بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی

آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی

نگارنده: غلامرضا حاصلی

استاد راهنما

دکتر سعید حکمی نسب احمد آبادی

استاد مشاور

دکتر علی اکبر حسنی

بهمن ۱۳۹۶

شماره: ۵۲۴۰
تاریخ: ۹۶/۱۱/۱۸

باسمه‌تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقایغلامرضا حاصلی با شماره دانشجویی ۹۴۰۵۵۶۴ رشته ..... گرایش ..... تحت عنوان آسیب شناسی روشهای انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی که در تاریخ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه: ...عالی.....) ☑ **مردود** ☐

نوع تحقیق: نظری ☑ عملی ☐

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱ـ استادراهنمای اول	دکتر سعید حکمی نسب		
۲- استادراهنمای دوم	-		
۳- استاد مشاور	دکتر علی اکبر حسنی		
۴- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد فتاحی		
۵- استاد ممتحن اول	دکتر رضا شیخ		
۶-ـ استاد ممتحن دوم	دکتر سعید آیباغی اصفهانی		

نام ونام خانوادگی رئیس دانشکده:

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده:

تبصره: در صورتی که کسی مردود شود حداکثر یکبار دیگر (در مدت مجاز تحصیل) می تواند از پایان نامه خود دفاع نماید (دفاع مجدد نباید زودتر از ۴ ماه برگزار شود).

تقدیم به آنان که بودنشان برایم زیباترین دلیل زندگی ست:

آنکه مهرش در واژه نمی گنجد،

مادرم؛

استوارترین پناه زندگی ام،

پدرم؛

بهترین دوستانم،

خواهرم و برادرانم؛

تشکر و قدردانی

تشکر و سپاس بی‌پایان مخصوص خدایی است که بشر را آفریده و به او قدرت اندیشیدن داد و توانایی‌های بالقوه را در وجود انسان قرار داده و او را امر به تلاش و کوشش نموده و راهنمایی‌هایی را برای هدایت بشر فرستاده است.

پس از ارادت خاضعانه به درگاه خداوند بی‌همتا لازم است از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر حکمی نسب که مرا در طی مراحل مختلف این پژوهش، صبورانه و مشفقانه راهنمایی کرده و از محضر علمیشان مستفیض گردانیده‌اند تشکر و قدردانی نموده، همچنین از جناب آقای دکتر حسنی به خاطر سعه صدر و رهنمودهای دلسوزانه که در تهیه این پژوهش مرا مورد لطف خود قرار دادند تشکر و قدردانی نموده و موفقیت همگان را از درگاه احدیت خواهانم.

از استاد گرامی جناب آقای دکتر شیخ نیز به دلیل یاری‌ها و راهنمایی‌های بی چشمداشت ایشان که بسیاری از سختی ها را برایم آسان‌تر نمود تشکر و قدردانی نموده و برای ایشان از خداوند متعال سلامتی، موفقیت و شادمانی را مسئلت دارم.

تعهد نامه

اینجانب **غلامرضا حاصلی** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه «**آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی**» تحت راهنمایی جناب آقای **دکتر حکمی نسب** و مشاوره جناب آقای **دکتر حسنی** متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطلب 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 می‌باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمامی افرادی که در به دست آوردن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده‌اند، در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن) 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 و یا استفاده شده است، اصل رازداری و ضوابط اصول اخلاقی رعایت شده است.

تاریخ: ۱۳۹۶/۱۱/۱۱

امضای دانشجو:

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزاتی که ساخته‌شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر منبع مجاز نمی‌باشد.

چکیده

صنایع مواد غذایی و آشامیدنی ازجمله مهم‌ترین گروه‌های صنعتی هستند که در توسعه اقتصادی کشورها به‌ویژه کشورهای درحال‌توسعه نقش کارآمدی ایفا می‌کنند. صنایع مواد غذایی و آشامیدنی باوجود قدمت و سابقه طولانی فعالیت در کشور ایران، همچنان با مشکلات عدیده‌ای مواجه هستند که علت اصلی بروز سهم عمده‌ای از آن مشکلات را می‌توان وجود ضعف‌هایی در مقوله انتقال تکنولوژی در صنعت مذکور دانست. ازاین‌رو در این پژوهش، به آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی ایران با به‌کارگیری الگوی CIPP به دلیل توانایی در ارزیابی فراگیر شامل چهار بعد زمینه، درونداد، فرایند و محصول، پرداخته‌شده است. از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی نوین مبتنی بر الگوریتم‌های BWM فازی و الکتره در فرایند بعد تحلیل درونداد الگوی CIPP باهدف تعیین اهمیت معیارهای شناسایی‌شده و رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت تحت بررسی استفاده‌شده است. با توجه به تجزیه‌وتحلیل نتایج حاصل از پیاده‌سازی الگوی CIPP و مشاهده عدم تطابق در بهره‌گیری از روش‌های کارای انتقال تکنولوژی، عارضه‌یابی و معرفی آسیب‌ها، روش‌ها و راهکارهای پیشنهادی برای رفع موانع و محدودیت‌های انتقال تکنولوژی مبتنی بر نظرات خبرگان صنعت تحت بررسی ارائه‌شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان برخلاف برخی صنایع دیگر، توانایی سرمایه‌گذاری در انتقال تکنولوژی به شیوه‌های توسعه درون‌زا را دارا نمی‌باشند. همچنین، برخی از مهم‌ترین راه‌کارهای معرفی‌شده توسط خبرگان در راستای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی عبارت است از مدیریت ارتباط مؤثر با شرکت‌های واسطه، بهره‌گیری از مدیران متخصص حوزه مدیریت تکنولوژی و در نظر گرفتن عوامل بومی تأثیرگذار در صنعت تحت بررسی. راهکارهای پیشنهادی برای هر یک از روش‌ها نیز به‌تفصیل در بخش جمع‌بندی ارائه می‌گردد.

واژگان کلیدی: آسیب‌شناسی، انتقال تکنولوژی، BWM فازی، الکتره، الگوی CIPP

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

۱- حاصلی، غلامرضا؛ حکمی نسب، سعید؛ حسنی، علی اکبر (۱۳۹۶)، آسیب شناسی روش های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با به کارگیری الگوی CIPP، فصلنامه مدیریت نوآوری، در دست داوری.

۲- حاصلی، غلامرضا؛ حکمی نسب، سعید؛ حسنی، علی اکبر (۱۳۹۶)، شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر انتخاب روش های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با استفاده از تکنیک BWM فازی، چهاردهمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.

فهرست

فصل اول ۱

۱-۱ مقدمه ۲

۱-۲ بیان مسئله ۲

۱-۳ اهمیت و ضرورت تحقیق ۴

۱-۴ نوآوری تحقیق ۵

۱-۵ سوالات پژوهش ۵

۱-۶ تعریف نظری و عملیاتی مفاهیم و متغیرها ۶

فصل دوم ۹

۲-۱ مقدمه ۱۰

۲-۲ تعریف تکنولوژی ۱۱

۲-۲-۱ انواع طبقه‌بندی تکنولوژی ۱۴

۲-۲-۱-۱ طبقه‌بندی با رویکرد چرخه عمر تکنولوژی ۱۵

۲-۲-۱-۲ طبقه‌بندی تکنولوژی با رویکرد سطح ۱۷

۲-۲-۱-۳ طبقه‌بندی بر اساس مبدأ تکنولوژی ۲۰

۲-۲-۱-۴ طبقه‌بندی برحسب پیچیدگی ۲۰

۲-۲-۱-۵ طبقه‌بندی بر اساس نوآوری ۲۱

۲-۳ انتقال تکنولوژی ۲۲

۲-۳-۱ فرایند انتقال تکنولوژی ۲۴

۲-۲-۱-۱ انتخاب و کسب تکنولوژی ۲۵

۲-۳-۱-۲ انطباق، کاربرد و جذب تکنولوژی ۲۷

۲-۳-۱-۳ توسعه و انتشار تکنولوژی ۲۹

۲-۳-۲ طبقه‌بندی انواع انتقال تکنولوژی ۳۱

۲-۳-۲-۱ انتقال بین‌المللی تکنولوژی ۳۲

۲-۳-۲-۲ انتقال منطقه‌ای تکنولوژی ۳۲

۲-۳-۲-۳ انتقال میان-صنعتی تکنولوژی ۳۲
۲-۳-۲-۴ انتقال میان شرکتی تکنولوژی ۳۲
۲-۳-۲-۵ انتقال درون شرکتی انتقال تکنولوژی ۳۳
۲-۳-۳ کانال‌های جریان تکنولوژی ۳۳
۲-۳-۳-۱ کانال‌های عمومی ۳۳
۲-۳-۳-۲ کانال‌های مهندسی معکوس ۳۳
۲-۳-۳-۳ کانال‌های برنامه‌ریزی‌شده ۳۴
۲-۳-۴ روش‌های انتقال تکنولوژی ۳۴
۲-۳-۴-۱ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۳۵
۲-۳-۴-۲ سرمایه‌گذاری مشترک ۳۶
۲-۳-۴-۳ قراردادهای لیسانس ۳۶
۲-۳-۴-۴ قرارداد تحقیق و توسعه ۳۷
۲-۳-۴-۵ قرارداد کلید در دست ۳۷
۲-۳-۴-۶ قرارداد بیع متقابل ۳۸
۲-۳-۴-۷ فرانشیز ۳۸
۲-۳-۴-۸ کنسرسیوم ۳۸
۲-۳-۴-۹ شبکه‌سازی ۳۹
۲-۳-۴-۱۰ اخذ مالکیت تکنولوژی ۳۹
۲-۳-۴-۱۱ قراردادهای کمک‌های فنی ۳۹
۲-۳-۴-۱۲ قراردادهای فرعی و دست‌دوم ۴۰
۲-۳-۴-۱۳ اتحاد ۴۱
۲-۳-۴-۱۴ اعزام نیرو به خارج برای آموزش ۴۱
۲-۳-۴-۱۷ استخدام متخصصین کلیدی خارجی ۴۲
۲-۳-۵ مدل‌های انتقال تکنولوژی ۴۲
۲-۳-۵-۱ مدل رابرت و بری ۴۳

۲-۳-۵-۲ مدل گیلبرت ۴۳
۲-۳-۵-۳ مدل چیزا و مانزینی ۴۴
۲-۳-۵-۴ مدل فورد ۴۸
۲-۳-۵-۵ مدل استاک ۴۹
۲-۴ عوامل تأثیرگذار موجود در ادبیات ۵۰
۲-۵ مفهوم آسیب‌شناسی ۵۴
۲-۵-۱ الگوی آسیب‌شناسی CIPP ۵۷
۲-۵-۲ انواع ارزیابی در الگوی CIPP ۵۹
۲-۵-۳ محدودیت‌ها و نقاط قوت الگوی CIPP ۶۲
۲-۶ پیشینه پژوهش ۶۳
۲-۷ جمع‌بندی ۶۸
فصل سوم ۷۳
۳-۱ روش‌شناسی پژوهش ۷۴
۳-۳ مدل مفهومی پژوهش ۷۷
۳-۱ الگوی آسیب‌شناسی CIPP ۷۸
۳-۳ روش BWM فازی ۸۳
۳-۳-۱ منطق فازی مثلثی ۸۷
۳-۳-۲ نرخ سازگاری برای روش BWM ۸۹
۳-۴ روش تسلط تقریبی ELECTRE ۹۱
۳-۴-۱ نسخه‌های مختلف روش تسلط تقریبی ۹۱
۳-۴-۲ مراحل روش تسلط تقریبی ۹۱
فصل چهارم ۹۷
۴-۱ آسیب‌شناسی CIPP ۹۸
۴-۱-۱ ارزیابی زمینه ۹۸
۴-۱-۲ ارزیابی درونداد ۹۹

۴-۱-۲-۱ شناسایی و تعیین اهمیت عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی ۱۰۰
۴-۲-۲ رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی با استفاده از تکنیک تسلط تقریبی ۱۱۰
۴-۱-۳ ارزیابی فرایند ۱۱۹
۴-۱-۴ ارزیابی برونداد ۱۲۰
۴-۱-۵ روایی و پایایی ۱۲۱
فصل پنجم ۱۲۳
۵-۱ نتیجه گیری ۱۲۴
۶- پیوست ۱۳۳
فهرست منابع ۱۳۵

فهرست جداول

جدول ۲-۱. طبقه‌بندی صنایع تولیدی بر اساس کدهای دو رقمی ISIC با توجه به‌شدت تکنولوژی ۱۸
جدول ۲-۲. طبقه‌بندی صنایع تولیدی با توجه به معیار شدت R&D (INE, 2002) ۱۹
جدول ۲-۳. فرایند انتقال تکنولوژی و مهم‌ترین فعالیت در هر مرحله. ۲۵
جدول ۲-۴. چهارده عامل مؤثر مدل چیزا و مانزینی ۴۶
جدول ۲-۵. روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی نسبت به هر یک از عوامل ۴۷
جدول ۲-۶. ویژگی روش‌های انتقال تکنولوژی از دیدگاه مدل فورد ۴۹
جدول ۲-۷. عوامل مؤثر بر انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی ۵۰
جدول ۲-۸. الگوها و مدل‌های رایج در آسیب‌شناسی سازمانی و متغیرهای موردبررسی ۵۶
جدول ۲-۹. جمع بندی مطالعات پیشین ۷۰
جدول ۳-۱. رابطه بین چهار نوع ارزیابی CIPP و دو نوع ارزیابی تکوینی و پایانی ۸۲
جدول ۳-۲. متغیرهای زبانی و معادل توابع عددی فازی (Guo & Zhao, 2017) ۸۴
جدول ۳-۳. مقادیر شاخص سازگاری ۹۰
جدول ۴-۱. تطبیق روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی ۹۹
جدول ۴-۲. روش‌های انتقال تکنولوژی ۱۰۰
جدول ۴-۳. عوامل مؤثر بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی ۱۰۱
جدول ۴-۴. ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها ۱۰۴
جدول ۴-۵. ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار ۱۰۵
جدول ۴-۶. وزن قطعی معیارها ۱۱۰
جدول ۴-۷. مقادیر شاخص سازگاری ۱۱۰
جدول ۴-۸. ماتریس تصمیم‌گیری ۱۱۱
جدول ۴-۹. ماتریس تصمیم نرمال شده ۱۱۱
جدول ۴-۱۰. وزن معیارها ۱۱۲
جدول ۴-۱۱. ماتریس تصمیم وزن‌دار نرمال شده ۱۱۲

جدول ۴-۱۲. مجموعه معیارهای موافق و مخالف ۱۱۳
جدول ۴-۱۳. ماتریس توافق ۱۱۵
جدول ۴-۱۴. ماتریس مخالف روش‌های انتقال تکنولوژی ۱۱۶
جدول ۴-۱۵. ماتریس تسلط موافق برای روش‌های انتقال تکنولوژی ۱۱۷
جدول ۴-۱۶. ماتریس تسلط موافق برای روش‌های انتقال تکنولوژی ۱۱۷
جدول ۴-۱۷. ماتریس تسلط نهایی روش‌های انتقال تکنولوژی ۱۱۸

فهرست شکل ها

شکل ۲-۱. تکنولوژی به‌عنوان عنصری از تولید ۱۲
شکل ۲-۲. ارکان اصلی فرآیند انتقال تکنولوژی ۳۵
شکل ۲-۳. ویژگی‌های روش‌های متعارف انتقال تکنولوژی مدل گیلبرت ۴۴
شکل ۲-۴. ویژگی‌های روش‌های متعارف انتقال تکنولوژی ۴۵
شکل ۳-۱. الگوی مفهومی پژوهش ۷۷
شکل ۳-۲. مدل کلی الگوی CIPP ۸۱

فهرست نمودار ها

نمودار ۲-۱. مراحل چرخه عمر تکنولوژی ۱۶
نمودار ۲-۲. تفاوت چرخه‌های عمر تکنولوژی‌ها ۱۷
نمودار ۴-۱. حدود فاصله فازی معیارها ۱۰۹
نمودار ۴-۲. اولویت روش های انتقال تکنولوژی از نظر خبرگان ۱۱۸

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

امروزه تکنولوژی به‌عنوان یک عامل مهم و تأثیرگذار برای تولید ثروت، توانایی و دانایی برای کشورها و بنگاه‌های اقتصادی و همچنین ابزار قدرتمند در توسعه پایدار کشورها مدنظر قرار می‌گیرد. بنابراین اتخاذ استراتژی‌های انتقال و توسعه تکنولوژی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. ارزیابی و انتخاب تکنولوژی، یکی از فعالیت‌های مهم انتقال تکنولوژی محسوب می‌شود، چراکه بعضاً انتخاب نامناسب، پیامدهای جبران‌ناپذیری دارد (خمسه، بختیاری، ۹۲). با توجه به افزایش هزینه و پیچیدگی محصولات و خدمات، که موجب ایجاد یک رقابت جدید جهانی مبتنی بر شبکه نوآوری تکنولوژی، تغییر شتاب صنعت و کوتاه‌تر شدن چرخه تکنولوژی شده است و با در نظر گرفتن این واقعیت که تغییرات در سراسر جهان است و پیشرفت به‌صورت کلی نسبت به توسعه و یا معرفی تکنولوژی‌های جدید محصولات و فرآیندهای جدید است، موضوع انتقال تکنولوژی به موضوع مهمی تبدیل‌شده است (Gunsel, 2015). بهره‌گیری مناسب از تکنولوژی، مهم‌ترین عامل در توسعه اقتصادی صنایع و کشورها است. درعین‌حال بهره‌گیری نامناسب از آن می‌تواند وابستگی صنایع را به کشورهای پیشرفته افزایش دهد (عابدی، ۱۳۸۷). درنتیجه نیازمند بهره‌گیری از روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی برای توسعه فعالیت‌های تجاری و تولیدی در اقتصاد هستیم.

۱-۲ بیان مسئله

موضوع اصلی تکنولوژی، فرآیند انتقال است که به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان عامل ضروری برای بهبود اقتصاد و خلق ثروت در تغییر چشم‌انداز رقابتی سازمان‌ها پذیرفته‌شده است. صنایع بسیاری در کشورهای تازه صنعتی شده با زیرساخت‌های دانش محدود و منابع تحقیق و توسعه کم نیز می‌توانند موفقیت‌هایی در سطح بین‌المللی کسب کنند (Asakawa & Westney, 2013) که این امر با انتقال تکنولوژی محقق می‌شود. منظور از انتقال تکنولوژی، انتقال و جابجایی کلیه عوامل و عناصر تکنولوژی از انتقال‌دهنده

تکنولوژی به‌طرف گیرنده تکنولوژی می‌باشد (خمسه، بختیاری، ۹۲). انتقال تکنولوژی ازنظر مفهومی به‌خودی‌خود شامل انتخاب روش مناسب و سپس اقدام به انتقال تکنولوژی با روش انتخاب‌شده و درنهایت، گرفتن بازخورد اطلاعاتی مناسب از تکنولوژی انتقال‌یافته، باهدف اصلاح روش یا نحوه به‌کارگیری آن می‌باشد (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۸۹). انتقال تکنولوژی به همان اندازه که مطلوب و ضروری است، امری مشکل بوده و در عمل با موانع متعددی روبرو است. درنتیجه استفاده از یک روش مطلوب انتقال تکنولوژی می‌تواند دارای اهمیت بسیار باشد. انتقال تکنولوژی فرآیند پیچیده و دشواری است و بدون مطالعه و بررسی لازم نه‌تنها مفید نیست، بلکه ممکن است علاوه بر هدر رفتن سرمایه و زمان، به تضعیف تکنولوژی نیز بیانجامد (آذر و طباطبائیان، ۱۳۸۰). اگر مطالعه روش‌های انتقال تکنولوژی در بنگاه‌ها و شرکت‌های اقتصادی و تولیدی هر کشور متناسب با توانمندی‌ها و قابلیت‌های آن‌ها باشد، به‌طور عمده می‌تواند در ارتقاء سطح توانمندی‌های شرکت‌ها و همچنین استفاده بهینه از منابع سازمانی مؤثر واقع شود، و درنهایت منجر به انتقال اثربخش کار و پاسخگویی به نیازهای شرکت‌ها گردد. اکثر تکنولوژی‌هایی که منتقل می‌شوند، اغلب از طریق یک فرآیند نامتعادل و محدود به انتقال سخت‌افزاری بدون همراهی نرم‌افزار و دانش فنی و اغلب بدون داشتن نیروی انسانی ماهر و سازمان مناسب بوده است. درنتیجه آنچه به‌عنوان تکنولوژی به کارخانجات انتقال می‌یابد تنها مجموعه‌ای از ماشین‌آلات، نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها خواهد بود و صنایع مختلف به‌شدت به کشورها و شرکت‌های صادرکننده تکنولوژی وابسته خواهند بود. بنابراین روش‌های انتقال تکنولوژی برای صنایع مختلف، به‌خصوص کارخانجات تولیدی صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بسیار حائز اهمیت است و می‌تواند در جذب تکنولوژی و آورده‌های سازمانی تأثیرگذار باشد. کارخانجات تولیدی صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بسیار حائز اهمیت است و می‌تواند در جذب تکنولوژی و آورده‌های سازمانی تأثیرگذار باشد. کارخانجات تولیدی صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بسیار حائز اهمیت است و می‌تواند در جذب تکنولوژی و آورده‌های سازمانی تأثیرگذار باشد.

۱-۳ اهمیت و ضرورت تحقیق

صنایع مواد غذایی و آشامیدنی به‌عنوان صنایعی وابسته به محصولات کشاورزی ازجمله مهم‌ترین گروه‌های صنعتی هستند که می‌توانند در توسعه اقتصادی کشورها به‌ویژه کشورهای درحال‌توسعه نقش کارآمدی ایفا کنند. با توجه به اهمیت صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بخش صنعت کشور و همچنین نیاز مبرم این صنعت به استفاده از تکنولوژی‌های مدرن، کارخانجات این صنعت ملزم به توسعه تکنولوژی داخلی (از داخل شرکت) و یا از طریق پرورش دسترسی به منابع خارجی ازجمله انتقال تکنولوژی از سایر شرکت‌ها (داخلی یا خارجی) هستند. که در این مرحله، ارزیابی و آسیب‌شناسی روش‌های مناسب با توجه به عوامل تأثیرگذار درونی و برونی برای فرایند انتقال تکنولوژی موضوع مهمی می‌باشد. در مباحث ممیزی سیستم‌های مدیریتی، شناسایی و تعیین نقاط قوت و ضعف سیستم‌ها با توجه به شرایط بومی سازمان و ملاحظه داشت رویکرد ارگانیکی در سازمان از دستاوردهای مهمی می‌باشد که سرمایه‌گذاری فراوانی را از جانب سیستم‌ها طلب می‌کند و این نشان‌دهنده سودمندی ممیزی در فرایندهای مدیریتی می‌باشد. کارکرد عارضه‌یابی و آسیب‌شناسی در مدیریت روش‌های انتقال تکنولوژی با انعطاف بسیار زیاد، امکان ممیزی ابعاد نامحسوس در روش‌های انتقال تکنولوژی را هم فراهم می‌آورد که درنهایت خروجی‌های ناشی از آن به طراحی و ارائه راه‌های بهبود انتقال تکنولوژی کمک شایانی می‌نماید.

با توجه به ضرورت‌های یادشده، شروع فرایند برنامه‌ریزی و انتخاب انتقال تکنولوژی در هر صنعتی با مباحث آسیب‌شناسی همراه می‌گردد. ابعاد آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی، تابعی از کارکردهای تکنولوژی و نیازمندی‌های تأمین آن کارکردها در صنعت مربوطه می‌باشد. ازآنجایی‌که مرحله تعیین وضعیت مطلوب و جاری، ازجمله مباحث اساسی طراحی سیستم‌های تکنولوژی محور است. پرداختن به عارضه‌یابی روش‌های انتقال تکنولوژی از اهمیت خاصی برخوردار است.

۱-۴ نوآوری تحقیق

با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده در گذشته، هیچ یک از پژوهش‌های انجام‌شده در راستای انتقال تکنولوژی، روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی را مورد آسیب‌شناسی قرار نداده‌اند. به‌خصوص که هیچ‌کدام از تحقیقات، برای کارخانجات تولیدی مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان که نیاز مبرمی به این دسته از تحقیقات دارند، صورت نگرفته است. همچنین پژوهش هایی که کم‌وبیش صورت گرفته است، اشاره به عوامل کلی مؤثر در انتقال تکنولوژی دارد و هیچ‌کدام از این تحقیقات به آسیب‌شناسی و ارائه راهکارها نپرداخته‌اند. برخی دیگر از پژوهش‌ها نیز که مبتنی بر استفاده از مدل‌های آسیب‌شناسی انجام پذیرفته است، برای عارضه‌یابی روش‌های انتقال تکنولوژی، محدود و غیر جامع بوده و توانایی پوشش تمامی ابعاد پروژه‌های انتقال تکنولوژی را دارا نمی‌باشند. ازاین‌رو هدف این پژوهش، آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با استفاده از الگوی آسیب‌شناسی CIPP می‌باشد. الگوی آسیب‌شناسی CIPP، به دلیل توانایی مناسب در ارزیابی چهار بعد فراگیر شامل زمینه، درونداد، فرایند و محصول و همچنین دارا بودن دو نقش تصمیم‌گیری و پاسخگویی به آسیب‌های موجود (کیامنش، ۱۳۹۲)، برای عارضه‌یابی روش‌های انتقال تکنولوژی کارا در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به کار گرفته شده است.

۱-۵ سوالات پژوهش

۱. چه عواملی بر انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی تأثیرگذار هستند؟
۲. برای انتقال تکنولوژی‌های جدید در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی از چه روش یا روش‌هایی استفاده می‌شود؟
۳. عوامل درونی و برونی تأثیرگذار بر روش‌های انتقال تکنولوژی کدام است؟
۴. عوامل محدودکننده و محدودیت‌های هر یک از روش‌های انتقال تکنولوژی کدام است؟

۵. نقاط قوت و ضعف هریک از روش‌های انتقال تکنولوژی کدام است؟

۶. استفاده از هر یک از روش‌ها موجب بروز چه آسیب‌هایی می‌شوند؟

۷. آسیب‌های وارده منشاء درونی دارند یا بیرونی؟

۸. چه راهکارهایی برای رفع آسیب‌های موجود وجود دارد؟

۹. موانع، محدودیت‌ها و مشکلات برای اجرای راهکارهای مقابله با آسیب‌ها کدام است؟

۱۰. آیا امکان استفاده ترکیبی از چندین روش در فرایند انتقال تکنولوژی وجود دارد؟

۱۱. راه‌های بهبود فرایند انتقال تکنولوژی برای رسیدن به مزیت رقابتی بیشتر کدام ها هستند؟

۱-۶ تعریف نظری و عملیاتی مفاهیم و متغیرها

تکنولوژی کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های بکار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات تعریف می‌شود. (Khalil, 2000).

طبق نظر سازمان ناسا[1] (۱۹۹۵)، انتقال تکنولوژی فرآیندی است که در خلال آن امکان بهره‌گیری از تکنولوژی یک سازمان، که مطابق با آن سازمان توسعه‌یافته است، در سازمان دیگر و با اهداف دیگر میسر می‌شود. لی و همکاران[2] (۲۰۱۲) نیز معتقدند که انتقال تکنولوژی می‌تواند به‌عنوان انتقال دانش، محصولات یا فرآیندهای جدید از سازمانی به سازمان دیگر به نفع کسب‌وکار است تعریف شود(Lee et al, 2012). روش‌های انتقال تکنولوژی مجموعه‌ای از فعالیت‌های تحت شرایط از پیش تعریف‌شده می‌باشد که طی آن تکنولوژی موردنیاز متقاضی، در اختیار وی قرار می‌گیرد (کندری، ۱۳۸۹).

آسیب شناسی: معادل کلمه پاتولوژی است. مراد از آن شناسایی علل و ریشه عواملی است که در بروز بحران در پدیده های مختلف نقش دارند و این عوامل می تواند روند بالندگی و کارآمدی پدیده ها را

[1] NASA
[2] Lee et al

مختل سازند. هدف از آسیب شناسی یافتن علت یا علل بحران در روند طبیعی فرایندها و فعالیت ها است. آسیب شناسی فرایندی است نظامند از جمع آوری داده ها به منظور تعامل اثربخش و سودمند در راستای حل مشکلات، چالش ها، فشارها و محدودیت های محیطی در سازمان (Andro & Manzini, 2005).

ابعاد مدل آسیب‌شناسی CIPP:

۱. زمینه (Context): عوامل مربوط به بررسی میحطی است که انتقال تکنولوژی در آن صورت می‌گیرد.
۲. درونداد (Input): عوامل تشکیل دهنده یک برنامه که منجر به ایجاد تغییرات در تصمیم‌گیری می‌شود.
۳. فرایند (Process): عوامل مربوط به تصمیم‌گیری های اجرایی را در بر می‌گیرد.
۴. برونداد (Output): عوامل مربوط به تصمیم‌گیری های مربوط به ادامه، قطع، تعدیل یا گسترش برنامه را در بر می‌گیرد (Stufflebeam, 2002).

فصل دوم

مبانی نظری و ادبیات پژوهش

۲-۱ مقدمه

صنایع مواد غذایی و آشامیدنی به‌عنوان صنایعی وابسته به محصولات کشاورزی ازجمله مهم‌ترین گروه‌های صنعتی هستند که می‌توانند در توسعه اقتصادی کشورها نقش کارآمدی ایفا کنند (اکبری و همکاران، ۱۳۹۶). این صنعت در طبقه‌بندی فعالیت‌های صنعتی ISIC[1] در سطح کدهای دورقمی با کد ۱۵ شناخته می‌شود (فیض پور و همکاران، ۱۳۹۲). اغلب صنایع جهت دستیابی به توسعه اقتصادی و تداوم آن می‌بایست توسعه تکنولوژی را موردتوجه قرار دهند (سلمانی و عبدی، ۱۳۹۳). صنایع مواد غذایی و آشامیدنی اگرچه به دلیل شرایط آب و هوایی ایران به‌عنوان یکی از مزیت‌های نسبی ورود به عرصه تجارت بین‌الملل قلمداد می‌گردد، اما این صنعت نتوانسته است متناسب با این مزیت، جایگاه شایسته خود را در بین کشورها کسب نماید (فیض پور و همکاران، ۱۳۹۲). برای بهره‌گیری مناسب از مزیت‌های مذکور، شرکت‌های تولیدی این صنعت ملزم به توسعه تکنولوژی داخلی (از داخل شرکت) و یا از طریق پرورش دسترسی به منابع خارجی ازجمله انتقال تکنولوژی از سایر شرکت‌ها (داخلی یا خارجی) می‌باشند. به طوری که با توجه به سرعت جهانی‌شدن و نیاز شرکت‌ها و کشورها به رقابت تنگاتنگ در عرصه بازار جهانی، تکنولوژی‌های جدید و برتر به‌عنوان یک مزیت رقابتی[2] برای حضور در بازار جهانی مطرح‌شده است (الیاسی و همکاران، ۱۳۹۶). تکنولوژی به دو دلیل عمده از اهمیت برخوردار است اول اینکه، 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 قرار داد. دوم اینکه، اینکه نوآوری‌های تکنولوژی محور تنها مسیر رشد و توسعه درازمدت صنعت و اقتصاد است و بدین‌جهت مدیریت کاربرد تکنولوژی برای برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های درازمدت ضروری است (کاظم نژاد واقفی و موسی خانی، ۱۳۸۸). معمولاً انتقال تکنولوژی به شرکت‌ها با مشکلات عملیاتی فراوانی مواجه

[1] International Standard Industrial Classification
[2] Competitive Advantage

می‌باشد. سازمان‌ها بر تمرکز روی فعالیت‌های محاوره‌ای مرکزی که قابلیت‌های رقابتی کلیدی آن‌ها هستند تأکید می‌نمایند؛ این امر منجر به ایجاد نیاز به همکاری و ارتباط با سازمان‌های خارجی به‌منظور تأمین منابع تکنولوژی و کاهش توسعه یا تولید تکنولوژی محصول یا فرآیند در داخل سازمان می‌گردد. فلسفه مدیریت زنجیره تأمین، بیان می‌دارد که شرکت‌ها درصورتی‌که درصدد رسیدن به انتقال کم‌هزینه، اثربخشی و کارایی هستند، به مهارت‌های عملی در انتقال تکنولوژی بالادستی نیاز داشته و شرکت‌هایی که به‌طور فعال نسبت به نرخ و به رشد نوآوری‌های تکنولوژی واکنش نشان می‌دهند، می‌توانند تکنولوژی‌های دارای ریسک بالا و تکنولوژی‌هایی با عدم قطعیت بالا را از سازمان‌های خارجی تأمین نمایند. بنا به دلایل فوق، می‌توان بیان نمود که انتقال تکنولوژی به‌عنوان یک فعالیت تصادفی و نادر نیست که بتوان آن را به‌صورت خاص مدیریت نمود، بلکه یک فرآیند تکراری است که به مدیریت هدفمند با پشتیبانی مهارت‌های سازمانی نیاز دارد.

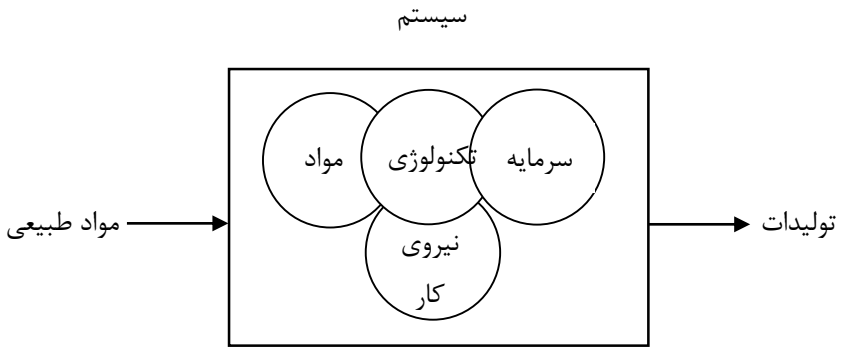
ادبیات موجود انتقال تکنولوژی، نکات مهمی را بیان می‌دارد. با این وجود، مطالعات پیشین، متغیرهای مربوطه را به‌طور سیستماتیک در یک نوع شناسی تئوریک، واحد و یکپارچه از انواع فرآیندهای کاری درون‌سازمانی لازم برای انتقال انواع مختلف تکنولوژی ترکیب ننمودند. لذا در این پژوهش درصدد آن هستیم تا ادبیات مدیریت عملیات و مدیریت تکنولوژی را از طریق توسعه یک چارچوب مفهومی از انتقال اثربخش تکنولوژی در سطح پروژه‌ها برای صنایع مواد غذایی و آشامیدنی بیان نماییم. این چارچوب مفهومی، ماهیت تکنولوژی انتقالی، فعالیت‌ها و تعاملات درون‌سازمانی و ارتباطات احتمالی بین تکنولوژی و سازمان در سطح پروژه‌ای را در شامل می‌گردد.

۲-۲ تعریف تکنولوژی

اصطلاح تکنولوژی در اصل ترکیبی از واژه‌های یونانی «تکنو» به معنی هنر و صنعت و «لوژی» به معنی شناخت علم تشکیل گردیده است که در زبان انگلیسی آن را مشتق از Technique و Logica می‌دانند (رحمانی و علیزاده، ۱۳۸۶). تکنولوژی عامل اصلی و فراهم‌کننده مسیر اصلی برای متنوع سازی

محصولات، کاهش هزینه‌ها، ایجاد فرصت‌های جدید کسب‌وکار و تسهیل‌کننده و پشتیبان تغییرات راهبردی در سازمان است (Floyd, 1999). تکنولوژی را می‌توان تمام دانش، کالاها، فرایندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌هایی تعریف کرد که در جهت خلق و ساخت کالاها و ارائه خدمات به کار گرفته می‌شوند. در حقیقت تکنولوژی ابزاری است که به وسیله آن می‌توانیم به اهداف خود نائل شویم. به‌بیان‌دیگر، تکنولوژی، اجرای عملی دانش است، ابزاری است که به کمک تلاش و سعی آدمی می‌آید. تکنولوژی چیزهای بسیار بیشتری از ماشین را دربر می‌گیرد. چند هویت تکنولوژیک دیگر غیر از سخت‌افزار نیز وجود دارد که ازجمله به نرم‌افزار و مهارت‌های انسانی می‌توان اشاره کرد (Khalil, 2000).

پورتر با دید اقتصادی، تکنولوژی را عامل تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها می‌داند که از طریق تولید ارزش‌افزوده موجب پدیدار شدن مزیت رقابتی می‌گردد (Porter, 1958). در شکل (۲-۱) نقش تکنولوژی در فرایند تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها نشان داده‌شده است.



شکل ۲-۱. تکنولوژی به‌عنوان عنصری از تولید (کاظم نژاد واقفی و موسی خانی، ۱۳۸۸)

زلنی[1] (۱۹۸۶)، این مطلب را با بیان اینکه هر تکنولوژی از سه جزء وابسته به یکدیگر، با هم تعیین‌کننده و به یک اندازه مهم تشکیل می‌شود، آشکار و برجسته کرد:

- سخت‌افزار[2]: ساختار فیزیکی و آرایش منطقی تجهیزات یا ماشین‌آلاتی که قرار است برای انجام وظایف لازم مورداستفاده قرار می‌گیرد.

[1] Zeleny
[2] Hardware

- نرم‌افزار[1]: دانش نحوه استفاده از سخت‌افزار برای انجام وظایف لازم.
- مغز افزار[2]: دلایل استفاده از تکنولوژی به شیوه‌ای خاص. این مورد را می‌توان توجیه فنی نیز نامید.

علاوه بر سه جزء فوق، جزء چهارمی را نیز می‌باید به‌طور مستقل موردتوجه و بررسی قرار داد. زیرا این جزء تمام سطوح موفقیت‌های تکنولوژیک را در بر می‌گیرد:

- دانش فنی[3]: دانش یا مهارت فنی فراگرفته شده یا کسب شده درباره نحوه انجام درست کارها. دانش فنی می‌تواند نتیجه تجربه، انتقال دانش یا تمرین عملی باشد (Khalil, 2000)

در همین راستا کندو[4] (۲۰۰۱) نیز، تکنولوژی را عامل مؤثر تبدیل‌کننده منابع طبیعی زمین، سرمایه و نیروی انسانی به کالاها معرفی نمود. بنابراین می‌توان آن را ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزار لازم برای تولید دانست. کندو با همین دیدگاه، تکنولوژی را به چهار جزء جداگانه تکنو افزار[5]، انسان افزار[6]، اطلاعات افزار[7] و سازمان افزار[8] تقسیم‌بندی نمود (Kondo, 2001).

۱. تکنو افزار: تکنو افزار شامل، ابزار، ماشین‌آلات و تجهیزات فیزیکی است. این مرکز ثقل برای تبدیل ورودی به خروجی است که ساخته‌شده است و توسط انسان‌ها استفاده می‌شود.
۲. انسان افزار: بخشی از تکنولوژی که به نظر می‌رسد در انسان وجود دارد، انسان افزار نامیده می‌شود و توانایی لازم برای عملیات تولید است. این عنصر شامل فرد، نابغه، تجربه، مهارت، علم، نوآوری، تخصص، و ارزش‌های انسانی است.

[1] Software
[2] Brain ware
[3] Technical knowledge
[4] Kondo
[5] Techno ware
[6] Human ware
[7] Info ware
[8] Organ ware

۳. اطلاعات افزار: این جنبه از تکنولوژی دارای اساس اطلاعات است و تجسم تکنولوژی در اسناد نامیده می‌شود. بشر آن را تولید و در تکنو افزار استفاده می‌کند که شامل مجموعه‌ای از اطلاعات در انواع مختلف از قبیل اسناد، داده‌ها، اطلاعات، آمار، نقشه‌ها، جزوات، کتاب‌ها و مجلات می‌باشد.

۴. سازمان افزار: یک سازمان است که تکنولوژی به‌عنوان یک چارچوب ضروری برای فعالیت‌های تولیدی آن می‌باشد. سازمان افزار شامل سازماندهی، مدیریت، شبکه، بازاریابی، جذب، استفاده و سیستم توسعه تکنولوژی می‌باشد.

چهار جزء تکنولوژی دارای تأثیر متقابل‌اند و ازنظر تبدیل منابع، می‌توان گفت که ماشین‌آلات و تجهیزات، توانایی جسمی و فکری انسان را افزایش می‌دهد. توانایی‌ها را می‌توان عامل ضروری احداث، بهبود، اداره و نگهداری تمام ماشین‌آلات و تجهیزات تبدیل مواد دانست. اطلاعات را می‌توان دانش تجمع یافته‌ای دید که در چهارچوب فشرده زمانی، تمام نیازهای یک فرد به آموختن و انسجام دادن کاری را دارا است. همچنین می‌توان گفت، سازماندهی و مدیریت به برنامه‌ریزی، سازماندهی، تحرک و کنترل اعمال تبدیل کمک می‌کند (Kondo, 2001).

۲-۲-۱ انواع طبقه‌بندی تکنولوژی

طبق بندی مدل‌های مرتبط با تکنولوژی، یکی از پیچیده‌ترین مباحث نظری مدیریت تکنولوژی است، ازآنجایی‌که به ماهیت تکنولوژی می‌توان از مناظر گوناگون نگریست، بیان طبقه‌بندی‌های گوناگون از آن می‌تواند ادامه راه را کمی شفاف‌تر نماید. البته لازم به ذکر است که بعضی از این رویکردها با یکدیگر همپوشانی دارند، ولی هدف از ارائه این تعاریف نشان دادن جایگاه تکنولوژی‌های برتر در مفهوم گسترده تکنولوژی می‌باشد. طیف وسیع تکنولوژی‌ها که بشر از ساده‌ترین تا پیشرفته‌ترین آن‌ها را روزانه و به‌کرات مورداستفاده قرار می‌دهد نیز تأثیرات به سزای تکنولوژی در جنبه‌های مختلف سبب گردیده برای تحلیل ساده‌تر این تعاملات، تکنولوژی‌های موجود را با رویکردهای متفاوت به دسته‌ها و طبقات مجزا تفکیک

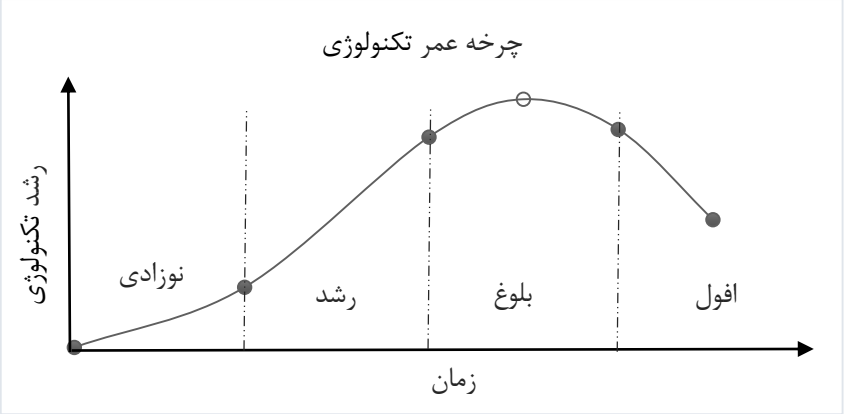
نمایند (طباطبائیان و فرنودی، ۱۳۸۸). آن‌چنان‌که شاید هر نوع طبقه‌بندی نتواند به‌خوبی انواع تکنولوژی‌ها را شامل شود. به‌هرحال در این نوشتار پنج روش دسته‌بندی انواع تکنولوژی بر اساس چرخه عمر تکنولوژی، سطح تکنولوژی، مبدأ تکنولوژی، پیچیدگی تکنولوژی و نوآوری تکنولوژی موردتوجه قرار گرفته‌اند. اگرچه هریک از طبقه‌بندی‌های فوق، می‌تواند نقش مؤثری در ابهام‌زدایی فضای تصمیم‌گیری داشته باشد، اما چنانچه به هنگام ارزیابی هر پروژه انتقال تکنولوژی، جایگاه تکنولوژی موردنظر در هر یک از پنج روش فوق به‌درستی تبیین شود، آنگاه فضای تصمیم روشنی جهت حصول توافقات کلی فراهم می‌گردد که ضمن افزایش سرعت عمل تصمیم‌گیرندگان، کیفیت نتایج بررسی‌های ایشان را تا سطح قابل‌ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. نقش حیاتی فضای تصمیم‌گیری شفاف در حوزه مدیریت تکنولوژی آنگاه معلوم می‌شود که بدانیم یکی از دلایل اصلی اتخاذ تصمیمات نامناسب بالاخص در کشورهای درحال‌توسعه، تصمیم‌گیری مدیران ایشان در شرایطی مبهم و به دور از دسترسی به حداقل اطلاعات لازم می‌باشد (آذر و طباطبائیان، ۱۳۸۰).

۲-۲-۱-۱ طبقه‌بندی با رویکرد چرخه عمر تکنولوژی

هر تکنولوژی دارای عمر است که به‌صورت یک منحنی ترسیم می‌شود. بهبود عملکرد تکنولوژی در طول زمان از الگوی شناخته‌شده‌ای به شکل S تبعیت می‌کند. همان‌طور که در نمودار (۲-۱) نیز نشان داده‌شده است، تکنولوژی طی مراحلی در طول عمر خود متحول می‌شود.

۱. دوره اختراع جدید، که مرحله نوزادی یا طفولیت هم به آن اطلاق می‌شود.
۲. دوره بهبود تکنولوژی که به مرحله رشد نیز معروف است.
۳. دوره بلوغ، که تکنولوژی جدید دیگری ظهور کرده و تکنولوژی موجود با خطر منسوخ شدن مواجه است (گودرزی و خواجه نصیری، ۱۳۹۳).

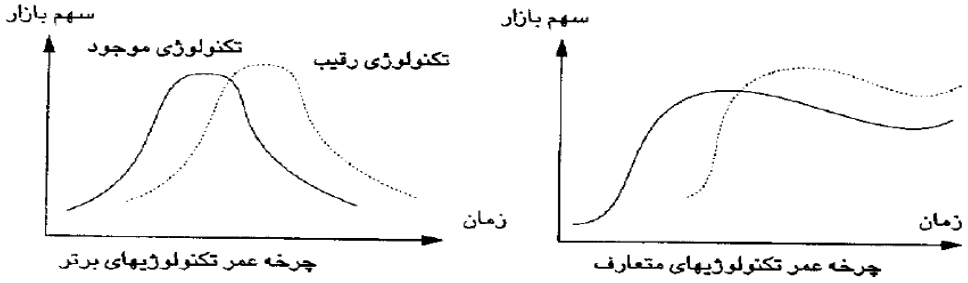
تکنولوژی‌های جدید با مزیت‌های فنی و اقتصادی به‌سرعت جایگزین تکنولوژی‌های قدیمی‌تر شده و آن‌ها را منسوخ می‌کنند. تکنولوژی‌های مختلف در طول عمر خود مراحل مختلف تحقیق و توسعه، عرضه و نوآوری، تولید، اشاعه و جایگزینی تا منسوخ شدن را طی می‌نمایند. به‌این‌ترتیب می‌توان تکنولوژی‌ها را برحسب موقعیتشان در چرخه عمر به در دوره‌های نوزادی، رشد، بلوغ و افول مرحله‌بندی نمود (Khalil, 2000؛ طباطبائیان و فرنودی، ۱۳۸۸).



نمودار ۲-۱. مراحل چرخه عمر تکنولوژی

همان‌گونه که در نمودار بالا مشاهده می‌شود، رشد تکنولوژی در دوره نوزادی با شتاب کمی صورت می‌گیرد. به عبارتی تکنولوژی جدید در این مرحله به بازار معرفی‌شده و عرضه آن آغاز می‌شود. در مرحله دوم از چرخه عمر، تکنولوژی به‌صورت کامل انتشار یافته و رشد چشمگیری در عرضه آن رخ می‌دهد. هنگامی که تکنولوژی به مرحله سوم از چرخه عمر خود، یعنی دوره بلوغ می‌رسد، کاربرد آن به حداکثر خود رسیده و پس از آن منحنی جهت نزولی گرفته و کاربرد آن شروع به کم شدن می‌کند که مرحله نزول و یا افول تکنولوژی نامیده می‌شود. مراکز تحقیق و توسعه در مرحله بلوغ برای جلوگیری از زیان اقتصادی، باید فکر جایگزینی تکنولوژی باشند. معمولاً انتقال تکنولوژی به کشورهای در حال رشد در مرحله بلوغ آن صورت می‌گیرد (کاظم نژاد واقفی و موسی خانی، ۱۳۸۸). علت اصلی منسوخ شدن تکنولوژی‌های موجود نیز، حضور مؤثر تکنولوژی‌های رقیب است. تکنولوژی‌هایی که ضمن برخورداری از بهره‌وری و کارایی بهتر، هزینه اقتصادی قابل قبولی در مقایسه با تکنولوژی‌های موجود را

دارند. بنابراین هر چه نرخ نوآوری در خانواده تکنولوژی و یا خوشه تکنولوژی بیشتر باشد، آنگاه دوره عمر تکنولوژی‌های فوق کوتاه‌تر می‌شود. این موضوع در نمودار * دیده می‌شود (آذر و طباطبائیان، ۱۳۸۰). ازاین‌رو، بسته به اینکه تکنولوژی موردنظر در کدام زمینه محیطی قرار دارد و عوامل مؤثر جهت‌دهی آنچه می‌باشد، کانل و روش‌های انتقال تکنولوژی بخصوصی را جهت انتقال موفق تکنولوژی می‌طلبد.



نمودار ۲-۲. تفاوت چرخه‌های عمر تکنولوژی‌ها

۲-۲-۱-۲ طبقه‌بندی تکنولوژی با رویکرد سطح

یک از مهم‌ترین روش‌های طبقه‌بندی صنایع تولیدی برحسب سطوح مختلف تکنولوژی است و این طبقه‌بندی را می‌توان در جدول (۲-۱) مشاهده نمود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود در این طبقه‌بندی صنایع تولیدی در سطح کدهای دو رقمی ISIC در چهار سطح صنایع با تکنولوژی بالا (HT[1])، متوسط رو به بالا (MHT[2])، متوسط رو به پایین (MLT[3]) و پایین (LT[4]) تقسیم شده‌اند (UNIDO, 2011).

[1] High Technology
[2] Medium High Technology
[3] Medium Low Technology
[4] Low Technology

جدول ۲-۱. طبقه‌بندی صنایع تولیدی بر اساس کدهای دو رقمی ISIC با توجه به‌شدت تکنولوژی

کد صنعت	نام صنعت	طبقه‌بندی تکنولوژی			
		HT	MHT	MLT	LT
۱۵	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	–	–	–	✓
۱۶	تولید محصولات از توتون و تنباکو - سیگار	–	–	–	✓
۱۷	تولید منسوجات	–	–	–	✓
۱۸	تولید پوشاک رنگ کردن پوست خزدار	–	–	–	✓
۱۹	دباغی و عمل آوردن چرم و ساخت کیف و کفش	–	–	–	✓
۲۰	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب‌پنبه	–	–	–	✓
۲۱	تولید کاغذ و محصولات کاغذی	–	–	–	✓
۲۲	انتشار و چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده	–	–	–	✓
۲۳	تولید زغال - پالایشگاه‌های نفت و سوخت هسته‌ای	–	–	✓	–
۲۴	تولید مواد و محصولات شیمیایی	–	✓	–	–
۲۵	تولید مصنوعات لاستیکی و پلاستیکی	–	–	✓	–
۲۶	تولید سایر محصولات کانی و غیرفلزی	–	–	✓	–
۲۷	تولید فلزات اساسی	–	–	✓	–
۲۸	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات	–	–	✓	–
۲۹	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده	–	✓	–	–
۳۰	تولید ماشین‌آلات اداری، حسابگر و محاسباتی	–	✓	–	–
۳۱	تولید ماشین‌آلات مواد و انتقال برق و دستگاه‌های برقی	–	✓	–	–
۳۲	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه‌های ارتباطی	–	✓	–	–
۳۳	تولید ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی و انواع ساعت‌های مچی	–	✓	–	–
۳۴	تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر	–	✓	–	–
۳۵	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل	–	✓	–	–
۳۶	تولید مبلمان و منسوجات طبقه‌بندی نشده	–	–	–	✓
۳۷	بازیافت	–	–	–	✓

طبقه‌بندی صنایع تولیدی برحسب سطوح مختلف تکنولوژی همان‌گونه که مشاهده می‌شود به صورت چهار دسته زیر می باشد.

- صنایع با تکنولوژی بالا: شامل صنایع هوافضا، تجهیزات اداری، الکترونیک، ارتباطات و داروسازی.
- صنایع با تکنولوژی نسبتاً برتر: شامل صنایع تولید ابزار علمی، وسایل نقلیه موتوری، ماشین‌آلات الکتریکی، موارد شیمیایی، دیگر تجهیزات حمل‌ونقل، تجهیزات غیر برقی.
- صنایع با تکنولوژی متوسط پائین: شامل صنایع تولید پلاستیک و لاستیک، فلزات غیر آهنی، فلزات آهنی، مصنوعات فلزی، پالایش نفت و کشتی‌سازی.
- صنایع با تکنولوژی پائین: شامل صنایع نشر و چاپ، نساجی، صنایع غذایی، چوب و اثاثیه چوبی، تولید انواع نوشیدنی و تنباکو (INE, 2000).

روش طبقه‌بندی OCED معیار دیگری برای طبقه‌بندی صنایع تولیدی برحسب شدت تحقیق و توسعه در تکنولوژی، مانند جدول (۲-۲) است (INE, 2002). همان‌گونه که مشاهده می‌شود در این طبقه‌بندی نیز صنایع تولیدی با معیار شدت R&D[1] در چهار گروه تکنولوژی بالا، متوسط رو به بالا، متوسط رو به پایین و پایین تقسیم شده‌اند (اله یاری و همکاران، ۱۳۹۵).

جدول ۲-۲. طبقه‌بندی صنایع تولیدی با توجه به معیار شدت R&D (INE, 2002)

نام صنعت	طبقه‌بندی تکنولوژی			
	HT	MHT	MLT	LT
۱. ساخت هواپیما و صنعت فضایی	✓	–	–	–
۲. ماشین‌های اداری و کامپیوتر	✓	–	–	–
۳. صنعت داروسازی	✓	–	–	–
۴. ارتباطات الکترونیک	✓	–	–	–
۵. ابزار علمی	–	✓	–	–
۶. ماشین‌آلات برقی	–	✓	–	–
۷. صنعت خودرو	–	✓	–	–
۸. تولیدات شیمیایی	–	✓	–	–
۹. ماشین‌آلات و تجهیزات مکانیکی	–	✓	–	–

[1] Research & Development

نام صنعت	طبقه‌بندی تکنولوژی			
	HT	MHT	MLT	LT
۱۰. ساخت‌وساز نیروی دریایی	–	–	✓	–
۱۱. لاستیک و پلاستیک	–	–	✓	–
۱۲. سایر موارد حمل‌ونقل	–	–	✓	–
۱۳. سنگ، خاک رس و شیشه‌ای	–	–	✓	–
۱۴. تولیدات غیرفلزی آهنی	–	–	✓	–
۱۵. سایر صنایع تولیدی	–	–	✓	–
۱۶. تولیدات فلزی	–	–	✓	–
۱۷. پالایش و پخش نفت	–	–	–	✓
۱۸. فلزات آهنی	–	–	–	✓
۱۹. کاغذ، چاپ و نشر و چاپ	–	–	–	✓
۲۰. نساجی، تولید چرم	–	–	–	✓
۲۱. تولید مبلمان و مواد ساخته‌شده از چوب	–	–	–	✓
۲۲. مواد غذایی، توتون و نوشابه	–	–	–	✓

۲-۲-۱-۳ طبقه‌بندی بر اساس مبدأ تکنولوژی

تکنولوژی‌ها یا در داخل کشور و برای رفع نیازها تولید و توسعه داده‌شده‌اند و یا از خارج به دلایل متفاوت سیاسی و اقتصادی انتقال یافته‌اند و یا ترکیبی از این دو می‌باشند (طباطبائیان و فرنودی، ۱۳۸۸).

۲-۲-۱-۴ طبقه‌بندی برحسب پیچیدگی

پیچیدگی تکنولوژی امری نسبی است. پیشرفت‌های تکنولوژی همراه با پیچیده‌تر شدن آن بوده است به‌گونه‌ای که تکنولوژی‌های نوین به‌شدت تخصص گرا بوده و مجموعه‌ای از رشته‌های تخصصی را در بر می‌گیرد. درعین‌حال تکنولوژی‌های نوین به سمت سادگی در کاربرد و حداقل کردن مهارت‌های انسانی در استفاده از ابزار و امکانات و محصولات پیش می‌روند. می‌توان برای کشورهای درحال‌توسعه پیچیدگی تکنولوژی را در قابلیت جذب یا عدم جذب یک تکنولوژی طبقه‌بندی نمود :

- تکنولوژی قابل‌جذب: تکنولوژی با درجه‌ای از پیچیدگی است که در فضای ملی یک کشور می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد. قابل‌جذب بودن تکنولوژی از بعد فنی و تکنیکی مطرح می‌باشد و از آنجا که سطوحی از تکنولوژی یا تکنولوژی‌های خاص نیازمند به تکنولوژی‌های وابسته یا توان نیروی انسانی یا مؤسسات تحقیق و توسعه می‌باشند، یک تکنولوژی هنگامی قابل‌جذب خواهد بود که بتواند در نظام تکنولوژیکی کشور نقشی به عهده بگیرد.
- تکنولوژی غیرقابل جذب: طبعاً نقطه مقابل تکنولوژی قابل‌جذب است. ولی این به معنی عدم به‌کارگیری یا عدم انتقال آن از کشورهای پیشرفته به کشورهای درحال‌توسعه نیست. تصمیم‌گیری‌های نادرست مسئولین کشورها و یا منافع شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران خارجی در مواردی، باعث به‌کارگیری تکنولوژی‌هایی در سطوح مختلف می‌شود که نه‌تنها جایگاهی در نظام تکنولوژیکی و منافع ملی ندارد، بلکه حتی به هدر رفتن منافع و فرصت‌ها را نیز در پی دارد (طباطبائیان و فرنودی، ۱۳۸۸).

۲-۲-۱-۵ طبقه‌بندی بر اساس نوآوری

این نوع از طبقه‌بندی، تکنولوژی‌ها را بر اساس کاربرد در یک فرآیند کاملاً جدید یا قدیمی تقسیم‌بندی می‌کند. به‌طوری‌که تکنولوژی‌ها در دو دسته زیر قرار می‌گیرند:

- تکنولوژی مربوط به انجام یک وظیفه کاملاً جدید: مانند تکنولوژی تولید محصول از آب اضافی پنیر که جدید بوده و در گذشته وجود نداشته است.
- تکنولوژی مربوط به انجام یک وظیفه قدیمی ولیکن به روش مدرن: مانند تکنولوژی پختن نان به روش جدید و انبوه ماشینی (طباطبائیان و فرنودی، ۱۳۸۸).

۲-۳ انتقال تکنولوژی

انتقال تکنولوژی، اولین بار در سال ۱۹۵۷ مطرح شد و در اوایل دهه ۶۰ این موضوع توجه جدی پژوهشگران را به خود جلب کرد. در پی این امر، از اواسط دهه ۶۰ تا اوایل دهه ۸۰، بر میزان نوشته‌های مربوط به انتقال تکنولوژی به‌شدت افزوده شد. هرچند که به نظر می‌رسد امروزه این مسئله به دلیل مشخص بودن آثار آن در فرایند رشد و توسعه اقتصادی کشورها به‌عنوان موضوعات چالش‌برانگیز در ادبیات اقتصاد جهانی مطرح نیست، اما وجود تحقیقات گسترده در این زمینه برای شناخت و انتخاب بهترین روش‌ها و بررسی تبعات و آثار این فرایند در کشورهای مختلف همچنان به‌عنوان یکی از موضوعات چالش‌برانگیز می‌باشد (ترابی و محمد زاده اصل، ۱۳۸۷). امروزه اهمیت تکنولوژی در موفقیت شرکت‌ها و کشورها بر کسی پوشیده نیست. شرکت‌ها پیوسته در تلاش هستند که به تکنولوژی جدید دست یابند و از این طریق نسبت به رقبای خود در بازار برتری رقابتی پیدا کنند (Lee et al, 2012). مطالعات مربوط به کشورهای درحال‌توسعه نشان می‌دهد که این کشورها برای دستیابی نوآوری‌های فناورانه در محیط امروزی باید قابلیت‌های یادگیری و تکنولوژی را توسعه دهند (Philips et al, 2013؛ الیاسی و همکاران، ۱۳۹۶). در حقیقت انتقال تکنولوژی به فرایندی اطلاق می‌شود که از طریق آن می‌توان به تکنولوژی موردنظر برای رفع یک یا چند نیاز مشخص، دست‌یافت (حجازی و همکاران، ۱۳۸۹). به عبارتی به مدیریت کامل فرآیند شناخت و کسب، استقرار و نگهداری تکنولوژی، انتقال تکنولوژی گویند (رادفر و خمسه، ۱۳۹۵).

انتقال تکنولوژی از منظر مختصات جغرافیایی یعنی فرآیندی که در آن تکنولوژی از یک مختصات جغرافیایی به مختصات جغرافیایی دیگر تغییر مکان دهد. از نظر لیو و همکاران[1]، انتقال تکنولوژی میان

[1] Liu, et al

کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه اتفاق می‌افتد. بنابراین انتقال تکنولوژی به دو صورت عمودی و افقی صورت می‌پذیرد (Liu, et al., 2016).

انتقال عمودی[1] اشاره به انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته به‌عنوان بخش عرضه تکنولوژی، به کشورهای درحال‌توسعه به‌عنوان طرف پذیرش تکنولوژی می‌باشد. به‌طورکلی، سطح پیشرفته تکنولوژی یا شیب تکنولوژی در کشورهای پیشرفته بالاتر است، درحالی‌که سطح توسعه‌یافته تکنولوژی و یا شیب تکنولوژی در کشورهای درحال‌توسعه پایین‌تر می‌باشد. انتقال تکنولوژی که از سطح بالاتری به سطح پایین‌تر اتفاق می‌افتد به‌عنوان انتقال عمودی شناخته می‌شود. درواقع، انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال‌توسعه، تحت عنوان انتقال عمودی شناخته می‌شود.

انتقال افقی[2] به‌طور عمده به انتقال تکنولوژی بین کشورها و مناطقی که در یک سطح مشابه ازلحاظ توسعه فنّاورانه است، اشاره می‌کند. انتقال عمودی درصحنه اجتماعی می‌تواند مردم را برای بهبود وضعیت اجتماعی امیدوار کند. انتقال افقی نیز درصحنه اجتماعی، امید به انتقال عمودی پس از تغییر در محیط اجتماعی را افزایش می‌دهد. برخی از محققان خارجی مانند مانسفیلد[3]، انتقال عمودی و افقی را به‌صورت زیر تعریف کرده‌اند.

انتقال عمودی حرکت تحقیقات علمی کشور A به کاربرد علم در کشور B یا انتقال دستاوردهای علم کاربرد کشور A به تولید در کشور B می‌باشد. انتقال افقی نیز به انتقال تکنولوژی‌های جدید اعمال‌شده در کشور A به حوزه تولید در کشور B مربوط می‌شود. این تعاریف و تقسیم‌ها نیز دارای ارزش نظری و مرجع هستند (Liu, et al., 2016).

اثربخشی فرآیند انتقال تکنولوژی نیز میزان برآورده شدن اهداف کارکردی، هزینه‌ای و زمانی سازمان دریافت‌کننده با استفاده از تکنولوژی انتقالی می‌باشد (رمضانی و صدیقی گاریز، ۱۳۸۹). فعالیت‌هایی

[1] Vertical Transfer
[2] Horizontal Transfer
[3] E. Mansfield

نظیر شناخت کانال‌های انتقال، روش‌های انتقال، مدل‌های انتقال و غیره باید به‌خوبی و در سطوح متناسب تبیین شود. تعریف یک ساختار اجزای کار مناسب برای یک پروژه انتقال جهت طرح‌ریزی و پیگیری پروژه امری است انکارناپذیر که با بهره‌ور بودن مدیریت پروژه‌های انتقال رابطه تنگاتنگی دارد (باقری نژاد و ملاحی، ۱۳۸۶).

۲-۳-۱ فرایند انتقال تکنولوژی

فریدمن و سیلبرمن[1] (۲۰۰۳)، فرایند انتقال تکنولوژی را به‌طور خاص "حرکت دانش چرایی، دانش فنی و تکنولوژی از یک سازمان یا کشور به‌جای دیگر" است که شامل یکسری فرایند قوانین حقوق مالکیت فکری برای مخترع و ابداع‌کننده تکنولوژی می‌باشد (الیاسی و همکاران، ۱۳۹۶).

به اعتقاد کارشناسان، یک فرایند کامل انتقال تکنولوژی شامل سه مرحله اصلی می‌باشد:

۱. انتخاب و اکتساب
۲. انطباق و جذب
۳. توسعه و انتشار

به بیان بهتر، زمانی می‌توان گفت یک کشور در انتقال یک تکنولوژی موفق عمل کرده است که در مرحله اول، تکنولوژی به‌درستی انتخاب و از عرضه‌کننده تکنولوژی کسب شود؛ در مرحله دوم، تکنولوژی کسب‌شده به‌خوبی با شرایط و اقتضائات کشور دریافت‌کننده انطباق داده شود و کشور دریافت‌کننده به دانش نهفته در تکنولوژی تسلط یابد. درنهایت کشور دریافت‌کننده به‌واسطه تسلط بر دانش نهفته در تکنولوژی موردنظر، حتی قادر به توسعه یا بهبود تکنولوژی شود و خود به یک عرضه‌کننده تکنولوژی تبدیل شود (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴). جدول (۲-۳) مراحل انتقال تکنولوژی و مهم‌ترین فعالیت‌های هر مرحله را نشان می‌دهد.

[1] Friedman & Silberman

جدول ۲-۳. فرایند انتقال تکنولوژی و مهم‌ترین فعالیت در هر مرحله (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴).

مرحله	فعالیت ها
انتخاب و کسب تکنولوژی	ارزیابی و تعیین تکنولوژی‌های موردنیاز کشور بررسی و انتخاب تکنولوژی‌های مناسب برای انتقال بررسی و شناخت صاحبان تکنولوژی اولویت‌بندی روش‌های ممکن انتقال تکنولوژی ارتباط با دارندگان تکنولوژی و دریافت پیشنهاد مذاکره برای کسب بهترین شرایط ممکن عقد قرارداد اجرای قرارداد خاتمه قرارداد و مستندسازی نتایج
انطباق، کاربرد و جذب تکنولوژی	انطباق به معنی تطابق و پیوند تکنولوژی وارداتی با شرایط اقتصادی-اجتماعی ازجمله توان سرمایه‌گذاری، سطح مهارت نیروی انسانی، امکانات زیربنایی، شرایط آب و هوایی، اهداف و سیاست‌های اقتصادی است. کاربرد تکنولوژی به معنی فرایند بهره‌برداری از تکنولوژی به‌منظور تولید کالا و خدمات و همچنین دستیابی به روش‌های تولید و انجام فعالیت‌ها و اقدامات قبل از بهره‌برداری است. فرایند جذب از بررسی مبانی طراحی، نصب و راه‌اندازی ماشین‌آلات شروع به فراگیر شدن در سطح جامعه ختم می‌شود.
توسعه و انتشار تکنولوژی	در این مرحله با استفاده از دانش انتقال‌دهنده، مهارت و تجربه کسب‌شده، تکنولوژی جدیدی خلق شود. مراد از انتشار تکنولوژی، فراگیر شدن تکنولوژی کسب‌شده نوین در تمامی زمینه‌های آن ازجمله آموزش، جذب، کاربرد و توسعه است.

۲-۲-۱-۱ انتخاب و کسب تکنولوژی

مرحله آغاز فرایند انتقال تکنولوژی، شناسایی تکنولوژی‌های مختلف و ارزیابی و انتخاب تکنولوژی است. این مرحله که زیربنای یک انتقال تکنولوژی عقلایی و مقرون‌به‌صرفه را تشکیل می‌دهد اهدافی همچون مطالعه و شناخت علمی ابعاد مختلف تکنولوژی موردنظر و سطح پیچیدگی، کسب آمادگی علمی و انتخاب عقلایی تکنولوژی برای انتقال را دنبال می‌کند. مهم‌ترین فعالیت‌های این مرحله گردآوری داده‌های مفید و پردازش آن‌ها و تحقیقات تجربی است. کسب تکنولوژی نیز شامل فعالیت‌هایی در جهت انتخاب منبع، عقد قرارداد، خرید و غیره است. بدیهی است فعالیت انتخاب منبع خود مستلزم یک سری

فعالیت‌هایی است که شامل مواردی همچون شناسایی منبع، ارزیابی و تبیین پیامدهای مثبت و منفی کسب تکنولوژی، تطبیق تکنولوژی با دانش و اطلاعات زیرساخت و فرایندهای پشتیبانی سازمان، توانمندی‌های گیرنده و فرستنده می‌شود (باقری نزاد و ملاحی، ۱۳۸۶).

این مرحله مهم‌ترین مرحله در فرایند انتقال تکنولوژی است زیرا اگر این مرحله به درستی انجام شود امکان این فراهم می‌شود که انتقال با موفقیت صورت گیرد. در این مرحله با انجام امور پژوهشی و تحقیقاتی و با استفاده از بررسی‌های کارشناسی ابتدا باید به این سوال ها پاسخ داد که به چه نوع تکنولوژی نیاز است؟ تکنولوژی‌های موجود در بازار کدام‌اند؟ با توجه به امکانات و شرایط، مناسب‌ترین استراتژی کدام است؟ به‌طورکلی فعالیت‌های این مرحله عبارت‌اند از مشخص کردن تکنولوژی موردنیاز و موجود در بازار، انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی و تعیین منبع آن، ارزیابی فنی و اقتصادی طرح، ارزیابی تکنولوژی‌های موجود در بازار در رابطه با عوامل محیطی. این عوامل عبارت‌اند از:

- تکنولوژی: کارایی، انعطاف‌پذیری، عوامل زیر بنایی
- اقتصادی: هزینه، سود، بهره‌وری، استعداد بازار
- منابع: منابع مالی، نیروی انسانی، متخصص، انرژی
- جمعیتی: نرخ رشد جمعیت، سطح بی‌سوادی، سطح بیکاری
- محیطی: آب، هوا، خاک
- اجتماعی و فرهنگی: سازگاری با فرهنگ، ارزش‌ها
- سیاسی، قضایی و قانونی: سازگاری با نهادها، سیاست‌ها و قوانین و مقررات

سازمان‌ها برای همگامی با روند تغییرات تکنولوژی باید بتوانند تکنولوژی موردنیازشان را کسب و از تکنولوژی فعلی خود به‌خوبی استفاده کنند. اتخاذ این‌گونه تصمیمات باید جزو استراتژی‌های باشد (Khalil, 2000). بسیاری از صاحب‌نظران معتقدند دستیابی به تکنولوژی‌های جدید از دو طریق ممکن است:

توسعه درون‌زا[1]: به این معنی که تکنولوژی صرفاً با استفاده از منابع داخلی و به بیان بهتر، تملک تکنولوژی از طریق انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در اختیار گرفته شود.

انتقال تکنولوژی: به این معنی که دستیابی به تکنولوژی به کمک منابع خارجی و به‌بیان‌دیگر خرید (دریافت) آن از خارج بنگاه میسر شود (Jones et al, 2006؛ آراستی و همکاران، ۱۳۸۷).

دو رویکرد مزبور به‌منزله دو سر یک طیف هستند و نمی‌توان شرکت‌ها را بر اساس رویکرد مورداستفاده‌شان برای توسعه تکنولوژی به دودسته کاملاً مجزا تقسیم کرد. به بیان بهتر، رویکرد مورداستفاده یک شرکت برای توسعه یک تکنولوژی خاص در عمل، حالت بینابینی از هر دو رویکرد فوق است که ممکن است به یکی از دو سر طیف متمایل‌تر باشد (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴).

خلیل (۲۰۰۰)، معتقد است که اکتساب تکنولوژی از پنج طریق صورت می‌گیرد:

۱. از طریق ممیزی تکنولوژی (تشریح جزییات تمامی تکنولوژی‌های اصلی و فرعی زنجیره ارزشی)
۲. شناسایی تکنولوژی خود شرکت و دیگر شرکت‌ها و ارزیابی نقاط ضعف و قوت آن‌ها
۳. میزان انعطاف‌پذیری شرکت
۴. پیش‌بینی تغییرات تکنولوژی و اقدامات رقبا
۵. زمان به‌کارگیری تکنولوژی جدید

۲-۳-۱-۲ انطباق، کاربرد و جذب تکنولوژی

برنامه‌ریزی تکنولوژی مستلزم تدوین برنامه‌هایی برای کسب تکنولوژی از منابع خارجی و به‌کارگیری آن دسته از تکنولوژی‌های داخلی است که احتمالاً در خارج از شرکت دارای ارزش هستند. مدیران در انتخاب استراتژی کسب و به‌کارگیری تکنولوژی با گزینه‌های بسیاری مواجه هستند که هر کدام از آن‌ها دارای مزایا و معایب خاصی است. بنابراین مدیران تکنولوژی باید بتوانند با دانش خود از تکنولوژی،

[1] internal development

رقابت و بازار، استراتژی بهینه‌ای را توصیه نمایند و استراتژی خاصی برای حفاظت از تکنولوژی و به‌کارگیری آن در راستای منافع کل شرکت در پیش گیرند (Khalil, 2000).

الف - انطباق تکنولوژی: فرایند تطابق و پیوند تکنولوژی وارداتی با شرایط و اوضاع و احوال اقتصادی-اجتماعی ازجمله توان سرمایه‌گذاری، سطح مهارت نیروی انسانی، امکانات زیربنایی، شرایط آب‌وهوایی و اهداف و سیاست‌های اقتصادی را انطباق تکنولوژی می‌گویند. استفاده از تکنولوژی وارداتی بدون در نظرگرفتن موارد فوق اگر امکان‌پذیر باشد قطعاً باعث گسیخته شدن زنجیره منظم فرایند تکنولوژی خواهد شد و مراحل دیگر "جذب، توسعه و اشاعه" تحقق نخواهد یافت. اصلاح و سازگار کردن تکنولوژی بیگانه با عنایت به درجه پیچیدگی آن و نیازها و امکانات گیرنده تکنولوژی تفاوت خواهد داشت ولی به‌طورکلی اقدامات زیر باید انجام گیرد.

- تجدیدنظر در طراحی محصول و دادن تغییرات لازم اصلاحات و تغییرات در روش‌های تولید و تکنیک‌های ساخت
- متناسب کردن ساختمان و تأسیسات با روش‌ها و حجم تولید
- بررسی سازمان و مدیریت موردنیاز و سازماندهی جدید اصلاح و تغییر نمونه محصول.

این اقدامات ممکن است در مرحله اول فرایند انتقال تکنولوژی یعنی زمان انعقاد قرارداد صورت پذیرد و یا اینکه پس از بهره‌برداری انجام شود. طبیعی است این تطابق مستلزم داشتن نیروی متخصص، روح جنگیدن و مبارزه برای استقلال اقتصادی و وجود منابع کافی و برنامه است.

ب - کاربرد تکنولوژی: فرایند بهره‌برداری از تکنولوژی به‌منظور تولید کالا و خدمات و همچنین دستیابی به روش‌های تولید و انجام فعالیت‌ها و اقدامات قبل از بهره‌برداری را کاربرد تکنولوژی می‌گویند. در این مرحله طراحی، احداث ساختمان و تأسیسات، نصب و راه‌اندازی ماشین‌آلات و استقرار نظام‌ها و سازمان‌های مدیریتی انجام می‌شود که طراحی‌های لازم بر اساس تکنولوژی انطباق یافته استفاده

نظام‌های مدیریتی ازجمله برنامه‌ریزی، کنترل تولید و سازمان‌دهی نیروی انسانی تدوین نمودار سازمانی اجرای عملیات ساختمانی، حمل و نصب و راه‌اندازی ماشین‌آلات بهره‌برداری از اقدامات انجام‌شده بازاریابی و فروش محصول می‌باشد. انجام موفقیت‌آمیز این مرحله منوط به گذار موفقیت‌آمیز از مرحله انطباق و جذب تکنولوژی است.

ج - جذب تکنولوژی: فرایند جذب تکنولوژی از بررسی مبانی طراحی، نصب و راه‌اندازی ماشین‌آلات شروع و به فراگیر شدن تکنولوژی در سطح جامعه ختم می‌گردد. به‌گونه‌ای که دانش فنی تکنولوژی وارداتی جزئی از مجموعه دانش و مهارت عمومی کشور واردکننده تلقی گردد. برای جذب تکنولوژی اقدامات اساسی ازجمله برنامه‌ریزی برای جذب تکنولوژی، مطالعه اسناد و آموزش در داخل و خارج، استخدام نیروی انسانی متخصص، داشتن واحد پژوهشی و یا تیمی از کارشناسان جهت بررسی تکنولوژی از انعقاد قرارداد تا بهره‌برداری از تکنولوژی، بررسی و مطالعه تکنولوژی‌های مشابه و بازدید از کارخانجات در خارج از کشور باید تحقق یابد. لازم به ذکر است که منظور از آموزش در جذب تکنولوژی، آموزش دانشگاهی نیست بلکه منظور یادگیری فوت‌وفن‌های تکنولوژی است. متأسفانه در مواردی از انتقال تکنولوژی‌های انجام‌شده به ایران شاهدیم که آموزش تکنولوژی را به‌جای آموزش دانشگاهی اشتباه گرفته‌اند (بناوند، ۱۳۸۶).

۲-۳-۱-۳ توسعه و انتشار تکنولوژی

الف - توسعه تکنولوژی: اگر مراحل پیش‌گفته یعنی انطباق، کاربرد و جذب تکنولوژی به‌درستی انجام گیرد می‌توان گفت که امر انتقال تکنولوژی تحقق‌یافته است، یعنی آنچه انتقال‌دهنده طبق قرارداد تعهد کرده است انجام پذیرفته ولی فرایند انتقال تکنولوژی تمام نشده است. این فرایند وقتی تداوم خواهد داشت که با استفاده از دانش انتقال‌دهنده و مهارت و تجربه کسب‌شده، تکنولوژی جدیدی خلق شود. در این صورت ما به مرحله توسعه تکنولوژی قدم گذاشته‌ایم. یعنی توانسته‌ایم که با تلفیق تکنولوژی

کسب‌شده با دستاوردهای حاصل از دانش، مهارت و تجربه خود تکنولوژی نوینی متناسب به نیازهای جامعه خلق کنیم. توسعه تکنولوژی همانند مراحل انطباق جذب و کاربرد، دارای مراحل ذیل است:

- طراحی تولید فرآورده‌های جدید
- ساخت نمونه آموزشی
- تولید آزمایشی فرآورده و رفع نواقص آن
- تولید انبوه.

توسعه تکنولوژی بدون نهادهای تحقیق و توسعه امکان‌پذیر نخواهد بود و لازم است که در مراحل انطباق و جذب تکنولوژی به‌ویژه مرحله کاربرد آن واحد تحقیق و توسعه کار خود را شروع کند. بدیهی است که مراد از توسعه تکنولوژی، توسعه در سطح یک واحد تولید نیست بلکه توسعه به معنای عام آن است و بدون استقرار نهادهای پژوهشی در واحدهای صنعتی و نهادهای آموزشی و گسترش آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و ارتباط مستمر بین صنعت و دانشگاه‌ها و از همه مهم‌تر عشق و علاقه دولت به پیشرفت، توسعه تکنولوژی امکان‌پذیر نیست (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴).

ب - انتشار تکنولوژی: توسعه تکنولوژی در سطح یک بنگاه اقتصادی و حتی در سطح یک بخش بدون گسترش آن به کل ساختار علوم و تکنولوژی جامعه کارساز نخواهد بود. مراد از انتشار تکنولوژی فراگیر شدن تکنولوژی کسب‌شده و تکنولوژی‌های نوین در تمامی زمینه‌های آن ازجمله آموزش، جذب، کاربرد و توسعه است. انتشار تکنولوژی زمانی تحقق خواهد یافت که نه‌تنها باعث افزایش تولید در سطح جامعه شود، بلکه ضمن ارتقا سطح دانش و مهارت عمومی با همکاری‌های منطقه‌ای از سطح یک کشور فراتر رود (بناوند، ۱۳۸۶).

توسعه سازمان‌یافته تکنولوژی از سلسله مراتب زیر تبعیت می‌کند:

۱. تحقیقات بنیادی: هدف از تحقیقات بنیادی کسب دانش یا درک بهتر موضوع مدنظر است و با هدف پیشرفت علم صورت می‌گیرد.
۲. تحقیقات کاربردی: این‌گونه تحقیقات با جهت‌گیری به سمت هدف یا کاربردی خاص و برای عملیاتی کردن ایده‌ها صورت می‌گیرد.
۳. توسعه: به معنی استفاده سیستماتیک از دانش حاصل از تحقیقات برای ساخت مواد، تجهیزات، سیستم‌ها و روش‌های بهتر طراحی و خدمات جدید است. توسعه همان حلقه ارتباطی تحقیقات و کاربرد تجاری ایده است.
۴. بسط تکنولوژی[1]: هدف از این کار، بهبود عملکرد تکنولوژی، طولانی کردن چرخه عمر تکنولوژی و ترویج نوآوری‌های تدریجی است (Khalil, 2000).

۲-۳-۲ طبقه‌بندی انواع انتقال تکنولوژی

امروزه بسیاری از کشورهای تازه صنعتی شده به زیربنای صنعتی و تکنولوژیکی مناسبی مجهز شده و در بازار جهانی به توان رقابتی بالایی دست‌یافته‌اند. آن‌ها در مواردی (برای حفظ توان رقابتی خود در سطح جهانی) از حمایت‌های مالی و اقتصادی مؤسسات دولتی نیز استفاده می‌کنند. این کشورها از مزایای دیگری همچون دستمزد کمتر و یا فراوانی منابع طبیعی و انسانی نیز برخوردار می‌باشند. جابجایی تکنولوژی در اغلب موارد، به‌واسطه انتقال بین‌المللی تکنولوژی، موافقت‌نامه‌های همکاری دوجانبه و یا از طریق خرید مستقیم از ایالات‌متحده، آلمان، ژاپن و دیگر کشورهای صنعتی صورت می‌گیرد. گاهی این جابجایی از طریق تأسیس کارخانجات تولیدی به‌وسیله شرکت‌های چندملیتی کشورهای دیگر انجام می‌شود. شرکت‌های آمریکایی نیز برای بهره‌گیری از مزیت نیروی کار ارزان و نزدیکی به بازار، سرمایه‌گذاری در تجهیزات تولیدی دیگر کشورها را انتخاب می‌کنند. کشورهای تازه

[1] Technology Enhancement

صنعتی شده و کشورهای درحال‌توسعه برای انتقال تکنولوژی تلاش می‌کنند. این کشورها به اهمیت تکنولوژی در توسعه‌ی اقتصادی خود پی برده‌اند، زیرا مصداق این امر را در موفقیت ببرهای جنوب شرقی آسیا (کشورهای سنگاپور، مالزی، اندونزی، کره، تایوان و هنگ‌کنگ) به‌وضوح مشاهده کرده‌اند (Khalil, 2000).

۲-۳-۲-۱ انتقال بین‌المللی تکنولوژی

حالتی است که عمل انتقال مرزهای ملی را درمی‌نوردد. مانند انتقال تکنولوژی از کشورهای صنعتی به کشورهای درحال‌توسعه.

۲-۳-۲-۲ انتقال منطقه‌ای تکنولوژی

حالتی که تکنولوژی در یک کشور از منطقه‌ای به مناطق دیگر انتقال می‌یابد. برای مثال در ایران از تهران به خوزستان انتقال می‌یابد.

۲-۳-۲-۳ انتقال میان-صنعتی تکنولوژی

حالتی است که تکنولوژی از یک صنعت به صنایع دیگر انتقال می‌یابد. برای مثال انتقال تکنولوژی از یک برنامه فضایی به‌کاربرده‌ای تجاری.

۲-۳-۲-۴ انتقال میان شرکتی تکنولوژی

حالتی است که تکنولوژی از شرکتی به شرکت دیگر انتقال می‌یابد. برای مثال انتقال تخصصی طراحی به کمک کامپیوتر از شرکت تولید ماشین‌ابزار به شرکتی که در زمینه ساخت وسایل خانگی فعالیت دارد.

۲-۳-۲-۵ انتقال درون شرکتی انتقال تکنولوژی

حالتی که تکنولوژی در داخل یک شرکت از مکانی به مکان دیگر انتقال می‌یابد. برای مثال انتقال تکنولوژی در یک شرکت از شعبه تهران به شعبه اهواز.

۲-۳-۳ کانال‌های جریان تکنولوژی

کانال‌های جریان تکنولوژی، مجرای ارتباطی بین دو یا چند سازمان می‌باشد که روش‌های مختلف انتقال از طریق آن می‌تواند فعال شود. به‌عبارت‌دیگر، کانال‌های جریان تکنولوژی نشان‌دهنده میزان رسمیت یا عدم رسمیت ارتباط بین انتقال‌دهنده و گیرنده تکنولوژی است. به‌طورکلی سه نوع کانال عمومی، مهندسی معکوس و برنامه‌ریزی‌شده برای جریان انتقال تکنولوژی وجود دارد (Khalil, 2000؛ Chew, 2006).

۲-۳-۳-۱ کانال‌های عمومی

انتقال تکنولوژی به‌صورت ناخودآگاه و سهوی صورت می‌گیرد و حتی ممکن است بدون مشارکت مداوم منبع تکنولوژی نیز این روند ادامه یابد. اطلاعات بدون هرگونه محدودیت در خصوص به‌کارگیری آن‌ها، در اختیار عموم قرار می‌گیرد. کانال‌های این نوع انتقال عبارت‌اند از آموزش‌وپرورش، دوره‌های آموزشی، انتشارات، کنفرانس‌ها، فرصت‌های مطالعاتی و ملاقات‌ها (Khalil, 2000).

۲-۳-۳-۲ کانال‌های مهندسی معکوس

کانال مهندسی معکوس، مشارکت فعال منبع تکنولوژی را نمی‌طلبد. به عبارتی، هنگامی‌که مشارکت فعال منبع تکنولوژی وجود ندارد و یا به هر دلیلی دارنده تکنولوژی مایل به انتقال تکنولوژی نباشد، می‌توان از کانال مهندسی معکوس و جاسوسی صنعتی بهره گرفت (Gilbert, 1985). در این حالت گروهی از افراد (که ممکن است سابقاً دریافت‌کننده تکنولوژی بوده باشند) می‌توانند تکنولوژی را

رمزگشایی کنند و از آن نسخه‌برداری نمایند. این مسئله زمانی ممکن است که گروه مربوطه از علم این کار بهره‌مند باشند و هیچ‌گونه منع قانونی، همچون حق امتیاز و حق مالکیت نیز مطرح نباشد. در اینجا نمی‌توان دانش نهفته سازنده اصلی را انتقال داد. معمولاً چنین دانشی در خلال فرایند توسعه کالا به دست می‌آید (Khalil, 2000).

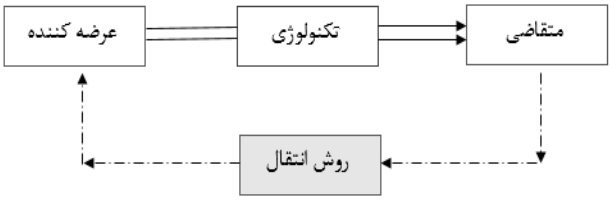
۲-۳-۳-۳ کانال‌های برنامه‌ریزی‌شده

انتقال تکنولوژی به‌صورت آگاهانه و بر اساس فرایندی برنامه‌ریزی‌شده و با موافقت مالک تکنولوژی، صورت می‌گیرد. انتقال برنامه‌ریزی‌شده از طریق توافق‌نامه‌های مختلفی امکان‌پذیر است، این توافقات مجوزی برای دستیابی و بهره‌برداری از دانش فنی تکنولوژیک محسوب می‌شوند (Khalil, 2000).

۲-۳-۴ روش‌های انتقال تکنولوژی

منظور از روش‌های انتقال تکنولوژی، مجموعه‌ای از فعالیت‌های تحت شرایط از پیش تعریف‌شده می‌باشد که طی آن تکنولوژی موردنیاز متقاضی، در اختیار وی قرار می‌گیرد (کندری، ۱۳۸۹). گاهی اوقات اغلب تعاریف انتقال تکنولوژی، روش‌های انتقال را در بر نمی‌گیرد. آنکتاد[1] (۱۹۹۱)، به وجود روش‌های مختلف انتقال تکنولوژی اشاره می‌کند و انتقال تکنولوژی را به‌صورت جابجایی نظام‌مند دانش جهت تولید محصول، کاربرد فرآیند یا انجام یک خدمت تعریف می‌کند. در حقیقت، این تعریف فعالیت‌هایی مانند خرید کالاها را دربر نمی‌گیرد. روش انتقال تکنولوژی، حلقه ارتباطی ارکان دیگر فرایند انتقال تکنولوژی می‌باشد. به‌طوری‌که اگر تکنولوژی انتخابی یک تکنولوژی مناسب، انتقال‌دهنده تکنولوژی مسلط و دارای انگیزه کافی و انتقال گیرنده تکنولوژی نیز دارای سطوح تکنولوژی مناسب باشد، ولی قرارداد و نحوه همکاری طرفین ضعیف باشد، نتایج قابل قبولی از انتقال تکنولوژی به دست نمی‌آید (گودرزی و خواجه نصیری، ۱۳۹۳).

[1] UNCTAD



شکل ۲-۲. ارکان اصلی فرآیند انتقال تکنولوژی (آذر و طباطباییان، ۱۳۸۰)

روش‌های انتقال تکنولوژی، بسته به نوع تکنولوژی و شرایط گیرنده و دهنده آن متفاوت و بسیار متنوع است. این روش‌ها، دسته‌بندی‌های مختلفی همچون مستقیم و غیرمستقیم، درونی و برونی، تجاری و غیرتجاری، رسمی و غیررسمی دارند (Liu, et al., 2016 ; Chiesa & Manzini, 1998). ازآنجایی‌که هدف ما در این پژوهش، آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی مورد کاربرد در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی می‌باشد. به همین دلیل، دسته‌بندی مهم‌ترین روش‌های رسمی و غیررسمی را که به‌وسیله آن‌ها تکنولوژی انتقال می‌یابد را در ادامه معرفی می‌نماییم.

۲-۳-۴-۱ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی[1]

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از روش‌های مطرح در زمینه تأمین مالی پروژه‌های سرمایه‌گذاری است. زمانی که شرکتی تصمیم می‌گیرد تا محصولات خود را در کشوری خارجی تولید کند یا برخی از منابع خود را در آن کشور سرمایه‌گذاری کند، در این صورت امکان انتقال تکنولوژی به کشورهای دیگر فراهم می‌شود، ولی تکنولوژی همچنان در درون مرزهای شرکت باقی می‌ماند (Chew, 2006; Huang & Cox 2006). سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به معنی «دخالت مستقیم در بازار کار و سرمایه یک کشور خارجی از طریق واردکردن سرمایه یا تکنولوژی عموماً از طریق ایجاد شرکت در آن کشور، خرید یا ادغام کامل در یک شرکت موجود یا سهیم شدن در یک شرکت موجود به حدی که سرمایه‌گذار خارجی بتواند در آن شرکت تأثیرگذار باشد. به این منظور که سرمایه‌گذاری طرف خارجی در زمره

[1] Foreigen Investment Direct (FDI)

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی طبقه‌بندی شود، سرمایه‌گذار خارجی باید مالکیت حداقل ۱۰ درصد شرکت داخلی را در اختیار خود بگیرد (UNCTAD, 2007).

۲-۳-۴-۲ سرمایه‌گذاری مشترک[1]

در این روش دو یا چند شرکت با ایجاد یک شرکت جدید و با به اشتراک گذاشتن توانمندی تکنولوژیک، منابع و دانش خود به توسعه یک تکنولوژی خاص می‌پردازند. به‌این‌ترتیب طرفین همکاری در سود و زیان آن نیز شریک می‌شوند (Roberts & Berry, 1985). این روش در برخی اوقات به ایجاد یک شرکت جدید منجر می‌شود که به آن ایجاد واحد تجاری مشترک گفته می‌شود و در برخی مواقع بدون ایجاد شرکتی جدید تنها سرمایه‌گذاری به‌صورت مشترک بر روی یک پروژه صورت می‌گیرد که در این صورت آن را سرمایه‌گذاری مشترک می‌نامند (Ford, 1998). ازنظر آنکتاد (۲۰۱۴)، سرمایه‌گذاری مشترک در اختیار داشتن یک شرکت با در نظر داشتن ویژگی‌هایی زیر می‌باشد:

الف) شرکت به‌واسطه یک قرارداد رسمی که دو یا چند طرف در تأمین منابع شرکت متعهد شده باشند.

ب) طرف‌ها به‌طور مشترک بر روی یک یا چند فعالیت شرکت بر اساس قرارداد تنظیمی کنترل داشته و هیچ‌کدام از سرمایه‌گذاران در مقام کنترل یک‌طرفه شرکت نباشند.

۲-۳-۴-۳ قراردادهای لیسانس[2]

در این روش سازمان گیرنده، تمام یا بخشی از حقوق تکنولوژی را که متعلق به سازمان دیگری است را در قبال پرداخت مبلغی یا ارائه خدماتی دریافت می‌کند. در این روش سازمان گیرنده تکنولوژی علاوه بر تسلط بر تکنولوژی موردنظر با استفاده از نام و اعتبار شرکت مالک تکنولوژی، به عرضه محصول در

[1] Joint Venture
[2] Licensing

بازار نیز اقدام می‌نماید (شهیدی، ۱۳۹۰). قراردادهای لیسانس رایج‌ترین روش انتقال تکنولوژی برای شرکت‌های چندملیتی[1] نیز می‌باشد. به‌طوری‌که با قرارداد لیسانس می‌توان به‌سرعت از تکنولوژی متعلق به سایر شرکت‌ها بهره گرفت و همچنین در زمان و هزینه نیز صرفه‌جویی به عمل آورد. این نوع از قراردادها برای سرعت بخشیدن به معرفی تکنولوژی به‌روز شده و بهبود ساختار صنعتی کشورها نیز مورداستفاده قرار می‌گیرد (Liu, et al., 2016).

۲-۳-۴-۴ قرارداد تحقیق و توسعه[2]

در این نوع از قرارداد، شرکت با سازمان‌های دیگر توافق می‌کند که به‌صورت مشارکتی به تحقیق و توسعه در زمینه یک تکنولوژی یا حوزه تکنولوژیک معین بپردازند بدون آنکه سهامی در میان باشد (Chew, 2006; Chiesa & Manzini, 1998). در حقیقت، قرارداد تحقیق و توسعه اشاره به توافق بین شرکت‌های چندملیتی و یا شرکت‌های منطقه‌ای دارد که به‌طور مشترک و با تقسیم‌کار منطقی، با تکیه‌بر نقاط قوت خود سعی در طراحی تکنولوژی جدید با استفاده از تحقیقات انجام‌شده دارند. به‌این‌ترتیب، انتقال تکنولوژی با استفاده از این روش بسیار انعطاف‌پذیر بوده و می‌تواند هر دو طرف از تحقق اهداف خود، اطمینان حاصل می‌کنند (Liu, et al., 2016).

۲-۳-۴-۵ قرارداد کلید در دست[3]

قرارداد کلید در دست اصطلاحاً به قراردادهایی اطلاق می‌شود که در آن عرضه‌کننده تکنولوژی تعهد می‌کند که تمامی عملیات مدیریتی فنی و خدمات مهندسی موردنیاز برای برنامه‌ریزی، ساخت و نصب پروژه‌ها را در برابر دریافت مبلغی مشخص انجام می‌دهد (Chiesa & Manzini, 1998). به عبارتی،

[1] Multinational Company
[2] R&D
[3] Turnkey

گیرنده تکنولوژی را در قالب یک پروژه کامل از دارنده آن خریداری کرده و تمامی مراحل طراحی، نصب و راه‌اندازی و بهره‌برداری اولیه توسط دارنده تکنولوژی مدیریت و اجرا می‌شود (Chew, 2006).

۲-۳-۴-۶ قرارداد بیع متقابل[1]

در این روش عرضه‌کننده تکنولوژی موافقت می‌کند که امکانات تولیدی برای متقاضی فراهم کند و در آینده از محصولات تولیدی به‌عنوان بازپرداخت اصل ورود سرمایه‌گذاری خود، خریداری می‌کند (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۳). مهم‌ترین مشوق و انگیزه عرضه‌کننده در وارد شدن در قرارداد بیع متقابل، استفاده و بهره‌برداری از منابع طبیعی و انسانی ارزان در کشور دریافت‌کننده تکنولوژی است. مهم‌ترین انگیزه برای دریافت‌کننده تکنولوژی نیز، بهره‌برداری حداکثر از منابع طبیعی و انسانی می‌باشد (عربی، ۱۳۸۶).

۲-۳-۴-۷ فرانشیز[2]

نوعی خرید امتیاز است با این تفاوت که دارنده تکنولوژی، نوعی حمایت مداوم را به دریافت‌کننده عرضه می‌کند. برای مثال، شرکت دارنده تکنولوژی با تأمین مواد اولیه، کمک در بازاریابی و یا ارائه آموزش، از دریافت‌کننده حمایت می‌کند (Gilbert, 1995). در این روش ممکن است انتقال دانش قسمتی از محصول یا فرایند صورت پذیرد و با پشتیبانی‌هایی مانند استفاده از نام تجاری و یا تأمین مواد اولیه موردنیاز باشد. این روش مشابه روش قرارداد لیسانس بوده، با این تفاوت که در این روش کنترل بیشتری وجود داشته و خدمات بیشتری ارائه می‌گردد (کرباسیان و سهرابی، ۱۳۹۱).

۲-۳-۴-۸ کنسرسیوم[3]

هنگامی‌که دستیابی به تکنولوژی تنها از عهده یک دارنده تکنولوژی خارج باشد، چندین شرکت تلاش مشترکی را بدون آنکه سهامی در میان باشد برای دستیابی به هدف مشترک تکنولوژیک به عمل می‌آورند

[1] Buyback
[2] Franchise
[3] Consortium

(Chiesa & Manzini, 1998; Nakamura & Odagiri, 2005)، زیرا منابع و توانمندی‌های هر یک نمی‌توانند به‌تنهایی بر جهت‌گیری تغییرات تکنولوژیک کافی باشند (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴).

۲-۳-۴-۹ شبکه‌سازی[1]

برای جلوگیری از عقب‌ماندگی در یک حوزه تکنولوژیک، شبکه‌ای از روابط برون‌سازمانی ایجاد می‌شود (Rycroft, 2003).

۲-۳-۴-۱۰ اخذ مالکیت تکنولوژی

کسب تکنولوژی از طریق مالکیت یک شرکت نیز از روش‌های معمول انتقال تکنولوژی است. در این روش شرکت گیرنده به‌جای انتقال مستقیم تکنولوژی از مالک آن نسبت به خریداری شرکت دارنده تکنولوژی و تملک آن اقدام می‌نماید. بدیهی است از این طریق تکنولوژی موردنظر نیز کسب خواهد شد (Chiesa & Manzini, 1998).

۲-۳-۴-۱۱ قراردادهای کمک‌های فنی

این یک جنبش بر اساس پیچیدگی تکنولوژی و توانایی طرف تقاضا است. یک راه انعطاف‌پذیرتر از انتقال تکنولوژی می‌باشد. به‌این‌ترتیب، از موانع مطرح‌شده توسط انتقال تکنولوژی می‌توان عبور کرد و حق استفاده از تکنولوژی برای دریافت‌کننده را تضمین نمود (Liu, et al., 2016). این قرارداد شامل ارائه خدمات و اطلاعات مدیریتی و فنی است که در زمینه تولید یا ساخت محصول موردنیاز است. معمولاً این خدمات از طریق واحدهای تولیدی که دارای تجارب لازم و کافی در این زمینه باشند ارائه می‌شود. در پروژه‌های صنعتی و تولیدی، خدمات فنی عمدتاً شامل موارد زیر است:

- کمک در روش ساخت کارخانه

[1] Networking

- تهیه لیست مشخصات فنی ماشین‌آلات و تجهیزات
- تهیه لیست مشخصات محصول
- همکاری در خرید ماشین‌آلات
- همکاری در تهیه و خرید قطعات و لوازم موردنیاز
- همکاری در تهیه مواد اولیه و منابع تأمین آن‌ها
- ارائه خدمات در رابطه با انجام آزمایش‌ها و تحقیقات مواد اولیه و محصول
- نظارت بر عملیات نصب و راه‌اندازی کارخانه
- ارائه خدمات مدیریتی در حین راه‌اندازی و بهره‌برداری از محصول (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴).

در حقیقت، با بررسی شرکت‌های مختلف می‌توان به این نتیجه رسید که از این روش به‌عنوان مکملی در کنار سایر روش‌های انتقال تکنولوژی استفاده می‌شود.

۲-۳-۴-۱۲ قراردادهای فرعی و دست‌دوم

از نظر ثقفی و همکاران (۱۳۹۳)، این روش می‌تواند به انواع مختلف انجام شود که عبارت‌اند از:

۱. گرفتن بخشی از کار از انتقال‌دهنده (داخلی سازی)
۲. گرفتن کار از کمپانی‌های معتبر درصورتی‌که در شبکه آن‌ها قرار بگیریم.
۳. گرفتن کار و دادن به بخش‌های مختلف اگر قسمت مهندسی قوی داشته باشد.

قراردادهای فرعی و دست‌دوم اغلب به‌عنوان روشی مکمل در کنار سایر روش‌ها برای انتقال تکنولوژی به کار می‌رود و از قابلیت‌های شرکت دریافت‌کننده تکنولوژی بهره گرفته می‌شود. دریافت‌کننده تکنولوژی بخش‌هایی از تکنولوژی جدید را که خود قادر به تولید و ساخت آن می‌باشد را تولید می‌کند.

۲-۳-۴-۱۳ اتحاد

در این روش، شرکتی با شرکت دیگر که دارای تکنولوژی خاصی است ادغام می‌شود و یک شرکت جدید ایجاد می‌شود (آراستی و همکاران، ۱۳۸۷). در حقیقت ادغام دو شرکت با هدف تشکیل شرکت جدیدی از ترکیب دو شرکت قبلی است که در آن توانمندی‌های تکنولوژیکی به اشتراک گذاشته می‌شوند (Chiesa & Manzini, 1998).

۲-۳-۴-۱۴ اعزام نیرو به خارج برای آموزش

کارکنان شرکت گیرنده تکنولوژی در مقاطع مختلف جهت آموزش و تحصیل تحت نظارت شرکت مبدأ تکنولوژی اعزام می‌شوند. شرکت دارنده تکنولوژی، دوره‌های کوتاه و بلندمدت موردنیاز را برای نمایندگان شرکت برگزار کرده و در پایان افراد اعزامی مدارک معتبر علمی دریافت می‌کنند (Radosevic, 1999).

۲-۳-۴-۱۵ مهندسی معکوس[1]

در این روش شرکت گیرنده با شبیه‌سازی، شکستن کدها و پی بردن به رموز تکنولوژی و دوباره‌سازی محصولات به تکنولوژی دست می‌یابد (تقوی فرد و همکاران، ۱۳۹۴). در حقیقت فرآیند کشف اصول فنی یک محصول یا یک سیستم می‌باشد که از طریق تجزیه‌وتحلیل ساختار و عملکرد آن حاصل می‌شود. در اکثر مواقع موضوع موردبررسی یک دستگاه مکانیکی، الکتریکی، برنامه نرم‌افزاری یا یک ماده بیولوژیکی یا شیمیایی است که بدون داشتن دانش قبلی و تنها با جداسازی اجزا و تجزیه‌وتحلیل شیوه عملکرد آن، سعی در ایجاد یک نمونه جدید از آن می‌گردد. مهندسی معکوس به‌طور عمده در استفاده‌های تجاری و نظامی به کار می‌رود و هدف آن استنباط پارامترهای طراحی یک محصول موجود

[1] Reverse Engineering

بدون داشتن دانش کافی در زمینه تولید آن محصول و فقط با پیمودن فرآیند معکوس و به‌کارگیری تکنیک‌های مشابه است (ویکی پدیا، ۱۳۹۲).

۲-۳-۴-۱۷ استخدام متخصصین کلیدی خارجی

در این روش شرکت گیرنده، دانشمندانی را از دیگر شرکت‌ها استخدام نموده یا از خدمات متخصصانشان به‌عنوان مأمور استفاده می‌کند (Kondo, 2001). تجربه نشان داده است که کشورهایی که توانسته‌اند سرمایه‌های انسانی خود را غنی کرده و به‌درستی جهت دهند، قادرند تمامی مؤلفه‌های تکنولوژی را فراهم کرده و به پیشرفت قابل‌توجهی برسند. در سطوح توانمندی تکنولوژی هر چه از پایین‌ترین سطح بهره‌برداری تا بالاترین سطح تحقیق و توسعه پیش رویم، اتکا به ماشین و سخت‌افزار کمتر شده و اهمیت انسان بیشتر می‌شود (Chiesa & Manzini, 1998).

۲-۳-۵ مدل‌های انتقال تکنولوژی

به‌طورکلی تاکنون پنج مدل مطرح انتقال تکنولوژی در خصوص انتخاب روش مناسب توسط صاحب‌نظران مدیریت تکنولوژی در شرایط زمانی و مکانی مختلف در مجامع علمی ارائه‌شده است. هرکدام از این مدل‌ها، ازنظر یا دیدگاه‌های خاصی به سازوکارهای انتقال تکنولوژی پرداخته‌اند. درواقع هرکدام از آن‌ها بر اساس معیارهای خاصی، روش انتقال تکنولوژی مناسب را در شرایط خاصی ارائه می‌نمایند. اگرچه ممکن معیارهای مشابهی در این مدل‌ها وجود داشته باشد، ولی به‌طورکلی هرکدام از این مدل‌ها، شامل معیارهایی می‌باشند که متفاوت از مدل‌های دیگر است. مدل‌های انتقال تکنولوژی موردنظر شامل چیزا و مانزینی که دربرگیرنده چهارده معیار (Chiesa & Manzini, 1998)، مدل فورد دربرگیرنده پنج معیار (Ford, 1998)، مدل رابرت و بری براساس دو معیار (Roberts & Berry, 1985)، مدل استاک دارای دو معیار (Stock, 1985) و مدل گیلبرت نیز دربرگیرنده دو معیار (Gilbert, 1995) می‌باشد.

۲-۳-۵-۱ مدل رابرت و بری

این مدل منحصراً در ارتباط با انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی نیست. بلکه روش‌های کلی دستیابی به تکنولوژی (ازجمله توسعه درون‌زا) را نیز موردتوجه قرار می‌دهد. در این مدل استراتژی‌های مختلف برای کسب تکنولوژی به‌منظور ورود به یک تجارت جدید موردبررسی قرار می‌گیرد. میزان آشنایی شرکت با بازار و تکنولوژی عواملی هستند که در این مدل مبنای تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند که به شرح ذیل طبقه‌بندی می‌شوند (کرباسیان و سهرابی، ۱۳۹۱؛ Roberts & Berry, 1985):

- تکنولوژی یا خدمات جدید: تکنولوژی یا خدماتی که قبلاً در شرکت وجود نداشته است.
- بازار جدید: تاکنون محصولات شرکت در این بازار وارد نشده‌اند.
- تکنولوژی پایه (آشنایی با تکنولوژی): تکنولوژی در شرکت وجود دارد اما لزوماً در محصولات استفاده‌نشده است.
- بازار پایه (آشنایی با بازار): بازار شناخته‌شده می‌باشد اما لزوماً شرکت وارد آن نشده است.
- تکنولوژی ناشناخته: تکنولوژی که قبلاً وجود نداشته و ناشناخته می‌باشد.
- بازار ناشناخته: بازاری برای محصول و تکنولوژی وجود نداشته است.

۲-۳-۵-۲ مدل گیلبرت

در این مدل روش‌های انتقال تکنولوژی به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- روش‌های غیرفعال: در این دسته روش‌هایی قرار می‌گیرند که در آن دریافت‌کننده به‌طور غیرفعال (یک‌طرفه) تکنولوژی موردنظر را کسب می‌کند (روش کلید در دست).
- روش‌های همکاری: در این دسته روش‌هایی قرار دارند که در آن منبع (دهنده) و گیرنده تکنولوژِی نقش فعال (دوطرفه) در انتقال تکنولوژی ایفا می‌کنند (روش سرمایه‌گذاری مشترک).

- روش‌های ضد رقابتی: از طریق روش‌هایی که در این دسته قرار می‌گیرند به تکنولوژی موردنیاز بدون اطلاع یا رضایت دارنده (منبع) دسترسی پیدا می‌شود (مهندسی معکوس).
- روش‌های عمومی: در این روش‌ها عمدتاً دانش یا مهارت موردنیاز از طریق مختلف ازجمله شرکت در دوره‌های آموزشی یا سمینار، انجام دوره‌های کارورزی، بازدید از نمایشگاه و غیره کسب می‌شود. در انتخاب روش‌های فوق دو عامل اساسی نقش دارند که عبارت‌اند از تمایل و توانایی رسیدن به خواسته‌ها و تقاضاهای منبع تکنولوژی و کنترل منبع تکنولوژی بر نحوه استفاده از تکنولوژی مطابق با خواسته و شرایط موردنظر (کرباسیان و سهرابی، ۱۳۹۱؛ Gilbert, 1995).

سفارش به منابع خارجی	ائتلاف	همکاری مشترک	اکتساب
قراردادهای تحقیق و توسعه	تحقیق و توسعه مشترک	سهام اقلیت	ادغام
پایین ←		بالا	تأثیر بر منافع شرکت
پایین ←		بالا	افق زمانی
پایین ←		بالا	کنترل بر فعالیت ها
پایین ←		بالا	کنترل بر نتایج
پایین ←		بالا	ریسک
پایین ←		بالا	هزینه راه اندازی
بالا ←		پایین	قابلیت اصلاح

شکل ۲-۳. ویژگی‌های روش‌های متعارف انتقال تکنولوژی مدل گیلبرت (گودرزی و نصیری، ۱۳۹۳)

۲-۳-۵-۳ مدل چیزا و مانزینی

در این مدل، از دیدگاه مدیریتی روش‌های همکاری تکنولوژی موردبررسی قرار می‌گیرند. منظور از روش‌های همکاری تکنولوژیک، روش‌های انتقال تکنولوژی است که در آن از طریق همکاری با طرف دیگر به تکنولوژی موردنظر دسترسی پیدا می‌شود. به عبارتی طرفین جهت رسیدن به تکنولوژی

موردنظر در یک همکاری تکنولوژیک مشارکت می‌کنند. روش‌هایی که در این مدل پیشنهاد می‌شوند محدود به روش‌های همکاری تکنولوژیک است و کلیه روش‌های انتقال تکنولوژی را شامل نمی‌شود (کرباسیان و سهرابی، ۱۳۹۱).

سفارش به منابع خارجی	ائتلاف	همکاری مشترک	اکتساب
قراردادهای تحقیق و توسعه	تحقیق و توسعه مشترک	سهام اقلیت	ادغام
پایین	←	بالا	تأثیر بر منافع شرکت
پایین	←	بالا	افق زمانی
پایین	←	بالا	کنترل بر فعالیت ها
پایین	←	بالا	هزینه
پایین	←	بالا	رسمیت
پایین	←	بالا	انعطاف پذیری
بالا	←	پایین	پیچیدگی

شکل ۲-۴. ویژگی‌های روش‌های متعارف انتقال تکنولوژی (Chiesa & Manzini, 1998)

هدف از مدل ارائه‌شده، حمایت از تصمیم‌گیرنده‌ای است که به دنبال کسب یک تکنولوژی خاص از خارج سازمان می‌باشد. این امر، کار آسانی نیست و برای موفقیت حیاتی می‌باشد. مدل ارائه‌شده توسط چیزا و مانزینی، از سه‌گام تشکیل‌شده است. در گام اول، ویژگی روش‌های انتقال تکنولوژی ازنظر پیچیدگی، رسمیت، میزان تأثیر بر شرکت، افق زمانی، میزان کنترل، هزینه، زمان ایجاد همکاری و انعطاف‌پذیری تعیین می‌شود. در گام دوم، معیارهای مؤثر بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی معرفی می‌شود. گام سوم نیز، گام‌های اول و دوم را باهم تطبیق داده و روش انتقال تکنولوژی مناسب را برمی‌گزینند. شکل (۲-۴) ویژگی‌های روش‌های متعارف انتقال تکنولوژی را نشان می‌دهد.

در گام دوم، تأثیر چهارده عامل مؤثر بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی را در نظر می‌گیرد که عبارت‌اند از هدف از همکاری، قابلیت تعریف محتوای همکاری، آشنایی با بازار و تکنولوژی، نسبت مزیت رقابتی، چرخه عمر تکنولوژی، سطح ریسک، قابلیت حفاظت از تکنولوژی، مرحله فرایند نوآوری، سرمایه لازم، قابلیت تقسیم سرمایه، نحوه ارتباط طرفین، کشور منبع تکنولوژی، زمینه فعالیت و قدرت و اندازه شرکت مادر. جدول (*) ابعاد چهارده عامل مؤثر و همچنین اولویت‌های موردنیاز آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۴. چهارده عامل مؤثر مدل چیزا و مانزینی

عامل	بعد	اولویت موردنیاز
هدف از همکاری	گسترده	جهت‌گیری بلندمدت، کنترل متوسط به بالا، رسمیت متوسط به بالا
	محدود	جهت‌گیری کوتاه‌مدت، کنترل متوسط به پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت
	یادگیری گرا	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، رسمیت پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت، سازمان و منابع انسانی
چرخه عمر تکنولوژی	مرحله بلوغ	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، به حداقل رساندن زمان/ هزینه برای برقراری ارتباط
	مرحله نوزادی	جهت‌گیری بلندمدت، کنترل بالا، انعطاف‌پذیری متوسط به بالا
آشنایی با بازار و تکنولوژی	بدون آشنایی	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، رسمیت پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت، سازمان و منابع انسانی
	آشنا با تکنولوژی یا بازار	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، رسمیت پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت، سازمان و منابع انسانی
	آشنا با تکنولوژی و بازار	کنترل بالا، رسمیت بالا
زمینه فعالیت	متفاوت	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت
	یکسان	شرایط خاصی وجود ندارد
نسبت مزیت رقابتی	زیاد	کنترل بالا، جهت‌گیری بلندمدت
	کم	انعطاف‌پذیری بالا، به حداقل رساندن زمان/ هزینه برای برقراری ارتباط، به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت
قابلیت تعریف محتوای همکاری	خوب	شرایط خاصی وجود ندارد
	بد	رسمیت پایین، انعطاف‌پذیری بالا
سطح ریسک	بالا	انعطاف‌پذیری بالا، به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت، رسمیت پایین
	پایین	شرایط خاصی وجود ندارد
قابلیت حفاظت از تکنولوژی	ضعیف	کنترل بالا، رسمیت بالا
	محکم	شرایط خاصی وجود ندارد

عامل	بعد	اولویت موردنیاز
فرآیند نوآوری	به‌موقع	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، رسمیت پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت، سازمان و منابع انسانی
	دیرهنگام	انعطاف‌پذیری بالا، به حداقل رساندن زمان/ هزینه برای برقراری ارتباط
سطح سرمایه‌گذاری	بالا	کنترل بالا
	پایین	شرایط خاصی وجود ندارد
قابلیت تقسیم سرمایه	کم	ادغام کم، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت
	زیاد	شرایط خاصی وجود ندارد
نحوه ارتباط طرفین	عمودی	جهت‌گیری متوسط به پایین (ازنظر زمان)، به حداقل رساندن زمان/ هزینه برای برقراری ارتباط، انعطاف‌پذیری زیاد، رسمیت متوسط به بالا
	افقی	رسمیت پایین، انعطاف‌پذیری بالا، جهت‌گیری متوسط به بالا (ازنظر زمان)
کشور منبع تکنولوژی	متفاوت	انعطاف‌پذیری بالا، کنترل پایین، به حداقل رساندن تأثیر بر روی شرکت
	یکسان	شرایط خاصی وجود ندارد
قدرت و اندازه شرکت	متفاوت	کنترل زیاد، رسمی سازی زیاد
	یکسان	شرایط خاصی وجود ندارد

همان‌طور که در شکل (۲-۴) مشاهده می‌شود، با توجه به اولویت‌های اشاره‌شده در جدول بالا، چیزا و مانزینی روش‌های متفاوت همکاری تکنولوژیک را برای تصمیم‌گیری و انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی معرفی نموده‌اند. این روش‌ها در جدول (۲-۵) قابل‌مشاهده می‌باشد.

جدول ۲-۵. روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی نسبت به هر یک از عوامل

عامل	بعد	روش مناسب انتقال تکنولوژی
هدف از همکاری	گسترده	اتحاد، سرمایه‌گذاری مشترک
	محدود	ادغام
	یادگیری گرا	ادغام، سرمایه‌گذاری مشترک، شبکه‌سازی
قابلیت تعریف محتوای همکاری	خوب	–
	بد	ادغام، شبکه‌سازی، تحقیق و توسعه مشترک
آشنایی با بازار و تکنولوژی	بدون آشنایی	اکتساب، اعزام نیرو به خارج برای آموزش
	آشنا با تکنولوژی یا بازار	اتحاد، سرمایه‌گذاری مشترک
	آشنا با تکنولوژی و بازار	اکتساب

عامل	بعد	روش مناسب انتقال تکنولوژی
نسبت مزیت رقابتی	زیاد	–
	کم	–
چرخه عمر تکنولوژی	مرحله بلوغ	برون‌سپاری
	مرحله نوزادی	سهام اقلیت
سطح ریسک	بالا	اتحاد، سرمایه‌گذاری مشترک
	پایین	–
قابلیت حفاظت از تکنولوژی	ضعیف	اکتساب، اتحاد
	محکم	–
فرآیند نوآوری	به‌موقع	اکتساب، برون‌سپاری
	دیرهنگام	برون‌سپاری
سطح سرمایه‌گذاری	بالا	اکتساب، اتحاد
	پایین	–
قابلیت تقسیم سرمایه	کم	برون‌سپاری
	زیاد	سرمایه‌گذاری مشترک
نحوه ارتباط طرفین	عمودی	اتحاد، برون‌سپاری
	افقی	اتحاد، سرمایه‌گذاری مشترک
کشور منبع تکنولوژی	متفاوت	برون‌سپاری
	یکسان	–
زمینه فعالیت	متفاوت	برون‌سپاری
	یکسان	–
قدرت و اندازه شرکت	متفاوت	اکتساب، اتحاد
	یکسان	–

۲-۳-۵-۴ مدل فورد

این مدل نیز شبیه به مدل رابرت و بری، روش‌های کلی دستیابی به تکنولوژی موردتوجه قرار می‌گیرد. به‌عبارت‌دیگر این مدل منحصراً در ارتباط با انتخاب روش مناسب انتقال نیست. عواملی که در این مدل برای تصمیم‌گیری در مورد روش مناسب دستیابی به تکنولوژی موردتوجه قرارگرفته‌اند عبارت‌اند از توانایی نسبی سازمان در تکنولوژی موردنظر، ضرورت دستیابی سریع به تکنولوژی موردنظر، ضرورت مالکیت تکنولوژی در داخل سازمان، موقعیت تکنولوژی در منحنی چرخه عمر و اثر رقابتی (استراتژیک) تکنولوژی، با توجه به این عوامل روش‌هایی که مدل پیشنهاد می‌نماید ترکیبی از روش‌های انتقال

تکنولوژی و توسعه درون‌زا می‌باشد (کرباسیان و سهرابی، ۱۳۹۱؛ Ford, 1998). جدول (۲-۶) ویژگی روش‌های انتقال تکنولوژی از دیدگاه مدل فورد را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۶. ویژگی روش‌های انتقال تکنولوژی از دیدگاه مدل فورد

معیار / روش	توانایی بنگاه در تکنولوژی	ضرورت دستیابی سریع به تکنولوژی	ضرورت تملک تکنولوژی در سازمان	اثر رقابتی تکنولوژی	دوره عمر تکنولوژی
توسعه درون‌زا	بالا	کمترین	بالاترین	ممتاز یا حیاتی	پیدایش
همکاری مشترک		کم	بالا	ممتاز یا پایه	ابتدای رشد
واگذاری بخشی از تحقیق و توسعه به پیمان‌کار		کم	کم	ممتاز یا پایه	ابتدای رشد
قرارداد لیسانس		بالا	کمترین	ممتاز یا پایه	بلوغ
خرید محصول تکنولوژی	پایین	بالاترین	کاملاً غیرضروری	خارجی	زوال

در قسمت زیر جداول بومی‌سازی عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی در مدل‌های چهارگانه انتقال تکنولوژی و مقایسه روش‌های موجود در مدل‌های چهارگانه ازلحاظ تکنولوژی و بازار را خواهیم دید.

۲-۳-۵-۵ مدل استاک

مدل انتقال استاک، بر اساس دو معیار عدم اطمینان تکنولوژی و تعاملات سازمانی میان انتقال‌دهنده و انتقال گیرنده تکنولوژی طراحی‌شده است. در حقیقت یک مدل انتقال مناسب در سطح پروژه می‌باشد. بر اساس این مدل عدم اطمینان تکنولوژی به سه عامل بستگی دارد که شامل: نوظهور بودن تکنولوژی، پیچیدگی و دانش ضمنی آن می‌باشد. در ضمن تعاملات سازمانی نیز به سه عامل بستگی دارد که عبارت‌اند از: ارتباطات، هماهنگی و همکاری. هرکدام از معیارهای عدم اطمینان تکنولوژی و تعاملات سازمانی، دارای وضعیت‌های متفاوتی می‌باشند که، دامنه‌ای از پایین تا بالا را در برمی‌گیرند. ترکیب مناسب این دو معیار منجر به شکل‌گیری چهار نوع فرآیند انتقال تکنولوژی می‌شود که هرکدام

رویکردهای مؤثری را برای انتقال ارائه می هند. این چهار فرآیند شامل: خرید معمولی، خرید تسهیل شده، فعالیت مشترک و توسعه مشترک می‌باشند (موسائی، ۱۳۸۷).

۲-۴ عوامل تأثیرگذار موجود در ادبیات

شاخص‌ها و معیارهای فراوانی در جهت انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی وجود دارد. این امر همواره مدیران را در جهت انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با مشکل مواجه کرده است. با در نظر گرفتن مدل‌ها و الگوهای مطرح‌شده در ادبیات موضوع جهت انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی، جمع‌بندی معیارهای مستخرج از مدل‌های انتقال تکنولوژی در جدول (۲-۷) ارائه‌شده است. این کار در جهت تسهیل در انتخاب روش انتقال تکنولوژی کارا انجام می‌گیرد. این معیارها اغلب در دسته‌بندی‌های مختلف ازجمله، سیاست‌ها و توانمندی‌های عرضه‌کننده تکنولوژی، سیاست‌ها و توانمندی‌های دریافت‌کننده تکنولوژی، سیاست‌های مشترک عرضه‌کننده و دریافت‌کننده تکنولوژی و محیط انتقال تکنولوژی ارائه می‌شود.

جدول ۲-۷. عوامل مؤثر بر انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی

معیار	وضعیت	روش انتقال تکنولوژی	منبع
دسترسی به بازار	زیاد	اتحاد شبکه‌سازی	(Tidd, et al, 2001) (Skardon, 2011)
	کم	–	–
استراتژی بنگاه	رهبر	قرارداد تحقیق و توسعه	(Tidd, et al, 2001)
	دنباله‌رو	قرارداد لیسانس	(Tidd, et al, 200()
پتانسیل یادگیری	بالا	سرمایه‌گذاری مشترک شبکه‌سازی	(Tidd, et al, 2001) (Skardon, 2011) (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
	پایین	قرارداد لیسانس	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
قابلیت حفاظت از تکنولوژی	ضعیف	اتحاد	(Chiesa & Manzini, 1998)
	بسته	شبکه‌سازی	(Chiesa & Manzini, 1998) (Skardon, 2011)

معیار	وضعیت	روش انتقال تکنولوژی	منبع
توانایی نسبی سازمان در تکنولوژی موردنظر	بالا	شبکه‌سازی اتحاد	(Tidd, et al, 2001) (Skardon, 2011)
	متوسط	قرارداد تحقیق و توسعه قرارداد لیسانس اتحاد	(Ford, 1998) (Tidd, et al, 2001)
	پایین	خرید تکنولوژی	(Tidd, et al, 2001)
نحوه ارتباط با شرکت	عمودی	اتحاد	(Chiesa & Manzini, 1998)
	افقی	اتحاد / سرمایه‌گذاری مشترک	(Chiesa & Manzini, 1998)
چرخه عمر تکنولوژی	نوزادی	کنسرسیوم اتحاد	(Ford, 1998) (Chiesa & Manzini, 1998)
	رشد	سرمایه‌گذاری مشترک اتحاد / قرارداد لیسانس	(Ford, 1998) (Chiesa & Manzini, 1998)
	بلوغ	قرارداد لیسانس	(Ford, 1998) (Chiesa & Manzini, 1998)
	افول	برون‌سپاری	(Ford, 1998) (Chiesa & Manzini, 1998)
ضرورت دستیابی سریع به تکنولوژی	کم	قرارداد تحقیق و توسعه اتحاد	(Ford, 1998) (Tidd, et al, 2001)
	زیاد	قرارداد لیسانس خرید تکنولوژی	(Ford, 1998) (Tidd, et al, 2001)
قابلیت تعریف مفاد همکاری	بالا	شبکه‌سازی	(Skardon, 2011)
	پایین	قرارداد تحقیق و توسعه اتحاد	(Chiesa & Manzini, 1998)
سطح تعهدات	کم	اتحاد	(Tidd, et al, 2001)
	زیاد	شبکه‌سازی	(Skardon, 2011)
هزینه اکتساب	پایین	قرارداد لیسانس	(Chiesa & Manzini, 1998) (Tidd, et al, 2001)
	متوسط	اتحاد / خرید تکنولوژی سرمایه‌گذاری مشترک قراردادهای فرعی و دست‌دوم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	(Chiesa & Manzini, 1998) (Tidd, et al, 2001)
	بالا	قرارداد تحقیق و توسعه	(Chiesa & Manzini, 1998) (Tidd, et al, 2001)

معیار	وضعیت	روش انتقال تکنولوژی	منبع
وابستگی به تکنولوژی	بالا	اتحاد	(Ford, 1998)
	پایین	–	–
آشنایی با تکنولوژی و بازار	- تکنولوژی پایه بازار پایه	توسعه درون‌زا خرید تکنولوژی	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- تکنولوژی پایه بازار جدید/ شناخته‌شده	سرمایه‌گذاری مشترک خرید تکنولوژی	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- تکنولوژی پایه بازار جدید و ناشناخته	سرمایه‌گذاری مشترک اتحاد	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- تکنولوژی جدید و شناخته‌شده - بازار پایه	قرارداد لیسانس خرید تکنولوژی	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- فنّاوری جدید/شناخته‌شده - بازار جدید/ شناخته‌شده	قرارداد لیسانس خرید تکنولوژی	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- فنّاوری جدید/ شناخته‌شده - بازار جدید و ناشناخته	اعزام نیرو برای آموزش	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- فنّاوری جدید/ ناشناخته - بازار پایه	سرمایه‌گذاری مشترک اتحاد	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
	- فنّاوری جدید/ ناشناخته - بازار جدید و ناشناخته	اعزام نیرو برای آموزش	(Roberts & Berry, 1985) (Chiesa & Manzini, 1998)
نوع دوره زمانی	زمان کوتاه	قراردادهای فرعی و دست‌دوم	(Tidd, et al, 2001)
	زمان ثابت	قرارداد لیسانس	(Tidd, et al, 2001)
	زمان متوسط	کنسرسیوم	(Tidd, et al, 2001)
	زمان انعطاف‌پذیر	اتحاد	(Tidd, et al, 2001)
	زمان طولانی	سرمایه‌گذاری مشترک	(Tidd, et al, 2001)
اثر رقابتی تکنولوژی	ممتاز یا پایه	سرمایه‌گذاری مشترک قرارداد لیسانس قرارداد تحقیق و توسعه	(Tidd, et al, 2001)
	خارجی	خرید تکنولوژی	(Tidd, et al, 2001)
هدف از همکاری	وسیع	خرید تکنولوژی سرمایه‌گذاری مشترک	(Chiesa & Manzini, 1998)
	محدود و مشخص	اتحاد	(Chiesa & Manzini, 1998)
	حداکثر کردن یادگیری	اتحاد / سرمایه‌گذاری مشترک	(Chiesa & Manzini, 1998)
راحتی مدیریت	زیاد	قرارداد تحقیق و توسعه	(Tidd, et al, 2001)
	کم	قرارداد لیسانس	(Tidd, et al, 2001)

معیار	وضعیت	روش انتقال تکنولوژی	منبع
تمایل و توانایی گیرنده تکنولوژی نسبت به تعیین الزامات دارنده تکنولوژی و کنترل دارنده تکنولوژی بر نحوه استفاده از تکنولوژی توسط گیرنده	- تمایل و توان تأمین الزامات توسط دریافت کننده تکنولوژی - توانایی کنترل عرضه کننده تکنولوژی بر استفاده توسط گیرنده	اتحاد خرید تکنولوژی سرمایه‌گذاری مشترک	(Gilbert, 1995) (Lee, 1998) (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
	- تمایل و توان تأمین الزامات توسط دریافت کننده تکنولوژی - عدم توانایی کنترل دارنده بر نحو استفاده توسط گیرنده	قرارداد لیسانس فرانشیز خرید تکنولوژی	(Gilbert, 1995) (Lee, 1998) (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
	- عدم تمایل و توان تأمین الزامات توسط دریافت کننده - عدم توانایی کنترل دارنده بر نحوه استفاده توسط گیرنده	مهندسی معکوس	(Gilbert, 1995) (Lee, 1998) (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
	- عدم تمایل و توان تأمین الزامات توسط دریافت کننده - توانای کنترل دارنده تکنولوژی بر نحوه استفاده توسط گیرنده	اعزام نیرو به خارج برای آموزش استخدام متخصصین خارجی	(Gilbert, 1995) (Lee, 1998) (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
پیچیدگی تکنولوژی	زیاد	کنسرسیوم	(Tidd, et al, 2001)
	کم	قرارداد تحقیق و توسعه	(Tidd, et al, 2001)
نشت دانش	زیاد	کنسرسیوم شبکه‌سازی	(Tidd, et al, 2001) (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
	کم	شبکه‌سازی	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۳)
کد پذیری تکنولوژی	زیاد	قرارداد لیسانس	(Tidd, et al, 2001)
	کم	قرارداد تحقیق و توسعه	(Tidd, et al, 2001)
فرهنگ بنگاه	درون‌گرا	قرارداد تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری مشترک	(Tidd, et al, 2001)
	برون‌گرا	مکانیزم های گوناگون	(Tidd, et al, 2001)

۲-۵ مفهوم آسیب‌شناسی

آسیب‌شناسی معادل کلمه پاتولوژی[1] است. پاتولوژی به معنی بیماری شناسی و تشخیص علل آسیب‌های وارده بر سیستمی مشخص (موردمطالعه) است (بیدگلی و همکاران، ۱۳۹۰). آسیب‌شناسی برای اشاره به فرایندی به کار می‌رود که جهت تجزیه‌وتحلیل و شناخت دقیق‌تر ساختار، تعاملات، رویه‌ها و روش‌ها، سبک‌های مدیریتی و سایر عناصر یک سیستم به‌منظور شناسایی مسائل و تنگناها به اجرا درمی‌آید (ممی زاده، ۱۳۷۵). مراد از آن نیز شناسایی علل و ریشه عواملی است که در بروز بحران در پدیده‌های مختلف نقش دارند و این عوامل می‌تواند روند بالندگی و کارآمدی پدیده‌ها را مختل سازند. آسیب‌شناسی فرایندی است نظام‌مند از جمع‌آوری داده‌ها به‌منظور تعامل اثربخش و سودمند در راستای حل مشکلات، چالش‌ها، فشارها و محدودیت‌های محیطی در سازمان (Andro & Manzini, 2005). صاحب‌نظران با توجه به رویکردهای مختلف ارزیابی، الگوهای مختلف ارزیابی را به ۶ دسته کلی تقسیم‌بندی کرده‌اند:

۱- الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد مبتنی بر هدف

در رویکرد ارزیابی مبتنی بر هدف ابتدا مقاصد یک فعالیت تعیین می‌گردند و بعدازآن در ارزیابی کوشش به عمل می‌آید تا نشان داده شود که آن مقاصد تا چه اندازه تحقق یافته‌اند. (سیف، ۱۳۸۴). الگوی ارزیابی تایلر و الگوی ارزیابی اختلاف یا ناهمخوانی در زمره این نوع ارزیابی‌ها به‌حساب می‌آید.

۲- الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد مبتنی بر مصرف‌کننده

الگوهایی که در این رویکرد قرار می‌گیرند بیشتر به مسئولیت خویش در قبال مصرف‌کنندگان فرآورده‌ها توجه داشته‌اند، تا درباره فرآورده‌ها اطلاعات جمع‌آوری نمایند یا دیگران را در این کار یاری دهند. به‌طور خلاصه، می‌توان گفت که در رویکرد مبتنی بر مصرف‌کننده ارزیابی برابر است با تعیین میزان مطلوب بودن یک فرآورده (خورشیدی، ۱۳۸۲).

[1] Pathology

۳- الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد مبتنی بر متخصصان

در الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد مبتنی بر نظر متخصصان، به این سوال ارزیابی پاسخ داده می‌شود که «آیا منتقد متخصص، برنامه را تأیید می‌کند؟»روش ارزیابی در این الگو شامل تحلیل انتقادی متخصصان است. (بازرگان، ۱۳۸۳).

۴- الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد بر اختلاف‌نظرهای متخصصان

ین الگوها بر این فرض استوار هستند که تمام متخصصان ارزیابی خواسته و ناخواسته نظرها و تعصبات خود را در جریان ارزیابی دخالت می‌دهند؛ لذا برای این‌که نتایج درست‌تری از ارزیابی به دست آوردیم باید ازنظرهای موافق و مخالف چند تن از متخصصان و صاحب‌نظران استفاده کنیم. ورتن و سندرز[1] (۱۹۸۷) موضوع را این‌گونه توضیح داده‌اند:

"درحالی‌که غالب رویکردهای ارزیابی می‌کوشند تا سوگیری‌ها را کاهش دهند، رویکرد مبتنی بر اختلاف‌نظرهای متخصصان امیدوار است با دخالت دادن نظرهای مثبت و منفی در ارزیابی سوگیری‌ها را متعادل سازد و از این طریق عدالت را برقرار نماید" (سیف، ۱۳۸۴).

۵- الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد طبیعت‌گرایانه و مبتنی بر مشارکت‌کنندگان

تحقیق یا ارزیابی مشارکتی صرفاً یک تلاش علمی متخصصان به‌حساب نمی‌آید، بلکه بررسی زیستی عمیق یک تجربه‌ی اشتراکی تلقی می‌شود که به‌اتفاق همه طرف‌های ذینفع انجام می‌گیرد. در این مدل ارزیابی، یادگیرنده به‌صورت ارزش یاب و ارزش یاب به‌صورت یادگیرنده در می‌آید. تصمیمات درباره اهداف، مقاصد، استانداردها و ابزار ارزیابی به شیوه مشارکتی اتخاذ می‌شوند. اطلاعات شخصی بین آن‌ها مبادله می‌شود. داده‌ها به‌صورت جمعی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرند و قضاوت نیز به شیوه گروهی صورت می‌گیرد.

[1] Worthen, B. R and sanders

۶- الگوهای ارزیابی برخاسته از رویکرد مبتنی بر مدیریت

آن دسته از الگوهای ارزیابی که از رویکرد مبتنی بر مدیریت برخاسته‌اند به‌قصد کمک به مدیران و تصمیم‌گیرندگان به وجود آمده‌اند. پدیدآورندگان این الگوهای ارزیابی بر یک رویکرد سیستمی (نظامدار) تأکید دارد که در آن درباره درون دادها، فرآیندها و برون دادها تصمیم‌گیری می‌شود. الگوهایی که در این دسته جای می‌گیرند عبارت‌اند از: الگوی ارزیابی CIPP که توسط استافیل بیم و همکاران (۱۹۷۱) ارائه گردیده است که همان الگوی موردنظر ما در این پژوهش می‌باشد. در جدول (۲-۸) همچنین الگوها و مدل‌های رایج در آسیب‌شناسی و ارزیابی سازمانی و متغیرهای موردتوجه آن‌ها به‌طور خلاصه احصا شده‌اند:

جدول ۲-۸. الگوها و مدل‌های رایج در آسیب‌شناسی سازمانی و متغیرهای موردبررسی

مدل	متغیرهای اصلی موردبررسی	منبع
مدل کریک پاتریک	واکنش، یادگیری، رفتار و نتایج	(Kirkpatrick, 1959)
مدل لویت	متغیرهای وظیفه‌ای، ساختاری، تکنولوژی، انسانی	(Leavitt, 1965)
مدل ویس بورد	اهداف، ساختار، رهبری، سیستم پاداش‌دهی، مکانیسم‌های کمکی	(Stahl, 1976)
مدل تجانسی تجزیه‌وتحلیل	متغیرهای محیطی، منابعی، تاریخی، استراتژی، بازدهی، وظایف فردی، سازمان رسمی، ترتیبات غیررسمی	(Tichy et al, 1977)
مدل ۷S مکینزی	سبک، سیستم، استراتژی، ساختار، مهارت‌ها و ارزش‌های مشترک	(Waterman, 1980)
مدل مرحله – درگاه	چارچوب زمانی، تمرکز، حالت تغییر، ساختار، چشم‌انداز، انگیزش، توسعه، ارتباطات و رهبری	(Jagoda & Ramanathan, 2003)
مدل SWOT	شناخت وضع موجود، تعیین چشم‌انداز آینده، تعیین رسالت، تعیین هدف‌ها	(jones, 1990)
مدل سه شاخگی	ساختار/ فرایند، رفتار و زمینه/ محیط	(Ohmae,1991)
مدل بورک و-لیتون	متغیرهای محیط بیرونی، راهبرد و استراتژی، رهبری، فرهنگ، ساختار، اعمال مدیریتی، سیستم‌ها، جوکار تیمی و گروهی، تناسب شغل با مهارت‌ها، نیازها و انگیزه‌ها	(Burke & Litwin, 1992)
مدل هاریسون	فردی، گروهی، سازمانی	(Harrison, 1998)
مدل FPSS	شناسایی کارکردها، فرایندها، طرح‌ریزی سیستمی، تعیین ساختار	(بیدگلی همکاران، ۱۳۹۰)

مفهوم الگو در مطالعات مختلف، به مجموعه‌ای از عوامل محتوایی (کاربرد، هدف، مراحل و منابع) و ابزاری (ابزار پژوهش و گزارش‌های موردنیاز) گفته می‌شود که سعی دارد به مطالعات مذکور نظم داده، آن‌ها را از پراکندگی خارج نماید. هر سازمانی بنا بر میزان توسعه‌یافتگی در حوزه‌های مختلف سازمانی، الگوهایی را به کار می‌گیرد که عارضه‌های آن را شناسایی نموده و به مناسب‌ترین شکل ممکن نقاط بحرانی در حوزه موردنظر را نشان می‌دهد، ازاین‌رو انتظار می‌رود هر سازمانی مناسب‌ترین الگو را جهت شناسایی عارضه‌های انتقال تکنولوژی خود انتخاب نماید تا بتواند برنامه‌ای بهینه برای ارتقاء سیستم مدیریت انتقال تکنولوژی ایجاد نماید (بیدگلی و همکاران، ۱۳۹۰). ویژگی یک الگوی آسیب‌شناسی جامع، توجه به مؤلفه‌های ارزشی است. به‌طوری‌که فرصت بازسازی و اصلاح برنامه را برای مجریان و دست‌اندرکاران برنامه فراهم آورد. به عبارتی مهم‌ترین هدف ارزیابی و آسیب‌شناسی، بهبود و اصلاح است نه اثبات برنامه. برای رسیدن به هدف بهبود و اصلاح برنامه، الگوی آسیب‌شناسی جامع باید بتواند ارتباط متقابل بین مجریان ارزیابی و تصمیم‌گیرندگان را ایجاد کند.

۲-۵-۱ الگوی آسیب‌شناسی CIPP

بررسی تاریخچه آسیب‌شناسی، مبین آن است که الگوهای متعددی در تمامی زمینه‌ها ظهور کرده است. در این پژوهش از بین الگوهای آسیب‌شناسی، الگوی CIPP به کار گرفته‌شده است که یکی از اثرگذارترین الگوهای نظام‌مند است و در دهه ۱۹۷۰ ابتدا توسط گوبا[1] و سپس توسط استافل بیم در مرکز مطالعات و ارزشیابی دانشگاه اوهایو آمریکا طراحی گردید. این الگو در ارتباط با مفاهیمی است که ریشه در هدف‌ها، آزمون‌ها و طرح‌های تجربی دارد و «فرآیند تعیین کردن، به دست آوردن و فراهم ساختن اطلاعات توصیفی و قضایی در مورد ارزش و مطلوبیت هدف‌ها، طرح، اجرا و نتایج؛ به‌منظور هدایت تصمیم‌گیری، خدمت به نیازهای پاسخگویی و درک بیشتر از پدیده‌های موردبررسی است».

[1] Guba

ویژگی متمایزکننده‌ی این الگو، خدمت به تصمیم‌گیری‌های منطقی و ارزیابی همه مراحل ایجاد برنامه است (Eseryel, 2002). این الگو چارچوبی جامع به‌منظور هدایت ارزشیابی برنامه‌ها، پروژه‌ها، محصولات، مؤسسات و سیستم‌ها می‌باشد (اخلاقی و همکاران، ۱۳۹۰).

این الگو با توجه به محدودیت‌های ابزارها و تا حد زیادی ناکارآمد بودن راهبردهای ارزیابی سنتی نظیر روش‌های پیمایشی، آزمون‌های استاندارد و آزمون‌های ملاک – مدار به وجود آمد (Porter, 1994). بر اساس تجارب حاصل از ارزیابی‌های انجام‌شده و تحلیل منطقی شیوه‌های کلاسیک استفاده‌شده، استافل بیم و شینگ فیلد[1] (۱۹۸۸) ضمن اشاره به امکان استفاده از روش‌های اندازه‌گیری، قضاوت حرفه‌ای، طرح‌های آزمایشی و شبه آزمایشی و همچنین الگوی تحقق یافتن هدف‌ها، آن‌ها را برای انجام ارزیابی جامع و کافی ندانستند. آنان با بررسی وضعیت موجود ارزیابی و نشان دادن ۱) نارسایی در تعاریف ارائه‌شده برای ارزیابی، ۲) نامشخص بودن فرایند ارتباط ارزیابی با تصمیم‌گیری جهت ایجاد تغییر، بهبود و یا نوآوری، ۳) عدم وجود ابزارهای لازم جهت تشخیص ارزش برنامه‌ها و فعالیت‌ها، ۴) عدم توجه به شناخت نیازهای مخاطبین ارزیابی و ۵) تفاوت طرح‌های ارزیابی و پژوهشی ازنظر هدف، تعریف جامعی برای ارزیابی ارائه نمودند:

"فرایند تعیین کردن، به دست آوردن و فراهم ساختن اطلاعات توصیفی و قضاوتی در مورد ارزش و مطلوبیت هدف‌ها، طرح، اجرا و نتایج به‌منظور هدایت تصمیم‌گیری، خدمت به نیازهای پاسخگویی و درک بیشتر پدیده‌های موردبررسی."

در این تعریف ارزیابی فرایند مستمری است که سه مرحله دارد. در مرحله تعیین کردن، ارزشیاب تلاش می‌کند تا آنچه را که تصمیم‌گیرندگان برای تصمیم‌گیری نیاز دارند، مشخص و به‌صورت روشن‌بیان کنند. این مرحله به سنجش نیازها و تدوین هدف‌های برنامه کمک می‌کند. در مرحله به دست آوردن،

[1] Stufflebeam & Shinkfield

اطلاعات لازم در مورد برنامه جمع‌آوری، سازمان‌دهی و تحلیل می‌شود. در مرحله فراهم آوردن، از ترکیب اطلاعات به‌دست‌آمده و تحلیل‌شده، یافته‌های قابل‌استفاده جهت تصمیم‌گیری در مورد برنامه به‌صورت توصیفی و قضاوتی فراهم و جهت اقدامات عملی با هدف بهبود و اصلاح برنامه در اختیار مخاطبین قرار داده می‌شود. (کیامنش، ۱۳۹۲).

۲-۵-۲ انواع ارزیابی در الگوی CIPP

الگوی ارزیابی CIPP چهار نوع ارزیابی را ارائه می‌کند چون عنوان CIPP از حرف اول کلمات موقعیت یا زمینه (context). درونداد (input)، فرآیند (process) و برونداد یا فرآورده (product) به‌دست‌آمده است. زیرا این الگوی ارزیابی دارای چارچوبی است که مدیران و تصمیم‌گیرندگان را در چهار نوع تصمیم‌گیری زیر کمک می‌کند.

الف: ارزیابی از موقعیت: ازنظر استافل بیم و همکارانش، هدف این ارزیابی فراهم آوردن یک زمینه منطقی برای تعیین هدف‌ها است. این مرحله از ارزیابی همچنین شامل کوشش‌هایی تحلیل گرایانه برای تعیین عناصر مربوط محیط و نیز کوشش در جهت شناسایی مشکلات، نیازها، و فرصت‌های موجود در این بافت یا موقعیت آموزشی است. به‌طور خلاصه، این مرحله از ارزیابی به تصمیم‌گیری در زمینه طراحی کمک می‌کند (سیف، ۱۳۸۴). به‌عبارت‌دیگر این نوع ارزیابی شامل تعیین مسائل و نیازهایی است که در یک موقعیت ویژه رخ می‌دهد. «تشخیص مسائلی که یک مبنای اساسی برای تدوین اهدافی به دست می‌دهد که تحقق آن‌ها موجب بهبود برنامه می‌شود».

ب: ارزیابی درون داد: هدف اصلی ارزیابی درونداد کمک به تدوین برنامه‌ای است که برای ایجاد تغییرات آموزشی و حصول به اهداف تعیین‌شده، در مرحله ارزیابی زمینه طراحی می‌گردد. امکانات مالی و انسانی، خط‌مشی‌ها، راهبردهای آموزشی، موانع و محدودیت‌های موجود در سیستم جهت رسیدن به اهداف تعیین‌شده فراهم می‌گردد (کیامنش، ۱۳۶۷). ارزیابی درونداد در ارتباط با قضاوت منابع و

راهبردهای موردنیاز برای تحقق اهداف کلی و جزئی است. اطلاعات گردآوری‌شده در خلال این مرحله از ارزیابی باید به تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا بهترین راهبردها و منابع ممکن را باوجود محدودیت‌های خاص انتخاب کنند. ارزیابی درونداد مستلزم این است که ارزیاب، دانش وسیعی درباره راهبردها و منابع ممکن، همچنین پژوهش در مورد اثربخشی آن‌ها در محقق ساختن بروندادهای مختلف برنامه داشته باشد (گال و همکاران، ۱۳۸۳). فتحی واجارگاه معتقد است که هدف اصلی ارزیابی درونداد، فراهم‌سازی اطلاعات و داده‌های موردنیاز برای تدوین برنامه است. به‌عبارت‌دیگر در اینجا امکانات و برنامه‌های مختلف موردبررسی قرار می‌گیرد تا از میان آن‌ها، برنامه‌ای که با توجه به شرایط و امکانات، بهترین اهداف تعیین‌شده در ارزیابی زمینه را محقق می‌سازد، انتخاب یا تدوین شود. وظیفه اساسی ارزیابان در اینجا آن است که اطلاعات لازم و قابل‌اعتمادی را برای برنامه ریزان فراهم سازند (فتحی واجارگاه، ۱۳۸۴).

بولا معتقد است که ارزیابی درون داد، بیشتر در ارتباط با چگونگی استفاده از منابع برای نیل به اهداف برنامه است که ممکن است شامل ارزیابی توانایی‌های سازمان، استراتژی‌هایی در جهت نیل به اهداف برنامه و طراحی یک استراتژی اجرایی عملیاتی گردد. یکی از اهداف عمده ارزیابی درون داد تشخیص و تعیین منابع مالی و حمایتی موردنیاز برای نیل به هدف‌ها است. در این رابطه دو منبع موردبررسی قرار می‌گیرد:

۱- منابع ویژه و اختصاصی داخل سازمان

۲- امکان استفاده از منابع مالی و حمایتی خارج از سازمان

زیرا در بسیاری از موارد سازمان‌ها و مؤسساتی آماده کمک برای نیل به برخی از هدف‌هایی که با مقاصد آن‌ها سازگار است، هستند. تشخیص مؤسسات و آشنایی با امکانات آن‌ها در این مرحله لازم است.

ج: ارزیابی فرآیند: ارزیابی فرآیند شامل جمع‌آوری آن دسته از داده‌های ارزیابی است که هنگامی‌که برنامه طراحی‌شده و به اجرا گذاشته‌شده است، به دست می‌آید. ممکن است از ارزش یاب خواسته شود

که یک سیستم جمع‌آوری داده‌ها برای نظارت بر اجرای روزبه‌روز برنامه طراحی کند. یکی از کارکردهای ارزیابی فرآیند این است که در طول یک دوره زمانی، گزارش‌هایی در مورد وقایع مربوط به برنامه ثبت می‌شود (گال و همکاران، ۱۳۸۳). دانیل استافل بیم معتقد است که در ارزیابی فرآیند کوشش می‌شود تا پاسخ پرسش‌هایی نظیر پرسش‌های زیر تعیین گردند:

۱- آیا برنامه به‌خوبی در حال پیاده شدن است؟

۲- چه موانعی بر سر راه موفقیت آن قرار دارند؟

۳- چه تغییراتی ضروری هستند؟

پاسخ به این پرسش‌ها به کنترل و هدایت شیوه‌های اجرایی کمک می‌کند (سیف، ۱۳۸۴). همچنین این نوع ارزیابی به‌منظور تشخیص یا پیش‌بینی مشکلات اجرایی در جریان انجام فعالیت‌های آموزشی و میزان مطلوبیت فرآیند اجرای این فعالیت‌ها به عمل می‌آید. به‌عبارت‌دیگر ارزیابی فرآیند وسیله‌ای است جهت ثبت وقایع در حین اجرای فعالیت‌ها. روش اجرای ارزیابی فرآیند شامل نظارت بر اجرای فعالیت‌ها و گردآوری داده‌های مربوط به تصمیم‌گیری‌ها ضمن اجرای این فعالیت‌ها است. حاصل ارزیابی فرآیند برای تعدیل برنامه‌های مورداجرا و فراهم آوردن مبنایی جهت تفسیر نتایجی که در آینده به دست خواهد آمد، به کار می‌رود (بازرگان، ۱۳۸۳). بولا ارزیابی فرآیند را تصمیم‌گیری در مورد روش‌ها و اجرای برنامه موردنظر تعریف می‌کند. استافل بیم معتقد است که هدف از ارزیابی فرآیند آن است که این ارزیابی به شرح و توصیف اینکه چه کسی پاسخگوی فعالیت انجام‌شده می‌باشد و یا مسئول آن عملیات و فعالیت‌ها چه کسی است و چه زمانی لازم است تا آن عمل و فعالیت تکمیل و کامل گردد می‌پردازد و همچنین معتقد است که ارزیابی فرآیند به بازخوردهای دوره‌ای خصوصاً شناسایی نقص دروندادها در حین اجرای برنامه مربوط است (Stufflebeam, 2007).

فتحی واجارگاه معتقد است که هدف اصلی ارزیابی فرآیند، فراهم‌سازی اطلاعات لازم درباره روش‌ها و اجرای برنامه درسی برای اتخاذ تصمیمات لازم می‌باشد. به عبارت روشن‌تر وظیفه ارزشیابان این است

که تعیین کنند آیا برنامه درسی بر اساس آنچه تعیین‌شده بود، اجرا می‌شود یا خیر؟ این فرآیند کنترل و بازرسی در مورد هر یک از اجزای برنامه درسی به‌دقت و با استفاده از روش‌های مختلف صورت می‌پذیرد. در اینجا ارزیابان، نقش نظارت را بر عهده‌دارند؟ (فتحی اجارگاه، ۱۳۸۴). در اصل ارزیابی فرآیند بررسی اجرای یک برنامه است و هدف از انجام آن آشکارسازی و یا پیش‌بینی نقایص و معایب برنامه در هنگام اجرا و فراهم ساختن بازخورد برای مدیران و کارکنان ستادی در رابطه با چگونگی همخوانی پیشرفت کار با برنامه تنظیمی است.

د: ارزیابی برونداد (محصول): نقش ارزیابی محصول این است که تعیین کند به چه میزان اهداف برنامه، تحقق‌یافته است. در این نوع ارزیابی، ابزارهای اندازه‌گیری تحقق اهداف، تدوین و اجرا می‌شوند، داده‌های به‌دست‌آمده می‌تواند در تصمیمات مدیران مبنی بر ادامه یا اصلاح برنامه مورداستفاده قرار گیرد. هدف از ارزیابی برونداد، اندازه‌گیری، تفسیر و قضاوت در مورد نتایج حاصل از برنامه است.

این نوع ارزیابی به‌منظور قضاوت درباره مطلوبیت بازده فعالیت‌های آموزشی انجام می‌شود. به‌عبارت‌دیگر ارزیابی برونداد جهت مرتبط کردن برونداد و پیامدهای نظام (برنامه آموزشی) با عوامل مربوط به زمینه، درونداد و فرآیند این نظام است تا از این طریق بتوان به ارزش و مطلوبیت آن‌ها پی برد (کیامنش، ۱۳۹۲).

۲-۵-۳ محدودیت‌ها و نقاط قوت الگوی CIPP

کامل بودن الگوی CIPP، یکی از محدودیت‌های عمده این الگو بشمار می‌آید. اگرچه الگو به‌خودی‌خود کامل و جامع می‌باشد، ولی وابسته به موقعیت‌های خاص هم هست. نقش برابری که الگو به تمام ذینفعان عمل آسیب‌شناسی می‌دهد عملاً باعث کند شدن اجرای عمل آسیب‌شناسی، افزایش هزینه و پیچیده شدن عمل آسیب‌شناسی می‌شود (Tan et al, 2010؛ کیامنش، ۱۳۹۲). استیک[1] (۱۹۸۳)، ضمن تأیید

[1] Stake

الگوی CIPP معتقد است که در این الگو، مدیران به دلیل عدم توانایی یا عدم تمایل نمی‌توانند نقش خود را در عمل ارزیابی به‌خوبی انجام دهند. درواقع استیک بر این نکته اشاره دارد که تعامل بین مجریان ارزیابی و تصمیم گیران در مورد یافته‌های عمل ارزیابی که برای موفقیت ارزیابی ضروری قلمداد می‌شود، عملاً امکان‌پذیر نیست.

الگوی CIPP در سه مرحله (تعیین کردن، به دست آوردن و فراهم ساختن) از طریق چهار نوع ارزیابی (ارزیابی زمینه، درون داد، فرایند و برون داد) برای چهار مرحله مختلف یک برنامه (تدوین هدف‌های برنامه، تهیه طرح مناسب برای اجرای برنامه، اجرای طرح و بازده‌های طرح) دو نوع اطلاعات (توصیفی و قضاوتی) فراهم می‌آورد. با توجه به تعاریف ارائه‌شده برای ارزیابی، از معیارهای «ارزش و مطلوبیت[1]» برای هر چهار نوع ارزیابی به‌صورت تراکمی یا پایانی استفاده می‌کند تا سه هدف مشخص را برآورده سازد. الگوی آسیب‌شناسی CIPP این امکان را فراهم می‌آورد که یک برنامه به‌صورت جامع (ارزیابی چهار مرحله باهم) و یا با توجه به امکانات و نیاز، فقط یک یا بیش از یک مرحله از برنامه مورد ارزیابی قرار گیرد (کیامنش، ۱۳۹۲).

۲-۶ پیشینه پژوهش

با شروع و افزایش چشمگیر انتقال تکنولوژی در صنایع مختلف جهان از سال ۱۹۸۰، اولین پژوهش در این زمینه توسط رابرت و بری در سال ۱۹۸۵ انجام گرفت. این دو پژوهشگر پس از تجزیه‌وتحلیل و آسیب‌شناسی صنایع مختلف، ارتباطی را در قالب یک مدل بین روش انتقال و میزان آشنایی شرکت با بازار و تکنولوژی برقرار کردند. این مدل برای دو معیار وضعیت بازار و وضعیت تکنولوژی، سه سطح را در نظر می‌گیرد و از التقاط آن‌ها مدل‌های مختلف انتقال تکنولوژی را معرفی می‌کند. این سه سطح به‌صورت "پایه، جدید ولی شناخته‌شده و جدید ولی ناشناس" تعریف شده‌اند (Robert & Barry,

[1] Value and Merit

1985). یک دهه بعد و در سال ۱۹۹۵، گیلبرت پس از تحقیقات گسترده پیرامون آسیب‌های به وجود آمده در صنایع در طی فرایند انتقال تکنولوژی، مدلی جدید و توسعه‌یافته را ارائه داد. اساس مدل، ماتریسی چهاربخشی متشکل از دو معیار بود. معیارهای موردنظر گیلبرت عبارت بودند از تمایل و توانایی رسیدن به خواسته‌های منبع تکنولوژی و کنترل منبع تکنولوژی بر نحوه استفاده از آن مطابق با خواسته‌ها و شرایط موردنظر. بر اساس ترکیب این دو معیار که در مدل موردنظر به‌صورت سوال مطرح می‌شوند و جواب آن‌ها به‌صورت بله و خیر است، می‌توان چهار طبقه دستیابی به تکنولوژی را تعریف نمود که هرکدام از این طبقات شامل چندین روش انتقال می‌باشد. چهار طبقه مذکور شامل سیستم‌های همکاری، سیستم‌های ضد رقابتی، سیستم‌های غیرفعال و سیستم‌های عمومی می‌باشد (Gilbert, 1995). مدل‌های مطرح‌شده تا سال ۱۹۹۸ هرکدام از لحاظی ناقص بوده و توانایی پوشش همه جنبه‌های مؤثر در فرایند انتقال تکنولوژی را نداشتند. اما در سال ۱۹۹۸، چیزا و مانزینی مدلی نسبتاً کامل را ارائه دادند. هدف آن‌ها کمک به تصمیم‌گیرنده‌ای بود که به دنبال کسب تکنولوژی خاصی از خارج شرکت است. مدل موردنظر آن‌ها شامل ۱۴ معیار بود که به ترتیب عبارت‌اند از هدف از همکاری، قابلیت تعریف محتوای همکاری، آشنای با بازار و تکنولوژی، نسبت مزیت رقابتی، چرخه عمر تکنولوژی، سطح ریسک[1]، قابلیت حفاظت از تکنولوژی، مرحله فرایند نوآوری[2]، سرمایه لازم، قابلیت تقسیم سرمایه، نحوه ارتباط طرفین، کشور منبع تکنولوژی، زمینه فعالیت و قدرت و اندازه شرکت مادر. به‌طورکلی چیزا و مانزینی فرایند انتقال تکنولوژی را نیز در سه مرحله در نظر گرفتند. مرحله اول، تعیین ویژگی‌های روش‌های مختلف انتقال ازنظر سطح یکپارچگی، رسمیت، میزان تأثیر بر شرکت، افق زمانی، میزان کنترل، هزینه، زمان ایجاد همکاری و انعطاف‌پذیری. مرحله دوم، تعیین وضعیت معیارهای تأثیرگذار بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی. مرحله سوم، تطبیق گام اول و دوم و در نهایت انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی می باشد (Chiesa & Manzini, 1998). مدلی دیگر که در همین سال معرفی شد، مدل فورد بود که

[1] Risk Level
[2] innovation process

نسبت به مدل چیزا و مانزینی، شامل معیارها و روش‌های انتقال تکنولوژی کمتری است، ولی تحقیق و توسعه داخلی را نیز در بر گرفته است. به عبارتی کامل‌ترین مدل انتقال تکنولوژی بعد از مدل چیزا و مانزینی می‌باشد. مدل فورد شامل پنج معیار می‌باشد که شرکت می‌تواند بر اساس آن‌ها نسبت به تعیین روش دستیابی به تکنولوژی اقدام کند. این پنج معیار عبارت‌اند از اثر رقابتی تکنولوژی، چرخه عمر تکنولوژی، ضرورت تملک تکنولوژی، فوریت دستیابی به تکنولوژی و توانایی نسبی بنگاه در تکنولوژی (Ford, 1998). در سال ۲۰۰۰، استاک در فرایند عارضه‌یابی با معیار عدم اطمینان[1] مواجه شد. وی در مدلی که ارائه نمود، دو معیار عدم اطمینان تکنولوژی و تعامل سازمانی میان انتقال‌دهنده و انتقال گیرنده تکنولوژی را در نظر گرفت. ازنظر او عدم اطمینان تکنولوژی به سه عامل نوظهور بودن تکنولوژی، پیچیدگی و دانش ضمنی آن بستگی دارد. وی سه عامل ارتباطات، هماهنگی و همکاری را نیز عوامل تأثیرگذار بر تعاملات سازمانی در نظر گرفت. هرکدام از این معیارهای عدم اطمینان از تکنولوژی و تعاملات سازمانی میان انتقال‌دهنده و انتقال گیرنده، دارای وضعیت‌های متفاوتی می‌باشند که دامنه از پایین تا بالا را در بر می‌گیرند. ترکیب مناسب این دو معیار منجر به شکل‌گیری چهار نوع فرایند انتقال تکنولوژی می‌شود که هرکدام رویکردهای مؤثری برای انتقال تکنولوژی ارائه می‌دهند. این چهار فرایند شامل خرید معمولی[2]، خرید تسهیل شده[3]، فعالیت مشترک[4] و توسعه مشترک[5] می‌باشند (Stock, 2000). پس از سال ۲۰۰۰ میلادی، پژوهش‌های فراوانی در زمینه تجزیه‌وتحلیل و بررسی عوامل تأثیرگذار در فرایند انتقال تکنولوژی در صنایع مختلف جهان صورت گرفت. در سال ۱۳۸۶، نوتاش و عقابی طلب به بررسی عوامل کلیدی انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران پرداختند. پس از پژوهش و تجزیه‌وتحلیل صنایع کوچک و متوسط، چهار گروه برنامه انتشار تکنولوژی برای این بنگاه‌ها استخراج نمودند. این چهار گروه شامل برنامه‌های آموزشی و افزایش آگاهی، برنامه‌های انگیزشی و

[1] Unreliability
[2] Arms-length Purchase
[3] Facilitated Purchase
[4] Collaborative Hand-off
[5] Co-Development

حمایت‌های مالی، برنامه‌های تحقیقاتی و همکاری‌های تحقیق و توسعه و برنامه‌های ارتباطی و همکاری‌های فنی بود. نوتاش و عقابی طلب نتایجی را ارائه نمودند که بیشتر نشان‌دهنده پیش‌فرض‌های لازم برای انتقال تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط است (نوتاش و عقابی طلب، ۱۳۸۶). پژوهش دیگری که در این زمینه بدون در نظر گرفتن صنعتی خاص انجام گرفت، توسط لای و تسای در سال ۲۰۱۰ بود. این دو پژوهشگر با استفاده از نظریه مجموعه فازی[1] به تجزیه‌وتحلیل عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی پرداختند. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اثربخشی انتقال تکنولوژی، چهار عامل عمده نفوذ را شناسایی نمودند. عوامل تأثیرگذار عبارت بودند از ویژگی‌های صنعت، ویژگی‌های سازمان، ویژگی‌های تکنولوژی و ویژگی‌های استعداد متقاضی تکنولوژی (Lai & Tsai, 2010). در سال ۱۳۹۰، حق‌بین و همکاران برای اولین بار از مدل‌های رسمی آسیب‌شناسی برای عارضه‌یابی و تجزیه‌وتحلیل عوامل مؤثر در انتقال تکنولوژی بهره گرفتند. هدف آن‌ها آسیب‌شناسی فرایند انتقال تکنولوژی در صنعت لوکوموتیو سازی بود. آن‌ها با استفاده از مدل مرحله درگاه[2]، سعی در شناسایی و بررسی مسائل کلیدی داشتند که موجب انتقال موفق تکنولوژی ساخت لوکوموتیو از شرکت زیمنس به شرکت لوکوموتیو مپنا می‌شد. پس از انجام مراحل ممیزی و آسیب‌شناسی، فهرستی از مشکلات شناسایی‌شده و راهکارها را به شرکت لوکوموتیو مپنا ارائه نمودند (حق‌بین و همکاران، ۱۳۹۰). پژوهش دیگری نیز در همین سال با استفاده از مدلی جدید جهت آسیب‌شناسی انجام گرفت. بیدگلی و همکاران (۱۳۹۰)، الگویی جدید را تحت عنوان "FPSS" معرفی نمودند. این الگو رویکردی نوین در آسیب‌شناسی انتقال تکنولوژی در صنایع بود. آن‌ها به دلیل عدم وجود الگوهای سیستمی منسجم و متعارف در زمینه آسیب‌شناسی انتقال تکنولوژی، تلاش کردند تا الگوی جدیدی را تدوین و بسط دهند. نتیجه تحقیق آن‌ها تدوین الگوی جامع عارضه‌یابی بود که به چهار بعد شناسایی کارکردها، شناسایی فرایندها، طرح‌ریزی سیستمی و تعیین ساختار می‌پرداخت. در سال ۲۰۱۳، موتهونی و همکاران نیز همچون نوتاش و عقابی طلب به

[1] Fuzzy
[2] stage-gate

تجزیه‌وتحلیل عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی در شرکت‌های کوچک و متوسط پرداختند. آن‌ها پس از بررسی شرکت‌های کوچک و متوسط کشور کنیا به این نتیجه رسیدند که سطح آموزش‌وپرورش کارشناسان، عامل تعیین‌کننده اصلی انتقال تکنولوژی است. مطالعه آنان نشان داد که هیچ مدرکی نیست که تکنولوژی اطلاعات، امور مالی و زیرساخت‌های تکنولوژی، روی انتقال تکنولوژی تأثیر بگذارد. البته نتیجه پژوهش آن‌ها تأثیر گرفته از شرایط کشور کنیا بوده و امکان اینکه تکنولوژی اطلاعات، امور مالی و زیرساخت‌های تکنولوژی در سایر کشورها بر فرایند انتقال تکنولوژی تأثیرگذار باشد، وجود دارد (Muthoni et al, 2013). تمامی مباحث و پژوهش‌های مطرح‌شده قبلی اشاره به آسیب‌شناسی کلی انتقال تکنولوژی در یک کشور و یا صنعتی به‌خصوص داشت. در سال ۱۳۹۲، سیدکاوسی با به‌کارگیری مدل مرحله درگاه به آسیب‌شناسی فرایند انتقال تکنولوژی در صنعت ملی نفت ایران پرداخت. وی از طریق مصاحبه با ۱۲ نفر از خبرگان و متخصصان درگیر در پروژه‌های موردمطالعه، آسیب‌های هر پروژه را با توجه به ۶ مرحله و درگاه شناسایی نمود. به‌طورکلی در هر سه پروژه ۲۷ آسیب شناسایی گردید که پس از رتبه‌بندی آسیب‌های موجود در مرحله آغاز به ترتیب اولویت عبارت بودند از: هزینه بسیار زیاد خرید، نصب و راه‌اندازی تکنولوژی، عمر مفید تکنولوژی (منسوخ بودن تکنولوژی)، انتخاب اشتباه تکنولوژی بر اساس قضاوت‌های غلط، پیچیدگی بیش‌ازحد تکنولوژی، نیازمند بودن تکنولوژی به اصلاحات و سازگاری جهت انطباق با شرایط داخلی، ناتوانی در تهیه طرح توجیهی قوی برای توجیه پروژه انتقال تکنولوژی. در مرحله برنامه‌ریزی به ترتیب عبارت بودند از: مناسب نبودن مکانیسم‌های انتخاب‌شده برای پیاده‌سازی تکنولوژی، تفاوت در رویکردها و استراتژی‌های مذاکره، تخمین بیش‌ازحد توانمندی‌های فنّاورانه انتقال گیرنده توسط انتقال‌دهنده، عدم مشارکت مدیران انتقال گیرنده در برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده توسط انتقال‌دهنده، تلاش طرفین در دستیابی به نتایج در یک دوره زمانی کوتاه‌مدت، عدم اعتماد میان دو طرف، عدم درک کامل نیازهای گیرنده توسط انتقال‌دهنده، توجه بسیار زیاد به خرید سخت‌افزار و عدم توجه به دریافت مهارت‌ها، پیش‌بینی ضعیف تقاضای بازار، عدم سازگاری

اهداف انتقال‌دهنده و انتقال گیرنده، عدم توانایی دررسیدن به توافق درباره استراتژی‌های قیمت‌گذاری، محصول و بازاریابی، ناسازگاری اهداف در طول مذاکرات و وجود موانع مالی، اطلاعاتی و فرهنگی میان دو طرف. در مرحله اجرا عبارت بودند از: کمبود مدیران انتقال تکنولوژی باتجربه، زیرساخت‌های نهادی حمایتی ناکافی برای فراهم کردن پشتیبانی از لحاظ مالی، اطلاعات و توسعه مهارت‌ها، تأخیر در دریافت مواد و قطعات موردنیاز برای پیاده‌سازی سریع از داخل کشور، عدم وجود تأمین‌کنندگان داخلی و هزینه‌های بالای ورود تجهیزات، عدم اعتماد طرف داخلی به سیستم‌های توسعه‌یافته توسط طرف خارجی، عدم پشتیبانی و تعهد مدیریت ارشد برای پروژه، کمبود آموزش پرسنل طرف داخلی، عدم وجود نظام‌های انگیزشی پاداش و حفاظت ناکافی از مالکیت فکری (سیدکاوسی، ۱۳۹۲). در سال ۱۳۹۴، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی دفتر مطالعات و ارتباطات و تکنولوژی‌های نوین از طریق مدل سه‌شاخگی به آسیب‌شناسی پروژه انتقال تکنولوژی هواپیمایی ایران – ۱۴۰ پرداخت. در حقیقت، پژوهشگران این مرکز برای اولین بار اقدام به آسیب‌شناسی انتقال تکنولوژی یک محصول خاص در کشور نمودند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که بخش اصلی مشکلات به انطباق، کاربرد و جذب تکنولوژی آنتولوف ۱۴۰ مربوط می‌شود. این مشکلات به‌طور خاص شامل مواردی نظیر سرمایه‌گذاری ناکافی و تأخیر زمانی در تأمین منابع مالی لازم، تجربه ناکافی در انتقال تکنولوژی، عدم وجود زبان علمی و فرهنگی مشترک یا مبدأ فناوری، آموزش ناکافی متخصصان، مدیران و پرسنل فنی ایرانی توسط کشور مبدأ و وابستگی شدید به حضور کارشناسان و متخصصان اوکراینی برای بهره‌برداری از فناوری می‌شود (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴).

۲-۷ جمع‌بندی

با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده در ادبیات موضوع، بحث ممیزی و آسیب‌شناسی پروژه‌های انتقال تکنولوژی امری مهم و حیاتی به‌حساب می‌آید. ازآنجایی‌که هیچ‌یک از پژوهش‌های انجام‌شده در راستای

انتقال تکنولوژی، روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی را مورد آسیب‌شناسی قرار نداده‌اند. در پژوهش‌های انجام‌شده در اواخر قرن بیستم مشاهده شد که پژوهشگران معیارهای محدودی را جهت تأثیرگذاری در انتقال تکنولوژی شناسایی کرده بودند. پژوهش‌های انجام‌شده اخیر نیز با وجود بهره‌گیری از مدل‌های رسمی آسیب‌شناسی، نتوانسته‌اند عارضه‌یابی دقیقی از پروژه‌های انتقال تکنولوژی داشته باشند. علت این امر نیز عدم استفاده از الگویی جامع و دقیق جهت آسیب‌شناسی ابعاد مختلف پروژه‌های انتقال تکنولوژی می‌باشد. به عقیده استافل بیم، ارزیابی متناسب باهدف و زمان اجرا باید تکوینی و یا تراکمی باشد. به عبارتی هر یک از مراحل ارزیابی باید به شکل ارزیابی تکوینی و یا پایانی مورداستفاده قرار گیرد. وی برای ارزیابی، دو نقش تصمیم‌گیری و پاسخگویی قائل می‌شود. یعنی زمانی که ارزیابی نقش تکوینی ایفا می‌کند آینده‌نگر است و هدف آن تصمیم‌گیری است و زمانی که نقش پایانی ایفا می‌کند گذشته‌نگر است و جهت پاسخگویی مورداستفاده قرار می‌گیرد. بررسی پژوهش های انجام‌شده پیشین به ما نشان می دهد که بیشتر الگوهای آسیب‌شناسی استفاده شده نقش تکوینی و یا نقش پایانی ایفا کرده‌اند. درصورتی‌که الگویی جامع و کامل است که بتواند پاسخگوی نیازهای گذشته بوده و در تصمیم‌گیری‌ها نیز آینده‌نگر باشد. اغلب پژوهش‌هایی که در راستای انتقال تکنولوژی انجام پذیرفته است، اشاره به عوامل مؤثر کلی در انتقال تکنولوژی داشته و به آسیب‌شناسی و ارائه راهکارها برای رفع آسیب‌ها نپرداخته‌اند.

صنایع مواد غذایی و آشامیدنی از قدیمی‌ترین صنایع کشور می‌باشند و به‌طورکلی نسل اول صنایع ایجادشده در کشور عمدتاً در این حوزه قرار می‌گیرند، ولی با توجه به عمر این صنعت در سطح جهان، صنعت مزبور در ایران یک صنعت نوپا به شمار می‌آید که می‌تواند با توجه به شرایط آب و هوایی و تنوع و کیفیت مطلوب محصولات کشاورزی ایران، دارای اهمیت و مزایای فراوانی باشد (صمد زاد و پورعبادالهان کویچ، ۱۳۹۴). ازاین‌رو، در این پژوهش تلاش شده است تا با بهره‌گیری از الگوی آسیب‌شناسی CIPP، به دلیل توانایی در ارزیابی فراگیر شامل چهار بعد زمینه، درونداد، فرایند و همچنین

دارا بودن دو نقش تصمیم گیری و پاسخگویی به آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی پرداخته شود.

همچنین جهت ارائه نوآوری در بخش دوم این الگوی، برای مقایسه روش‌های انتقال تکنولوژی استفاده شده در گذشته و روش‌های مطلوب موردنظر خبرگان صنعت مذکور؛ از تکنیک‌های کمّی تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی مبتنی بر روش وزن دهی BWM فازی و رتبه‌بندی الکتره استفاده‌شده است. جمع‌بندی پژوهش‌های انجام‌شده پیشین به‌صورت خلاصه در جدول (۲-۹) ارائه‌شده است.

جدول ۲-۹. جمع بندی مطالعات پیشین

پژوهش	جمع‌بندی
رابرت و بری (۱۹۸۵)	با معرفی دو معیار وضعیت بازار و وضعیت تکنولوژی، سه سطح «پایه، جدید ولی شناخته‌شده و جدید ولی ناشناس» را برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی در نظر می‌گیرد.
گیلبرت (۱۹۹۵)	ارائه ماتریسی چهاربخشی متشکل از دو معیار تمایل و توانایی رسیدن به خواسته‌های منبع تکنولوژی و کنترل منبع تکنولوژی بر نحوه استفاده توسط شرکت دریافت‌کننده تکنولوژی.
فورد (۱۹۹۸)	معرفی پنج معیار اثر رقابتی تکنولوژی، چرخه عمر تکنولوژی، ضرورت تملک تکنولوژی، فوریت دستیابی به تکنولوژی و توانایی نسبی بنگاه در تکنولوژی برای صنایع مختلف کشورهای صنعتی.
چیزا و مانزینی (۱۹۹۸)	معرفی ۱۴ معیار در سه مرحله. مرحله اول: تعیین ویژگی‌های روش‌های مختلف انتقال ازنظر سطح یکپارچگی، رسمیت، میزان تأثیر بر شرکت، افق زمانی، میزان کنترل، هزینه، زمان ایجاد همکاری و انعطاف‌پذیری. مرحله دوم: تعیین وضعیت معیارهای تأثیرگذار بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی. مرحله سوم: تطبیق گام اول و دوم و درنهایت انتخاب روش مناسب.
نوتاش و عقابی طلب (۱۳۸۶)	بررسی عوامل کلیدی انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران و ارائه چهار گروه برنامه، شامل برنامه‌های آموزشی و افزایش آگاهی، برنامه‌های انگیزشی و حمایت‌های مالی، برنامه‌های تحقیقاتی و همکاری‌های تحقیق و توسعه و برنامه‌های ارتباطی و همکاری‌های.
لای و تسای (۲۰۱۰)	معرفی عوامل تأثیرگذار ویژگی‌های صنعت، سازمان، تکنولوژی و استعداد های متقاضی تکنولوژی
حق‌بین و همکاران (۱۳۹۰)	آسیب‌شناسی فرایند انتقال تکنولوژی در صنعت لوکوموتیو سازی با به‌کارگیری الگوی مرحله درگاه و معرفی ۲۶ راهکار برای رفع موانع.

پژوهش	جمع‌بندی
بیدگلی و همکاران، (۱۳۹۰)	معرفی الگوی جدید FPSS برای آسیب‌شناسی انتقال تکنولوژی در صنایع از طریق تدوین الگوی جامع عارضه‌یابی چهاربعدی شناسایی کارکردها، شناسایی فرایندها، طرح‌ریزی سیستمی و تعیین ساختار.
موتهونی و همکاران (۲۰۱۳)	تجزیه‌وتحلیل عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی در شرکت‌های کوچک و متوسط کشور کنیا و معرفی سطح آموزش‌وپرورش کارشناسان به عنوان عامل تعیین‌کننده اصلی انتقال تکنولوژی.
سیدکاوسی (۱۳۹۲)	آسیب‌شناسی فرایند انتقال تکنولوژی در صنعت ملی نفت ایران با به‌کارگیری مدل مرحله درگاه و شناسایی ۲۷ آسیب در سه مرحله.
علیزاده و همکاران (۱۳۹۴)	آسیب‌شناسی پروژه انتقال تکنولوژی هواپیمایی ایران – ۱۴۰ از طریق مدل سه‌شاخگی معرفی مواردی از مشکلات نظیر سرمایه‌گذاری ناکافی و تأخیر زمانی در تأمین منابع مالی لازم، تجربه ناکافی در انتقال تکنولوژی، عدم وجود زبان علمی و فرهنگی مشترک با مبدأ تکنولوژی، آموزش ناکافی متخصصان، مدیران و کارکنان فنی توسط کشور مبدأ و وابستگی شدید به حضور کارشناسان و متخصصان.

فصل سوم

روش شناسی پژوهش

۳-۱ روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش ازلحاظ ماهیت و روش، یک پژوهش توصیفی- پیمایشی و ازلحاظ هدف، یک پژوهش کاربردی است. کاربرد این پژوهش، آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی مورداستفاده در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی و همچنین تعیین اهمیت عوامل مؤثر و اولویت‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی می‌باشد. نتایج این پژوهش برای سیاست‌گذاران و مدیران واردکننده تکنولوژی صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بسیار مهم و اثربخش است. ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه نیمه ساختاریافته و پرسشنامه می‌باشد.

در این پژوهش و در گام اول، از مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شد. پس از بررسی ادبیات موجود، مجموعه‌ای از روش‌ها و عوامل مؤثر در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی شناسایی گردید. با توجه به مطالعات تطبیقی با شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی مشخص گردید که بیشتر سازمان‌های فعال در این صنعت از ۱۲ روش نشان داده‌شده در جدول (۴-۱) جهت انتقال تکنولوژی استفاده می‌کنند.

در گام دوم، برای جمع‌آوری داده‌ها، شناسایی عوامل مؤثر و همچنین آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی، پس از بررسی ۸۳ شرکت مواد غذایی و آشامیدنی نظرات خبرگان ۷ شرکت تولید مواد غذایی و آشامیدنی که ظرف پنج سال اخیر تکنولوژی جدیدی را به شرکت خود انتقال داده‌اند مورد تحلیل قرار گرفت (سایر شرکت‌های تولیدی به دلایل مختلفی اعم از نبود تکنولوژی جدید، عدم همکاری، کمبود اطلاعات ارائه‌شده لازم جهت آسیب‌شناسی و مواردی دیگر، از شرایط لازم جهت انجام مراحل آسیب‌شناسی برخوردار نبودند). خبرگان برگزیده شامل مدیران و کارشناسان پروژه‌های انتقال بودند که در انتقال تکنولوژی جدید برای شرکت نقش داشته‌اند. جمع‌آوری داده از خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با استفاده از مصاحبه نیمه ساختاریافته بر اساس الگوی آسیب‌شناسی CIPP صورت گرفت. الگوی CIPP یکی از پرمعناترین الگوها محسوب می‌شود که چهار بعد زمینه، درونداد، فرایند و برونداد

را ارزیابی می‌کند. پس از انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با صاحب‌نظران مدیریت تکنولوژی مشخص شد که گرچه تمامی معیارهای مطرح‌شده در ادبیات در انتخاب روش انتقال، مهم و تأثیرگذارند ولی بسیاری از معیارها در شرایط زمانی و مکانی متفاوت دارای ارزش و درجه اهمیت متفاوتی هستند و تنها برخی از معیارهای مذکور در تصمیم‌گیری نقش تعیین‌کننده و کلیدی دارند، به‌طوری‌که می‌توان از برخی از آن‌ها صرف‌نظر کرد. از طرفی در خلال انجام مصاحبه‌ها و تحلیل محتوای آن‌ها، به عواملی اشاره شد که تأثیر آن‌ها در تعیین روش انتقال تکنولوژی میان شرکت‌ها غیرقابل‌چشم‌پوشی است. این عوامل که به‌عنوان شاخص‌های بومی از آن‌ها می‌توان نام برد، در هیچ‌یک از مدل‌های نظری انتقال تکنولوژی به آن‌ها اشاره نشده است. این عوامل، بیشتر خاص کشورهای توسعه‌یافته هستند، لذا در کشورهای درحال‌توسعه مانند ایران با وضعیت خاص سیاسی و اقتصادی، در نظر گرفتن شاخص‌های بومی همچون قوانین و سیاست‌های دولتی و امنیت اقتصادی ضروری می‌باشد. صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان به دلیل وجود تحریم‌های بین‌المللی، فشارهای سیاسی منطقه‌ای، مشکلات موجود در تبادلات ارزی و بسیاری از عوامل محدودکننده دیگر، ازلحاظ شرایط موجود برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی؛ قابل‌مقایسه با صنایع همتای خود در کشورهای صنعتی نمی‌باشد. ازاین‌رو، خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با در نظر گرفتن شرایط مذکور، ۱۰ عامل کلیدی مؤثر و ۹ روش انتقال تکنولوژی را برای صنایع مواد غذایی و آشامیدنی تعیین کردند.

در گام سوم، با بهره‌گیری از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای تعیین اهمیت معیارها و اولویت‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی اقدام شد. به‌طوری‌که در ابتدا با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته بر مبنای روش BWM فازی، مقایسات زوجی بین معیارها به‌وسیله خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی صورت گرفته و اهمیت هریک از معیارها مشخص گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزار لینگو[1]، وزن دقیق هر یک از معیارها محاسبه گردید. روش BWM فازی به علت دقت بالا در وزن دهی و ارائه

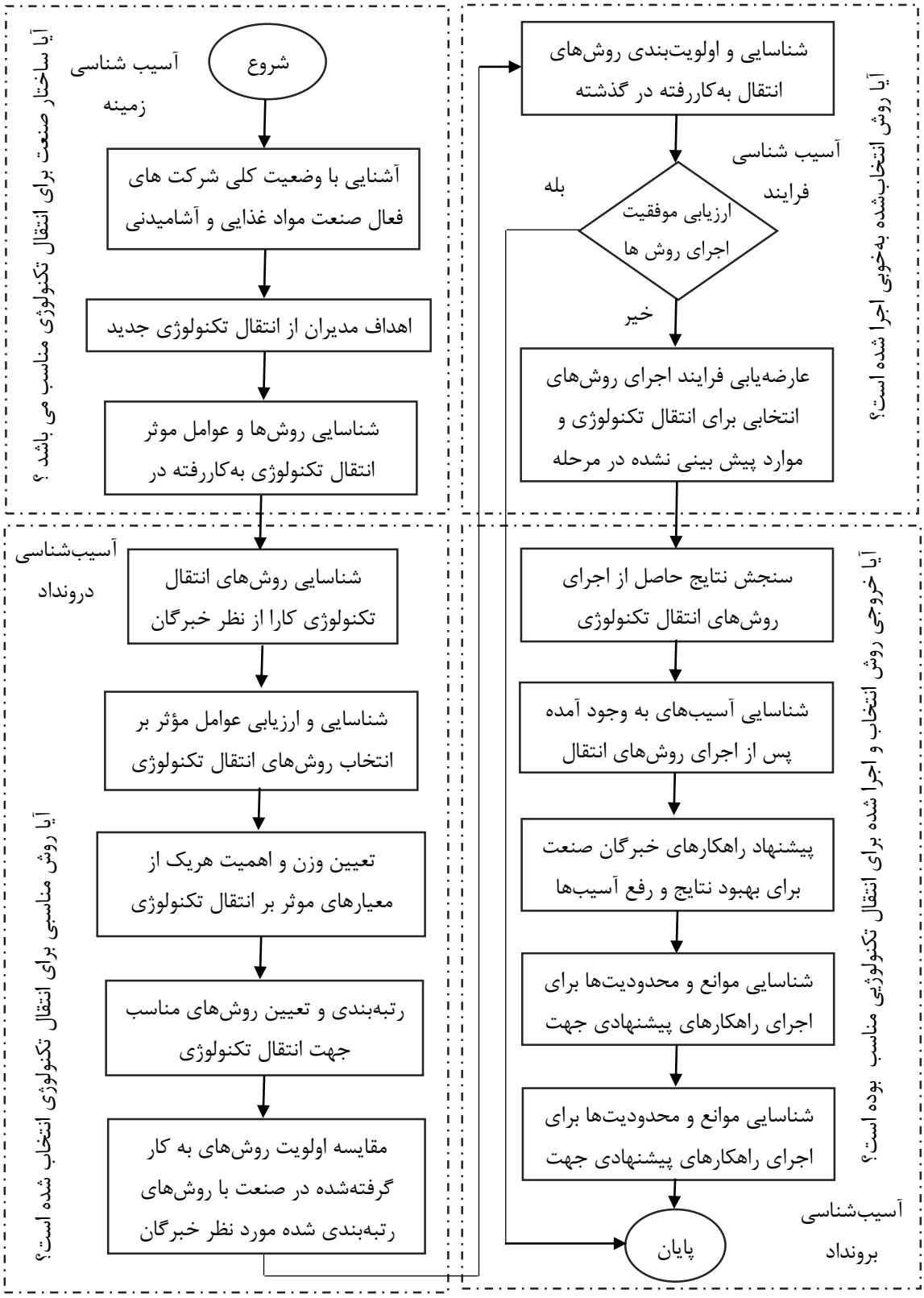
[1] Lingo

نرخ سازگاری بهتر نسبت به سایر روش‌های مشابه برای تعیین اهمیت معیارها استفاده گردید. برای تعیین اولویت (رتبه‌بندی) روش‌های انتقال تکنولوژی نیز از روش الکتره استفاده شد. با طراحی پرسشنامه دوم بر مبنای روش الکتره، ارزش هریک از معیارها نسبت به هر یک از روش‌ها با استفاده ازنظرت خبرگان تعیین گردید و با تجزیه‌وتحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده، اولویت‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی صورت گرفت. با توجه به اینکه برای رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی، صرفاً تعیین اولویت هر یک از روش‌ها مدنظر می‌باشد؛ به همین دلیل نیازی به جمع‌آوری داده‌های فازی برای تکنیک الکتره احساس نمی‌شود.

در گام چهارم، (ارزیابی درونداد)، با استفاده از مطالعات میدانی و اطلاعات کلی به‌دست‌آمده از ۸۳ شرکت صنعت مواد غذایی فعال و نیمه فعال، روش‌های انتقال تکنولوژی که در سال‌های گذشته بیشترین کاربرد را برای انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی داشته‌اند، شناسایی گردید. سپس مقایسه‌ای بین اولویت روش‌های انتقال تکنولوژی رتبه‌بندی شده توسط خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی و اولویت روش‌های استفاده‌شده درگذشته صورت گرفت. با مشاهده وجود عدم تطابق در اولویت استفاده از روش‌های انتقال تکنولوژی مطابق با نظر خبرگان، عارضه‌یابی هر یک از روش‌های انتقال تکنولوژی با بهره‌گیری از نظرات خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی صورت گرفت.

در گام پنجم و آخر (ارزیابی برونداد)، از خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی خواسته شد تا نظرات، پیشنهادات و راهکارهای موردنظر خود را برای بهبود فرایند انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی ارائه داده و همچنین عواملی که مانع از اجرایی شدن راهکارها می‌گردد را بیان کنند. با در نظر گرفتن پیشنهادات خبرگان، محدودیت‌ها و همچنین بهره‌گیری از برخی الگوها و مدل‌های انتقال تکنولوژی، پیشنهادات و راهکارهایی نیز توسط محققین ارائه گردید که در بخش جمع‌بندی به آن‌ها اشاره شده است.

۳-۳ مدل مفهومی پژوهش



شکل ۳-۱. الگوی مفهومی پژوهش

با توجه به ضرورت‌های یادشده، شروع فرایند برنامه‌ریزی و انتخاب روش انتقال تکنولوژی در هر صنعتی با مباحث آسیب‌شناسی همراه می‌گردد. ابعاد آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی، تابعی از کارکردهای تکنولوژی و نیازمندی‌های تأمین آن کارکردها در صنعت مربوطه است. به عبارتی تعیین وضعیت مطلوب و جاری، ازجمله مباحث اساسی پژوهش‌های آسیب‌شناسی هست. با توجه به الگوی آسیب‌شناسی به‌کاررفته در این پژوهش برای عارضه‌یابی روش‌های انتقال تکنولوژی، فرایند عارضه‌یابی به چهار بخش تقسیم می‌شود. با شروع فرایند آسیب‌شناسی، ابتدا جهت آشنایی هرچه بیشتر با شرکت‌های فعال صنعت مواد غذایی و آشامیدنی و همچنین اهداف مدیران این صنعت از انتقال تکنولوژی‌های جدید؛ بررسی‌هایی صورت می‌پذیرد. جهت تصمیم‌گیری مدیران صنعت تحت بررسی، فهرست کاملی از عوامل مؤثر و روش‌های بکار رفته در پژوهش‌های پیشین شناسایی می‌گردد. سپس برای آسیب‌شناسی درونداد، با استفاده از نظرات خبرگان، روش‌ها و عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی شناسایی می‌گردد. با تعیین اهمیت نسبی هریک از عوامل مؤثر، اولویت روش‌های انتقال تکنولوژی مشخص می‌گردد. با انجام آسیب‌شناسی فرایند و شناسایی روش‌های انتقال تکنولوژی مورداستفاده درگذشته، انطباق روش انتقال تکنولوژی برای جذب تکنولوژی موردبررسی قرار می‌گیرد که در صورت عدم تطابق، عارضه‌یابی برای روش‌های انتخابی صورت می‌گیرد. در انتها برای انجام ارزیابی برون داد، از خبرگان خواسته می‌شود تا راهکاری پیشنهادی خود برای رفع آسیب‌ها را مطرح نمایند. با ارزیابی نظرات خبرگان و همچنین شناسایی موانع و محدودیت‌های موجود، راهکارهای جامعی برای هریک از روش‌های انتقال تکنولوژی پیشنهاد می‌گردد.

۳-۱ الگوی آسیب‌شناسی CIPP

آسیب‌شناسی (معادل‌های آن یعنی تشخیص و علت‌یابی) برای اشاره به فرایندی به کار می‌رود که جهت تجزیه‌وتحلیل و شناخت دقیق‌تر ساختار، تعاملات، رویه‌ها و روش‌ها، سبک‌های مدیریتی و سایر عناصر

یک سیستم به‌منظور شناسایی مسائل و تنگناها به اجرا در می‌آید (ممی زاده، ۱۳۷۵). به‌طوری‌که با ارزیابی نقاط قوت و ضعف صنعت و همچنین شناسایی تهدیدها و فرصت‌های محیط رقابتی، می‌توان مزایا و معایب و همچنین چالش‌های پیش روی پروژه‌های انتقال تکنولوژی را شناسایی و برای آن‌ها راهکارهایی اثربخش ارائه نمود.

الگوی CIPP یک چارچوب جامع برای ارزیابی در حوزه‌های مختلف فراهم آورده است. مهم‌ترین هدف ارزیابی در الگوی CIPP، بهبود عملکرد برنامه است. این الگو به دست‌اندرکاران برنامه کمک می‌کند تا با جمع‌آوری اطلاعات به‌صورت منظم، برنامه خود را در جریان اجرای برنامه و در پایان اجرای آن اصلاح کنند. در این الگو برای شناخت میزان موفقیت برنامه در تحقق هدف‌های تعیین‌شده، علاوه بر سه مرحله ذکرشده، به دو نوع اطلاعات توصیفی و قضاوتی و چهار عنصر کلیدی برنامه که باید مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرند نیز اشاره می‌کند. استافل بیم الگوی ارزیابی CIPP را فرایندی چرخشی می‌داند که به فرایند توجه دارد نه به محصول یا بازده. به عبارتی وی مهم‌ترین هدف ارزیابی را بهبود و اصلاح می‌داند نه اثبات برنامه. برای رسیدن به هدف بهبود و اصلاح برنامه، استافل بیم ارتباط متقابل بین مجریان ارزیابی و همچنین بین مجریان ارزیابی و تصمیم‌گیرندگان را تشویق می‌کند (استافل بیم و شینگ فیلد، ۱۹۸۸). در الگوی CIPP هر یک از این چهار عنصر کلیدی با یک نوع ارزیابی خاص مورد بررسی قرار می‌گیرد. این چهار ارزیابی عبارت‌اند از:

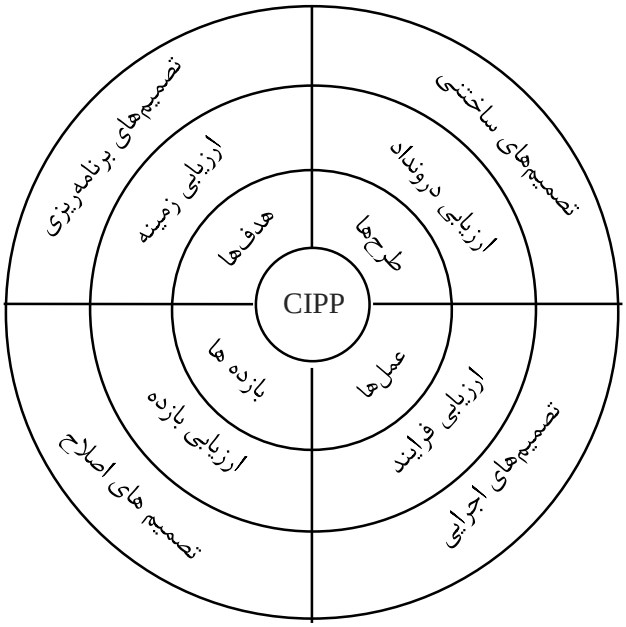
۱. ارزیابی زمینه یا مشخص کردن نیازها برای تصمیم‌گیری در مورد هدف‌های برنامه. ارزیابی زمینه، نیازها و مسائل مربوط به حوزه تعریف‌شده را مورد سنجش قرار می‌دهد. نیازها مشخص و اولویت‌بندی می‌شوند. نیازهای اساسی عمده و یا مسئله‌های آموزشی و هدف‌ها از طریق مصاحبه، سنجش عملکردها و مشاهده جریان مشخص و حاصل این فعالیت‌ها به تدوین و اولویت‌بندی هدف‌های برنامه منجر می‌شود. ارزیابی زمینه شرایط لازم برای طراحی برنامه و قضاوت در مورد برون دادها را فراهم می‌آورد.

۲. ارزیابی درون داد یا تصمیم‌گیری در مورد استراتژی‌ها و طرح‌ها. در این ارزیابی تمام عوامل مؤثر برای رسیدن به هدف‌های برنامه از قبیل راهبردهای آموزشی، تهیه منابع مالی و آموزش نیروی انسانی بررسی می‌شود. حاصل این ارزیابی انتخاب یک برنامه از میان برنامه‌های موجود، انطباق برنامه‌های موجود با برنامه جدید موردنظر و یا در صورت ضرورت اقدام به طراحی یک برنامه عمل جدید و نشان دادن چگونگی اجرای آن در عمل خواهد بود. ارزیابی درون داد به ارزیابی اجرای برنامه در عمل و امر پاسخگویی کمک می‌کند.

۳. ارزیابی فرایند یا ارزیابی جریان اجرای برنامه در عمل. در این ارزیابی با استفاده از مشاهده مستقیم و دقیق چگونگی اجرای برنامه از ابعاد مختلف شناسایی و با آنچه در برنامه پیش‌بینی‌شده، مقایسه می‌شود. از طریق میزان تطابق آنچه در عمل اجرا می‌شود با آنچه در برنامه پیش‌بینی‌شده، هرگونه انحراف، ضعف، کمبود و نارسایی احتمالی مشخص می‌گردد. حاصل ارزیابی فرایند، شناخت چگونگی به اجرا درآمدن برنامه در دنیای واقعی و شناخت موفقیت‌ها و عدم موفقیت‌های برنامه به اجرا درآمده خواهد بود. این شناخت کمک می‌کند تا برنامه در جریان عمل اصلاح، کمبودها و نقص‌ها برطرف و شانس موفقیت آن افزایش یابد. از نتایج این مرحله علاوه بر تصمیم‌گیری در مورد روند اجرای برنامه در امر پاسخگویی نیز می‌توان استفاده نمود.

۴. ارزیابی برون داد یا سنجش نتایج حاصل از اجرای برنامه. در این از پرسشنامه و مصاحبه برای کسب اطلاعات لازم از دست‌اندرکاران برنامه در زمینه میزان موفقیت برنامه و اثرات جانبی مثبت و منفی احتمالی برنامه استفاده می‌شود. حاصل ارزیابی برون داد شناخت نتایج به‌دست‌آمده و فراهم آوردن اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری در مورد برنامه اجراشده خواهد بود. از نتایج علاوه بر تصمیم‌گیری در پاسخگویی نیز می‌توان استفاده نمود (کیامنش، ۱۳۹۲).

ویژگی دیگر الگوی CIPP، توجه به مؤلفه‌های ارزشی است. به عبارتی، این الگو از مجریان ارزیابی می‌خواهد تا ارزش‌های موردنظر در ارزیابی از برنامه (ارزش‌های اجتماعی، فرهنگی، حرفه‌ای، آموزشی) را مشخص و بیان کنند. شکل (۳-۲) رابطه بین ارزش‌های برنامه و سایر ویژگی‌های الگوی CIPP را نشان می‌دهد. نمودار تعامل چهار تصمیم حاصل از چهار نوع ارزیابی مطرح‌شده با چهار بخش یک برنامه را نشان می‌دهد. قرار گرفتن ارزش‌ها در مرکز دایره نشان‌دهنده اهمیت توجه به ارزش‌ها در برنامه ارزیابی است.



شکل ۳-۲. مدل کلی الگوی CIPP (استافل بیم، ۲۰۰۲)

تصمیم‌های اتخاذشده در جریان هر یک از چهار مرحله ارزیابی ذکرشده به ترتیب عبارت‌اند از تصمیم‌های برنامه‌ریزی (حاصل ارزیابی زمینه) در جهت تدوین هدف‌های برنامه؛ تصمیم‌های ساختنی (حاصل ارزیابی درونداد) در جهت طراحی برنامه مناسب برای تحقق هدف‌های تدوین‌شده؛ تصمیم‌های اجرایی (حاصل ارزیابی فرایند) در جهت شناخت برنامه اجراشده در دنیای واقعی و درنتیجه هدایت و بهبود برنامه در جریان عمل و تصمیم‌های بازسازی (حاصل ارزیابی برونداد) در جهت قضاوت در مورد کل برنامه و عکس‌العمل در مورد نتایج کسب‌شده می‌باشد (کیامنش، ۱۳۹۲).

استفاده از الگوی CIPP در مراحل مختلف اجرای هر یک از چهار نوع ارزیابی (ارزیابی تراکمی)، فرصت بازسازی و اصلاح برنامه را برای مجریان و دست‌اندرکاران برنامه فراهم می‌آورد. همچنین اجرای هر یک از چهار نوع ارزیابی در پایان هر یک از مراحل برنامه (ارزیابی پایانی) فرصت اصلاح و بازسازی، توقف و یا ادامه برنامه را در اختیار دست‌اندرکاران و مجریان برنامه قرار می‌دهد. استافل بیم معتقد بوده است که ارزیابی متناسب با هدف و زمان اجرا می‌تواند تکوینی و یا تراکمی باشد. وی برای ارزیابی، دو نقش تصمیم‌گیری و پاسخگویی قائل می‌شود. زمانی که ارزیابی نقش تکوینی ایفا می‌کند آینده‌نگر است و هدف آن تصمیم‌گیری است. زمانی که نقش پایانی ایفا می‌کند گذشته‌نگر است و جهت پاسخگویی مورداستفاده قرار می‌گیرد. تصمیم‌های اتخاذشده در جریان هر یک از چهار ارزیابی ذکرشده به ترتیب عبارت‌اند از تصمیم‌های برنامه‌ریزی (حاصل ارزیابی زمینه) در جهت تدوین هدف‌های برنامه؛ تصمیم‌های ساختی (حاصل ارزیابی درونداد) در جهت طراحی برنامه مناسب برای تحقق هدف‌های تدوین‌شده؛ تصمیم‌های اجرایی (حاصل ارزیابی فرایند) در جهت شناخت برنامه اجراشده در دنیای واقعی و درنتیجه هدایت و بهبود برنامه در جریان عمل و تصمیم‌های بازسازی (حاصل ارزیابی برونداد) در جهت قضاوت در مورد کل برنامه و عکس‌العمل در مورد نتایج کسب‌شده (کیامنش، ۱۳۹۲). جدول (۱-۳) رابطه بین چهار نوع ارزیابی CIPP و دو نوع ارزیابی تکوینی و پایانی را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱. رابطه بین چهار نوع ارزیابی CIPP و دو نوع ارزیابی تکوینی و پایانی

بعد	ارزیابی تکوینی (آینده‌نگر با نقش تصمیم‌گیری)	ارزیابی پایانی (گذشته‌نگر با نقش پاسخگویی)
زمینه	چه نیازهایی باید برآورده شود؟	آیا نیازهای مهم شناسایی شده‌اند؟
درونداد	برنامه چگونه باید اجرا شود؟	آیا برنامه طراحی‌شده قابل دفاع است؟
فرایند	آیا برنامه طبق نقشه تدوین‌شده، اجرا می‌شود؟	آیا برنامه تدوین‌شده، به‌خوبی اجرا شده است؟
برونداد	آیا برنامه کارکردی دارد؟	آیا برنامه تفاوت معناداری ایجاد کرده است؟

۳-۳ روش BWM فازی[1]

تصمیم‌گیری یک فرایند پیچیده و دشوار است زیرا مدیران به‌طور هم‌زمان باید عوامل مختلفی را در نظر بگیرند. استفاده از MCDM می‌تواند مشکل را کاهش دهد زیرا قادر به تحلیل مشکلات پیچیده، مانند مواردی است که شامل عدم اطمینان، اهداف متضاد، دیدگاه‌های متعدد و انواع مختلف داده‌ها است (Wang et al, 1981). چندین روش MCDM وجود دارد که می‌تواند برای اندازه‌گیری معیارهای تصمیم‌گیری چندگانه استفاده شود. مانند روش ارزیابی ساده چند ویژگی (SMART)، برنامه‌ریزی ترجیحات فازی، روند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) و فرایند تحلیل شبکه (ANP). این روش‌ها برای مقایسه مجموعه‌ای از گزینه‌های تصمیم‌گیری بر اساس قضاوت تصمیم گیران یا کارشناسان از مقایسه‌های دوگانه استفاده می‌کنند. عوامل متعددی می‌توانند بر تداوم مقایسه‌ها نظیر پرسشنامه پیچیده، کمبود دانش و خستگی پاسخ‌دهنده تأثیرگذار باشند. رضایی (۲۰۱۵) استدلال می‌کند که این یک مشکل روش‌شناختی است که می‌تواند با روش مقایسه‌ای ساختاریافته‌تر حل شود و یک روش جدید MCDM برای حل این مشکل به نام روش بهترین بدترین پیشنهاد می‌کند. در این روش تعداد مقایسه‌های دوگانه به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تنها با اجرای مقایسه‌های مرجع کاهش می‌یابد (Rezaei, 2015).

فرض کنید n معیار برای یک هدف پژوهش وجود دارد، مقایسه دو فاصله فازی در این معیارها را می‌توان بر اساس متغیرهای زبانی (اصطلاحات) تصمیم‌گیرندگان، ازجمله "اهمیت برابر"، "اهمیت ضعیف"، "نسبتاً مهم"، "بسیار مهم" و "کاملاً مهم". پس از آن، ارزیابی زبانی از تصمیم‌گیرندگان به رتبه‌بندی فازی (ارائه‌شده توسط TFNs) تبدیل می‌شود، و قوانین آن در جدول (۳-۲) ذکرشده است (Van Laarhoven, 1983; Lootsma, 1980).

[1] Fuzzy best-worst method

جدول ۳-۲. متغیرهای زبانی و معادل توابع عددی فازی (Guo & Zhao, 2017)

متغیرهای زبانی	تابع عددی فازی
اهمیت برابر	(1, 1, 1)
اهمیت ضعیف	(2/3, 1, 3/2)
نسبتاً مهم	(3/2, 2, 5/2)
بسیار مهم	(5/2, 3, 7/2)
کاملاً مهم	(7/2, 4, 9/2)

سپس ماتریس مقایسات زوجی فازی به‌صورت زیر خواهد بود:

$$A = \begin{array}{c} \\ c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} c_1 & c_2 & \cdots & c_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{array} \quad (1)$$

که در آن a_{ij} نشان‌دهنده اولویت فازی نسبی معیار i به شاخص j است که یک عدد فازی مثلثی می‌باشد. در حقیقت رابطه $a_{ij} = (1,1,1)$ برقرار خواهد بود به شرطی که i=j باشد. از اصول اساسی BWM (خوانندگان می‌توانند مراجعه کنند به (رضایی، ۲۰۱۵))، ما می‌توانیم یاد بگیریم که اجرای n مقایسه دودویی برای دو فاصله فازی، جهت به دست آوردن ماتریس A لازم نیست (بدین معنی که متخصصان فقط باید برای تعیین اولویت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها و ترجیح همه معیارها بر بدترین معیار، اقدام کنند).

تعریف ۴: مقایسه دو به دو a_{ij} تعریف می‌شود به‌صورت یک مقایسه مرجع فازی، اگر i بهترین عنصر و یا j بدترین عنصر باشد. برای A، 2n-3 مقایسه مرجع فازی (n-2 مقایسه فازی معیار بهتر نسبت به دیگران + n-2 مقایسه فازی سایر معیارها نسبت به معیار بدتر + مقایسه فازی بهترین معیار نسبت به بدترین معیار) وجود دارد که BWM فازی برای اجرا به آن نیاز دارد. برای تعیین وزن فازی معیارها، مقایسه فازی بر اساس معیارهای نسبی باید انجام شود. برای تعیین وزن فازی گزینه‌ها با توجه به معیارهای مختلف، جایگزین مربوط باید در مقایسه با هر معیار فازی شده باشد. درنهایت، نمرات

رتبه‌بندی فازی گزینه‌ها را می‌توان از وزن فازی گزینه‌ها با توجه به معیارهای مختلف ضرب در وزن فازی معیارهای مربوطه کرد، و پس از آن نمرات رتبه‌بندی گزینه‌ها را (در صورت نیاز) می‌توان با استفاده از روش GMIR برای انتخاب جایگزین مطلوب محاسبه کرد. بنابراین، منطق و روش مقایسه فازی برای تعیین وزن معیارها و گزینه‌ها مشابه هستند.

در این پژوهش، ما گام‌های دقیق BWM فازی را برای تعیین وزن فازی معیارها توضیح می‌دهیم. لازم به ذکر است که این گام‌های دقیق همچنین می‌تواند برای تعیین وزن فازی گزینه‌ها نیز استفاده شود.

مرحله ۱. ساخت سیستم معیارهای تصمیم‌گیری

سیستم معیارهای تصمیم‌گیری متشکل از مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری است که برای انجام ارزیابی منطقی بر روی گزینه‌ها بسیار مهم است. مقادیر معیارهای تصمیم‌گیری می‌تواند اجرای گزینه‌های مختلف را منعکس کند. فرض کنید n معیار تصمیم‌گیری وجود دارد $\{C_1, C_2, C_3, \dots, C_n\}$.

مرحله ۲. تعیین بهترین (مهم‌ترین) معیار و بدترین (کم‌اهمیت) معیار

بر اساس سیستم معیارهای تصمیم‌گیری ساخته‌شده، بهترین معیار و بدترین معیار باید توسط تصمیم‌گیرندگان در این مرحله شناخته شود. بهترین معیار به‌عنوان C_B، و بدترین معیار به‌عنوان C_W نشان داده می‌شود.

مرحله ۳. اجرای مقایسه مرجع فازی برای بهترین معیار

مقایسه مرجع فازی برای BWM فازی بسیار مهم است. با توجه به تعریف ۴، مقایسه مرجع فازی شامل دو بخش است: یک بخش به مقایسه دوتایی a_{ij} در مورد اینکه i بهترین عنصر است، C_i بهترین معیار (C_B) می‌باشد؛ از سوی دیگر مقایسه دو به دوی a_{ij} در مورد اینکه j بدترین عنصر است، C_j بدترین معیار (C_W) می‌باشد. در این مرحله، بخش اول انجام خواهد شد. با استفاده از نظر زبانی تصمیم‌گیرندگان

ذکرشده در جدول *، تنظیمات فازی بهترین معیار نسبت به سایر معیارها را می‌توان تعیین کرد. سپس، تنظیمات فازی به‌دست‌آمده از TFNs با توجه به قوانین تحول نشان داده‌شده در جدول (۳-۲) بردار مقایسات زوجی فازی بهترین معیار نسبت به سایر معیارها به‌دست‌آمده است:

$$\tilde{A}_B = (\tilde{a}_{B1}, \tilde{a}_{B2}, \dots, \tilde{a}_{Bn}) \quad (2)$$

که در آن بردار A_B نشان‌دهنده مقایسات زوجی بهترین معیار فازی نسبت به دیگر معیارها می‌باشد.

مرحله ۴. اجرای مقایسه مرجع فازی برای بدترین معیار

در این مرحله، بخش دیگری از مقایسه مرجع فازی انجام خواهد شد. با استفاده از ارزیابی زبانی از تصمیم‌گیرندگان ذکرشده در جدول ۱، تنظیمات فازی همه معیارهای نسبت به بدترین معیار می‌تواند تعیین شود و سپس آن‌ها را به TFNs با توجه به قوانین تحول ذکرشده در جدول ۱ تبدیل کرد. بردار اهمیت نسبی همه معیارها نسبت به بدترین معیار فازی به‌دست‌آمده است:

$$\tilde{A}_w = (\tilde{a}_{1w}, \tilde{a}_{2w}, \dots, \tilde{a}_{3w}) \quad (2)$$

که در آن بردار A_W نشان‌دهنده اهمیت نسبی همه معیارها نسبت به بدترین معیار فازی می‌باشد.

مرحله ۵: تعیین وزن فازی بهینه

وزن فازی بهینه برای هر معیار، جایی است که برای هر جفت فازی $\frac{w_B}{w_j}$ و $\frac{w_j}{w_w}$، باید $\frac{w_B}{w_j} = a_{Bj}$ و $\frac{w_j}{w_w} = a_{jw}$ برقرار باشد. برای برآوردن این شرایط برای همه j ها، باید راه‌حلی تعیین کنیم که در آن حداکثر شکاف مطلق $\left|\frac{w_B}{w_j} - a_{Bj}\right|$ و $\left|\frac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right|$ برای همه j به حداقل برسد. لازم به ذکر است که w_B، w_j و w_w در BWM فازی، اعداد فازی مثلثی هستند (Rezaei, 2015).

ما می‌توانیم مشکل بهینه‌سازی محدود برای تعیین وزن فازی بهینه $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$ را به‌صورت معادله (۳) به دست آوریم.

$$\text{Min } \xi$$

$$\text{S.t:}$$

$$\begin{cases} \left|\frac{w_B}{w_j} - a_{Bj}\right| \le \xi \\ \left|\frac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right| \le \xi \\ \sum_{j=1}^{n} R(w_j) = 1 \\ j = 0, 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (3)$$

۳-۳-۱ منطق فازی مثلثی[1]

در سال ۱۹۶۵، پروفسور لطفی زاده تئوری مجموعه فازی را ارائه داد (Zadeh, 1965) که به‌عنوان یک فرمت از تئوری مجموعه کلاسیک، نظریه مجموعه فازی می‌تواند مشکلات عملی در محیط عدم قطعیت را حل کند. مجموعه A فازی یک جفت (m, U)، که در آن U یک مجموعه است $m: U \to [0,1]$ و تابع عضویت اهداشده توسط $\mu_a(x)$ است. هر عنصر x را می‌توان به یک عدد حقیقی در بازه $[0,1]$ نسبت داد.

تعریف ۱: $a \in F(R)$ یک عدد فازی است اگر:

(۱) وجود داشته باشد $x_0 \in R$ به‌طوری‌که $\mu_\propto(x_0) = 1$.

(۲) برای هر $\alpha \in [0,1]$، $\alpha_\alpha = [x, \mu_{\alpha\mu}(x) \ge \alpha]$ یک وقفه بسته است.

در اینجا، R مجموعه‌ای از اعداد واقعی است و F(R) نشان‌دهنده مجموعه فازی است.

تعریف ۲: اعداد فازی در R به‌عنوان یک عدد فازی مثلثی است، اگر تابع عضویت آن به‌صورت $\mu_\alpha(x): R \to [0,1]$ تعریف شود (رابطه ۴).

[1] Triangular fuzzy numbers

$$\mu_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} 0 & x < 1 \\ \dfrac{x-1}{m-1} & 1 \le x < m \\ \dfrac{u-x}{u-m} & m \le x \le u \\ 0 & x > u \end{cases} \quad (4)$$

که در آن l، m و u، به ترتیب نشان‌دهنده ارزش پایین، متوسط و بالا برای حمایت از a می‌باشند که $(-\infty < I < m \le u < \infty)$ زائد هستند. برای دو قانون اساسی عملیاتی اعداد فازی مثلثی (TFNs)، خوانندگان می‌توانند به (Zadeh, 1965) مراجعه نمایند. درجه‌بندی میانگین ادغام متوسط (GMIR) که a نمایندگی رتبه‌بندی از عدد فازی مثلثی است، از رابطه (۵) بدست می آید (Carlsson, 2001).

$$R(\tilde{a}_i) = \frac{I_i + 4m_i + u_i}{6} \quad (5)$$

در برخی موارد، برای انتخاب جایگزین مطلوب از $w_j = (l_j^w, m_j^w, u_j^w)$ استفاده می شود. در بعضی موارد، پس از به دست آوردن وزن فازی بهینه معیار بر اساس متغیرهای زبان‌شناختی تصمیم‌گیرندگان، نیاز به یک مقدار قطعی حس می‌شود. بدین معنی است که وزن فازی معیاری که توسط TFN نشان داده می‌شود $(w_j = (l_j^w, m_j^w, u_j^w)$، نیاز به تبدیل به مقدار قطعی دارد. بنابراین ما از فرمول بازده میانگین (معادله ۵) برای تبدیل وزن فازی معیارها به وزن قطعی استفاده می‌کنیم. ما می‌توانیم مشکل بهینه‌سازی محدود برای تعیین وزن فازی بهینه $(w_1^*, w_2^*, w_3^*, \ldots, w_n^*)$ را به‌صورت معادله (۶) به دست آوریم.

$$\begin{gathered} \text{Min } \xi \\ \text{S.t:} \\ \begin{cases} \left|\dfrac{w_B}{w_j} - a_{Bj}\right| \le \xi \\ \left|\dfrac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right| \le \xi \\ \sum_{j=1}^{n} R(w_j) = 1 \\ l_j^w \le m_j^w \le u_j^w \\ j = 0, 1, 2, \ldots, n \end{cases} \end{gathered} \quad (6)$$

با در نظر گرفتن $l_j^w \le m_j^w \le u_j^w$ به‌طوری‌که $\xi = (l^{\xi}, m^{\xi}, u^{\xi})$ باشد. می‌توان معادله (۶) را به‌صورت معادله (۷) حل کرد. بطوریکه $w_B = (l_B^w, m_B^w, u_B^w)$، $w_j = (l_j^w, m_j^w, u_j^w)$، $w_w = (l_w^w, m_w^w, u_w^w)$، $a_{Bj} = (I_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj})$، $a_{jw} = (I_{jw}, m_{jw}, u_{jw})$ باشد. با حل معادله (۷)، وزن‌های بهینه فازی $\{w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*\}$ می‌تواند محاسبه شود (Guo & Zhao, 2017).

$$\text{Min } \tilde{\xi}$$

$$\text{S.t:} \begin{cases} \left| \dfrac{(I_B^w, m_B^w, u_B^w)}{(I_j^w, m_j^w, u_j^w} - (I_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj}) \right| \le (k^*, k^*, k^*) \\ \left| \dfrac{(I_j^w, m_j^w, u_j^w)}{(I_w^w, m_w^w, u_w^w} - (I_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj}) \right| \le (k^*, k^*, k^*) \\ \sum_{j=1}^{n} R(w_i) = 1 \\ l_j^w \le m_j^w \le u_j^w \\ l_j^w \ge 0 \\ J = 0, 1, 2, \dots, n \end{cases} \tag{7}$$

۳-۳-۲ نرخ سازگاری برای روش BWM

نسبت سازگاری (CR) یک شاخص مهم برای بررسی میزان همسان‌سازی مقایسه زوجی می‌باشد. در این روش، نسبت سازگاری جدیدی برای BWM فازی پیشنهاد می‌شود.

تعریف ۵. مقایسه فازی هنگامی‌که $a_{Bj} \times a_{jw} = a_{Bw}$ باشد، به‌طور کامل سازگار است. به‌طوری‌که a_{Bw} ، a_{Bj} و a_{jw} به ترتیب بیانگر ترجیح فازی بهترین معیار نسبت به بدترین معیار، ترجیح فازی بهترین معیار نسبت به معیار j و ترجیح فازی معیار j بر بدترین معیار می‌باشد.

نسبت سازگاری برای بررسی چگونگی مقایسات زوجی فازی با یکدیگر استفاده می‌شود. CR پیشنهادشده برای BWM فازی را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد. با توجه به جدول ❋، حداکثر مقدار فازی احتمالی a_{Bw} (۲/۷، ۴، ۲/۹) است که مطابق با اصطلاحات زبانی «کاملاً مهم» است که توسط تصمیم‌گیرنده ارائه‌شده است. با حل معادله ❋. برای مقادیر مختلف a_{Bw}، می‌توان حداکثر مقدار

ممکن برای ξ (حداکثر ξ) را می‌توان به دست آورد. این مقدار حداکثری به‌عنوان شاخص سازگاری که در جدول (۳-۳) بیان‌شده است در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۳-۳. مقادیر شاخص سازگاری

متغیرهای زبانی	اهمیت برابر	اهمیت ضعیف	نسبتاً مهم	بسیار مهم	کاملاً مهم
a_{Bw}	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)	(5/2, 3, 7/2)	(7/2, 4, 9/2)
CI	3	3.80	5.29	6.69	8.04

سپس مقدار نرخ سازگاری را با استفاده از ξ و شاخص سازگاری مربوط به آن در جدول (۳-۳)، به صورت رابطه (۸) به دست می‌آوریم.

$$\text{Consistency Ratio} = \frac{\xi}{\text{Consistency Index}} \tag{8}$$

BWM یک روش قوی MCDM به دلیل چندین ویژگی برجسته است. اولاً، این یک روش مبتنی بر vector است که در مقایسه با ماتریس مقایسه دو جزئی، به‌عنوان‌مثال AHP، این یک مزیت مهم است. زیرا می‌تواند پیچیدگی و زمان لازم برای تصمیم‌گیری‌ها یا کارشناسان را برای ارزیابی معیارهای موردنیاز کاهش دهد. همچنین می‌تواند برای تحقیقات که پاسخ‌دهندگان کمتری قابل‌دسترس هستند مناسب‌تر باشد. دوم، BWM مقایسه‌های بسیار سازگار را انجام می‌دهد که منجر به نتایج با سطح بالایی از قابلیت اطمینان می‌شود. سوم، این روش را می‌توان به‌صورت مستقل برای به دست آوردن وزن، و یا در ترکیب با سایر روش‌های MCDM استفاده کرد. چهارم، BWM همچنین بسیار ساده‌تر استفاده می‌شود، زیرا فقط از اعداد صحیح استفاده می‌کند. درنهایت، BWM از رویکرد جمع‌آوری داده‌های ساخت‌یافته برای به حداقل رساندن تناقض‌ها در مقایسات استفاده می‌کند.

۳-۴ روش تسلط تقریبی ELECTRE

روش تسلط تقریبی (یا روش حذف و انتخاب سازگار با واقعیت)، یکی از مشهورترین روش‌های رتبه‌بندی، به‌ویژه در اروپا می‌باشد. این روش توسط بنایون ارائه شد و سپس توسط روی و سایر همکارانش توسعه داده‌شده است. در این روش از مفهوم تسلط به‌صورت ضمنی استفاده می‌شود. در این روش گزینه‌ها به‌صورت زوجی با یکدیگر مقایسه می‌شوند و گزینه‌های مسلط و ضعیف (غالب و مغلوب) شناسایی‌شده و سپس گزینه‌های ضعیف و مغلوب حذف می‌شوند (Roy, 1991).

۳-۴-۱ نسخه‌های مختلف روش تسلط تقریبی

روش تسلط تقریبی ابتدا برای حل مسائل تصمیم‌گیری ارائه شد. در سال‌های بعد با توجه به پیچیدگی مسائل تصمیم جدید و توسعه کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش‌های مختلفی به‌عنوان زیرشاخه این روش پیشنهادشده است. از آن پس روش اولیه ارائه‌شده توسط بنایون به نام روش تسلط تقریبی شهرت یافت. با توجه به این که فلسفه تمامی روش‌های پیشنهادی جدید با روش تسلط تقریبی ۱ یکسان است، نام‌های روش تسلط تقریبی ۲، روش تسلط تقریبی ۳، روش تسلط تقریبی ۴ و روش تسلط تقریبی TRI برای آن‌ها انتخاب شده است. اختلاف نسخه‌های این روش در نوع عملیات ریاضی و نوع مسائلی است که این روش‌ها قادر به حل آن‌ها می‌باشند. روش تسلط تقریبی ۱ برای حل مسائل انتخاب، روش تسلط تقریبی TRI برای مسائل تخصیص و روش‌های تسلط تقریبی ۲، ۳ و ۴ برای مسائل اولویت‌بندی (رتبه‌بندی) استفاده می‌شوند (Wang & Triantaphyllou, 2006؛ عطائی، ۱۳۸۸).

۳-۴-۲ مراحل روش تسلط تقریبی

به‌منظور انتخاب بهترین گزینه از میان روش های انتقال تکنولوژی برای صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، مراحل زیر باید انجام شود (عطائی، ۱۳۸۷).

مرحله ۱-تشکیل ماتریس تصمیم

با توجه به تعداد معیارها و تعداد گزینه‌ها و مقادیر ارزیابی‌شده گزینه‌ها برای معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم به‌صورت زیر تشکیل می‌شود.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (9)$$

که در آن x_{ij} عملکرد گزینه i ام (i=1, 2, …, m) در رابطه با معیار j (j=1, 2, …, n) می‌باشد.

مرحله ۲-بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم

در این مرحله سعی می‌شود معیارها با ابعاد مختلف به معیارهای بدون بعد تبدیل شوند و ماتریس R به‌صورت زیر تعریف شود:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

روش‌های مختلفی برای بی مقیاس کردن وجود دارد، اما درروش تسلط تقریبی ۱ معمولاً از رابطه (۱۱) استفاده می‌شود (Till, 2003).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \quad (11)$$

مرحله ۳- تعیین ماتریس وزن معیارها

در این مرحله با توجه به ضرایب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، بردار ضریب اهمیت معیارها به‌صورت رابطه (۱۲) تعریف می‌شود.

$$w = [w_1, w_2, \ldots, w_n] \quad (12)$$

عناصر بردار w ضریب اهمیت معیارهای مربوطه می‌باشد.

مرحله ۴- تعیین ماتریس تصمیم وزن‌دار نرمال شده

ماتریس تصمیم وزن‌دار از ضرب ماتریس تصمیم بی مقیاس شده در بردار وزن معیارها به دست می‌آید:

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad j = 1, 2, \ldots, n; i= 1, 2, \ldots, m \tag{13}$$

مرحله ۵- تشکیل مجموعه معیارهای موافق و مخالف

برای هر زوج گزینه k و e، مجموعه معیارها به دو زیرمجموعه موافق و مخالف تقسیم می‌شوند. مجموعه موافق (*I*) مجموعه‌ای از معیارهایی است که در آن گزینه k نسبت به گزینه e ترجیح دارد و مجموعه مکمل آن مجموعه مخالف *(NI)* می‌باشد. مجموعه معیارهای موافق برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب به‌صورت رابطه (۱۴) تعریف می‌شود.

$$\begin{aligned} S_{ke} &= \{j | v_{kj} \geq v_{ej}\} \\ S_{ke} &= \{j | v_{kj} \leq v_{ej}\} \end{aligned} \tag{14}$$

مجموعه معیارهای مخالف برای معیارهای مثبت و منفی نیز به ترتیب به‌صورت زیر تعریف می‌شوند.

$$\begin{aligned} I_{ke} &= \{j | v_{kj} < v_{ej}\} = j - S_{ke} \\ I_{ke} &= \{j | v_{kj} > v_{ej}\} = j - S_{ke} \end{aligned} \tag{15}$$

مرحله ۶- تشکیل ماتریس توافق

ماتریس توافق یک ماتریس مربعی است که بعد آن تعداد گزینه‌ها می‌باشد. هریک از درایه‌های این ماتریس، شاخص توافق بین دو گزینه نامیده می‌شود. مقدار این شاخص، از جمع وزن معیارهایی که در مجموعه موافق وجود دارند، به دست می‌آید. به‌عبارت‌دیگر برای محاسبه شاخص توافق، باید گزینه k و گزینه e مقایسه شده و مقدار آن از جمع وزن معیارهایی که گزینه k نسبت به گزینه e ترجیح دارد، به دست می‌آید. به زبان ریاضی، شاخص توافق از رابطه (۱۶) محاسبه می‌شود (Roy, 1990).

$$C_{\mathrm{ke}} = \frac{\sum_{j \in S_{\mathrm{ke}}} W_{\mathrm{j}}}{\sum_{j=1} W_{\mathrm{j}}} \tag{16}$$

درمجموع وزن‌های نرمال شده مساوی یک هستند لذا:

$$C_{ke} = \sum_{j \in S_{\mathrm{ke}}} W_{\mathrm{j}} \tag{17}$$

شاخص توافق بیان‌گر میزان برتری گزینه k بر گزینه e بوده و مقدار آن از صفر تا یک تغییر می‌کند. با محاسبه شاخص توافق برای گزینه‌ها، می‌توان ماتریس توافق را به‌صورت زیر تعریف کرد.

$$\mathrm{C} = \begin{bmatrix} - & C_{12} & \cdots & C_{1\mathrm{m}} \\ C_{21} & - & \cdots & C_{2\mathrm{m}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{\mathrm{m}1} & C_{\mathrm{m(m\text{-}1)}} & \cdots & - \end{bmatrix} \tag{18}$$

مرحله ۷- تعیین ماتریس مخالف

ماتریس مخالف یک ماتریس مربعی است که بعد آن تعداد گزینه‌ها می‌باشد. هر یک از درایه‌های این ماتریس، شاخص عدم توافق (مخالفت) بین دو گزینه نامیده می‌شود. مقدار این شاخص از رابطه (۱۹) به دست می‌آید.

$$d_{ke} = \frac{\underset{j \in I_{ke}}{\mathrm{Max}} |v_{kj} \geq v_{ej}|}{\underset{j \in J}{\mathrm{Max}} |v_{kj} \geq v_{ej}|} \tag{19}$$

مقدار شاخص عدم توافق از صفر تا یک تغییر می‌کند. با محاسبه شاخص عدم توافق برای همه زوج گزینه‌ها می‌توان ماتریس عدم توافق برای همه زوج گزینه‌ها می‌توان ماتریس عدم توافق را به‌صورت رابطه (۲۰) تعریف کرد. در حالت کلی این ماتریس متقارن نیست.

$$\mathrm{D} = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \cdots & d_{1\mathrm{m}} \\ d_{21} & - & \cdots & d_{2\mathrm{m}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{\mathrm{m}1} & d_{\mathrm{m(m\text{-}1)}} & \cdots & - \end{bmatrix} \tag{20}$$

اطلاعات موجود در ماتریس توافق، تفاوت‌های عمده‌ای با اطلاعات موجود در ماتریس مخالفت دارد و درواقع این اطلاعات مکمل یکدیگرند. تفاوت میان وزن‌ها به‌وسیله ماتریس توافق حاصل می‌شود، حال‌آنکه تفاوت میان مقادیر مشخص‌شده به‌وسیله ماتریس مخالف به دست می‌آید.

مرحله ۸-تشکیل ماتریس موافق

در مرحله ششم نحوه محاسبه شاخص توافق (C_{ke}) بیان شد. هم‌اکنون در این مرحله یک مقدار معین برای شاخص توافق مشخص می‌شود که آن را آستانه موافقت می‌نامند و با c نشان داده می‌شود. آستانه موافقت از میانگین‌گیری شاخص‌های توافق (درایه‌های ماتریس توافق) به دست می‌آید. به زبان ریاضی مقدار آستانه موافقت از رابطه (۲۱) محاسبه می‌شود.

$$\bar{c} = \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \frac{C_{ke}}{m(m-1)} \tag{21}$$

ماتریس تسلط موافق با توجه به مقدار آستانه موافقت تشکیل می‌شود. اگر C_{ke} بزرگتر از c باشد، برتری گزینه k بر گزینه e قابل‌قبول است در غیر این صورت گزینه k بر گزینه e برتری ندارد. لذا درایه‌های ماتریس تسلط موافق از رابطه (۲۲) تعیین می‌شود.

$$f_{ke} = \begin{cases} 1 & c_{ke} \geq \bar{c} \\ 0 & c_{ke} < \bar{c} \end{cases} \tag{22}$$

مرحله ۹-تشکیل ماتریس مخالف

ماتریس تسلط مخالف (G)، مانند ماتریس تسلط موافق تشکیل می‌شود. بدین منظور ابتدا باید آستانه مخالف (d) از میانگین‌گیری شاخص‌های مخالف (درایه‌های ماتریس مخالف) محاسبه می‌شود. به زبان ریاضی مقدار آستانه مخالفت از رابطه (۲۳) به دست می‌آید.

$$\bar{d} = \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \frac{d_{ke}}{m(m-1)} \qquad (23)$$

همان‌گونه که در مرحله هفتم بیان شد. مقدار شاخص مخالفت هرچه کمتر باشد، بهتر است. زیرا میزان مخالفت، (عدم تطابق) برتری گزینه k بر گزینه e را بیان می‌کند. چنانچه d_{ke} از d بزرگتر باشد میزان مخالفت زیاد بوده و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. بنابراین درایه‌های ماتریس تسلط مخالف (G) به‌صورت رابطه (۲۴) محاسبه می‌شود.

$$f_{ke} = \begin{cases} 0 & d_{ke} \geq \bar{d} \\ 1 & d_{ke} < \bar{d} \end{cases} \qquad (24)$$

هر عنصر ماتریس G نیز نشان‌گر رابطه تسلط مابین گزینه می‌باشد.

مرحله ۱۰-تشکیل ماتریس تسلط نهایی

ماتریس تسلط نهایی (H) از ضرب تک تک درایه‌های ماتریس تسلط موافق (F) در درایه‌های متناظر آن در ماتریس تسلط مخالف (G) حاصل می‌شود.

$$h_{ke} = f_{ke} . g_{ke} \qquad (25)$$

مرحله ۱۱-انتخاب بهترین گزینه

ماتریس تسلط نهایی (H) ترجیحات جزئی گزینه‌ها را بیان می‌کند. به‌طور مثال، اگر مقدار h_{ke} برابر یک باشد بدین معنی است که برتری گزینه k بر گزینه e در دو حالت موافق و مخالف قابل‌قبول است (یعنی برتری آن از حد آستانه موافقت بیشتر بوده و مخالفت و یا ضعف آن نیز از حد آستانه مخالفت کمتر است) ولیکن هنوز گزینه k شانس مسلط شدن توسط گزینه‌های دیگر را دارد. گزینه‌ای باید انتخاب شود که بیشتر از آن‌که مغلوب شود، تسلط داشته باشد و از این نظر می‌توان گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرد.

فصل چهارم

تجزیه‌وتحلیل و داده‌ها

۴-۱ آسیب‌شناسی CIPP

۴-۱-۱ ارزیابی زمینه

در راستای پژوهش، پس از بررسی مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات میدانی، به بررسی وضعیت کلی شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی برای درک و شناخت هرچه بیشتر این صنعت پرداخته شد. با اجرای مرحله اول از آسیب‌شناسی CIPP (ارزیابی زمینه)، نیازها، هدف‌ها و ویژگی‌های کلی شرکت‌های صنعت مذکور تعیین گردید که در زیر به آن‌ها اشاره‌شده است.

- مالکیت: مالکیت اغلب شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌صورت سهامی خاص می‌باشد.
- استراتژی: استراتژی شرکت‌ها ازلحاظ تولید محصولات جدید به‌صورت دنباله‌رو می‌باشد.
- آشنایی با تکنولوژی‌های موجود: میزان اطلاعات شرکت‌ها ازلحاظ آشنایی با تکنولوژی‌های جدید صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، تقریباً کم بوده و اغلب از طریق کاتالوگ‌های ارائه‌شده در سایت خارجی از تکنولوژی‌های جدید مطلع می‌شوند.
- هدف از انتقال تکنولوژی: شرکت‌ها اغلب با هدف تولید محصول جدید اقدام به دریافت تکنولوژی می‌کنند و به‌روز کردن تکنولوژی موجود در دستور کار آن‌ها نمی‌باشد.
- مزیت رقابتی: شرکت‌ها اغلب به دلیل نبود برنامه‌ریزی استراتژیک بلندمدت، خیلی دیر متوجه نیاز به تکنولوژی جدید می‌شوند و برای جبران عقب‌ماندگی اقدام به دریافت تکنولوژی می‌کنند و تکنولوژی دریافتی مزیت رقابتی چندانی ایجاد نمی‌کند.
- چرخه عمر تکنولوژی: تکنولوژی‌های انتقال‌یافته به شرکت‌ها اغلب در مرحله رشد و یا بلوغ خود به سر می‌برند.

- کشورهای مبدأ تکنولوژی: اغلب خطوط تولید صنعت مواد غذایی و آشامیدنی ساخت آلمان و ایتالیا می‌باشند.
- هزینه اکتساب: با توجه به دسته بندی های ارائه شده برای صنایع از لحاظ تکنولوژی (INE, 2002؛ UNIDO, 2011؛ OCED, 2013) و همچنین نظر خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، سطح فنّاوری مورداستفاده در این صنعت پایین می‌باشد. به همین دلیل، هزینه سرمایه‌گذاری فنّاوری در این صنعت بالا نیست (متوسط).

۴-۱-۲ ارزیابی درونداد

با درک وضعیت کلی شرکت‌های فعال حوزه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، مرحله دوم آسیب‌شناسی (ارزیابی درونداد) برای رسیدن به هدف‌های برنامه اجرا گردید. حاصل این ارزیابی که با استفاده از نظرات خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌دست‌آمده است، شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی و همچنین شناسایی و اولویت‌بندی روش‌های مرسوم انتقال تکنولوژی می‌باشد.

در جهت ایجاد همخوانی بین روش‌های انتقال تکنولوژی با نظرات خبرگان، روش‌های موجود در ادبیات، روش‌های مرسوم و مورداستفاده و همچنین روش‌های انتقال تکنولوژی که قابلیت استفاده در صنعت مواد غذایی را دارند، شناسایی گردید. جدول (۴-۱) روش مرسوم و قابل‌استفاده برای انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱. تطبیق روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی

روش‌های انتقال تکنولوژی	مطالعه تطبیقی با شرکت‌های صنعت	مصاحبه حضوری با شرکت‌های صنعت	مطالعه ادبیات
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	✓	✓	(Săvoiu & Țaicu, 2014)
سرمایه‌گذاری مشترک	✓	✓	(Chen, et al., 2015)
قراردادهای لیسانس	✓	✓	(Salauze, 2010)
قراردادهای کلید در دست	✓	✓	(Liu, et al., 2016)
قرارداد تحقیق و توسعه	–	–	(Phillips, et al., 2013)

روش‌های انتقال تکنولوژی	مطالعه تطبیقی با شرکت‌های صنعت	مصاحبه حضوری با شرکت‌های صنعت	مطالعه ادبیات
قراردادهای کمک‌های فنی	✓	✓	(Liu, et al., 2016)
قراردادهای بیع متقابل	✓	–	(ثقفی و همکاران، ۱۳۹۳)
شبکه‌سازی	✓	✓	(Rycroft, 2003)
کنسرسیوم	–	–	(علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴)
خرید و واردات ماشین‌آلات	✓	✓	(Chiesa & Manzini, 1998)
قراردادهای فرعی و دست‌دوم	✓	✓	(ثقفی و همکاران، ۱۳۹۳)
اتحاد	✓	✓	(آراستی و همکاران، ۱۳۸۷)
مهندسی معکوس	–	–	(Khalil, 2000)
استخدام متخصصین خارجی	✓	–	(Kondo, 2001)
فرانشیز	✓	–	(Gilbert, 1995)

در پایان با توجه به نظر خبرگان مبنی بر انتخاب روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی از میان مجموعه روش‌های ارائه‌شده در ادبیات، تعداد ۹ روش به‌عنوان روش‌های پیشنهادی انتخاب شد که در جدول (۴-۲) نمایش داده‌شده است.

جدول ۴-۲. روش‌های انتقال تکنولوژی

	روش‌های انتقال تکنولوژی		روش‌های انتقال تکنولوژی
A_1	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	A_6	شبکه‌سازی
A_2	سرمایه‌گذاری مشترک	A_7	خرید و واردات ماشین‌آلات و دریافت
A_3	قراردادهای لیسانس	A_8	قراردادهای فرعی و دست‌دوم
A_4	قراردادهای کلید در دست	A_9	اتحاد
A_5	قراردادهای کمک‌های فنی	-	-

۴-۱-۲-۱ شناسایی و تعیین اهمیت عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی

پس از شناسایی روش‌های انتقال تکنولوژی، خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با در نظر گرفتن لیست عوامل مؤثر ارائه‌شده در جدول (۲-۷)، معیارهایی را به‌عنوان عوامل مؤثر معرفی نمودند که در صنعت تحت بررسی نقش تعیین‌کننده و کلیدی دارند. جمع‌بندی و تحلیل محتوای نظرات خبرگان موجب انتخاب ۷ عامل مؤثر کلیدی از عوامل ارائه‌شده در جدول (۲-۷) گردید. نکته قابل‌توجه در نظرات

خبرگان، اشاره به عوامل بومی تأثیرگذار می‌باشد که در الگوهای مطرح‌شده در ادبیات به آن‌ها اشاره‌ای صورت نگرفته است.

امنیت اقتصادی، قوانین و سیاست‌های دولتی و توسعه اقتصادی و سرمایه انسانی معیارهایی هستند که ازنظر خبرگان تأثیر آن‌ها غیرقابل چشم‌پوشی بوده و به‌عنوان معیارهای تأثیرگذار بومی معرفی گردیدند. درنتیجه، درمجموع ۱۰ عامل کلیدی برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی تعیین گردید که در جدول (۴-۳) مشخص‌شده است.

جدول ۴-۳. عوامل مؤثر بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی

	عوامل مؤثر		عوامل مؤثر
C_1	فوریت دستیابی به تکنولوژی	C_6	امنیت اقتصادی
C_2	وضعیت زیرساخت	C_7	پتانسیل یادگیری
C_3	آشنایی با تکنولوژی و بازار	C_8	توسعه اقتصادی و سرمایه انسانی
C_4	هزینه اکتساب	C_9	قوانین و سیاست‌های دولتی
C_5	چرخه عمر تکنولوژی	C_{10}	اندازه بازار

برای آشنایی با مفاهیم هر یک از عوامل مؤثر تعیین‌شده، توضیحات مختصری در ادامه بیان می‌شود.

- فوریت دستیابی به تکنولوژی (C_1): بسیار از شرکت‌ها به دلیل نبود چشم‌انداز و برنامه‌ریزی بلندمدت و گاهاً تغییر در تقاضای بازار، با وضعیتی مواجه می‌شوند که ملزم به دریافت هرچه سریع‌تر تکنولوژی می‌باشند.
- وضعیت زیرساخت (C_2): زیرساخت شامل حمل‌ونقل، کانال‌ها، مخابرات، برق، آب شهری، گاز طبیعی و امکانات دیگر است. زیرساخت‌ها، امکانات مهندسی قابل‌توجهی به ارائه خدمات عمومی برای تولید و ساکنان می‌باشد. صادرکنندگان و دریافت‌کنندگان تکنولوژی، باید ساخت‌وساز و اجری زیرساخت‌ها را در نظر بگیرند (Liu, et al., 2016).
- آشنایی با تکنولوژی و بازار (C_3): بازارها و تکنولوژی‌های جذب‌شده به دو دسته پایه، جدید و شناخته‌شده و جدید و ناشناخته تقسیم‌بندی می‌شوند. از ترکیب این سه دسته، ۸ حالت حاصل

می‌شود که برای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی، شناسایی حالت شرکت متقاضی تکنولوژی ازنظر معیار آشنایی با تکنولوژی و بازار ضروری می‌باشد.

- هزینه اکتساب (C_4): یکی از تعیین‌کننده‌ترین عوامل در انتخاب راهکارهای متفاوت انتقال تکنولوژی، هزینه انتقال و اثرات جانبی آن بر اوضاع مالی شرکت‌های مربوطه است. لیکن علی‌رغم اهمیت فوق‌العاده و کلیدی این عامل، نباید در قضاوت‌ها و تصمیم‌گیری‌ها به‌تنهایی لحاظ شود (موردی که متأسفانه روندی عادی یافته است) و این عامل را می‌بایست در کنار فاکتورهای دیگر بررسی نمود (گودرزی و خواجه نصیری، ۱۳۹۳)
- چرخه عمر تکنولوژی (C_5): هر تکنولوژی دارای عمر است که به‌صورت یک منحنی ترسیم می‌شود. بهبود عملکرد تکنولوژی در طول زمان از الگوی شناخته‌شده‌ای به شکل S تبعیت می‌کند. همان‌طور که در نمودار (۲-۱) نیز نشان داده‌شده است، هر فنّاوری طی مراحلی در طول عمر خود متحول شده و چهار مرحله را طی می‌کند (گودرزی و خواجه نصیری، ۱۳۹۳).
- امنیت اقتصادی (C_6): وضعیتی است که در آن واحدهای تولیدی بتوانند بدون نگرانی از خطرهای محیطی، به برنامه‌ریزی بلندمدت بپردازند. به عبارتی تأمین امنیت اقتصادی عبارت‌اند از ایجاد یک فضای حقوقی، اجتماعی، سیاسی که در چارچوب آن طرح‌های سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های اقتصادی بتواند از آغاز تا مرحله بهره‌برداری و پس‌ازآن تا پایان کار بدون اختلال و آشفتگی بیرونی انجام شود (تقوی فرد و همکاران، ۱۳۹۴). این امر کشورهای درحال‌توسعه را به اصلاح سیاست‌ها برای بهره‌گیری از این فرصت‌ها ترغیب کرده است (Papadimitriou & Pistikou, 2014).
- پتانسیل یادگیری (C_7): یک عامل کلیدی برای موفقیت یا شکست نسبی در مدیریت فنّاوری جدید می‌باشد. مدیران صنایع بایستی قبل از تصمیم‌گیری در مورد انتخاب روش انتقال فنّاوری، از پتانسیل یادگیری کارکنان و متخصصین خود آگاهی یابند.

- توسعه اقتصادی و سرمایه انسانی (C_8): این معیار در کشور میزبان عبارت است از عرضه کارآفرینان داخلی در اقتصاد که عموماً نمادی از درجه توسعه کشورها است. این مسئله در جریان انتقال فنّاوری به‌ویژه در سرمایه‌گذاری‌های مشترک با بخش‌های داخلی و فنّاوری بالا که نیاز به نیروی کار ماهر دارند، اهمیت بیشتری دارد. همچنین درجه توسعه اقتصادی بالاتر، منابع زیربنایی بهتری را برای انتقال فنّاوری فراهم می‌آورد (تقوی فرد و همکاران، ۱۳۹۴).
- قوانین و سیاست‌های دولتی (C_9): سیاست‌های کشورها یا مناطقی که واردکننده فنّاوری هستند، تأثیر مستقیمی بر محتوا و کیفیت انتقال فنّاوری دارد (Liu, et al., 2016). قوانین با کارایی مطلوب، متضمن حقوق مالکیت خصوصی‌اند و ضمن کمینه کردن هزینه‌های مبادلاتی برای انتقال فنّاوری، محیطی مطلوب برای نیل به رشد اقتصادی فراهم می‌آورند (تقوی فرد و همکاران، ۱۳۹۴).
- اندازه بازار (C_{10}): اندازه بازار، مقیاس تولید را تعیین می‌کند. اگر ظرفیت بازار بزرگ باشد، اقتصاد به‌طور پیوسته رشد می‌کند و قدرت خرید یک کشور یا یک منطقه افزایش پیدا می‌کند. فضای رو به رشد کشورها یا مناطق واردکننده فنّاوری بسیار عالی خواهد بود. بر این اساس، جذب سرمایه‌گذاری و انتقال تکنولوژی در این مناطق بیشتر خواهد بود (Liu, et al., 2016).

پس از شناسایی عوامل مؤثر توسط نظرات خبرگان، برای تعیین درجه اهمیت هریک از معیارها؛ از روش BWM فازی استفاده گردید. داده‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه روش BWM فازی به‌صورت مقایسات زوجی است که از خبرگان خواسته‌شده، ابتدا بهترین (بااهمیت) و بدترین (کم‌اهمیت) معیار را از بین معیارهای شناسایی‌شده انتخاب کنند. سپس برای تعیین اولویت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها و ترجیح همه معیارها بر بدترین معیار، از توابع عددی موجود در جدول (۳-۲) بهره گرفته‌شده است.

جدول ۳-۲. متغیرهای زبانی و معادل توابع عددی فازی (Guo & Zhao, 2017)

متغیرهای زبانی	تابع عددی فازی
اهمیت برابر	(1, 1, 1)
اهمیت ضعیف	(2/3, 1, 3/2)
نسبتاً مهم	(3/2, 2, 5/2)
بسیار مهم	(5/2, 3, 7/2)
کاملاً مهم	(7/2, 4, 9/2)

در گام ابتدایی برای انجام مقایسات زوجی بین معیارها تحت روش BWM فازی، معیارهای فوریت دستیابی به تکنولوژی و آشنایی با تکنولوژی و بازار به ترتیب به‌عنوان بهترین و بدترین معیار از طرف خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان انتخاب شد. سپس دو مرحله مقایسه زوجی بین معیارها صورت پذیرفت. جدول (۹) بردار ارجحیت معیار فوریت دستیابی به فنّاوری (بهترین معیار) نسبت به سایر معیارها از سوی خبرگان با استفاده از متغیرهای زبانی ارائه شده در جدول (۴-۴) را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۴. ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها

	معیارهای مؤثر	بهترین معیار
		فوریت دستیابی به تکنولوژی
C_1	فوریت دستیابی به تکنولوژی	(1, 1, 1)
C_2	وضعیت زیرساخت	(2/3, 1, 3/2)
C_3	آشنایی با تکنولوژی و بازار	(7/2, 4, 9/2)
C_4	هزینه اکتساب	(2/3, 1, 3/2)
C_5	چرخه عمر تکنولوژی	(5/2, 3, 7/2)
C_6	امنیت اقتصادی	(3/2, 2, 5/2)
C_7	پتانسیل یادگیری	(5/2, 3, 7/2)
C_8	توسعه اقتصادی و سرمایه انس	(3/2, 2, 5/2)
C_9	قوانین و سیاست‌های دولتی	(2/3, 1, 3/2)
C_{10}	اندازه بازار	(3/2, 2, 5/2)

بردار ارجحیت سایر معیارها نسبت به معیار آشنایی با تکنولوژی و بازار (کم اهمیت ترین) نیز در جدول (۴-۵) نشان داده‌شده است.

جدول ۴-۵. ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار

	معیارهای مؤثر	بدترین معیار
		آشنایی با تکنولوژی و بازار
C_1	فوریت دستیابی به تکنولوژی	(7/2, 4, 9/2)
C_2	وضعیت زیرساخت	(5/2, 3, 7/2)
C_3	آشنایی با تکنولوژی و بازار	(1, 1, 1)
C_4	هزینه اکتساب	(5/2, 3, 7/2)
C_5	چرخه عمر تکنولوژی	(2/3, 1, 3/2)
C_6	امنیت اقتصادی	(3/2, 2, 5/2)
C_7	پتانسیل یادگیری	(2/3, 1, 3/2)
C_8	توسعه اقتصادی و سرمایه انس	(3/2, 2, 5/2)
C_9	قوانین و سیاست‌های دولتی	(3/2, 2, 5/2)
C_{10}	اندازه بازار	(3/2, 2, 5/2)

برای به دست آوردن وزن بهینه هریک از معیارها از معادله (۲۶) استفاده می‌کنیم.

$$\text{Min } \tilde{\xi}$$

$$\text{S. t:} \begin{cases} \left|\dfrac{(I_B^w, m_B^w, u_B^w)}{(I_j^w, m_j^w, u_j^w} - (I_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj})\right| \le (k^*, k^*, k^*) \\ \left|\dfrac{(I_j^w, m_j^w, u_j^w)}{(I_w^w, m_w^w, u_w^w} - (I_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj})\right| \le (k^*, k^*, k^*) \\ \sum_{j=1}^{n} R(w_i) = 1 \\ l_j^w \le m_j^w \le u_j^w \\ l_j^w \ge 0 \\ J = 0, 1, 2, \dots, n \end{cases} \tag{26}$$

با در نظر گرفتن تعداد معیارهای شناسایی‌شده، معادله (۲۶) را می‌توان به‌صورت زیر نوشت.

$$\text{Min } \xi$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)} - (l_{1.1}, m_{1.1}, u_{1.1})\right| \le (\text{k}^*, \text{k}^*, \text{k}^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_2^w, m_2^w, u_2^w)} - (l_{1.2}, m_{1.2}, u_{1.2})\right| \le (\text{k}^*, \text{k}^*, \text{k}^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_3^w, m_3^w, u_3^w)} - (l_{1.3}, m_{1.3}, u_{1.3})\right| \le (\text{k}^*, \text{k}^*, \text{k}^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{1.4}, m_{1.4}, u_{1.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_5^w, m_5^w, u_5^w)} - (l_{1.5}, m_{1.5}, u_{1.5})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_6^w, m_6^w, u_6^w)} - (l_{1.6}, m_{1.6}, u_{1.6})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_7^w, m_7^w, u_7^w)} - (l_{1.7}, m_{1.7}, u_{1.7})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_8^w, m_8^w, u_8^w)} - (l_{1.8}, m_{1.8}, u_{1.8})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_9^w, m_9^w, u_9^w)} - (l_{1.9}, m_{1.9}, u_{1.9})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_1^w, m_1^w, u_1^w)}{(l_{10}^w, m_{10}^w, u_{10}^w)} - (l_{1.10}, m_{1.10}, u_{1.10})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_2^w, m_2^w, u_2^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{2.4}, m_{2.4}, u_{2.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_3^w, m_3^w, u_3^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{3.4}, m_{3.4}, u_{3.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{4.4}, m_{4.4}, u_{4.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_5^w, m_5^w, u_5^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{5.4}, m_{5.4}, u_{5.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_6^w, m_6^w, u_6^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{6.4}, m_{6.4}, u_{6.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_7^w, m_7^w, u_7^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{7.4}, m_{7.4}, u_{7.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_8^w, m_8^w, u_8^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{8.4}, m_{8.4}, u_{8.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_9^w, m_9^w, u_9^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{9.4}, m_{9.4}, u_{9.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\left|\frac{(l_{10}^w, m_{10}^w, u_{10}^w)}{(l_4^w, m_4^w, u_4^w)} - (l_{10.4}, m_{10.4}, u_{10.4})\right| \leq (k^*, k^*, k^*)$$

$$\sum_{j=1}^{n} R(w_i) = 1$$

$l_1 \leq m_1;\ m_1 \leq u_1;$

$l_2 \leq m_2;\ m_2 \leq u_2;$

$l_3 \leq m_3;\ m_3 \leq u_3;$

$l_4 \leq m_4;\ m_4 \leq u_4;$

$l_5 \leq m_5;\ m_5 \leq u_5;$

$l_6 \le m_6;\ m_6 \le u_6;$

$l_7 \le m_7;\ m_7 \le u_7;$

$l_8 \le m_8;\ m_8 \le u_8;$

$l_9 \le m_8;\ m_9 \le u_9;$

$l_{10} \le m_{10};\ m_{10} \le u_{10};$

$l_{11} \le m_{11};\ m_{11} \le u_{11};$

$l_1 > 0;\ l_2 > 0;\ l_3 > 0;\ l_4 > 0;\ l_5 > 0;\ l_6 > 0;\ l_7 > 0;\ l_8 > 0;\ l_9 > 0;\ l_{10} > 0;\ l_{11} > 0;\ k \ge 0;$

با جایگذاری توابع عددی فازی در معادله (۲۷)، معادله (۲۸) به دست می‌آید که برای حل این معادله از نرم‌افزار Lingo استفاده گردید.

$Min = k;$

$l_1 - 2/3 * u_2 \le k * u_2;\ l_1 - 2/3 * u_2 \ge -k * u_2;$

$m_1 - 1 * m_2 \le k * m_2;\ m_1 - 1 * m_2 \ge -k * m_2;$

$u_1 - 1.5 * l_2 \le k * l_2;\ u_1 - 1.5 * l_2 \ge -k * l_2;$

$l_1 - 3.5 * u_3 \le k * u_3;\ l_1 - 3.5 * u_3 \ge -k * u_3;$

$m_1 - 4 * m_3 \le k * m_3;\ m_1 - 4 * m_3 \ge -k * m_3;$

$u_1 - 4.5 * l_3 \le k * l_3;\ u_1 - 4.5 * l_3 \ge -k * l_3;$

$l_1 - 2/3 * u_4 \le k * u_4;\ l_1 - 2/3 * u_4 \ge -k * u_4;$

$m_1 - 1 * m_4 \le k * m_4;\ m_1 - 1 * m_4 \ge -k * m_4;$

$u_1 - 1.5 * l_4 \le k * l_4;\ u_1 - 1.5 * l_4 \ge -k * l_4;$

$l_1 - 2.5 * u_5 \le k * u_5;\ l_1 - 2.5 * u_5 \ge -k * u_5;$

$m_1 - 3 * m_5 \le k * m_5;\ m_1 - 3 * m_5 \ge -k * m_5;$

$u_1 - 3.5 * l_5 \le k * l_5;\ u_1 - 3.5 * l_5 \ge -k * l_5;$

$l_1 - 1.5 * u_6 \le k * u_6;\ l_1 - 1.5 * u_6 \ge -k * u_6;$

$m_1 - 2 * m_6 \le k * m_6;\ m_1 - 2 * m6 \ge -k * m_6;$

$u_1 - 2.5 * l_6 \le k * l_6;\ u_1 - 2.5 * l_6 \ge -k * l_6;$

$l_1 - 2.5 * u_7 \le k * u_7;\ l_1 - 2.5 * u_7 \ge -k * u_7;$

$m_1 - 3 * m_7 \le k * m_7;\ m_1 - 3 * m_7 \ge -k * m7;$

$u_1 - 3.5 * l_7 \le k * l_7;\ u_1 - 3.5 * l_7 \ge -k * l_7;$

$l_1 - 1.5 * u_8 \le k * u_8;\ l_1 - 1.5 * u_8 \ge -k * u_8;$

$m_1 - 2 * m_8 \le k * m_8;\ m_1 - 2 * m_8 \ge -k * m_8;$

$u_1 - 2.5 * l_8 \le k * l_8;\ u_1 - 2.5 * l_8 \ge -k * l_8;$

$l_1 - 2/3 * u_9 \le k * u_9;\ l_1 - 2/3 * u_9 \ge -k * u_9;$

$m_1 - 1 * m_9 \leq k * m_9$; $m_1 - 1 * m_9 \geq -k * m_9$;

$u_1 - 1.5 * l_9 \leq k * l_9$; $u_1 - 1.5 * l_9 \geq -k * l_9$;

$l_1 - 1.5 * u_{10} \leq k * u_{10}$; $l_1 - 1.5 * u_{10} \geq -k * u_{10}$;

$m_1 - 2 * m_{10} \leq k * m_{10}$; $m_1 - 2 * m_{10} \geq -k * m_{10}$;

$u_1 - 2.5 * l_{10} \leq k * l_{10}$; $u_1 - 2.5 * l_{10} \geq -k * l_{10}$;

$l_2 - 2.5 * u_3 \leq k * u_3$; $l_2 - 2.5 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_2 - 3 * m_3 \leq k * m_3$; $m_2 - 3 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_2 - 3.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_2 - 3.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_4 - 2.5 * u_3 \leq k * u_3$; $l_4 - 2.5 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_4 - 3 * m_3 \leq k * m_3$; $m_4 - 3 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_4 - 3.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_4 - 3.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_5 - 2/3 * u_3 \leq k * u_3$; $l_5 - 2/3 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_5 - 1 * m_3 \leq k * m_3$; $m_5 - 1 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_5 - 1.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_5 - 1.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_6 - 1.5 * u_3 \leq k * u_3$; $l_6 - 1.5 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_6 - 2 * m_3 \leq k * m_3$; $m_6 - 2 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_6 - 2.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_6 - 2.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_7 - 2/3 * u_3 \leq k * u_3$; $l_7 - 2/3 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_7 - 1 * m_3 \leq k * m_3$; $m_7 - 1 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_7 - 1.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_7 - 1.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_8 - 1.5 * u_3 \leq k * u_3$; $l_8 - 1.5 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_8 - 2 * m_3 \leq k * m_3$; $m_8 - 2 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_8 - 2.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_8 - 2.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_9 - 1.5 * u_3 \leq k * u_3$; $l_9 - 1.5 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_9 - 2 * m_3 \leq k * m_3$; $m_9 - 2 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_9 - 2.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_9 - 2.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$l_{10} - 1.5 * u_3 \leq k * u_3$; $l_{10} - 1.5 * u_3 \geq -k * u_3$;

$m_{10} - 2 * m_3 \leq k * m_3$; $m_{10} - 2 * m_3 \geq -k * m_3$;

$u_{10} - 2.5 * l_3 \leq k * l_3$; $u_{10} - 2.5 * l_3 \geq -k * l_3$;

$(1/6) * l_1 + (1/6) * 4 * m_1 + (1/6) * u_1 + (1/6) * l_2 + (1/6) * 4 * m_2 + (1/6) * u_2 + (1/6) * l_3 + (1/6) * 4 * m_3 + (1/6) * u_3 + (1/6) * l_4 + (1/6) * 4 * m_4 + (1/6) * u_4 + (1/6) * l_5 + (1/6) * 4 * m_5 + (1/6) * u_5 + (1/6) * l_6 + (1/6) * 4 * m_6 + (1/6) * u_6 + (1/6) * l_7 + (1/6) * 4 * m_7 + (1/6) * u_7 + (1/6) * l_8 + (1/6) * 4 * m_8 + (1/6) * u_8 + (1/6) * l_9 + (1/6) * 4 * m_9 + (1/6) * u_9 + (1/6) * l_{10} + (1/6) * 4 * m_{10} + (1/6) * u_{10} = 1$;

$l_1 \leq m_1$; $m_1 \leq u_1$;

$l_2 \leq m_2$; $m_2 \leq u_2$;

$l_3 \leq m_3;\ m_3 \leq u_3;$

$l_4 \leq m_4;\ m_4 \leq u_4;$

$l_5 \leq m_5;\ m_5 \leq u_5;$

$l_6 \leq m_6;\ m_6 \leq u_6;$

$l_7 \leq m_7;\ m_7 \leq u_7;$

$l_8 \leq m_8;\ m_8 \leq u_8;$

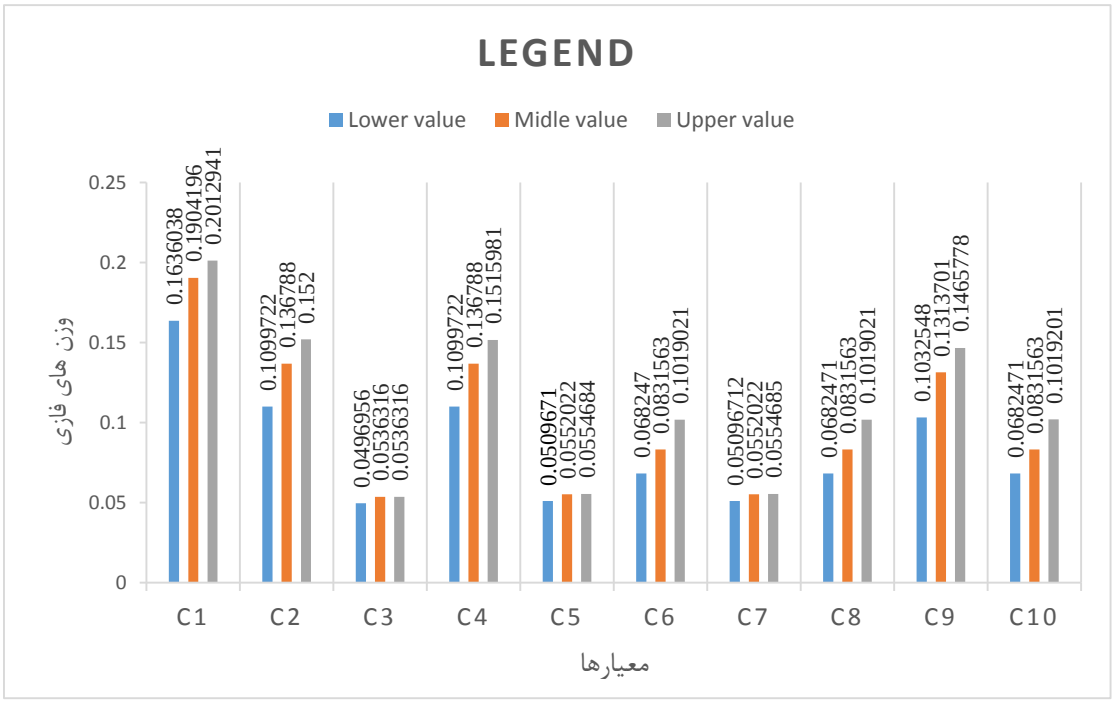
$l_9 \leq m_9;\ m_9 \leq u_9;$

$l_{10} \leq m_{10};\ m_{10} \leq u_{10};$

$l1 > 0;$ l2 > 0; l3 > 0; l4 > 0; l5 > 0; l6 > 0; l7 > 0; l8 > 0; l9 > 0; l10 > 0;

k >= 0;

با حل مدل در نرم‌افزار Lingo، حد بالا، متوسط و پایین برای وزن هریک از معیارها تعیین گردید. نمودار (۴-۱) نشان‌دهنده حدود وزن‌های هریک از معیارها می‌باشد که از نتایج حل مدل در نرم‌افزار Lingo به‌دست‌آمده است.



نمودار ۴-۱. حدود فاصله فازی معیارها

برای درجه‌بندی میانگین ادغام متوسط، حدود وزن‌های فازی ارائه‌شده در نمودار بالا را با استفاده از معادله (۵) به دست آورده‌ایم. نتایج وزن‌های دی فازی شده با استفاده از TFN_T در جدول (۴-۶) آورده شده است.

جدول ۴-۶. وزن قطعی معیارها

	C_1^+	C_2^+	C_3^+	C_4^+	C_5^+	C_6^-	C_7^+	C_8^+	C_9^+	C_{10}^+
w	0.187	0.135	0.053	0.135	0.054	0.084	0.054	0.084	0.130	0.084

مقدار ξ به‌دست‌آمده برای معادله برابر ۰,۴۴۹ است. ازآنجایی‌که مقدار ارزیابی‌شده برای اهمیت نسبی بهترین معیار نسبت به بدترین معیار برابر (7/2, 4, 9/2) است. مطابق با جدول (۴-۷)، مقدار شاخص سازگاری برابر ۸,۰۴ خواهد بود.

جدول ۴-۷. مقادیر شاخص سازگاری

متغییرهای زبانی	اهمیت برابر	اهمیت ضعیف	نسبتاً مهم	بسیار مهم	کاملاً مهم
a_{BW}	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)	(5/2, 3, 7/2)	(7/2, 4, 9/2)
CI	3	3.80	5.29	6.69	8.04

با جایگذاری ξ و شاخص سازگاری در رابطه (۸) نرخ سازگاری محاسبه می‌شود.

$$\text{Consistency Ratio} = \frac{\xi}{\text{Consistency Index}} = \frac{0.449}{8.04} = 0.0558 \leq 0.1$$

نرخ سازگاری به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که وزن‌های به‌دست‌آمده سازگار است.

۴-۲-۲ رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی با استفاده از تکنیک تسلط تقریبی

پس از مشخص شدن وزن معیارها از روش تسلط تقریبی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده شده است. به‌منظور انتخاب بهترین گزینه‌ها برای روش انتقال تکنولوژی، ۱۰ مرحله زیر دنبال می‌شود.

مرحله ۱-تشکیل ماتریس تصمیم

در این مرحله، ابتدا ماتریس تصمیم با توجه به تعداد معیارهای شناسایی‌شده و روش‌های انتقال تکنولوژی تشکیل شد. سپس با بهره‌گیری از نظرات خبرگان با استفاده از پرسشنامه طراحی‌شده، مقادیر

ارزیابی‌شده برای روش‌های انتقال تکنولوژی نسبت به معیارهای مختلف تعیین گردید. از بین معیارهای مؤثر بر انتخاب روش انتقال تکنولوژِی، معیار امنیت اقتصادی (C_6) تأثیر منفی و سایر معیارها با تأثیر مثبت ارزیابی می‌شود. جدول (۴-۸) نشان‌دهنده ماتریس تصمیم برای ارزیابی روش‌های انتقال تکنولوژی نسبت به معیارهای شناسایی‌شده می‌باشد.

جدول ۴-۸. ماتریس تصمیم‌گیری

	C_1^+	C_2^+	C_3^+	C_4^+	C_5^+	C_6^-	C_7^+	C_8^+	C_9^+	C_{10}^+
A_1	1	3	1	5	3	5	1	5	4	5
A_2	3	3	1	5	5	4	4	5	4	5
A_3	5	4	5	4	5	1	5	5	4	5
A_4	5	4	3	3	5	3	5	1	4	4
A_5	3	2	1	2	3	1	2	1	1	1
A_6	1	5	1	2	3	3	3	4	1	5
A_7	5	1	4	4	3	4	3	1	3	4
A_8	3	1	3	4	3	1	1	2	3	1
A_9	5	2	4	4	4	3	1	4	3	5

مرحله ۲-بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم

پس از به دست آوردن ماتریس تصمیم‌گیری برای روش‌های انتقال تکنولوژی، مقادیر به‌دست‌آمده از ارزیابی خبرگان با استفاده از رابطه (۱۱) نرمال‌سازی می‌شود. جدول (۴-۹) مقادیر نرمال‌سازی شده برای ماتریس تصمیم‌گیری را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۹. ماتریس تصمیم نرمال شده

N	C_1^+	C_2^+	C_3^+	C_4^+	C_5^+	C_6^-	C_7^+	C_8^+	C_9^+	C_{10}^+
A_1	0.088	0.325	0.112	0.437	0.257	0.514	0.105	0.468	0.415	0.396
A_2	0.264	0.325	0.112	0.437	0.429	0.410	0.419	0.468	0.415	0.396
A_3	0.440	0.434	0.562	0.349	0.429	0.308	0.524	0.468	0.415	0.396
A_4	0.440	0.434	0.337	0.262	0.429	0.308	0.524	0.094	0.415	0.317
A_5	0.264	0.217	0.112	0.175	0.257	0.103	0.210	0.094	0.104	0.079
A_6	0.088	0.542	0.112	0.175	0.257	0.308	0.314	0.375	0.104	0.396
A_7	0.440	0.108	0.450	0.349	0.257	0.410	0.314	0.094	0.311	0.317
A_8	0.264	0.108	0.337	0.349	0.257	0.103	0.105	0.187	0.311	0.079
A_9	0.44	0.217	0.45	0.349	0.343	0.308	0.105	0.375	0.311	0.396

مرحله ۳- تعیین ماتریس وزن معیارها

وزن‌های معیارهای مختلف در این پژوهش با استفاده از روش BWM فازی در بخش قبل تعیین گردید. جدول (۴-۱۰) نشان‌دهنده وزن معیارهای شناسایی‌شده می‌باشد.

جدول ۴-۱۰. وزن معیارها

w	0.187	0.135	0.053	0.135	0.054	0.084	0.054	0.084	0.130	0.084

مرحله ۴- تعیین ماتریس تصمیم وزن‌دار نرمال شده

پس از نرمال‌سازی مقادیر ارزیابی برای روش‌های انتقال تکنولوژی، ماتریس تصمیم وزن‌دار از ضرب ماتریس تصمیم بی مقیاس شده در بردار وزن معیارها (رابطه ❋) به دست می‌آید. جدول ۴-۱۱. ماتریس تصمیم وزن‌دار نرمال شده را نشان می‌دهد.

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad j = 1, 2, \ldots, n; \; i = 1, 2, \ldots, m \qquad (*)$$

جدول ۴-۱۱. ماتریس تصمیم وزن‌دار نرمال شده

WN	C_1^+	C_2^+	C_3^+	C_4^+	C_5^+	C_6^-	C_7^+	C_8^+	C_9^+	C_{10}^+
A_1	0.0164	0.0439	0.0059	0.0590	0.0139	0.0432	0.0057	0.0393	0.0539	0.0333
A_2	0.0494	0.0439	0.0059	0.0590	0.0232	0.0344	0.0226	0.0393	0.0539	0.0333
A_3	0.0823	0.0586	0.0298	0.0471	0.0232	0.0256	0.0283	0.0393	0.0539	0.0333
A_4	0.0823	0.0586	0.0178	0.0354	0.0232	0.0256	0.0283	0.0079	0.0539	0.0266
A_5	0.0494	0.0293	0.0059	0.0236	0.0139	0.0086	0.0113	0.0079	0.0135	0.0066
A_6	0.0164	0.0732	0.0059	0.0236	0.0139	0.0256	0.0170	0.0315	0.0135	0.0333
A_7	0.0823	0.0146	0.0238	0.0471	0.0139	0.0344	0.0170	0.0079	0.0404	0.0266
A_8	0.0494	0.0146	0.0178	0.0471	0.0139	0.0086	0.0057	0.0157	0.0404	0.0066
A_9	0.0823	0.0293	0.0238	0.0471	0.0185	0.0256	0.0057	0.0315	0.0404	0.0333
W	0.187	0.135	0.053	0.135	0.054	0.084	0.054	0.084	0.130	0.084

مرحله ۵- تشکیل مجموعه معیارهای موافق و مخالف

برای هر زوج از روش‌های انتقال تکنولوژی، مجموعه معیارها به دو زیرمجموعه موافق و مخالف تقسیم می‌شوند. مجموعه موافق (*I*) مجموعه‌ای از معیارهایی است که در یک روش انتقال تکنولوژی نسبت به روش دیگر ترجیح دارد و مجموعه مکمل آن مجموعه مخالف *(NI)* می‌باشد. مجموعه معیارهای موافق برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب به‌صورت زیر تعریف می‌شود.

$$S_{\text{ke}} = \{j | v_{kj} \geq v_{ej}\}$$
$$S_{\text{ke}} = \{j | v_{kj} \leq v_{ej}\} \qquad (*)$$

مجموعه معیارهای مخالف برای معیارهای مثبت و منفی نیز به ترتیب به‌صورت زیر تعریف می‌شوند. جدول (۴-۱۲) نشان‌دهنده مجموعه معیارهای موافق و مخالف می‌باشند که به ترتیب با Ske و Ike نشان داده می شود.

$$I_{\text{ke}} = \{j | v_{kj} < v_{ej}\} = j - S_{\text{ke}}$$
$$I_{\text{ke}} = \{j | v_{kj} > v_{ej}\} = j - S_{\text{ke}} \qquad (*)$$

جدول ۴-۱۲. مجموعه معیارهای موافق و مخالف

S_{ke}	مجموعه معیارهای موافق	I_{ke}	مجموعه معیارهای مخالف
C_{12}	C_2-C_3-C_4-C_8-C_9-C_{10}	D_{12}	C_1-C_5-C_6-C_7
C_{13}	C_4-C_8-C_9-C_{10}	D_{13}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7
C_{14}	C_4-C_8-C_9-C_{10}	D_{14}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7
C_{15}	C_2-C_3-C_4-C_5-C_8-C_9-C_{10}	D_{15}	C_1-C_6-C_7
C_{16}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_8-C_9-C_{10}	D_{16}	C_2-C_6-C_7
C_{17}	C_2-C_4-C_5-C_8-C_9-C_{10}	D_{17}	C_1-C_3-C_6-C_7
C_{18}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{18}	C_1-C_3-C_6
C_{19}	C_2-C_4-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{19}	C_1-C_3-C_5-C_6
C_{21}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{21}	-
C_{23}	C_4-C_5-C_8-C_9-C_{10}	D_{23}	C_1-C_2-C_3-C_6-C_7
C_{24}	C_4-C_5-C_8-C_9-C_{10}	D_{24}	C_1-C_2-C_3-C_6-C_7
C_{25}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9	D_{25}	C_6-C_{10}
C_{26}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{26}	C_2-C_6
C_{27}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{27}	C_1-C_3-C_6
C_{28}	C_1-C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{28}	C_3-C_6
C_{29}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{29}	C_1-C_3-C_6
C_{31}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{31}	C_4
C_{32}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{32}	C_4
C_{34}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-$C1_0$	D_{34}	-
C_{35}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{35}	C_6
C_{36}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-$C1_0$	D_{36}	C_2
C_{37}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{37}	-
C_{38}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{38}	C_6
C_{39}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{39}	-
C_{41}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7-C_9	D_{41}	C_4-C_8-C_{10}
C_{42}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7-C_9	D_{42}	C_4-C_8-$C1_0$
C_{43}	C_1-C_2-C_5-C_6-C_7-C_9	D_{43}	C_3-C_4-C_8-C_{10}
C_{45}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{45}	C_2-C_6

S_{ke}	مجموعه معیارهای موافق	I_{ke}	مجموعه معیارهای مخالف
C_{46}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_6-C_7-C_9	D_{46}	C_2-C_8-C_{10}
C_{47}	C_1-C_2-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{47}	C_3-C_4
C_{48}	C_1-C_2-C_3-C5-C_7-C_9-C_{10}	D_{48}	C_4-C_6-C_8
C_{49}	C_1-C_2-C_5-C_6-C_7-C_9	D_{49}	C_3-C_4-C_8-C_{10}
C_{51}	C_1-C_3-C_5-C_6-C_7	D_{51}	C_2-C_4-C_8-C_9-C_{10}
C_{52}	C_1-C_3-C_6	D_{52}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}
C_{53}	C_6	D_{53}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}
C_{54}	C_6- C_8	D_{54}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_9-C_{10}
C_{56}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_6-C_9	D_{56}	C_2-C_7-C_8-C_{10}
C_{57}	C_2-C_5-C_6-C_8	D_{57}	C_1-C_3-C_4-C_7-C_9-C_{10}
C_{58}	C_1-C_2-C_5-C_6-C_7-C_{10}	D_{58}	C_3-C_4-C_8-C_9
C_{59}	C_2-C_6-C_7	D_{59}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_8-C_9-C_{10}
C_{61}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_6-C_7-C_{10}	D_{61}	C_4-C_8-C_9
C_{62}	C_2-C_3-C_6-C_{10}	D_{62}	C_1-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9
C_{63}	C_2-C_6-C_{10}	D_{63}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9
C_{64}	C_2-C_6-C_8-C_{10}	D_{64}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_7-C_9
C_{65}	C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{65}	C_1-C_6
C_{67}	C_2-C_5-C_6-C_7-C_8-C_{10}	D_{67}	C_1-C_3-C_4-C_9
C_{68}	C_2-C_5-C_7-C_8-C_{10}	D_{68}	C_1-C_3-C_4-C_6-C_9
C_{69}	C_2-C_6-C_7-C_8-C_{10}	D_{69}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_9
C_{71}	C_1-C_3-C_5-C_6-C_7	D_{71}	C_2-C_4-C_8-C_9-C_{10}
C_{72}	C_1-C_3-C_6	D_{72}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}
C_{73}	C_1-C_4	D_{73}	C_2-C_3-C_5-C_6-C_7-C_8-C_9-C_{10}
C_{74}	C_1-C_3-C_4-C_8-C_{10}	D_{74}	C_2-C_5-C_6-C_7-C_9
C_{75}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{75}	C_2-C_6
C_{76}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_7-C_9	D_{76}	C_2-C_6-C_8-C_{10}
C_{78}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_9-C_{10}	D_{78}	C_6-C_8
C_{79}	C_1-C_3-C_4-C_7-C_9	D_{79}	C_2-C_5-C_6-C_8-C_{10}
C_{81}	C_1-C_3-C_5-C_6-C_7	D_{81}	C_2-C_4-C_8-C_9-C_{10}
C_{82}	C_1-C_3-C_6	D_{82}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}
C_{83}	C_4-C_6	D_{83}	C_1-C_2-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}
C_{84}	C_3-C_4-C_6-C_8	D_{84}	C_1-C_2-C_5-C_7-C_9-C_{10}
C_{85}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_6-C_8-C_9-C_{10}	D_{85}	C_2-C_7
C_{86}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_6-C_9	D_{86}	C_2-C_7-C_8-C_{10}
C_{87}	C_2-C_4-C_5-C_6-C_8-C_9	D_{87}	C_1-C_3-C_7-C_{10}
C_{89}	C_4-C_6-C_8-C_9	D_{89}	C_1-C_2-C_3-C_5-C_7-C_{10}
C_{91}	C_1-C_3-C_5-C_6-C_7-C_{10}	D_{91}	C_2-C_4-C_8-C_9
C_{92}	C_1-C_3-C_6-C_{10}	D_{92}	C_2-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9
C_{93}	C_1-C_4-C_6-C_{10}	D_{93}	C_2-C_3-C_5-C_7-C_8-C_9
C_{94}	C_1-C_3-C_4-C_6-C_8-C_{10}	D_{94}	C_2-C_5-C_7-C_9
C_{95}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{95}	C_6
C_{96}	C_1-C_3-C_4-C_5-C_6-C_8-C_9-C_{10}	D_{96}	C_2-C_7
C_{97}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_6-C_8-C9-C_{10}	D_{97}	C_7
C_{98}	C_1-C_2-C_3-C_4-C_5-C_7-C_8-C_9-C_{10}	D_{98}	C_6

مرحله ۶- تشکیل ماتریس توافق

ماتریس توافق یک ماتریس مربعی است که بعد آن روش‌های انتقال تکنولوژی می‌باشد. هریک از درایه های این ماتریس، شاخص توافق بین دو روش انتقال تکنولوژی نامیده می‌شود. مقدار این شاخص، از جمع وزن معیارهایی که در مجموعه موافق وجود دارند، به دست می آید. برای بدست آوردن عنصر توافق روش سرمایه‌گذاری مشترک نسبت به روش قراردادهای لیسانس باید وزن معیارهای ۴، ۵، ۸، ۹ و ۱۰ با همدیگر جمع و بر وزن مجموع معیارها تقسیم گردد. جدول (۴-۱۳) ماتریس توافق را برای مجموعه معیارهای موافق نشان می دهد

جدول ۴-۱۳. ماتریس توافق

موافق	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
A_1	-	0.621	0.433	0.433	0.675	0.727	0.622	0.676	0.622
A_2	1	-	0.478	0.478	0.832	0.781	0.676	0.781	0.676
A_3	0.865	0.865	-	1	0.916	0.865	1	0.916	1
A_4	0.697	0.697	0.644	-	0.781	0.697	0.812	0.613	0.644
A_5	0.432	0.324	0.084	0.168	-	0.643	0.357	0.598	0.273
A_6	0.651	0.352	0.303	0.387	0.729	-	0.495	0.411	0.441
A_7	0.432	0.324	0.322	0.543	0.781	0.613	-	0.832	0.559
A_8	0.432	0.324	0.219	0.356	0.811	0.643	0.622	-	0.433
A_9	0.516	0.408	0.490	0.627	0.916	0.811	0.946	0.916	-

مرحله ۷- تعیین ماتریس مخالف

ماتریس مخالف، ماتریس مربعی است که بعد آن تعداد روش های انتقال تکنولوژی می‌باشد. هر یک از درایه‌های این ماتریس، شاخص عدم توافق (مخالفت) بین دو گزینه نامیده می‌شود. مقدار این شاخص از رابطه (*) به دست می‌آید. . جدول (۴-۱۴)، ماتریس مخالف را برای روش‌های انتقال فنّاوری نشان می‌دهد.

$$d_{ke} = \frac{\underset{j \in I_{ke}}{\text{Max}} |v_{kj} \geq v_{ej}|}{\underset{j \in J}{\text{Max}} |v_{kj} \geq v_{ej}|} \qquad (*)$$

جدول ۴-۱۴. ماتریس مخالف روش‌های انتقال تکنولوژی

NI	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
A_1	-	1	1	1	0.8564	0.7252	1	0.9537	1
A_2	0	-	1	1	0.6609	0.7252	1	0.8216	1
A_3	0.1805	0.3617	-	0	0.4208	0.2156	0	0.2	0
A_4	0.4764	0.9544	1	-	0.7252	0.3581	0.2659	0.3863	0.8054
A_5	1	1	1	1	-	1	1	1	1
A_6	1	1	1	1	0.7927	-	1	0.5938	1
A_7	0.4446	1	1	1	0.7842	0.8892	-	0.7842	1
A_8	0.8468	1	1	1	0.5464	1	1	-	1
A_9	0.2215	0.5136	1	1	0.5167	0.6661	0.4788	0.5167	-

اطلاعات موجود در ماتریس توافق، تفاوت‌های عمده‌ای با اطلاعات موجود در ماتریس مخالفت دارد و درواقع این اطلاعات مکمل یکدیگرند. تفاوت میان وزن‌ها به‌وسیله ماتریس توافق حاصل می‌شود، حال‌آنکه تفاوت میان مقادیر مشخص‌شده به‌وسیله ماتریس مخالف به دست می‌آید.

مرحله ۸-تشکیل ماتریس موافق

آستانه موافقت از میانگین‌گیری شاخص‌های توافق (درایه‌های ماتریس توافق) به دست می‌آید. به زبان ریاضی مقدار آستانه موافقت از رابطه ۲۱ محاسبه می‌شود.

$$\bar{c} = \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \frac{C_{ke}}{m(m-1)} \qquad (21)$$

ماتریس تسلط موافق با توجه به مقدار آستانه موافقت تشکیل می‌شود. اگر C_{ke} بزرگتر از c باشد، برتری گزینه k بر گزینه e قابل‌قبول است در غیر این صورت گزینه k بر گزینه e برتری ندارد. جدول (۴-۱۵) نشان‌دهنده ماتریس تسلط موافق برای روش‌های انتقال تکنولوژی است.

جدول ۴-۱۵. ماتریس تسلط موافق برای روش‌های انتقال تکنولوژی

F	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
A_1	-	1	0	0	1	1	1	1	1
A_2	1	-	0	0	1	1	1	1	1
A_3	1	1	-	1	1	1	1	1	1
A_4	1	1	1	-	1	1	1	1	1
A_5	0	0	0	0	-	1	0	0	0
A_6	1	0	0	0	1	-	0	0	0
A_7	0	0	0	0	1	1	-	1	0
A_8	0	0	0	0	1	1	1	-	0
A_9	0	0	0	1	1	1	1	1	-

مرحله ۹- تشکیل ماتریس مخالف

به زبان ریاضی مقدار آستانه مخالفت از رابطه (۲۲) به دست می‌آید.

$$\bar{d} = \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \sum_{\substack{k=1 \\ k\neq e}}^{m} \frac{d_{ke}}{m(m-1)} \tag{22}$$

بنابراین درایه‌های ماتریس تسلط مخالف از طریق رابطه (۲۳) محاسبه می‌شود. جدول (۴-۱۶) نشان‌دهنده ماتریس تسلط موافق برای روش‌های انتقال تکنولوژی است.

$$f_{ke} = \begin{Bmatrix} 0 & d_{ke} \geq \bar{d} \\ 1 & d_{ke} < \bar{d} \end{Bmatrix} \tag{23}$$

جدول ۴-۱۶. ماتریس تسلط مخالف برای روش‌های انتقال تکنولوژی

G	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
A_1	-	0	0	0	0	1	0	0	0
A_2	1	-	0	0	1	1	0	0	0
A_3	1	1	-	1	1	1	1	1	1
A_4	1	0	0	-	1	1	1	1	0
A_5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
A_6	0	0	0	0	1	-	0	1	0
A_7	1	0	0	0	1	0	-	1	0
A_8	0	0	0	0	1	0	0	-	0
A_9	1	1	0	0	1	0	1	1	-

مرحله ۱۰- تشکیل ماتریس تسلط نهایی

ماتریس تسلط نهایی (H) از ضرب تک تک درایه‌های ماتریس تسلط موافق (F) در درایه‌های متناظر آن در ماتریس تسلط مخالف (G) مطابق با رابطه (۲۴) حاصل می‌شود.

$$h_{ke} = f_{ke} . g_{ke} \quad (24)$$

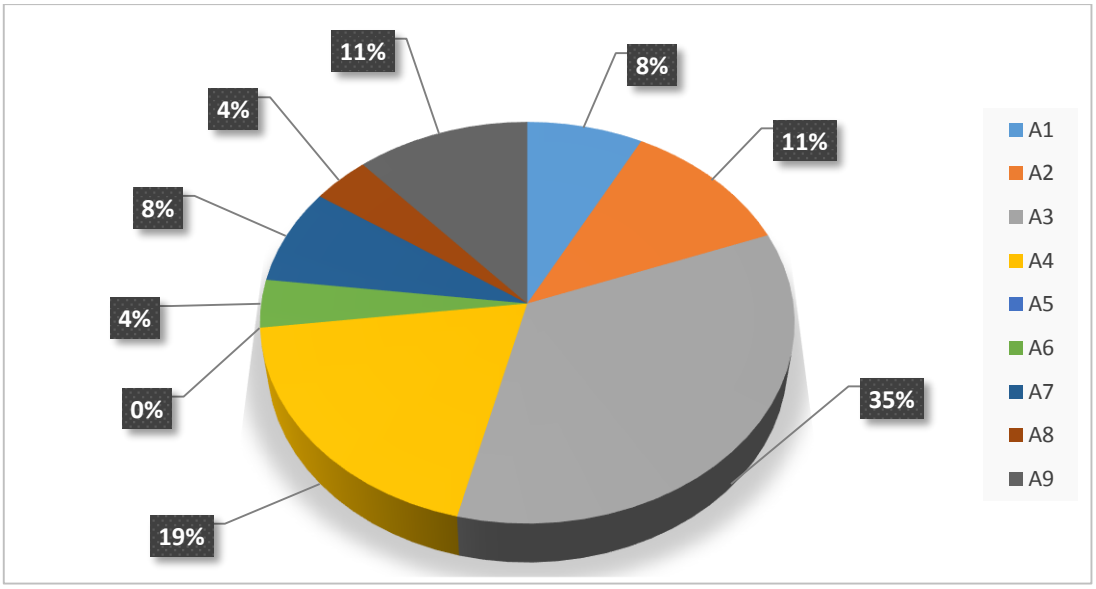
جدول ۴-۱۷. ماتریس تسلط نهایی روش‌های انتقال تکنولوژی

H	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	T
A_1	-	0	0	0	1	1	0	0	0	2
A_2	1	-	0	0	1	1	0	0	0	3
A_3	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9
A_4	1	0	0	-	1	1	1	1	0	5
A_5	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
A_6	0	0	0	0	1	-	0	0	0	1
A_7	0	0	0	0	1	0	-	1	0	2
A_8	0	0	0	0	1	0	0	-	0	1
A_9	0	0	0	0	1	0	1	1	-	3

مرحله ۱۱-انتخاب بهترین گزینه

بر اساس ماتریس تسلط نهایی، رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی به‌صورت زیر خواهد بود.

$$A_3 > A_4 > A_2 = A_9 > A_1 = A_7 > A_6 = A_8 > A_5$$



نمودار ۴-۲. اولویت روش های انتقال تکنولوژی از نظر خبرگان

به عبارتی ترتیب اولویت موردنظر خبرگان برای بهره‌گیری از روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی عبارت است از قراردادهای لیسانس، قرارداد کلید در دست، سرمایه‌گذاری مشترک، اتحاد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، خرید و واردات ماشین‌آلات، شبکه‌سازی، قراردادهای فرعی و دست‌دوم و قراردادهای کمک‌های فنی.

۴-۱-۳ ارزیابی فرایند

پس از ارزیابی استراتژی‌ها، طرح‌ها و عوامل مؤثر برای رسیدن به هدف‌ها، در این مرحله چگونگی اجرای برنامه از ابعاد مختلف ارزیابی می‌شود و با آنچه در برنامه پیش‌بینی‌شده، مقایسه می‌گردد. برای تحقق این امر از خبرگان خواسته شد تا به سوالاتی در مورد آنچه در عمل رخداده است، پاسخ دهند. در بخش زیر، جمع‌بندی کلی از ارزیابی مدیران برای بخش فرایند ارائه‌شده است.

- مدیریت پروژه‌های انتقال تکنولوژی، اغلب به دلیل دانش کم مدیران شرکت در خصوص تجارت بین‌الملل، روش‌های انتقال، قوانین دولتی و مواردی دیگر، به شرکت‌های واسطه سپرده می‌شود.
- اغلب مدیران شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، وجود شرکت‌های واسطه را بسیار مناسب ارزیابی می‌کنند. زیرا منابع دولتی و وزارت صنایع و معادن مشاوره مناسبی را در این زمینه ارائه نمی‌دهند.
- بررسی میدانی بسیاری از شرکت‌های مواد غذایی و آشامیدنی کشور نشان داد که در گذشته روش‌های کلید در دست، خرید تجهیزات، قراردادهای فرعی و دست‌دوم، قراردادهای کمک‌های فنی، قرارداد لیسانس و ادغام به ترتیب بیشتر از سایر روش‌ها مورد کاربرد قرار گرفته است.
- شرکت‌ها اغلب برای توجیه به‌کارگیری روش‌های خود عواملی همچون قوانین دولتی، نبود دانش فنی، نبود رابطه مؤثر با شرکت‌های خارجی، فوریت دستیابی سریع به تکنولوژی و وضعیت بازار منطقه را مؤثر می‌دانند.

- قابلیت حفاظت از تکنولوژی، عدم‌حمایت و مشاوره صحیح وزارت صنایع و معادن در حین فرایند انتقال و پیچیدگی تکنولوژی عواملی هستند که شرکت‌ها اغلب در حین فرایند انتقال تکنولوژی با آن مواجه می‌شوند که در برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده پیش‌بینی نکرده بودند.
- در اکثر شرکت‌ها به دلیل نبود دانش قبلی متخصصین درزمینه کار با تکنولوژی‌های جدید انتقال داده‌شده، مشکلات فراوانی در ماه‌های اول بروز می‌کند. درحالی‌که اغلب این شرکت‌ها از متخصصین فنی بسیاری بهره‌مند هستند که در صورت بهره‌گیری از روش‌های صحیح انتقال تکنولوژی، از توانایی یادگیری بالایی برخوردار می‌باشند.
- خبرگان، ثبات دولت‌ها و سیاست‌گذاری‌های دولت‌ها در قراردادهای انتقال تکنولوژی بخش خصوصی را بسیار مهم ارزیابی می‌کنند. به‌طوری‌که عدم‌حمایت مناسب دولت ازنظر ارائه اطلاعات و دانش مناسب، قیمت دلار، تخصیص وام‌های با درصد بالا به بخش تولید، نبود سازمانی دولتی برای برنامه‌ریزی استراتژیک و ارائه راهبرد برای شرکت‌ها جزو مشکلات عدیده این شرکت‌ها در حین فرایند انتقال تکنولوژی به‌حساب می‌آید.

۴-۱-۴ ارزیابی برونداد

در بخش آخر از الگوی آسیب‌شناسی CIPP، سنجش نتایج حاصل از اجرای برنامه و کسب اطلاعات لازم از دست‌اندرکاران برنامه درزمینه میزان موفقیت برنامه و اثرات جانبی مثبت و منفی در دستور کار قرار گرفت. در بخش زیر به صورت کلی به اطلاعات به‌دست‌آمده از خبرگان صنایع مواد غذایی و آشامیدنی اشاره‌شده است.

- برخی از خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، بهره‌گیری از شرکت‌های واسطه برای حل موانع و محدودیت‌های انتقال تکنولوژی را پیشنهاد می‌دهند. درحالی‌که مطابق با نظر برخی

دیگر از خبرگان این صنعت، همکاری با شرکت‌های واسطه برای انتخاب روش و فرایند انتقال تکنولوژی مزیت چندانی برای شرکت‌های متقاضی تکنولوژی ندارد.

- بسیاری از خبرگان تحقیق و ارزیابی برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی مناسب برای شرکت خود را هزینه‌بر و زمان‌بر می‌دانند. این دسته از شرکت‌ها اغلب از وجود مدیران متخصص در حوزه تکنولوژی در بین پرسنل خود بی‌بهره هستند.
- در مصاحبه با مدیران صنایع مواد غذایی و آشامیدنی مشخص گردید که تا به امروز ارتباط بسیار ضعیفی بین مدیران صنعت تحت بررسی و اساتید دانشگاهی فعال در حوزه مدیریت تکنولوژی برقرار بوده است. بررسی ارتباطات بین دانشگاه‌ها و صنعت نشان می‌دهد که تقویت ارتباط بین اساتید دانشگاهی و مدیران صنایع مواد غذایی و آشامیدنی موجب بهبود فرایند و رفع بسیاری از مشکلات و محدودیت‌ها می‌گردد. امروزه این امر از طریق بخش ارتباط با صنعت از سوی دانشگاه‌های کشور پیگیری می‌شود.
- نتایج نظرات خبرگان نشان می‌دهد که عوامل مؤثر و روش‌های پیشنهادشده در الگوها و مدل‌های مطرح‌شده در ادبیات موضوع (جدول ۲) قابل‌تعمیم برای انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی نمی‌باشند. روش‌های پیشنهادشده در الگوها برای هریک از عوامل مؤثر، مناسب صنایع کشورهای صنعتی بوده و به دلیل تأثیرگذار بودن برخی از عوامل بومی ذکرشده و همچنین شرایط متفاوت صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان، قابل‌تعمیم به انتخاب روش برای صنعت تحت بررسی نمی‌باشد.

۴-۱-۵ روایی و پایایی

برای انجام این پژوهش، ابتدا لیست تقریباً کاملی از عوامل مؤثر با مطالعه ادبیات موضوع و نظرخواهی از خبرگان تهیه و بر اساس آن‌ها الگوی مفهومی پژوهش طراحی گردید. با توجه به ابعاد چهارگانه مدل CIPP، مؤلفه‌هایی به‌عنوان ابزار سنجش ابعاد، طراحی گردید. همچنین پرسشنامه‌های کمی برای

تکنیک‌های BWM فازی و الکتره طراحی گردید. جهت سنجش روایی پرسشنامه‌های کیفی و کمی، پرسشنامه‌های طراحی‌شده به تعدادی از اساتید دانشگاهی و خبرگان ارسال گردید که پس از انجام اصلاحات موردنظر ایشان، روایی پرسشنامه‌ها مورد تأیید قرار گرفت. نرخ سازگاری به‌دست‌آمده برای آزمون اعتبار BWM فازی نیز نشان می‌دهد که وزن‌های به‌دست‌آمده، به دلیل کوچک‌تر بودن نرخ سازگاری از ۰,۱ سازگار می‌باشد.

فصل پنجم

تجزیه‌وتحلیل و داده‌ها

۵-۱ نتیجه گیری

نتایج ارزیابی و آسیب‌شناسی روش‌های انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی نشان می‌دهد که بسیاری از روش‌های مرسوم مورداستفاده در این صنعت، طبق نظر خبرگان، از درجه اهمیت پایینی نسبت به برخی از روش‌های دیگر برخوردار می‌باشد. یکی از دلایل آن نیز، عدم بهره‌گیری از مدیران متخصص درزمینه انتقال تکنولوژی در شرکت‌های فعال حوزه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی می‌باشد که اغلب موجب سوق شرکت‌های تولیدی به سمت شرکت‌های واسطه برای انتقال تکنولوژی می‌شود. در بسیاری از اوقات وجود شرکت‌های واسطه از طرف مدیران شرکت‌هایی که قصد دریافت تکنولوژی رادارند مثبت ارزیابی می‌شود. درحالی‌که هدف بسیاری از شرکت‌های واسطه، انتقال سریع تکنولوژی به شرکت متقاضی و دریافت سود خود از قبال پروژه‌های انتقال تکنولوژی می‌باشد و اهداف بلندمدت و آینده شرکت‌های دریافت‌کننده تکنولوژی از اهمیت چندانی برای شرکت‌های واسطه برخوردار نیست. این امر سبب می‌شود که در اکثر اوقات شرکت‌های متقاضی تکنولوژی، از روش‌هایی مغایر با روش‌های موردنظر خود برای انتقال تکنولوژی استفاده کنند.

از طرفی عدم بهره‌گیری از شرکت‌های واسطه برای انتقال تکنولوژی موجب می‌شود تا هر شرکتی جداگانه اقدام به تحقیق برای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی نماید که این کار نیز بسیار هزینه‌بر و البته زمان‌بر است. در این شرایط دو حالت پیشنهاد می‌شود. ۱. وزارت صنایع و معادن می‌تواند با تقویت بخش مشاوره و تبادل ایده، به بسیاری از شرکت‌های تولید مواد غذایی و آشامیدنی کوچک و متوسط که از توانایی مالی استخدام متخصصین حوزه انتقال تکنولوژی برخوردار نمی‌باشند، کمک کند. ۲. تشویق، تقویت و حمایت هرچه بیشتر ارتباط صنایع با دانشگاه‌ها و استفاده از پژوهشگران دانشگاهی جهت پیشبرد اهداف توسعه تکنولوژیک صنایع توصیه می‌شود. در حقیقت شرکت‌های واسطه برای انتقال تکنولوژی در صورتی توصیه می‌شود که شرکت‌های متقاضی تکنولوژی صرفاً برای مشاوره و انجام بخشی از فرایند انتقال کمک گرفته شود.

بررسی‌های دیگر در مورد مجموعه روش‌های مورداستفاده در این صنعت نشان می‌دهد که صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان برخلاف برخی صنایع دیگر، توانایی سرمایه‌گذاری در انتقال تکنولوژی به شیوه‌های توسعه درون‌زا همچون قراردادهای تحقیق و توسعه، مهندسی معکوس و استخدام متخصصین خارجی را دارا نمی‌باشند و برخلاف برخی از صنایع دیگر، از طریق روش‌های انتقال تکنولوژی به شیوه خارجی (روش‌های انتقال تکنولوژی ذکرشده در جدول (۴-۲)،تکنولوژی موردنظر خود را جذب می‌کنند. در این راستا، نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که عوامل مؤثر بسیاری نقش تعیین‌کننده در انتخاب روش انتقال تکنولوژی به شیوه خارجی را در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی را دارا می‌باشند. ازنظر خبرگان صنعت تحت بررسی، فوریت دستیابی به تکنولوژی به‌عنوان مهم‌ترین عامل برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی شناخته می‌شود. عوامل دیگری همچون هزینه اکتساب، وضعیت زیرساخت، قوانین و سیاست‌های دولتی، امنیت اقتصادی، توسعه اقتصادی و سرمایه انسانی، اندازه بازار، چرخه عمر تکنولوژی، پتانسیل یادگیری متقاضی تکنولوژی و آشنایی با تکنولوژی و بازار به ترتیب مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب روش انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی می‌باشند.

با مقایسه نتایج اولویت‌بندی انجام‌شده برای روش‌های انتقال تکنولوژی بر طبق نظرات خبرگان با اولویت روش‌های انتقال تکنولوژی مورداستفاده درگذشته، عدم تطابق در کاربرد روش‌های انتقال تکنولوژی مشاهده می‌شود که به دلایل متعدد ازجمله عدم مدیریت همکاری با شرکت‌های واسطه و عدم بهره‌گیری از مدیران باتجربه در حوزه مدیریت انتقال تکنولوژی اتفاق می‌افتد. برای درک هرچه بیشتر آسیب‌شناسی انجام‌شده برای عارضه‌یابی هر یک از روش‌های اولویت‌بندی شده توسط خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، توضیحات هر روش انتقال تکنولوژی به‌تفصیل به ترتیب اولویت‌بندی انجام‌شده در ذیل ارائه‌شده است.

- اولویت نخست - قراردادهای لیسانس: صنایع مواد غذایی و آشامیدنی به دلیل دارا بودن استراتژی دنباله‌رو در حوزه تکنولوژی، نیازمند دریافت دانش به‌روز تکنولوژی می‌باشند. در

شرایط کنونی که بسیاری از شرکت‌ها حاضر به سرمایه‌گذاری مستقیم در صنایع کشور نمی‌باشند، استفاده از روش قراردادهای لیسانس می‌تواند موجب پیشرفت فنّاورانه و ایجاد مزیت رقابتی، همچون افزایش کیفیت محصولات و نفوذ در بازارهای جدید برای شرکت‌های تولیدکننده مواد غذایی و آشامیدنی گردد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اغلب شرکت‌های صنایع مواد غذایی و آشامیدنی به دلیل نبود چشم‌انداز و برنامه‌ریزی بلندمدت، خیلی دیر متوجه نیاز خود برای دریافت تکنولوژی جدید می‌شوند. به همین علت، فرصت استفاده از بسیاری از روش‌های انتقال تکنولوژی را ازدست‌داده و به دنبال روشی برای دریافت هرچه سریع‌تر تکنولوژی می‌باشند. ازنظر خبرگان این صنعت، یکی از عوامل مؤثر موجود که مانع از به‌کارگیری قراردادهای لیسانس در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی می‌شود، فوریت دستیابی سریع به تکنولوژی می‌باشد. هرچند در الگوهای مطرح‌شده در ادبیات موضوع، در شرایط فوریت دستیابی سریع به تکنولوژی، روش قرارداد لیسانس پیشنهاد می‌گردد؛ ولی بسیاری از مدیران صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشور بر این باور هستند که انتقال تکنولوژی به روش قرارداد لیسانس، مستلزم فرایند همکاری و ارتباطات زمان‌بر با شرکت‌های دارنده تکنولوژی می‌باشد. علت اصلی این امر، نشات گرفته از عدم به‌کارگیری مدیران متخصص جهت تقویت ارتباطات با شرکت‌های مبدأ تکنولوژی و همچنین وجود تفاوت‌های گسترده در صنایع کشورهای صنعتی و درحال‌توسعه می‌باشد. الگوهای مطرح‌شده در ادبیات موضوع، صنایع کشورهای صنعتی را در نظر گرفته است که ازلحاظ ارتباطات صنعتی تفاوت بسیاری با صنایع کشورهای درحال‌توسعه همچون صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان دارند. عامل مؤثر دیگر، چرخه عمر تکنولوژی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد، اغلب شرکت‌ها تکنولوژی‌های را انتخاب می‌کنند که مراحل بلوغ خود را سپری می‌کنند. به همین علت فرصت بهره‌گیری از تولید محصولات تحت لیسانس با تکنولوژی‌هایی که در مرحله نوزادی و یا رشد هستند را از دست می‌دهند.

معیارهایی ازجمله وجود زیرساخت‌های حداقلی لازم برای پذیرش تکنولوژی‌های روز دنیا، توسعه اقتصادی و سرمایه انسانی موجود در کشور، هزینه پایین اکتساب و اندازه بازار، جزو عواملی هستند که موجب تشویق مدیران برای بهره‌گیری از قراردادهای لیسانس جهت انتقال تکنولوژی می‌شود.

- اولویت دوم- کلید در دست: نتایج آسیب‌شناسی نشان داد که علت اصلی انتخاب روش کلید در دست و خرید تجهیزات در برخی شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، بهره‌گیری از شرکت‌های واسطه جهت انتقال تکنولوژی می‌باشد. همان‌طور که بیان شد، بسیاری از شرکت‌های واسطه به دنبال منافع خود بوده و منافع آتی و بلندمدت شرکت متقاضی تکنولوژی برای آن‌ها دارای اهمیت چندانی نمی‌باشند.
- اولویت سوم- سرمایه‌گذاری مشترک: نتایج آسیب‌شناسی نشان داد که در کشور هیچ سامانه و یا نهادی رسمی و دولتی وجود ندارد تا بتواند فرصت‌های سرمایه‌گذاری مشترک در جهت انتقال تکنولوژی‌های جدید برای تولید محصولات مواد غذایی و آشامیدنی را معرفی نماید. پیشنهادی که برای رفع موانع سرمایه‌گذاری مشترک از سوی خبرگان صنعت تحت بررسی توصیه می‌شود، تشکیل ارگانی دولتی با همکاری وزارت صنایع و معادن و جهاد کشاورزی برای به اشتراک‌گذاری فرصت‌های سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های تولیدی جدید بین سرمایه‌دارانی که قصد سرمایه‌گذاری در بخش تولید مواد غذایی و آشامیدنی رادارند. تجارب مدیران شرکت‌ها نشان می‌دهد که فعالیت شرکت‌های خصوصی در این حوزه چندان مورد اعتماد نیست. همچنین برای سرمایه‌گذاری مشترک با شرکت‌های خارجی نیز، می‌توان از دو روش قرارداد بیع متقابل و روش فرانشیز برای جذب سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در طرح‌های صنعتی تولیدات مواد غذایی و آشامیدنی استفاده کرد. برخی از کشورهای اروپایی همچون آلمان، ایتالیا و سوئد که به‌عنوان تولیدکننده تکنولوژی‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی

شناسایی‌شده‌اند، در صورت به وجود آمدن شرایط مساعد می‌توانند وارد بازارهای کشور جهت سرمایه‌گذاری مشترک با صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی شوند.

- اولویت چهارم- اتحاد: یکی از روش‌های دیگری که در شرایط کنونی بسیار توصیه می‌شود، روش اتحاد است. امروزه بسیاری از شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی که نیاز مبرم به تکنولوژی را احساس می‌کنند، به دلیل مشکلات در تأمین مالی هزینه اکتساب تکنولوژی و همچنین پایین بودن امنیت اقتصادی در کشور به دلایل ذکرشده، توانایی سرمایه‌گذاری و انتقال تکنولوژی جدید از طریق روش‌های کلید در دست، خرید تکنولوژی و سایر روش‌های پرهزینه را دارا نمی‌باشند. این شرایط در صورت عدم ارائه راهکار مناسب، به‌تدریج موجب افول و درنهایت تضعیف کسب‌وکار این دسته از شرکت‌ها به دلیل استفاده از تکنولوژی منسوخ خواهد گردید؛ بنابراین بهترین راهکار برای این دسته از شرکت‌ها، اتحاد با شرکت‌های دارای تکنولوژی و یا شرکت‌های بزرگ که توانایی سرمایه‌گذاری برای انتقال تکنولوژی را دارا می‌باشند، است.
- اولویت پنجم- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: ازنظر خبرگان، صنعت مواد غذایی و آشامیدنی ایران به دلیل وجود بازارهای مستعد منطقه و دارا بودن منابع غنی محصولات کشاورزی، برای سرمایه‌گذاران خارجی بسیار جذاب می‌باشد. هرچند به دلیل شرایط سیاسی، وجود تحریم‌ها و قوانین دولتی، اغلب شرکت‌های خارجی تمایلی به سرمایه‌گذاری در صنایع داخل کشورمان را ندارد. به همین دلیل سرمایه‌گذاری خارجی در صنعت مواد غذایی کشور صورت نمی‌پذیرد.
- اولویت ششم- خرید تجهیزات: نتایج پژوهش از شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی که از روش خرید تجهیزات اقدام به انتقال تکنولوژی نموده‌اند، نشان داد که اغلب با مشکل بزرگی تحت عنوان پیچیدگی کار و نگهداری تکنولوژی مواجه می‌شوند که برای رهایی از این مشکل به دنبال شرکت‌هایی برای عقد قرارداد کمک‌های فنی هستند. نتایج بررسی‌ها بیانگر این است که برخی از این شرکت‌ها در داخل کشور موجود نبوده و فعالیت آن‌ها به‌صورت منطقه‌ای (برای

مثال، خاورمیانه) است. این امر موجب وارد آمدن خسارت‌های مالی به شرکت به دلیل عدم انتخاب روش صحیح برای انتقال تکنولوژی می‌شود. به این دست از شرکت‌ها توصیه می‌شود که صرفاً به دلیل دریافت تکنولوژی با هزینه پایین اقدام به انتقال تکنولوژی نکرده و بیشتر اهداف و منافع بلندمدت شرکت را مدنظر قرار دهند.

- اولویت هفتم- قراردادهای فرعی و دست‌دوم: نتایج پژوهش نشان می‌دهد که گرچه این روش به‌عنوان یکی از روش‌های مرسوم در ادبیات مطرح است، ولی به‌تنهایی نمی‌تواند برای انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بکار گرفته شود. قراردادهای فرعی و دست‌دوم می‌تواند به‌عنوان روشی مکمل همراه با روش‌های دیگر همچون قراردادهای کلید در دست به‌کار گرفته شود.
- اولویت هشتم- شبکه‌سازی: به نظر خبرگان، این روش به دلیل هزینه بالای دریافت اطلاعات شرکت‌های خارجی، مقرون‌به‌صرفه نیست. شبکه‌سازی داخلی تنها در برخی از شرکت‌های بزرگ صنعت مواد غذایی و آشامیدنی که دارای چندین شعبه در شهرهای مختلف می‌باشند، می‌تواند مؤثر واقع شود. در غیر این صورت، به سایر شرکت‌های کوچک و متوسط چندان توصیه نمی‌گردد.
- اولویت نهم- کمک‌های فنی: بررسی‌ها نشان می‌دهد که سطح شرکت‌های ارائه‌دهنده کمک‌های فنی فنّاورانه برای صنایع مواد غذایی و آشامیدنی در کشورمان، بسیار پایین است. به‌طوری‌که اغلب شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات به‌روز تکنولوژی به‌صورت منطقه فعالیت کرده و نمایندگی‌های خود را در کشوری به‌جز ایران دایر می‌کنند. قرارداد کمک‌های فنی، بیشتر برای شرکت‌هایی که قصد ارتقای تکنولوژی خود را دارند، به کار می‌آید.

مقایسه نتایج پژوهش با مطالعات انجام‌شده پیشین (جدول ۲-۹)، نشان می‌دهد که الگوی آسیب‌شناسی CIPP نسبت به سایر مدل‌های آسیب‌شناسی به‌کاررفته در مطالعات پیشین (حق‌بین و همکاران، ۱۳۹۰؛

بیدگلی و همکاران، ۱۳۹۰؛ سیدکاوسی، ۱۳۹۲؛ علیزاده و همکاران، ۱۳۹۴) همچون مدل سه‌شاخگی، FPSS و مدل مرحله درگاه، به دلیل توانایی پوشش تمامی ابعاد پروژه و همچنین ارزیابی عارضه‌های موجود بعد از فرایند انتقال تکنولوژی، برای عارضه‌یابی روش‌های انتقال تکنولوژی مناسب می‌باشد. مدل آسیب شناسی سه شاخگی مناسب برای عارضه یابی فرایندهای سازمانی بوده و برای پروژه هایی همچون ارزیابی فرایند برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی بسیار محدود می باشد. همچنین، نتایج تحلیل نظرات خبرگان نشان می‌دهد که تأثیر برخی از عوامل مؤثر اشاره‌شده در مدل‌های ارائه‌شده برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی (Roberts & Berry, 1985؛ Gilbert, 1995؛ Chiesa & Manzini, 1998؛ Ford, 1998)، به دلیل وجود تفاوت‌های گسترده در صنایع کشورهای صنعتی و درحال‌توسعه، قابل‌تعمیم به صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشورمان نمی‌باشد. ازاین‌رو در این پژوهش، تأثیر برخی از معیارها برای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی، مطابق با مدل‌های معرفی‌شده برای انتخاب روش انتقال تکنولوژی نمی‌باشد. برای مثال، تید و همکاران (۲۰۰۱) معتقدند که در صورت ضرورت دستیابی سریع به تکنولوژی، قراردادهای لیسانس می تواند روش پیشنهادی برای دریافت تکنولوژی جدید باشد. در صورتی که نتایج نظرات خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با در نظر گرفتن شرایط موجود کشورهای در حال توسعه، نشان می دهد که ضرورت دستیابی سریع به تکنولوژی مانع از برنامه ریزی برای انتخاب قراردادهای لیسانس به عنوان روش انتقال تکنولوژی در صنایع مواد غذایی و آشامیدنی می شود. همچنین نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که عوامل مؤثر شناسایی‌شده در این پژوهش نسبت به سایر مطالعات انجام‌شده پیشین در راستای ارزیابی صنایع (نوتاش و عقابی طلب، ۱۳۸۶؛ Lai & Tsai, 2010)، بیشتر تأثیر عوامل مؤثر محیطی در نظر گرفته می‌شود؛ درحالی‌که در مطالعات پیشین، بسیاری از عوامل مؤثر وضعیت شرکت‌های متقاضی تکنولوژی در نظر گرفته‌شده است. به عبارتی، عوامل مؤثر محیطی همچون وضعیت زیرساخت، قوانین و سیاست‌های دولتی، امنیت اقتصادی، وضعیت بازار و سرمایه انسانی در کشورمان نقش تعیین‌کننده‌ای در انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی ایفا می‌کنند.

جمع بندی و پاسخ به سوالات پژوهش:

۱. چه عواملی بر انتقال تکنولوژی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی تأثیرگذار هستند؟

با توجه به نظرات خبرگان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، ۱۰ عامل موثر فوریت دستیابی به تکنولوژی، وضعیت زیر ساخت، آشنایی با تکنولوژی و بازار، هزینه اکتساب، چرخه عمر تکنولوژی، امنیت اقتصادی، پتانسیل یادگیری، توسعه اقتصادی و سرمایه انسانی، قوانین و سیاست های دولتی و اندازه بازار نقش تعیین کننده و کلیدی در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی دارا می باشد.

۲. برای انتقال تکنولوژی‌های جدید در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی از چه روش یا روش‌هایی استفاده می‌شود؟

بررسی میدانی بسیاری از شرکت‌های مواد غذایی و آشامیدنی کشور نشان داد که در گذشته روش‌های کلید در دست، خرید تجهیزات، قراردادهای فرعی و دست‌دوم، قراردادهای کمک‌های فنی، قرارداد لیسانس و ادغام به ترتیب بیشتر از سایر روش‌ها مورد کاربرد قرار گرفته است.

۳. عوامل درونی و برونی تأثیرگذار بر روش‌های انتقال تکنولوژی کدام است؟

۴. عوامل محدودکننده و محدودیت‌های هر یک از روش‌های انتقال تکنولوژی کدام است؟

۵. نقاط قوت و ضعف هریک از روش‌های انتقال تکنولوژی کدام است؟

۶. استفاده از هر یک از روش‌ها موجب بروز چه آسیب‌هایی می‌شوند؟

پاسخ به سوالات ۳، ۴، ۵ و ۶ به تفصیل با توجه به اولویت هر یک از روش ها شرح داده شد.

۷. آسیب‌های وارده منشاء درونی دارند یا بیرونی؟

نتایج نشان می دهد که اغلب آسیب های وارد شده منشاء بیرونی دارند و عوامل تاثیرگذار محیطی موجب بروز عارضه های متعدد می گردد.

۸. چه راهکارهایی برای رفع آسیب‌های موجود وجود دارد؟

۹. موانع، محدودیت‌ها و مشکلات برای اجرای راهکارهای مقابله با آسیب‌ها کدام است؟

پاسخ به سوالات ۸ و ۹ به تفصیل با توجه به اولویت هر یک از روش ها شرح داده شد.

۱۰. آیا امکان استفاده ترکیبی از چندین روش در فرایند انتقال تکنولوژی وجود دارد؟

بله، نتایج نشان می‌دهد که برخی از روش‌های انتقال تکنولوژی به‌تنهایی قادر به اجرای فرایند انتقال تکنولوژی نبوده و مستلزم ترکیب با سایر روش‌های انتقال تکنولوژی می‌باشند. برای مثال، قراردادهای فرعی و دست‌دوم اغلب با روش کلید در دست ترکیب می‌گردد. همچنین قراردادهای کمک‌های فنی نیز به‌عنوان روشی مکمل برای سایر روش‌ها در نظر گرفته می‌شود.

۱۱. راه‌های بهبود فرایند انتقال تکنولوژی برای رسیدن به مزیت رقابتی بیشتر کدام ها هستند؟

بهترین راهکاری های درنظر گرفته شده برای رسیدن به مزیت رقابتی، بهره گیری از روش های انتقال تکنولوژی قراردادهای لیسانس و اتحاد می باشد.

۵-۲ پیشنهادات

در پژوهش حاضر، تمامی تحلیل‌ها در یک فضای کاملاً ایستا و بدون لحاظ نمودن اثرات و بازخورد اقدامات در فرایند انتقال تکنولوژی در طی زمان ارائه‌شده است. لحاظ نمودن پویایی فضای تصمیم‌گیری و بازخوردهای ممکن در اثر اقدامات در طی دوره برنامه‌ریزی با استفاده از ابزار تحلیل سیستم‌های پویا می‌تواند در تحقیقات آتی مدنظر قرار گیرد. همچنین، توسعه مدل پیشنهادی با بهره‌گیری از دیگر روش‌های نمایش عدم قطعیت در فرایند ارزیابی نظیر تئوری خاکستری می‌تواند کارایی مدل را در دریافت ارزیابی‌های کیفی و بیان ترجیحات زبانی با توجه به مواجه با مجموعه‌ای متنوع از معیارهای کیفیت ارتقا بخشد.

۶- پیوست

سوالات مصاحبه با خبرگان جهات آسیب شناسی روش های انتقال تکنولوژی:

بعد	سوال
زمینه (Context)	۱. مالکیت شرکت به چه صورتی می باشد؟ (سهامی عام/ سهامی خاص)
	۲. استراتژی شرکت از لحاظ تولید محصولات جدید به چه صورت می باشد؟
	۳. میزان آشنایی شرکت با تکنولوژی های جدید صنعت مواد غذایی به چه میزان می باشد؟
	۴. دریافت تکنولوژی جدید با چه هدفی صورت پذیرفت؟
	۵. دریافت تکنولوژی جدید مزیت رقابتی ایجاد می کند؟ یا شرکت برای جبران عقب ماندگی اقدام به دریافت تکنولوژی نموده است؟
	۶. تکنولوژی مد نظر در کدام مرحله از چرخه عمر خود قرار دارد؟
	۷. در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی (محصول خاص شرکت) اکثراً تکنولوژی ها از کدام کشور وارد می شود؟ آسیب های وارده در صورت انتخاب ناصحیح شرکت سازنده خطوط تولید را بیان فرمایید.
	۸. هزینه اکتساب تکنولوژی جدید به چه میزان بوده و تأمین مالی به چه صورتی انجام پذیرفته است؟
	۹. در صورت ناتوانی شرکت در تأمین مالی، آیا مدیران شرکت حاضر به همکاری با شرکت های دیگر در قالب قرارداد های سرمایه گذاری مشترک، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، بیع متقابل و غیره هستند؟
	۱۰. آیا زیرساخت های بنیادین برای دریافت تکنولوژی‌های جدید در سطح منطقه و شرکت وجود دارد؟
برون داد (Input)	۱۱. هنگام تصمیم به دریافت تکنولوژی، وضعیت اقتصادی شرکت به چه صورتی بوده است؟
	۱۲. آیا شرکت برای سرمایه گذاری در تکنولوژی جدید، امنیت اقتصادی را احساس می کند؟
	۱۳. تکنولوژی جدید داخلی بوده و یا از کشور خارجی وارد شده است؟
	۱۴. آیا ضرورت دستیابی سریع به تکنولوژی در شرکت وجود داشته است؟
	۱۵. آیا شرکت در محیط پیرامون خود، دسترسی به نیروی انسانی متخصص در این زمینه را دارا است؟
	۱۶. آیا محدودیت های مربوط به قوانین کشوری برای انتقال تکنولوژی های جدید وجود دارد؟
	۱۷. قوانین کشوری از انتقال تکنولوژی های جدید به کشور و صنعت مذکور حمایت می کند؟ به چه صورت؟
	۱۸. چه عوامل موثری را از قبل برای فرایند انتقال تکنولوژی پیش بینی کرده بودید؟
	۱۹. شاخص های اساسی و تأثیر گذار در تصمیم گیری انتخاب روش موثر برای انتقال تکنولوژی کدامند؟
	۲۰. تا چه میزان از روش های همکاری تکنولوژیک شناخت دارید؟ و کدام روش را برای شرکت مناسب می دانید؟
	۲۱. آیا از وجود شرکت های واسطه با تجربه در امر انتقال تکنولوژی در کشور مطلع هستید؟
	۲۲. تا چه میزان از شرکت های واسطه برای قرارداد های انتقال تکنولوژی شناخت دارید؟ و آیا به این شرکت ها اطمینان دارید؟ فرصت ها و یا مشکلات همکاری با این دسته از شرکت ها را بیان فرمایید.

بعد	سوال
فرایند (Process)	۲۳. پروژه انتقال تکنولوژی جدید را در شرکت چه کسی مدیریت نموده است؟ آیا واسطه ای برای پیشبرد قرارداد از خارج شرکت وجود داشته است؟ مشکلات مربوط به مدیریت پروژه را بیان نمایید.
	۲۴. برای فرایند انتقال تکنولوژی از کدام روش یا مدل مرسوم استفاده شد؟
	۲۵. دلیل اینکه از روش *** استفاده نمودید را بیان نمایید؟
	۲۶. در حین فرایند انتقال تکنولوژی با چه عواملی مواجه شدید که در برنامه ریزی های انجام شده پیش بینی نکرده بودید؟
	۲۷. (در صورت وارد کردن از کشورهای خارجی) آیا واسطه ای در قرارداد وجود داشته است؟
	۲۸. وجود شرکت های واسط را در عقد قرارداد ها چگونه ارزیابی می کنید؟
	۲۹. تعاملات سازمانی موجود با شرکت انتقال دهنده تکنولوژی به چه صورتی بوده است؟
	۳۰. سطح تعهدات طرفین قرارداد به چه میزان بوده است؟ آسیب های این بخش را در صورت وجود بفرمایید.
	۳۱. آیا تکنولوژی جدید وارد شده دارای گارانتی می باشد؟ ارائه دهنده گارانتی شرکت سازنده بوده یا شرکت داخلی یا منطقه ای اقدام به گارانتی تکنولوژی نموده است؟ مدت زمان گارانتی چند سال می باشد؟
	۳۲. پس از اتمام فرایند انتقال تکنولوژی، آیا دوره های آموزشی از طرف انتقال دهنده برای پرسنل شرکت برگذار شد؟
	۳۳. توانایی نسبی سازمان در تکنولوژی مورد نظر به چه اندازه ای می باشد؟
	۳۴. پتانسیل یادگیری شرکت نسبت به تکنولوژی جدید را چگونه ارزیابی می کنید؟
	۳۵. ثبات دولت ها و سیاست گذاری های دولت ها در قرارداد های انتقال تکنولوژی بخش خصوصی چه تأثیر دارد؟ ارزیابی خود را از این سیاست ها و آسیب های موجود بفرمایید.
برون داد (Product)	۳۶. از کدام روش های انتقال تکنولوژی مرسوم دیگر می توانستید استفاده نمایید؟
	۳۷. چرا از روش های *** (مطابق با ۵ مدل معرفی شده) بهره نگرفتید؟
	۳۸. آیا عوامل دیگری بوده است که پس از اتمام فرایند انتقال تکنولوژی به تأثیر آن ها پی برده باشید؟
	۳۹. نقش واسطه ها در فرایند انتقال تکنولوژی جدید را بیان نمایید.
	۴۰. در صورت به وجود آمدن شرایط مناسب حاضر به سرمایه گذاری مشترک با شرکت های دیگر هستید؟
	۴۱. دسترسی به بازارها برای فروش محصولات در چه وضعیتی می باشد؟
	۴۲. سیاست های توسعه صادرات تا چه میزان مشوق شرکت ها برای انتقال تکنولوژی های جدید می باشد؟
	۴۳. آسیب های موجود در مرحله زمینه و تصمیم های برنامه ریزی را از نظر خود بیان فرمایید.
	۴۴. آسیب های موجود در مرحله درون داد و تصمیم گیری برای طرح ها را از نظر خود بیان فرمایید.
	۴۵. آسیب های موجود در مرحله برون داد و تصمیم های اجرایی را از نظر خود بیان فرمایید.

فهرست منابع

۱. آذر، عادل؛ طباطبائیان، سید حبیب اله (۱۳۸۰)، انتقال تکنولوژی نیازمند نگرشی جامع، مدرس علوم انسانی، جلد ۵، شماره ۲، ص ۶۱-۸۳.

۲. اخلاقی، فائزه؛ یامحمدیان، محمد حسین؛ خوشگام، معصومه؛ محبی، نوشین (۱۳۹۰)، ارزیابی کیفیت برنامه های آموزشی در آموزش عالی با استفاده از الگوی CIPP، مدیریت اطلاعات سلامت، دوره هشتم، شماره پنجم، ص ۶۲۱-۶۲۹.

۳. آراستی، محمدرضا؛ مدرس یزدی، محمد؛ دلاوری، محمد (۱۳۸۷)، ارائه مدلی جامع برای انتخاب روش مناسب انتقال فناوری، مجله علمی پژوهشی شریف، شماره ۴۳، ص ۱۴۵-۱۵۳.

۴. الیاسی، مهدی؛ میرزایی، حسین؛ صفر دوست، عاطیه (۱۳۹۶)، آسیب‌شناسی فرایند انتقال فناوری (مورد مطالعه: انتقال فناوری نوعی سلاح شکاری از کشور ترکیه)، دو فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۹، بهار وتابستان ۱۳۹۶، ۸۹-۱۰۰.

۵. اکبری، اکرم.، پور عبادالهان کویچ، محسن.، محمد زاده، پرویز.، رضایی، ستاره. (۱۳۹۶)، تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر صادرات صنایع مواد غذایی و آشامیدنی، نظریه های کاربردی اقتصاد، سال چهارم، شماره ۱، ۱۹۷-۲۱۸.

۶. اله یاری، معصومه؛ فیض پور، محمد علی؛ مهینی زاده، منصور. (۱۳۹۵)، بررسی رابطه میان تکنولوژی و فاصله تولید بنگاهها از اندازه بهینه (با رویکرد تعیین سطوح تکنولوژی با روش شدت R&D)، پژوهش های اقتصاد صنعتی ایران، دوره ۱، شماره ۲، ص ۸۵-۹۷.

۷. بازرگان، عباس (۱۳۸۳)، ارزشیابی آموزشی، تهران، انتشارات سمت

۸. باقری نژاد، جعفر؛ ملاحی، محمدرضا (۱۳۸۶)، جایگاه مدیریت پروژه در فرایند انتقال تکنولوژی، فصلنامه مطالعات مدیریت، شماره ۵۵، ص ۱۴۹-۱۷۲.

۹. بیدگلی، محمدرضا؛ نوری، فیروز؛ خادم، مهیار (۱۳۹۰)، الگوی جامع FPSS رویکردی نوین در آسیب‌شناسی، اولین کنفرانس بین‌المللی و پنجمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی.
۱۰. ترابی، تقی؛ محمد زاده اصل، نازی (۱۳۸۷)، تعاملات جهانی شدن، رشد اقتصادی و تجارت الکترونیک: مطالعه موردی کشورهای در حال توسعه، نشریه اقتصاد و تجارت نوین، دوره ۳، شماره ۱۲، ص ۵۱-۸۲.
۱۱. تقوی فرد، محمد تقی؛ مقیمی شهری، بهزاد؛ هوشنگی، محسن (۱۳۹۴)، انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با استفاده از روش دیمتل و فرایند تحلیل شبکه ای در دو شرکت بزرگ تولیدی ظروف چینی خراسان، فصلنامه مدیریت توسعه، دوره دوم، شماره ۴، بهار ۱۳۹۴، ص ۷۵-۱۰۰.
۱۲. ثقفی، فاطمه؛ حمیدی، مهدی؛ محمودی، بهروز (۱۳۹۳)، ارائه مدل مناسب برای انتقال فناوری در صنایع برتر ICT مورد مطالعاتی: محصول فناورانه STM16، نشریه مدیریت فردا، سال سیزدهم، شماره ۴۱، زمستان ۱۳۹۳، ص ۷۵-۸۸.
۱۳. حق بین، اشکان؛ برارثانی، کوروش؛ ایمانی، علیرضا (۱۳۹۰)، آسیب‌شناسی فرایند انتقال تکنولوژی در صنعت لوکوموتیو سازی، اولین کنفرانس بین‌المللی و پنجمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی.
۱۴. خلیل، طارق (۲۰۰۰)، ترجمه اعرابی، سید محمد؛ ایزدی، محمد؛ مدیریت تکنولوژی: رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، دفتر پژوهش های فرهنگی، ویرایش اول، چاپ هفتم.
۱۵. خمسه، عباس؛ بختیاری، مرضیه (۱۳۹۲)، ارزیابی فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع نیروگاهی ایران، کنفرانس مدیریت چالش ها و راهکارها.
۱۶. رادفر، رضا؛ خمسه، عباس(۱۳۹۵)، مدیریت تکنولوژی: نگرشی جامع بر تکنولوژی، نوآوری و تجاری سازی، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران، شماره ۱، چاپ اول.

۱۷. رحمانی، کمال الدین؛ علیزاده، حسن (۱۳۸۶)، سنجش سطح و توانایی تکنولوژی صنایع کشور بر اساس مدل ESCAP و ارائه راهکارهای توسعه تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، فصلنامه علوم مدیریت، دوره اول، شماره ۳.

۱۸. رمضانی، هادی؛ سیما، صدیقی گاریز (۱۳۸۹)، نوع شناسی انتقال تکنولوژی درونی در سطح پروژه ها، ماهنامه گستره انرژی، شماره ۴۵، ص ص ۴۹-۵۱.

۱۹. سلمانی، بهزاد.، عبدی، حسن. (۱۳۹۳)، اثرات تحقیق و توسعه داخلی و واردات فناوری بر صادرات صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در ایران، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال سوم، شماره ۱۰، ۸۳-۱۰۶.

۲۰. سیدکاوسی، الهه. (۱۳۹۲)، آسیب‌شناسی فرایند انتقال فناوری در صنعت ملی نفت ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، شماره ۱۰۹۰۱.

۲۱. سیف، علی اکبر؛ شقاقی، فرهاد (۱۳۸۴)، تأثیر آموزشی راهبردهای یادگیری و مطالعه بر میزان یادگیری دانشجویان دانشگاه پیام نور، پیک نور- علوم انسانی، دوره ۳، شماره ۲، صفحه ۴-۱۵.

۲۲. شهیدی، محمد تقی (۱۳۹۰)، انتقال تکنولوژی و صنعتی کردن کشورهای در حال توسعه، موسسه انتشارات دانشگاه تهران.

۲۳. صمد زاد، سعیده.، پور عبادالهان کویچ، محسن. (۱۳۹۴)، بررسی اعتبار فرضیه ساختار – رفتار – عملکرد (SCP) و فرضیه ساختار کارا (ESH) در صنایع مواد غذایی و آشامیدنی ایران، اولین همایش ملی اقتصاد صنعتی ایران.

۲۴. طباطبائیان، سید حبیب الله؛ فرنودی، صنم السادات (۱۳۸۸)، چارچوب و مفاهیم تکنولوژی‌های برتر، وزارت صنایع و معادن- مرکز صنایع نوین.

۲۵. عابدی، زهرا (۱۳۷۸)، تنگناهای ساختار علمی-صنعتی و تکنولوژیک کشور و راهبردهای لازم برای انتقال و توسعه موفق تکنولوژی، نشریه رهیافت، شماره ۲۰، ص ۴۲-۵۳.

۲۶. عربی، سید عبدالحمید (۱۳۸۶)، روش‌های انتقال تکنولوژی، نشریه علمی پژوهشی تدبیر، شماره ۱۷۹، ص ۶۱-۶۴.

۲۷. عطائی، محمد (۱۳۸۷)، انتخاب محل مناسب برای احداث کارخانه آلومینا- سیمان با استفاده از روش الکتر، مجله بین المللی علوم مهندسی دانشگاه علم و صنعت ایران، ویژه نامه مهندسی مواد، معدن و عمران، جلد ۶۳، شماره ۳، ص ۱۱-۸۴.

۲۸. عطائی، محمد (۱۳۸۸)، تصمیم گیری چند معیاره، دانشگاه صنعتی شاهرود.

۲۹. علیزاده، پریسا؛ رفوگر آستانه، حسین؛ اعظمی، علی؛ زین العابدینی، اکبر (۱۳۹۴)، آسیب‌شناسی پروژه انتقال فناوری هواپیمایی ایران – ۱۴۰، دفتر مطالعات ارتباطات و فناوری های نوین (گروه کمیته هوافضا).

۳۰. فتحی واجارگاه، کوروش (۱۳۸۴)، بررسی قابلیت اجرایی الگوهای مختلف تصمیم گیری در برنامه های درسی مدارس کشور، نشریه مطالعه برنامه درسی، دوره ۱، شماره ۱، ص ۲۷-۴۲.

۳۱. فیض پور، محمد علی.، لطفی، عزت الله.، امامی میبدی، مهدی. (۱۳۹۲)، اندازه بهینه تولید در صنایع مواد غذایی و آشامیدنی و تغییرات آن طی سال های اول برنامه های دوم، سوم و چهارم توسعه، نشریه پژوهش های صنایع غذایی، جلد ۲۳، شماره ۱، ۲۵-۳۶.

۳۲. کاظم نزاد واقفی، شهرام؛ موسی خانی، مرتضی (۱۳۸۸)، ارزیابی و بررسی انتقال تکنولوژی در تولید موتورهای دیزلی (تجزیه و تحلیل مولفه های تکنولوژی)، فراسوی مدیریت، سال سوم، شماره ۹، ص ۳۱-۵۰.

۳۳. کرباسیان، بهاره؛ سهرابی، طهمورث (۱۳۹۱)، رتبه‌بندی روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی در صنایع پتروشیمی اراک، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشگاه علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سال هفتم، شماره ۲۲، ص ۸۵-۹۸.

۳۴. کندری، اسمعیل (۱۳۸۹)، انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با استفاده از مدل AHP فازی در صنعت ماشین آلات کمپوست سازی و قارچ خوراکی، ماهنامه روش، سال نوزدهم، شماره ۱۲۵.

۳۵. کیامنش، علیرضا (۱۳۶۷)، آشنایی با الگوی آسیب‌شناسی CIPP، فصلنامه تعلیم و تربیت سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، تهران.

۳۶. کیامنش، علیرضا (۱۳۹۲)، الگوی ارزیابی سیپ (CIPP)، دانشنامه ایرانی برنامه ریزی.

۳۷. گال، مردیت، والتر بورگ و جویس گال (۱۳۸۳)، روش های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی (مترجمان احمد رضا نصر و دیگران). تهران: سمت.

۳۸. گودرزی، مهدی.، خواجه نصیری، شهرام. (۱۳۹۳)، انتخاب روش مناسب همکاری فناوری برای تولید الکترود گرافیتی در ایران، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، سال اول، شماره ۴، ۱۳۱-۱۶۰.

۳۹. محمدی، مهدی.، حسینی، سید علی.، حمیدی، مهدی.، محمودی، بهروز.، سعدآبادی، علی‌اصغر. (۱۳۹۳)، شناسایی و رتبه‌بندی روش‌های مناسب همکاری فناورانه در بنگاه‌های با محصولات و سیستم‌های پیچیده (مورد مطالعه: شرکت توگا)، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره دوم، شماره ۳، ۵۵-۸۴..

۴۰. ممی زاده، جعفر (۱۳۷۵)، توسعه ی سازمان "دانش نوسازی و بهسازی سازمانی" تهران: انتشارات روایت.

۴۱. موسائی، علی (۱۳۸۷)، طراحی مدل مناسب انتقال تکنولوژی در راه آهن ج.ا.ا، سومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی.

۴۲. مهجور، سیامک رضا (۱۳۷۶)، ارزیابی آموزشی نظریه ها، مفاهیم، اصول و الگوها، نشر ساسان.

۴۳. مهدی زاده، محمود؛ حیدری، هادی؛ میرزایی، یاسر (۱۳۸۹)، شناسایی عوامل مؤثر بر انتقاال فناوری، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، شماره ۲۵، دوره ۷، ص ۳-۱۰.

۴۴. نوتاش، محمدرضا؛ عقبی طلب، علی (۱۳۸۶)، عوامل کلیدی انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران، فصلنامه توسعه تکنولوژی، سال پنجم، شماره ۱۱، بهار و تابستان ۱۳۸۶، ص ۶۳-۷۹.

۴۵. نوید، مجید؛ رادفر، رضا؛ ملهم، حسین (۱۳۹۴)، شناسایی و اولویت بندی معیارهای مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی با رویکرد نوآوری تکنولوژیک مطالعه موردی شرکت بهمن موتور، دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

46. Archibugi, D., & Pietrobelli, C. (2003). The globalisation of technology and its implications for developing countries: Windows of opportunity or further burden. Technological Forecasting and Social Change, 70(9), 861-883.
47. Asakawa, K; Westney, D.E. (2013), "Evolutionary perspectives on the internationalization of R&D in Japanese multinational corporations" Asian Business & Management, vol 12, NO 1, PP 24-39.
48. Asghari, M., Rakhshanikia, M.A., (2013). Technology transfer in oil industry, significance and challenges. 2nd International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 75. pp. 264 – 271.
49. Blohmke, J. (2015). Corrigendum to "Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development" [Energy Sustain Dev, 23 (2014) 237-246]. Energy for Sustainable Development, (26), 87.
50. Burke W.W. & Litwin George H. (1992). A Causal Model of Organizational Performance and Change, Journal of Management, 18(3), 523-545.
51. Carlsson C, (2001) Fullér R. On possibilistic mean value and variance of fuzzy numbers. Fuzzy Sets and Systems. 122(2):315-26.
52. Chen, J., King, T.H.D. and Wen, M.M., (2015). Do joint ventures and strategic alliances create value for bondholders?. Journal of Banking & Finance, 58, pp.247-267.

53. Chew, B. C. (2006). Technology Transfer practices Among Malasia High Technology Indudtry, Institue of Technology Management and Entrepreneurship, National Technical University, College of Malaysia, Malaysia.
54. Chiesa.V and Manzini. R (1998), Organization for technological collaborations: a managerial perspective, R & D Management 28(3), 199-212.
55. Eseryel, D. (2002). Approaches to evaluation of training: Theory & practice. Educational Technology & Society, 5(2), 93-98.
56. Floyd, H., 1999, The capture of tropical cyclones by cold fronts off of the west coast of Australia. Wea. Forecasting, 9, 577–592.
57. Ford, David (1998), Develop your technology strategy, Long Rang Planing 21(5), 198, 85-95.
58. Friedman, J., & Silberman, J. (2003). University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?, Journal of Technology Transfer, 28(1), 81–85.
59. Gilbert, A.lee (1995), Negotiating technology acquisitions: getting the tools you need to succeed, Nanyang Technology University.
60. Guba, E. G. (1978). Toward a methodology of naturalistic inquiry in educational evaluation. Monograph 8. Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.
61. Gunsel, A., (2015), "Research on Effectiveness of Technology Transfer from a Knowledge Based perspective", 11th International Strategic Management Conference, PP 777-785.
62. Guo, S. and Zhao, H., (2017). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. Knowledge-Based Systems, 121, pp.23-31.
63. Harrison, M.I (1998). Diagnosing organizations, Methods, Model and process. Bysagc publication.
64. Huang, Shu-Chin and Cox, John Lew, (2006).Outward Foreign Direct Investment and Technology Transfer: Selected results from the U.S. and Taiwan in the Electronics Industry, IAMOT, South Korea.
65. Huwang C L, Yoon K S. Multiple Attribute Decision Making [M]. Berlin: Springer, 1981.

66. INE (2002). High Technology Indicators. General Methodology. National Statistics Institute. pp. 4-57.
67. Jagoda, K. and Ramanathan, K. (2003), A stage-gate model for guiding international technology transfer, CD-ROM Proceedings of PICMET, Portland, OR, 20-24.
68. Jones, B. (1990). Neighborhood Planning: A Guide for Citizens and Planners. Chicago and Washington, DC: Planners Press, American Planning Association.
69. Jones, D.L., 2006. Design, construction, and use of a new light trap for sampling larval coral reef fishes. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center.
70. Kenichi Ohmae, (1991), The Mind Of The Strategist: The Art of Japanese Business, McGraw-Hill.
71. Kirkpatrick, D (1996), Techniques for Evaluation Training programs, Journal of American.
72. Khalil, T. M. (2000). Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation. McGraw-Hill Science, Engineering & Mathematics.
73. Kondo, M.,(2001). Networking for Technology Asquisition and Transfer, Forum on Management of Technology, Vienna.
74. Lai, W.H., Tsai, C.T., (2010), "Analyzing Influence Factors of Technology Transfer Using Fuzzy Set Theory", International Journal of Innovation and Technology Management, Vol, 7, No, 1, PP 71-87.
75. Leavitt, H. J. (1965). Applying organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approach. In*Handbook of organizations,* edited by J. M. March. Chicago: Rand McNally. 1144-1170.
76. Lee, G.A. (1998). Negotiating technology acquisition: gettinge tools you need to succeed. Working Paper, Nanyang Technology University.
78. Lee, S., Kim, W., Kim, Y. M., & Oh, K. J. (2012). Using AHP to determine intangible priority factors for technology transfer adoption. Expert Systems with Applications, Vol. 39. No. 7. 6388-6395.
79. Liu, S., Fang, Z., Shi, H., & Guo, B. (2016). Theory of science and technology transfer and applications. CRC Press.

80. Lootsma FA. Saaty's priority theory and the nomination of a senior professor in operations research. European Journal of Operational Research. 1980; 4(6):380-8.
81. Malik, k. (2002). Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. Technovation 22,427-436.
82. Moers. , L., (1998), "How important are institutions for growth in transition countries", Journal of the Tinbergen Institute Discussion.
83. Muthoni, M.P., Omato, G.P., Kithinji, M.A., (2013), Analysis of Factors Influencing Transfer of Technology among Micro and Small, International Journal of Business and Social Science Enterprises in Kenya, Vol, 4, No, 17, PP 171-179.
84. Nakamura, K., & Odagiri, H. (2005). R&D boundaries of the firm: an estimation of the double-hurdle model on commissioned R&D, joint R&D, and licensing in Japan. Economics of Innovation and New Technology, 14(7), 583-615.
85. National Aeronautics and Space Administration (1995). Technology Transfer and You. NASA Center for Aerospace Information, Linthicum Heights, MD.
86. OECD. (2013). Science, Technology and Industry Scoreboard 5247. Innovation for Growth. OECD Publishing. pp. 4-532.
87. Papadimitriou, P., Pistikou, V., (2014), "Economic diplomacy and security in sovereign states", Journal of the economies of Balkan and eastern Europe countries in the changed world, Vol. 9, PP.42-65.
88. Phillips, J., Das, K., & Newell, P. (2013). Governance and technology transfer in the Clean Development Mechanism in India. Global environmental change, 23(6), 1594-1604.
89. Porter, M. E. (1985). Technology and competitive advantage. Journal of business strategy, 5(3), 60-78.
90. Radfer, Reza; (2012), "Fuzzy Multi Criteria Decision Making Model for Prioritizing the Investment Methods in Technology Transfer in Shipping Industries", Investment Knowledge, Vol.1, Issue.3, Autum, P 179-197.
91. Radosevic, Slavo (1999), International technology transfer and catch-up in economic development, Edward Elgar.

92. Rezaei J. Best-worst multi-criteria decision-making method. Omega. 2015; 53:49-57.
93. Rezaei J. Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. Omega. 2016; 64:126-130.
94. Rezaei J, Wang J, Tavasszy L. Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method. Expert Systems with Applications, 2015, 42(23): 9152-9164.
95. Roberts. E and Berry. C (1985), Entering new business: selecting strategies for success, Sloan Management Review 26(3), 3-17.
96. Roy B. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. Theory and Decision. 31, pp 49–73.
97. Rycroft, R. W. (2003). Technology-based globalization indicators: the centrality of innovation network data. Technology in Society, 25(3), 299-317.
98. Salauze, D., (2010), September. Technology transfer between academic laboratories and industrial laboratories: licensing. In Annales pharmaceutiques francaises Vol. 68, No. 5, pp. 301-305.
99. Săvoiu, G. and Țaicu, M., (2014). Foreign direct investment models, based on country risk for some post-socialist central and Eastern European economies. Procedia Economics and Finance, 10, pp.249-260.
100. Skardon, J. (2011). The role of trust in innovation networks, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 26: 85 – 93.
101. Stahl DA. Organizational diagnosis: A six-box Model. Nursing Management 1997; 28(4): 18.
102. Stake, R. E. (1983). Program evaluation, particularly responsive evaluation. In Evaluation models (pp. 287-310). Springer Netherlands.
103. Stock, Gregory N (2000), A typology of project level technology transfer processes, Journal of Operations Management 18, 719-737.
104. Stufflebeam, D. (2002). The CIPP model for evaluation. Evaluation models, 279-317.
105. Stufflebeam, D. L. (2007). CIPP evaluation model checklist. Western Michigan University. The Evaluation Centre. Retrieved June, 2, 2009.

106. Stufflebeam, D. L., & Shinkfield, A. J. (1988). Systematic Evaluation. A self instructional guide to theory and practice. Kluwer. Nijhoff pub.
107. Stufflebeam, D. L., & Shinkfield, A. J. (2012). Systematic evaluation: A self-instructional guide to theory and practice (Vol. 8). Springer Science & Business Media.
108. Tan, S., Lee, N., Hall, D., Andrews, T., Dixon, J., Tout, D., & du Toit, L. (2010). CIPP as a model for evaluating learning spaces. Unpublished manuscript Swinburne University of Technology, Australia.
109. Tichy, N. M., Hornstein, H. A., & Nisberg, J. N. (1977). Organization diagnosis and intervention strategies: Developing emergent pragmatic theories of change. In W. W. Burke (Ed.), Current Issue and Strategies in Organization Development (pp. 361-383). New York, NY: Human Sciences Press.
110. Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2001). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organisational Change*, 2nd ed. Chichester: Wiley.
111. Till, K. E. (2003) Places of Memory, in A Companion to Political Geography (Eds J. Agnew, K. Mitchell and G. Toal), Blackwell Publishing Ltd, Malden, MA, USA.
112. UNCTAD, T. (1991). developement report United Nations. Geneva and New York.
113. UNCTAD (2007). World investment report 2007. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva.
114. UNCTAD (2014), Definition of Joint Venture, available at: http://unctad.org/en/Pages/DIAE/Investment%20and%20Enterprise/Joint-Venture.aspx
115. UNIDO (2011). Industrial Energy Efficiency for Sustainable Wealth Creation, Capturing environmental, economic and social dividends" Industrial Development Organization. pp. 4-571.
116. Van Laarhoven PJ, Pedrycz W. A fuzzy extension of Saaty's priority theory. Fuzzy Sets and Systems. 1983; 11(1-3):229-41.
117. Wang et al., (1981). Proceedings of the International Conference on Agricultural Engineering and Agro Industries in Asia, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, pp.454-470.

118. Wang, X. Triantaphyllou, E., (2006). Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some multi -criteria decision analysis methods. Handbook of industrial and systems engineering, pp.27-1.
119. Waterman, R. Jr., Peters, T. and Phillips, J. R. 1980. Structure Is Not Organisation. Business Horizons, 22(3) 14-26.
120. Worthen, B. R and sanders, J. K. (1987). *Educational evaluation alternative approaches and practical guidelines*. New York: Longman press.
121. Zadeh LA. Fuzzy sets. Information and control. 1965; 8(3):338-53.
122. Zeleny, M. (1986). An external reconstruction approach (ERA) to linear programming. *Computers & operations research*, *13*(1), 95-100.
123. Zeleny, M. (1986). The roots of modern management: Bat'a-system. Human Systems Management, 6(1), 4-7.

Pathology of Technology Transfer Methods in the Food and Beverage Industry

Abstract

Food and beverage industries is one of the most important industrial groups and in the economic development of countries, especially developing countries, they have an effective role. The food and beverage industry, despite its long history of operations in Iran, still facing a lot of problems. A major part of these problems can be attributed to the weaknesses of technology transfer to this industry. Therefore, in this research, we aim at studying the pathology of technology transfer methods in the food and beverage industry of the country. The authors use the CIPP model because of its ability to assess four dimensions of the context, input, process and product. In the second part of the CIPP model, fuzzy BWM and ELECTRE methods have been used to determine the relative importance of identified criteria and to rank the technology transfer methods in the food and beverage industry. Having evaluated the process and found incompatibility in methods of technology transfer, the experts proposed the solutions for removing obstacles and limitations with the introduction of harm and their injuries. The research results indicate that food and beverage industries in our country unlike some other industries, do not have the ability to invest in technology transfer in the ways of internal development. Also, some of the most important solutions introduced by the experts in order to select the appropriate technology transfer methods is: effective communication management with intermediary companies, the use of expert managers in the field of technology management and considering native influences in the under review industry. Proposed strategies for each approach are also presented with details in the Conclusion section.

Keywords: Pathology, Technology Transfer, Fuzzy BWM, ELECTRE, CIPP Model

Shahrood University of Technology

Faculty of Industrial Engineering and Management

MSc Thesis in Industrial Management

Pathology of Technology Transfer Methods in the Food and Beverage Industry

By: Gholamreza Haseli

Supervisor(s):

Dr Saeed Hakami Nasab Ahmad Abadi

Advisor:

Dr Aliakbar Hasani

January 2018