Archive of SID

انتقال تکنولوژی، نیازمند نگرشی جامع

عادل آذر[1]، سیدحبیب‌الله طباطبائیان[2]
۱ ـ استادیار دانشگاه تربیت مدرس
۲ ـ دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

در این مقاله، پس از بررسی مفاهیم چندوجهی تکنولوژی و فرایند انتقال آن، بر نقش انکارناپذیر آن در ارتقای کمی و کیفی صنعتی کشورهای جهان تأکید شده است؛ در همین راستا نیز تصمیم‌گیری در انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی به عنوان جزء لاینفک برنامهٔ توسعهٔ نظام نوآوری مورد توجه قرار گرفته است.

در ادامه، با بررسی اجمالی انواع مدلهای مطرح در تصمیم‌گیریهای فوق، ضرورت وجود مدلی جامع‌نگر ـ که علاوه بر ارزیابی، بتواند مرحلهٔ تخصیص را نیز شامل شود ـ بحث گردیده است؛ سپس با معرفی مدل فوق، ویژگیهای مختلف آن مورد بررسی قرار گرفته است و بالأخره در خاتمه نیز استفاده از مدل فوق در تعامل با گروههای مشورتی کارشناسان امر توصیه شده است.

کلیدواژه‌ها: انتقال تکنولوژی، مدل‌سازی، مدلهای تصمیم‌گیری چندمنظوره، منطقِ فازی، نظریهٔ امکان.

۱.مقدمه

کلمهٔ تکنولوژی، معادل فارسی ندارد و جزو آن دسته از کلمات است که بدون کوچکترین تغییری، کاربرد بسیاری در زبان فارسی یافته است. در حال حاضر این کلمه در فرهنگ صنعتی کشور، مترادف با ماشین‌آلات تولید و بیانگر ویژگیهای فنی آن است. در بررسی دقیقتر نیز تکنولوژی به عنوان روش تولید معرفی می‌گردد؛ بنابراین، می‌توان بر اساس تعریف فوق، تکنولوژی را خرید؛ یعنی، ماشین‌آلات تولید را تهیه کرد؛ می‌توان دست به انتقال تکنولوژی زد؛ یعنی، اطلاعات فنی مربوط به روش کار ماشین و چگونگی استفاده از آن به منظور دستیابی به بهره‌وری بیشتر از ماشین را نیز به همراه آن به دست آورد.

www.SID.ir

Archive of SID

اگر نگوییم تعریف فوق غلط است، در بررسی منصفانه، باید اذعان داشت که تعریف بالا دارای نقایص و ناگفته‌های بسیاری است. واژهٔ تکنولوژی مرکب از دو واژهٔ یونانی Tekne و Logie می‌باشد؛ Tekne در زبان یونانی به معنای فن و هنر و بالأخره چیزهایی است که قبلاً وجود نداشته است و توسط بشر ساخته شده است و Logie به مفهوم تعقّل و تدبیر است؛ بنابراین، تکنولوژی، دست ـ ساخته‌های منظوم آدمی است که با هدف خاصی ساخته شده است [۱].

تکنولوژی، چیزی فراتر از روش تولید و فرایندهای آن به شمار می‌رود؛ تکنولوژی آمیخته‌ای از دانش، مهارت و تواناییهای فنی است که دارندهٔ آن را قادر می‌سازد تا جهان طبیعت را تغییر دهد؛ تکنولوژی، نوع نگرش برخاسته از توانایی و تجربه است[۲]. بنابراین، صاحب تکنولوژی، کسی است که اسیر ابزار و ماشین‌آلات مربوطه نباشد و بتواند با وسایل مختلف به خواستهٔ خویش دست یابد؛ لذا، قلب تکنولوژی، انسان متخصص است. بررسی تاریخ تحول اقتصادی کشورهای توسعه یافتهٔ امروزی مؤید آن است که تکنولوژی نقش محوری در پیشرفت اقتصادی این جوامع ایفا نموده است؛ پیشرفت اقتصادی همچنان در گرو تکنولوژیهای نوین تولید است؛ آن چنانکه در حال حاضر بخش اعظم تولیدات این کشورها را کالاهای صنعتی تشکیل می‌دهد[۳].

به عبارت روشنتر به دلیل ظرفیت محدود بخش کشاورزی و تولید صنعتی در ایجاد اشتغال از یک طرف و ظرفیت پایان‌ناپذیر بخشهای صنعتی بالأخص در حوزهٔ تکنولوژیهای برتر[1] از طرف دیگر، رویکرد توسعهٔ صنعتی را به عنوان راه‌حلی اجتناب‌ناپذیر در برابر عموم کشورهای جهان قرار داده است [٤].

۲.انتقال تکنولوژی[2]، تدبیری خردمندانه

با توجه به نقش روزافزون تکنولوژیهای نوین در بهبود و ایجاد ارزش افزوده بالاتر در تولید و فرایند طولانی مدت تبدیل ایده‌های پژوهشی به روشهای مطمئن اقتصادی، تردیدی باقی نمی‌ماند که تنها راه حل عملی جبران عقب‌ماندگی یک کشور و یا یک بنگاه اقتصادی، اقدام به استفاده از تجارب موفق دیگران در عرصه‌های جدید است؛ چنانچه این تجربه و فن‌آموزی به درستی انجام شود و درخاتمهٔ آن، فراگیران توانایی بهبود بخشیدن تکنولوژیهای فراگرفته را دارا باشند، آنگاه انتقال تکنولوژی واقعی روی داده است؛ به عبارت دیگر، انتقال تکنولوژی

1. High tech
2. Technology transfer

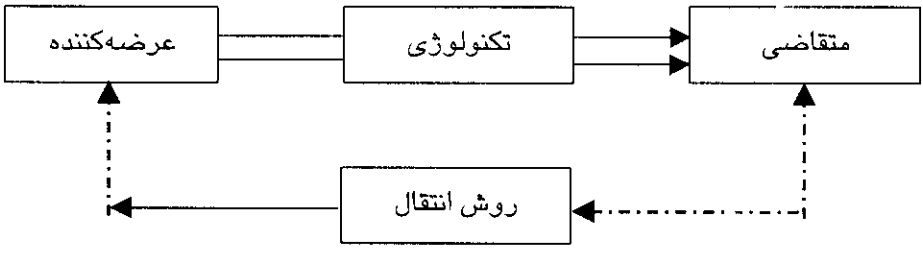
www.SID.ir

Archive of SID

فرایندی است که طی آن تکنولوژی خاصی جهت استفادهٔ اشخاص دیگری به همان منظور یا اهداف دیگر به کار گرفته می‌شود [۵] و مراحل اصلی آن نیز به ترتیب عبارت از کشف، ارزیابی، اخذ، سازگاری و بالاخره توسعهٔ تکنولوژی مورد نظر می‌باشد[٦].

بنابراین، ضروری است که در هر پروژهٔ انتقال تکنولوژی، موضوع تکنولوژی به درستی شناخته شود و بسته به سیاستهای عملیاتی طرف گیرنده، روش مناسب نیز انتخاب شود [۷].

انتقال تکنولوژی فرایندی است که طی آن گیرندهٔ تکنولوژی (متقاضی / خریدار) موفق می‌گردد ضمن تهیهٔ سخت‌افزارهای لازم به سطح مطلوبی از نرم‌افزارها و فوت و فنهای نهفته در تکنولوژی مورد نظر از طریق انتقال دهنده (عرضه کننده / فروشنده) دست یابد و بدین وسیله با پرداخت هزینه تکنولوژی مربوط به روشهای بهتری در تولید یا ارائهٔ خدمات مورد نیاز احاطه یابد. همان‌طور که در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود در هر فرایند انتقال تکنولوژی ارکان زیر قابل تفکیک هستند:



نمودار ۱ ارکان اصلی فرایند انتقال تکنولوژی

انتقال تکنولوژی به همان اندازه که مطلوب و ضروری است، امری مشکل بوده و در عمل با موانع متعددی روبروست. معمولاً مهمترین این مشکلات ناشی از عدم آمادگی یا همراهی نیروهای متخصص دو طرف، مقاومت سازمانهای ذیربط، مقررات دست و پاگیر و مانند آنهاست، که تلاش وافری را برای حل، طلب می‌نماید؛ در این میان اغلب نقش افراد مجربی که در هر دو طرف (اعم از گیرنده یا عرضه کننده) نسبت به برقراری ارتباط مؤثر پیش قدم شوند، کلیدی و بلکه حیاتی است [۸]. در جریان انتقال تکنولوژی، تهیهٔ ماشین‌آلات و تأسیسات مورد نیاز آنها اگر چه شامل بخش اعظم سرمایه‌گذاری می‌شود (بالأخص در

www.SID.ir

Archive of SID

صنایع متعارف[1] با مقیاس بزرگ)، اما به دلیل ملموس بودن، تجهیز سخت‌افزاری به صورت سهلتری انجام می‌گردد.

این سهولت، زمانی روشنتر می‌گردد که به خاطر آورده شود، بخش نرم‌افزاری تکنولوژی شامل نیروی انسانی متخصص، روش فنی تولید و سرانجام سازمان تکنولوژی ماهیتی غیرملموس دارند که شاید هرگز نتوان از تحقیق آنها مطمئن شد. متأسفانه، تجربه نشان داده است که به دلیل عدم توجه متقاضیان تکنولوژی به ظرافتهای نهفته در جریان انتقال جنبه‌های نرم‌افزاری، تکنولوژی به درستی به طرف گیرنده منتقل نمی‌شود و ایشان نه تنها در توسعهٔ تکنولوژی فوق که حتی اغلب در بهره‌برداری مناسب تکنولوژی خریداری شده نیز با مشکل روبرو می‌شوند [۹].

بنابراین، ملاحظه می‌شود که تصمیم‌گیری در خصوص پروژه‌های انتقال تکنولوژی[2] به لحاظ وجود جنبه‌های کیفی متعدد فرایند، امری دشوار است؛ این دشواری گذشته از مشکلات فرایندانتقال به دلیل ماهیت چند وجهی تکنولوژی و اثرات اقتصادی و اجتماعی آن بیشتر نمایان می‌شود؛ این دشواری مسؤولیت هدایت و کنترل پروژه‌های انتقال تکنولوژی را پر مخاطره می‌سازد؛ از همین روی، وجود مدلی دقیق و قابل اعتماد که بتواند فرایند انتقال را به درستی ارزیابی و سنجش نماید امری حیاتی است؛ مدلی جامع‌نگر، که تمامی ارکان فرایند را مورد توجه قرار دهد و حتی‌الامکان مراحل مختلف آن را نیز در برگیرد. بدون تردید یکی از مهمترین عوامل محدود کنندهٔ تمامی پروژه‌های انتقال تکنولوژی بالاخص درحوزهٔ تکنولوژیهای پیشرفته، فقدان چنین مدلهای تصمیم‌گیری می‌باشد[۱۰].

۳. مدلهای اندازه‌گیری[3] هنوز تأمل برانگیزند

امروزه، مدلهای متعددی از انواع سادهٔ توصیفی و مفهومی گرفته تا مدلهای ترکیبی و پیچیدهٔ ریاضی در زمینه‌های مختلف کاربرد دارند که مناسب است قبل از ورود به بحث، مدل مناسب اندازه‌گیری فرآیند انتقال تکنولوژی به اجمال مورد بررسی قرار گیرند.

1. Conventional industries
2. Technology transfer project
3. Measurment models

www.SID.ir

Archive of SID

الف) مدل توصیفی[1]

این مدلها غیرکمی هستند و اغلب شامل فهرست نکات مهم جهت مقایسه چند پیشنهاد به کار می‌روند؛ این روش به لحاظ سادگی و قابلیت مقایسه سریع ویژگیهای کیفی در طیفی ساده متشکل از گزینه‌های زیاد، متوسط و کم به عنوان روشی مقدماتی بسیار رایج است [۱۱] و در سنجش میزان رضایتمندی مشتریان از محصولی خاص کاربرد مؤثر دارد[۱۲].

ب) روش امتیازدهی[2]

این روش هنگامی که اطلاعات تکمیلی به همراه آگاهی از اهمیت نسبی آنها دردسترس باشد کاربرد دارد و ارزش نهایی هر گزینه براساس حاصل جمع امتیاز هر یک از زیرمجموعه‌های آن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

این روش حساسیت بالایی نسبت به تعیین اوزان اهمیت نسبی معیارها دارد و لازم است تعیین وزن معیارها حتی‌الامکان به صورتی غیرمستقیم صورت پذیرد[۱۳].

ج) میزدلفی[3]

در این مدل، مطلوبیت هر پروژه توسط جمعی از کارشناسان و براساس معیارهای مشترک صورت می‌پذیرد. روش دلفی در صورت وجود کارشناسان خبره و بی‌طرف و استفاده از معیارهای مستقل و شفاف از کارایی مناسبی در اولویت گذاری اهداف، بالاخص بلندمدت که مدلهای کمی قابلیت اعتماد کمترین دارند، برخوردار می‌باشد[۱٤].

د) مقایسات زوجی[4]

در این روش، گزینه‌ها و معیارها به صورتی زوجی یا گروهی با یکدیگر مقایسه می‌شوند؛ مدلهای مقایسهٔ زوجی، بالاخص در انواع تحلیلهای سلسله مراتبی[5]، کاربرد بسیاری یافته‌اند؛ اما مهمترین محدودیت در استفاده از این مدلها، تعریف صحیح معیارهای اصلی و فرعی و

1. Discriptive models
2. Scoring methods
3. Pair comparison
4. Pair comparison
5. Analytic hierarchy proces (AHP)

www.SID.ir

Archive of SID

سپس گزینه‌های قابل مقایسه می‌باشد [۱۵]. به هر حال این روش در تعیین غیرمستقیم اوزان اهمیت نسبی معیارهای اندازه‌گیری کاربرد وسیعی دارد.

هـ) تابع مطلوبیت[1]

این روش دامنه‌ای از ترجیحات را بـه دسـت می‌دهـد کـه می‌تـوان براسـاس نگاشـت اهـداف مـختلف در دامنهٔ آن، زمینهٔ اندازه‌گیری و مقایسه در موضوعات تصمیم‌گیری با چند هـدف را فراهم آورد [۱۶]. روش تابع مطلوبیت به دلیـل زیربنـای پیچیـدهٔ ریـاضی خـود و دشـواری برآورده ساختن پیش‌فرضهای آن در عمل مورد استقبال کمتری قرار گرفته است[۱۷].

و) منطق فازی[2]

به هنگامی که معیارهای گزینش به نحو بارزی کیفـی هسـتند و نمی‌تـوان از متغیرهـای کمـی جهت سنجش آنها استفاده کرد با اتکا به تعریف متغیرهای زبانی، می‌تـوان کیفیـت روشـهای ارزیابی را ارتقا بخشید.

مدلهای فازی به تازگی به خانوادهٔ مدلهـای ریاضـی پیوسـته‌اند، امـا علـی‌رغم ایـن در اغلب موارد بالاخص در حضور متغیرهای کیفی، کارایی مؤثرتـری نسـبت بـه مدلـهای رایـج داشته‌اند[۱۸].

ز) درخت تصمیم‌گیری[3]

در این روش با تأکید بر سازماندهی اطلاعات تلاش می‌شود، تمامی گزینه‌های مختلف مـورد بررسی قرار گیرد. این مدل به منظور کاهش ریسک گزینهٔ نهایی بالاخص به هنگامی که عـدم قطعیت گزینه‌های تصمیم غیرقابل چشم پوشی است، کاربرد بیشتری دارد [۱۹].

ح) تحلیل رگرسیون[4]

مدل رگرسیون ساختار ریاضی منسجم و شـناخته شـده‌ای دارد؛ ایـن مـدل در انـدازه‌گیری میزان وابستگی معیارها و تعیین اهمیت نسبی آنها به ویژه آن جا کـه اهیمـت نسـبی معیارهـا

1. Utility function
2. Fuzzy logic
3. Decision tree
4. Regression analysis

www.SID.ir

Archive of SID

مبتنی بر قضاوتهای عمومی است، کاربرد بسیاری دارد [۲۰]. در برخی موارد این مدل به عنوان مکمل روش تحلیل سلسله مراتبی در تصمیم‌گیریهای چند معیاره به منظور انتخاب محل اجرای پروژه و برآورد مساحت شهرهای جدید به کار رفته است[۲۲،۲۱].

ط) تحلیل محیط اطلاعات[1]

این روش در سال ۱۹۸۷ توسعه داده شد [۲۳] تا بدین وسیله امکان ارزیابی کیفیت عملکرد واحدهای تصمیم‌گیر[2] در سازمان فراهم آید. در این روش با مقایسه واحدهای مشابه سازمانی بر اساس چگونگی عملکرد ایشان در خصوص موضوعات مختلف سازمانی، میزان کارایی گروه، مورد سنجش قرار می‌گیرد.

تا بدین جا تلاش شده در نگاهی اجمالی یک دسته‌بندی کلّی از مدلها و روشهای سنجش و ارزیابی مورد بررسی قرار گیرد. بررسی دقیقتر نشان داده است مهم‌ترین مدلهای اندازه‌گیری ناشی از فقدان مدلهای جامع‌نگری است که علاوه بر ارزیابی به صورت یکپارچه تخصیص را نیز شامل شوند [۱] و بتوانند در حل مشکلات واقعی که اغلب صورتی چند وجهی و چند هدفه دارند به کار آیند [٤] و بالاخره در به کارگیری معیارهای کیفی از توانایی لازم برخوردار باشند [٢٤، ٢٥].

بنابر آنچه گذشت هر مدل ارزیابی قابل استفاده در حوزهٔ انتقال تکنولوژی می‌باید در برگیرندهٔ خصوصیات زیر باشد:

الف) جامع‌نگر در توجه به ارکان و مراحل مختلف فرایند تکنولوژی؛

ب) معتبر در انجام مقایسه‌های معنادار پروژه‌های انتقال تکنولوژی؛

ج) بهره‌مند از ساختار ریاضی و منطقی مستحکم به منظور پرهیز از سلیقه‌گرایی؛

د) توانمند در به کارگیری متغیرهای کیفی؛

هـ) انعطاف‌پذیر در تطبیق با شرایط واقعی فنی و اقتصادی کشور.

۴. مدلی برای سنجش پروژه‌های انتقال تکنولوژی

همان‌طور که ذکر شد، یکی از مهمترین موانع موجود بر سر تصمیم‌گیری در انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی فقدان مدلی مناسب است که بتواند شرایط مورد اشاره را تأمین

1. Data envelopment analysis
2. Decision making unit

www.SID.ir

Archive of SID

نماید. در این بخش تلاش خواهد شد با به کارگیری الگویی جدید، ویژگیهای مدل فوق، مورد بحث قرار گیرد تا در نهایت مبانی طراحی آن تبیین گردد.

۴-۱- جامع‌نگر درتوجه به ارکان و مراحل مختلف فرایند انتقال تکنولوژی

از آنجا که برنامه‌ریزی توسعهٔ تکنولوژی تابع نظام برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی و در واقع یکی از زیربخشهای مهم آن به شمار می‌رود، لذا ضروری است که هر تصمیمی در این حوزه مبتنی بر نیازهای برنامهٔ توسعهٔ اقتصاد ملی صورت پذیرد؛ بدین منظور رعایت ملاحظات زیر از شروط اساسی حفظ ارتباط و پیوستگی توسعهٔ تکنولوژی با مقتضیات توسعهٔ اقتصادی به شمار می‌رود:

الف) برنامه‌ریزی تکنولوژی در راستای تأمین اهداف برنامه‌ریزی توسعه ملی است.

ب) اگر چه نظام برنامه‌ریزی تکنولوژی، نظامی وابسته و تابع برنامه‌ریزی توسعهٔ ملی است ولکن به لحاظ رعایت ویژگیهای هم‌افزایی برنامه‌های توسعهٔ تکنولوژی، برنامه‌های فوق، محور هماهنگی برنامه‌های کلان توسعهٔ ملی به حساب می‌آیند.

ج) مجموعهٔ تکنولوژیهای مورد نیاز هر بخش اقتصادی بر مبنای اولویتهای بخش مربوطه تعیین می‌گردد تا سپس در مرحلهٔ بعد، روش تأمین هر یک تعیین شود.

د) اگر چه در مرحلهٔ تعیین نیازهای تکنولوژی، هر بخش اقتصادی با دیدگاهی مشخص و بخشی مجموعه نیازهای خود را طرح می‌نماید، اما در مرحلهٔ انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی، انتخاب فوق بر اساس دیدگاهی ملی و فرابخشی صورت می‌پذیرد.

گذشته از لزوم توجه به سیاستهای کلان اقتصادی کشور در تصمیم‌گیری انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی لازم است تا متغیرهای اصلی تصمیم‌گیری هر چهار رکن اصلی فرایند انتقال را در برگیرد و بالاخره معیارهای تصمیم‌گیری ذیربط براساس مراحل مختلف انتقال از شناسایی نیازها گرفته تا مرحلهٔ توسعهٔ تکنولوژیهای جذب شده را در برگیرد. اصول کلی ارتباط جنبه‌های متفاوت جامع‌نگری در نمودار ۲ آورده شده است.

در ادامه، روشی جهت دسته‌بندی مدلهای مطرح در حوزهٔ مدیریت تکنولوژی که می‌تواند چارچوب مفهومی لازم درشناخت فرایند انتقال تکنولوژی را ترسیم نماید، ارائه گردیده است تا از این رهگذر، امکان نظام بخشیدن به فرآیند تصمیم‌سازی در این حوزه فراهم آید؛ چرا که شناخت صحیح مدلهای مطرح و به کارگیری مناسب آنها در تصمیم‌گیریهای انتقال تکنولوژی در اغلب موارد از مهمترین موانع مدیریت انتقال تکنولوژی به شمار می‌رود [۲۶].

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار ۲ فرایند تأمین تکنولوژی‌های مورد نیاز

www.SID.ir

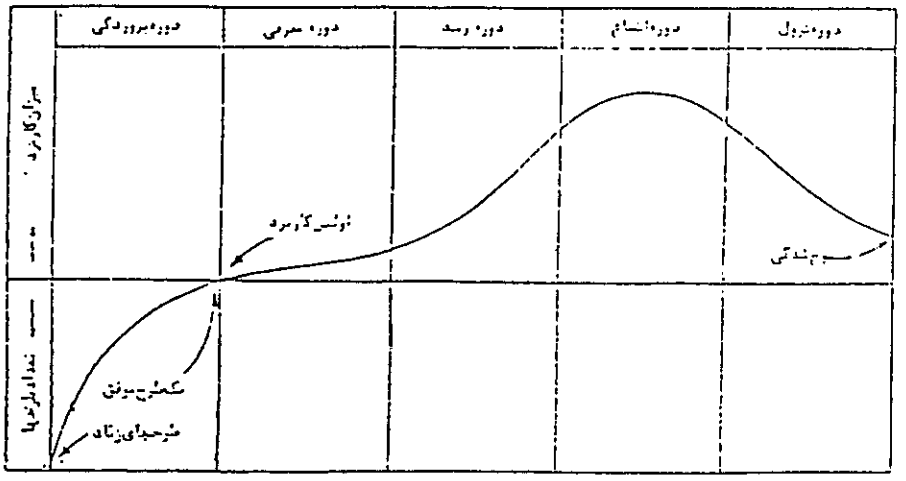
Archive of SID

الف) شناخت ماهیت تکنولوژی[1]

این دسته مدلها به شناخت محتوای تکنولوژی می‌پردازند و در این رابطه به دو گروه مدلهای عمر تکنولوژی[2] و مدلهای نوع تکنولوژی[3] تقسیم شده‌اند.

معمولاً هر گاه سخن از عمر تکنولوژی به میان می‌آید، مراد میزان بلوغ و سطح پذیرش آن در بازارهای جهانی است و اگر چه بلوغ تکنولوژی و رویکرد بازار به آن دو مقوله متفاوت از یکدیگرند که اولی از ماهیتی فنی برخوردار است و دومی بیشتر مقوله‌های اقتصادی بازرگانی را در برمی‌گیرد، اما با این وجود به دلیل توسعه روزافزون ارتباطات و حذف تدریجی تعرفه‌های گمرکی در کشورها، رفته رفته شرایط پذیرش یک محصول در بازار علاوه بر حداقل کیفیت مورد قبول کالا (به عنوان پیش شرط لازم) شامل حداقل قیمت ممکن بسته به قدرت خرید مصرف کنندگان نیز می‌شود و هیچ محصول و روش تولیدی (به عبارت دیگر هیچ تکنولوژی) بدون رعایت شرایط فوق امکان حضور در بازار را نخواهند داشت. یک مدل کلی از دوره عمده تکنولوژی در نمودار شماره سه ملاحظه می‌شود.

همان‌طور که در نمودار ملاحظه می‌شود اغلب در میان انبوهی از طرحهای پژوهشی، تنها

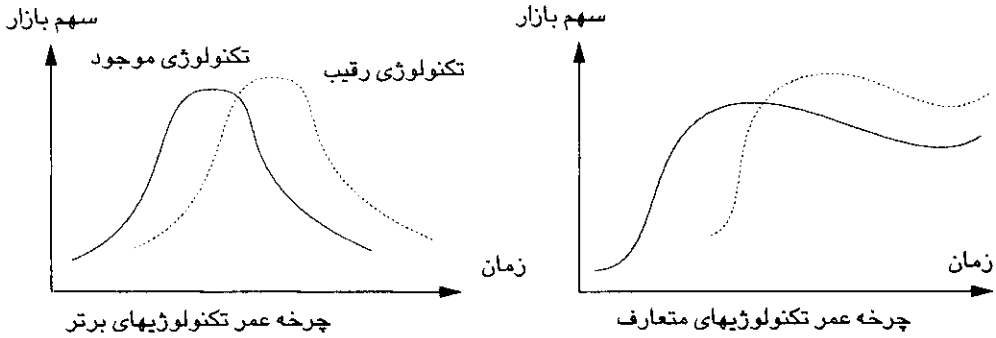


نمودار ۳ دورهٔ عمر تکنولوژی

1. Technology content
2. Technology life cycle
3. Technology type

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۴ تفاوت چرخه‌های عمر تکنولوژیهای متعارف و تکنولوژیهای برتر در طی زمان

تعداد اندکی موفق به حضور در بازار می‌شوند تا پس از اقبال عمومی و اشباع بازار، صحنهٔ اقتصاد را ترک نمایند. شاید مهمتر از تغییرات فوق، علل بروز چنین رفتاری در دورهٔ عمر تکنولوژی باشد. همان‌طور که در نمودار ٤ ملاحظه می‌شود، اصولاً دورهٔ عمر هر تکنولوژی بسته به نوع تکنولوژی مربوطه و ماهیت آن متفاوت است.

برخی تکنولوژیها مانند تولید سیمان استخراج فلزات و مانند آنها (تکنولوژیهای متعارف[1]) از دوره عمر طولانی‌تری برخوردارند که در برخی موارد اصول تکنولوژی فرایند آنها سابقه‌ای چند صد ساله دارد. در مقابل برخی تکنولوژیهای دیگر همچون تکنولوژیهای مورد استفاده در بیوتکنولوژی[2]، تکنولوژی اطلاعات[3] و مانند آنها از دوره عمر کوتاهتر و حتی گاهی اوقات چند ماهه برخوردارند.

علت اساسی منسوخ شدن تکنولوژیهای موجود، 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[4] در خانواده تکنولوژی[5] و یا خوشه تکنولوژی بیشتر باشد، آنگاه دورهٔ عمر تکنولوژیهای فوق کوتاهتر می‌شود. این موضوع در نمودار دیده می‌شود.

1. Convetional technologies
2. Bio - technology
3. Information technology
4. Innovation rate
5. Technology family

www.SID.ir

Archive of SID

بنابراین، ملاحظه می‌شود که بهره‌وری اقتصادی از تکنولوژی، به ویژه در گروه تکنولوژیهای جدید[1] در گرو نوآوری، سرعت عمل در اقتصادی نمودن نتایج و بالاخره انتخاب خانواده / خوشه تکنولوژی[2] (و نه تکیه بر یک نوع خاص از تکنولوژی) متناسب با قابلیتهای فنی متقاضی باشد [۲۷]. طبقه‌بندی مدلهای مرتبط با تکنولوژی، یکی از پیچیده‌ترین مباحث نظری مدیریت تکنولوژی است، آنچنان که شاید هر نوع طبقه‌بندی نتواند به خوبی انواع تکنولوژیها را شامل شود. به هر حال در این نوشتار چهار روش دسته‌بندی انواع تکنولوژی بر اساس (الف) عمر تکنولوژی [۲۸] و (ب) سطح پیچیدگی [٤] و (ج) خانوادهٔ تکنولوژی [۲۹] و بالاخره (د) اهمیت تکنولوژی [۳۰] مورد توجه قرار گرفته‌اند که به منظور رعایت اختصار از تشریح آنها صرف‌نظر می‌شود و خوانندهٔ گرامی جهت اطلاع بیشتر به منابع مربوطه ارجاع داده می‌شود.

اگر چه هر یک از طبقه‌بندیهای فوق، می‌تواند نقش مؤثری در ابهام‌زدایی فضای تصمیم‌گیری مسؤولان امر داشته باشد، اما چنانچه به هنگام ارزیابی هر پروژه انتقال تکنولوژی، جایگاه تکنولوژی مورد نظر در هر یک از چهار روش فوق به درستی تبیین شود، آنگاه فضای تصمیم روشنی جهت حصول توافقات کلی فراهم می‌گردد که ضمن افزایش سرعت عمل تصمیم گیرندگان، کیفیت نتایج بررسیهای ایشان را تا سطح قابل ملاحظه‌ای 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 در حال توسعه، تصمیم‌گیری مدیران ایشان در شرایطی مبهم و به دور از دسترسی به حداقل اطلاعات لازم می‌باشد [۳۱].

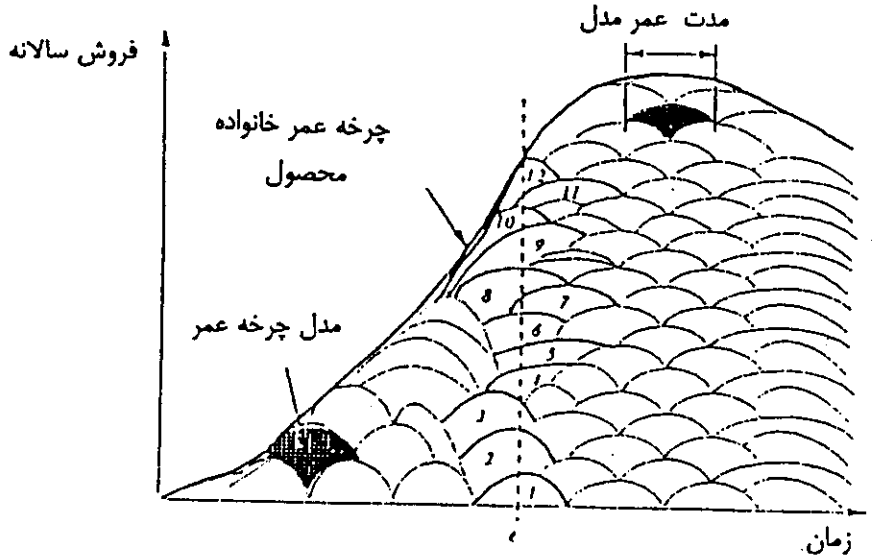
ب) شناخت نیاز متقاضی

تکنولوژی، حاصل تلاش خلّاق آدمی به منظور تغییر جهان طبیعت در راستای خواسته‌های خالق تکنولوژی است؛ بنابراین، ویژگی مناسب تکنولوژی ارتباط مستقیمی با میزان سازگاری آن با نیاز متقاضی مربوطه دارد و از آنجا بالاخره تکنولوژی نوعی ابزار است؛ بنابراین، مقصود نهایی استفاده از آن در گرو اهداف برنامه‌های توسعه بنگاه یا کشور مربوطه است. فلذا شناخت نیاز متقاضی تکنولوژی بستگی کامل به انتظارات برنامه‌ریزان توسعه از نقش آفرینی تکنولوژی در طول برنامه دارد [۲٤].

1. New technologies
2. Technology cluster

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۵ چرخه عمر یک خانواده تکنولوژی / محصول (ساندرسون)

اصولاً برنامه‌ریزی تأمین نیاز می‌تواند براساس [۱] کشش تقاضای[1] نیاز مشتریان انجام پذیرد که در این صورت استراتژی تأمین نیازهای بازار براساس تکنولوژیهای موجود در اولویت برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد؛ این روش اغلب توسط بنگاهها یا کشورهای دنباله‌رو اتخاذ می‌گردد[۳۲]. این روش دیگر تأمین نیازهای تکنولوژیک بر اساس [٤] فشار تکنولوژی[2] و معرفی محصولات جدیدتر نمودار گرفت است؛ در این روش مؤسسات پیشرو و نوآور تلاش می‌نمایند با معرفی محصولات تازه زمینه ایجاد نیازهای جدید در بازار را فراهم آورند. معمولاً این استراتژی توسط بنگاه‌های کشورهای پیشرو[3] انتخاب می‌شود [۳۳]؛ و بالاخره آنکه ممکن است ترکیبی از سیاستهای کشش و فشار[4] به منظور تأمین نیازهای موجود در ضمن وسعت بخشیدن به بازار تقاضا در دستور کار برنامه‌ریزان قرار گیرد [۳٤].

تجربه نشان داده است که هر بنگاه کشوری متناسب با ظرفیتهای بالقوه خود یکی یا ترکیبی از سیاستهای فوق را در برنامه‌ریزی تأمین نیازهای تکنولوژیک خود در پیش می‌گیرد[۸].

1. Demand pull
2. Technology push
3. Leader countries
4. Push - pull

www.SID.ir

Archive of SID

ج) شناخت عرضه‌کنندگان تکنولوژی

روشهای شناخت عرضه کنندگان تکنولوژی را می‌توان به دو دسته کلی روشهای متعارف و روشهای مؤثر تقسیم نمود؛ روشهای متعارف همچون برگزاری مناقصه، شرکت در نمایشگاه‌های عرضه تکنولوژی و یا جستجو از طریق منابع اطلاعات آماده‌تری همچون شبکهٔ اینترنت و بانکهای اطلاعاتی تخصصی راه حلی سریع و اغلب آسان جهت شناخت شرکتهای عرضه‌کننده تکنولوژی به شمار می‌روند. علیرغم سرعت عمل و سهولت روشهای متعارف، معمولاً اینگونه اقدامات موجب افزایش چشمگیر هزینه‌های انتقال تکنولوژی می‌شود.

در روشهای مؤثر بدون مراجعه مستقیم به شرکتهای عرضه‌کنندهٔ تکنولوژی تلاش می‌گردد با شناخت متخصصین زبده در حوزهٔ مورد نظر و اعمال مدیریت مناسب دست به انتقال تکنولوژی زد؛ این امر موجب می‌شود تا هزینه‌های انتقال تکنولوژی به نحو قابل توجهی کاهش یابد. حال شاید این سؤال مطرح شود که در صورت وجود روشهای مؤثر و ارزان چگونه ممکن است از روشهای متعارف در انتقال تکنولوژی استفاده شود. آیا استفاده گسترده از روشهای مؤثر شرط عقل نیست؟ در اغلب موارد علت استفاده از روشهای گران قیمت متعارف، عدم آگاهی و ضعف توانایی فنی متقاضی در فراگیری تکنولوژی فرایند موجب می‌شود تا متقاضی مجبور به خرید ماشین‌آلاتی شود که آنها را قادر به انجام فرایند نماید.

خرید کلید گردان[1] کارخانجات نشانهٔ بارزی از چنین اقداماتی است. به هر تقدیر اگر چه ممکن است خرید ماشین‌آلات و حتی کارخانجات به صورت کلیدگردان اقتصادی باشد، اما بدون هیچ شکی هرگز به معنای انتقال مهارتهای فنی تولید به شمار نمی‌رود و تجربه نشان داده است که در صورت ضعف کارشناسی متقاضی تکنولوژی و فقدان حداقلی از متخصصین بومی که بتوانند با متخصصین عرضه کنندهٔ تکنولوژی ارتباطی مؤثر برقرار کنند، مهمترین علت شکست پروژه‌های انتقال تکنولوژی به حساب می‌آید [۳۶].

بنابراین، درعمل باید تلاش شود تا در هر پروژهٔ انتقال تکنولوژی، منافع مشروع عرضه کننده به صورتی منصفانه و در قالب قرارداد تولیدی ـ تجاری، آن چنان حفظ شود که وی آمادگی بیشتری جهت انتقال تکنولوژی داشته باشد و کیفیت محصول تولیدشده مشترک خود با متقاضی را در گرو آموزش کامل طرف گیرنده بداند. این استراتژی در تغییر (لااقل ظاهری)قرارداد انتقال‌تکنولوژی‌به‌قراردادهمکاری‌مشترک‌اقتصادی،اقدامی‌بسیارمؤثردر کاهش

1. Turn key

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ۵

اخذ	acquisition	یک شرکت از شرکت دیگری تکنولوژی مورد نیاز خود را اخذ می‌نماید.
اخذ علمی	educational acquisition	یک شرکت متخصصانی را تحت شرایط ویژه استخدام می‌نماید و یا از شرکت کوچکتر دیگری می‌خواهد تا نیروی متخصص را در اختیار وی بگذارد.
ادغام	merge	یک شرکت با شرکت دارنده تکنولوژی دیگری ادغام می‌شود و شرکت جدیدی از ترکیب دو شرکت قبلی بوجود می‌آید.
لیسانس	licensing	یک شرکت امتیاز تولید خاصی را از شرکت دیگری دریافت می‌کند.
سهام اقلیت	minority equity	یک شرکت بخشی از سهام شرکت عرضه‌کننده تکنولوژی را می‌خرد اما در مدیریت آن نقشی ندارد.
معامله مشترک	joint venture	دو شرکت مختلف جهت نوآوری تکنولوژی شرکت سومی را به وجود می‌آورند و در سود و زیان شرکت سوم سهیم می‌شوند.
تحقیق و توسعه مشترک	joint R&D	دو شرکت تصمیم می‌گیرند در زمینه خاصی اقدام به پژوهش و توسعه در زمینه تکنولوژی خاص نمایند.
قرارداد تحقیق و توسعه	R&D contract	یک شرکت هزینه انجام پروژه‌های پژوهشی را در مرکز دانشگاهی و تحقیقاتی دیگری برعهده می‌گیرد تا تکنولوژی خاصی توسعه یابد.
سرمایه‌گذاری در پژوهش	research funding	یک شرکت در زمینه پژوهش جهت خلق ایده و تکنولوژی جدید در مراکز پژوهشی سرمایه‌گذاری می‌نماید.
همکاری	alliance	دو شرکت توانایی‌های تکنولوژیک خود را جهت خلق ایده و تکنولوژی جدید در مراکز پژوهشی سرمایه‌گذاری می‌نماید.
کنسرسیوم	consortium	تعدادی شرکت و موسسه عمومی جهت دستیابی به هدف خاصی در زمینه نوآوری تکنولوژیکی با یکدیگر همکاری می‌نمایند.
شبکه‌سازی	networking	یک شرکت شبکه ارتباطی با اشخاص و شرکتهای دیگر ایجاد می‌کند تا بتواند همواره در جریان نوآوری‌های فنی و تکنیکی باشد.
منشاء بیرونی	outsourcing	یک شرکت فعالیتهای فنی را خارج از خود انتقال می‌دهد و تنها محصول مورد نیاز را دریافت می‌کند.

مأخذ: Chiesa & Manzini, organizing for technological collaboration, R&D Management, Vol. 28; No.3. 1998, PP. 199-212

Archive of SID
انتقال تکنولوژی، نیازمند نگرشی جامع

Archive of SID

هزینه‌های انتقال و عامل اساسی در شناخت عرضه کنندهٔ مناسب تکنولوژی است [۳۷].

د) شناخت روشهای انتقال تکنولوژی

منظور از روش انتقال تکنولوژی[1]، مجموعه‌ای از فعالیتها تحت شرایطی از پیش تعریف شده می‌باشد که طی آن تکنولوژی مورد نیاز متقاضی درازای جلب رضایت عرضه کننده در اختیار وی قرار گیرد. روشهای انتقال تکنولوژی بسته به نوع تکنولوژی و شرایط انتقال متفاوت و در برخی موارد بسیار متنوع است [۳۸]؛ به هر حال یک تقسیم‌بندی متعارف از روشها در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد.

همان‌طور که در جدول دیده می‌شود روشهای انتقال ممکن است حداقل درگیری یا تلاش گیرنده را در شیوه‌هایی همچون منشاء خارجی[2] تا حداکثر اشتغال سازمان در شیوه‌هایی همچون ادغام[3] را شامل شود. به منظور رعایت اختصار زمینه‌های کاربرد هر یک از روشهای فوق در نمودار ٦ آمده است که خواننده گرامی جهت آشنایی بیشتری می‌تواند به منابع ذیربط مراجعه نماید. همان‌طور که در نمودار ٦ دیده می‌شود روشهای رسمی متعارف همکاری تکنولوژی متضمن هزینه بیشتری است در حالیکه روشهای غیررسمی‌تری همچون تحقیق و توسعه مشترک، شبکه شدن و مانند آنها هزینه کمتری را به گیرنده تکنولوژی تحمیل می‌نماید.

در ایجاد انتقال تکنولوژی در این حوزه (روشهای غیررسمی) از ابهام بیشتری برخوردار است و نیازمند ایفای نقش مؤثر متخصصان طرف گیرنده در ایجاد ارتباط دوستانه با کارشناسان مجرب طرف عرضه کننده است، اما بررسی سوابق پروژه‌های موفق انتقال تکنولوژی داده است که حتی در روشهای رسمی انتقال نیز آنچه بیش از همه مهمتر بوده است، توانایی فنی گیرنده است [٤].

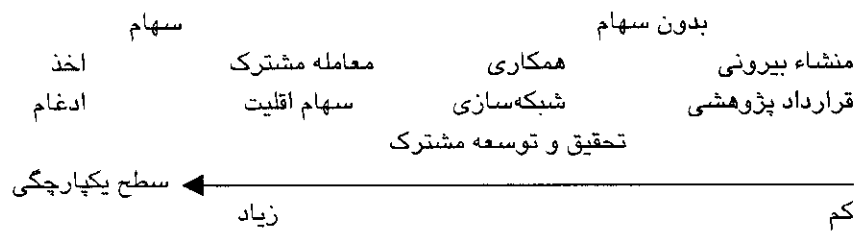
۴-۲- معتبر در انجام مقایسه‌های معنادار پروژه‌های انتقال تکنولوژی

یکی از دشواریهای مهم در تصمیم‌گیری انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی، مقایسهٔ معنادار پروژه‌های فوق با یکدیگر است؛ پروژه‌هایی که اغلب دارای شرایط متفاوت و حتی بعضاً ماهیتی متفاوت هستند. اصولاً مقایسه این پروژه‌ها می‌تواند یا به صورت مقایسه با خود یا مقایسه در خانواده / خوشه و یا مقایسه در خارج از خانواده تکنولوژی انجام شود. در

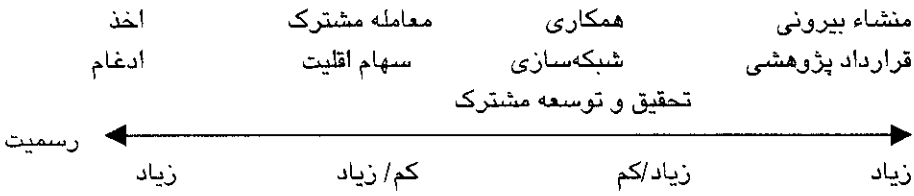
1. Technology transfer method
2. Out sourcing
3. Merge

www.SID.ir

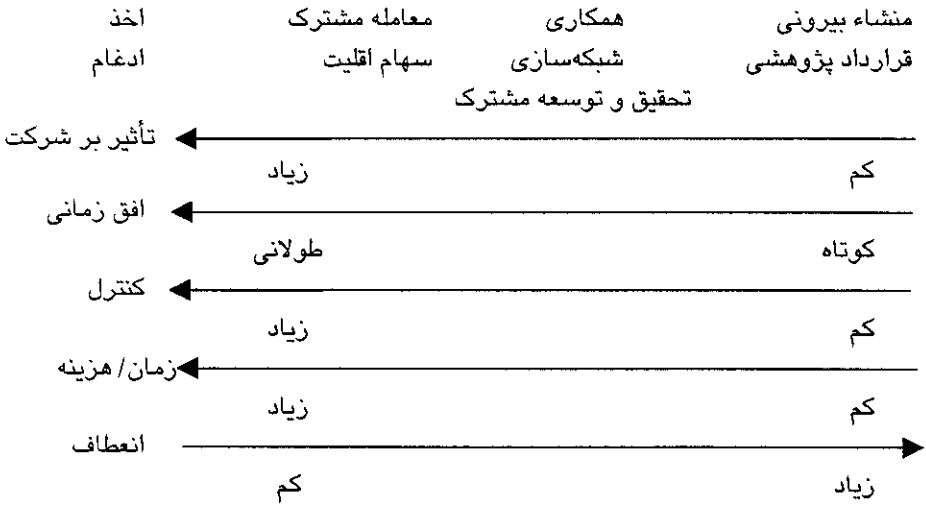
Archive of SID



نمودار ۶ الف [۳۹]



نمودار ۶ ب [۴۰]



نمودار ۶ ج [۳۵]

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه با خود لازم است ضرورت پروژه و از آن مهمتر، عملی بودن آن بررسی گردد. ضرورت پروژه و اهمیت آن بر اساس سیاستها و برنامه‌های بنگاه کشور متقاضی مشخص می‌شود و عملی بودن آن نیز پس از حصول اطمینان از حضور متناسب تمامی ارکان اصلی فرایند انتقال تکنولوژی محقق می‌شود. بنابراین در مقایسه با خود شرایط عمومی پروژه بررسی می‌گردد.

در مقایسه با خانواده، خصوصیات تکنولوژی مورد نظر با سایر تکنولوژیهای مشابه بررسی می‌شود؛ معمولاً این بررسی شامل تکنولوژیهای مکمل و جایگزین می‌گردد؛ سپس تلاش می‌شود پس از شناخت تکنولوژیهای مورد نظر و جایگزینهای آن و تبیین ویژگی مختلف‌تکنولوژیهای فوق با استفاده از مدلهای چند معیاره[1]، عمل مقایسه صورت پذیرد [٤١].

در مقایسه خارج از خانواده تکنولوژیهای مختلف فی‌المثل (خودروسازی با داروسازی) با یکدیگر مقایسه می‌گردند. بدیهی است در این مقایسات معیار سنجش پروژه‌ها بر خلاف مقایسه در خانواده عموماً معیارهای اقتصادی و یا سیاسی هستند که عمدتاً بر روی نتایج پروژه‌ها تأکید می‌نمایند.

بنابر آنچه ذکر شد، ضروری است ساختار مدل تصمیم‌گیری در انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی ساختار چند مرحله‌ای باشد تا بتواند از اعتبار لازم در انجام این مقایسات لازم برخوردار باشد. این مهم در نمودار ۷ مورد تأکید قرار گرفته است.

۴-۳- بهره‌مند از ساختار ریاضی و منطقی مستحکم به منظور پرهیز از سلیقه‌گرایی

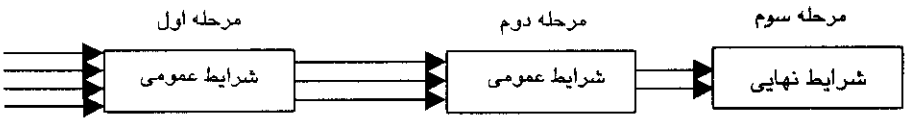
اصولاً یکی از راههای مؤثر سنجش اعتبار[2] مدلهای تصمیم‌گیری حصول اطمینان از ساختار ریاضی مدل و سابقهٔ کاربرد آن در موارد مشابه است [٤٢]. به منظور حل مشکل فوق، می‌توان در بخش مقایسه با خود (مرحلهٔ اول مدل) از الگوی جامع‌نگر پیشنهادی در نمودار ۲ استفاده نمود.

در این الگو چارچوب مفهومی لازم جهت بررسی جوانب مختلف جامع‌نگری مدل تصمیم‌گیری فراهم آمده است که با بهره‌گیری از متغیرهای بحرانی[3]، می‌توان شرایط خاص هر پروژه انتقال را در آن اعمال نمود. در بخش مقایسه در خانواده نیز به دلیل ضرورت استفاده از شاخصهای مختلف و بعضاً چند لایه، به نظر می‌رسد کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی گروهی[4] مؤثرتر باشد. بالاخص آنکه در این روش به دلیل سنجش غیرمستقیم اوزان

1. Multiple atribute
2. Validity
3. Critical variables
4. Analytic hierarchy process (AHP)

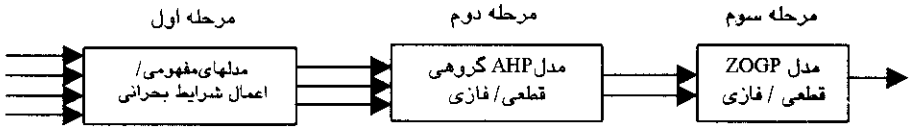
www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۷ مراحل اصلی تصمیم‌گیری

و اهمیت معیارهای تصمیم، نقش سلایق و اعمال نفوذ تصمیم‌گیرندگان کاهش می‌یابد؛ بالاخره آنکه در بخش مقایسه خارج از خانواده به علت وجود اهداف متفاوت و چندگانه در سیاستهای کلان بنگاههای کشور استفاده از مدلهای تصمیم‌گیری چند هدفه[1]، ضروری است [۴۳] و در نهایت از آنجا که باید در این مرحله اقدام به انتخاب سناریوی مناسب انتقال نمود، به نظر می‌رسد استفاده از مدل برنامه‌ریزی صفر و یک[2] مؤثرتر باشد؛ چرا که در عمل نیز مدلهای صفر و یک سازگاری بیشتری در اخذ تصمیمات انتخابی داشته‌اند [۴۴]. خصوصیات فوق در نمودار ۸ نیز آورده شده است.



نمودار ۸ مدلهای ریاضی مورد استفاده در هر مرحله از تصمیم‌گیری

۴-۴- توانمند در بکارگیری متغیرهای کیفی

معمولاً، مهمترین علت ناکارآیی مدلهای تصمیم‌گیری در تطبیق با شرایط واقعی ناشی از تبدیل کیفی به کمی است [۴۵]. به منظور حل مشکل فوق (و یا لااقل کاهش آن) لازم است در مدل تصمیم‌گیری انتخاب پروژه‌ها از متغیرهای زبانی[3]، استفاده کرد تا ضمن کاهش اثرات منفی تبدیل متغیرهای کیفی به کمی از کمک منطق فازی[4]، کیفیت تعامل متغیرهای فوق را نیز بهبود بخشید. بررسیهای مشابه نشان داده که راهبرد فوق نقش مؤثری در بهبود تصمیمات داشته است [۴۶]؛ به عبارت ساده‌تر لازم است با استفاده از متغیرهای فازی[5] مدلهای

1. Multiple objective decision making (MODM)
2. Zero – one goal programing (ZOGP)
3. Linguistic variables
4. Fuzzy logic
5. Fuzzy variables

www.SID.ir

Archive of SID

ریاضی به کار گرفته شده بالاخص در مراحل دوم و سوم بهبود بخشید؛ بنابراین، استفاده از مدلهای فـوق در حـالت قطعـی[1] و فـازی بـه عنـوان مکمـل یکدیگـر ضـروری اسـت. چنانچـه خاطرنشان گردید، یکـی از دلایـل اصلـی عـدم موفقیـت پـروژه‌هـای انتقـال تکنولـوژی، عـدم واقع‌نگری نسبت به امکان‌پذیری انجام پروژه بوده اسـت؛ بنابراین چنانچـه در تبدیـل فـازی متغیرهای کیفی از توزیع‌های امکانی[2] استفاده شود، ضریب اطمینان بالاتری به دست خواهـد آمد [٤٧ ، ٤٨] .

۴-۵- انعطاف‌پذیر در تطبیق با شرایط واقعی فنی و اقتصادی کشور

بدون تردید انعطـاف‌پذیـری مـدل در تطبیـق بـا شـرایط واقعـی محیـط تصمیـم‌گیـری امـری اجتناب‌ناپذیر بـوده کـه جـهت تسـهیل آن دو تدبـیر اساسـی اندیشیده‌شـده اسـت: اوّل آنکـه، حتی‌الامکان در استفاده از متغیرهای کیفی مؤلفه امکان‌پذیری فازی مورد توجه قرار گیرد تـا از این رهگذر ضعف معمول مطالعات امکان سنجی پروژه‌ها تا حـدودی مرتفـع گـردد و دوم، باید جهت حصول اطمینان از کارکرد صحیح مدل، در مطالعه‌ای موردی[3] اقدام به آزمون مدل در مقام عمل نمود تا پس از استخراج نتایج مشاهدات عینی بتواند زمینهٔ کمک تجربی مـدل را ایجاد نموده و بالاخره در فرایندی رفت و برگشتی، زمینهٔ تطبیـق مـدل بـا شـرایط واقعـی را فراهم آورد.

۵.نتیجه‌گیری

همانطور که ملاحظه گردید به دلیل وجوه چندگانه تکنولوژی، تصمیم‌گیری در ایـن حـوزه بـا ابهامات و دشواریهای زیادی روبروست و اغلب، این مشکلات به دلیل عـدم توسـعهٔ مدلـهای تصمیم‌گیری کارا در این حوزه، اصل جامع‌نگری به دقت مورد توجه قرار گیرد. بدیـن لحـاظ مدل مورد بحث این مقاله به دلیل تلفیق دو بخـش مـهم ارزیـابی و تخصیـص می‌توانـد نقـش مؤثری در رفع کاستیهای مدلهای موجود ایفا نماید. اگر چه نباید فراموش کرد کـه ایـن نقـش مؤثر در صورت پیاده سازی و تطبیق صحیح مدل با شرایط واقعی به دست خواهد آمد.

به هر تقدیر، باید اذعان داشت که مدلهای انتخاب‌گر فازی که تکنیکهای تصمیم‌گیری چنـد منظوره بهره می‌برند، مبحثی کاملاً جدید در حوزه تصمیم‌گیری پروژه‌ها به نظر می‌رسد کـه

1. Crisp
2. Possibility distributation
3. Possibility distributation

www.SID.ir

Archive of SID

طراحان این مدلها ناچارند از سه بخش اصلی مدل ریاضی، نرم‌افزار مناسب و گروه مدیران تصمیم‌گیرنده به طور همزمان استفاده نمایند.

به هر حال زمانی تصمیم گیرندگان امر قادرخواهند بود رفتار پرهزینهٔ جهان سومی را با تدبیر دوراندیش توسعه یافته جایگزین نمایند که قبل از هر چیز درک صحیحی از فرآیند انتقال تکنولوژی و مراحل آن داشته باشند و سپس با جامع نگری لازم و بهره‌مندی از مدلهای تحلیل‌گر و تعاملی در صدد برنامه‌ریزی تکنولوژی ملّی از طریق انتخاب پروژه‌های مناسب و آنگاه حمایت از آنها برای دسترسی به نتایج مربوطه برآیند.

۶.منابع

[۱] طباطبائیان، سیدحبیب‌الله، *جایگاه تکنولوژی درتوسعه، مجموعهٔ مقالات دومین سمینار علم تکنولوژی و توسعه*، دانشگاه امیرکبیر ۱۳۷۲.

[2] Barbiroli, Giancarlcs, "The Dynamin of Technology", Kluwer Academic Publisher, 1997, PP. 3

[3] *World Development Report*, World Bank, 1999.

[٤] طباطبائیان، سیدحبیب‌الله، *چشم انداز توسعهٔ تکنولوژی بایدها و نبایدها*، مجموعهٔ مقالات اولین همایش برنامه سوم توسعه کشور، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۷.

[5] Capon, N. and R. Glazer, *journal of Marketing,* No. 51. July 1987, PP. 1-47.

[6] Cutler, W.G., "Aquring Technology From Outside", *Research Technology Management,* May-June 1991, p. 12.

[7] Duberman Josh, "Fulfilling the Information Needs of Technology Trajnsfer", Applied Biosystems, October 1996.

[8] Carr. Robert K., "Doing Technology Transfer", journal of Technology Transfrr, spring-summer 1992.

[9] Farmand Fardin, "Transfer of Technology", ph.D.Dissertation, NewYork Unv. 1992.

[10] Parker B.R., A heuristic for directs consumer participation in primary health care planning"; *Eur. J operl Res.,* 1982, No. 11, PP.325-337.

[11] Katz A.I, "The management, control and evaluation of a Teleco Munication project A case study", *Inform. Mgmt.*,1987, No. 13, PP. 139-190.

[12] Mahmoud E. and N. Malhotra, "The decision making process of Small Business for microcomputer and software selectiion and usage, *INFOR.,* 1985, No. 24, PP.116-133.

[13] Klee A. J., "The role of decision models in the evaluation of competing environmental health alternatives", *Mgmt Sci.*, 1971, No. 18, B 52-B67.

www.SID.ir

Archive of SID

[14] Khoram Shahagol E. and V.S. Mustakis, "Delphic hierarchy Process" (DHP), a Methodology for priority setting derived from the Delphi Method and analytical hierarchy Process, *Eur. J. oper Res.*, 1988, No. 37,PP. 347-354.

[15] Shim J. P., "Bibliographical Research on The analytical hierarchy process" (AHP), and Socio-Econ. *Plann. Sci,* 1989, No. 23, PP.161-167.

[16] Farguhar P. H., "utility assessment methods", *Mgmt.Sci.*, 1984, No. 30,PP. 1283-1300.

[17] Shoemaker P. J. and c. c. waid, "an experimental comparison of different approaches to determining weights in aditive utility models, *MGMT Sci.*, 1982, No. 28, 182-196.

[18] Dyckhoff H., "Basic Concepts for a theory of evaluation", hierarchial aggregation via autodistributive connectives in Fuzzy set Theory, *Eur.J.oper.* Res, 1985, No. 20, PP. 221-233.

[19] Haward R. A., "An asessment of decision analysis", *oper. Res,* 1980, No. 28, PP. 4-47.

[20] Cascio W.F and E.r Valenzi, "Relation among criteria of police performance", *Journal of Appl. Psycol.*, 1978, No, 63, PP. 22-28.

[21] Grizzle G. A., "priority – setting Methods for plural policy making bodies", *Admin Soc.*, 1985, No. 17, PP. 331-359.

[22] H., "A reviw of program evaluation and found allocation Methods within the service and government", *socio-Econ,. Plann. Sci.*, Vol. 29, 1995, No. 1, PP. 59-79.

[23] Charnes A., W.W. Cooper and E. Rhodes, "Measuring The Efficiency of decision Making units", *Eur. Oper. Res,* 1974, No. 2, PP. 929-944.

[24] Arnold E., "strategic planning", R&D Mang, Vol. 28, 1998, No .2.

[25] Ashish A., "The transfer of Technology Knoe – How", Ph.D. Dissertation, Stanford UNV.

[26] Simon B., "Methods and mindset: toward and understanding of the Tryanny of methodology", public Admin, Oct. 1994, PP. 323-338.

[27] Thamhain Hans J., "Managing technologycally innovative team effort towards new product, *J. product innovation management*, Vol. 7, March 1990, No. 1.

[28] Navaz Sharif, "Technology policy formulating", Unido, 1987.

[29] Sanderson S., "Industerial design", *Design management journal,* 1992, No. P. 28.

[30] Portger M.E., "Competitive advantage, creating and sustaining superior performance", New York, Free Press, 1985.

[31] Solodukhin, Y.N., "Management as a means for development", Sci. and tech. Mang. Ios press, 1998.

[32] Gannes S., "The good news about US R &D, Fortune", Feb. 1 1988, PP. 48-56.

www.SID.ir

Archive of SID

[33] Lilley W., leading edge disasters, Canadian Business, Dec. 1984.

[34] Munro H. and H.noori, "Measuring Commitment to new manufacturing Technology": Integrating Push and Pull Concepts, *IEEE Transactions on Engineering, Management*, Vol. 35, 1987, No. 2, PP. 63-70.

[35] Chiesa & Manzini, "organizing for technological collaboration, R & D Management", Vol. 28, 1998, No. 3, PP. 199 – 212.

[36] RUSSO J., "Factores affecting the transfer of technology", *journal of Technology Transfer,* Vol 15, summer 1990, No. 3.

[37] Kumar B.N., "partner selection Criteria", *Management International Review,* 1995,Vol. 35 (special Issue), PP. 65-78.

[38] Robentisch E., "Knowledge in flow: The transfer of Technology", Ph.D. dissertation Transfer Models bibliography, ARS-USA, 1998.

[39] Millson M.K., "Strategic partnering for Developing new product", *Research & Technology Management*, May – June 1996, PP. 41 – 49.

[40] Forest, J.E., "Strategic alliance between large and small Research intensive organization" R & D Management, Vol. 22, 1992, No. 1, PP. 41 – 53.

[41] Poulu E.G., "Design and Implementation of a group Dss"., *Eur. J. of oper. Res.*, 1998, No. P. 109.

[42] Mohr L.B., "Understanding Significance Testing", Sage Newbourg Park, California, 1990.

[43] Kenney R.L., "The art of assessing multi attribute utility functions, Organ". Behav. *Human perform., 1977,* No. 19, PP. 267-310.

[44] Bernard W. and Taylor, "an integer goal programming model for determining military aircraft expenditures", *J. oper. Res. Soc.,* Vol. 34, 1983, No. 51, pp. 379-390.

[45] Madu C., "An economic decision models for Technology Transfer", *Eng. Magm. International,* Vol 5, 1988, No. 1, PP. 53-65.

[46] Pearson A.W., "decision support system in R&D Management" , HNBK of Technology Management, Mc – Graw Hill, 1996.

[47] Zanakis Stelios H., "A review of program evaluation and found allocation Methods within the service and government", socio-Econ., *Plann. Sci.*, vol. 29, 1995, No. 1. PP. 59-79.

[48] Nather W., "on Possibilistic inference", *Fuzzy set series,* 1990, No. 37, PP. 327-337.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir