس مقایسه دو به دو z_j ها ۱۱۶
- جدول ۴-۱۵ وزن هر تکنولوژی ۱۱۷
- جدول ۵-۱ وزن تکنولوژی برتر ۱۲۱

فهرست اشکال

- شکل ۳-۱ گام های تصمیم گیری ۶۷
- شکل ۴-۱ مقیاس ارزیابی زبانی ۱۰۸

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

افزایش پیچیدگی محیط اجتماعی و اقتصادی محیط عدم اطمینانی را برای تصمیم‌گیری فراهم می‌آورد. (Kim, Choi, & Kim, 1999). تصمیمات روزمره در دنیای واقعی به‌صورت گروهی انجام می‌شود و همواره با عدم اطمینان همراه است (Hwang & Lin, 1987).

در سال‌های اخیر، انتقال تکنولوژی به یک موضوع تحقیقاتی مهم تبدیل شده است. واژه تکنولوژی مفهومی جدید در عرصه رقابت جهانی است و تعاریف متعددی از آن ارائه شده است. به‌طور کلی تکنولوژی را می‌توان تمام دانش، ابزار، فرآیندها، روش‌ها، سیستم‌ها، روندها و محصولاتی دانست که برای دستیابی به هدف مطلوب بکار گرفته می‌شود (خلیل، ۱۳۹۱). انتقال تکنولوژی جابجایی تکنولوژی از مکانی به مکان دیگر را ایجاد می‌کند (Saad, Cicmil and Greenwood, 2002)، انتقال تکنولوژی موفق دارای مزایای بسیاری برای انتقال‌دهنده و دریافت‌کننده است، مسائل مختلفی از قبیل فرآیند پیچیده انتقال، پویایی تکنولوژی، ظرفیت جذب پایین دریافت‌کننده، سرمایه‌گذاری و نیاز به منابع هنگفت مالی، انسانی و فیزیکی سبب شده است تا باوجود تلاش‌های مختلف، انتقال تکنولوژی همچنان کاری پیچیده و با ریسک بالا باقی بماند. مطالعات نهار و همکاران، در سال ۲۰۰۶ نشان می‌دهد که عدم تشخیص صحیح مدیران در شرایط عدم اطمینان برای انتقال تکنولوژی موجب ایجاد هزینه‌های هنگفتی ناشی از عدم انتخاب درست انتقال تکنولوژی شده است. (Nahar & et al, 2006).

از آنجاکه نیازهای مشتریان همواره در حال تغییر بوده و چرخه عمر محصولات کوتاه‌تر و رقابت‌پذیری شدیدتر شده است، توانایی دستیابی به تکنولوژی جدید و موفقیت در انتقال آن برای سازمان‌ها حیاتی است (Lai & Tsai, 2009). با توجه به عدم اطمینان محیط تصمیم‌گیری و دانش ناکافی تصمیم‌گیرندگان ترجیحات تصمیم‌گیرندگان نامشخص و غیرقطعی است (Jabar, Soosay and Santa, 2011)؛ بنابراین انتخاب و انتقال تکنولوژی مناسب یکی از مهم‌ترین تصمیمات در شرایط عدم

اطمینان است.

افزایش پیچیدگی و عدم اطمینان در محیط و دانش محدود کارشناسان باعث شده است محققان تکنیک‌هایی را در فرایند تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات ناقص و اجماع نظر گروهی معرفی نمایند (xu, 2012) و بسیاری از مطالعات انجام شده بر تعیین اولویت در ارتباط با روابط ترجیحی قطعی متمرکز شده است.

از آنجاکه انتقال تکنولوژی در شرایط عدم اطمینان صورت می‌پذیرد در چنین شرایطی تصمیم‌گیرندگان ممکن است تمایل داشته باشند اولویت‌ها و ترجیحات را متناسب با ترجیحات خود در قالب‌های کلامی بیان کنند (xu, 2012). لذا هدف این پژوهش ابهام‌زدایی شرایط عدم اطمینان در تصمیم‌گیری مرتبط با انتقال تکنولوژی با رویکرد روابط ترجیحی مبتنی بر اپراتورهای ULWA و UDLWA می‌باشد.

۱-۲ بیان مسئله

تکنولوژی^۱ یک ضرورت برای بهبود برنامه‌های توسعه در جهت دستیابی به استانداردهای بالاتر زندگی است و اهمیت آن به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه کاملاً مشهود است (Al-Mabrouk & Soar, 2009). تکنولوژی جدید ابزار مهمی برای تمایز در بازار است. سازمان‌ها می‌توانند به‌وسیله تکنولوژی‌های جدید محصولات نوآورانه و موردنیاز مشتریان را تولید نمایند یا عملکرد محصولات موجود را بهبود بخشند. (Magnusson and Johansson, 2008).

انتقال تکنولوژی^۲ ابزاری جهت افزایش رقابت‌پذیری در سازمان‌ها است و در ایجاد تغییراتی در راستای بقای آن‌ها نقش مؤثری دارد. اگر فرآیند انتقال تکنولوژی با موفقیت صورت گیرد، موجب توسعه اجتماعی و اقتصادی و نیز افزایش قابلیت تکنولوژی سازمان و کشور دریافت‌کننده می‌شود.

¹ Technology

² Technology Transfer

به دلیل تغییرات تکنولوژیکی^۱ سریع و مداوم، تکنولوژی مهم‌ترین علت افزایش بهره‌وری سازمان‌ها و توسعه کشورها به‌ویژه کشورهای جهان سوم محسوب می‌شود. به‌منظور رقابت در محیط جهانی که در آن چرخه عمر محصولات کوتاه‌تر و رقابت‌پذیری شدیدتر می‌شود، توانایی دستیابی به تکنولوژی جدید و موفقیت آن برای سازمان‌ها حیاتی است (Lai & Tsai, 2009). انتقال تکنولوژی موفق مزایای بسیاری برای انتقال‌دهنده و دریافت‌کننده به همراه دارد، اما مسائل مختلفی از قبیل فرآیند پیچیده انتقال، پویایی تکنولوژی، ظرفیت جذب پایین دریافت‌کننده و نیاز به منابع هنگفت، از قبیل منابع مالی، انسانی و فیزیکی سبب شده است تا با وجود تلاش‌های مختلف، انتقال تکنولوژی همچنان کاری پیچیده و با ریسک بالا باقی بماند. با توجه به این چالش‌ها، سازمان‌ها اغلب در دنبال کردن برنامه‌های زمان‌بندی مدیریت هزینه و دستیابی به کیفیت در این پروژه‌ها با شکست روبه‌رو می‌شوند و بسیاری از پروژه‌ها قبل از دستیابی به نتایج موردنظر لغو و متوقف می‌شوند (Nahar & et al, 2006).

این مسائل سبب شده تا مطالعات بسیاری در رابطه با انتقال تکنولوژی و شناسایی عوامل تسهیل‌کننده موفقیت آن انجام شود. با توجه به این‌که عوامل و شرایط مختلفی بر فرایند انتقال تکنولوژی و موفقیت در آن مؤثرند دریافت‌کنندگان تکنولوژی با عدم اطمینان و ریسک بالایی در این حوزه مواجه هستند.

به‌منظور انتقال تکنولوژی مناسب و کسب آمادگی لازم برای اجرای موفق آن لازم است عوامل مؤثر بر موفقیت آن و اولویت‌های ذینفعان و تصمیم‌گیرندگان، شرایط محیطی (اعم از اقتصادی، اجتماعی و سیاسی) در سازمان‌ها و حتی کشورها با دقت ارزیابی شده و درنهایت از میان انبوهی از تکنولوژی‌های موجود مناسب‌ترین آن‌ها برای انتقال انتخاب شود.

¹ Technological

روابط ترجیحی^۱ در بیان ترجیحات و اولویت‌های تصمیم‌گیرنده پیرامون اهداف عینی از طریق مقایسه دو به دو ترجیحات در زمینه‌های مختلف (از جمله سیاست، روانشناسی اجتماعی، مهندسی، مدیریت، کسب‌وکار و اقتصاد و ...) بسیار کارآمد می‌باشد (Herrera-Viedma, 2002)، بدین ترتیب ارزیابی جامع انتقال تکنولوژی بر اساس روابط ترجیحی انجام شود.

روابط ترجیحی ابزاری مؤثر برای بیان اطلاعات ترجیحی تصمیم‌گیرندگان به شمار می‌رود (Xu, 2007) و در طی سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است و دانشمندان مطالعات متعددی در این زمینه انجام داده‌اند، همانند روابط ترجیحی ضربی^۲ (Herrera, Herrera-Viedma, & Chiclana, 2001; Saaty, 1980)، روابط ترجیحی فازی^۳ (Herrera-Viedma, Chiclana, Herrera, & Alonso, 1984; Tanino, 2007)، روابط ترجیحی زبانی^۴ (Xu, 2008; Herrera, Herrera-Viedma, & Verdegay, 1996; Xu, 2006) و روابط ترجیحی فازی شهودی^۵ (Herrera-Viedma, 1984; Chiclana, Herrera, & Alonso, 2007; Tanino, 1984).

به دلیل پیچیدگی و عدم قطعیت در اهداف و نتایج تصمیمات افراد، تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات زبانی در یک طیف وسیع از مسائل کاربردی مثل ارزیابی کارکنان، ارزیابی عملکرد سیستم‌های نظامی، مزایده‌های آنلاین، مدیریت زنجیره تأمین، ریسک سرمایه‌گذاری و تشخیص‌های پزشکی نگرش واقع بینانه تری را نسبت به تصمیم‌گیری بر اساس مقادیر عددی را ارائه می‌دهد.

قضاوت بر اساس ترجیحات زبانی می‌تواند پیچیدگی محیط اجتماعی و اقتصادی تصمیم‌گیری را در نظر بگیرد (Kim, Choi, & Kim, 1999). سنجش و ارزیابی بر مبنی متغیرهای زبانی به دلیل در نظر گرفتن تمامی عوامل کمی و کیفی می‌تواند نتایج منطقی‌تر و واقع‌بینانه‌تری از ارزیابی‌های صورت

¹ preference relation

² multiplicative preference relation

³ fuzzy preference relation

⁴ linguistic preference relation

⁵ Fuzzy intuitiveness Preference relations

گرفته ارائه دهد (Xu, 2007).

در دنیای واقعی ممکن است افراد خبره اولویت‌ها و ترجیحات خود را با متغیرهای زبانی غیرقطعی برآورد می‌کنند و با توجه به دانش مبهم و محدود خود در مورد درجه اولویت یک گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها، پیچیدگی و عدم قطعیت در اهداف، ابهام نتایج تصمیمات افراد و تغییرات مداوم محیط تصمیم‌گیری از روابط ترجیحی غیرقطعی استفاده می‌نمایند.

تصمیم‌گیری چند دوره‌ای چند شاخصه در زندگی روزمره در مسائلی از قبیل سرمایه‌گذاری، تشخیص پزشکی، ارزیابی پویایی کارکنان و ... رخ می‌دهد. با توجه به اینکه در این پژوهش هدف ارزیابی انتقال تکنولوژی در فرایند عدم اطمینان است اپراتورهای ULWA¹ و UDLWA¹ که برای شرایط عدم اطمینان مناسب هستند (Xu, 2012) و رتبه‌بندی‌های گزینش و انتقال تکنولوژی را به‌سادگی و با ریسک شکست کمتر انجام خواهد داد.

۱-۳ ضرورت انجام پژوهش

با توجه به مشکلات و پیچیدگی‌های پیش روی مدیران پروژه‌های انتقال تکنولوژی از اوایل دهه ۱۹۷۰، محققان، مشاوران و شاغلان امر انتقال تکنولوژی، پژوهش‌های بسیاری را در این حوزه به انجام رساندند که در آن‌ها مدل‌های متعددی اعم از مدل‌های کیفی و کمی برای انتقال تکنولوژی ارائه شده است.

مرور ادبیات پژوهش بیانگر این است که ارزیابی انتقال تکنولوژی بر مبنای اطلاعات ترجیحی مبحث جدیدی بوده و تاکنون تحقیقی در این حوزه صورت نگرفته است. با انجام این تحقیق مدیران می‌توانند ارزیابی و انتخاب تکنولوژی مناسب با شرایط سازمانی خود را راحت‌تر انجام دهند. همچنین با توجه به پیچیدگی و عدم قطعیت در محیط‌های تصمیم‌گیری و محدودیت زمان تصمیم‌گیری،

¹ Uncertain Linguistic Weighted Averaging, Uncertain Dynamic Linguistic Weighted Averaging

محدودیت اطلاعات و قابلیت پردازش آن‌ها و غیرقابل مقایسه بودن برخی از گزینه‌ها و به دلیل این که اطلاعات کمی با توجه به ماهیتشان ممکن است غیرقابل سنجش باشند و محاسبه یا دسترسی به آن‌ها هزینه بالایی داشته باشد (Wang & Xu, 2015) و با استفاده از ارزیابی زبانی بر اساس اپراتورهای ULWA و UDLWA از طریق متغیرهای زبانی به جای مقادیر عددی نگرش واقع‌بینانه‌تری ارائه می‌شود (Xu, 2007). این در حالی است که سایر تکنیک‌های تصمیم‌گیری از قبیل فرایند تحلیل سلسله مراتبی، الکتی، تاپسیس و تکنیک‌هایی مبتنی بر منطق فازی، خاکستری و ... این مزیت را ندارند و تنها شیوه‌هایی را که در شرایط عدم اطمینان نیازمند ریاضیات پیچیده و پیشرفته است، با استفاده از مقادیر زبانی و دانش فرد خبره جایگزین می‌کنند (Zadeh, 1965 & Mendel, 2001)؛ بنابراین می‌توان از ترجیحات زبانی بر اساس اپراتورهای ULWA و UDLWA در یک ارزیابی جامع از تکنولوژی موردنیاز از اپراتورهای معرفی‌شده جهت گزینش تکنولوژی مناسب و انتقال موفق آن بهره گرفت.

۴-۱ اهداف پژوهش

هدف از انجام این پژوهش ارزیابی انتقال تکنولوژی در محیط عدم اطمینان می‌باشد. بدین منظور سعی شده است با استفاده از متغیرهای زبانی به جای مقادیر عددی و به کارگیری اپراتورهای ULWA و UDLWA، تصمیم‌گیری جهت گزینش و انتقال تکنولوژی مناسب برای تصمیم‌گیران، ساده‌تر و واقع‌بینانه‌تر شود.

۵-۱ سؤالات پژوهش

چگونه می‌توان انتقال تکنولوژی را با رویکرد اطلاعات ترجیحی مبتنی بر متغیرهای زبانی بر اساس اپراتورهای ULWA و UDLWA مورد ارزیابی قرارداد؟

۱-۶ قلمرو پژوهش

۱-۶-۱ قلمرو موضوعی

از دیدگاه ماهیت پژوهش حاضر در حوزه پژوهش‌های کمی قرار می‌گیرد و از آنجا که این پژوهش به مبحث انتقال تکنولوژی و ارزیابی آن بر اساس معیارها و زیر معیارهای متنوعی انجام می‌شود در حوزه مطالعات انتقال تکنولوژی قرار می‌گیرد. گردآوری اطلاعات در مراحل مختلف این پژوهش متفاوت است و به‌منظور تدوین مبانی نظری از مطالعات کتابخانه‌ای، منابع اینترنتی و تحلیل پژوهش‌های پیشین استفاده شده است.

۱-۶-۲ قلمرو مکانی

در این پژوهش قلمرو مکانی مطالعه صنعت نان به‌عنوان صنعت دریافت‌کننده تکنولوژی است که بدین منظور شرکت نان گستران کالیپوش انتخاب شده است.

۱-۶-۳ قلمرو زمانی

پژوهش حاضر در بازه زمانی یکساله ۱۳۹۴-۱۳۹۵ انجام گرفته است.

۱-۷ استفاده‌کنندگان پژوهش

امروزه به دلیل تغییر نیازهای جوامع، تکنولوژی‌های موجود در بازار به طور مستمر در حال تحول و پیشرفت هستند بنابراین این گزینش تکنولوژی و انتقال موفق آن به‌منظور حفظ توان رقابتی کشورها در بازار جهانی از اهمیت بالایی برخوردار است. بدین ترتیب پژوهش حاضر قابل استفاده در صنایع گوناگون از جمله صنایع غذایی و به‌طور خاص در صنعت نان می‌باشد.

۸-۱ نوآوری پژوهش

پیچیدگی و عدم قطعیت محیط‌های تصمیم‌گیری، محدودیت زمان و اطلاعات در هنگام تصمیم‌گیری و همچنین ماهیت گزینه‌های پیش رو باعث می‌شود پردازش اطلاعات و مقایسه گزینه‌ها را دشوار و در مواردی امری غیرممکن باشد. از مهم‌ترین نوآوری این پژوهش استفاده از اصطلاحات زبانی در فضای تصمیم‌گیری مرتبط با انتقال تکنولوژی و بکارگیری اپراتورهای ULWA و UDLWA بر اساس اطلاعات ترجیحی در ارزیابی انتقال تکنولوژی است.

۹-۱ توصیف واژگان و اصطلاحات

تکنولوژی: تکنولوژی تمام دانش، ابزار، محصولات، فرآیندها، روش‌ها، سیستم‌ها و روندهایی است که برای دستیابی به هدف مطلوب بکار گرفته می‌شود (خلیل، ۱۳۹۱).

انتقال تکنولوژی: فرآیندی است که به وسیله‌ی آن عرضه‌کننده تکنولوژی را از طریق فعالیت‌های متعدد به دریافت‌کننده منتقل می‌کند و در نهایت منجر به افزایش قابلیت تکنولوژیکی دریافت‌کننده می‌شود (Nahar & et al, 2006).

انتقال دهنده: سازمان یا نهادهایی از قبیل آژانس‌های دولتی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های خصوصی که در پی انتقال تکنولوژی است (Bozeman, 2000).

دریافت‌کننده: سازمان یا نهادهایی از قبیل شرکت، آژانس، سازمان، مصرف‌کننده و گروه‌های غیررسمی که موضوع انتقال را دریافت می‌کند (Bozeman, 2000).

روابط ترجیحی: روابط ترجیحی نوع خاصی از روابط باینری است و یکی از مراحل بنیادی در کمک به تصمیم‌گیری، مدل‌سازی و نمایش ترجیحات تصمیم‌گیرنده پیرامون مجموعه گزینه‌های موجود است (Xu, 2012).

فصل دوم

مرور و ادبیات پژوهش

۱-۲ مقدمه

تکنولوژی کاربرد سیستماتیک علوم و دانش‌های سازمان‌دهی شده برای وظایف عملی و تکنیکی است و فرآیند تبدیل داده به ستاده را توضیح می‌دهد. علیرغم سرمایه‌گذاری هنگفت در امر تکنولوژی و انتقال آن به علت فقدان نهادهای لازم برای انتقال تکنولوژی و عدم شناخت تکنولوژی و فرآیند انتقال آن و ضعف‌های مدیریتی و سازمان‌دهی، تاکنون انتقال تکنولوژی در کشور توأم با موفقیت در تمامی زمینه‌ها نبوده است. نظریات جدید اقتصاد توسعه، وقوع انقلاب صنعتی را تنها در کاربردی شدن علوم پایه قلمداد می‌کنند و علت اصلی رشد شتابان کشورهای تازه صنعتی شده را از بین رفتن شکاف بین دانش علمی و دانش تکنیکی می‌دانند؛ بنابراین کشورهایی که به توسعه صنعتی و اقتصادی می‌اندیشند ناگزیر از توسعه تکنولوژی صنایع خود هستند (نواز شریف ۱۳۶۷).

در سال‌های اخیر، انتقال تکنولوژی به یک موضوع تحقیقاتی مهم در مطالعات انتشار تکنولوژیکی تبدیل شده است. اگرچه انتقال تکنولوژی پدیده‌ی تجاری جدیدی نیست، اما ادبیات انتقال تکنولوژی که در طول سال‌ها پدید آمده‌اند، مؤید این مطلب‌اند که با توجه به ماهیت پیچیده‌ی فرآیند انتقال تکنولوژی، تعریف انتقال تکنولوژی ساده نیست (Jabar and Soosay and Santa, 2011). در فرآیند انتقال باید به جنبه‌های بسیاری توجه نمود و لازم است بر موانع بسیاری فائق آمد. این امر پیچیدگی این فرآیند و طیف وسیع عوامل مختلف مؤثر بر موفقیت انتقال را نشان می‌دهد (Szogs, 2010).

انتقال تکنولوژی مقوله مهم و اساسی در ارتقای سطح فناوری یک کشور و در نهایت حرکت به سمت توسعه پایدار است (یداللهی فارسی، امینی، ۱۳۹۰). تکنولوژی کلید طلایی رقابت در دنیای کار و تجارت و لازمه رشد اقتصادی سازمان‌ها و ملت‌ها است (انصاری، زارع، ۱۳۸۸). همچنین یک سلاح اصلی رقابتی بین شرکت‌ها می‌باشد، به طوری که موفقیت در جهان امروز به استفاده از تکنولوژی وابسته است (باقر زاده و مفتاحی، ۱۳۹۰). لذا تکنولوژی از حیاتی‌ترین اجزاء سازمان‌های تجاری،

صنعتی و خدماتی است و به مرور زمان بر نقش و اهمیت آن افزوده می‌شود (فارسیجانی، تیموریان، ۱۳۸۸). اهمیت انتقال تکنولوژی و نقش آن در توسعه صنعتی کشورها و پر کردن شکاف تکنولوژیکی بین کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه نیافته، حقیقتی انکار نشدنی است. انتقال تکنولوژی بر اساس شرایط دهنده و گیرنده تکنولوژی به روش‌های مختلفی انجام می‌شود (زهتابچیان، ناصری گیگلو، ۱۳۸۹). انتقال تکنولوژی نیازمند مشارکت دو یا چند طرف است که در یک طرف انتقال دهنده و در سوی دیگر صنعتی است که از این انتقال تکنولوژی یا تجاری‌سازی منتفع می‌شود (یداللهی فارسی، امینی، ۱۳۹۰). به این ترتیب انتخاب تکنولوژی یک مقوله اساسی در تصمیم‌گیری‌های انتقال تکنولوژی است. امروزه صنعتی شدن عمیقاً به انتقال تکنولوژی وابسته است و در نهایت انتقال تکنولوژی روشی است که از طریق آن دانش تکنیکی یا تکنولوژی ماشین‌آلات از یک شرکت به شرکت دیگر انتقال پیدا می‌کند و گیرنده تکنولوژی ممکن است در همان کشور و یا کشور دیگری باشد (باقرزاده، مفتاحی، ۱۳۹۰). از آنجاکه انتقال هر نوع تکنولوژی باید با شرایط پذیرنده یا همان دریافت‌کننده منطبق باشد لازم است هر سازمان یا صنعت برای انتقال تکنولوژی معیارهایی به کار گیرد تا زمینه‌ی لازم برای انطباق هر چه بیشتر تکنولوژی جدید با محیط خود را فراهم سازد. بدین ترتیب، توسعه‌ی آتی تکنولوژی تسهیل می‌شود (انصاری، زارع، ۱۳۸۸).

تکنولوژی به دو دلیل عمده از اهمیت برخوردار است:

۱. تکنولوژی زیربنای موفقیت در کسب‌وکار، تولید محصول و نیز بسیاری از خدمات است و بدون استفاده مؤثر از تکنولوژی نمی‌توان خود را در موقعیت رقابتی قرارداد (کازم نژاد واقفی، موسی خانی، ۱۳۸۸)؛ بنابراین تکنولوژی عامل اصلی و تعیین‌کننده مسیر اصلی برای متمایزسازی محصول، کاهش هزینه‌ها، ایجاد فرصت‌های جدید کسب‌وکار (و یا مقابله با تهدیدات ناشی از جایگزینی)، تسهیل‌کننده و پشتیبان تغییرات راهبردی است (باقرزاده، مفتاحی، ۱۳۹۰).

۲. نوآوری های تکنولوژی محور، تنها مسیر رشد و توسعه درازمدت صنعت و اقتصاد است و بدین جهت مدیریت کاربرد تکنولوژی برای برنامه ریزی ها و سیاست گذاری های درازمدت ضروری است. بدین منظور، سازمان ها و شرکت های مختلف به بررسی دقیق عوامل مؤثر در موفقیت انتقال تکنولوژی و تجاری سازی می پردازند. در سازمان های تحقیقاتی نیز تحقیقات، بدون تجاری سازی یک محصول معنایی ندارد. در همین راستا نیز تا زمانی که فناوری منتقل شده، توسعه نیابد، نمی توان گفت فرآیند انتقال تکنولوژی تکمیل شده است (سلطانی گرد فرامرزی، ۱۳۹۰).

۲-۲ مبانی نظری:

۱-۲-۲ تکنولوژی

تکنولوژی به عنوان یکی از مهم ترین عوامل باقی ماندن در محیط رقابت جهانی شناخته شده است (Jabar and Soosay and Santa, 2011). واژه ی تکنولوژیکی برگرفته از واژه ی یونانی Techne و Logos است، Techne به معنی مهارت عملی و تکنیک و Logos به معنی دانش و علم است. با توجه به این دو واژه می توان گفت که تکنولوژی دانش یا علم مهارت یا تکنیک است (Al-Mabrouk & Soar, 2009). در لغتنامه ی وبستر^۱ برای تکنولوژی سه تعریف ارائه شده است: ۱- علم یا مطالعه ی هنرهای صنعتی کاربردی، ۲- ضوابط استفاده شده در علم یا مجموعه اصطلاحات تکنیکی، ۳- علم کاربردی؛ اما حقیقت آن است که هیچ یک از مطالعات و اقدام های مربوط به انتقال تکنولوژی از این تعاریف استفاده نمی کنند. این مطالعات اغلب به تکنولوژی به عنوان یک پدیده^۲ توجه دارند. معمولی ترین دیدگاه این است که تکنولوژی یک «بزار» است. به هر حال، قرار دادن مرز برای تکنولوژی کار ساده ای نیست (Bozeman, 2000). به تعبیر استورپر و واکر^۳ (۱۹۸۹)، تکنولوژی قابلیت جامعه ی

¹Webster's New Collegiate Dictionary

² Entity

³ storper and Walker

بشری در تبدیل منابع طبیعی به محصولات قابل استفاده برای افراد است (Al-Mabrouk & Soar, 2009). یک تعریف ویژه از تکنولوژی اشاره دارد به اینکه تکنولوژی غیر عینی^۱ (دانش و مهارت) و عینی^۲ (محصولات) است و به این ترتیب، به افراد کمک می‌کند تا زندگی‌شان را بهتر نمایند (Al-Mabrouk & Soar, 2009). همان‌طور که خلیل (۱۳۹۱) بیان می‌کند، تکنولوژی روش انجام کارهاست، ابزاری است که به وسیله‌ی آن به اهداف دست می‌یابیم. تکنولوژی تمام دانش، ابزار، محصولات، فرآیندها، روش‌ها، سیستم‌ها و روندهایی است که برای دستیابی به هدف مطلوب بکار گرفته می‌شود. تکنولوژی کاربرد دانش برای ایجاد محصولات و خدماتی است که نیازها و خواسته‌های افراد را برطرف می‌کند. به این ترتیب، تکنولوژی دربرگیرنده حوزه‌های مختلف از قبیل سخت‌افزارها، نرم‌افزار، مغز افزار و دانش می‌باشد (خلیل، ۱۳۹۱).

آنچه حائز اهمیت است، این است که در مطالعات انتقال و انتشار^۳ تکنولوژی، تنها تمرکز بر محصول به‌عنوان موضوع انتقال، کافی نیست؛ زیرا وقتی یک محصول تکنولوژیکی منتقل یا منتشر می‌شود، دانشی که مبنای آن پدیده است نیز منتقل می‌شود. در واقع این دو مفهوم جدانشدنی‌اند. بدون مبنای دانش، پدیده‌ی فیزیکی نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به این ترتیب، دانش مشخصه‌ی ذاتی تکنولوژی است نه مشخصه‌ی فرعی آن و تفاوت بین انتقال دانش^۴ و انتقال تکنولوژی^۵ نیز در همین نکته است (Bozeman, 2000)، آنچه خرید و فروش تکنولوژی را از سایر محصولات متمایز می‌کند در واقع ماهیت تکنولوژی است؛ زیرا تکنولوژی دو نوع دانش مدون (قابل کدگذاری) و دانش ضمنی را در برمی‌گیرد؛ دانش مدون قابل انتقال است اما دانش ضمنی را نمی‌توان به راحتی به دیگران منتقل نمود. در واقع، می‌توان ادعا کرد که شخص یا شرکت دارنده‌ی دانش ضمنی نیز نمی‌تواند قدم به قدم و به‌طور کامل اعلام نماید که «چگونه چه کاری را انجام می‌دهد؟»؛ بنابراین تکنولوژی

¹ Intangible

² Tangible

³ Diffusion

⁴ Knowledge Transfer

⁵ Technology Transfer(TT)

به هیچ وجه یک مجموعه از نقشه‌ها و دستورالعمل‌های قابل پیروی نمی‌باشد و آنچه از اهمیت ویژه‌ای در انتقال تکنولوژی برخوردار است دانش بشری نهفته در امر انتقال تکنولوژی می‌باشد (امین ناصری و نامدار، ۱۳۸۷).

بر اساس مطالعه پورتر تکنولوژی مجموعه دانش، محصولات، فرایندها، ابزارها، روش‌ها، ساختارها و سیستم‌هایی است که در ایجاد ارزش افزوده در یک سیستم بکار گرفته می‌شود (Porter, 1985) بنابراین تکنولوژی را می‌توان کلیه دانش‌ها، فرایندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های بکاررفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات، تعریف کرد (خمسه، آزادی، ۱۳۸۹).

۲-۲-۲ انتقال تکنولوژی

اگرچه انتقال تکنولوژی پدیده‌ی تجاری جدیدی نیست، اما ادبیات انتقال تکنولوژی که در طول سال‌ها پدید آمده‌اند مؤید این مطلب‌اند که با توجه به ماهیت پیچیده‌ی فرآیند انتقال تکنولوژی، تعریف انتقال تکنولوژی ساده نیست و تعاریف بستگی به این دارند که کاربر تکنولوژی را چگونه و در چه زمینه‌ای تعریف می‌کند (Bozeman, 2000).

جابجایی تکنولوژی به سه طریق پویا انجام می‌شود که به دلیل عدم درک صحیح و ابهام موجود در آن‌ها، این راه‌ها اغلب به اشتباه بجای هم بکار می‌روند. اولین راه «توسعه‌ی تکنولوژی»^۱ است که حرکت تکنولوژی از طریق زنجیره‌ی تحقیق، خلق، نوآوری، تجاری‌سازی و غیره را در برمی‌گیرد. عرضه‌کنندگان تکنولوژی که تکنولوژی را بفروش می‌رسانند در این حوزه متمرکز می‌شوند. راه دوم «انتقال تکنولوژی» است که یک جابجایی مبتنی بر عرضه و با مدیریت خرد است. اکثر دریافت‌کنندگان تکنولوژی در این حوزه متمرکز می‌شوند. تعداد اندکی از دریافت‌کنندگان از دانش شخصی و سازمانی برای تأثیر بر این راه برخوردارند. این دریافت‌کنندگان معمولاً به کمک عرضه‌کننده یا یک طرف سوم که ظرفیت سازمانی برای انتقال را دارد، نیاز دارند. راه سوم «انتشار تکنولوژی»

¹ Technology development

می‌باشد که مبتنی بر تقاضا بوده و جایجایی گسترده‌ی تکنولوژی با مدیریت کلان است. اغلب نهادهای عام یا مشابه آن در این حوزه متمرکز می‌شوند. به‌هرحال، انتقال تکنولوژی جایجایی تکنولوژی از مکانی به مکان دیگر همانند یک سازمان به سازمانی دیگر؛ از یک دانشگاه به یک سازمان و یا از یک کشور به کشوری دیگر می‌باشد، (Saad, Cicmil and Greenwood, 2002)، اما دانستن این نکته مهم است که انتقال تکنولوژی به‌مراتب پیچیده‌تر از انتقال ساده‌ی تکنولوژی از مکانی به مکان دیگر است. انتقال تکنولوژی تنها دستیابی به دانش در تولید نیست، بلکه ایجاد قابلیت تکنولوژیکی است (Szogs, 2010) نهار و همکاران (۲۰۰۶) نیز انتقال تکنولوژی را به‌عنوان فرآیندی تعریف می‌کنند که از طریق آن عرضه‌کننده تکنولوژی را از طریق فعالیت‌های متعدد به دریافت‌کننده منتقل می‌کند و درنهایت منجر به افزایش قابلیت تکنولوژیکی دریافت‌کننده می‌شود. آن‌ها همچنین در تعریفی گسترده، انتقال تکنولوژی را مکانیزمی اثربخش برای پیشبرد توسعه‌ی تکنولوژیکی در اقتصاد کشورهای درحال توسعه می‌داند (Kumar & et al, 2007). طبق تعریف میتلمن و پاشا^۱ (۱۹۹۷) انتقال تکنولوژی جایجایی دانش، مهارت، سازمان، ارزش‌ها و سرمایه از نقطه‌ی تولید به محل اتخاذ و کاربرد آن است (Jagoda and Lonseth and Maheshwari, 2010). UNCTAD (۱۹۷۹) انتقال تکنولوژی را انتقال دانش سیستماتیک برای تولید یک محصول، کاربرد یک فرآیند و یا ارائه‌ی خدمت تعریف می‌کند. درمجموع، انتقال تکنولوژی فرآیندی است که از طریق آن یک سازمان یا یک کشور دستاوردهای علمی یا تکنولوژیکی، کاربردهای جدید تکنولوژی، طراحی و دانش تکنیکی موردنیاز پروژه‌های اداری یا تولیدی را به سازمان یا کشور دیگر منتقل می‌کند که این انتقال می‌تواند در انواع گسترده‌ای از راه‌های انتقال دانش تکنیکی انجام شود (Mohaghar & et al, 2010).

۳-۲-۲ دسته‌بندی انتقال تکنولوژی

انتقال تکنولوژی متناسب با انگیزه‌ها و کانال‌های انتقال به اشکال مختلفی انجام می‌پذیرد.

¹ Mittleman & Pasha

ریزمن^۱ در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۵ انجام داد دسته‌بندی جامعی از اشکال مختلف انتقال تکنولوژی ارائه نموده است. وی در این دسته‌بندی چهار مشخصه اصلی را مطرح نموده است که هر یک از این گروه‌ها ابعاد و زیرمجموعه‌های متعددی را در برمی‌گیرند. در ادامه مختصراً این چهار مشخصه شرح داده شده‌اند:

۱-۳-۲-۲ بازیگران درگیر در فرآیند انتقال تکنولوژی

بر اساس دسته‌بندی ریزمن (۲۰۰۵) انتقال تکنولوژی می‌تواند حداقل دو بازیگر ارائه‌دهنده و دریافت‌کننده داشته باشد. منظور از انتقال‌دهنده (ارائه‌دهنده) سازمان یا نهادی مثل آژانس‌های دولتی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های خصوصی که در پی انتقال تکنولوژی است. دریافت‌کننده سازمان یا نهادی مثل شرکت، آژانس، سازمان، مصرف‌کننده، گروه غیررسمی و نهادها است که موضوع انتقال را دریافت می‌کند (Reisman, 2005). انتقال‌دهنده و دریافت‌کننده‌ی تکنولوژی می‌توانند صنایع، جوامع/کشورها، بخش‌های اقتصادی، نواحی جغرافیایی، شرکت‌ها و مراکز تحقیقاتی باشد (Reisman, 2005). به هر حال، انتقال تکنولوژی می‌تواند بین انواع مختلفی از نهادها، از دانشگاه‌ها گرفته تا مؤسسات تحقیقاتی و شرکت‌ها، اتفاق افتد؛ اما انتقال تکنولوژی تجاری صنعت، از شرکت‌به‌شرکت صورت می‌گیرد. سایر مسیرها اکثراً مسیرهای انتقال تکنولوژی غیرتجاری‌اند. این مسیرها اغلب تبادلات دانشگاهی و کمک‌های توسعه‌ی اداری^۲ (OOA) می‌باشند که بیشتر به صورت همکاری‌های R&D انجام می‌گیرند (Nahar & et al, 2006).

نکته‌ی دیگری که باید به آن توجه شود این است که انتقال تکنولوژی می‌تواند فراتر از مرزهای یک کشور صورت گیرد و یا در داخل کشور بین مناطق، صنایع، شرکت‌ها و حتی درون یک شرکت اتفاق افتاد. بر این اساس سطوح مختلف انتقال تکنولوژی را می‌توان به انواع ذیل طبقه‌بندی نمود

¹ Reisman

² Official Development Aids

(خلیل، ۱۳۹۱)؛

انتقال تکنولوژی بین‌المللی: در این فرآیند، انتقال فراتر از مرزهای ملی صورت می‌گیرد و تکنولوژی از یک کشور به کشوری دیگر منتقل می‌شود.

انتقال تکنولوژی منطقه‌ای: در این نوع انتقال، تکنولوژی از یک منطقه از کشور به منطقه‌ای دیگر از آن انتقال می‌یابد.

انتقال تکنولوژی بین شرکتی: در این مورد تکنولوژی از یک شرکت به شرکت دیگر مثل انتقال تکنولوژی CAD یا CAM از یک شرکت تولیدکننده ماشین‌آلات صنعتی به یک شرکت تولیدکننده مبلمان منتقل می‌شود.

انتقال تکنولوژی درون شرکتی: در طی این نوع انتقال، تکنولوژی در درون یک شرکت و از یک محل به محل دیگر منتقل می‌شود. انتقال‌های درون شرکتی را می‌توان از یک دپارتمان به دپارتمانی دیگر در داخل یک محل انجام داد.

۲-۳-۲-۲ معاملات انتقال تکنولوژی

شرکت‌ها راه‌های زیادی برای بهره‌برداری از دارایی‌های تکنولوژیکی‌شان جهت سودآوری و رشد پیش‌رو دارند. درحالی‌که بهره‌برداری از دارایی‌های تکنولوژیکی داخلی از طریق طراحی، توسعه، تولید و فروش محصولات و فرآیندها همچنان حائز اهمیت‌اند، علاقه به بهره‌برداری خارجی از طریق انتقال تکنولوژی در سال‌های اخیر بسیار افزایش یافته است (Jagoda and Lonseth and Maheshwari, 2010).

کندو^۱، (۲۰۰۵) روش‌های اتخاذ تکنولوژی را به سه گروه روش‌های جامع (سرمایه‌گذاری

¹ Kondo

مستقیم خارجی^۱ (FDI) ، قرارداد ساخت - بهره‌برداری و انتقال^۲ (BOT))، روش‌های اتخاذ تکنولوژی قابل‌مشاهده (کلید در دست، خرید کالاهای سرمایه‌ای و مواد خام) و روش‌های اتخاذ تکنولوژی غیر قابل‌مشاهده (لیسانس، انتقال دانش چگونگی، اشتراک نشریات، خدمات مشاوره و تکنولوژیکی) دسته‌بندی می‌کند. (Nahar & et al, 2006).

هانگ^۳ (۱۹۹۴) بر اساس نوع عناصر مورد انتقال به دسته‌بندی روش‌های انتقال پرداخته است؛ بنابراین دسته‌بندی، انتقال نیروی انسانی از طریق مبادله یا اعزام پرسنل؛ اطلاعات از طریق پتنت‌ها، کتاب‌های تکنولوژیک و اداری؛ منابع از طریق خرید و فروش ماشین‌آلات و تجهیزات، مواد تحقیقاتی و مواد تولیدی؛ و سرمایه از طریق سرمایه‌گذاری مشترک و یا همکاری‌های صنعتی منتقل می‌گردد (حیدری، ۱۳۹۳).

به‌هرحال، با توجه به انگیزه‌های مختلف و منابع در دسترس، مکانیزم‌های مختلفی برای انتقال تکنولوژی می‌تواند بکار گرفته شوند. طارق خلیل (۱۳۹۱) روش‌های انتقال تکنولوژی را به سه گروه کانال‌های عمومی، کانال‌های مهندسی معکوس و کانال‌های برنامه‌ریزی شده تقسیم کرده است.

۱- کانال‌های عمومی: در این نوع انتقال، فرآیند انتقال تکنولوژی ناخواسته انجام می‌شود و ممکن است بدون مشارکت و درگیری منبع در کار، آغاز شود. کانال‌های این نوع جریان شامل آموزش نظری، آموزش عملی، مجلات علمی، کنفرانس‌ها، بررسی مأموریت‌ها و بازدیدهای علمی می‌باشد (خلیل، ۱۳۹۱).

۲- کانال‌های مهندسی معکوس^۴: در این روش نیز انتقال تکنولوژی بدون مشارکت منبع انجام می‌شود و با شکستن کد تکنولوژی امکان تقلید مجدد آن را دارد. معمولاً این کار با خرید

¹ Foreign Direct Investment

² Build – Operate –and –Transfer

³ Hong, J.C.

⁴ Reverse engineering

محصول نهایی و خرد کردن آن به اجزاء و بررسی اجزاء انجام می‌شود (خلیل، ۱۳۹۱). این مسیر، یک کانال قوی در انتقال تکنولوژی است اما در این روش انتقال دانش ضمنی که در حین فرآیند توسعه محصول کسب می‌شود قابل دسترسی نمی‌باشد (Lall, 1998).

۳- کانال‌های برنامه‌ریزی شده (رسمی): در این روش منبع و گیرنده به‌طور فعال و مستقیم درگیر قراردادهای رسمی انتقال تکنولوژی می‌باشند (Lall, 1998)، در این دسته، روش‌های ذیل قابل بررسی می‌باشند:

لیسانس (اعطای مجوز): در این روش حقوق بکارگیری تکنولوژی یک سازمان یا کشور خریداری می‌شود. این حقوق قابل چانه‌زنی و مذاکره می‌باشد و به‌طور کلی شامل فروش دانش تکنیکی، نام تجاری، حق ثبت انحصاری و خدمات آموزشی می‌شود (Lall, 1998). اعطای لیسانس، اجازه‌ی استفاده از دارایی فکری را به شخص ثالث می‌دهد، این حق که کمتر از انتقال حق مالکیت دارایی فکری است، می‌تواند انحصاری باشد یا نباشد. استفاده از لیسانس معمولاً در کسب‌وکارهای کوچک ترجیح دارد (Lee & win, 2004).

فرانشیز: این روش تقریباً نوعی لیسانس می‌باشد که در آن منبع تکنولوژی نوعی حمایت مستمر از گیرنده به عمل می‌آورد (با تأمین مواد اولیه، آموزش و حمایت‌های بازاریابی). این روش در صنایع غذایی (زنجیره‌ای) و سازمان‌های خدماتی کاربرد دارد (Lall, 1998).

سرمایه‌گذاری مشترک: در این روش دو یا چند شرکت باهم ترکیب می‌شوند تا دانش و منابع یکدیگر را جهت توسعه‌ی تکنولوژی و محصولات جدید بکار گیرند (Lall, 1998).

پروژه‌های کلید در دست: این روش مقیاس بزرگ‌تری از خرید ماشین‌آلات دارد و معمولاً به‌صورت خرید کامل یک کارخانه می‌باشد و اصولاً شرکت منبع، کارخانه‌ای را که برای خودش یک مزیت رقابتی محسوب می‌شود بفروش نمی‌رساند. این روش شامل خرید خط تولید، آموزش و

حمایت‌های عملیاتی می‌باشد (Lall, 1998).

سرمایه‌گذاری خارجی؛ در این روش شرکت‌های چندملیتی بخشی از منابع خود را در سایر کشورها سرمایه‌گذاری می‌نمایند. هرچند در این روش انتقال انجام می‌پذیرد اما تکنولوژی و دانش وابسته به آن در محدوده‌ی شرکت چندملیتی باقی می‌ماند. این روش معمولاً به نفع طرفین می‌باشد و کشور میزبان و شرکت چندملیتی از امکانات یکدیگر سود می‌برند (Lall, 1998).

تحقیق و توسعه مشترک: این روش بیشتر برای کشورهای پیشرفته اعمال شده و چندین شرکت طی قراردادی با ترکیب دانش و توانمندی‌های تحقیقاتی خود اقدام به ایجاد تغییرات تکنولوژیک می‌نمایند (Lall, 1998).

سرمایه‌گذاری مشترک R&D؛ در خصوص سرمایه‌گذاری مشترک R&D دانشگاه و صنعت، قراردادی بین مرکز تحقیقات دانشگاه و یک پیمان‌کار منعقد می‌شود که هزینه‌های مربوط به کار طبق قرارداد بین آن‌ها سرشکن می‌شود. طرفین می‌توانند از مرحله‌ی R&D تا تجاری‌سازی باهم کار کنند، البته باید منافعی دوجانبه برای صنعت و مراکز تحقیقاتی وجود داشته باشد (Lee & win, 2004).

تحقیق قراردادی: قراردادی بین مرکز تحقیقاتی و یک شرکت است که طی آن R&D قراردادی توسط مرکز تحقیقات انجام می‌شود. معمولاً صنعت سرمایه و دانشگاه فکر (از چند ماه تا چند سال) را فراهم می‌کند. صنعت برای کسب سود تجاری از طریق تحقیق قراردادی، از یک قابلیت منحصره‌فرد مرکز تحقیقاتی استفاده می‌کند (Lee & win, 2004).

مشاوره‌های تکنیکی: این نوع مشاوره‌ها از مشاوره‌های محدود تا مشاوره‌های پیچیده و سطح بالا در حال تغییر می‌باشند و شامل طراحی پروسه‌های پیچیده، نظارت بر روند انجام کار و مشاوره در مدیریت پروژه‌های سنگین می‌شوند (Lall, 1998).

برنامه‌ی مبادلاتی پرسنل: انتقال پرسنل می‌تواند برای مبادله‌ی مهارت و اطلاعات بین آزمایشگاه‌ها، دانشگاه‌ها و صنایع بکار رود. در این مکانیزم باید از تناقض منافع طرفین اجتناب شود (Lee & win, 2004).

پارک‌های علم، تحقیقات و تکنولوژی یا مراکز رشد: این مؤسسات اغلب نزدیک به دانشگاه‌ها هستند و با یکی از اعضای شرکت‌های دارای تکنولوژی پیشرفته^۱ همکاری دارند که این افراد کمک‌های رسمی را در فازهای اولیه دریافت می‌کند. (Lee & win, 2004).

آموزش: انتقال تکنولوژی از طریق آموزش می‌تواند در قالب آموزش عملی روش‌های کار و نیازمندی‌های مشاغل به دانش آموزان یا کارکنان باشد. برخی آموزش‌های خاص هم هنگامی که مدیران بالقوه در یک سخنرانی در خصوص موضوعات اداری حاضر می‌شوند و یا برای پذیرش یک تکنولوژی جدید توسط کارکنان، مفیدند (Lee & win, 2004).

ریزن (۲۰۰۵) بر اساس سه کاراکتر مدت، هزینه، شرایط و چگونگی معاملات به دسته‌بندی انواع معاملات انتقال تکنولوژی پرداخته است. بر اساس مدت‌زمان معامله، ممکن است معامله در یک‌بار به پایان برسد مثل خرید یک تکنولوژی، یا ممکن است رابطه‌ای بلندمدت بین طرفین شکل گیرد، مثل موارد سرمایه‌گذاری‌های مشترک، این بعد (مدت‌زمان معامله) از این جهت برای معاملات انتقال تکنولوژی حائز اهمیت است که معمولاً مدت معامله چیزهایی درباره‌ی ماهیت تکنولوژی مبادله شده، مسئولیت‌های هر یک از طرفین، استراتژی‌ها و قابلیت‌های انتقال‌دهنده و دریافت‌کننده و تأثیرات طرف سوم بیان می‌کند. در دسته‌بندی معاملات انتقال بر اساس هزینه می‌توان گفت که ممکن است یک معامله التزام و انشعاب مالی مستقیم داشته باشد یا نداشته باشد. برخی از معاملات مثل موارد تبادلات حرفه‌ای در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، گفتگوها، مکاتبات و یا مقالات نشریات هیچ درآمد مالی‌ای برای انتقال‌دهنده و هیچ هزینه‌ای برای دریافت‌کننده ندارند، برخی از معاملات، از قبیل

¹ high- tech

فروش سخت‌افزار و یا دارایی فکری در معاملات یکباره یا بلندمدت نیز ممکن است مقدار قابل توجهی از التزام مالی را بطلبند. بعد سومی که معاملات انتقال تکنولوژی را توصیف می‌کند، کیفیت و چگونگی معاملات است که می‌توان آن را به هفت دسته انتقال خارجی از یک سازمان به یک سازمان دیگر، انتقال داخلی بین واحدهای مختلف یک سازمان، مدت‌زمان، شرایط پرداخت، شبکه‌ی انتقال، جریان انتقال تکنولوژی و تناسب تکنولوژی تقسیم کرد (Reisman, 2005).

۳-۳-۲-۲ محرک‌ها و انگیزه‌های انتقال تکنولوژی

نواز شریف (۱۳۶۷) معتقد است انتقال دهنده به سه دلیل عمده افزایش بازگشت سرمایه‌گذاری در R&D، مبهم بودن نحوه بکارگیری تکنولوژی استفاده‌ی، بکار بردن تکنولوژی در گذشته تصمیم به فروش و انتقال تکنولوژی می‌گیرد (شریف، ۱۳۶۷). انتقال تکنولوژی باعث ایجاد فرصت‌هایی از قبیل بالا بردن ظرفیت تولید داخلی، دسترسی به دانش جدید، بالا بردن ظرفیت‌های جذب، اشتغال‌زایی و بالا بردن بهره‌وری و کیفیت محصولات در کشور دریافت‌کننده می‌گردد، لذا بسیاری از کشورها برای دستیابی به این فرصت‌ها اقدام به انتقال تکنولوژی می‌کنند (Guark, 2003).

ریزمن (۲۰۰۵) دسته‌بندی جامعی از محرک‌های انتقال تکنولوژی انجام داده است. انگیزاننده‌هایی که وی بیان نموده، به‌طور کلی، در انواع انتقال تکنولوژی‌ها مطرح است. این محرک‌ها در جدول ۱-۲ جمع‌بندی شده‌اند:

جدول ۱-۲ محرک‌ها و انگیزه‌های انتقال

<p>صرفه‌جویی در هزینه، رشد اقتصادی، جذب ارز، بهبود برابری صادرات و واردات، ایجاد صادرات، افزایش فروش، افزایش سودآوری، بهبود و افزایش دانش</p>	<p>عوامل اقتصادی</p>
<p>بهبود کیفیت زندگی، بهبود سطح بهداشت، افزایش اشتغال، بهبود وضع سیاسی، تکامل فرهنگی، پیشرفت جامعه، بهبود محیط از طریق تکنولوژی جدید، بهبود قابلیت کاهش جرم</p>	<p>عوامل اجتماعی</p>
<p>تغییر در مقیاس تولید یا خدمات، بهبود مواد ورودی، بهبود قابلیت اعتماد تاریخ تحویل، استفاده‌ی کارا تر از سرمایه- و نیروی کار، ارتقاء مهارت‌های کارکنان، دستیابی به عرضه‌کنندگان جایگزین، تدبیر در رابطه با معاملات تجاری تحت محدودیت‌ها، کاهش ریسک در پیش‌بینی تقاضا، بهبود مهارت‌های حل مسئله، قابلیت‌های خرید بهتر، افزایش اتوماسیون و مکانیزه سازی، بهبود بازده فرآیند، تغییر از جریان فرآیند متناوب به انبوه، بهبود قابلیت ارتباطات، بهبود زمانی: توانایی وسیع‌تر انجام دادن کار، حرکت به سوی استانداردسازی، طرح‌های بلندمدتی که منجر به بالا بردن سطح تکنولوژی می‌شود، طراحی برای بخش‌های بازار، بازارهای بزرگ‌تر برای سهام شدن در شرکت‌های چندملیتی، بهبود R&D، ادغام عمومی یا افقی یک صنعت، بهبود دسترسی به تکنولوژی جدید و نحوه‌ی استفاده از آن، امکان نوآوری‌های تکنیکی در آینده، بهبود فرصت‌های فروش، دستیابی به بازارهای جدید، تسریع معرفی محصول جدید، فرصت شروع کسب‌وکار جدید، دستیابی به بهره‌وری، بهبود رضایت کاربر، بهبود نوآوری فرآیند، سطح بالاتر کامپیوتری کردن که منجر به دقت و سرعت بیشتر می‌شود، بهبود قابلیت‌های مربوط به وب و اینترنت</p>	<p>عوامل عملیاتی</p>
<p>بهبود کیفیت محصولات و خدمات، نوآوری در محصول، ورود به بازار بین‌المللی، بهبود انعطاف‌پذیری در حجم تولید، بهبود انعطاف‌پذیری محصول و خدمات، بهبود مشخصات فیزیکی محصول، بهبود مشخصه‌های عملکرد محصول/ خدمت، کاهش موانع از طریق اینترنت، مدیریت تکنولوژی (برای پاسخگویی به تغییرات)، خدمات اینترنتی</p>	<p>عوامل استراتژیک</p>
<p>بهبود قابلیت‌های اکتشافی و شناسایی، بهبود قابلیت‌های نظامی، بهبود قابلیت‌های تکنولوژیکی فضایی، بهبود قابلیت‌های حمل‌ونقل، بهبود تصویر سیاسی، افزایش نفوذ کشور</p>	<p>عوامل جهانی</p>
<p>مزایای یادگیری، رضایت از آموزش و تسهیم دانش، تعویض با همکاران، افزایش هماهنگی حرفه‌ای، افزایش قابلیت عرضه به بازار، افزایش مهارت‌های کارآفرینی، بهبود مزایا و درآمد شخصی، افزایش فرصت‌های سفر</p>	<p>عوامل شخصی / درون‌سازمانی</p>

۴-۲-۲ انتقال تکنولوژی در رشته‌های علمی مختلف

همان‌گونه که ژائو و ریزمن^۱ (۱۹۹۲) در مطالعه‌ی ادبیات انتقال تکنولوژی اشاره کردند، تعریف انتقال تکنولوژی در علوم مختلف متفاوت است (Bozeman, 2000). حدود سه دهه قبل، ماتسفیلد^۲ (۱۹۷۵) بیان کرد که یکی از فرآیندهای بنیادی که بر عملکرد اقتصادی ملت‌ها و شرکت‌ها تأثیرگذار است انتقال تکنولوژی می‌باشد. اقتصاددانان بر این باورند که انتقال تکنولوژی در قلب فرآیند رشد اقتصادی است و پیشرفت کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به کارایی این انتقال‌ها بستگی دارد. اقتصاددانان تمایل دارند تکنولوژی را بر مبنای مشخصات دانش عمومی تعریف نمایند و به‌ویژه بر متغیرهایی متمرکز شوند که به تولید و طراحی مربوطاند (Bozeman, 2000). در سال‌های اخیر نیز، اقتصاددانان به تأثیرات مهم انتقال تکنولوژی بین‌المللی بر سائز و الگوهای تجارت جهانی پی برده‌اند. برای اقتصاددانان، همان‌طور که ماتسفیلد بیان می‌کند، تمرکز بر رشد اقتصادی و دستیابی به اهداف اقتصادی مطرح است (Jagoda and Lonseth and Maheshwari, 2010).

طبق نظر ژائو و ریزمن (۱۹۹۲) جامعه‌شناسان مایل‌اند انتقال تکنولوژی را به نوآوری پیوند دهند و به تکنولوژی (که در بردارنده‌ی تکنولوژی اجتماعی است) به‌عنوان طرحی برای اقدامی مفید می‌نگرند که عدم اطمینان روابط علت و معلولی موجود در دستیابی به نتایج مطلوب را کاهش می‌دهد. مردم‌شناسان^۳ تمایل دارند که انتقال تکنولوژی را به‌طور گسترده‌ای در حصار تغییر فرهنگی و راه‌هایی که تکنولوژی بر فرهنگ تأثیر می‌گذارد، بنگرند (Bozeman, 2000).

جامعه‌شناسان بیشتر به نقش تکنولوژی به‌عنوان وسیله‌ای برای توسعه‌ی ظرفیت افراد و جوامع برای فائق آمدن بر مدرن‌سازی و تغییرات مرتبط توجه دارند، در حالی که مردم‌شناسان بر تأثیر انتقال تکنولوژی بر تغییر در الگوهای فرهنگی و جامعه تأکید دارند (Jagoda and Lonseth and

¹ Zhao and Reisman

² Mansfield

³ Anthropologists

اما بیشترین مطالعات انتقال تکنولوژی، توسط دانشمندان و محققان مدیریت صورت گرفته است. این محققان علاقه‌مندند که بر مراحل انتقال تکنولوژی، به‌ویژه تشریح مراحل طراحی و تولید و نیز فروش آن، متمرکز شوند. محققان مدیریت بیش از سایر محققان تمایل دارند که بر بخش داخلی^۱ انتقال و نیز ارتباط انتقال تکنولوژی و استراتژی تمرکز نمایند (Bozeman, 2000). از دیدگاه تجارت و تکنیک شناسان تمرکز اصلی انتقال تکنولوژی بهبود مزیت رقابتی شرکت‌ها از طریق افزایش ارزش مشتری است و طرفین درگیر در انتقال تکنولوژی از طریق بهبود مزیت رقابتی، به مزایای مالی و سایر مزایای استراتژیک دست خواهند یافت (Jagoda and Lonseth and Maheshwari, 2010).

انتقال تکنولوژی بر اساس انواع گرایش‌های علمی طبق دسته‌بندی ریزمن (۲۰۰۵) در جدول

ذیل ارائه شده است.

جدول ۲-۲ دسته‌بندی انتقال تکنولوژی بر اساس انواع رشته‌های علمی

انتقال تکنولوژی عمودی، انتقال تکنولوژی افقی، انتقال تکنولوژی آیت‌های فیزیکی، انتقال تکنولوژی اطلاعات، انتقال تکنولوژی صنعت به صنعت، انتقال تکنولوژی بخش به بخش، انتقال تکنولوژی منطقه‌ای، انتقال تکنولوژی بومی، انتقال تکنولوژی بین‌المللی	اقتصاد
برنامه گروهی، برنامه ارتباطات، برنامه روستایی، برنامه شهری	مردم‌شناسی انتقال تکنولوژی میان فرهنگی
انتشار نوآوری، پذیرش نوآوری، انتشار تکنولوژی اجتماعی، انتشار تکنولوژی غیراجتماعی	جامعه‌شناسی

¹ intrasector

مدیریت و مهندسی	انتقال تکنولوژی عمودی، انتقال تکنولوژی افقی، انتقال تکنولوژی آیت‌های فیزیک، انتقال تکنولوژی اطلاعات، انتقال تکنولوژی صنعت به صنعت، انتقال تکنولوژی بخش به بخش، انتقال تکنولوژی بومی، انتقال تکنولوژی بین‌المللی، انتقال تکنولوژی مواد، انتقال تکنولوژی برای بهبود طراحی، انتقال تکنولوژی برای افزایش ظرفیت، انتقال تکنولوژی برای بهره‌مند شدن از قابلیت عملیاتی، انتقال تکنولوژی برای بهره‌مند شدن از قابلیت نوآوری، انتقال تکنولوژی سطح بازار، انتقال تکنولوژی سطح تولید، انتقال تکنولوژی سطح R&D، انتقال تکنولوژی درون شرکتی، انتقال تکنولوژی بین شرکتی، انتقال تکنولوژی برای سرمایه‌گذاری مشترک، انتقال تکنولوژی به شرکت مستقل، نوآوری‌های مبتنی بر وب، تعاملات مشتری مبتنی بر وب
------------------------	--

۵-۲-۲ مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی

بسیاری از پروژه‌های انتقال تکنولوژی به دلیل نداشتن برنامه‌ریزی دقیق، در دستیابی، به نتایج موردنظر، با شکست مواجه می‌شوند (Kumar & et al, 2007). به‌طور کلی انتقال تکنولوژی فرآیندی است که از شناسایی نیازها و تقاضا برای تکنولوژی آغاز می‌شود و با فعالیت‌های مربوط به انتقال و پیاده‌سازی و نهایتاً تضمین اکتساب تکنولوژی توسط دریافت‌کننده ادامه می‌یابد (Nahar & et al, 2006). شرکت‌های زیادی اغلب با پروژه‌های انتقال تکنولوژی همانند پروژه‌های خرید کالا رفتار می‌کنند و به این ترتیب بسیاری از فعالیت‌های مهمی را که برای موفقیت انتقال تکنولوژی‌های جدید و پیشرفت سریع حیاتی‌اند، به انجام نمی‌رسانند. باید یک رویکرد سیستماتیک وجود داشته باشد که بتواند از طریق ایجاد تمرکز هوشمندانه‌تر بر منابع و فعالیت‌های اصلی و کلیدی در این فرآیند استراتژیک، به مدیریت اثربخش انتقال تکنولوژی کمک نماید (Jagoda and Lonseth and Maheshwari, 2010).

جگودا و راماناتان^۱ (۲۰۰۳، ۲۰۰۵) یک چارچوب عملیاتی متشکل از ۶ گام و ۶ گیت برای انتقال تکنولوژی ارائه نمودند که یک رویکرد سیستماتیک برای مدیریت انتقال تکنولوژی است. هر گام

¹ Jagoda & Ramanatan

دربدارنده‌ی یک سری فعالیت‌ها و وظایف تجویزی است و گیت بعد از آن جمع‌آوری، ادغام و تحلیل اطلاعات توسط تیم انتقال تکنولوژی برای تصمیم‌گیری است. گام‌ها بر اساس تمرکز محوری تیم مدیریت در هر گام، در سه فاز شروع، برنامه‌ریزی و اجرا گروه‌بندی شده‌اند. این مدل شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا ریسک شکست پروژه‌های انتقال تکنولوژی را حداقل نمایند (Jagoda and Lonseth and (Maheshwari, 2010).

۶-۲-۲ عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی

با توجه به نقش روزافزون تکنولوژی‌های نوین در بهبود کیفیت و ایجاد ارزش‌افزوده بالاتر در تولید از یک طرف و فرایند طولانی‌مدت تبدیل ایده‌های پژوهشی به روش‌های مطمئن اقتصادی از طرف دیگر تردیدی باقی نمی‌ماند که تنها راه عملی جبران عقب‌افتادگی تکنیکی یک کشور و یا یک بنگاه اقتصادی اقدام به استفاده از تجارب موفق دیگران در عرصه‌های جدید است (حجازیان، طباطبائی‌ان، ۱۳۸۲) (از آنجاکه انتقال هر نوع تکنولوژی باید با شرایط شرکت پذیرنده منطبق باشد لازم است هر شرکت برای انتقال تکنولوژی معیارهایی به کار گیرد تا زمینه‌ی لازم برای انطباق هر چه بیشتر تکنولوژی جدید با محیط خود را فراهم سازد. عوامل گوناگونی بر موفقیت فرایند انتقال تکنولوژی تأثیر گذارند و صاحب‌نظران در این زمینه مطالعات بسیاری انجام داده و انتقال تکنولوژی را از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. همان‌طور که مرور ادبیات نشان می‌دهد، در فرایند انتقال باید به جنبه‌های بسیاری توجه نمود و لازم است بر موانع بسیاری فائق آمد. این امر پیچیدگی این فرایند و طیف وسیع عوامل مختلف مؤثر بر موفقیت انتقال را نشان می‌دهد (Szogs, 2010). فرآیند انتقال تکنولوژی اجزای مختلفی از قبیل انتقال‌دهنده، موضوع انتقال (تکنولوژی)، دریافت‌کننده، روش انتقال و محیط انتقال را در برمی‌گیرد. هر یک از این اجزا در موفقیت یا شکست انتقال تکنولوژی نقش مؤثری دارند (Bozeman, 2000). در تعاملات انتقال، علاوه بر سازمان‌های عرضه‌کننده و دریافت‌کننده، ممکن است سایر افراد کمک‌کننده طرفین انتقال مثل وکلا، مهندسان مشاور، آژانس‌ها

و غیره، نیز باشند، به هر حال هر یک از طرفین عرضه کننده و دریافت کننده مسئولیت‌ها و فعالیت‌هایی برای تأثیر بر انتقال دارند. به طور ایده آل، طرفین انتقال باید دارای صلاحیت باشند و درک کاملی از تکنولوژی و کاربردهایش در محیط جدید (نحوه تغییر آن) داشته باشد و در خصوص منابع مورد نیاز برای تضمین موفقیت انتقال آگاهی لازم را داشته باشد. متأسفانه واقعیت دور از وضعیت ایده آل است. معمولاً دریافت کننده از تأثیرات منفی یک انتقال غیراستاندارد و مشکلات آن رنج می‌برد. همچنین، قبل از اینکه سازمان‌ها بتوانند از تکنولوژی جدید برای اهداف تجاری استفاده کنند، باید درک کنند که دستیابی به تکنولوژی به تنهایی منجر به توانایی تولید محصولات جدید و نوآوری نخواهد شد. درک و جذب تکنولوژی‌های پیچیده نیازمند تعهد و درگیری هر دو طرف انتقال و برخورداری از پیش‌شرط‌های ساختاری و شناختی ویژه است (Jabar and Soosay and Santa, 2011).

در این بخش مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انتقال موفق تکنولوژی با توجه به پژوهش‌های پیشین ارائه می‌گردد (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۸۹؛ خمسه و آزادی، ۱۳۸۹؛ شریف، ۱۳۶۷؛ Lai & Tsai, 2009; Gibson & Smilor, 1991; Lee & et al, 2010; Greiner & Franza, 2003; Lin & Berg, 2001):

۱- **عوامل زیست محیطی:** شامل اثر تکنولوژی بر دفع مواد زائد، کاهش آلودگی محیط زیست، آلودگی هوا، آلودگی صوتی، انرژی و انتشار گازهای آلوده و خطرات پایان عمر تکنولوژی بر محیط زیست می‌شود.

۲- **عوامل سازمانی:** مواردی از قبیل زیرساخت انسانی، زیرساخت سازمانی، مشارکت کارکنان، ایجاد انگیزه‌های کاربردی و بروز خلاقیت و نوآوری، تناسب تکنولوژی با ساختار سازمانی شرکت‌ها و موسسه‌ها، استفاده از منابع، دانش و انرژی داخلی را در برمی‌گیرد

۳- **عوامل تجاری:** این دسته از عوامل به مواردی از قبیل کشش بازار تکنولوژی و میزان دسترسی به بازار تکنولوژی اشاره دارد که به بقای سازمان در صحنه تجارت جهانی کمک

می‌کند.

۴- **عوامل مالی:** شامل میزان هزینه‌های جذب (سخت افزار، نرم افزار، سازمان افزار، انسان افزار و اطلاع افزار)، زمان رسیدن به بهره‌برداری، سرمایه‌گذاری جهت توسعه و بومی‌سازی تکنولوژی، قیمت تکنولوژی، هزینه‌های عملیاتی (نصب و راه‌اندازی)، تعمیر و نگهداری، حمل‌ونقل، آموزش کارکنان و بازگشت سرمایه می‌باشد.

۵- **عوامل تکنیکی:** به معنی توانمندی در نگهداری و تعمیرات، نرخ تبدیل مواد، نرخ مصرف منابع، پایایی (خدمات پس از فروش)، انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات (محصول فرایند و ماشین‌آلات)، تأثیر تکنولوژی بر بهبود کیفیت، ظرفیت و توان تولید، میزان افزایش کارایی تولید، سادگی و ایمنی در عملکرد، قابلیت به‌روزرسانی، کیفیت تجهیزات و تکنولوژی تولید، سطح خدمات و نیازمندی‌های تعمیراتی می‌باشد.

۶- **عوامل تکنولوژیکی:** شامل امکان بازسازی تکنولوژی، سهولت کپی‌برداری از تکنولوژی منتقل‌شده، مدت‌زمان انتقال تکنولوژی، توانمندی سازمان در جذب تکنولوژی، میزان همراهی با تحولات تکنولوژی، میزان جذب اجزای تکنولوژی، حداقل سازی مشکلات در حمل‌ونقل تکنولوژی، انعطاف‌پذیری در جذب تکنولوژی و پیش‌بینی و آینده‌نگری در خصوص تکنولوژی‌های وارداتی می‌باشد.

۷-۲-۲ موانع مختلف انتقال تکنولوژی

شکست در پروژه‌های انتقال تکنولوژی یکی از پیامدهای طبیعی نوآوری است. این امر به معنی عدم توانمندی دریافت‌کننده نخواهد بود و نیازمند پیشرفت مراحل و تغییر زیربنای مناسب جهت عبور از موانع می‌باشد. در برخی موارد، انتقال تکنولوژی به تلاش زیادی نیاز دارد تا مصرف‌کننده نهایی در جهت شکسته شدن موانع این انتقال کمک نماید (چاشمی و همکاران، ۱۳۸۸). در حال حاضر انتقال تکنولوژی نقش حیاتی را در توسعه اقتصادهای مدرن ایفا می‌کند و در کشورهای در حال توسعه یا کمتر

توسعه‌یافته بخصوص در اقتصادهای در حال گذار نقشی کلیدی دارد (یاورزاده و آزاده، ۱۳۹۴).

گرینر و فرانزا^۱ (۲۰۰۳) در پژوهش خود موانع انتقال موفق تکنولوژی شناسایی و در سه گروه

دسته‌بندی نمودند:

- موانع تکنیکی: ریسک‌های تکنیکی، داده‌های آزمایشی عملیاتی و ریسک گریزی
- موانع تنظیمی: محدودیت‌های خاص تکنولوژی، زمان تدارک و توسعه، حقوق مالکیت فکری، کمبود سرمایه / تأمین وجه
- موانع انسانی: عدم اعتماد، نبود ارتباطات، تجربه‌ی انتقال، عدم آگاهی از تکنولوژی‌های جدید، نبود اطلاعات (Greiner & Franza, 2003).

بر اساس مطالعات جاسینسک ۵ دسته از عوامل مؤثر بر شکست پروژه‌های انتقال به شرح زیر

است:

- موانع قانونی، به‌طور عمده مسائل مربوط به حقوق مالکیت فکری؛
- موانع مالی، کمبود و یا نبود منابع مالی موردنیاز برای استقرار یک تکنولوژی؛
- محدودیت مهارت و دانش نیروی انسانی؛
- عدم ارتباط مؤثر و کارا بین صنعت و دانشگاه؛
- مشکلات و موانع تکنولوژیکی (Jasinsk, 2009).

۲-۲-۸ موانع انتقال تکنولوژی در ایران

انتقال تکنولوژی فرآیند پیچیده و دشواری است و انجام آن بدون مطالعه و بررسی لازم نه‌تنها مفید نیست بلکه ممکن است علاوه بر هدر رفتن سرمایه و زمان، به تضعیف تکنولوژی ملی هم بینجامد. مدیران عالی‌رتبه می‌توانند با ایجاد فضای مساعد برای نوآوری با شکست‌ها برخوردی سازنده و مثبت

¹ Greiner & Franza

داشته باشند. شکست در پروژه‌های انتقال تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته در سه بعد ساختاری، تکنولوژیکی و رفتاری شکل می‌گیرد (مقدم و فیروزجایی).

در یک بررسی جامع مهدی زاده و همکارانش موانع انتقال تکنولوژی در ایران را به دودسته کلی عوامل کلان اقتصادی و عدم سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تقسیم نموده‌اند که در جدول (۲-۴) ارائه شده است.

جدول ۲-۳ موانع انتقال تکنولوژی

نرخ پایین پس‌انداز	عوامل کلان اقتصادی
چند نرخ بودن ارزش خارجی	
نبود قوانین نظام‌مند و پایدار متناسب با رشد اقتصادی	
عدم نظام‌های مالیاتی منسجم	عدم سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه
کمبود نیروی انسانی متخصص	
کمبود سرمایه و اعتبارات مالی	
عدم همکاری کشورهای صاحب تکنولوژی از ارائه علم متناسب با آن	
عدم توجه به نقش آموزش‌های تکنیکی و حرفه‌ای در فرایند انتقال تکنولوژی	
عدم گسترش آژانس‌های حمایت‌کننده فرایند انتقال تکنولوژی	
عدم حمایت مالی مناسب از فرایند انتقال موفق تکنولوژی	
عدم مسئولیت‌پذیری بخش آموزش صنعتی در برابر عدم رشد صنعت	
نبود فرهنگ کار صنعتی در تکنسین‌ها و مهندسان	
تعدد دیدگاه‌ها نسبت به تکنولوژی	
سرمایه‌بر بودن تکنولوژی‌های وارداتی و مصرف زیاد انرژی و ایجاد آلودگی زیاد	

۹-۲-۲ ارزیابی موفقیت انتقال تکنولوژی

به دلیل گستره وسیع تحقیقات انتقال تکنولوژی با زمینه‌ها و دیدگاه‌های مختلف، موفقیت انتقال تکنولوژی باید به‌جای تمرکز بر یک بعد خاص، از جنبه‌های مختلفی در نظر گرفته شود

(Bozeman, 2000). انتقال تکنولوژی فرایندی است شامل تعاملات انسانی، تکنولوژی جدید و تشریفات اداری؛ که همگی پتانسیل افزایش موانع انتقال موفق را دارند (Greiner & Franza, 2003). از آنجا که تکنولوژی از منابع مختلفی ایجاد می‌شود؛ ماهیتاً با درجات مختلفی از سهولت انتقال همراه است. وقتی گفته می‌شود یک انتقال موفق است که دریافت‌کننده بتواند از تکنولوژی منتقل‌شده به‌طور کارا بهره‌برداری نماید و نهایتاً آن را جذب کند. اگر فرایند انتقال تکنولوژی با موفقیت صورت گیرد موجب توسعه اجتماعی و اقتصادی و نیز افزایش قابلیت تکنولوژی سازمان و کشور دریافت‌کننده می‌شود (Szogs, 2010). پروژه‌های انتقال تکنولوژی با فاز تحویل پایان نمی‌یابند. انتقال تکنولوژی پروژه‌ای پویا است و از تعاملات بین فاکتورهای مختلفی که از منابع مختلف ناشی می‌شود شکل می‌گیرد. این پروژه‌ها پیچیده و پرمخاطره‌اند، زیرا عدم اطمینان بالای حاصل از عوامل تکنیکی، سازمانی، بازاری، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی را به همراه دارد. پروژه‌های انتقال تکنولوژی اغلب ارزیابان مستقیم و غیرمستقیم متعددی دارند که هرکدام طبق معیارهای خود در مورد عملکرد پروژه و خروجی آن قضاوت می‌کنند. (Saad, Cicmil and Greenwood, 2002). به این ترتیب، موفقیت انتقال تکنولوژی می‌تواند معانی متعددی از قبیل تأثیرات بازار، تأثیرات سیاسی، تأثیر روی کارکنان درگیر در آن و نیز تأثیرات روی منابع در دسترس برای مقاصد و اهداف علمی و تکنیکی داشته باشد (Bozeman, 2000).

موفقیت انتقال تکنولوژی را می‌توان از چشم‌اندازهای مختلفی اندازه‌گیری و ارزیابی کرد، انتقال کامل و موفقیت‌آمیز تکنولوژی زمانی حاصل می‌شود که کلیه فازهای فرآیند انتقال تکنولوژی به‌صورت کامل و با موفقیت طی شوند (خمسه و آزادی، ۱۳۸۹)؛ بنابراین شاخص‌هایی وجود دارند که می‌توان از آن‌ها در اندازه‌گیری میزان موفقیت استفاده کرد. (کاباران زاد قدیم، ۱۳۸۸).

۲-۳ ترجیحات زبانی

ترجیحات زبانی اولین بار توسط سانتوس^۱ در سال ۱۹۶۸ مطرح و سپس در سال ۲۰۰۲ توسط یینگ^۲ توسعه یافت. اغلب ترجیحات زبانی جهت مدیریت اولویت‌ها توسط تصمیم‌گیرندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Zheng & Da, 2010) و زمانی که مفاهیم کیفی مهم‌تر از مقادیر عددی باشد به تصمیم‌گیرندگان در بیان اولویت‌ها به وسیله مقایسات زوجی کمک می‌کند. جنبه اساسی ترجیحات زبانی اندازه‌گیری درجه سازگاری در هنگام استفاده از متغیرهای زبانی در تصمیم‌گیری است (Wang, Xu, 2015). به‌طور کلی می‌توان از ترجیحات زبانی برای ارزیابی مسائل گوناگون و تصمیم‌گیری در مورد آن‌ها بهره گرفت (Bouyssou and et al, 2006).

متغیرهای زبانی کلمات و جملات واقعی یا ساختگی در زبان است که بدون استفاده از اعداد به ارزیابی مسائل می‌پردازند (Xu, 2012).

در ارزیابی بر اساس اطلاعات ترجیحی (ترجیحات زبانی)، اپراتور OWA و خانواده آن (LOWA, LWGA, LOWGA^۳ &...) تکنیک کاربردی و مفیدی محسوب می‌شود (Xu, 2004).

۲-۴ مقیاس‌های ارزیابی زبانی

با توجه به اینکه مقیاس ارزیابی زبانی مناسب باید از پیش تعریف شده باشند یک تصمیم‌گیرنده نیاز به تعیین اولویت‌ها و ترجیحات خود پیرامون یک هدف با اصطلاحات زبانی دارد. در بخش‌های زیر برخی از مقیاس‌های ارزیابی زبانی رایج را معرفی می‌شود:

- مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی
- مقیاس ارزیابی زبانی ضربی

^۱ Santos

^۲ Ying

^۳ linguistic ordered weighted averaging, linguistic weighted geometric averaging, linguistic ordered weighted geometric averaging

۱-۴-۲ مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی

یاگر (۱۹۹۵؛۱۹۹۲) مقیاس‌های ترتیبی (وصفی) را این‌گونه تعریف کرد:

$$L = \{L_i | i = 1, 2, \dots, m\} \quad (1-2)$$

به طوری که در صورت $i > j$ $L_i > L_j$ باشد.

پس از آن، کردون و همکاران^۱ (۲۰۰۲)، هررا و همکاران (۲۰۰۱؛ ۲۰۰۰؛ ۱۹۹۶)، هررا-ویدما و همکاران (۲۰۰۳؛ ۲۰۰۴)، مارتینز و همکاران^۲ (۲۰۰۵) و تورا (۲۰۰۱) مقیاس ارزیابی زبانی محدود و افزودنی گسسته کاملاً دستوری را به صورت زیر معرفی کردند (مجموعه لیبل زبانی):

$$S_1 = \{s_\alpha | \alpha = 0, 1, \dots, \tau\} \quad (2-2)$$

که در آن s_α نشان‌دهنده مقدار ممکن برای یک لیبل زبانی است. به طور خاص، s_0 و s_τ معنی حد بالا و پایین لیبل زبانی توسط یک تصمیم‌گیرنده در کاربردهای عملی استفاده می‌شود، τ یک عدد صحیح مثبت است. ارزش کاردینالیته S_1 اعداد فرد مانند ۷ و ۹ است، از حد کاردینالیته ۱۱ است و یا بیشتر از ۱۳ نیست، باید آن به اندازه کافی کوچک باشد به طوری که دقت بی‌فایده به تصمیم‌گیرندگان تحمیل نشود، و نیز باید به اندازه کافی غنی باشد به این منظور که اجازه دهد کارایی هر ه (شی) در تعداد محدودی از تمییز داده شود (Bordogna, 1997). لیبل زبانی S_α دارای مشخصات زیر است:

مجموعه‌ای منظم است: $S_\alpha > S_\beta$ اگر $\alpha > \beta$ ؛

عملگر خنثی‌سازی این‌گونه تعریف شده است: $neg(S_\alpha) = S_\beta$ که $\alpha + \beta = \tau$

¹ Cordón O, Herrera F, Zwir I

² Martínez L, Liu J, Yang J B, et al

در این روند از جمع آوری اطلاعات، نتیجه به دست آمده ممکن است هر یک از لیبل زبانی اصلی در مجموعه زبانی افزایشی با مقیاس ارزیابی S_1 مطابقت نداشته باشد. به منظور حفظ تمام اطلاعات داده شده، دای و همکاران^۱ (۲۰۰۸) S_1 مقیاس ارزیابی زبانی گسسته را به مقیاس ارزیابی مستمر زبانی توسعه دادند.

$$\bar{S}_1 = \{s_\alpha | \alpha \in [0, q]\} \quad (3-2)$$

که در آن q ($\tau < q$) یک عدد صحیح مثبت و به اندازه کافی بزرگ است. اگر $s_\alpha \in S_1$ ، سپس S_α لیبل زبانی اصلی نامیده می‌شود؛ ر غیر این صورت، S_α یک لیبل زبانی توسعه یافته (مجازی) نامیده می‌شود. لیبل زبانی توسعه یافته نیز ویژگی (۱) و (۲) را که در بالا توضیح داده شده است دارد.

به طور کلی، تصمیم‌گیرنده با استفاده از برچسب های زبانی اصلی برای ارزیابی اشیاء (گزینه‌ها) و لیبل زبانی مجازی تنها می‌تواند در محاسبات بکار روند.

بر اساس مقیاس ارزیابی زبانی توسعه یافته افزایشی \bar{S}_1 ، دای و همکاران (۲۰۰۸) برخی قوانین عملیاتی را مطرح کردند:

با توجه به پژوهش دای و همکاران (۲۰۰۸) فرض کنید $s_\alpha, s_\beta \in \bar{S}$ و $\lambda \in [0, 1]$. آنگاه:

$$s_\alpha \oplus s_\beta = s_{\alpha+\beta} \quad -1$$

$$\lambda s_\alpha = s_{\lambda\alpha} \quad -2$$

با این حال، در این فرآیند از عملیات، اگر کم $s_2 =$ بالا $s_4 =$ نظر گرفته شود و سپس

$$s_2 \oplus s_4 = s_6 \quad (4-2)$$

به این معنی است که، نتیجه جمع لیبل زبانی «پایین» و «بالا»، «کامل» است. این مطابق با شرایط

¹ Dai Y Q, Xu Z S, Da Q L

واقعی نیست.

برای غلبه بر مسئله فوق، دای و همکاران (۲۰۰۸) مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی بالارا بهبود دادند و مقیاس ارزیابی زبانی متقارن را مطرح کردند:

$$S_2 = \{s_\alpha | \alpha = -\tau, \dots, -1, 0, 1, \dots, \tau\} \quad (5-2)$$

که در آن لیبل زبانی S_0 نشان‌دهنده یک ارزیابی از «بی تفاوتی» است و بقیه برچسب‌های زبانی به صورت قرینه در گرداگرد آن قرار داده شده است. به طور خاص، S_τ و $S_{-\tau}$ حد بالا و پایین از لیبل زبانی است که توسط تصمیم‌گیرنده در در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد، τ یک عدد صحیح مثبت، و باید شرایط زیر (Xu, 2005) را برآورده سازد:

$$(1) \text{ اگر } \beta < \alpha \text{ سپس } s_\beta < s_\alpha$$

$$(2) \text{ اپراتور نفی به این صورت تعریف می‌شود: } neg(s_\alpha) = s_{-\alpha}, \text{ به طور خاص } neg(s_0) = s_0$$

s_0

برای راحتی محاسبات و به منظور حفظ تمام اطلاعات داده شده، خو (۲۰۰۵) مقیاس ارزیابی زبانی گسسته S_2 را به مقیاس ارزیابی زبانی مستمر $\bar{S}_2 = \{s_\alpha | \alpha \in [-q, q]\}$ توسعه داد که در آن q یک عدد صحیح مثبت و به اندازه کافی بزرگ است. قوانین عملیاتی لیبل زبانی \bar{S}_2 در (۱) و (۲) در تعریف \bar{S}_1 یک سان هستند. در این مورد، اگر $S_{-2} = \text{کم}$ و $S_2 = \text{بالا}$ در نظر گرفته شود، آنگاه:

$$S_{-2} \oplus S_2 = s_0 \quad (6-2)$$

به این معنی که نتیجه جمع لیبل زبانی «پایین» و «بالا» «متوسط» است که به وضوح با موقعیت‌های واقعی شرح داده شده در (۲-۴) مطابقت دارد. لیبل زبانی در مقیاس ارزیابی زبانی بالا به

طور یکنواخت و متقارن توزیع شده است. با این حال، در زندگی واقعی، با توجه به ماهیت متغیرهای زبانی مورد استفاده در مسائل اطلاعات زبانی ممکن است نامتعادل به نظر برسد (Herrera & Herrera, 2003 -viedma)؛ بنابراین، توسعه مجموعه لیبل زبانی نامتعادل یک موضوع تحقیقاتی جالب و مهم است.

در فرایند کاربردهای عملی، مانند انتخاب پروژه برای انواع مختلف سیاست‌های مالی و ارزیابی هیئت علمی دانشگاه برای تصدی و ارتقاء، این نتیجه حاصل می‌شود که اطلاعات زبانی به صورت نامتعادل به نظر می‌رسد، ارزش مطلق انحراف بین شاخص‌های دو لیبل زبانی مجاور باید به عنوان ارزش مطلق شاخص لیبل زبانی به طور پیوسته افزایش یابد. به وسیله این ایده مقیاس ارزیابی زبانی دیگری از دیدگاه سادگی، امکان سنجی و عملی ارائه می‌شود (Xu, 2009)، به این شکل:

$$s_3 = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = -\frac{2(\tau-1)}{\tau+2-\tau}, -\frac{2(\tau-1-1)}{\tau+2-(\tau-1)}, \dots, 0, \dots, \frac{2(\tau-1-1)}{\tau+2-(\tau-1)}, \frac{2(\tau-1)}{\tau+2-\tau} \right\} \quad (6-2)$$

سمت راست (بعد از S_0) S_3 می‌تواند به این صورت نوشته شود

$$s_3^+ = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = \frac{\tau+i}{\tau+2-i} - 1 = \frac{2(i-1)}{\tau+2-i}, i = 2, \dots, \tau-1, \tau \right\} \quad (7-2)$$

سمت چپ (قبل از S_0) S_3 می‌تواند به این صورت نوشته شود

$$s_3^- = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = -\frac{2(i-1)}{\tau+2-i}, i = \tau, \tau-1, \dots, 2 \right\} \quad (8-2)$$

به صورت ساده تر و بدیهی:

$$s_3 = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = -(\tau-1), -\frac{2}{3}(\tau-2), \dots, 0, \dots, \frac{2}{3}(\tau-2), \tau-1 \right\} \quad (9-2)$$

که در آن لیبل زبانی S_0 نشان‌دهنده یک ارزیابی از «بی تفاوتی» است و بقیه برچسب‌های

زبانی به صورت قرینه در گرداگرد آن قرار داده شده است. به طور خاص، $S_{-(\tau-1)}$ و $S_{(\tau-1)}$ حد بالا و پایین از لیبل زبانی است که توسط تصمیم‌گیرنده در در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد، T یک عدد صحیح مثبت، وارزش کاردینالیته S_3 برابر است با $2\tau - 1$. برچسب های زبانی در S_3 از کاراکتر های زیر پیروی می‌کنند.

$$(1) \text{ اگر } \alpha > \beta, \text{ آنگاه } s_\alpha > s_\beta$$

(۲) اپراتور نفی به این صورت تعریف می‌شود: $neg(s_\alpha) = s_{-\alpha}$ ، به طور خاص، $neg(s_0) =$

s_0 .

همچنین، مقیاس ارزیابی زبانی اصلی S_3 به مقیاس ارزیابی زبانی پیوسته $\bar{S}_3 = \{s_\alpha | \alpha \in [-q, q]\}$ توسعه یافته است که $q > \tau - 1$ یک عدد صحیح مثبت به اندازه کافی بزرگ است. قانون عملیاتی برچسب های زبانی در \bar{S}_3 مشابه (۱) و (۲) در تعریف ۱.۱ می‌باشد.

قضیه: برای مقیاس ارزیابی زبانی S_3 ، ارزش مطلق انحراف بین دو شاخص لیبل زبانی مجاور باید به عنوان ارزش مطلق شاخص لیبل زبانی افزایش یابد به طور پیوسته افزایش می‌دهد (Dai & et al, 2008).

اثبات: ابتدا مطابق مجموعه لیبل زبانی S_3^+ اجازه دهید s_{α_1} و s_{α_2} دو لیبل زبانی مجاور در S_3^+ باشد. بون از دست دادن کلیت، اجازه دهید که شاخص لیبل زبانی s_{α_1} و s_{α_2} مطابق زیر محاسبه شود:

$$\alpha_1 = \frac{2(i-1)}{\tau+2-i}, \alpha_2 = \frac{2(i+1-1)}{\tau+2-(i+1)} \quad (10-2)$$

سپس:

$$\begin{aligned}
|\alpha_1 - \alpha_2| &= \frac{2(i+1-1)}{\tau+2-(i+1)} - \frac{2(i-1)}{\tau+2-i} \\
&= \frac{2i}{\tau-i+1} - \frac{2(i-1)}{\tau+2-i} \\
&= \frac{2(\tau+1)}{(\tau+2-i)(\tau+1-i)}
\end{aligned}
\tag{۱۱-۲}$$

مطابق رابطه (۱۰-۲)، با افزایش مقدار i ، صورت کسر (۱۱-۲) بدون تغییر باقی می ماند، اما مخرج آن کاهش می یابد و در نتیجه، ارزش مطلق انحراف، $|\alpha_1 - \alpha_2|$ ، نیز افزایش می یابد.

در موارد فوق، سه نوع مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی متعادل s_i ، ($i = 1, 2, 3$) که در آن s_1 و s_2 مقیاس ارزیابی زبانی افزودنی یکنواخت و s_3 یک مقیاس ارزیابی زبانی افزودنی نامتعادل معرفی شد.

۲-۴-۲ مقیاس ارزیابی زبانی ضربی:

خو (2004) مقیاس ارزیابی زبانی ضربی را به شرح زیر تعریف کرده است:

$$s_4 = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = \frac{1}{\tau}, \dots, \frac{1}{2}, 1, 2, \dots, \tau \right\} \tag{۱۲-۲}$$

که در آن s_α یک لیبل زبانی است. به طور خاص، s_1 / τ و s_τ حد بالا و پایین لیبل زبانی است که توسط تصمیم گیرندگان در برنامه های کاربردی واقعی هستند تعیین می شوند، τ یک عدد صحیح مثبت است و s_4 دارای مشخصات زیر است:

$$(۱) \text{ اگر } \alpha > \beta \text{ سپس } s_\alpha > s_\beta$$

(۲) اپراتور متقابل به این صورت تعریف شده است: $rec(s_\alpha) = s_\beta$ ، به طوری که $\alpha\beta = 1$ ، به

$$\text{طور خاص، } rec(s_1) = s_1.$$

مقیاس ارزیابی زبانی ضربی S_4 دارای خاصیت زیر است:

قضیه: اجازه دهید S_4 به عنوان (۱۲-۲) تعریف شود و راست و چپ قسمت های S_4 به صورت

زیر تعریف شود

$$s_4^+ = \{s_\alpha | \alpha = 1, 2, \dots, \tau - 1, \tau\} \quad (۱۳-۲)$$

و

$$s_4^- = \left\{s_\alpha \mid \alpha = \frac{1}{\tau}, \frac{1}{\tau-1}, \dots, \frac{1}{2}, 1\right\} \quad (۱۴-۲)$$

به ترتیب. سپس

(۱) انحراف مطلق بین دو شاخص لیبل زبانی مجاور در S_4^+ ثابت است؛

(۲) ارزش انحراف مطلق دو شاخص لیبل زبانی مجاور در S_4^+ باید به عنوان ارزش مطلق

شاخص لیبل زبانی به طور پیوسته افزایش یابد.

اثبات (۱) اکنون رابطه (۱۳-۲) به صورت رابطه (۱۵-۲) باز نویسی می شود:

$$s_4^+ = \{s_{\alpha_i} | \alpha_i = i, i = 1, 2, \dots, \tau\} \quad (۱۵-۲)$$

سپس

$$|\alpha_{i+1} - \alpha_i| = (i + 1) - i = 1, i = 1, 2, \dots, \tau - 1 \quad (۱۶-۲)$$

از این رو برای هر $i = 1, 2, \dots, \tau - 1$ و $|\alpha_{i+1} - \alpha_i|$ یک عدد ثابت است.

اثبات (۲) رابطه (۱۴-۲) به صورت (۱۷-۲) باز نویسی می شود:

$$s_4^- = \left\{ s_{\alpha_i} \mid \alpha_i = \frac{1}{\tau - 1}, i = 1, 2, \dots, \tau \right\} \quad (17-2)$$

سپس

$$|\alpha_{i+1} - \alpha_i| = \frac{1}{\tau - (i + 1 - 1)} - \frac{1}{\tau - (i - 1)} = \frac{1}{(\tau - i + 1)(\tau - i)}, \quad (18-2)$$

$$i = 1, 2, \dots, \tau - 1$$

بر اساس (18-2) با افزایش i مقدار $|\alpha_{i+1} - \alpha_i|$ افزایش می یابد.

خو (2009) مقیاس ارزیابی زبانی ضربی دیگر را تعریف کرده است:

$$s_5 = \left\{ s_{\alpha} \mid \alpha = \frac{1}{\tau}, \frac{2}{\tau}, \dots, \frac{\tau-1}{\tau}, 1, \frac{\tau}{\tau-1}, \dots, \frac{\tau}{2}, \tau \right\} \quad (19-2)$$

که در آن $s_{1/\tau}$ و s_{τ} حد بالا و پایین لیبل زبانی است که توسط تصمیم‌گیرندگان در برنامه های کاربردی واقعی تعیین می‌شوند، τ یک عدد صحیح مثبت است و S_5 دارای مشخصات زیر است:

$$(1) \text{ اگر } \alpha > \beta, \text{ آنگاه } s_{\alpha} > s_{\beta}$$

(2) اپراتور متقابل به این صورت تعریف شده است: $rec(s_{\alpha}) = s_{\beta}$ به طوری که $\alpha\beta = 1$ به

$$\text{طور خاص، } rec(s_1) = s_1.$$

مقیاس ارزیابی زبانی ضربی S_5 دارای ویژگی های زیر است:

قضیه: اجازه دهید S_5 به صورت (19-2) و قسمت های راست و چپ S_5 به این شکل تعریف

شوند (Xu, 2009)

$$s_5^+ = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = 1, \frac{\tau}{\tau-1}, \dots, \frac{\tau}{2}, \tau \right\} \quad (20-2)$$

و

$$s_5^- = \left\{ s_\alpha \mid \alpha = \frac{1}{\tau}, \frac{2}{\tau}, \dots, \frac{\tau-1}{\tau}, 1 \right\} \quad (21-2)$$

به ترتیب، سپس:

(۱) بزرگترین ارزش شاخص یک لیبل زبانی در S_5^+ ، بیشترین مقدار انحراف بین شاخص های این لیبل زبانی و لیبل زبانی مجاور خود در S_5^+ است؛

(۲) بزرگترین ارزش شاخص یک لیبل زبانی در S_5^- ، کوچکترین مقدار انحراف بین شاخص های این لیبل زبانی و لیبل زبانی مجاور خود در S_5^- می باشد.

اثبات (۱) برای سهولت درک آنچه توضیح داده شد، s_5^+ به صورت (۲۲-۲) باز نویسی می شود

$$s_5^+ = \left\{ s_{\alpha_i} \mid \alpha_i = \frac{\tau}{\tau - (i-1)}, i = 1, 2, \dots, \tau \right\} \quad (22-2)$$

سپس

$$\frac{\alpha_i}{\alpha_{i-1}} = \frac{\frac{\tau}{\tau - (i-1)}}{\frac{\tau}{\tau - [(i-1) - 1]}} = \frac{\tau - (i-2)}{\tau - (i-1)}, i = 1, 2, \dots, \tau \quad (23-2)$$

بر اساس (۲۳-۲) با افزایش مداوم مقدار i مقدار $\frac{\alpha_i}{\alpha_{i-1}}$ افزایش می یابد.

(۲) s_5^- را به صورت (۲۴-۲) باز نویسی می شود:

$$s_5^- = \left\{ s_{\alpha_i} \mid \alpha_i = \frac{i}{\tau}, i = 1, 2, \dots, \tau \right\} \quad (24-2)$$

سپس

$$\frac{\alpha_{i+1}}{\alpha_i} = \frac{\frac{i+1}{\tau}}{\frac{i}{\tau}} = \frac{i+1}{i}, i = 1, 2, \dots, \tau - 1 \quad (25-2)$$

بنابر این مقدار (۲۵-۲) کمتر از مقدار i که پیوسته در حال افزایش است افزایش می یابد.

بر اساس اثبات (۱) و (۲)، این نتیجه حاصل می شود که یک لیبل زبانی در S_5 از بیشتر S_1 است که با توجه به شرایط واقعی و در عمل مانند تشخیص پزشکی، بررسی پرسنل و ارزیابی بهره وری سیستم نظامی و غیره بیشترین مقدار انحراف بین شاخص های لیبل زبانی ضربی و لیبل زبانی مجاور آن است.

اگر (۲۳-۲) به صورت زیر جایگذاری شود:

$$\alpha_i - \alpha_{i-1} = \frac{\tau}{\tau - (i - 1)} - \frac{\tau}{\tau - [(i - 1) - 1]} = \frac{\tau}{(\tau - i + 1)(\tau - i + 2)}, \quad (26-2)$$

$$i = 1, 2, \dots, \tau$$

و رابطه (۲۵-۲) به صورت زیر جایگذاری شود:

$$\alpha_{i+1} - \alpha_i = \frac{i+1}{\tau} - \frac{i}{\tau} = \frac{1}{\tau}, i = 1, 2, \dots, \tau - 1 \quad (27-2)$$

سپس نتایج حاصل از (۲۶-۲) و (۲۷-۲) نشان دهنده آن است که مقیاس ارزیابی زبانی ضربی S_5 زمانی که آن ها قبل از لیبل زبانی S_1 هستند به صورت خطی لیبل در مقیاس توزیع شده است و نه آن ها یی که پس از S_1 هستند که در تضاد با قضیه می باشد. علت این است که هر دو (۲۶-۲) و (۲۷-۲) برای اندازه گیری لیبل زبانی ضربی مناسب نیستند، اما به طور کلی برای اندازه گیری لیبل زبانی افزایشی مناسب است، در حالی که هر دو (۲۳-۲) و (۲۵-۲) به طور کلی برای اندازه گیری لیبل زبانی ضربی مناسب هستند، اما نامناسب برای اندازه گیری لیبل زبانی افزایشی نامناسب هستند.

در این صورت به وسیله (۲۳-۲) و (۲۵-۲)، تمام مقادیر انحراف بین هر جفت از لیبل زبانی

ضربی مجاور در S_5 به دست می‌آید (Xu, 2009).

در این روند از محاسبات، به منظور حفظ تمام اطلاعات، ما مقیاس ارزیابی زبانی گسسته ضربی S_5 را به یک مقیاس ارزیابی زبانی ضربی پیوسته $\bar{S}_5 = \{s_\alpha | \alpha \in [1/q, q]\}$ توسعه داده می‌شود (در یک روش مشابه، می‌توان یک فرمت برای مقیاس ارزیابی زبانی ضربی S_4 ساخت)، که در آن $q \geq 1$ یک عدد صحیح مثبت به اندازه کافی بزرگ است. اگر $s_\alpha \in S_5$ سپس s_α یک لیبل زبانی ضربی اصلی نامیده می‌شود؛ در غیر این صورت، s_α است یک لیبل زبانی ضربی مجازی است.

اجازه دهید $s_\alpha, s_\beta \in \bar{S}_5$ و $\lambda \in [0, 1]$. پس از آن قوانین عملیاتی آن‌ها را می‌توان شرح زیر

تعریف نمود (Xu, 2009)

$$s_\alpha \otimes s_\beta = s_{\alpha\beta} \quad (1)$$

$$s_\alpha^\lambda = s_{\alpha\lambda} \quad (2)$$

مقیاس ارزیابی زبانی و قوانین عملیاتی آن که در بالا معرفی شد پایه‌های خوب و شرط لازم برای تصمیم‌گیری با اطلاعات زبانی است. در کاربردهای عملی، می‌توان متناسب با موقعیت‌های واقعی، مقیاس مناسب را انتخاب کرد.

۲-۱۵ اپراتور OWA

ظرف ده سال گذشته تعداد بسیار زیادی از عملگرهای جمعی معرفی شده‌اند که به طور گسترده در حوزه مجموعه‌های فازی و تصمیم‌گیری‌های غیر کلاسیک مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این عملگرها که شالوده ریاضی نیرومندی دارند، کاربردهای زیادی در علوم مختلف از جمله اقتصاد، زیست‌شناسی، آموزش، سیستم‌های دانش بنیان و روباتیک یافته‌اند (Yager & Rybalov, 1998).

این که یک عملگر جمعی تا به چه حد در یک حوزه خاص مفید واقع می‌شود در واقع به این

موضوع بستگی دارد که این عملگر از نظر ریاضی چه مقدار با شرایط آن حوزه مطابقت داشته باشد. برخی از عملگرها خواص ریاضی خاصی دارند که می توانند به عنوان پارامترهای رفتاری توصیف شوند، به عبارت دیگر مقدار آن‌ها بر روی رفتار عملگر تأثیرگذار خواهد بود. به عنوان مثال *orness* یا *maxness* یا بیشینگی تعیین می کند که عملگر OWA به چه میزان همانند عملگر ماکزیمم رفتار می کند.

اپراتور OWA یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری است که اولویت‌ها و ارزیابی‌های ذهنی تصمیم‌گیرنده را در نظر می گیرد. با استفاده از این روش جواب و تصمیم نهایی دقیق و نزدیک به واقعیت خواهد شد. اپراتور OWA برای اولین بار توسط یاگر در سال ۱۹۸۸ ارائه شد و انواع گوناگونی دارد که تنها از طریق تابع وزنی‌شان متمایز می شود. روش‌های متعددی برای محاسبه بردار وزنی اپراتور OWA وجود دارد از جمله:

۱. محاسبه با استفاده از داده‌های نمونه

۲. محاسبه با استفاده از کمیت‌های زبانی^۱ (Yager, 1988).

عملگر میانگین ترتیبی یا OWA به عنوان یک تابع ارزیابی عمل می نماید. (Yager, 1988)

تعریف: یک عملگر OWA یک نگاشت به شکل زیر است:

$$f: R^n \rightarrow R \quad (2-28)$$

که بردار وزن مربوط به آن این گونه تعریف می گردد:

$$w = [w_1, w_2, \dots, w_n], \quad w_i \in [0,1], \quad \sum_i w_i = 1 \quad (2-29)$$

و همچنین:

^۱ linguistic quantifiers

$$f(a_1, \dots, a_n) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot b_i \quad (۳۰-۲)$$

که (b_{k1}, \dots, b_{kn}) به ترتیب از بزرگ به کوچک از نظر مقدار مرتب شده‌ی مجموعه (a_1, \dots, a_n) می‌باشند.

یکی از جنبه‌های بنیادین OWA مرحله‌ای است که در آن مجموعه اولیه دوباره مرتب می‌شود. در این حالت وزن w_i متناظر به یک موقعیت یا رتبه در ترتیب آرگومان‌ها خواهد بود. شاخص orness ساختار بردار وزن را کمی می‌نماید، و می‌تواند برای توصیف رفتار یک ارزیابی، مانند خوش‌بینی و یا بدبینی به کار گرفته شود. این شاخص به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\text{orness}(W) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (m-i) \cdot w_i \quad (۳۱-۲)$$

چنانچه orness مربوط به یک بردار وزن برابر ۱ باشد، عملگر OWA تبهگن کننده عملگر ماکزیمم می‌گردد، به طوری که مجموعه معیارها را با بزرگ‌ترین مقدار یا بهترین مقدار از مجموعه معیارها تجمیع می‌نماید. بالعکس، مقدار صفر orness یک بردار وزن نشان می‌دهد که عملگر OWA مانند عملگر مینیمم عمل می‌نماید و تجمیع مقادیر معیارها به سمت نامناسب‌ترین معیار یا کمترین معیار یا معیاری که کمترین ارضا را دارد؛ خواهد بود. متعاقباً، مقادیر بزرگ orness نشانگر تأکید بیشتر بر روی معیارهای بهتر یا معیارهایی با بیشترین ارضا در عمل تجمیع می‌باشد و بنابر این یک مدل رفتاری خوش‌بین را شکل خواهد داد. (Yager, 1988).

۲-۶ عملگر میانگین وزنی ترتیبی زبانی (LOWA)

عملگر LOWA بر پایه عملگر OWA که توسط (Herrera & Verdegay, 1996) تعریف شده و بر پایه مفاهیم لیبل‌های زبانی قرار گرفته است که طی دهه‌های اخیر انواع مختلفی از این اپراتورها

مطرح شده و در زمینه‌های مختلف توسعه یافته‌اند (Xu, 2012).

۲-۱۷ اپراتور ULWA:

یکی از اپراتورهای خانواده LOWA است که برای گزینش یک گزینه از بین چند گزینه بر اساس درجه اهمیت هریک از معیارهای تصمیم‌گیری در فرایندی توأم با عدم اطمینان مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق آن ارزش کلی گزینه‌های موجود محاسبه می‌شود (Xu, 2012).

۲-۱۸ اپراتور UDLWA:

یکی دیگر از اپراتورهای خانواده LOWA است و تفاوت این اپراتور با اپراتور ULWA در این است که به دنبال متمرکز کردن ارزش کلی جنبه عدم اطمینان گزینه‌های موجود می‌باشد. این در حالی است که برای حل یک مسئله در فرایند عدم اطمینان هر دو اپراتور هم‌زمان بکار می‌روند (Xu, 2012).

۲-۹ پیشینه پژوهش

علی‌رغم وجود محدودیت‌ها و پیچیدگی‌های پیش روی تصمیم‌گیرندگان پروژه‌های انتقال تکنولوژی، پژوهش‌گران متعددی در این حوزه فعالیت نموده‌اند که نتیجه پژوهش‌های آن‌ها تسهیل تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های مربوط به انتخاب و انتقال تکنولوژی می‌باشد. در این پژوهش تلاش شده است علاوه بر بررسی ادبیات مربوط به انتقال تکنولوژی، عوامل مؤثر بر آن یک دسته‌بندی جامع از مطالعات ترجیحات زبانی ارائه شود.

این مطالعه علاوه بر استفاده از یک تکنیک مؤثر و مبتنی بر واقعیات، انتقال تکنولوژی را بر اساس گروه‌بندی متفاوتی از عوامل مورد بررسی قراردادهاست. در ادامه مروری جامع از ادبیات ملی و بین‌المللی پژوهش حاضر ارائه می‌گردد.

۲-۹-۱ مروری بر ادبیات انتقال تکنولوژی

از اوایل دهه ۱۹۷۰ تحقیقات بسیاری در حوزه انتقال تکنولوژی، مراحل آن و عوامل مؤثر بر آن انجام گرفته و مدل‌های متعددی اعم از مدل‌های کیفی و کمی برای انتقال تکنولوژی ارائه شده است.

بر- زکای (۱۹۷۱) مدل انتقال تکنولوژی جامعی بر مبنای رویکرد مدیریت پروژه ارائه نموده است. وی فرایند انتقال تکنولوژی را به گام‌های تحقق، توافق^۱، پیاده‌سازی و نگهداری دسته‌بندی می‌کند؛ و فعالیت‌ها، مراحل مهم و نقاط تصمیم‌گیری را در هر یک از این گام‌ها شرح می‌دهد (Bar-Zakay, 1971).

بهرمن والندر^۲ (۱۹۷۶) یک فرایند هفت مرحله‌ای برای انتقال تکنولوژی بین‌المللی ارائه که بیشتر به شرکت‌های چندملیتی مربوط است. نتیجه نهایی این مدل بیانگر این است که پروژه‌های انتقال تکنولوژی با شروع تولید پایان نمی‌یابند، حضور دریافت‌کننده تکنولوژی از آغاز برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی پروژه ضروری است و در صورتی می‌توان گفت که انتقال تکنولوژی موفق است که از طریق مقیاس‌های دقیقی از سازگاری تکنولوژی منتقل‌شده، اطمینان حاصل شود (حیدری، ۱۳۹۳).

مدل شریف و حق^۳ (۱۹۸۰) را می‌توان اولین مدل کمی انتقال تکنولوژی در نظر گرفت. این مدل مفهوم فاصله‌ی تکنولوژیکی بالقوه^۴ (PTD) بین انتقال‌دهنده و دریافت‌کننده را بیان می‌کند و ادعا می‌کند که هرگاه این فاصله بین طرفین انتقال بیش از اندازه زیاد یا کم باشد، موفقیت انتقال تکنولوژی کم خواهد بود. (sharif and Haq, 1980).

دهلمن و ستفال^۵ (۱۹۸۱) با انجام یک مطالعه گسترده در جمهوری کره، یک مدل فرایندی شامل ۸ مرحله برای انتقال تکنولوژی ارائه نموده‌اند که این مدل بهبودی از مدل بهرمن و والندر است

¹ Adaptation

² Behrman and Wallender

³ sharif and Haq

⁴ Potential Technological Distance

⁵ Dahtman and westphal

(Dahlman & Westphal, 1981).

اسکلی، رادنور و واد^۱ (۱۹۸۷) مدل ساده و عمومی را ارائه نموده‌اند که هفت عنصر مؤثر بر برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و موفقیت احتمالی هر پروژه‌ی انتقال تکنولوژی را شرح می‌دهند (Schlie, Radnor, and Wad, 1987).

لی و همکاران^۲ (۱۹۸۸) در مطالعه‌ای درباره‌ی انتقال تکنولوژی در کشورهای در حال صنعتی شدن، به این نتیجه رسیدند که دریافت‌کننده تکنولوژی برای طی کردن گام‌های اتخاذ، جذب و بهبود احتمالی با توجه به چرخه‌ی عمر تکنولوژی و قابلیت تکنولوژیکی شرکت، نیازمند انتخاب مکانیزم‌های انتقال می‌باشند. آن‌ها اشاره کردند که مکانیزم‌های انتخاب شده توسط انتقال‌دهنده، به تازگی نسبی تکنولوژی، اهمیت استراتژیک آن برای شرکت انتقال‌دهنده و سطح حفاظت از دارایی فکری بستگی خواهد داشت (Lee & et al, 1988).

مادو^۳ (۱۹۸۹) با استفاده از تحلیل فرایند انتقال تکنولوژی در اقتصاد رسمی و ارائه‌ی یک چارچوب تصمیم‌گیری جهت انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته و شرکت‌های چندملیتی به کشورهای کمتر توسعه‌یافته، هشت عامل کلیدی برای موفقیت انتقال تکنولوژی در کشور دریافت‌کننده مطرح نمود (Madu, 1989).

ردی و ژائو^۴ (۱۹۹۰) در مدلی مشابه مدل اسکلی و همکاران (۱۹۸۷) دریافتند که هر پروژه‌ی انتقال تکنولوژی بین‌المللی باید سه عنصر کشور انتقال‌دهنده، کشور میزبان و معامله را بررسی نماید. (Bozman, 2000).

¹ Schlie, Radnor, and Wad

² Lee, J., Bae, Z.T., Choi, D. Y.,

³ Madu

⁴ Reddy and Zhao

کلر و چینتا^۱ (۱۹۹۰) معتقدند که موفقیت انتقال تکنولوژی از طریق مدیریت موانع انتقال و تقویت مقدمات تسهیل کننده‌ی آن توسط انتقال دهنده و دریافت کننده تعیین می‌شود. آن‌ها همچنین بر اهمیت انتخاب صحیح مکانیزم انتقال تکنولوژی تأکید می‌کنند (Keller & Chinta, 1990).

چنترامونکلرسی^۲ (۱۹۹۰) در راستای بهبود مدل دهلمن و وستفال (۱۹۸۱) مدلی شامل ۵ فاز برای انتقال تکنولوژی ارائه نموده است. در مدل وی امکان تولید کالاهای سرمایه‌ای در محیط دریافت کننده نامعلوم است مگر اینکه قرارداد انتقال دربردارنده انتقال تکنولوژی مورد نیاز تولید آن‌ها نیز باشد. در این مدل همانند مدل دهلمن و وستفال عناصر مذاکره و جذب از قلم افتاده‌اند (Chantramonklessi, 1990).

گیبسون و اسمایلر (۱۹۹۱) معتقدند که مشارکت و درگیری در انتقال تکنولوژی دارای سه سطح ایجاد تکنولوژی، پذیرش تکنولوژی، کاربرد تکنولوژی است. آن‌ها طی مطالعه‌ای که انجام دادند پس از شرح فعالیت‌های مرتبط با سطوح درگیری انتقال تکنولوژی، نشان دادند که در فرایندهای انتقال تکنولوژی درون و بین سازمان‌ها، چهار متغیر محوری ارتباطات تعاملی، فاصله جغرافیایی و فرهنگی، دوپهلویی تکنولوژی و انگیزش فردی تأثیر گذارند. سپس با ارائه مدل شبکه انتقال تکنولوژی، بر توسعه زیرساختی مبنی بر افزایش ارتباطات تعاملی و انگیزش فردی و نیز کاهش فاصله فرهنگی و دوپهلویی تکنولوژیکی برای تسریع فرایند انتقال تکنولوژی تأکید کردند (Gibson & Smilor, 1991).

مدل UNIDO (۱۹۹۶) که تأییدکننده مدل بر-زی کا است، بیان می‌کند که برای تضمین موفقیت انتقال تکنولوژی در بخش تولید، مراحل جستجو، ارزیابی، مذاکره، اجرای قرارداد و بکارگیری و جذب تکنولوژی باید به ترتیب اجرا شود (Unido, 1989).

¹ Keller & Chinta

² Chantramonklessi

دورانی و همکاران^۱ (۱۹۹۸) در پژوهش خود یک مدل شامل ۵ مرحله برای انتقال تکنولوژی ارائه نموده‌اند. نکته‌ای که از این مدل قابل مشاهده است تأکید آن بر شناسایی نیاز به پروژه انتقال تکنولوژی و نیاز به شناسایی منابع چندگانه برای داشتن انتخابی بهینه برای انتقال است (Durrani & et al, 1998).

کلین و لیم^۲ (۱۹۹۷) با استفاده از یک مدل اقتصاد سنجی^۳، شکاف تکنولوژی بین صنایع ماشین‌آلات، الکتریکی و الکترونیکی کره و ژاپن را مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که انتقال تکنولوژی از رهبران، می‌تواند نقشی حیاتی در ارتقاء سطح تکنولوژیکی شرکت‌های پیرو داشته باشد. (Klein & Lim, 1997).

دایس و ورگوئیرو^۴ (۱۹۹۸) سیر تکامل انتقال تکنولوژی و اطلاعات را در برزیل مورد مطالعه قرار داده و دیدگاه‌های مدیریت اطلاعات در فرآیند انتقال تکنولوژی را در این کشور بررسی نموده‌اند. آن‌ها دریافتند که یکی از عمده‌ترین مشکلاتی که اغلب شرکت‌ها برای افزایش رقابت‌پذیری، کاهش هزینه‌ها و توسعه‌ی محصولات و خدمات جدید با آن مواجه‌اند، نبود امکانات و خدماتی است که اطلاعات لازم و مفید را به‌طور مستمر فراهم نماید. (Jabar, Soosay and Santa, 2011).

بزم (۲۰۰۰) با بروز رسانی ادبیات، مدل موفقیت اقتضایی انتقال تکنولوژی را ارائه نموده است که این مدل بجای تمرکز بر یک بعد خاص، موفقیت انتقال تکنولوژی را از جنبه‌های مختلفی اندازه‌گیری می‌کند. تأکید این مدل بر انتقال تکنولوژی از دانشگاه‌ها و لابراتوارهای دولت به صنعت، است، البته این مطالعه به انتقال تکنولوژی درون شرکتی هم مرتبط است. (Bozeman, 2000).

¹ Durrani, T.S.Ferbes, S.M., Broadfoot, C. and Carrie, A.S.

² Klein and Lim

³ Econometric model

⁴ Diss, M. K. & Vergueiro, W.

لین و برگ^۱ (۲۰۰۱) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر تفاوت‌های فرهنگی بر پروژه‌های انتقال تکنولوژی بین‌المللی در شرکت‌های تولیدی تایوان» به مطالعه‌ی تأثیر سه گروه از عوامل یعنی ماهیت تکنولوژی، تجربه‌ی بین‌المللی و تفاوت‌های فرهنگی بین طرفین انتقال، بر موفقیت انتقال تکنولوژی پرداختند (Lin & Berg, 2001).

لازم به ذکر است که مدل لین و برگ (۲۰۰۱)، یکی از مهم‌ترین مدل‌هایی است که به بررسی تأثیر ماهیت تکنولوژی بر موفقیت انتقال پرداخته است، لذا مرجع بسیاری از تحقیقات دیگر قرار گرفته است.

ساد، سیکمیل و گرین وود (۲۰۰۲) با انجام دو مطالعه موردی در کشور الجزایر پروژه‌های انتقال تکنولوژی کلید در دست^۲ و محصول در جریان^۳ - از سال ۱۹۶۵ تا ۱۹۹۰ مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها با استفاده از یک چارچوب چند دیدگاهی از مدیریت پروژه^۴ (PMMP) دلایل شکست پروژه‌های انتقال تکنولوژی در الجزایر را شناسایی کردند (Saad, Cicmil and Greenwood, 2002).

دی بندتو، کلنتون و ژانگ^۵ (۲۰۰۳) مدل پذیرش تکنولوژی^۶ (TAM) را در خصوص انتقال بین‌المللی تکنولوژی محصول ارائه نموده‌اند. این مدل بر این اساس بنا شده است که نگرش افراد نسبت به یک رفتار، بر تمایلشان به انجام رفتار مؤثر است و نیت رفتار و عملکرد واقعی آن اثر گذار است (Di Benedetto, 2003).

¹ Lin, B., & Berg, D

² turnkey

³ product – in – hand

⁴ The Project Management Multiple Perspective Framework (PMMPF)

⁵ Di Benedetto, C.A., Calanton, R.J. & Zhang, C.

⁶ Technology Acceptance Model

گرینر و فرانزا^۱ (۲۰۰۳) به تحلیل جنبه‌ی تکنولوژیکی بهبود شرایط محیطی وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا پرداختند و پنج مورد از انتقال تکنولوژی محیط عملیاتی در نیروی هوایی را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها موانع انتقال موفق تکنولوژی شناسایی شده در این تحقیق را به سه دسته دسته‌بندی نمودند (Greiner & Franza, 2003).

موحدی (۲۰۰۳)، در تز دکتری خود، با انجام تحقیقی در چهار شرکت ایرانی مینا، سسکو، گوهر فام و نیرو گستران، ده عامل را در موفقیت انتقال تکنولوژی شناسایی نمود. این تحقیق اهمیت عوامل سیاست‌گذاری دولت و شرایط بازار را تأیید کرده و عدم ثبات اقتصادی-سیاسی، عدم وجود R&D فعال در شرکت‌ها، میزان پایین تجربیات انتقال تکنولوژی در شرکت‌ها، پایین بودن مهارت‌های بازاریابی و بالا بودن قدرت چانه‌زنی تأمین‌کنندگان به دلیل شرایط حاکم بر کشور را موانع پیش روی انتقال تکنولوژی می‌داند (Movahedi, 2003).

هریس و هریس (۲۰۰۴) در مطالعه‌ی خود سعی نمودند تا چارچوبی از موضوعات کلیدی‌ای ارائه نمایند که قبل از انتقال تکنولوژی از یک حوزه به حوزه‌ی دیگر باید مورد توجه قرار گیرند. آن‌ها با تأکید بر نقش مدیریت در مورد محصولات تجاری، معتقدند که هر چه دهنده و گیرنده تکنولوژی بیشتر به این ۵ عامل و هماهنگی بین آن‌ها توجه نمایند، احتمال موفقیت انتقال تکنولوژی بیشتر خواهد شد (Harris & Harris, 2004).

کوئی و همکاران^۲ (۲۰۰۶) به بررسی تأثیر فاکتورهای محیطی (بازار و محیط فرهنگی) بر استراتژی انتقال تکنولوژی پرداخته‌اند. این مطالعه نشان داد که فاکتورهای بازار تأثیر مستقیمی بر انتقال تکنولوژی دارند (Cui, 2006).

¹ Greiner & Franza

² Cui, A. S., Griffith, D.A., Cavusgil, S. T., & Dabic, M

نیوز و همکاران^۱ (۲۰۰۶) به شناسایی و ارزیابی دارایی‌های دانش تکنولوژیکی پرداختند و عوامل ضمنی‌ای که استفاده از آن‌ها را رقم می‌زند، مورد مطالعه قرار دادند (Jabar and Soosay and Santa, 2011).

کومار و همکاران^۲ (۲۰۰۷) عناصر مهم در موفقیت فرایند انتقال تکنولوژی در مقیاس بزرگ را شناسایی نمودند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که مسئولین پروژه‌های مقیاس بزرگ از همان مراحل اولیه پروژه نیاز به برنامه‌ریزی مناسب دارند (Kumar & et al, 2007).

لای و تی سای^۳ (۲۰۰۹) با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی، فاکتورهای مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی را در صنعت ماشین‌آلات تایوان مورد بررسی قرار دادند. این محققان برای تأیید نتایج به دست آمده از قواعد فازی و تحلیل آماری استفاده نمودند (Lai & Tsai, 2009).

المبروک و سوار (۲۰۰۹) با استفاده از روش دلفی ۱۰ آیتم را به عنوان مهم‌ترین موضوعات در تسهیل انتقال تکنولوژی اطلاعات به کشورهای عربی شناسایی نمودند (Al-Mabrouk & Soar, 2009).

جاسینسک (۲۰۰۹) به شناسایی موانع محوری در انتقال تکنولوژی بومی در اقتصاد در حال گذار لهستان پرداخته است. یافته‌های روش دلفی نشان داد که وضعیت ضعیف انتقال تکنولوژی در کشور لهستان ناشی از موانع متعددی است. (Jasinsk, 2009).

محقر و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله‌ای قوت و ضعف استراتژی‌های شناخته‌شده‌ی انتقال تکنولوژی را در صنعت پتروشیمی ایران با توجه به شرایط کشور مورد ارزیابی قرار دادند. در این مطالعه از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، برای انتخاب استراتژی مناسب برای انتقال تکنولوژی

¹ Nieves, Inmaculada, and Petra

² Komar, U., Kumar, V., Dutta, S., & Fantasy, K.

³ Lai & Tesi

موفق استفاده شده است (Mohaghar & et al, 2010).

زاگز (۲۰۱۰)، در رساله‌ی دکتری خود مدل مادو (۱۹۸۹) را در شرکت‌های غیررسمی تانزانیا مورد بررسی قرار داد و دریافت که در اقتصاد غیررسمی علاوه بر عواملی که مادو ارائه نمود عوامل دیگری نیز مؤثرند (Szogs, 2010).

لی، ونگ و لین (۲۰۱۰) عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی تجهیزات جدید از عرضه‌کننده به خریدار را مورد بررسی قرار دادند و با ارائه یک مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی^۱ (FANP) به ارزیابی عملکرد انتقال تکنولوژی پرداختند (Lee, Wang & Lin).

جگودا و همکاران^۲ (۲۰۱۰) به منظور بررسی تجارب انتقال تکنولوژی شرکت‌های کوچک و متوسط (SMES)، از رویکرد گام - گیت^۳ انتقال تکنولوژی ارائه شده توسط جگودا و راماناتان (۲۰۰۳، ۲۰۰۵) استفاده نموده‌اند (Jagoda and Lonseth and Maheshwari, 2010).

جابار، سوسی و سانتا (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با استفاده از مدل معادلات ساختار به بررسی تأثیر یادگیری سازمانی (شامل ظرفیت جذب، ماهیت و نوع پیمان‌ها و محیط یادگیری) بر انتقال تکنولوژی و توسعه محصول جدید، در پیمان‌های استراتژیک تکنولوژی صنایع تولیدی مالزی پرداختند (Jabar and Soosay and Santa, 2011).

چان و دیم^۴ (۲۰۱۱) به مرور گسترده مسائل و موضوعات انتقال تکنولوژی بین‌المللی و توسعه سیاست‌های اثربخش تکنولوژی در چین پرداخته‌اند. در مجموع این مطالعه به دولت و صنایع چین توصیه می‌کند که ظرفیت نوآوری بومی را پرورش داده و کارایی انتقال تکنولوژی بین‌المللی را افزایش دهند (حیدری، ۱۳۹۳).

¹ Fuzzy Analytic Network Process (FANP)

² Jagoda, K., Maheshwari, B. & Lonseth, R

³ Stage-Gate

⁴ Chan, L., & Daim, T.U.

لی و همکاران^۱ (۲۰۱۲) در پژوهش خود با استفاده از تکنیک AHP تلاش نمودند عوامل نامشهود مؤثر بر اولویت‌های پذیرش انتقال تکنولوژی را تعیین نمایند. همچنین آن‌ها از طریق تسهیل اعطای حق امتیاز به ویژه در کشورهای در حال توسعه، پیشینه پژوهش را گسترش دادند (Lee & et al, 2012).

آلبرز و همکاران^۲ نقش واسطه‌های داخلی را در مدیریت نوآوری و بهینه‌سازی فرایند انتقال تکنولوژی در صنایع متقابل مطالعه نمودند. آن‌ها در این پژوهش به دنبال روشن کردن این موضوع هستند که انتقال تکنولوژی با تمرکز بر واسطه‌های داخلی و بخش تحقیق و توسعه چگونه می‌تواند در بهترین حالت ممکن قرار بگیرد (Albers & et al, 2014).

هیدن و همکاران^۳ نقش آموزش و پرورش و آموزش در جذب ظرفیت انتقال تکنولوژی بین‌المللی در بخش هوافضا کشورهای تازه صنعتی شده آسیا را مورد مطالعه قرار دادند و هفت عامل کلیدی مؤثر بر آموزش را در انتقال تکنولوژی بررسی نمودند. (Heiden & et al, 2015).

جعفرنژاد (۱۳۷۳)، در رساله دکتری خود، سعی در طراحی یک الگوی مدیریت انتقال تکنولوژی در صنعت الکترونیک ایران نموده است. وی چهار عامل دانش تکنیکی، سخت افزار، توان و مهارت‌های نیروی انسانی و ساختار تشکیلاتی را به عنوان عوامل مهم در جذب و بکارگیری تکنولوژی شناسایی نمود. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین تأثیر را در مدیریت تکنولوژی، توان و مهارت‌های نیروی انسانی و پس از آن به ترتیب دانش تکنیکی و ساختار تشکیلاتی و سخت افزار دارند (جعفرنژاد، ۱۳۷۳).

لشکری (۱۳۷۸) به بررسی و شناسایی عوامل اجتماعی مؤثر بر انتقال تکنولوژی پرداخته است. وی عوامل را به عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی دسته‌بندی نموده است (لشکری، ۱۳۷۸).

² Lee S. Kim W. , Kim Y.M. & , Oh K.J

³ Albert Albers, Nikola Bursac, Ludwig Maul, Marius Mair

⁴ Heiden. P, Pohl. C, Mansor. S, Genderen. J

نامدار زنگنه (۱۳۸۷)، در رساله دکتری خود، تلاش نمود تا عوامل مهم در جذب و توسعه موفق تکنولوژی در بنگاه‌های ایرانی تولیدکننده تجهیزات برق، شناسایی و سپس میزان اهمیت هر یک از این عوامل را در موفقیت پروژه‌های انتقال تکنولوژی محاسبه نماید (نامدار زنگنه، ۱۳۸۷).

فارسیجانی و تیموریان (۱۳۸۸) عوامل موفقیت انتقال تکنولوژی برای رسیدن به کلاس جهانی را در شرکت هپکو مورد بررسی قراردادند و با استفاده از روش‌های آماری، وجود رابطه‌ی مثبت بین موفقیت انتقال تکنولوژی و رسیدن به کلاس جهانی را تأیید نمودند (فارسیجانی و تیموریان، ۱۳۸۸).

عطاردی با توجه به الزامات ساختاری، حقوقی، مدیریتی، سرمایه‌ای و تجاری و با معرفی و تحلیل یک نمونه عملی، الزامات و نتایج انتقال مدیریت تکنولوژی را معرفی نمود. او معتقد است دستیابی به محصول از طریق پرورش ایده یک ارزش ملی است که می‌توانند به استقلال صنعتی کشور کمک کند (عطاردی، ۱۳۸۴).

صفوی نایینی در پژوهشی از انتقال تکنولوژی تحت عنوان انتقال فرهنگ یادکرده است و جوانب آن را مورد بررسی قرار داده است. او در پژوهش خود سعی نمود مؤلفه‌های اصلی فرهنگ که نقش اساسی در توسعه آن دارند را بررسی نماید. در پایان نیز راهکارهایی را برای کشورهای در حال توسعه ارائه نمودند (سید رضا صفوی نایینی، ۱۳۸۵).

راصد (۱۳۸۸) در پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد خود تحت عنوان «بررسی استراتژی انتقال تکنولوژی فرایند تولید در پتروشیمی» قوت و ضعف استراتژی‌های شناخته‌شده‌ی انتقال تکنولوژی را در صنعت پتروشیمی ایران با توجه به شرایط کشور مورد ارزیابی قراردادند. (Mohaghar & et al, 2010).

بهریزی و تباربائی در پژوهشی سعی بر شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی در بنگاه‌های کوچک و متوسط داشته‌اند. آن‌ها برای انجام این بررسی از آزمون کولومگروف-

اسمیرنوف، تی تست و فریدمن در نرم افزار SPSS استفاده نمودند (بهروزی و محمدعلی تباربائی، ۱۳۹۳).

کرمی پور و همکاران (۱۳۹۳) عوامل مؤثر بر انتخاب روش کسب تکنولوژی در سازمان‌های تکنولوژی محور ایران را در پژوهش خود مورد بررسی قرار داده‌اند. نتیجه مطالعه آن‌ها بیانگر این است که دو عامل اندازه سازمان و تجارب موفق گذشته سازمان در خرید فناوری تمایل سازمان‌ها برای خرید را افزایش می‌دهد. (کرمی پور، ژولی و بولی، ۱۳۹۳).

بر اساس مطالعه محمدی و یعقوبی (۱۳۹۴) می‌توان به این نتیجه رسید که فرایند انتقال تکنولوژی در ایران به صورت ناقص انجام می‌شود گاهی تکنولوژی‌هایی بدون در نظر گرفتن ملاحظات دینی و فرهنگ اسلامی وارد موزه‌اند و حتی گاهی تکنولوژی‌های منسوخ کشورهای توسعه‌یافته و پیشرفته وارد کشور می‌شوند. بنا بر این آن‌ها یک مدل اصلاح‌شده برای پذیرش تکنولوژی متناسب با شرایط فرهنگی ایران ارائه نموده‌اند به نحوی که اثرات منفی فرهنگی را به جنبه‌های مثبت تبدیل نماید. (محمدی و یعقوبی، ۱۳۹۴).

۲-۹-۲ روابط ترجیحی و اپراتورهای زبانی

هررا ویدما و همکاران^۱ (۲۰۰۲) یک مدل کلی برای تصمیم‌گیری گروهی با ساختار ترجیحات مختلف برای کمک به تغییر نظر کارشناسان در رسیدن به درجه‌ای از توافق ارائه کردند (Herrera-Viedma et al, 2002).

هررا، مارتینز و سانچز^۲ (۲۰۰۵) یک فرایند کلی برای ترکیب انواع مختلف روابط ترجیحی مثل زبانی، عددی و ارزش فاصله‌ای اطلاعات ارائه کردند (Herrera-Viedma & et al, 2005).

¹ Herrera-Viedma et al

² Herrera, Martínez, and Sánchez

فان، ما، جیانگ، سان و ما^۱ (۲۰۰۶) یک مدل برنامه‌ریزی برمبنای هدف برای حل مسائل تصمیم‌گیری گروهی ارائه دادند که در آن اطلاعات ترجیحی برای گزینه‌های جایگزین بر اساس روابط ترجیحی ضربی مطرح شده است (Fan & et al, 2006).

وانگ و فان^۲ (۲۰۰۷) روابط ترجیحی فازی و ضربی را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دو روش بهینه‌سازی را برای تعیین وزن نسبی روابط ترجیحی فازی فردی مطرح کردند به طوری که می‌توان آن‌ها را به یک رابطه ترجیحی فازی گروهی تعمیم داد (Wang & Fan, 2007).

دونگ، خو و یو^۳ (۲۰۰۹) مدل تصمیم‌گیری گروهی زبانی مبتنی بر روابط ترجیحی را ارائه دادند که شامل روابط ترجیحی فازی، ضربی و روابط ترجیحی زبانی می‌شود (Dong et al, 2009).

به‌منظور مقابله با مشکلات تصمیم‌گیری گروهی با روابط ترجیحی ناقص و ناهمگن از جمله ضربی، فازی و ترجیحات زبانی فان و ژانگ^۴ (۲۰۱۰) یک مدل برنامه‌ریزی برمبنای هدف جهت ارزیابی جامع گزینه‌ها مطرح کردند.

خو (۲۰۱۱) چهار شکل از روابط ترجیحی ناقص را در نظر گرفت و یک مدل برنامه‌ریزی درجه‌دو برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ارائه کرد (Xu, 2011).

پرز، کابر ریزو و هررا-ویدما^۵ (۲۰۱۰) یک سیستم پشتیبانی سیار برای تصمیم‌گیری گروهی با استفاده از روابط ترجیحی فازی، ترتیبی و ضربی ارائه کردند به گونه‌ای که مجموعه‌ای از گزینه‌ها می‌توانند در طول فرایند تغییر کنند. همچنین آن‌ها در سال ۲۰۱۱ یک مدل تصمیم‌گیری گروهی برای محیط تصمیم متغیر مطرح کردند که در آن از روابط ترجیحی فازی، ضربی و زبانی استفاده شده است (Palomares & et al, 2013).

³ Fan, Ma, Jiang, Sun, and Ma

⁴ Wang and Fan

⁵ Dong, Xu, and Yu

¹ Fan and Zhang

² Pérez, Cabrerizo, and Herrera-Viedma

پالومارس و همکاران^۱ (۲۰۱۳) یک مدل جامع را مطرح کردند که در آن تصمیم‌گیرندگان نظرات خود را با استفاده از اطلاعات مختلف بیان می‌کنند و با گروه‌های زیادی از تصمیم‌گیرندگان مواجه می‌شوند. این مدل ترکیبی از مدیریت و نگرش توافقی نسبت به گروه با استفاده از تکنیک اپراتور^۲ OWA را شامل می‌شود (Palomares & et al, 2013).

تصمیم‌گیرندگان معمولاً در تصمیمات خود با اطلاعات زبانی مواجه‌اند (Xu, 2004) در نتیجه استفاده از یک رویکرد زبانی لازم است (Delgado & et al, 1998) بخصوص زمانی که تصمیمات به صورت گروهی و چند شاخصه در شرایط عدم اطمینان انجام شود. تاکنون روش‌های زیادی در این زمینه ارائه شده است.

خو (۲۰۰۴) اپراتور ULWA و ULHA^۳ را توسعه داده است. اپراتور ULHA^۳ تصمیم دو اپراتور ULWA و ULOWA^۴ می‌باشد و بیانگر درجه اهمیت هر دو آرگومان و موقعیت آن‌ها است. او یک رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره گروهی بر اساس اطلاعات زبانی غیرقطعی را با بکارگیری اپراتورهای ULWA و ULHA^۳ ارائه نمود (Wu wei, 2008).

خو (۲۰۰۶) مفهوم روابط ترجیحی زبانی غیرقطعی ضربی و برخی از قوانین عملیاتی متغیرهای زبانی ضربی غیرقطعی را تعریف نمود و اپراتورهای جمعی جدیدی از جمله ULGM^۵، ULWGM^۶، ULOWG و IULOWG^۷ را معرفی نمود. اپراتور IULOWG یکی از انواع عمومی‌تر اپراتورهای جمعی است که مبتنی بر دو اپراتور ULGM و ULOWG می‌باشد. علاوه بر این وی یک رویکرد تصمیم‌گیری گروهی با روابط ترجیحی ضربی نامشخص توسعه داد (Xu, 2006).

³ Palomares, I. Rodríguez, R. M. & Martínez, L

⁴ Ordered weighted averaging aggregation operator

³ uncertain linguistic hybrid aggregation

⁴ uncertain linguistic ordered weighted averaging

⁵ uncertain linguistic geometric mean

⁶ uncertain linguistic weighted geometric mean

⁷ uncertain linguistic ordered weighted geometric and induced uncertain linguistic ordered weighted geometric

این ساده به نظر می‌رسد که اپراتورهای بالا برای اجماع در خصوص جمع آوری اطلاعات تصمیم‌گیری در یک دوره یکسان است. زمانی که اطلاعات تصمیم در دوره‌های مختلف جمع آوری شوند اپراتورهای موجود برای برخورد با چنین شرایطی مناسب نیستند. بنا بر این خو (۲۰۰۷) دوره‌های متعدد تصمیم‌گیری گروهی با اطلاعات زبانی را مورد بررسی قرار داد و دو اپراتور جدید به نام DLA و DLWA^۱ را ارائه نمود و یک مدل بر اساس این دو اپراتور برای حل مسائل تصمیم‌گیری‌های گروهی در دوره‌های مختلف توسعه داد که در آن تمام اطلاعات در مورد ارزش معیارها به شکل اطلاعات ترجیحی زبانی جمع آوری می‌شوند. با این حال این دو اپراتور برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند دوره‌ای با اطلاعات ترجیحی زبانی غیرقطعی مناسب هستند به همین دلیل وی وی^۲ در پژوهش خود (۲۰۰۸) یک رویکرد بر اساس دو اپراتور DULWA و DULA^۳ برای غلبه بر این محدودیت توسعه داد.

او با ارائه و توسعه یک مدل بر اساس اپراتورهای یادشده در واقع به دنبال تسهیل تصمیم‌گیری چند معیاره در فرایند چند دوره‌ای عدم اطمینان بوده است. بر اساس این مطالعه با استفاده از این اپراتورها ابتدا می‌توان یک رتبه کلی برای گزینه‌ها به دست آید و در نهایت طبقه‌بندی می‌شوند و گزینه با بهترین رتبه انتخاب می‌شود (Wu wei, 2008).

در یک جمع‌بندی می‌توان به این نتیجه رسید که تمرکز مطالعات انتقال تاکنون بیشتر به شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال موفق تکنولوژی بوده است و تلاش نموده‌اند با ارائه مدل‌های متعدد و بکارگیری تکنیک‌هایی از قبیل تحلیل رگرسیون، تحلیل سلسله مراتبی، روش دلفی، منطق فازی و مدل‌های معادلات ساختاری تأثیر عوامل متعدد را بر انتقال تکنولوژی تعیین کنند.

مطالعات پیرامون روابط ترجیحی و ترجیحات زبانی نیز به دنبال تسهیل تصمیم‌گیری گروهی

^۱ dynamic linguistic averaging and dynamic linguistic weighted averaging

^۲ Gui-Wu Wei

^۳dynamic uncertain linguistic averaging and dynamic uncertain linguistic weighted averaging

در مسائلی از قبیل سرمایه‌گذاری، مسائل نظامی، تشخیص پزشکی و آموزش و پرورش بوده‌اند و در همین راستا با استفاده از منطق فازی، برنامه‌ریزی آرمانی و تکنیک OWA مدل‌های متعدد ارائه کرده و توسعه دادند.

لذا تاکنون ارزیابی انتقال تکنولوژی با بکارگیری لیبل‌های زبانی و اپراتورهای ULWA و UDLWA انجام نشده است. از این رو در پژوهش حاضر تلاش می‌شود با استفاده از ترجیحات زبانی تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب و انتقال تکنولوژی مناسب را برای مدیران و صاحبان صنایع و به طور خاص فعالان عرصه تولید نان صنعتی بهبود دهد.

فصل سوم

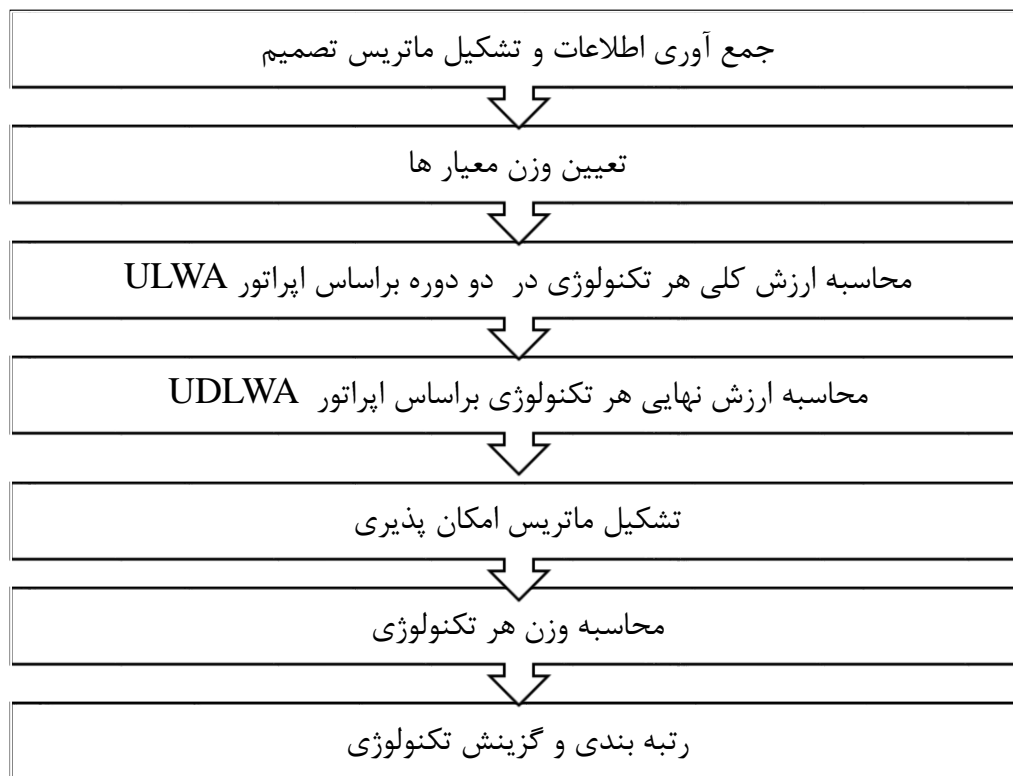
روش‌شناسی پژوهش

۳-۱ مقدمه:

در دنیای رقابتی امروز اغلب تصمیم‌گیری‌ها نیازمند بررسی و ارزیابی گزینه‌ها و راه‌حل‌ها بر اساس چند معیار است. در چنین فضای تصمیمی سازمان‌ها به تصمیم‌گیری گروهی توجه زیادی دارند، چراکه اغلب در محیط پیچیده‌ای فعالیت می‌کنند که یک گروه بهتر از یک فرد می‌تواند تصمیم‌گیری کند.

با توجه به این نکته که تصمیم‌گیری چند معیاره یک چهارچوب کلی برای ارزیابی مسائل چندبعدی، متناقض و ناسازگار ارائه می‌دهد، به تصمیم‌گیرندگان این امکان را می‌دهد که با در نظر گرفتن عوامل کمی و کیفی به طور هم‌زمان مشاهدات خود را در قالب معیارها و میزان اهمیت هر یک از اهداف بیان کنند و با وجود نظرات مخالف و ناسازگار دست به حل مسائل بزنند.

اغلب در تصمیمات واقعی افراد خبره اولویت‌ها و ترجیحات خود را با متغیرهای زبانی غیرقطعی برآورد می‌نمایند و به دلیل دانش مبهم و محدود در مورد درجه اولویت یک گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها، پیچیدگی و عدم قطعیت در اهداف، ابهام نتایج تصمیمات افراد و تغییرات مداوم محیط تصمیم‌گیری با عدم اطمینان و ریسک بالایی رو به رو هستند، به همین دلیل در این پژوهش سعی شده است با بکارگیری اطلاعات ترجیحی غیرقطعی در تصمیم‌گیری چند معیاره، تصمیم‌گیری را برای سازمان‌ها و مدیران در حوزه انتخاب و انتقال تکنولوژی واقعی‌تر و ساده‌تر نماید. در این پژوهش گام‌های تصمیم‌گیری به صورت شکل (۳-۱) تعیین شده‌اند.



شکل ۳-۱ گام های تصمیم گیری

۲-۳ تصمیم‌گیری چند معیاره

تصمیم‌گیری چند معیاره یکی از شاخه‌های شناخته‌شده‌ی تحقیق در عملیات است که شامل تصمیم‌گیری را تحت تعدادی از معیارهای تصمیم بررسی می‌نماید و در بسیاری از شاخه‌های علمی از جمله اقتصاد، صنعت، نظامی، فنی مهندسی، پزشکی و علوم انسانی کاربرد گسترده‌ای دارد.

کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در جنبه‌های مختلف مسائل مدیریت و برنامه‌ریزی در مطالعات متعددی نشان داده شده است که در آن‌ها روش‌های بسیار متفاوتی برای تصمیم‌گیری چند معیاره ارائه شده است. برنامه‌ریزی آرمانی یا GP برنامه‌ریزی سازشی یا CP، تئوری مطلوبیت چند شخصه یا MAUT، روش‌های ELECTRE I-III، TOPSIS، تحلیل سلسله مراتبی AHP، روش تخصیص خطی LA، روش PROMETHEE، نمونه‌هایی از این روش‌ها هستند که گستره وسیعی در

تحقیقات کاربردی دارند.

۳-۳ نظریه فازی

نظریه مجموعه‌های فازی در سال ۱۹۶۵ برای اولین بار توسط پرفسور لطفی عسگرزاده مطرح شد و تاکنون گسترش و تعمیم زیادی یافته و کاربردهای گوناگونی از آن عرضه شده است.

این نظریه برای اقدام در شرایط عدم اطمینان بسیار مفید و کاربردی است، همچنین قادر است بسیاری از مفاهیم بیگانه با ریاضیات را وارد دنیای ریاضیات نماید و تفکرات، مفاهیم، زبان و منطق بشری را در یک ساختار ریاضی نظم و ترتیب ببخشد.

مجموعه‌های فازی تعمیمی از مجموعه‌های معمولی متناسب با زبان و فهم افراد هستند در واقع یک قالب جدید برای صورت‌بندی و تجزیه و تحلیل ویژگی‌ها می‌باشند (طاهری، ۱۳۸۷).

۱-۳-۳ عملکرد مجموعه استاندارد فازی

ریاضیات تئوری مجموعه فازی معمولاً از تئوری مجموعه سنتی سخت‌ترند، بدین خاطر که فاصله پیوسته $\mathbb{U} = [0,1]$ ذاتاً پیچیده‌تر از مجموعه دوتایی $\mathbb{B} = \{0,1\}$ است. بعلاوه اگر با این فرض قبلی که هر دو مجموعه فازی و غیر فازی می‌توانند با استفاده از توابع عضویت تعریف شوند، بتوان پیش رفت؛ در این صورت مجموعه‌های غیر فازی نمونه خاصی از مجموعه‌های فازی هستند. مجموعه‌های غیر فازی با مقدار عضویت صفر و یک در فاصله واحد جا دارد و مجموعه‌های غیر فازی می‌توانند به‌عنوان مجموعه‌های فازی با تصویر مجموعه محدود شده در نظر گرفته شوند. در این بخش چگونگی قرار گرفتن یک مجموعه فازی در مجموعه فازی دیگر شرح داده خواهد شد. همچنین عملکرد برای مجموعه‌های فازی در نظر گرفته شده است که در منطق انسانی با «و»، «یا» و «نیست» برابرند. در اینجا، یک اشتراک فازی برای نمایش «و»، اتحاد فازی برای نمایش «یا»، و یک متمم فازی برای نمایش «نیست» در نظر گرفته شده است. همه تعاریف برای اشتراکات، اتحادات و متمم‌ها برحسب

توابع عضویت ارائه داده شده است. برای اشتراکات و اتصالات و متمم‌های فازی و غیر فازی از مفهوم مشابه ای استفاده شده است. تعریف ارائه شده برای اشتراک فازی به نحوی است که اگر $\{0,1\}$ را به عنوان تصویر مجموعه در نظر گرفته شود، بنابراین اشتراک فازی به گونه‌ای عمل می‌کند که اشتراک مجموعه‌های غیر فازی عمل می‌کند. این امر برای اتحاد فازی متمم فازی، و رابطه زیرمجموعه فازی نیز صدق می‌کند؛ بنابراین نیازی به اضافه کردن «فازی» به این عوامل نیست. هر زمان که مجموعه مورد نظر با مجموعه فازی برابر باشد اشتراک فازی، اشتراک غیر فازی هم هست.

تئوری مجموعه فازی که در تصمیم‌گیری بکار می‌رود چارچوب انعطاف‌پذیرتری ارائه می‌دهد. مدل‌های تصمیم‌گیری فازی مختلفی وجود دارد، در برخی تحقیقات آن‌ها با توجه به تعداد مراحل که قبل از تصمیم‌گیری اتخاذ می‌کنند گروه‌بندی شده‌اند. فرآیند تصمیم‌گیری گروهی را می‌توان این گونه تعریف کرد: موقعیتی که در آن (i) دو یا چند فرد حضور دارند که هر کدام ادراک، نگرش، انگیزه و شخصیت خاص خود را دارند، (ii) که مشکل موجود را تشخیص داده‌اند و (iii) در تلاش برای رسیدن به یک تصمیم جمعی هستند. در محیط فازی، مشکل تصمیم‌گیری گروهی این گونه مرتفع می‌شود:

فرض است که یک مجموعه متناهی از گزینه‌ها وجود دارد

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad (1-3)$$

، همچنین مجموعه متناهی از خبرگان

$$E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\} \quad (2-3)$$

و هر خبره

$$e_k \in E \quad (3-3)$$

نسبت ترجیح خود را با X ارائه می دهد یعنی

$$p_k \in X \times X \quad (4-3)$$

رابطه ترجیحی خبره K بر روی مجموعه X و $\mu_{p_k}(x_i, x_j)$ درجه ترجیح گزینه x_i بر x_j را نشان می دهد .

$$\mu_{p_k}(x_i, x_j) \in [0, 1] \quad (5-3)$$

گاهی فردی ممکن است دانش مبهمی نسبت به درجه ترجیح گزینه x_i بر x_j داشته باشد و نتواند ترجیح خود را به درستی با ارزش عددی تخمین بزند. پس شیوه واقع گرایانه تر آن است که از ارزیابی زبانی به جای ارزش عددی استفاده کنیم؛ یعنی، فرض کنید که متغیرهای دخیل در مسئله به وسیله واژگان ارزیابی شوند (Meunier & etal, 1993). مقیاسی از عبارات (ارزیابی زبانی) به افراد داده می شود، که می توانند از آن برای بیان درجات اطمینانشان استفاده کنند. در موقعیت های این گونه ما نسبت های ترجیح زبانی برای اظهار عقاید فردی داریم. از طرفی دیگر، در موقعیتی که مجموعه ای از گزینه ها و تصمیم های محتمل، مفروض است، دو راه برای ایجاد شمای تصمیم مختلف وجود دارد. راه نخست که به آن راه جبری گفته می شود، شامل فرایند انتخاب گروهی شده و یک شمای تصمیم را به عنوان راه حل به مساله تصمیم گیری گروهی ارائه می کند. راه دوم که راه حل توپولوژی نامیده می شود، شامل ایجاد مقیاس فاصله برای شمای تصمیم می شود. محققین بسیاری مسائل فضای فازی را در هر دو مسیر بررسی کرده اند (Cox, 1992).

۳-۴ عملگرهای مجموعه فازی تعمیم یافته

عملیات مجموعه فازی استاندارد؛ تئوری مجموعه غیر فازی را تعمیم می دهند.

به هر حال، این تنها راه انجامش نیست. این قسمت به طور خلاصه به تئوری متمم مجموعه فازی تعمیم یافته و عملگرها می پردازد.

۱-۴-۳ عملگر تفاضل - عملگر امگا

اگر بتوان t -norm پیوسته را t در نظر گرفت. تعریف عملگر تفاضل، که عملگر امگا ω نیز نامیده می شود،

و توسط $t, \omega t$ برای هر $a, b \in [0, 1]$ ایجاد شده به شکل زیر می باشد:

$$\omega_t(a, b) = \text{sub}\{x \in [0,1] | t(a, x) \leq b\}. \quad (۶-۳)$$

به بیانی عملگر تفاضل، الگوی از استنباط مادی است. اساساً، پرسیده می شود چه میزان سند (x) می تواند به a اضافه شود قبل از اینکه آستانه اعتقاد به b شکسته شود.

۲-۴-۳ استنباط فازی

اگر A و سپس B در منطق کلاسیک با پیکان رو به راست $A \rightarrow B$ مدل سازی شوند نتیجه استنباط برای هر گونه درستی محتمل در جدول درستی زیر نمایش داده شده است. که در آن \cdot نمایه غلط و ۱ نمایه درست است.

جدول ۱-۳ کاربرد روابط منطقی

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

منطق فازی، منطق کلاسیک را با بسط ساده قانون تا- به و ویژه یا تابع عضویت $A \rightarrow B$

گسترش داده است. عملگر استنباط فازی $i: X \times Y \rightarrow [0,1]$ اجازه محاسبه مقدار $(A \rightarrow$

(u, v) با مقادیر داده شده $B(v)$ و $A(u)$ را می‌دهد.

$$(A \rightarrow B)(u, v) = i(A(u), B(v)). \quad (7-3)$$

همچنین می‌توان از این مفهوم استفاده کرد :

$$(A \rightarrow B)(u, v) = A(u) \rightarrow B(v). \quad (8-3)$$

برای ارائه مجموعه فازی که با استنباط $U \text{ is } A \text{ then } V \text{ is } B$ ، زمانی که A و B به ترتیب مجموعه‌های فازی در X و Y هستند. یکی از بسط‌های محتمل استنباط مادی به استنباط‌هایی با مقدار درستی متوسط:

$$A(u) \rightarrow B(v) = \begin{cases} 1 & \text{if } A(u) \leq B(v) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9-3)$$

این عملگر استنباط استاندارد مؤثر نامیده می‌شود. نوع دیگری از بسط عملگر استنباط مادی، می‌تواند از توالی بدیهی هم‌شکلی بین منطق کلاسیک و مجموعه تئوری کلاسیک سرچشمه بگیرد. زمانی که A, B, C مجموعه‌های کلاسیک در جهان X هستند، رابطه هم ارزی و تساوی زیر می‌تواند شکل بگیرد :

$$A \rightarrow B \equiv \sup\{C \mid A \cap B \subset C\}. \quad (10-3)$$

با استفاده از تساوی (10-3)، می‌توان عملگر استنباط فازی زیر را زمانی که $W \in [0, 1]$ تعریف کرد :

$$A(u) \rightarrow B(v) = \sup\{w \mid \min\{A(u), w\} \leq B(v)\} \quad (11-3)$$

$$A(u) \rightarrow B(v) = \begin{cases} 1 & \text{if } A(u) \leq B(v) \\ B(v) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (12-3)$$

این عملگر گودل^۱ نامیده می‌شود. با استفاده از مفاهیم خنثی‌سازی و اتحاد زیرمجموعه‌های فازی، عملگر استنباط مادی $P \rightarrow Q = \neg P \vee Q$ می‌تواند به شکل مجموعه‌های فازی با تعریف زیر درآید:

$$A(u) \rightarrow B(v) = \max\{1 - A(u), B(v)\} \quad (۱۳-۳)$$

این عملگر کلین-دینز^۲ نامیده می‌شود. می‌توان در موارد عملی از عملگر استنباطی ممدانی^۳ برای مدل‌سازی ارتباط معمول بین مقدارهای فازی استفاده کرد. این عملگر از کمترین مقدار درستی مسندات فازی استفاده می‌کند

$$A(u) \rightarrow B(v) = \min\{A(u), B(v)\} \quad (۱۴-۳)$$

درک این مطلب که این یک نمونه صحیح گسترش استنباط مادی نیست، کار آسانی است، بدین خاطر که $0 \rightarrow 0$ می‌دهد صفر درحالی‌که در جدول درستی برای منطق کلاسیک مقدار درستی $0 \rightarrow 0$ برابر یک است. به‌رحال در سیستم‌های دانش‌محور قوانینی که اشتباه و غلط هستند به‌سادگی نادیده گرفته می‌شوند؛ مانند قانونی است که می‌گوید «زمانی که هوا بارانی است، چتر خود را باز کن» اما زمانی که بارانی نیست حتی به آنچه این قانون گفته فکر نمی‌شود و اهمیتی به گفته آن نمی‌دهد. این بدان خاطر است که منطق فازی برای استفاده و کاربرد عملی است. کاربرد نمادین، مهم است، بدون آن نمی‌توان کامپیوترهای دیجیتال داشت، با این‌همه، کاربری نمادین تمام مطلب نیست، اگرچه برخی ادعا کردند که چنین است. سه گروه مهم در عملگرهای استنباط فازی وجود دارد:

- کاربردهای S:

¹ Gödel implication.

² Kleene-Dienes implication

³ Mamdani

$$a \rightarrow b = s(c(a).b) \quad (15-3)$$

که S برابر با t-conorm (یا s-norm، استنباط S-) و c یک عملگر منفی در [0,1] است. این استنباطها از فرمول boolean برخاسته‌اند:

$$a \rightarrow b \equiv \neg a \vee b. \quad (16-3)$$

مثال‌های مرسوم کاربردهای S، استنباطهای متعلق به لوکازیه ویچ و کلین دینز^۱

کاربردهای R: بر پایه‌ی t-norm های پیوسته:

$$a \rightarrow b = \sup\{c \in [0,1] | t(a,b) \leq c\} \quad (17-3)$$

این استنباطها ریشه در ساختار منطقی ذاتی دارند. مثال‌های مرسوم درزمینه‌ی R- Implications را می‌توان در استنباطهای گودل یافت.

t – norm implications: if t is a t – norm then

$$a \rightarrow b = t(a,b). \quad (18-3)$$

استنباطهای t-norm را می‌توان به‌عنوان مدل استنباط برای مصارف منطق فازی بکار برد. این عملگر استنباط صحت خواص استنباط مادی را بررسی نمی‌کند، مخصوصاً برای

$$t\text{-norm } t(0,0) = 0. \quad (19-3)$$

مثال‌های مرسوم از استنباطهای t-norm در استنباطهای mamdani ($a \rightarrow b = \min\{a, b\}$) و larsen ($x \rightarrow y = xy$) هستند. باید توجه داشت که R-implication با عملگر امگا که پیشتر توضیح داده شد یکسان است.

¹ Lukasiewicz and Kleene-Dienes.

۳-۴-۳ عملگر میانگین گیری

عملگرهای میانگین گیری سومین گروه از عملگرهای دوتایی هستند که برای میانگین نشانوند های a و b بکار می‌روند. از آنجا که نتایج تمام عملگرهای اشتراک ، پایین تر از حداقل a و b است و نتایج تمام عملگرهای واحد بزرگ تر از ماکسیمم a و b است ، این دو گروه از عملگرها بازه وسیعی از مقادیر را در خود جا می‌دهند. در این میان به تعریف عملگر میانگین گیری $h(a, b)$ پرداخته خواهد شد. این عملگرها معمولاً با هیچکدام از پیوندهای منطقی با مدل عملگرهای اشتراک یا عملگرهای واحد به طور واقعی برابر نیستند. این عملگرها معمولاً از دو نشانوند یا استدلال برای تولید نتایجی که بزرگ تر یا برابر با مینیمم (a, b) و کمتر یا برابر با ماکسیمم (a, b) هستند استفاده می‌کنند. یک عملگر میانگین گیری تابعی از $[0, 1] \times [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ است که اصول زیر را به همراه دارد:

- محدب بودن

- یکنوایی

$$t(a, b) \leq t(c, d) \text{ هرگاه } a \leq c, b \leq d \quad (۲۰-۳)$$

- جابه جایی

$$t(a, b) = t(b, a) \quad (۲۱-۳)$$

- پیوستگی

مشخصات زیر می‌توانند به عنوان یک شرط لیست شوند ، ولی از آنجا که پیامدهای اصول قبلی هستند ، به عنوان اصل موضوع نیز می‌توانند در نظر گرفته شوند. اگر دو شرط زیر را به عنوان اصل بدیهی در نظر گرفته، دانش آموز باید ۶ مورد را یک تمرین نشان دهد تا مشخص شود که آن عملگر یک عملگر میانگین گیر است. با این حال آن‌ها تنها مجبورند دو مورد را نشان دهند که به مراتب آسان تر است.

- حد

$$h(0,0) = 0 \text{ and } h(1,1) = 1 \quad (22-3)$$

- شرایط مرزی

$$\min(a, b) \leq h(a, b) = \max(a, b) \quad (23-3)$$

عملگرهای میانگین‌گیری اجازه ایجاد ارتباط بین مقادیر دو مجموعه فازی را می‌دهند. اجازه می‌دهد تا برآیند مقدار میانگین بهتر از بدترین حالت، اما کمتر از بهترین حالت باشد. در حقیقت مقدار میانگین معمولاً در میانه درست است که البته جای تعجب ندارد. با این حال عملگرهای میانگین‌گیری دیگری غیر از میانگین هندسی وجود دارد، مانند اعداد متقابل. فرض کنید f یک تابع یکنواخت است (بدین معنی که همیشه در حال افزایش یا کاهش است). از آنجا که وجود یک معکوس برای تمامی توابع یکنواخت امری مسلم است، با توجه به این که f^{-1} نیز وجود دارد، بنابراین:

$$h(a, b) = f^{-1} \left[\frac{f(a) + f(b)}{2} \right] \quad (24-3)$$

که میانگین‌های شبه حسابی نامیده می‌شود؛ بنابراین تابع h همیشه عملگر میانگین‌گیری است.

اگر $\alpha \in [0,1]$ پس:

$$h(a, b) = f^{-1}[\alpha f(a) + (1 - \alpha)f(b)] \quad (25-3)$$

این حالت کلی‌تر میانگین‌های شبه حسابی است. برخی از مهم‌ترین عملگرهای میانگین‌گیری

در جدول (۴-۳) نمایش داده شده است.

۴-۴-۳ عملگرهای جمعی

ایده‌ی عملگرهای میانگین‌گیری را می‌توان به عملگرهای جمعی m -ary گسترش داد. از

آنجایی که عملگرهای میانگین‌گیری به طور کلی خاصیت شرکت‌پذیری (associative) ندارند، آن‌ها

می‌بایست به عنوان توابع آرگومان m تعریف شوند ($m \geq 2$)؛ یعنی، یک عملگر میانگین‌گیری h یک

تابع به شکل زیر است:

$$h: [0,1]^m \rightarrow [0,1] \quad (26-3)$$

عملگرهای میانگین گیر به صورت مجموعه‌ای از اصول موضوعه‌ی زیر تعریف می‌شوند:

ضرب پذیری - به ازای هر $a \in [0,1]$:

$$h(a, a, a, \dots, a) = a. \quad (27-3)$$

یکنوایی (h_2) - به ازای هر جفت m -tuples از اعداد حقیقی در $[0, 1]$ ، $\langle a_1, a_2, a_3, \dots, a_m \rangle$ و

$\langle b_1, b_2, b_3, \dots, b_m \rangle$ ، اگر $a_k \leq b_k$ برای همه $k \in \{1, 2, \dots, m\}$ رابطه (28-2) برقرار خواهد بود:

$$h(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) \leq h(b_1, b_2, b_3, \dots, b_m) \quad (28-3)$$

بسیار مهم است که هر تابع H که این اصول را ارضا می‌نماید ، به ازای تمامی m -tuple که

$$\langle a_1, a_2, a_3, \dots, a_m \rangle \in [0,1]^m \quad (29-3)$$

در بازه‌ی بسته تعریف شده توسط نامساوی قرار گیرد.

$$\begin{aligned} \min(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) &\leq h(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) \\ &\leq \max(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m). \end{aligned} \quad (30-3)$$

عملگرهای \min و \max ، به خاطر ضرب پذیر بودن ، به ترتیب دارای خاصیت اشتراک و

اجتماع مجموعه‌های کلاسیک هستند و خواص عملگرهای میانگین‌گیری کراندار را نیز دارند.

به عنوان یک نمونه از عملگرهای میانگین‌گیری متقارن می‌توان به میانگین تعمیم‌یافته اشاره

نمود که برای تمامی

$$m - \text{tuples } \langle a_1, a_2, a_3, \dots, a_m \rangle \text{ in } [0,1]^m \quad (31-3)$$

به صورت زیر تعریف می شود:

$$h_p(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) = \frac{1}{m} (a_1^p + a_2^p + a_3^p + \dots + a_m^p)^{\frac{1}{p}}, \quad (32-3)$$

که p پارامتری است برای بازه های مجموعه های که شامل همه اعداد حقیقی به جز صفر می شوند.

اگر $p = 0$ ، h_p تعریف نمی شود، اما اگر $p \rightarrow 0$ ، h_p به سوی میانگین هندسی همگرا می شود.

به عبارت دیگر:

$$h_0(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_m)^{\frac{1}{m}}. \quad (33-3)$$

برای $p \rightarrow -\infty$ و $p \rightarrow \infty$ ، h_p به ترتیب به عملگرهای \min و \max تبدیل می شوند.

اگر فرض شود f یک تابع همگرای مطلق باشد، آنگاه

$$h(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) = f^{-1} \left[\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m f(a_i) \right] \quad (34-3)$$

تابع بالا نیز یک میانگین شبه حسابی نامیده می شود. اگر با وزن های

$$w_i \in [0, 1] \quad (35-3)$$

باشد آنگاه

$$h(a_1, a_2, a_3, \dots, a_m) = f^{-1} \left[\sum_{i=1}^m w_i f(a_i) \right] \quad (36-3)$$

شکل عمومی تری از عملگرهای شبه حسابی است.

۳-۵ عملگرهای OWA

یاگر برای اولین بار عملگرهای وزن دار ترتیبی یا (OWA) Ordered Weighted Averaging را در سال ۱۹۸۸ معرفی کرد. این عملگرها، اصالتاً نوعی عملگرهای میانگین گیری هستند که با یک مجموعه فازی در تعریف تئوری احتمال سروکار دارند. اگر قرار دهید

$$\mathbf{a} = \langle a_1, a_2, a_3, \dots, a_m \rangle \quad (37-3)$$

که بردار از مقادیری در فضای m بعدی باشد و

$$\mathbf{w} = \langle w_1, w_2, w_3, \dots, w_m \rangle \quad (38-3)$$

یک بردار m از وزن ها باشد و به ازای هر $1 \leq i \leq m$

$$w_i \in [0,1], a_i \in [0,1] \quad (39-3)$$

قرار دهیم

$$\mathbf{b} = \langle b_1, b_2, b_3, \dots, b_m \rangle \quad (40-3)$$

برابر باشد با بردار \mathbf{a} که مؤلفه های آن به ترتیب از بزرگ به کوچک از نظر بزرگی مرتب شده

باشند، پس

$$b_i \geq b_{i+1} \quad (41-3)$$

میانگین OWA برای بردار \mathbf{a} برابر خواهد بود با:

$$OWA_W(\mathbf{a}) = \sum_{i=1}^m w_i b_i. \quad (42-3)$$

در ابتدا به نظر می رسد که عملگرهای OWA بسیار ساختگی و غیرکاربردی هستند، اما با

بررسی سه حالت خاص آن ها خلاف این موضوع آشکار می گردد.

اگر

$$w_* = \langle 1, 0, 0, \dots, 0 \rangle \quad (43-3)$$

آنگاه

$$OWA_{w_*}(a) = b_1 = \max[a_1, a_2, a_3, \dots, a_m] \quad (44-3)$$

که همانا عملگر ماکزیمم است و اگر

$$w_* = \langle 0, 0, 0, \dots, 1 \rangle \quad (45-3)$$

آنگاه

$$OWA_{w_*}(a) = b_m = \min[a_1, a_2, a_3, \dots, a_m] \quad (46-3)$$

که برابر با عملگر مینیمم است و همچنین اگر قرار دهیم

$$w_* = \left\langle \frac{1}{m}, \frac{1}{m}, \frac{1}{m}, \dots, \frac{1}{m} \right\rangle \quad (47-3)$$

آنگاه عملگر OWA برابر خواهد بود با

$$OWA_{w_*}(a) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m b_i = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_i \quad (48-3)$$

که برابر با عملگر میانگین حسابی است؛ بنابراین عملگرهای OWA می‌توانند ترکیبی از مقادیر

مجموعه را ایجاد کنند که بر روی مقادیر بزرگ‌تر مجموعه تأکید بیشتری داشته باشد (در صورتی که

w_i برای مقادیر پایین i بزرگ‌تر باشند) و یا خروجی OWA می‌تواند تأکید بر روی مقادیر کوچک‌تر

مجموعه داشته باشد (در صورتی که w_i برای مقادیر بالای i بزرگ‌تر باشند)

جدول ۲-۳ رابطه دودویی R

R	1	2	3
A	1	0	1
B	0	1	0
C	0	1	1

۳-۶ روابط ترجیحی زبانی در تصمیم‌گیری گروهی

اگر X مجموعه‌ای از گزینه‌هایی باشد که گرایش ترجیح فازی یک تصمیم‌گیرنده مطابق با آن تعریف شده است، سپس همان‌گونه که تانینو (۱۹۸۴)، در تحقیقاتش بیان می‌کند ترجیح فازی به شکل زیر ارائه می‌شود (Tanino, 1984):

۱. یک مجموعه انتخاب فازی برای نمایش گرایش ترجیح کلی هر کارشناس یا خبره؛ که به وسیله یک زیرمجموعه فازی از X توضیح داده می‌شود؛ یعنی، با تابع عضویت μ بر روی X که مقدار آن یعنی μ_x به درجه ترجیح X یا به درجه‌ای که X با آن به عنوان گزینه ایده آل در نظر گرفته شده، اشاره می‌کند.

۲. تابع مطلوبیت فازی؛ که این‌گونه تعریف شده است: نگاشت فازی v که یک زیرمجموعه فازی از فضای مقادیر مطلوبیت را (معمولاً فاصله اعداد واقعی R) با هر گزینه x ، مرتبط می‌سازد. $v: X \times R \rightarrow [0,1]$ ، که $v(x, t)$ درجه‌ای را تعریف می‌کند که در آن ارزش مطلوبیت گزینه x برابر با t است.

۳. رابطه ترجیحی فازی؛ به وسیله رابطه‌ی دودویی R بر روی X توضیح داده می‌شود، یعنی، یک مجموعه فازی بر مجموعه محصول $X \times X$ که توسط تابع عضویت

$$\mu_R: X \times X \rightarrow [0,1] \quad (3-49)$$

مشخص می‌شود؛ که $\mu_R(x_i, x_j)$ به معنی درجه ترجیح گزینه x_i بر x_j است. استفاده از نسبت‌های ترجیح فازی در موقعیت‌های تصمیم‌گیری برای بیان نظر متخصصان درباره‌ی مجموعه گزینه، ابزار مفیدی برای مدلسازی فرایندهای تصمیم‌گیری است. زمان تجمیع عقاید متخصصان در یک گروه، یعنی پروسه تصمیم‌گیری گروهی مورد ذکر شده بسیار کاربردی است. همان‌طور که در بالا ذکر شد گاهی متخصص نمی‌تواند درجات ترجیح خود را با به صورت عددی بیان کند. در این مواقع استفاده از لیبل‌های

زبانی امکان دیگری است که در اختیار است. یعنی بیان عقاید در مورد گزینه‌ها با استفاده از نسبت ترجیح زبانی. بنابراین آماده‌سازی یک مجموعه از لیبل‌ها امری الزامی است. در (Tanino, 1984) استفاده از مجموعه لیبل با اعداد اصلی مفرد بررسی شده است، لیبل میانی نمایش احتمالات «تقریباً ۰/۵» است. لیبل‌های باقی‌مانده به صورت قرینه در اطراف آن جایگذاری شده است. معنای لیبل‌ها با اعداد فازی که در فاصله $[0,1]$ قرار دارند و با تابع عضویت تعریف شده‌اند، ارائه شده است. از آنجایی که ارزیابی زبانی، صرفاً ارزیابی تقریبی است که توسط افراد انجام می‌شود، توابع خطی عضویت برای رفع ابهامات موجود در این ارزیابی مناسب‌اند، چرا که دریافت ارزش‌های دقیق‌تر در این ارزیابی‌ها به نظر غیرممکن یا غیرضروری می‌آید. این بازنمایی به وسیله پارامترهای چهارتایی $(a_i, b_i, \alpha_i, \beta_i)$ انجام می‌گیرد؛ که دو پارامتر نخست به فاصله‌ای که در آن ارزش عضویت ۱ است اشاره دارد، پارامتر سوم و چهارم به پهنای های چپ و راست توزیع می‌پردازد. یک مجموعه محدود و کاملاً منظم نیز زیر را در نظر بگیرید:

$$S = \{s_i\}, i \in H = \{0, \dots, T\} \quad (50-3)$$

به معنای متداول آن و با اعداد اصل مفرد هر لیبل S_i ارزش محتمل برای یک متغیر واقعی زبانی را نمایش می‌دهد؛ یعنی خاصیت نامعین یا محدودیت در $[0,1]$ ، خصوصیات زیر برای این مجموعه متصور است:

- مجموعه منظم:

$$s_i \geq s_j \text{ if } i \geq j \quad (51-3)$$

- عملگر خنثی‌ساز:

$$\text{neg}(s_i) = s_j, j = t - i \quad (52-3)$$

- عملگر بیشینه ساز:

$$\max(s_i, s_j) = s_i \text{ if } s_i \geq s_j \quad (53-3)$$

- عملگر بیشینه ساز:

$$\min(s_i, s_j) = s_i \text{ if } s_i \leq s_j \quad (54-3)$$

یک چارچوب زبانی را به همراه یک مجموعه محدود از متغیرها در نظر بگیرید:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ گرایش ترجیح یک متخصص بر X می تواند به عنوان $n \times n$

تعریف شود. نسبت ترجیح زبانی R ، بنابراین $R = (r_{ij})$ ، که $i, j = 1, \dots, n$ ، $r_{ij} \in S$

S به درجه ترجیح گزینه x_i بر x_j دارد، ارزیابی زبانی با:

$$s_0 \leq r_{ij} \leq s_T \quad (i, j = 1, \dots, n), \quad (55-3)$$

که در آن:

- $r_{ij} = s_T$ نشان دهنده ی بیشینه درجه ی ترجیح x_i بر x_j است.

- $s_{t/2} < r_{ij} < s_t$ نشان دهنده ی درجه ی مطلق ترجیح x_i بر x_j است.

- $r_{ij} = s_{t/2}$ نشان دهنده ی درجه ی عدم ترجیح x_i بر x_j است.

پس نسبت زبانی یک ترجیح را منعکس می کند، ادای برخی از خصوصیات زیر که

توسط tanino در محیط فازی ارائه شده و در اینجا در محیط زبانی تفسیر شده، می تواند

مطلوب باشد،

- مقابله:

$$r_{ij} = \text{neg}(r_{ji}) \text{ and } r_{ii} = s_0 \quad \forall i, j \quad (56-3)$$

- انتقال پذیری $\max - \min$:

$$r_{ik} \geq \min(r_{ik}, r_{jk}) \quad (57-3)$$

- انتقال پذیری max - min مطلق:

$$r_{ik} \geq \frac{s_t}{2}, r_{jk} \geq \frac{s_t}{2} \rightarrow r_{ik} \geq \min(r_{ik}, r_{jk}). \quad (58-3)$$

به منظور استفاده درست از نسبت‌های ترجیح زبانی برای تجمیع ترجیحات متخصصان، به یک اپراتور تجمیع نیاز است. در (Xu, 2012) اپراتورهای مختلف پیشنهاد شده است.

۷-۳ عملگر میانگین وزنی ترتیبی زبانی (LOWA)

عملگر LOWA بر پایه عملگر OWA که توسط هررا ویدما و همکارانش (۱۹۹۸) تعریف شده و بر پایه مفاهیم لیبل‌های زبانی قرار گرفته است. اگر $\{a_1, b_2, \dots, a_m\}$ یک مجموعه از لیبل‌ها برای تجمیع باشد، بنابراین عملگر LOWA، \emptyset این‌گونه تعریف شده است:

$$\begin{aligned} \emptyset(a_1, \dots, a_m) &= w \cdot b^t = c^m \{w_k, b_k, k = 1, \dots, m\} \\ &= w_1 \odot b_1 \oplus (1 - w_1) \odot c^{m-1} \{\beta_h, b_h, h = 2, \dots, m\}, \end{aligned} \quad (59-3)$$

که $W = \{w_1, w_2, \dots, w_m\}$ بردار وزن است، بنابراین $w_i \in [0, 1]$ و $\sum_i w_i = 1$

$$\beta_h = w_h \frac{1}{\sum_2^m w_k} \quad (60-3)$$

و B بردار لیبل مرتبط ترتیبی هستند.

C^m عملگر ترکیبی محدب است که در مجموعه M ها تعریف می‌شود، به عنوان مثال برای

$M = 2$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C^2\{w_i, b_i, i = 1, 2\} = w_1 \odot S_j \oplus (1 - w_1) \odot S_i = S_k, S_s, S_l = S (j \geq i) \quad (61-3)$$

که در آن

$$k = \min\{T, i + \text{round}(w_1 \cdot (j - i))\} \quad (62-3)$$

round برابر است با عملگر معمولی رند، و

$$b_1 = s_j, \quad b_2 = s_i \quad (63-3)$$

اگر $0 = w_i$ و $1 = w_j$ آنگاه این عملگر به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C^m\{w_i, b_i, i = 1, \dots, m\} = b_i \quad (64-3)$$

۳-۸ چگونگی محاسبه وزن‌های عملگر LOWA

کمیت سنج‌ها می‌توانند برای نمایش مقدار آیتم‌هایی پیش‌بینی‌شده بکار روند. منطق کلاسیک بر استفاده از دو کمیت سنج تأکید دارد، یکی «وجود دارد»^۱ و دیگری «به ازای همه»^۲ که رابطه نزدیکی با کلمات ربط «یا (or)» و «و (and)» دارند. اما زبان انسان بسیار غنی‌تر و گوناگون‌تر از این است برای مثال؛ نزدیک ۵، تقریباً همه، اندکی، تعدادی بیشتر از همه، تا آنجا که امکان دارد، نزدیک نیمی از، تقریباً نیمی از، در تلاش برای پر کردن این فاصله بین سیستم رسمی و زبان طبیعی و برای تهیه ابزار منعطف‌تری برای نمایش معلومات، لطفی زاده مفهوم کمیت سنج زبانی را پیشنهاد داد. وی پیشنهاد کرد که معنای یک کمیت سنج زبانی را می‌توان به‌وسیله زیرمجموعه‌های فازی اخذ کرد. وی بین

¹ There exists

² For all

دو گونه از کمیت سنج‌ها زبانی تفاوت قائل شد یکی مطلق و دیگری نسبی، کمیت سنج مطلق برای مقادیری مانند حدود ۲ و بیشتر از ۵ بکار می‌رود که ذاتاً مطلق هستند. این کمیت سنج‌های مطلق در واقع با مفاهیم شمارش و عناصر عددی رابطه نزدیک دارند. وی این کمیت سنج‌ها را تحت عنوان زیرمجموعه‌های فازی اعداد واقعی غیر منفی R^+ تعریف کرد. در این شیوه یک کمیت سنج مطلق می‌تواند با زیرمجموعه فازی Q نمایش داده شود. به گونه‌ای که به ازای هر $r \in R^+$ درجه عضویت R در Q نشان می‌دهد که به چه درجه‌ای R در کمیت سنج Q همساز است. کمیت سنج‌های نسبی مانند بیشتر، حداقل نیمی از، می‌توانند با زیرمجموعه فازی با فاصله واحد $[0,1]$ نمایش داده شوند. هر یک از کمیت سنج‌های زبان طبیعی می‌توانند به عنوان کمیت سنج‌های نسبی ایفای نقش کنند، یا در اعداد اصلی عناصر داده شده به عنوان کمیت سنج مطلق عمل کنند. کمیت سنج‌ها معمولاً به یکی از سه گروه افزایشی، کاهشی، و یک نمایی تعلق دارند. نسبت گونه افزایشی بدین شکل است:

$$Q(r_1) \geq Q(r_2) \quad \text{if } r_1 < r_2. \quad (65-3)$$

این کمیت سنج‌ها با ارزش‌هایی از قبیل بیشتر از همه، حداقل نیمی از، مشخص می‌شوند. نسبت کمیت سنج‌های گونه کاهشی به شکل زیر است:

$$Q(r_1) \leq Q(r_2) \quad \text{if } r_1 < r_2. \quad (66-3)$$

مشخصه این کمیت سنج‌ها واژگانی از قبیل خیلی، حداقل نیمی و ... است. کمیت سنج‌های یک نمایی ویژگی‌های زیر را دارند:

$$Q(a) \leq Q(b) \leq Q(c) = 1 \geq Q(d) \quad (67-3)$$

که $a \leq b \leq c \leq d$ برای نمایش واژگانی چون «در حدود»؛ بکار می‌رود.

سؤال طبیعی که در تعریف عملگر LOWA مطرح می‌شود این است که چگونه بردار وزنی مرتبط با آن به دست می‌آید. یاگر دو شیوه برای این امر پیشنهاد کرده است. شیوه نخست: استفاده از برخی مکانیزم‌های یادگیری است که از داده‌های نمونه استفاده می‌کنند، شیوه دوم: تلاش برای دادن معنی به وزن‌ها است. این شیوه اجازه کاربردهای چندگانه در حوزه‌های فازی و استدلال‌های چند ارزشی، تئوری شواهد، کمیت سنج‌های تجمیع‌های پیش‌بینی‌شده و طراحی کنترل‌گرهای فازی را می‌دهد. تمایل بر آن است که اینجا حوزه کمیت سنج‌های تجمیع‌های پیش‌بینی‌شده مورد بررسی قرار گیرد، چرا که هدف محاسبه وزن‌هایی است که از کمیت سنج‌های زبانی برای نمایش مفهوم اکثریت فازی در تجمیع‌هایی که در فرآیند تصمیم‌گیری‌های گروهی به دست آورده می‌شود، استفاده می‌کنند؛ بنابراین در تجمیع عملگرهای LOWA مفهوم اکثریت فازی به وسیله وزن‌ها در زیر قرار گرفته است. یاگر راه جالبی برای محاسبه اوزان عملگرهای تجمیع OWA که در کمیت سنج‌های زبانی بکار می‌رود پیشنهاد داده است. که در مورد یک عملگر متناسب غیر کاهشی Q ، در این عبارت نمایش داده می‌شود:

$$w_i = Q\left(\frac{i}{n}\right) - Q\left(\frac{i-1}{n}\right), \quad i = 1, \dots, n \quad (68-3)$$

تابع عضویت یک کمیت سنج متناسب غیر کاهشی Q به شکل زیر:

$$Q(r) = \begin{cases} 0 & r \leq a \\ \frac{r-a}{b-a} & a \leq r \leq b \\ 1 & r \geq b \end{cases} \quad (69-3)$$

با $a, b, r \in [0,1]$. زمانی که در کمیت سنج زبانی فازی Q برای محاسبه اوزان

عملگر LOWA استفاده می‌شود، با نماد $\emptyset Q$ نشان داده می‌شود. هررا (۱۹۹۶) در تحقیقات خود بیان می‌کند که چگونه با استفاده از عملگر LOWA در حل مشکلات

تصمیم‌گیری گروهی به‌وسیله شیوه مستقیم ، مطابق با دو گونه از اکثریت فازی می‌توان استفاده کرد:

- سلطه اکثریت فازی، برای تعیین میزان سلطه‌ای که یک گزینه بر دیگر گزینه‌ها دارد (بر اساس نظر یک کارشناس) استفاده می‌شود.
- اکثریت فازی متخصصان، برای تعیین میزان سلطه‌ای که یک گزینه بر دیگر گزینه‌ها دارد، مطابق با نظر چند متخصص که یکپارچه شده باشد.

۳-۹ مشخصات عملگر LOWA

عملگر LOWA دارای برخی از خصوصیات عملگرهای OWA از قبیل خاصیت یکنواختی، خاصیت جابه‌جایی پذیری، خاصیت یک عملگر «orand» بودن است که توسط یاگر مورد تحقیق قرار گرفته است (۱۹۹۸). قبل از اثبات این خصوصیات ، باید قضیه زیر اثبات شود:

قضیه: اگر

$$A = [a_1, \dots, a_n] \quad (۷۰-۳)$$

بردار وزن مرتب‌شده باشد، و

$$a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_n, a_1 \in S \quad (۷۱-۳)$$

آنگاه

$$a_n \leq \emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n) \leq a_1 \quad (۷۲-۳)$$

خاصیت ۱. عملگر LOWA افزایش یکنواخت دارد ، در مفهوم زیر :

اگر $A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$ باشد و مؤلفه‌های مرتب‌شده‌ی یک بردار باشند، و $B =$

$[b_1, b_2, \dots, b_n]$ مؤلفه‌های مرتب‌شده‌ی یک بردار دیگر باشند، به طوری که:

$$\forall j, a_j \geq b_j \quad (73-3)$$

آنگاه

$$\emptyset(A) \geq \emptyset(B) \quad (74-3)$$

اثبات . با استقرا تعداد نشان وندهایی که تجميع می‌شوند:

به ازای $n=2$ فرض می‌شود s_j, s_i, s_p, s_q مؤلفه‌های مرتب‌شده از S باشند ، که متناظر با a_1, a_2

و b_1, b_2 هستند، مشخصاً روابط (75-3) و (76-3) درست هستند

$$j \geq p \quad (75-3)$$

$$i \geq q, \quad (76-3)$$

پس با هر

$$w_i \in [0,1] \quad (77-3)$$

آنگاه

$$j \cdot w_1 \geq p \cdot w_1, \quad (78-3)$$

$$j \cdot (1 - w_1) \geq q \cdot (1 - w_1). \quad (79-3)$$

بنابراین

$$j.w_1 + i.(1 - w_1) \geq p.w_1 + q.(1 - w_1). \quad (۸۰-۳)$$

از آن رو که Round یکنوای صعودی است:

$$\text{round}(j.w_1 + i.(1 - w_1)) \geq \text{round}(p.w_1 + q.(1 - w_1)) \quad (۸۱-۳)$$

$$\Rightarrow \text{round}((j - i).w_1 + i) \geq \text{round}((p - q).w_1 + q);$$

$$i \in \mathbb{Z} \text{ and } ((j - i).w_1) > 0 \quad (۸۲-۳)$$

پس

$$i + \text{round}((j - i).w_1) \geq q + \text{round}((p - q).w_1) \quad (۸۳-۳)$$

$$\Rightarrow \emptyset(a_1, a_2) \geq \emptyset(b_1, b_2).$$

فرض کنید که برای n-1 درست است، یعنی:

$$\emptyset(a_1, a_2, \dots, a_{n-1}) \geq \emptyset(b_1, b_2, \dots, b_{n-1}). \quad (۸۴-۳)$$

$$\emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n) = w_1 \odot a_1 \oplus (1 - w_1) \odot C^{n-1}\{\beta_h, a_h, h = 2, \dots, n\}, \quad (۸۵-۳)$$

$$\emptyset(b_1, b_2, \dots, b_n) = w_1 \odot b_1 \oplus (1 - w_1) \odot C^{n-1}\{\beta_h, b_h, h = 2, \dots, n\}. \quad (۸۶-۳)$$

همان طور که

$$C^{n-1}\{\beta_h, a_h, h = 2, \dots, n\} = \emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n), \quad (۸۷-۳)$$

$$C^{n-1}\{\beta_h, b_h, h = 2, \dots, n\} = \emptyset(b_1, b_2, \dots, b_n), \quad (۸۸-۳)$$

سپس با فرضیه استقراء:

$$\emptyset(a_2, \dots, a_n) \geq \emptyset(b_2, \dots, b_n) \quad (89-3)$$

با قرار دادن s_j, s_i به عنوان مؤلفه‌های متناظر با $\emptyset(a_2, \dots, a_n)$ و $\emptyset(b_2, \dots, b_n)$ ؛ و

با فرض $s_j \geq s_i$

$$\emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n) = \emptyset(a_1, s_j), \quad (90-3)$$

$$\emptyset(b_1, b_2, \dots, b_n) = \emptyset(b_1, s_i), \quad (91-3)$$

$$\emptyset(a_1, s_j) \geq \emptyset(b_1, s_i), \quad (92-3)$$

$$\emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n) \geq \emptyset(b_1, b_2, \dots, b_n). \quad (93-3)$$

خاصیت ۲. عملگر LOWA جابجایی پذیر است، بدین معنا که:

$$\emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n) = \emptyset(\pi(a_1), \pi(a_2), \dots, \pi(a_n)), \quad (94-3)$$

که در آن π جایگشت مؤلفه‌ها و مشخص است که خاصیت جابجایی پذیری بازبینی

و اثبات شده است بدین خاطر که از میانگین وزن‌های منظم برای نشانوندها استفاده شده

است .

خاصیت ۳. عملگر LOWA یک عملگر «orand» است، یعنی برای هر بردار وزنی w و بردار لیبل

$$A = [a_1, a_2, \dots, a_n] \text{ های منظم}$$

رابطه (۹۵-۳) برقرار خواهد بود :

$$\min(a_1, a_2, \dots, a_n) \leq \emptyset(a_1, a_2, \dots, a_n) \leq \max(a_1, a_2, \dots, a_n) \quad (95-3)$$

اثبات . آشکار است که یکی از برآمدهای فرضیه است.

۳-۱۰ اصول عملگر LOWA

در اینجا به بررسی برخی از اصول مجموعه‌های فازی با در نظر گرفتن عملگر

LOWA که در ترجیحات زبانی عمل می‌کند، پرداخته خواهد شد.

با فرض این که

$$A = \{x_1, \dots, x_n\} \quad (۹۶-۳)$$

یک مجموعه محدود از گزینه‌ها باشد. اگر

$$E = \{e_1, \dots, e_m\} \quad (۹۷-۳)$$

هیئتی از متخصصان باشد. و اگر

$$S = \{s_i: i = 0, \dots, T\} \quad (۹۸-۳)$$

مجموعه لیبل‌هایی باشد که عقاید متخصصان را نمایش می‌دهد و $x_{ij} \in S$

دسته‌بندی زبانی x_i به وسیله متخصص e_j باشد و اگر μ_{F_j} برابر باشد با تابع عضویت زبانی

F_j مانند

$$x_{ij} = \mu_{f_j}(x_i) \quad (۹۹-۳)$$

و F دسته‌بندی زبانی مانند $F = \emptyset(F_1, \dots, F_n)$ باشد. آنگاه:

قضیه. قلمرو نامحدود برای هر یک الگوهای مجموعه‌های ترجیح فردی

$\{F_j, j = 1, \dots, m\}$ جای که یک الگوی ترجیح اجتماعی F وجود دارد، ممکن است

$\forall F_1, \dots, F_m \in S^n, \exists F \in S^n$ همانطور که:

$$F = \emptyset(F_1, \dots, F_m). \quad (100-3)$$

این مورد اساساً تکنیکال است و در تطابق با تعریف عملگر LOWA عمل می کند.

قضیه: اتفاق آرا. اگر همه با الگو ترجیح موافق باشند، باید به عنوان الگو ترجیح اجتماعی انتخاب شود،

$$F_j = F, \forall j \Rightarrow F = \emptyset(F, F, \dots, F). \quad (101-3)$$

قضیه. ارتباط مثبت بین ارزش های اجتماعی و انفرادی. اگر یک فرد شدت ترجیح زبانی خود را برای x_i افزایش دهد، سپس ترجیحات زبانی اجتماعی برای x_i نمی تواند کاهش یابد؛ یعنی

$$\mu_{F_j} \leq \mu_{\hat{F}_j}, \quad (102-3)$$

سپس اگر

$$\emptyset(F_1, \dots, \hat{F}_j, \dots, F_m) = \hat{F}, \quad (103-3)$$

$$\emptyset(\hat{F}_1, \dots, \hat{F}_j, \dots, F_m) = F \quad (104-3)$$

و آنگاه

$$\mu_F \leq \mu_{\hat{F}}. \quad (105-3)$$

به وضوح این امر اثبات شده است، چرا که از پیامدهای خاصیت افزایش یکنواخت عملگر LOWA است.

قضیه. استقلال گزینه های نامربوط. شدت ترجیح اجتماعی برای x_i تنها به شدت ترجیح فرد برای x_i بستگی دارد، نه به

$$x_k, k \neq i,$$

$$\mu_{\emptyset(F_1, \dots, F_m)}(x_i) = \varphi(x_{i1}, \dots, x_{im}). \quad (106-3)$$

این یک امر تکنیکال است و با تعریف عملگر LOWA اثبات می‌شود

۱- شکل قوی‌تر، شرکت‌پذیری:

$$\emptyset(\emptyset(F_1, F_2), F_3) = \emptyset(F_1, \emptyset(F_2, F_3)). \quad (107-3)$$

۲- شکل ضعیف‌تر، توزیع‌پذیری خودکار:

$$\emptyset(F_1 \emptyset(F_2, F_3)) = \emptyset(\emptyset(F_1, F_2), \emptyset(F_1, F_3)). \quad (108-3)$$

این اصل در هیچکدام از اشکال تغییرپذیر نیست؛ بنابراین، عملگر LOWA شرکت‌پذیر

نیست. مثال:

یک مجموعه با نه لیبیل و تجمیع لیبیل‌ها s_5, s_6, s_7 را در نظر بگیرید. اگر دو وزن $w_1 =$

$0.3, s_2 = 0.7$ را ثابت در نظر بگیریم پس:

$$\emptyset(\emptyset(s_7, s_6), s_5) = s_5 \neq s_6 = \emptyset(s_7, \emptyset(s_6, s_5)). \quad (109-3)$$

و عملگر LOWA توزیع‌پذیر خودکار نیست. مثال:

s_1, s_2, s_4 را عقایدی که باید تجمیع شوند با وزن قبلی در نظر بگیرید.

$$\emptyset(s_1, \emptyset(s_2, s_4)) = s_2 \neq s_1 = \emptyset(\emptyset(s_1, s_2), \emptyset(s_1, s_4)). \quad (110-3)$$

بی‌طرفی. اصل بی‌طرفی به خاصیت تغییرناپذیری در شیوه رأی‌گیری اشاره دارد. سه

گونه از آن موجود است:

۱. بی‌طرفی با توجه به گزینه‌ها، اگر x_j و $\mu_{\emptyset(F_1, \dots, F_m)}(x_k)$

$$x_{ij} = x_{kj}, \forall j, \text{ then } \mu_{\emptyset(F_1, \dots, F_m)}(x_i) \quad (111-3)$$

۲. بی طرفی با توجه به رأی دهندگان ، در یک گروه مشابه ، این یک خاصیت بی نامی است. \emptyset یعنی ؛ جابجایی پذیری.

۳. بی طرفی با توجه به مقیاس شدت یا بی طرفی متمم. اگر F_j^c متمم

F_j باشد ، چنانچه $F_j^c = \text{Neg}(F_j)$ الگوی اجتماعی

$\emptyset(F_1^c, \dots, F_m^c)$ باید متممی از الگوی ترجیح اجتماعی باشد:

$$\emptyset(F_1, \dots, F_m)^c = \emptyset(F_1^c, \dots, F_m^c). \quad (112-3)$$

از آنجا که عملگر LOWA جابه جایی پذیر است می تواند بی طرفی را نسبت به رأی دهندگان بررسی کند. با این حال نمی تواند بی طرفی را نسبت به مقیاس شدت بررسی کند. برای مثال ، مجموعه لیبل را در نظر بگیرید که هشت عنصر S دارد. با فرض $S_3, S_2 \in S$ لیبل هایی باشد که باید تجمیع شوند و لیبل های متمم آن S_4, S_5 و $W_1 =$

. 0.1

$$\text{neg}(\emptyset(s_3, s_2)) = s_5 \neq s_4 = \emptyset(s_4, s_5). \quad (113-3)$$

در پایان، عملگر LOWA اصول زیر را بررسی می کند: قلمرو نامحدود، هم رأی، و استقلال متغیرهای نامربوط، حاکمیت شهروندی، بی طرفی. اجرا این اصول شواهدی از تجمیع منطقی فراهم می کند که در عملگر LOWA و چارچوب خاص بکار می رود.

۱۱-۳ اپراتور ULWA

با توجه به مطالعه خو (۲۰۰۴) اپراتور ULWA را این گونه تعریف می گردد:

فرض کنید $\tilde{S}_2^n \rightarrow \tilde{S}_2$ ULWA: باشد آنگاه:

$$ULWA(\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \tilde{s}_3 \dots \tilde{s}_n) = w_1\tilde{s}_1 \oplus w_2\tilde{s}_2 \oplus \dots \oplus w_n\tilde{s}_n \quad (114-3)$$

که در آن $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ بردار وزن هر یک از متغیرها $(i = 1, 2, \dots, n)$ است به این شرط که $w_i \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$) و $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ باشد.

حال فرض کنید بیش از یک تصمیم گیرنده $(E = \{e_1, \dots, e_m\})$ وجود داشته باشد در این صورت رابطه (114-3) به صورت رابطه (115-3) بازنویسی می شود:

$$ULWA(\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \tilde{s}_3 \dots \tilde{s}_n) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (w_1\tilde{s}_1 \oplus w_2\tilde{s}_2 \oplus \dots \oplus w_n\tilde{s}_n)_i \quad (115-3)$$

۱۲-۳ اپراتور UDLWA

با توجه به مطالعه خو (۲۰۰۴) اپراتور UDLWA را این گونه تعریف می گردد:

فرض کنید $UDLWA: \tilde{S}_2^n \rightarrow \tilde{S}_2$ آنگاه:

$$UDLWA(\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \tilde{s}_3 \dots \tilde{s}_n) = w_1\tilde{s}_1 \oplus w_2\tilde{s}_2 \oplus \dots \oplus w_n\tilde{s}_n \quad (116-3)$$

که در آن $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ بردار وزن هر یک از متغیرها $(i = 1, 2, \dots, n)$ است به این شرط که $w_i \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$) و $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ باشد.

۱۳-۳ رتبه بندی نتایج حاصل از اپراتورها:

تکنیک های متعددی برای رتبه بندی گزینه های مختلف وجود دارد که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارند. در این پژوهش به منظور گزینش یک گزینه از بین گزینه ها بر اساس اپراتورهای ULWA و UDLWA ابتدا لازم است تمامی متغیرهای زبانی غیرقطعی $(i = 1, 2, \dots, n)$ را

دو به دو مقایسه شوند. بر اساس مطالعات انجام شده توسط (Chiclana et al., 2001; 1998; Fan et al., 2002; Ma et al., 2006; Xu, 2007; 2004; 2001; 2000; Xu and Chen, 2008; Xu and Da, 2005; 2002) برای این کار از رابطه زیر می‌توان استفاده کرد:

$$p(\tilde{s}_1 \geq \tilde{s}_2) = \min \left\{ \max \left\{ \frac{\beta_1 - \alpha_2}{\text{len}(\tilde{s}_1) + \text{len}(\tilde{s}_2)}, 0 \right\}, 1 \right\} \quad (117-3)$$

که $\text{len}(\tilde{s}_1) = \beta_1 - \alpha_1$ و $\text{len}(\tilde{s}_2) = \beta_2 - \alpha_2$ و درجه امکان‌پذیری $\tilde{s}_1 \geq \tilde{s}_2$

می‌باشد. خو (2004, 2006) دو شکل دیگر از رابطه بالا را ارائه نمود:

$$p(\tilde{s}_1 \geq \tilde{s}_2) = \max \left\{ 1 - \max \left\{ \frac{\beta_2 - \alpha_1}{\text{len}(\tilde{s}_1) + \text{len}(\tilde{s}_2)}, 0 \right\}, 0 \right\} \quad (118-3)$$

و

$$p(\tilde{s}_1 \geq \tilde{s}_2) = \frac{\max\{0, \text{len}(\tilde{s}_1) + \text{len}(\tilde{s}_2) - \max\{\beta_2 - \alpha_1, 0\}\}}{\text{len}(\tilde{s}_1) + \text{len}(\tilde{s}_2)} \quad (119-3)$$

سپس می‌توان با استفاده از p_{ij} های به دست آمده ماتریس امکان‌پذیری $P = (p_{ij})_{n \times n}$ را برای

گزینه‌های موجود تشکیل داد که:

$$p_{ij} \geq 0 \text{ و } p_{ij} + p_{ji} = 1 \text{ و } i, j = 1, 2, \dots, n \quad (120-3)$$

کاملاً واضح است که ماتریس امکان‌پذیری $P = (p_{ij})_{n \times n}$ یک ماتریس قضاوت مکمل

می‌باشد.

در پایان می‌توان با استفاده از رابطه پیشنهاد شده توسط خو (2001) بردار وزنی هر یک از گزینه‌ها را

محاسبه و آن‌ها را رتبه‌بندی نمود.

$$\zeta_i = \frac{1}{n(n-1)} \left(\sum_{j=1}^n p_{ij} + \frac{n}{2} - 1 \right), i = 1, 2, \dots, n \quad (121-3)$$

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱ مقدمه

در دنیای رقابتی عصر حاضر انتقال تکنولوژی اگرچه پدیده تجاری نو و تازه‌ای نیست اما عواملی از قبیل تعدد تکنولوژی‌های موجود در بازار، عدم شناخت لازم و کافی از تکنولوژی و فرایند انتقال آن، دانش و تخصص محدود، پیچیدگی فرایند انتقال، ضعف‌های مدیریتی و محیط تصمیم‌گیری پویا منجر به پیچیدگی ماهیت تکنولوژی و افزایش عدم اطمینان در فرایند گزینش و انتقال تکنولوژی شده است و آن را به یکی از مهم‌ترین حوزه‌های تصمیم‌گیری به ویژه در کشورهای در حال توسعه تبدیل کرده است. لذا صاحبان صنایع مختلف به دنبال یافتن راه‌هایی ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر برای انتخاب و انتقال موفق تکنولوژی هستند. در این راستا شرکت نان گستران کالپوش به صلاح‌دید گروهی از خبرگان ترجیحات خود پیرامون تکنولوژی مورد نیاز را در قالب اصطلاحات زبانی بیان کرده است.

بنا بر این در این فصل پس از معرفی مختصر صنعت نان و شرکت نان گستران کالپوش، بر اساس مدل پیشنهادی گزینه‌های موجود مورد ارزیابی قرار گرفته و در نهایت تکنولوژی مناسب جهت انتقال گزینش می‌شود.

۴-۲ مطالعه موردی

غلات و فرآورده‌های آن به ویژه نان، غذای اصلی بسیاری از ملت‌ها را تشکیل می‌دهند. نان یکی از قدیمی‌ترین تولیدات بشر به شمار می‌آید. نان مصرفی امروزه تاریخچه‌ای شش هزار ساله دارد و از دیرباز استفاده از خمیر ورآمده جهت پخت نان به‌طور تجربی کشف شده بود.

اهمیت سیاسی، اقتصادی غلات به ویژه گندم از آنجا ناشی می‌شود که صادرکنندگان غلات گروهی متشکل و منسجم می‌باشند که این انسجام منجر به قدرت فزاینده این کشورها مشهور به «قدرت سبز» شده است که تحریم‌های غذایی حربه این قدرت به شمار می‌روند؛ بنابراین در کشورهایی مانند ایران با مصرف نان بالا باید تمام سعی و تلاش مبتنی بر کشت صحیح گندم، بالا

بردن مرغوبیت دانه، نحوه نگهداری دانه و آسیاب آن و در نهایت جلوگیری از ضایعات آن باشد.

تا سه دهه قبل، روش تهیه نان در ایران به صورت صد در صد سنتی بوده و به تدریج در کنار واحدهای سنتی واحدهای تولید نان‌های حجیم نیز شروع به کار نمودند، این شیوه جدید تولید بدون هیچ پژوهش و برنامه مدون ادامه یافت. با به کارگیری روش‌های نوین تهیه و عمل‌آوری خمیر، ماشین‌آلات مناسب و تکنولوژی مدرن می‌توان نانی خوب، با ارزش غذایی بالاتر و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تهیه و تولید نمود. تاریخچه تولید و مصرف نان در جهان نشان می‌دهد که ابتدا نان به صورت نازک و مسطح تولید می‌گردیده لیکن به تدریج نیمه حجیم و در کشورهای پیشرفته به شکل کاملاً حجیم درآمده است .

کارخانه‌های صنعتی مدرن با توجه به فرمول و با کمک سیستم‌های کامپیوتری آرد را آزمایش می‌کنند و از نظر رطوبت، گلوتن، نمک یا خمیرمایه به مقداری که نشان می‌دهد درصدی از مواد را به آرد اضافه می‌کنند اما در نانوایی سنتی انگیزه‌ای برای پخت نان با کیفیت وجود ندارد. وقتی پخت کیفی نتیجه‌اش افزایش درآمد نباشد نانوا با توجه به اعتقاد خودش نان خوب تولید خواهد کرد.

در حال حاضر ۷۰ درصد از قیمت تمام‌شده نان مربوط به هزینه پرسنلی، ۲۵ درصد مربوط به هزینه‌های جاری همچون آب، برق، گاز و تلفن و پنج درصد مربوط به هزینه آرد است و قیمت آب، برق، گاز، بیمه و حقوق کارگر بر اساس مصوبه شورای اقتصاد سالانه افزایش می‌یابد و در صورتی که تولید نان صنعتی در کشور توسعه پیدا کند، هزینه پرسنلی از بین هزینه‌ها حذف خواهد شد.

از طریق بکارگیری روش‌های نوین تهیه و عمل‌آوری خمیر، ماشین‌آلات مناسب و تکنولوژی مدرن می‌توان تهیه و تولید نان خوب و ماکول را از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمود. تهیه و تولید نان‌های نازک و مسطح و سایر نان‌های فانتزی بدون کاربرد تکنولوژی قادر به ادامه در بلندمدت نخواهند بود.

اصولاً تهیه نان‌های نازک و مسطح به دلیل آنکه سریعاً خشک و بیات شده دارای ضایعات زیادی بوده و صرفه اقتصادی ندارد. بر اساس آمار موجود حدود ۵۰ درصد از مردم جهان از نان‌های حجیم در تغذیه استفاده نموده و نیمی دیگر که در مرکز آمریکا و بخش‌هایی از آمریکای جنوبی و آفریقا و قسمت‌هایی از شرق و جنوب شرقی آسیا قرار دارند از نان مسطح و نازک نیز تغذیه می‌نمایند. نانوائی‌هایی که در حد سنتی اقدام به تولید نان می‌نمایند باید کم‌کم تغییر کرده و با استفاده از تکنولوژی جدید و راه‌های مناسب، استفاده از آرد را برای تهیه نانی با کیفیت بهتر و خاصیت غذایی بیشتر جایگزین کرد. در ایران یکی از عوامل هدر دهنده گندم را باید شیوه پخت نان سنتی برشمرد چرا که هنوز با شیوه‌های صدساله گذشته و شاید پایین‌تر نانی با کیفیت پایین که دورریز آن به‌طور متوسط حدود ۳۳ درصد است تولید می‌گردد؛ بنابراین با عنایت به مطالب فوق مشخص می‌گردد که زمان آن فرارسیده تا با تعیین قوانین جدید این نانوائی‌ها را اصلاح و استانداردهای بین‌المللی را جایگزین روش‌های فعلی نمود.

مقایسه بین روش‌های تولید و عرضه نان (به‌طور کلی اعم از سنتی و فانتزی) در ایران و سایر کشورها نشان می‌دهد که نان در ایران غالباً به شکل سنتی در واحدهای نانوائی کوچک به‌وسیله کارگران غیرمتخصص تولید می‌شود از این رو در فرآیند تولید به نکاتی از جمله رعایت فرمولاسیون دقیق و صحیح برای تولید هر نوع نان ضمن در نظر گرفتن نوسان کیفیت آرد، رعایت شرایط صحیح عمل‌آوری خمیر و در نهایت روش‌های صحیح پخت توجه چندانی نمی‌شود. البته این مشکلات در مورد نان‌های سنتی شدیدتر است.

نکته دیگر شکل عرضه نان است. در ایران عموماً نان به شکل باز و فله عرضه می‌شود و این مسئله تأثیر نامطلوبی در زمان ماندگاری آن می‌گذارد، درحالی‌که در کشورهای دیگر نان در بسته‌بندی‌های مناسب با قابلیت ماندگاری طولانی به بازار عرضه می‌شود. نکته‌ای که ذکر آن در این مقایسه ضروری به نظر می‌رسد این است که در ایران واحد عرضه نان عدد (در اندازه‌های مشخص)

است، در حالی که در کشورهای دیگر نان در بسته‌بندی‌هایی با تعداد و اوزان متفاوت و متنوع عرضه می‌شود لذا مصرف‌کننده حق انتخاب داشته و می‌تواند بسته به نیاز خود نان را تهیه کند. این مسئله تأثیر زیادی بر ضایعات نان در ایران دارد.

۱-۲-۴ نقاط قوت و ضعف تکنولوژی نان

بارزترین نقطه ضعف تکنولوژی تولید نان در ایران، سنتی بودن آن است. به‌طور کلی تولیدکنندگان نان در ایران بدون آموزش‌های لازم وارد این حرفه شده‌اند و در این‌گونه واحدها از نیروی کار متخصص استفاده نمی‌شود. به همین دلیل خمیر تولیدشده با فرمولاسیون استاندارد و متناسب با کیفیت مواد اولیه تهیه نمی‌شود و در نتیجه محصولی با کیفیت نه چندان مطلوب به دلیل شرایط نامساعد تخمیری به دست می‌آید.

استفاده از جوش شیرین علیرغم وجود قوانینی مبنی بر عدم استفاده از این ماده در فرآیند تولید نان، از دیگر نقاط ضعف می‌باشد که علت این امر عدم نظارت دقیق بر فعالیت واحدهای تولیدی است. استفاده از حرارت مستقیم در تولید نان‌های سنتی نقطه ضعف دیگری است که البته این مشکل در تولید نان‌های حجیم و نیمه حجیم به دلیل جایگزین شدن فرهای صنعتی به جای تنورهای سنتی قابل‌رفع است. نان‌های سنتی به دلیل داشتن سطح زیاد و ضخامت کم، سطح تبادل جرم و حرارت بیشتری دارند و این امر موجب کوتاه شدن زمان ماندگاری نان می‌شود، در حالی که نان‌های حجیم و نیمه حجیم به دلیل داشتن ضخامت و تخلخل بیشتر زمان ماندگاری طولانی‌تری دارند.

مسئله دیگری که در فرآیند تولید نان در کشور به عنوان نقطه ضعف قابل‌بررسی به نظر می‌رسد، بسته‌بندی نان است. نان‌های تولیدشده اکثر ا بدون بسته‌بندی و به‌صورت باز در بازار مصرف عرضه می‌شوند. این مسئله نیز باعث کوتاه‌تر شده زمان ماندگاری نان اعم از سنتی یا فانتزی می‌شود. اکثر نقاط ضعف فرآیند تولید نان در ایران در صورت تبدیل‌شدن واحدهای تولیدی کوچک به

واحدهای صنعتی قابل‌رفع است. اما آنچه هم‌اکنون در واحدهای صنعتی نیز به عنوان نقطه‌ضعف قابل‌توجه می‌باشد، عدم استفاده از فرمولاسیون مناسب و روش صحیح فرآوری خمیر است که در صورت استفاده از تجهیزات و تکنولوژی‌های نوین قابل‌رفع می‌باشد.

۴-۳ نان گستران کاپوش

منطقه کاپوش در شمال شرق استان سمنان و بین سه استان: گلستان، خراسان شمالی و سمنان (شاهرود) قرار گرفته است و نزدیک‌ترین شهرستان به این منطقه، گنبد کاووس می‌باشد در حدود ۷۰ کیلومتر و نواحی فندرسک (کوهسارات) به این منطقه است و شامل دو دهستان رضوان و نردین می‌باشد.

این منطقه در دوره صفویه جزء طبرستان یا استرآباد-گرگان فعلی بوده است و بعد از آن احتمالاً در دوره قاجاریه جزء خراسان بزرگ و بعد از آن به شهرستان شاهرود و میامی (سمنان) الحاق شده است؛ که این دو شهرستان میامی و شاهرود که فاصله منطقه کاپوش تا میامی بین ۱۱۰ تا ۱۴۰ کیلومتر می‌باشد و با شهرستان شاهرود ۱۷۰ تا ۲۰۰ کیلومتر نردین تا شاهرود ۱۷۰ و نام نیک و دشت شاد حدود ۲۰۰ کیلومتر فاصله دارد.

از نظر جغرافیایی کاپوش به سه قسمت کوهستانی، جلگه‌ای و دشت تقسیم می‌گردد و شامل ۱۲ روستا (۶ روستای قدیم و ۶ روستای جدید) و جمعیت معادل ۳۹۰۰ خانوار می‌باشد.

تنوع جغرافیایی و قومی این منطقه شامل: فارس زبانان، ترک‌زبان‌ها و بلوچ‌ها می‌باشد که در سه جلگه کاپوش بنام‌های یورت شاه، جلگه نردین و جلگه دانیال زندگی می‌کنند.

مردم کاپوش با مشکلات عدیده‌ای از جمله، دوری از شهرستان، نبود راه‌های روستایی مناسب، عدم توسعه و امکانات رفاهی اندک، کمبود آب آشامیدنی مناسب و ... دست‌وپنجه نرم می‌کند. به همین دلیل وجود یک تولیدکننده بومی در منطقه علاوه بر اشتغال‌زایی نیاز به تردد بین شهرستان و

روستاهای این منطقه را کاهش می‌دهد.

با توجه به مسائل و محدودیت‌های ذکر شده مسئولان شرکت نان گستران کالپوش تصمیم به امکان‌سنجی احداث شرکت در این منطقه گرفتند و جهت راه‌اندازی خط تولید خود به دنبال یافتن بهترین تکنولوژی می‌باشند. به همین دلیل شرکت نام‌برده مورد مناسبی جهت انجام پژوهش می‌باشد.

۴-۴ انتخاب خبره‌ها

جهت ارزیابی معیارها و گزینه‌های موجود لازم است افرادی به عنوان خبره انتخاب شوند که با مسأله‌ی مورد بحث درگیر و اطلاعات مداوم از مسأله را برای همکاری داشته باشند، دارای انگیزه برای شرکت در این فرآیند باشند و احساس کنند اطلاعات حاصل از یک توافق گروهی برای خود آن‌ها نیز ارزشمند خواهد بود (اصغری‌پور، ۱۳۸۲).

در مطالعات موفقیت انتقال تکنولوژی، اغلب، کارشناسان دارای چندین سال سابقه‌ی مدیریت در صنعت یا شرکت مورد مطالعه، به عنوان خبره شناسایی شده‌اند. در این پژوهش سعی شده است از کارشناسان مرتبط که دارای تجربه‌ی بیش از ۵ سال در زمینه‌ی انتقال تکنولوژی و نان‌صنعتی هستند، شناسایی گردند. به این ترتیب، ده نفر از واردکنندگان و تولیدکنندگان تجهیزات نان‌صنعتی به عنوان خبره انتخاب شدند.

بر اساس پژوهش‌های انجام شده توسط گروه تحقیق و توسعه شرکت، تکنولوژی مربوط به ۵ برند معتبر در حوزه تولید نان‌صنعتی شناسایی و جهت‌گزینش در اختیار افراد خبره قرار گرفتند. لازم به ذکر است که تکنولوژی‌هایی انتخاب شده‌اند که راندمان تولید را افزایش دهند، موجب کاهش دخالت دست در پخت و کاهش ضایعات نان، فضای مورد نیاز را به حداقل برسانند، مصرف سوخت بسیار کم داشته باشند، بستری کاملاً بهداشتی جهت تولید نان فراهم نمایند، مجهز به سیستم کنترل

الکترونیکی دما و سرعت باشند و دارای نشان CE^۱ اتحادیه اروپا و ISO 9001-2008 باشند.

جدول ۴-۱ معرفی تکنولوژی‌های مورد بررسی

نام تکنولوژی	کشور سازنده
Rondo	سوئیس
Shenzhou	چین
Ankofood	دانمارک
UkrTechnoFoods	اکراین
Atlasstar Machinery	تایوان

دسته‌بندی‌های متفاوتی که از عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی در پژوهش‌های پیشین ارائه شده است، پس از بررسی و مرور آن‌ها به همراه افراد خبره عوامل مطرح شده در جدول (۴-۲) به عنوان معیار ارزیابی انتقال تکنولوژی انتخاب شدند.

جدول ۴-۲ معیارهای مؤثر بر انتقال تکنولوژی

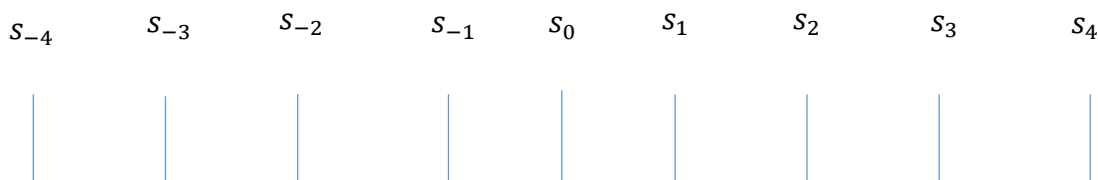
معیار	زیر معیار
عوامل زیست محیطی	اثر تکنولوژی بر دفع مواد زائد
	اثر تکنولوژی بر کاهش آلودگی محیط زیست
	اثر تکنولوژی بر آلودگی هوا
	اثر تکنولوژی بر آلودگی صوتی
	اثر تکنولوژی بر انرژی و انتشار گازهای آلوده
	تأثیر خطرات پایان عمر تکنولوژی بر محیط زیست
عوامل سازمانی	زیرساخت انسانی
	زیرساخت سازمانی
	مشارکت کارکنان
	ایجاد انگیزه‌های کاربردی و بروز خلاقیت و نوآوری
	تناسب تکنولوژی با ساختار سازمانی شرکت‌ها و موسسه‌ها
عوامل تجاری	استفاده از منابع، دانش و انرژی داخلی
	کشش بازار تکنولوژی
	میزان دسترسی به بازار تکنولوژی

¹ Conformity European

زیر معیار	معیار
زمان رسیدن به بهره‌برداری	عوامل مالی
میزان هزینه‌های جذب سخت افزار	
میزان هزینه‌های جذب نرم افزار	
میزان هزینه‌های جذب سازمان افزار	
میزان هزینه‌های جذب انسان افزار	
سرمایه‌گذاری جهت توسعه و بومی‌سازی تکنولوژی	
قیمت تکنولوژی	
هزینه‌های عملیاتی (نصب و راه‌اندازی)	
هزینه‌های تعمیر و نگهداری	
هزینه‌های حمل‌ونقل	
بازگشت سرمایه	
هزینه آموزش کارکنان	عوامل فنی
توانمندی در نگهداری و تعمیرات	
نرخ تبدیل مواد	
نرخ مصرف منابع	
پایایی (خدمات پس از فروش)	
انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات (محصول فرایند و ماشین‌آلات)	
تأثیر تکنولوژی بر بهبود کیفیت	
ظرفیت و توان تولید	
میزان افزایش کارایی تولید	
سادگی و ایمنی در عملکرد	
قابلیت به‌روزرآوری	
کیفیت تجهیزات و تکنولوژی تولید	عوامل تکنولوژیکی
سطح خدمات	
نیازمندی‌های تعمیراتی	
بازسازی تکنولوژی	
سهولت کپی‌برداری از تکنولوژی منتقل شده	
مدت‌زمان انتقال تکنولوژی	
توانمندی سازمان در جذب تکنولوژی	
میزان همراهی با تحولات تکنولوژی	
میزان جذب اجزای تکنولوژی	
حداقل سازی مشکلات در حمل‌ونقل تکنولوژی	
انعطاف‌پذیری در جذب تکنولوژی	
پیش‌بینی و آینده‌نگری (در خصوص تکنولوژی وارداتی)	

از افراد خبره خواسته شد ترجیحات خود را پیرامون تکنولوژی‌های مدنظر با در نظر داشتن دو

دوره فعالیت میان مدت (کمتر از ۵ سال) و بلندمدت (بیشتر از ۵ سال) بر اساس مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی ارائه نمایند. مقیاس ارزیابی این پژوهش مطابق جدول (۳-۴) تعریف شده است.



شکل ۱-۴ مقیاس ارزیابی زبانی

جدول ۳-۴ مقیاس ارزیابی

مقیاس ارزیابی زبانی افزایشی	S ₄	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀	S ₋₁	S ₋₂	S ₋₃	S ₋₄
اصطلاحات زبانی	کاملاً خوب	خیلی خوب	خوب	تا حدودی خوب	متوسط	تا حدودی ضعیف	ضعیف	خیلی ضعیف	کاملاً ضعیف

منظور از دوره میان مدت یک دوره فعالیت کمتر از ۵ سال است. افراد خبره پس از بررسی تکنولوژی‌های شناسایی شده نظرات خود را در قالب اصطلاحات زبانی به صورت جدول (۴-۴) مطرح کردند.

جدول ۴-۴ ماتریس مقایسه تکنولوژی‌ها در دوره میان مدت

میان مدت		معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶
تصمیم گیرنده ۱	تکنولوژی ۱	[S ₁ ,S ₂]	[S ₂ ,S ₃]	[S ₁ ,S ₂]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₂ , S ₃]
	۲	[S ₀ ,S ₃]	[S ₋₁ ,S ₁]	[S ₂ ,S ₃]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₂ ,S ₄]	[S ₂ ,S ₃]
	۳	[S ₀ ,S ₁]	[S ₀ ,S ₂]	[S ₁ ,S ₂]	[S ₀ ,S ₂]	[S ₁ ,S ₃]	[S ₀ ,S ₂]
	۴	[S ₀ ,S ₁]	[S ₁ ,S ₄]	[S ₁ ,S ₄]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₂ ,S ₃]	[S ₀ ,S ₂]
	۵	[S ₀ ,S ₃]	[S ₁ ,S ₂]	[S ₁ ,S ₂]	[S ₀ ,S ₂]	[S ₁ ,S ₂]	[S ₁ ,S ₂]
تصمیم گیرنده ۲	تکنولوژی ۱	[S ₂ ,S ₃]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₋₁ ,S ₀]	[S ₃ ,S ₄]	[S ₂ ,S ₄]	[S ₀ ,S ₂]
	۲	[S ₋₁ ,S ₂]	[S ₂ ,S ₃]	[S ₂ ,S ₃]	[S ₃ ,S ₄]	[S ₁ ,S ₂]	[S ₂ ,S ₃]
	۳	[S ₋₄ ,S ₋₂]	[S ₃ ,S ₄]	[S ₂ ,S ₄]	[S ₋₁ ,S ₂]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₀ ,S ₂]
	۴	[S ₂ ,S ₄]	[S ₋₁ ,S ₂]	[S ₂ ,S ₄]	[S ₋₂ ,S ₀]	[S ₃ ,S ₄]	[S ₀ ,S ₂]
	۵	[S ₁ ,S ₂]	[S ₀ ,S ₃]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₀ ,S ₁]	[S ₀ ,S ₂]	[S ₋₂ ,S ₀]
میان مدت		معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶

تصمیم گیرنده ۳	تکنولوژی ۱	[S1,S3]	[S1,S2]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S1,S3]	[S-1,S2]
	۲	[S0,S2]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S2,S4]	[S3,S4]	[S0,S3]
	۳	[S1,S2]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S-4,S-2]	[S2,S4]	[S1,S2]
	۴	[S-2,S0]	[S1,S3]	[S3,S4]	[S2,S4]	[S3,S4]	[S3,S4]
	۵	[S3,S4]	[S0,S2]	[S1,S2]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S1,S2]
تصمیم گیرنده ۴	تکنولوژی ۱	[S2,S3]	[S-1,S2]	[S0,S1]	[S3,S4]	[S1,S2]	[S1,S3]
	۲	[S0,S2]	[S-3,S-1]	[S2,S3]	[S2,S3]	[S-1,S0]	[S2,S4]
	۳	[S0,S2]	[S1,S2]	[S3,S4]	[S3,S4]	[S2,S3]	[S-2,S-1]
	۴	[S2,S4]	[S-3,S-1]	[S1,S2]	[S1,S3]	[S2,S4]	[S0,S2]
	۵	[S0,S1]	[S-1,S1]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S3,S4]
تصمیم گیرنده ۵	تکنولوژی ۱	[S1,S3]	[S2,S3]	[S2,S4]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S2,S3]
	۲	[S-4,S-2]	[S0,S1]	[S3,S4]	[S2,S4]	[S3,S4]	[S0,S2]
	۳	[S0,S1]	[S2,S3]	[S-1,S0]	[S0,S2]	[S1,S3]	[S1,S3]
	۴	[S3,S4]	[S1,S2]	[S1,S3]	[S-2,S0]	[S2,S3]	[S3,S4]
	۵	[S3,S4]	[S2,S3]	[S1,S3]	[S-1,S1]	[S0,S1]	[S1,S2]
تصمیم گیرنده ۶	تکنولوژی ۱	[S1,S2]	[S0,S2]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]
	۲	[S3,S4]	[S0,S2]	[S1,S2]	[S2,S4]	[S2,S3]	[S0,S1]
	۳	[S0,S1]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S2,S4]
	۴	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S3,S4]	[S2,S3]	[S3,S4]
	۵	[S-1,S2]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S3,S4]	[S2,S3]
تصمیم گیرنده ۷	تکنولوژی ۱	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-1,S1]	[S-1,S0]	[S2,S3]
	۲	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S2]
	۳	[S1,S3]	[S2,S3]	[S0,S2]	[S1,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]
	۴	[S1,S2]	[S2,S3]	[S0,S2]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]
	۵	[S2,S4]	[S-1,S2]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S3,S4]
تصمیم گیرنده ۸	تکنولوژی ۱	[S3,S4]	[S2,S3]	[S2,S4]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S0,S2]
	۲	[S-1,S0]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S2,S3]
	۳	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S3]	[S0,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]
	۴	[S0,S1]	[S1,S2]	[S2,S4]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S3,S4]
	۵	[S1,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S0,S2]	[S2,S3]	[S1,S3]
تصمیم گیرنده ۹	تکنولوژی ۱	[S2,S3]	[S1,S2]	[S-1,S1]	[S-1,S0]	[S2,S4]	[S1,S3]
	۲	[S2,S3]	[S-3,S-1]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S-2,S0]	[S1,S2]
	۳	[S1,S2]	[S-1,S1]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S0,S1]
	۴	[S1,S2]	[S0,S2]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S3,S4]	[S-1,S2]
	۵	[S0,S1]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S2]	[S1,S3]

میان مدت		معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶
تصمیم گیرنده ۱۰	تکنولوژی ۱	[S2,S3]	[S2,S4]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S0,S2]
	۲	[S3,S4]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S-2,S0]	[S1,S3]
	۳	[S-1,S0]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S1,S2]
	۴	[S0,S2]	[S-1,S0]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S3]
	۵	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S-2,S0]

جدول (۵-۴) بیانگر نظرات کارشناسان در مورد تکنولوژی‌های موجود در بلندمدت یا بیشتر از

۵ سال است.

جدول ۵-۴ ماتریس مقایسه تکنولوژی‌ها در دوره بلندمدت

بلندمدت		معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶
تصمیم گیرنده ۱	تکنولوژی ۱	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S2]	[S-1,S0]	[S1,S2]	[S3,S4]
	۲	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S3,S4]	[S1,S3]	[S0,S2]
	۳	[S3,S4]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S-1,S1]	[S1,S3]
	۴	[S0,S2]	[S-1,S0]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S2,S3]
	۵	[S1,S2]	[S2,S3]	[S2,S4]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S-2,S0]
تصمیم گیرنده ۲	تکنولوژی ۱	[S1,S2]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S3]	[S2,S4]	[S0,S2]
	۲	[S0,S1]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S3,S4]	[S0,S2]
	۳	[S2,S3]	[S-2,S0]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-1,S1]	[S1,S3]
	۴	[S-2,S0]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-2,S0]
	۵	[S1,S2]	[S1,S3]	[S-1,S2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S2]
تصمیم گیرنده ۳	تکنولوژی ۱	[S1,S2]	[S0,S2]	[S3,S4]	[S1,S2]	[S-1,S2]	[S1,S2]
	۲	[S0,S2]	[S2,S3]	[S2,S4]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S-1,S1]
	۳	[S0,S1]	[S2,S3]	[S2,S3]	[S-2,S1]	[S1,S3]	[S1,S2]
	۴	[S-1,S1]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S2,S3]	[S1,S2]
	۵	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S-2,S0]	[S0,S2]
تصمیم گیرنده ۴	تکنولوژی ۱	[S1,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S-1,S1]	[S0,S2]
	۲	[S2,S3]	[S-1,S1]	[S2,S4]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S2,S3]
	۳	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S0,S2]	[S1,S2]
	۴	[S-1,S0]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S2]	[S2,S3]
	۵	[S1,S2]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S-1,S1]	[S1,S3]	[S2,S3]

بلند مدت		معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶
تصمیم گیرنده ۵	تکنولوژی ۱	[S0,S1]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S2,S4]	[S1,S2]	[S0,S2]
	۲	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S-2,S0]	[S0,S1]	[S2,S3]
	۳	[S1,S2]	[S0,S1]	[S0,S1]	[S-1,S2]	[S0,S2]	[S0,S2]
	۴	[S0,S1]	[S2,S3]	[S-1,S1]	[S2,S3]	[S1,S3]	[S1,S3]
	۵	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S-1,S0]	[S2,S3]
تصمیم گیرنده ۶	تکنولوژی ۱	[S0,S1]	[S1,S2]	[S3,S4]	[S-1,S1]	[S1,S3]	[S0,S1]
	۲	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S-1,S2]	[S3,S4]
	۳	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-1,S1]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S2]
	۴	[S-1,S0]	[S2,S3]	[S0,S3]	[S3,S4]	[S1,S2]	[S2,S3]
	۵	[S1,S2]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-1,S0]
تصمیم گیرنده ۷	تکنولوژی ۱	[S0,S1]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S3,S4]
	۲	[S1,S2]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S-1,S0]	[S0,S2]	[S1,S2]
	۳	[S2,S3]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-1,S1]	[S2,S3]	[S2,S4]
	۴	[S0,S2]	[S-2,S0]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S2,S4]	[S0,S2]
	۵	[S1,S2]	[S1,S3]	[S-4,S-2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S3]
تصمیم گیرنده ۸	تکنولوژی ۱	[S1,S2]	[S3,S4]	[S2,S3]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S-1,S0]
	۲	[S0,S1]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S-3,S-1]	[S0,S1]
	۳	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S-2,S-1]	[S2,S4]
	۴	[S2,S3]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S0,S1]
	۵	[S2,S3]	[S-1,S0]	[S-1,S0]	[S1,S2]	[S0,S1]	[S1,S2]
تصمیم گیرنده ۹	تکنولوژی ۱	[S1,S2]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S1,S2]
	۲	[S2,S3]	[S-1,S1]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S-1,S0]	[S0,S1]
	۳	[S1,S2]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S1,S2]	[S2,S3]	[S-2,S0]
	۴	[S1,S2]	[S0,S2]	[S0,S1]	[S1,S3]	[S2,S3]	[S0,S1]
	۵	[S0,S1]	[S0,S1]	[S1,S2]	[S-1,S0]	[S1,S2]	[S0,S2]
تصمیم گیرنده ۱۰	تکنولوژی ۱	[S1,S2]	[S0,S2]	[S-2,S0]	[S1,S2]	[S2,S4]	[S1,S2]
	۲	[S2,S3]	[S0,S1]	[S2,S3]	[S0,S2]	[S-2,S0]	[S1,S2]
	۳	[S1,S2]	[S1,S3]	[S0,S1]	[S-3,S-2]	[S1,S2]	[S2,S3]
	۴	[S2,S3]	[S-1,S1]	[S0,S2]	[S-2,S-1]	[S2,S3]	[S1,S2]
	۵	[S-2,S0]	[S2,S3]	[S3,S4]	[S1,S2]	[S1,S2]	[S0,S3]

۴-۵ وزن دهی به معیارها

روش وزن دهی در این پژوهش بر مبنای ماتریس مقایسات زوجی بنا نهاده شده است که در آن تصمیم گیرنده ترجیحات نسبی خود را به هر یک از معیارها در قالب یک ماتریس تحت عنوان ماتریس مقایسات زوجی وارد می کند.

استفاده از رتبه بندی نسبی به تصمیم گیرندگان این اجازه را می دهد تا به تجزیه و تحلیل هر معیار با توجه به سایر معیارها بپردازند. جدول (۴-۶) مقادیر ارجحیت معیارها را نشان می دهد.

جدول ۴-۶ مقادیر ارجحیت معیارها

ارزش های بینابین	کاملاً مرجح	ترجیح بسیار زیاد	ترجیح زیاد	نسبتاً مرجح	اهمیت یکسان	تعریف
۸،۶،۴،۲	۹	۷	۵	۳	۱	درجه اهمیت

بر اساس مقادیر ارجحیت معیارها ماتریس مقایسه زوجی برای هر معیار در هر دوره تشکیل می شود.

جدول ۴-۷ وزن معیارها در دوره میان مدت

معیار	C1	C2	C3	C4	C5	C6	مجموع هر سطر
C1	1	2	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	1	7
C2	$\frac{1}{2}$	1	2	1	1	$\frac{1}{2}$	6
C3	2	$\frac{1}{2}$	1	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	6.5
C4	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	1	1	1	5
C5	2	1	2	1	1	3	10
C6	1	2	2	1	$\frac{1}{3}$	1	7.33

جدول ۴-۸ وزن معیارها در دوره بلندمدت

معیار	C1	C2	C3	C4	C5	C6	جمع هر سطر
C1	1	2	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{4}$	2	7.75
C2	$\frac{1}{2}$	1	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	5.5
C3	2	$\frac{1}{2}$	1	1	1	$\frac{1}{2}$	6
C4	$\frac{1}{2}$	2	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	5.5
C5	4	2	1	2	1	1	11
C6	$\frac{1}{2}$	1	2	2	1	1	7.5

پس از نرمالایز کردن بردار ستونی به دست آمده از جمع هر سطر بردار وزن معیارها حاصل می‌شود. بدین منظور از رابطه (۴-۱) استفاده می‌شود.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (۴-۱)$$

بردار وزنی معیارها در دوره میان مدت $W = (0.17, 0.14, 0.16, 0.11, 0.24, 0.18)$

بردار وزنی معیارها در دوره بلندمدت $W = (0.18, 0.13, 0.14, 0.13, 0.25, 0.17)$

سپس دو دوره با هم مقایسه می‌شوند و نتیجه آن در یک ماتریس مقایسات زوجی منعکس می‌گردد و بعد از محاسبه جمع هر سطر وزن هر دوره بر اساس رابطه (۴-۱) محاسبه می‌شود.

جدول ۴۰-۹ ماتریس مقایسه زوجی دو دوره

	میان مدت	بلندمدت	جمع
میان مدت	1	$\frac{1}{2}$	1.5
بلندمدت	2	1	3

$$W = (0.33, 0.67)$$

وزن هر دوره

۴-۶ یافته‌های پژوهش

پس از بررسی گزینه‌های پیش رو بر اساس معیارهای مشخص شده، با استفاده از اپراتور ULWA مقدار ارزش کلی هریک از تکنولوژی‌های در دو دوره میان مدت و بلندمدت محاسبه می‌شود. جدول (۴-۱۰) و (۴-۱۱) نشان دهنده ارزش کلی هر تکنولوژی در دوره میان مدت و بلندمدت است.

جدول ۴-۱ ارزش کلی تکنولوژی در دوره‌ی میان مدت

تکنولوژی	ارزش کلی هر تکنولوژی در دوره میان مدت (رابطه (۳-۱۱۵))
Rondo	$\tilde{z}_1(t_1) = [s_{1.06}, s_{2.35}]$
Shenzhou	$\tilde{z}_2(t_1) = [s_{0.67}, s_{2.23}]$
Ankofood	$\tilde{z}_3(t_1) = [s_{0.69}, s_{2.07}]$
UkrTechnoFoods	$\tilde{z}_4(t_1) = [s_{1.05}, s_{2.51}]$
Atlasstar Machinery	$\tilde{z}_5(t_1) = [s_{0.92}, s_{2.3}]$

جدول ۴-۱۱ ارزش کلی تکنولوژی در دوره‌ی بلندمدت

تکنولوژی	ارزش کلی هر تکنولوژی در دوره بلندمدت (رابطه (۳-۱۱۵))
Rondo	$\tilde{z}_1(t_2) = [s_{0.83}, s_{2.17}]$
Shenzhou	$\tilde{z}_2(t_2) = [s_{0.66}, s_{1.9}]$
Ankofood	$\tilde{z}_3(t_2) = [s_{0.58}, s_{1.92}]$
UkrTechnoFoods	$\tilde{z}_4(t_2) = [s_{0.52}, s_{1.85}]$
Atlasstar Machinery	$\tilde{z}_5(t_2) = [s_{0.56}, s_{1.85}]$

سپس بر اساس اپراتور UDLWA مقدار ارزش کلی هر محصول محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned}\tilde{z}_j &= UDLWA_{w(t)} \left(\tilde{z}_j(t_1), \tilde{z}_j(t_2), \dots, \tilde{z}_j(t_p) \right) \\ &= w(t_1) \tilde{z}_j(t_1) \oplus w(t_2) \tilde{z}_j(t_2) \oplus \dots \oplus w(t_p) \tilde{z}_j(t_p)\end{aligned}$$

جدول ۴-۱۲ ارزش کلی تکنولوژی

تکنولوژی	ارزش کلی هر تکنولوژی (رابطه (۳-۱۱۶))
Rondo	$\tilde{z}_1 = [s_{0.92}, s_{2.24}]$
Shenzhou	$\tilde{z}_2 = [s_{0.69}, s_{2.1}]$
Ankofood	$\tilde{z}_3 = [s_{0.62}, s_{1.98}]$
UkrTechnoFoods	$\tilde{z}_4 = [s_{0.72}, s_{2.09}]$
Atlasstar Machinery	$\tilde{z}_5 = [s_{0.69}, s_{2.02}]$

در گام بعدی با استفاده از رابطه (۳-۱۱۹) مقادیر به دست آمده از اپراتور ULWA دو به دو با هم مقایسه می‌شوند و نتیجه در یک ماتریس ثبت می‌شود.

که $len(\tilde{z}_j) = \beta_j - \alpha_j$ و $p(\tilde{z}_1 \geq \tilde{z}_2)$ درجه امکان پذیری $\tilde{z}_1 \geq \tilde{z}_2$ می‌باشد، مقدار p_{ij} ها

را محاسبه نموده و ماتریس امکان پذیری شکل می‌گیرد.

در نهایت براساس اطلاعات به دست آمده از جدول (۴-۱۲) مقادیر اختلاف حد بالا و حد پایین

ارزش کلی هر تکنولوژی را محاسبه می‌شود، جدول (۴-۱۳) نشان دهنده این مقادیر می‌باشد.

جدول ۴-۱۳ اختلاف حد بالا و پایین \tilde{z}_j برای هر تکنولوژی

تکنولوژی	$len(\tilde{z}_j) = \beta_j - \alpha_j$
Rondo	$len(\tilde{z}_1) = 1.32$
Shenzhou	$len(\tilde{z}_2) = 1.41$
Ankofood	$len(\tilde{z}_3) = 1.36$
UkrTechnoFoods	$len(\tilde{z}_4) = 1.37$
Atlasstar Machinery	$len(\tilde{z}_5) = 1.33$

پس از مقایسه دو به دو ارزش کلی هر تکنولوژی نتیجه به دست آمده در یک ماتریس همانند

جدول (۴-۱۴) قرار می گیرند.

جدول ۴-۱۴ ماتریس مقایسه دو به دو \tilde{z}_j ها

	تکنولوژی ۱	۲	۳	۴	۵
تکنولوژی ۱	۰/۵	۰/۵۶۷۸	۰/۶۰۴۵	۰/۵۶۵	۰/۵۸۴۹
۲	۰/۴۳۲۲	۰/۵	۰/۵۳۴۲	۰/۴۹۶۴	۰/۵۲۹۱
۳	۰/۳۹۵۵	۰/۴۶۵۸	۰/۵	۰/۴۶۱۵	۰/۴۷۹۶
۴	۰/۴۳۵	۰/۵۰۳۶	۰/۵۳۸۵	۰/۵	۰/۵۱۶۷
۵	۰/۴۱۵۱	۰/۴۷۰۹	۰/۵۲۰۴	۰/۴۸۳۳	۰/۵

در نهایت با استفاده از رابطه (۳-۱۲۱) وزن هریک از تکنولوژی‌های موجود محاسبه می‌شود.

جدول (۴-۱۵) بردار وزنی هر تکنولوژی را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱۵ وزن هر تکنولوژی

اولویت	وزن (رابطه (۳-۱۲۱))	تکنولوژی
۱	۰/۳۱۶۱	Rondo
۳	۰/۱۹۹۶	Shenzhou
۵	۰/۱۹۰۱	Ankofood
۲	۰/۱۹۹۷	UkrTechnoFoods
۵	۰/۰۹۴۵	Atlasstar Machinery

فصل پنجم

نتیجه گیری

۵-۱ مقدمه

امروزه انتخاب تکنولوژی یکی از مهم‌ترین تصمیمات استراتژیک کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته محسوب می‌شود. یک انتخاب غلط و بدون توجیه اقتصادی می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته باشد. با توجه به اینکه اقتصاد جهانی در طی دهه‌های گذشته با تغییر و تحولات قابل‌توجهی مواجه شده و این امر تغییر مداوم ساختار صنایع را به دنبال داشته است، صنایع مختلف جهانی در تلاش‌اند تکنولوژی را برای انتقال انتخاب کنند که از بسیاری جهات مطابق با فرهنگ و شرایط محیط بهره‌برداری باشد تا نه تنها از هدر رفت سرمایه‌های کلان مالی و انسانی جلوگیری شود بلکه منجر به ارزآوری و پرورش نیروی انسانی متخصص شود.

نکته دیگری که باید در انتخاب و انتقال تکنولوژی در نظر داشت مساله تحریم است. سطح تکنولوژی در کشورهای توسعه‌یافته در مقایسه با کشورهای در حال توسعه بالاست و انتقال یک تکنولوژی اساسی ممکن است زمینه وابستگی کشورهای کمتر توسعه‌یافته را فراهم نماید و آن را به یک ابزار اعمال نفوذ برای کشور مبدأ در کشور مقصد تبدیل کند. بنا بر این در انتقال تکنولوژی باید روابط سیاسی کشور انتقال‌دهنده و دریافت‌کننده و قدرت سیاسی انتقال‌دهنده را مدنظر داشت تا تکنولوژی منتقل‌شده به یک ابزار اعمال نفوذ و قدرت تبدیل نشود.

۵-۲ نتیجه‌گیری

همان‌طور که در فصل ۴ مطرح شد شرکت نان گستران کالپوش سعی دارد برای راه‌اندازی خط تولید خود و ارائه نان صنعتی با کیفیت به ساکنان منطقه کالپوش، مردم استان و حتی کشور از بهترین تکنولوژی‌های روز جهان بهره بگیرد. در همین راستا بخش R&D شرکت ۵ تولیدکننده ماشین‌آلات تولید نان صنعتی را شناسایی نموده است.

در این پژوهش تلاش شده است با استفاده از اپراتورهای ULWA و UDLWA از بین

تکنولوژی‌های شناسایی شده توسط بخش R&D شرکت مناسب‌ترین آن‌ها جهت خرید و انتقال به داخل کشور گزینش شود. پس از جمع‌بندی و مرور مطالعات پیشین ۶ دسته از معیارهای مؤثر بر انتقال تکنولوژی تعیین شده و ده نفر از مهندسان صنایع اتاق بازرگانی کشور و فعالان حوزه تولید نان صنعتی به عنوان خبره انتخاب شدند. پس از تعیین وزن و درجه اهمیت هر دسته از معیارها توسط خبرگان از آن‌ها خواسته شد تا نظرات و ترجیحات خود را در قالب اصطلاحات زبانی بر اساس مقیاس زبانی افزایشی درباره تکنولوژی‌ها در دو دوره کمتر از ۵ سال (میان‌مدت) و بیشتر از ۵ سال (بلندمدت) مطرح نمایند. با بکارگیری اپراتور ULWA یادشده میزان ارزش کلی هر تکنولوژی در دو دوره میان‌مدت و بلندمدت محاسبه شد سپس با استفاده از اپراتور UDLWA ارزش کلی هر تکنولوژی مشخص شد و بر اساس نتایج این اپراتور تکنولوژی‌ها دو به دو باهم مقایسه شدند و ماتریس مقایسات امکان‌پذیری تشکیل شد.

در نهایت با استفاده از رابطه (۳-۱۲۱) وزن هریک از تکنولوژی‌ها تعیین شد و بر اساس بردار وزنی محاسبه‌شده تکنولوژی‌های کشورهای مختلف رتبه‌بندی شدند. نتایج بررسی‌ها نشان‌دهنده این است که تکنولوژی ساخت کشور سوئیس و اکراین رتبه اول و دوم را کسب کرده‌اند. این دو تکنولوژی با توجه به بهای تمام‌شده و مصرف سوخت کمتر، کاهش و کاهش ضایعات از نظر زیست محیطی و مالی به صرفه‌ترند؛ اما تکنولوژی ساخت کشور سوئیس به علت سادگی تکنولوژی، نیاز به نیروی انسانی جهت نگهداری و تعمیرات را کاهش می‌دهد و همچنین بهای تمام‌شده، نرخ مصرف مواد و سوخت پایین‌تری دارد به همین دلیل سودآورتر و به صرفه‌تر خواهد بود.

جدول ۵-۱ وزن تکنولوژی برتر

رتبه	وزن	کشور سازنده	نام تکنولوژی
۱	۰/۳۱۶۱	سوئیس	Rondo
۲	۰/۱۹۹۷	اکراین	Ukrtechnofoods

۵-۳ محدودیت‌های پژوهش

با توجه به جدید بودن روش انجام پژوهش، شناسایی افرادی که نسبت به موضوع پژوهش دارای اشراف و آگاهی باشند، نیازمند بررسی دقیق است به همین دلیل مهم‌ترین محدودیت در اجرای این پژوهش یافتن افراد خبره و گرفتن اطلاعات از آنهاست.

۵-۴ پیشنهادهای کاربردی برای شرکت نان گستران

با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش تکنولوژی ساخت کشور سوئیس جهت خرید و انتقال به داخل کشور بر اساس زیر معیارهایی از قبیل سادگی تکنولوژی، نیاز به نیروی انسانی کمتر جهت نگهداری و تعمیرات و همچنین بهای تمام شده، نرخ مصرف مواد و سوخت پایین تر به صرفه تر می باشد لذا پیشنهاد می شود مدیران شرکت نان گستران در خط تولید خود از این ماشین آلات استفاده نمایند.

۵-۵ پیشنهادهای پژوهش‌های آتی

در این پژوهش از شش معیار (عوامل زیست محیطی، تجاری، سازمانی، مالی، فنی و تکنولوژیکی) استفاده شده است به سایر پژوهش گران پیشنهاد می شود در پژوهش خود دسته بندی های متفاوت از معیارهای این پژوهش را بکار بگیرند. همچنین می توان برای تعیین وزن معیارهای پژوهش و رتبه بندی گزینه ها نیز از روش هایی همچون تحلیل سلسله مراتبی و برنامه ریزی آرمانی بهره بگیرند و نتایج آن را با نتایج پژوهش حاضر مقایسه نمایند. علاوه بر این پیشنهاد می شود از اطلاعات ترجیحی ناقص و فازی نیز بجای اطلاعات غیرقطعی استفاده نمایند.

برای سایر محققان می توان پیشنهاد کرد که از مقیاس های ارزیابی زبانی ضربی برای انجام پژوهش خود استفاده نمایند. همچنین می توانند از سایر اپراتورهای زبانی در انجام پژوهش خود بهره بگیرند. با توجه به این که پژوهش حاضر به بررسی انتقال تکنولوژی در صنعت نان پرداخته است سایر محققان می توانند پژوهش خود را در حوزه های دیگر صنعت انجام دهند.

منابع

- 1) Aczel J. and Saaty T.L. (1983). "Procedures for synthesizing ratio judgements". *Journal of Mathematical Psychology*, 27, pp 93–102.
- 2) Albers A. and et al (2014). "The role of in-house intermediaries in innovation management Optimization of technology transfer processes from cross-industry". *Procedia CIRP* 21, pp 485 – 490.
- 3) Al-Mabrouk K. and Soar J. (2009). "An analysis of the major issues for successful information technology transfer in Arab countries". *Enterprise Information Management*, 22 (5), 504- 522.
- 4) Bar-Zakay S.N. (1971). "A technology transfer model". *Technological Forecasting & Social Change*, 2, pp 321-337.
- 5) Behrman J.N. and Wallender H.W. (1976). "Transfers of Manufacturing Technology within Multinational Enterprises". *Ballinger Publishing Company, Cambridge, MA*.
- 6) Bordogna G, Fedrizzi M and Pasi G. (1997). "A linguistic modelling of consensus in group decision making based on OWA operator". *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* 27 ,126–132.
- 7) Bouyssou D, Marchant T, Pirlot M, Tsoukias A and Vincke P(2006). "Evaluation and decision models with multiple criteria". Spiring, ISBN- 10: 0-387-3 1098.
- 8) Bozeman B. (2000). "Technology transfer and public policy: a review of research and theory". *Research Policy*, 29, pp 627-655.
- 9) Chantramonklasri N.(1990). "The development of technological and managerial capability in the developing countries. In: M. Chatterji, ed". *Technology Transfer in the Developing Countries*, the Macmillan Press, London. Commonwealth Secretariat, Economic Paper 33.
- 10) Chiclana F, Herrera F and Herrera-Viedma E. (2001). "Integrating multiplicative preference relations in a multipurpose decision-making model based on fuzzy preference relations". *Fuzzy Sets and Systems*, 122 , pp 277–291.
- 11) Cordón O, Herrera F and Zwiir I. (2002). "Linguistic modeling by hierarchical systems of linguistic rules". *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 10, pp 2-20.
- 12) Cox E. (1992). "Fuzzy fundamentals". *Spectrum, IEEE*, 29, 10, pp 58-61.
- 13) Cui A.S., Griffith D.A., Cavusgil S.T. and Dabic. M.(2006). "The influence of market and cultural environmental factors on technology transfer between foreign MNCs and local subsidiaries: A Croatian illustration". *Journal of World Business* 41, 2, pp 100-111
- 14) Dahlman, C. and Westphal, L. (1981). "The Managing of Technological Mastery in Relation to Transfer of Technology". *Annals of the American Academy of Political and*

Social Science, November, pp 12-26.

- 15) Dai Y. Q, Xu Z. S and Da Q. L. (2008). “New evaluation scale of linguistic information and its application”. *Chinese Journal of Management Science*, 16, 2, pp 145-149.
- 16) Delgado M, Herrera F, Herrera-Viedma E and Martinez L. (1998). “Combining numerical and linguistic information in group decision making”. *Information Sciences* 107, pp 177-194.
- 17) Di Benedetto C.A ., Calantone R.J. and Zhang C. (2003), “International technology transfer: model and exploratory study in the People's Republic of China”. *International Marketing Review*, 20 , 4, pp 446-462.
- 18) Dong W.M and Wong F.S. (1987) . “Fuzzy weighted averages and implementation of the extension principle”. *Fuzzy Sets and Systems*, 21 ,pp 183–199.
- 19) Dong Y, Xu Y and Yu Z.S. (2009). “Linguistic multi person decision making based on the use of multiple preference relations”. *Fuzzy Sets and Systems*, 160, pp 603–623.
- 20) Dong Y, Li C.C, Herrer F. (2015). “An optimization-based approach to adjusting unbalanced linguistic preference relations to obtain a required consistency level”. *Information Sciences*, 292, pp 27–38.
- 21) Durrani T. S., Forbes S. M., Broadfoot C. and Carrie A. S. (1998). “Managing the technology acquisition process”. *Technovation*, 18, 8/9, pp 523–528.
- 22) Fan Z.P and Zhang Y. (2010). “A goal programming approach to group decision making with three formats of incomplete preference relations”. *Soft Computing*, 14, pp 1083–1090.
- 23) Fan Z.P, Ma J, Jiang Y.P, Sun Y.H and Ma L. (2006). “A goal programming approach to group decision making based on multiplicative preference relations and fuzzy preference relations”. *European Journal of Operational Research*, 174, pp 311–321.
- 24) Gibson D.V and Smilor R. W. (1991). “Key variables in technology transfer: A field-study based empirical analysis”. *Engineering and Technology Management*, 8, pp 287-312.
- 25) Greiner M. A and Franza R. M. (2003). “Barriers and Bridges for Successful Environmental Technology Transfer”. *Technology Transfer*, 28, pp 167-177.
- 26) Gurak L. J. (1992, 2003). Toward consistency in visual information: standardized icons based on task. *Technical Communication* 39, 1, pp 33-37. Recipient of STC Outstanding Article of the Year Award, 1992. [Invited reprint with updated postscript for special issue of *Technical Communication* fall 2003.]
- 27) Harris D. and 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, pp 551–565.

- 28) Heiden P.V and et al (2015). “The role of education and training in absorptive capacity of international technology transfer in the aerospace sector”. *Progress in Aerospace Sciences* , 76, pp 42-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paerosci.2015.05.003> R.R.
- 29) Herrera F and Herrera-Viedma E. (2003). “The study of the origin and uses of the ordered weighted geometric operator in multicriteria decision making”. *International Journal of Intelligent Systems*, 18 , pp 689–707.
- 30) Herrera F and Verdegay J.L. (1993) “Linguistic assessments in group decision, In: Proceeding of the 1st European Congress on Fuzzy and Intelligent Technologies”. *Aachen*, pp 941–948.
- 31) Herrera F, Herrera-Viedma E and Verdegay J. L. (1996). “A model of consensus in group decision making under linguistic assessments”. *Fuzzy Sets and Systems*, 78, pp 73–87.
- 32) Herrera F, Herrera-Viedma E and Verdegay J. L. (1996). “Direct approach processes in group decision making using linguistic OWA operators”. *Fuzzy Sets and systems*, 79, 2, pp 175-190.
- 33) Herrera F, Martínez L and Sánchez P. J. (2005). “Managing non-homogeneous information in group decision making”. *European Journal of Operational Research*, 166, pp 115–132.
- 34) Herrera F. (1995). “A sequential selection process in group decision making with linguistic assessment”. *Information Sciences*, 85, pp 223–239.
- 35) Herrera.F and Martinez L. (2000). “A 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words”. *IEEE Transactions on fuzzy systems*, 8, pp 746–752.
- 36) Herrera-Viedma E, Chiclana F, Herrera F. and Alonso S. (2007). “Group decisionmaking model with incomplete fuzzy preference relations based on additive consistency”. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, 37, pp 176–189.
- 37) Herrera-Viedma E, Herrera F and Chiclana F. (2002). “A consensus model for multiperson decision making with different preference structures”. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, 32, pp 394–402.
- 38) Herrera-Viedma E, Herrera F, Martínez L and et al. (2004). “Incorporating filtering techniques in a fuzzy linguistic multi-agent model for gathering of information on the web”. *Fuzzy Sets and Systems*, 148, pp 61-83.
- 39) Herrera-Viedma E. (2001). “Modeling the retrieval process of an information retrieval system using an ordinal fuzzy linguistic approach”. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, pp 460-475.

- 40) Hosseini S. M. A, De la Fuente A and Pons. O. (2015). “Multi- Criteria Decision-Making Method for Assessing the Sustainability of Post-Disaster Temporary Housing Units Technologies: A Case Study in Bam, 2003, Sustainable Cities and Society”. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2015.09.012>.
- 41) Jabar J. and Soosay C. and Santa R. (2011). “Organisational learning as an antecedent of technology transfer and new product development: A study of manufacturing firms in Malaysia”. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22, 1, pp 25-45.
- 42) Jagoda K. and Lonseth R. and Maheshwari B. (2010). Key Issues in Managing Technology Transfer projects: Experiences from a Canadian SME. *Management Decision*, 48, 3, pp 366-382.
- 43) Jasinsk A. (2009). “Barriers for technology transfer: the case of a country in transition”. *Journal of Technology Management* , 4, 2, PP 119-131.
- 44) Kao C and Liu S.T. (2001). “Fractional programming approach to fuzzy weighted average”. *Fuzzy Sets and Systems*, 120 , pp 435–444.
- 45) Keller R.T. and Chinta. R.R. (1990). “International technology transfer: Strategies for success”. *The Executive*, 4, 2, pp 33-43.
- 46) Kim S. H, Choi S. H and Kim J. K. (1999). “An interactive procedure for multiple attribute group decision making with incomplete information: Range-based approach”. *European Journal of Operational Research*, 118, pp 139–152.
- 47) Klein J.J. and Lim Y. K.(1997). “Econometric study on the technology gap between Korea and Japan: The case of the general machinery and electrical and electronic industries”. *Technological Forecasting and Social Change*, 55, 3, pp 265-279.
- 48) Kumar U, Kumar V, Dutta S and Fantasy K. (2007). “State sponsored large scale technology transfer project in a developing country context”. *Technology Transfer*, 32, pp 629-644.
- 49) Lai W and Tsai C. (2009). “Fuzzy rule-based analysis of firm’s technology transfer in Taiwan’s machinery industry”. *Expert Systems with applications*, 36, pp 12012-12022. DOI: 10.1016/j.eswa.2009.03.054.
- 50) Lall S. (1998). “Exports of manufactures by developing countries: emerging patterns of trade and Location”. *Oxford Review of Economic Policy*, 11(2), pp. 54-73.
- 51) Lee A. H, Wang W and Lin T. (2010). “An evaluation framework for technology transfer of new equipment in high technology industry”. *Technological Forecasting & Social Change*, 77, pp 135-150.
- 52) Lee J. and Win, H. (2004). “Technology transfer between research centers and industry in Singapore”. *Technovations*, 24, pp 433-442.
- 53) Lee J., Bae Z. T. and Choi D. Y. (1988). “Technology development process: A model

- for a developing country with a global perspective”. *R&D Management*, 18 , 3, 2 pp 35-250.
- 54) Lee S, Kim W, Kim Y.M and Oh K. J (2012). “Using AHP to determine intangible priority factors for technology transfer adoption”. *Expert Systems with Applications*, 39, pp 6388–6395, doi:10.1016/j.eswa.2011.12.030.
- 55) Li C, Lan T and Liu S .(2012). “Patent attorney as technology intermediary: A patent attorneyfacilitated model of technology transfer in developing countries”. *World Patent Information*, 43 , pp 62-73.
- 56) Lin B. W and Berg D. (2001). “Effects of cultural difference on technology transfer projects: an empirical study of Taiwanese manufacturing companies”. *International Journal of Project Management*, 19, 5, pp 287-293.
- 57) Ma J, Fan Z. P, Jiang Y. P and et al.(2006). “A method for repairing the inconsistency of fuzzy preference relations”. *Fuzzy Sets and Systems*, 157, pp 20-33
- 58) Madu C. N. (1989). “Transferring Technology to Developing Countries – Critical Factors for Success”. *Long Range Planning*, 22, 4, pp 115-124.
- 59) Magnusson T. and Johansson. G (2008). “Managing internal technology transfer in complex product development”. *European Journal of Innovation Management*, 11, 3, pp 349-365.
- 60) Mart´inez L, Liu J, Yang J. B and et al. (2005). “A multigranular hierarchical linguistic model for design evaluation based on safety and cost analysis”. *International Journal of Intelligent Systems*, 20, pp 1161-1194
- 61) Mendel J. M. (2001). “*Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions*”. Prentice Hall PTR, ISBN 0-13-040969-3
- 62) Meunier B, Valverde L and Yager R.R.(1992) “*Uncertainty in Intelligent Systems*”. pp 355-365.
- 63) Mohaghar A, Monavariyan A, and Raassed H.(2010). “Evaluation of technology transfer strategy of petrochemical process”. *Journal of technology transfer*, 10, pp 1-14.
- 64) Movahedi B. (2003). “Modes of technology transfer in Iranian firms”. PhD Dissertation, P117.
- 65) Nahar N., Lyytinen K., Huda N. and Muravyov S.V. (2006). “Success factors for information technology supported international technology transfer: Finding expert consensus”. *Information & management*, 43, 5, pp 663-677.
- 66) Palomares I, Rodríguez R.M and Martínez L. (2013). “An attitude-driven web consensus support system for heterogeneous group decision making”. *Expert Systems with Applications*, 40, pp 139–149.
- 67) Pérez I, Alonso S, Cabrerizo F, Lu J and Herrera-Viedma E. (2011). “Modelling

- heterogeneity among experts in multi-criteria group decision making problems”. In V. Torra, Y. Narakawa, J. Yin, & J. Long (Eds.), *Modeling decision for artificial intelligence. Lecture notes in computer science* (6820, pp 55–66). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- 68) Pérez I. J., Cabrerizo F. J. and Herrera-Viedma E. (2010). “A mobile decision support system for dynamic group decision-making problems”. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, 40, pp 1244–1256.
- 69) Porter M. E.(1985). “Competitive advantage”. *New York, free press*, pp 166 – 169.
- 70) Reddy N.M. and Zhao L. (1990). “International technology transfer: A review”. *Research Policy*, 19, 4, pp 285-307.
- 71) Reisman A. (2005). “Transfer of technologies, a cross disciplinary taxonomy”.*Omega*, Vol.33.
- 72) Saad M., Cicmil S. and Greenwood M. (2002).“Technology transfer projects in developing countries—furthering the Project Management perspectives Original Research Article”. *International Journal of Project Management*, 20, 8, pp 617-625.
- 73) Saaty T. L. (1980). “The analytic hierarchy process”. *New York: McGraw-Hill*.
- 74) Schaefer P.A and Mitchell H.B. (1999). “A generalized OWA operator”. *International Journal of Intelligent Systems*, 14, pp 123–143.
- 75) Schlie T.M., Radnor A. and Wad A. (1987). “Indicators of International Technology Transfer”. *Centre for the Interdisciplinary Study of Science and Technology, North Western University, Evanston*.
- 76) Sen A. (1970). “Collective Choice and Social Welfare”. *Holden-Day, San Francisco, CA*.
- 77) Sharif M.N. and Haq A.K.M.A. (1980). “A time level model of technology transfer”. *IEEE Transactions of Engineering Management*, 27, 2, pp 49-58
- 78) Sun B and Ma W. (1015). “An approach to consensus measurement of linguistic preference relationsinmulti attribute group decision making and application”. *Omega* 51, pp 83–92.
- 79) 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, P143*.
- 80) Takakuwa S and Veza I. (2014). “Technology Transfer and World Competitiveness”. *Procedia Engineering*, 69, pp 121 – 127.
- 81) Tanino T. (1984). “Fuzzy preference orderings in group decision making”. *Fuzzy Sets and Systems*, 12, pp 117–131.

- 82) Tao Z, Liu X, Chen H and Chen Z. (2015). "Group decision making with fuzzy linguistic preference relations via cooperative games method". *Computers & Industrial Engineering*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2015.02.016>.
- 83) Torra V. (1997) . "The weighted OWA operator". *International Journal of Intelligent Systems*, 12, pp 153–166.
- 84) Torra V. (2001). "Aggregation of linguistic labels when semantics is based on antonyms". *International Journal of Intelligent Systems*, 16, pp 513-524.
- 85) Unido (1989). "Technology management in developing country", report, Vienna.
- 86) Wang H. , Xu Z.S (2015). "Some consistency measures of extended hesitant fuzzy linguistic preference relations". *Information Sciences*. 297, pp 316–331.
- 87) Wang Y.M and Fan Z.P. (2007). "Fuzzy preference relations: Aggregation and weight determination". *Computers & Industrial Engineering*, 53, pp 163–172.
- 88) WU WEI G.(2008). "Dynamic uncertain linguistic weighted averaging operator". *International Conference on Machine Learning* , ieeexplore.ieee.org
- 89) Xu Z.S. (2002). "A fuzzy ordered weighted geometric operator and its application in fuzzy". *Systems Engineering and Electronics*, 24, 7, pp 31–33.
- 90) Xu Y. (2011). "On group decision making with four formats of incomplete preference relations". *Computers & Industrial Engineering*, 61, pp 48–54.
- 91) Xu Z. (2008). "Group decision making based on multiple types of linguistic preference relations". *Information Sciences*, 178, pp 452–467.
- 92) Xu Z. S and Chen J. (2008). "Group decision-making procedures based on incomplete fuzzy preference relations". *Soft Computing*, 12, pp 515-521.
- 93) Xu Z. S and Da Q. L. (2005). "A least deviation method to obtain a priority vector of a fuzzy preference relation". *European Journal of Operational Research*, 164, pp 206-216.
- 94) Xu Z. S. (2004). "Incomplete complementary judgment matrix". *Systems Engineering-Theory & Practice*, 24, 6, pp 91-97.
- 95) Xu Z. S. (2005). "An overview of methods for determining OWA weights". *International Journal of Intelligent Systems*, 20, pp 843-865.
- 96) Xu Z. S. (2007). "Dynamic linguistic preference relations and their use in multi-period decision making". *International Conference on Management Science and Engineering. Proceedings of 2007 International Conference on Management Science and Engineering. Harbin, China*, pp 345-350.
- 97) Xu Z. S. (2007). "Dynamic linguistic preference relations and their use in multi-periods

- decision making”. *Proceedings of the 14th International Conference on Management Sciences and Engineers*, Harbin, 20-22 , 345-350
- 98) Xu Z. S. (2007). “Linguistic aggregation operators: an overview”. In: Bustince H, Herrera F, Montero J. eds. *Fuzzy Sets and Their Extensions: Representation, Aggregation and Models*. Heidelberg: Springer. pp 163-181.
- 99) Xu Z. S. (2009). “Multi-period multi-attribute group decision making under linguistic assessments”. *International Journal of General Systems*, 38, pp 823-850.
- 100) Xu Z. S.(2004). “A method based on linguistic aggregation operators for group decision making with linguistic preference relations”. *Information Sciences*, 166, pp 19-30.
- 101) Xu Z.S (2006). “Incomplete linguistic preference relations and their fusion.” *Information Fusion*, 7, pp 331–337.
- 102) Xu Z.S and Da Q.L. (2002). “The ordered weighted geometric averaging operators”. *International Journal of Intelligent Systems*, 17 , pp 709–716.
- 103) Xu Z.S and Da, Q.L. (2003). “An overview of operators for aggregating information”. *International Journal of Intelligent Systems*, 18 , pp 953–969.
- 104) Xu Z.S. (2000). “On consistency of the weighted geometric mean complex judgement matrix in AHP”. *European Journal of Operational Research*, 126, pp 683–687.
- 105) Xu Z.S. (2002). “Study on methods for multiple attribute decision making under some situations”. Ph.D thesis, Southeast University, Nanjing, China,.
- 106) Xu Z.S. (2006). “An approach based on the uncertain LOWG and induced uncertain LOWG operators to group decision making with uncertain multiplicative linguistic preference relations”. *Decision Support Systems*, 41, pp 488-499.
- 107) Xu Z.S. (2006). “Induced uncertain linguistic OWA operators applied to group decision making”. *Information fusion*, 7 , pp 231-238.
- 108) Xu Z.S. (2007). “A survey of preference relations”. *International Journal of General Systems*, 36, pp 179–203.
- 109) Xu Z.S. (2013). “*Intuitionistic Preference Modeling and Interactive Decision Making*”. Springer Berlin Heidelberg, IBSN- 9783642284038
- 110) Xu Z.S. An uncertain ordered weighted geometric averaging (UOWGA) operator and its application *Information: An International Journal*, in press.
- 111) Xu Z.S. Da Q.L. (2002). “The uncertain OWA operator”. *International Journal of Intelligent Systems*, 17 , pp 569–575.

- 112) Xu Z.S.(2012). “*Linguistic Decision Making Theory and Methods*”. Springer, ISBN 978-3-642-29440-2(e-book).
- 113) Xu Z.S., (2004) . “Uncertain linguistic aggregation operators based approach to multiple attribute group decision making under uncertain linguistic environment”. *Information Science*, 168, pp 171-184.
- 114) Yager R R. (1992). “Applications and extensions of OWA aggregations”. *International Journal of Man-Machine Studied*, 37, pp 103-132.
- 115) Yager R R. (1995). “An approach to ordinal decision making”. *International Journal of Approximate Reasoning*, 12, pp 237-261.
- 116) Yager R. R and Rybalov A. (1998). “Full reinforcement operators in aggregation techniques”. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, 28, 6, pp 757-769.
- 117) Yager R.R, Kacprzyk J and Beliakov G. (2011). “*Recent Developments in the Ordered Weighted Averaging Operators: Theory and Practice*”. Springer Berlin Heidelberg.
- 118) Yager R.R. (1988). “On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making”. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 18, pp 183–190
- 119) Yager R.R. (1988). “On ordered weighted averaging aggregation operators in multi criteria decision making”. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 18, pp 183–190.
- 120) Yager R.R. Filev D.P. (1999). “Induced ordered weighted averaging operators”. *IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetic*,. 29, pp 141–150.
- 121) Zadeh L.A (1965). “Fuzzy sets”. *Information and Control* 8, pp 338–353.
- 122) Zheng P and Da R. (2010). “Linguistic values based intelligent information processing “. *Atlantis Press*. IBSN-9491216287, 9789491216282.
- (۱۲۳) احمدی م. و یعقوبی س. (۱۳۹۴). "مدل پذیرش فناوری با تأکید بر شرایط فرهنگی ایران". دو فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۴، ۲۵-۳۴.
- (۱۲۴) امین ناصری ر.، نامدار زنگنه س. و باقری نژاد ج. (۱۳۸۷). "بررسی نقش ساختار سازمانی، فرهنگ سازمانی و توان هر یک از منابع بر اثربخشی انتقال تکنولوژی در بنگاه‌های ایرانی تولیدکننده تجهیزات برق". پژوهش‌های مدیریت در ایران، دوره ۱۳، شماره ۵، ۱۰۰-۷۷.
- (۱۲۵) انصاری م. و زارع ع. (۱۳۸۸). "تعیین عوامل مؤثر بر انتخاب و انتقال تکنولوژی". پژوهشنامه

- (۱۲۶) باقرزاده م. و مفتاحی ج. (۱۳۹۰). "بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی صنایع کمپرسور - اسکرو در شرکتهای ایرانی." بهره وری مدیریت، ش ۱۶، ص ۱۵۴-۱۲۵.
- (۱۲۷) بهروزی م. و محمدعلی تباربائی م. (۱۳۹۳). "شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر در موفقیت انتقال فناوری در بنگاه‌های کوچک و متوسط (مطالعه موردی: بنگاه‌های دام و فراورده‌های گوشتی ایران و استرالیا)." دو فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، ۴۵-۵۶.
- (۱۲۸) توکلی مقدم ر. و حیدری فیروزجایی ف. (۱۳۸۴). مجموعه مقالات دومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، ص ۲۶۲-۲۵۳.
- (۱۲۹) جعفر نژاد ا. (۱۳۷۳). "طراحی یک الگوی مدیریت انتقال تکنولوژی - صنایع الکترونیک ایران." پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۵۴-۱۲۶.
- (۱۳۰) حجازیان ح. و طباطبائیان ح. (۱۳۸۲). "چالش‌های مدیریت انتقال تکنولوژی در سطح ملی." اولین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، ۳۳۶-۳۲۸.
- (۱۳۱) حیدری ا. (۱۳۹۳). پایان‌نامه ارشد "اندازه‌گیری عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی (نان) از دیدگاه مدیران"، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود،
- (۱۳۲) خلیل ط. (۱۳۹۱). "مدیریت فناوری: رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت". مترجمان: سید محمد اعرابی، و داود ایزدی. دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، چاپ ششم.
- (۱۳۳) رادفر ر، خمسه ع و مدنی ح. (۱۳۸۸). "تجاری‌سازی فناوری عوامل مؤثر در توسعه فناوری و اقتصاد". فصلنامه رشد فناوری، ش ۲۰، ص ۴۰-۳۳.
- (۱۳۴) سلطانی گرد فرامرزی ح. (۱۳۹۰). "تجاری‌سازی، عاملی مؤثر در رشد بنگاه‌های دانش بنیان و توسعه اقتصاد ملی". پارک فناوری پردیس، ش ۲۶.
- (۱۳۵) شریف ن. (۱۳۶۷). "مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه". ترجمه رشید اصلانی، تهران، انتشارات سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی، چاپ اول.
- (۱۳۶) شریفی ع. و انوری ع. (۱۳۹۴). "شناسایی و رتبه‌بندی محرک‌ها و عوامل بازدارنده انتقال تکنولوژی صنایع منتخب شهرستان امیدیه با رویکرد تحلیل مسیر و MCDM فازی". کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد و مهندسی صنایع (خرداد ۱۳۹۴).

- (۱۳۷) صفوی نایینی ر. (۱۳۸۵). "انتقال فرهنگ و انتقال تکنولوژی". *فصلنامه توسعه تکنولوژی*، سال ۴، شماره ۱۰، ص ۵-۹.
- (۱۳۸) طاهری م. (۱۳۸۷). "شنایی با نظریه مجموعه‌های فازی". انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ ۲.
- (۱۳۹) عطاردی م. (۱۳۸۴). "ایجاد تکنولوژی و انتقال مدیریت تکنولوژی". *فصلنامه توسعه تکنولوژی*، سال ۳، شماره ۹، زمستان ۱۳۸۴، ۲۷-۳۳.
- (۱۴۰) عطایی م. (۱۳۸۹). "تصمیم‌گیری چند معیاره". دانشگاه صنعتی شاهرود.
- (۱۴۱) فارسیجانی ح. و تیموریان م. (۱۳۸۸). "بررسی عوامل موفقیت انتقال تکنولوژی برای رسیدن به کلاس جهانی (مورد کاوی: شرکت هپکو)". *چشم‌انداز مدیریت*، ش ۳۲، ص ۱۶۸-۱۵۱.
- (۱۴۲) کاباران زاد قدیم م. (۱۳۸۸). "شناسایی عوامل مؤثر در ارزیابی و انتخاب شیوه مطلوب انتقال تکنولوژی در شرکت گاز". *مدیریت صنعتی*، دوره ۴، شماره ۷، ص ۷۸-۶۱.
- (۱۴۳) کرمی پور آ، ژولی د. و بولی و. (۱۳۹۳). "عوامل مؤثر بر انتخاب روش دستیابی به فناوری در سازمان‌های فناوری محور ایران". *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*، دوره ۲، شماره ۱، تابستان ۱۳۹۳، ص ۱۰۷-۱۳۵.
- (۱۴۴) لشکری م. (۱۳۷۸). "بررسی جامعه‌شناختی انتقال تکنولوژی در قزوین". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ص ۱۲۵.
- (۱۴۵) مهدی زاده م، حیدری قره‌بلاغ ه. و میرزایی ی. (۱۳۸۹). "شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری". *فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد*، س ۷، ش ۲۵، ص ۱۰-۳.
- (۱۴۶) موسایی ا، صدراپی س و بندریان ر. (۱۳۸۷). "مدل فرایند تجاری‌سازی دانش فنی محصولات شیمیایی". *فصلنامه رشد فناوری*، س ۴، ش ۱۶، ص ۱۸-۸.
- (۱۴۷) میرغفوری ح، صادقی آرانی ز. و جعفر نژاد ا. (۱۳۹۰). "پیش‌بینی تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی: مطالعه موردی مخترعان و نوآوران استان یزد". *فصلنامه سیاست علم و فناوری*، س ۴، ش ۱.
- (۱۴۸) نامدار زنگنه س. (۱۳۸۷). "ارائه یک مدل ترکیبی برای شناسایی عوامل مؤثر در اثربخشی پروژه‌های انتقال تکنولوژی در شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات برق ایران". پایان‌نامه‌ی دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۲۷.

- (۱۴۹) نبوی چاشمی. ع، بالو. م، یوسفی. ر (۱۳۸۸). بررسی موانع و عوامل تأثیر گذار بر انتقال تکنولوژی و ارائه الگویی اثربخش، مجموعه مقالات همایش مدیریت تکنولوژی و نوآوری، دانشگاه پیام نور گرمسار.
- (۱۵۰) یاورزاده م. و آزاده س. (۱۳۹۴). "بررسی عوامل مؤثر در موفقیت انتقال تکنولوژی و تجاری سازی". *اولین همایش بین المللی حسابداری، حسابرسی، مدیریت و اقتصاد. اردیبهشت ۱۳۹۴*.
- (۱۵۱) یداللهی فارسی ج. و امینی ز. (۱۳۹۰). "شناسایی عوامل نهادی و محیطی مؤثر بر انتقال فناوری در حوزه زیست فناوری". *رشد فناوری، ش ۲۸، ص ۲۷-۳۳*.

Abstract

Complexity and rapid change of the political, social and economic communities has led to increased uncertainty in decision-making, selection and transfer of technology. Transfer of technology without sufficient study is possible in addition to capital losses, weakening domestic technologies to be followed. Therefore, long-term planning and decision-making in this area could boost the status of countries in the global market. Evaluation of Factors Affecting Technology transfer is based on linguistic information. ULWA and UDLWA operators, including operators, which are based on linguistic terms that helps to obtain optimal decision under uncertainty. According to the Case Study in Nan Gostaran Kalpoosh, five brand in the bread industry discussed and Using the proposed technique, based on the brand, assessment of technology transfer is done.

Keywords: technology transfer, ULWA and UDLWA operators, linguistic terms.



Faculty of Industrial Engineering and Management

M.Sc. Thesis in Industrial Management

**Assessment of technology transfer with preference information
approach based on linguistic variables under condition ULWA and
UDLWA (Case study bread industry).**

By: Fatemeh nadeali

Supervisor:

D.r Reza Sheikh

February 2017