

«انتخاب بهترین شیوه تامین تکنولوژی زنجیره تامین»

«ارائه مدل تامین تکنولوژی بر اساس فرایند سلسله مراتبی فازی (AHP)»

«با استفاده از روش تحلیل توسعه ای (EA)»

عبدالخالق شرفی

شرکت گسترش انفورماتیک ایران

چکیده:

تامین تکنولوژی به روشی بهینه و تصمیم گیری بهینه در این ارتباط یکی از چالش های اساسی مدیریت زنجیره تامین (SCM) می باشد لذا جهت تشریح چگونگی انتخاب متدهای متفاوت تامین تکنولوژی از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی بر اساس روش تحلیل توسعه ای استفاده می شود. در ابتدای زنجیره تامین چون عمل تصمیم گیری با چند گزینه و شاخص تصمیم گیری روبرو است لذا، بکارگیری روش AHP فازی می تواند مفید باشد. البته این بدان معنی نیست که در سایر قسمت های زنجیره تامین با چند گزینه تصمیم گیری مواجه نیستیم بلکه منظور نظر تاکید بر این قسمت از زنجیره تامین است؛ قطعاً چنین فرایندی را می توان متناسب با سایر قسمت های زنجیره نیز بکار گرفت. در زمینه روش تصمیم گیری AHP نرم افزار قدرتمندی تحت عنوان نرم افزار Expert Choice وجود دارد. در این نرم افزار درخت تصمیم گیری نمایش داده می شود و سطوح مختلفی برای این درخت قابل تعریف می باشد. تشریح فرایند AHP در این مقاله در زمینه تامین تکنولوژی زنجیره تامین به گونه ای ارائه شده است که منطبق بر مراحل این نرم افزار قدرتمند باشد بنابراین آزمون انتخاب بهترین شیوه تامین تکنولوژی به شرحی که توضیح داده می شود با استفاده از این نرم افزار قابل بررسی می باشد. چون در این مقاله با دید فازی به روش AHP نگریسته شده است بنابراین در بکارگیری نرم افزار Expert Choice بایستی توجهات خاصی ملحوظ گردد.

واژه های کلیدی:

تامین تکنولوژی^۱، مدیریت زنجیره تامین^۲، منطق فازی^۳، اعداد مثلثی فازی^۴، تحلیل سلسله مراتبی فازی^۵، تکنیک تحلیل توسعه ای^۶

مقدمه:

-
1. Technology sourcing
 2. Supply chain management
 3. Fuzzy logic
 4. Triangular Fuzzy Numbers
 5. Analytic Hierarchy Process
 6. Extent Analysis Method

اساس روش AHP فازی بر مقایسات زوجی^۷ نهفته است. در این روش با فراهم آوردن درخت سلسله مراتب تصمیم، کار آغاز می شود. با این درخت، شاخص ها و گزینه های تصمیم گیری لیست می شود، سپس مقایسات زوجی صورت می گیرد. نتایج این مقایسه ها وزن هر یک از فاکتورها در راستای جایگزین های رقیب را مشخص می کند در نهایت این روش به طریقی، آرایه های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می نماید تا نهایتا تصمیم در نقطه بهینه^۸ حاصل شود. همانگونه که پیش تر ذکر گردید فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی را در اینجا بر اساس روش تحلیل توسعه ای بنا کرده ایم؛ با استفاده از این روش نقاط سه بعدی فازی را بکار گرفته ایم، لازم به ذکر است که منظور از نقاط سه بعدی فازی در اینجا این است که اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد مثلثی فازی^۹ می باشند. حال با این آشنایی مقدماتی با جوانب بهینگی تامین تکنولوژی (Chris Floyd:۱۹۹۷) در ابتدای زنجیره تامین به تشریح مقدمات مدل پیشنهادی در این زمینه خواهیم پرداخت.

رویکرد انتخاب بهترین روش تامین تکنولوژی زنجیره تامین:

اصولا عقیده بر این است که مدیریت زنجیره تامین، بطور فزاینده ای دارای اصول تعیین کننده ای جهت توانایی در رقابت کردن می باشد. در ادبیات سنتی مدیریت وظایفی چون برنامه ریزی، سازماندهی و نظارت برای مدیران موافق از الزامات اولیه بود و بعدها نیز نقشهای دیگری چون نقش تصمیم گیری، نقش ارتباطی و اطلاعاتی برای مدیران مطرح گردید (H.Mintzberg:1975:55) و زنجیره تامین در واقع « شبکه ای از سازمانها که با ارتباطی بالا دستی به پائین دستی، در فرایندها و فعالیت ها درگیرند و به صورت محصولات و خدمات ارائه شده به مشتری نهایی تولید ارزش می کنند (Christopher:1998:155)» می باشد. لازم به ذکر است که بهبود های اخیر در مدیریت زنجیره تامین فرصتهای بالقوه زیادی را ایجاد کرده که دسترسی به آنها فقط با قطع هزینه ها نیست بلکه با ایجاد درآمدها و سودهای بالاتر توسط بهره برداری از فرصتها می باشد (Paividl.Anderson 2001) با این وجود باید دانست که هر کس دنیا را با دیدگان متفاوتی می بیند (Greenberg&Boron:1990:116) و همه کسانی که در زمینه زنجیره تامین فعالیت می کنند به دنبال یک هدفند و گروهی از این افراد تهدید انگاشتن تحولات را لازمه رسیدن به هدف می دانند و گروهی فرصت انگاشتن تحولات را برای رسیدن به آن هدف الزامی می دانند و برقراری تناسب بین برداشت های این دو گروه نه تنها در فاز تامین تکنولوژی بلکه در جای جای زنجیره تامین از مباحث حائز اهمیت است. با در نظر گرفتن تمامی مطالب اشاره شده، مدلی جهت تامین تکنولوژی زنجیره تامین قابل پیشنهاد است؛ می توان یکی از علل بررسی روش تامین تکنولوژی با مدل پیشنهادی آن باشد که نورا فکن های ابتدای زنجیره تامین تعداد

7. Pair wise comparisons

8. optimal point

9. Triangular Fuzzy Numbers

وسیع‌تری از گزینه‌های متفاوت را جهت تصمیم‌گیری مدیران زنجیره تامین ظاهر و قابل رویت می‌سازد و دیگر آنکه چون تامین تکنولوژی برای ریسک‌پذیری وابسته به مدیر و مدیریت زنجیره تامین به صورت اقتضایی مطرح است لذا چنین بررسی و پژوهشی سزاوار و قابل درک می‌نماید و در این راستا از نظرات بلمن و زاده که ارتباطی بین تئوری مجموعه‌های فازی و معیارهای چندگانه تصمیم‌گیری (Saaty:1990) برقرار کرده‌اند نیز استفاده نموده ایم (Bellman R.E. , and Zadeh:۱۹۷۰: 141-164).

اینکه مدیریت زنجیره تامین دارای چه مرزهایی می‌باشد را می‌توان در مقوله استراتژیک بودن این مدیریت پاسخ گفت ولی باید دانست که بحث نسبییت حدود و مرزهای این زنجیره تحت تاثیر عوامل گوناگونی از جمله سهامداران مدیریت زنجیره تامین و تمایل به ریسک شرکت‌های مرتبط با این زنجیره، منابع و دارایی‌های این شرکتها و همچنین موقعیت سازمانی زنجیره برای تهدید فرصت طلبی(خود منفعتی) درک شده، تهدید از میان رفتن کسب و کار(شکست تجاری) و فرصت مزیت مستمر و ادامه دانی، می‌باشد؛ تمام یا قسمتی از موارد مهم ذکر شده را می‌توان به عنوان متغیرهای تعدیل کننده مدل در نظر گرفت، عوامل ذکر شده بالا خبر از ریسکی می‌دهد که در مدیریت زنجیره تامین نهفته است توجه شود که ریسک گرا بودن^{۱۰} مدیریت زنجیره تامین به سابقه زنجیره تامین برمی‌گردد در صورتی که ریسک‌پذیری^{۱۱} به خصوصیات روانشناسانه تیم مدیریت زنجیره تامین ارجاع داده می‌شود؛ که در نظر گرفتن این منشاها در درک کامل تعدیل کننده‌های مدل مفید خواهد بود.

چون مدیریت زنجیره تامین در بر گیرنده مباحث مالی^{۱۲}، عملیاتی^{۱۳} و بازاریابی^{۱۴} و... در یک شرکت می‌باشد به همین دلیل تصمیمات در ارتباط با زنجیره تامین تمام این مباحث را تحت تاثیر قرار خواهد داد.

در اینجا نه تنها فرض ما بر این است که تشریح مرزهای شرکت با تمرکز بر ابتدای زنجیره تامین با سه دیدگاه، قابل بحث و بکارگیری جهت تصمیم‌بهبینه می‌باشد بلکه سعی کرده ایم که مطالب ارائه شده منطبق بر واقعیات و تلاشهای تحقیقاتی باشد (H.KEVIN:۲۰۰۱:127-156) و قصد آن داریم که سهم هر کدام از این دیدگاهها را جهت تامین تکنولوژی توضیح دهیم.

اینکه چرا زنجیره‌های تامین با روشهای متفاوتی از لحاظ اداره کردن تامین تکنولوژی سازگار می‌شوند در ارائه مدل مذکور جواب داده خواهد شد؛ و یکی از نکات قابل توجه این است که نیازها در زنجیره تامین بایستی به دقت بررسی و برنامه ریزی شوند، اگر بپذیریم که احتیاج و نیاز، مادر و ریشه اختراع و نوآوری است برنامه ریزی، این

¹⁰ . risk orientation

¹¹ . risk taking

¹² . finance

¹³ . operation

¹⁴ marketing

نیازها را ایجاد می کند (willy A.Sussland:2002:57-58). و یک زنجیره تامین به مثابه یک بنگاه هشپاری و حساسیت خاصی و چه بسا که بیشتری را طالب است چراکه برای راهبری بنگاه به سوی چشم اندازهای مطلوب، مدیریت ارشد باید نسبت به نشانه های اولیه تغییر در محیط کسب و کار هشپار و حساس باشد (willy A.Sussland:2002:57). سه دیدگاه مورد استفاده در این پژوهش عبارت از: دیدگاه بررسی های اقتصادی هزینه معاملات زنجیره تامین (صرفه جوئی های اقتصادی)، دیدگاه حق انتخابها و دیدگاه مبتنی بر منابع موجود در زنجیره تامین، است که بر گرفته و اقتباس از نظر آقای H.KEVIN در زمینه تامین تکنولوژی می باشد (127-156):

(H.KEVIN:2001).

چون در اینجا با بحث نه چندان کمی بلکه کیفی موضوع مواجه ایم لذا گام های اولیه ما متوجه پارامتریک کردن و فرموله کردن می باشد؛ بنابراین پرسپکتیوهای متفاوت را با P_i نشان می دهیم که در اینجا دامنه اندیس i مجموعه سه عضوی $\{1, 2, 3\}$ می باشد؛ مسلم است که افزودن به این دامنه خللی را در استفاده از مدل ایجاد نخواهد نمود. برای اینکه تعیین کنیم چگونه بهتر به اهداف دست پیدا کنیم تمام سطوح مدیریتی (زنجیره تامین) باید کارهای زیر را انجام دهند (willy A.Sussland:2002:60-61):

- ✓ بدیل ها و گزینه های جایگزین را توسعه دهند؛
- ✓ آنها را از جهت موثر بودن و کارائی بررسی کنند؛
- ✓ استراتژی ها و منابع چند وظیفه ای را توسعه دهند؛
- ✓ اگر لازم است، استراتژی های دیگر را نیز بررسی کنند؛
- ✓ برنامه مدون گسترش استراتژیک را ایجاد کنند.

در تمام سطوح، این وظایف در چارچوب کارگاهها و جلسات هم اندیشی انجام می شود تا از مشارکت مناسب و دریافت نظرات گوناگون اطمینان حاصل شود و به این ترتیب همه در حصول نتیجه سهیم باشند (بکارگیری متد دلفی فازی در این مرحله میتواند بسیار مفید باشد). در اینجا سهم¹⁵ هر کدام از این دیدگاههای مفروض جهت تامین تکنولوژی زنجیره تامین را با S_i نشان می دهیم؛ تابع هدف¹⁶ $\sum_{i=1}^n P_i S_i$ تابع تامین تکنولوژی فرض شده است که برای جواب گرفتن از این تابع باید به صورت حدی برخورد کرد، توجه شود که حدی گرفتن این تابع صحه گذاشتن بر منطق فازی و دید فازی داشتن نسبت به مقوله تامین تکنولوژی است؛ هرچند اغلب مهندسانی که منطق

¹⁵ . share

¹⁶ . objective function

فازی را به کار می گیرند فهم درستی از آن ندارند و این می تواند تمرین نامناسبی^{۱۷} برای آنها باشد (Company Industry Consultants:1994:4)، ولی با توجه به اینکه منطق فازی اغلب برای کارهایی بکار گرفته می شود که نیازمند دانش تخصصی است (Company Industry Consultants:1994:7)، بنابراین متخصصان زنجیره تامین در مرحله تامین تکنولوژی، بکارگیری این منطق را بسیار مفید می یابند و آنها مانند هر متخصص یا برنامه ریز دیگر که با منطق فازی کار می کنند این دانش تخصصی را به یک مجموعه قوانین مبتنی بر ورودی کاهش می دهند (Williams, Tom:1993:43). قابل توجه است که در استفاده از منطق فازی یک سری محدودیت وجود دارد و این محدودیت ها باعث می شوند که به صورت فراگیر به کار گرفته نشود ولی علت اصلی اینکه به صورت فراگیر استفاده نشده است آن است که افراد در مورد آن اشتباه فکر می کنند (Company Industry Consultants:1994:3)؛ لذا با اشراف به مطالب گفته شده آنچه که مورد توجه ما قرار خواهد گرفت $\lim_{i=1}^n P_i S_i$ می باشد؛ اینکه در این حد گیری متغیرهای مستقل به چه سمت و سویی میل می کنند به تعبیری در تابع بودن P_i نهفته است؛ P_i تابعی از زمینه های تصمیمات متفاوت می باشد که در اینجا جهت سهولت درک سه زمینه تصمیم در نظر گرفته شده و جوانب این زمینه ها تشریح می گردد. بنابراین می توان P_i را بدین صورت نشان داد:

$P_i = h(I, II, III)$ (زمینه تصمیم I، زمینه تصمیم II، زمینه تصمیم I)

توجه به این نکته، که زمینه های تصمیم متکی به سه عامل تهدید فرصت طلبی رقبای زنجیره (خود منفعتی) و تهدید از بین رفتن کسب و کار زنجیره و فرصت مزیت مستمر زنجیره می باشد؛ سبب می گردد که به نمایندگی زمینه های تصمیم I تا III، هر کدام از این عامل ها را انتخاب کنیم و سپس در محاسبه حد تابع تامین تکنولوژی، زمینه های تصمیم را به سمت هر کدام از این سه عامل سوق دهیم؛ نظر به اینکه یک مجموعه فازی مانند A مجموعه ای از زوج های مرتب به صورت $A = \{(X, \mu(X))\}$ می باشد (JanJantzen: ۱۹۹۸ : ۷) هر کدام از زمینه های تصمیم را به صورت یک سینگلتن فازی نشان می دهیم؛ تک جفتی $(X, \mu(X))$ یک سینگلتن فازی (Fuzzy singleton) نامیده می شود (JanJantzen: ۱۹۹۸ : ۷). هر کدام از این زمینه های تصمیم (d_i) را به صورت نقطه ای فازی (در اینجا منظور از نقطه فازی مختصاتی است که یک عامل و تابع عضویت آن را مشخص می کند) نمایش می دهیم تا درجه تعلق هر کدام از این عوامل را به مجموعه زمینه های تصمیم بکار گرفته شده در حل تابع تامین تکنولوژی مشخص شود؛ درجه تعلق یا تابع عضویت^{۱۸} عنصرهای یک مجموعه فازی، به صورت $\mu : X [0,1]$ تعریف می شود (۴۰۰-۴۰۴: Luis Mateus Rocha: ۱۹۹۴). بنابراین خواهیم داشت:

¹⁷ . Bad practice

¹⁸ . Membership function

$$\text{Lim} \sum_{i=1}^n P_i S_i \quad \text{زمینه تصمیم} = d_i$$

$$d_i \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Membership function I) , تهدید فرصت طلبی} \\ \text{Membership function II) , تهدید از بین رفتن کسب و کار} \\ \text{Membership function III) , فرصت مزیت مستمر} \end{array} \right.$$

توابع عضویت زمینه های تصمیم می توانند صفر و یا غیر صفر باشند ولی منطقاً مقداری غیر صفر خواهند داشت بنابراین (زمینه های تصمیم) Supp مورد تاکید است. عضوهایی که از یک مجموعه مفروض A فازی دارای تابع عضویت غیر صفر هستند Support نامیده می شوند که پروفیسور لطفی زاده آن را به صورت $Supp(A) = \{x \in X \mid A(x) > 0\}$ تعریف کرده است (L.A.Zadeh:1965:338-353). حال که به صورت کلی مطالبی در ارتباط با فرموله کردن مبحث ارائه شد، توجه می کنید که هر چه در این مبحث عمیق تر می شویم، موارد بالا در ارتباط با سه دیدگاه ذکر شده و زمینه های تصمیم بیان شده در زیر به صورت واضح تر بیان می شود تا نهایتاً زمینه را برای بکارگیری تکنیک های مورد بحث فراهم آوریم، توجه کنید که در سیر ارائه این پژوهش سعی می کنیم که متغیرها و توابع مورد استفاده را با دقت بیشتری مورد تاکید قرار دهیم:

$$P_1 = \text{سهام دیدگاه } P_1 \text{ برای تامین تکنولوژی زنجیره } S_1 = \text{دیدگاه بررسی های اقتصادی هزینه معاملات زنجیره تامین} = \text{دیدگاه اول} = P_1$$

$$P_2 = \text{سهام دیدگاه } P_1 \text{ برای تامین تکنولوژی زنجیره } S_2 = \text{دیدگاه حق انتخابهای زنجیره تامین} = \text{دیدگاه دوم} = P_2$$

$$P_3 = \text{سهام دیدگاه } P_1 \text{ برای تامین تکنولوژی زنجیره } S_3 = \text{دیدگاه بررسی مبتنی بر منابع زنجیره تامین} = \text{دیدگاه سوم} = P_3$$

$$\text{تابع تامین تکنولوژی} = P_1 S_1 + P_2 S_2 + P_3 S_3 \quad (\text{در ادامه این تابع به صورتی بسیار کامل تر تغییر خواهد کرد})$$

توجه شود که بر اساس مستندات تحقیقاتی انجام شده (H.KEVIN:2001:127-156) دیدگاه اول یعنی بررسی های اقتصادی هزینه معاملات و مبادلات از طریق مقدمات زیربنایی تهدید فرصت طلبی تعیین می شود؛ که این دیدگاه به صورت جزئی تر تصمیمات زیر را مورد بررسی قرار می دهد: خرید یا ساخت اجزا اتوماتیکی توسط زنجیره تامین، پیگیری کردن یک سرمایه گذاری مشترک¹⁹ یا به صورت کلی مالک یک بخش شدن، انجام دادن تحقیق و توسعه²⁰ داخلی یا استفاده از یک یکپارچگی تکنولوژی²¹. لازم به ذکر است که توسعه دیدگاه اخیر، در هر صورت بیان می کند که تهدید فرصت طلبی به تنهایی امکان تشریح کامل حدود و مرزهای زنجیره تامین شرکت را ندارد. در ارتباط با دیدگاه فوق می توان نوشت:

$$S_1 = h \quad (\text{تهدید فرصت طلبی (خود منفعتی)})$$

¹⁹ . joint venture

²⁰ . R&D

²¹ . Alliances

و به طور مشابه، دیدگاه دوم یعنی دیدگاه حق انتخابها بیان می کند که مرزهای زنجیره تامین شرکت نسبتاً توسط تهدید از بین رفتن کسب و کار (شکست تجاری) تعیین شده است. بنابراین:

$S_2 = h$ (تهدید از بین رفتن کسب و کار)

سومین دیدگاه، دیدگاه مبتنی بر منابع است که مدعی است مرزهای زنجیره عرضه شرکت احتمالاً می تواند از طریق فرصت برای ایجاد یک مزیت رقابتی مستمر و ادامه دادنی از طریق هماهنگی موثر منابع توضیح داده شود بنابراین:

$S_3 = h$ (فرصت برای ایجاد یک مزیت رقابتی مستمر)

به نظر می رسد که دیدگاه سوم در نتیجه نهایی بیشترین وزن را به خود اختصاص دهد چرا که بر اساس مستندات تحقیقاتی تاکید بر مزیت رقابتی در امتداد زنجیره تامین از مباحث اساسی است. تحولات عمده در بازارهای جهانی و تکنولوژی ایجاد می کند که مدیریت زنجیره تامین چنین تاکیدی را مهم و با اهمیت بیابد؛ در بازارهای جهانی و تکنولوژی، سه تحول مهم، مدیریت زنجیره تامین را در صدر توجه قرار داد: ۱- انقلاب اطلاعات، ۲- تقاضای مشتریان بدلیل افزایش رقابت جهانی در عرصه های هزینه، کیفیت، تحویل، تکنولوژی، سیکل زمانی محصولات و خدمات و ۳- ظهور شکل های جدیدی از روابط بین سازمانی (۱۰۳: ۲۰۰۱: Ahmde Jafarnejad). اینکه زمینه های تصمیم تشریح شده در بالا به صورت فرصت ها و تهدیدات در نظر گرفته شد بدان دلیل است که به هر حال بررسی های تصمیم گیری بر این باور است که مدیران هنگام اتخاذ تصمیمات استراتژیک (که تصمیم تامین تکنولوژی زنجیره نیز نوعی از این تصمیمات است)، تهدیدات زیان و فرصت های کسب درآمد را متوازن و متعادل می کنند.

در اینجا سعی بر آن بوده است که در ارتباط با تصمیمات مربوط به روش اداره کردن تکنولوژی از سوی مدیریت زنجیره تامین، اقتضانات و ارسی گردد تا که تاثیر این که مدیران و تصمیم گیران زنجیره معمولاً چگونه سنجش انجام می دهند و عمل می کنند در تهدیدات متفاوت زیان (مانند فرصت طلبی و از دادن کسب و کار) و فرصت های کسب درآمد (مانند فرصت طلبی و از دادن کسب و کار) و فرصت های کسب درآمد (مانند مزیت مستمر) مورد بررسی قرار گیرد.

بر اساس آنچه گفته شد متغیرهای مستقل، زمینه های تصمیم و متغیرهای وابسته، روشها و شیوه های تامین تکنولوژی می باشد. در این میان متغیرهای تعدیل کننده نیز در نظر گرفته شده است و در اینجا ریسک پذیری مدیریتی زنجیره تامین به عنوان یک تاثیر تعدیلی محتمل برای فرایند تصمیم گیری مربوط به تامین تکنولوژی در

نظر گرفته شده است که خود این متغیر تعدیلی از طریق سه عامل: حدود مشخص شده مالکیت مدیریت زنجیره تامین و تمایل به ریسک مدیریت زنجیره (ریسک گرایی) و سطح منابع آن تاثیر گذار شده است.

از آنجائی که هر زنجیره تامینی سه گزینه انتخاب اساسی برای فرا گرفتن دانش عملی و تجربی^{۲۲} یعنی فوت و فن یا تجربه پیشرفته^{۲۳} تکنولوژی دارند که عبارتند از:

۱- زنجیره، تکنولوژی را مستقلا توسعه دهد.

۲- شرکتی را که قبلا تکنولوژی را داشته، بخرند و یا؛

۳- وارد یک موفقنامه اخذ ليسانس شوند.

بنابراین چنانچه زنجیره تامین شرکتی قابلیت و توانایی مورد نیاز برای توسعه یک تکنولوژی به صورت جداگانه و مستقل را نداشته باشد و زنجیره های عرضه شرکتی دیگر، قبلا آن تکنولوژی را داشته باشد مدیریت می تواند تامین خارجی (جذب منابع بیرونی) را مورد توجه قرار دهد و به فکر تامین از خارج محدوده زنجیره تامین باشد.

ما در اینجا دو روش خرید و توافقنامه اخذ ليسانس را در طول پیوستار مورد توجه قرار می دهیم. لازم به ذکر است که اگر به جای منطق فازی قصد بررسی این روشها با سیستم باینری باشیم کافی است که در این مرحله یکی از این دو روش را کد یک و دیگری را کد صفر دهیم و سپس با این حوزه (برد) دو عضو توابع عضویت، بررسی های لازم را انجام دهیم زیرا در منطق قطعی^{۲۴}، سه عملیات منطقی AND, OR و NOT که نهایتا به یکی از دو عدد صفر یا یک بر می گردد انجام می گیرد (Company Industry Consultants:1994:2)؛ ولی چون قصد ما بررسی کردن این روشها به صورت حدی است بنابراین آن را به صورت پیوستار در نظر خواهیم گرفت که این کار از یک طرف منطبق بر دید فازی داشتن نسبت به موضوع است و از سوی دیگر در نظر گرفتن اقتضائات را در ارتباط با مدیریت زنجیره تامین در انتخاب روش درصدر توجه خود قرار می دهد. اینکه تاکید بر دید فازی داشتن نسبت به موضوع صورت می گیرد بدان علت است که منطق فازی به صورت موفقیت آمیزی در سالهای اخیر در زمینه هایی همچون سیستم های تصمیم گیری و کنترل و... بکار گرفته شده است (D. López:1). لازم به ذکر است که منطق فازی توسعه و بسط^{۲۵} تئوری قراردادی باینری است و نباید به آن به عنوان یک اصلاح کننده و تعدیل کننده^{۲۶} این تئوری نگریست (Company Industry Consultants:1994:2). شکل زیر موضوع و مطالب مطروحه قبلی را واضح تر بیان می کند؛ در ارتباط با جزئیات این نمودار و فرایند black box در ادامه توضیح داده خواهد شد:

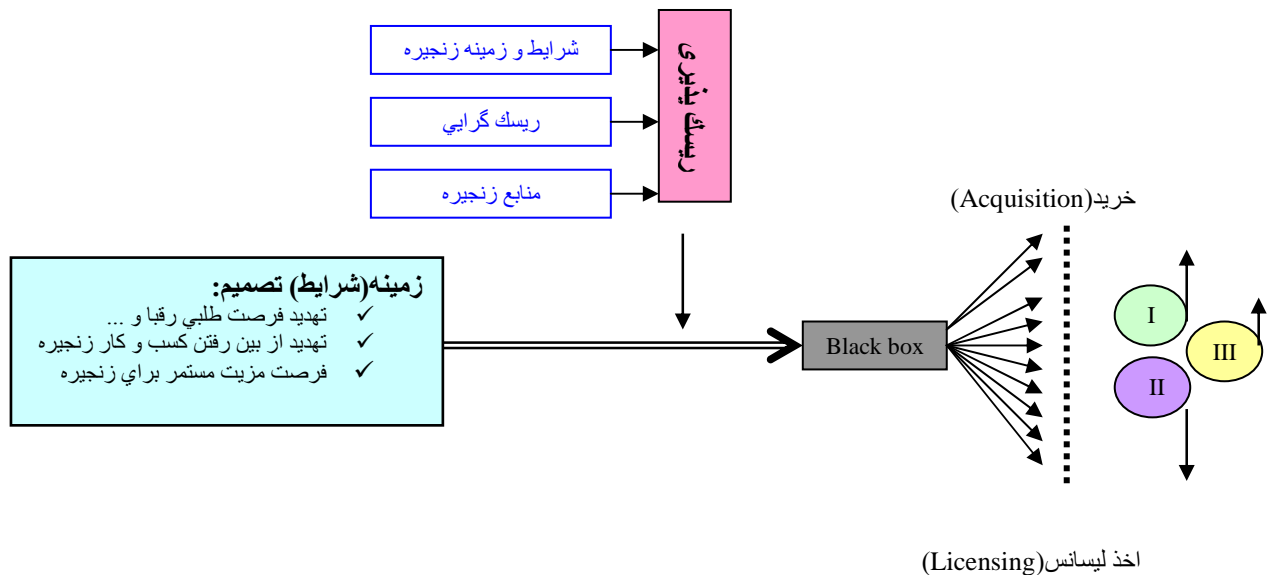
22 . know-how

23 . Advanced skill

24 . Crisp

25 . Extension

26 . Modification



مدل اقتصادی، برای حدود و مرزهای زنجیره تامین

می توان گزینه های متفاوت تامین تکنولوژی را به صورت حقوق مالکیت، برقراری توافقنامه یک لیسانس، خرید تجهیزات زنجیره، خرید تکنولوژی زنجیره، جریان منابع انسانی و ... در نظر گرفت ولی ما در این تحقیق توجه مان را معطوف پیوستاری می کنیم که در بالا بحث شد.

پس بر اساس آنچه گفته شد در معرفی روش ها به عنوان متغیری وابسته می توان چنین فرض کرد که هرگاه صحبت از روش تامین تکنولوژی می شود منظور این است که از این طیف کدام موقعیت را انتخاب کنیم پس در اینجا باید که متناسب با سه دیدگاه اولیه نقاط دو بعدی و سه بعدی فازی را با توابع عضویت متفاوت در نظر بگیریم و از اینجا مبنایی برای اعداد مثلثی فازی ایجاد کنیم، ولی چون برای بکارگیری روش AHP نیاز به اعداد مثلثی به زبان به کار گرفته شده در روش مذکور داریم این عمل را تا توضیح و تشریح کامل این روش به تعویق می اندازیم. حال که انواع متغیرها توضیح داده شد تابع هدف تامین تکنولوژی را به صورت کامل تر زیر بیان می کنیم. نتیجه گیری های در مورد روش تامین تکنولوژی را در تحلیل های از فرصت ها و تهدیدات ما جستجو نمائید که سعی می شود هر چه خلاصه تر این تحلیل ها را در قالب حدگیری های مجزا بیان کنیم.

$$\text{Lim } (P_1S_1 + P_2S_2 + P_3S_3) = \text{خرید}$$

→ S_1 High (S_1 وابسته به تهدید فرصت طلبی رقیب و یا تامین کننده زنجیره تامین است)

→ S_2 Low (S_2 وابسته به تهدید شکست کسب و کار زنجیره تامین است)

→ S_3 High (S_3 وابسته به فرصت مزیت رقابتی مستمر زنجیره تامین است)

در ارائه فوق ریسک بالاست اولاً به این دلیل که خرید پر ریسک است و ثانیاً دیدگاه دوم، استفاده نشده (به عبارتی

$S_2 \rightarrow$ Low) در صورتی که این دیدگاه شکست تجاری را تاکید می کرد، بنابراین در ارائه بالا وزن بیشتر به

منافع داده شده است. با توجه به آنچه قبلاً بحث کرده ایم که (تهدید فرصت طلبی) $S_1 = h$ و ... بر اساس سیستم باینری می توان استنتاجات زیر را انجام داد تا مقدمات ضرورت پرداختن به سیستم فازی متجلی شود:

- If : $\Rightarrow 1$ → تهدید فرصت طلبی $\text{Max } S_1$
 If : $\Rightarrow 2$ → تهدید شکست کسب و کار $\text{Max } S_2$
 If : $\Rightarrow 3$ → فرصت مزیت مستمر $\text{Max } S_3$
 If :

حال با این مفروضات می توان نوشت:

به احتمال قوی خرید $\text{Lim } (P_1S_1 + P_2S_2 + P_3S_3) = P_1S_1 + P_3S_3$

- ۱ تهدید فرصت طلبی
 → ۰ تهدید شکست کسب و کار
 → ۱ فرصت مزیت مستمر

برای درک علت نتیجه گیری ها بر اساس ضوابط فوق مفاهیم حدی نیز می تواند موثر باشد هر کدام از این نتایج فوق و ذیل مبنای تئوریک قوی تری از آنچه گفته شد داراست ولی چون در اینجا هدف، فراهم آوردن زمینه جهت پرداختن به نقاط سه بعدی فازی است به همین مطالب اکتفا می شود:

خرید = (روش تامین تکنولوژی) Lim
 تهدید فرصت طلبی → زمینه تصمیم

اخذ ليسانس = (روش تامین تکنولوژی) Lim
 تهدید از بین رفتن کسب و کار → زمینه تصمیم

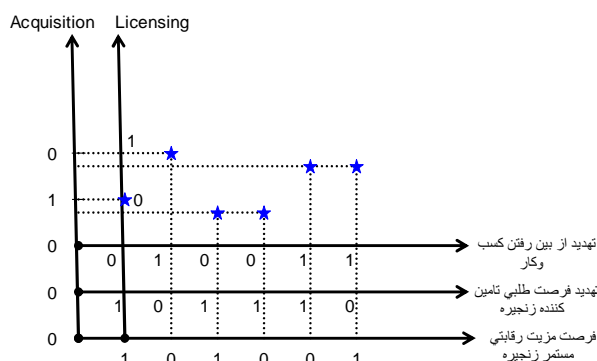
خرید = (روش تامین تکنولوژی) Lim
 فرصت مزیت مستمر → زمینه تصمیم

در بررسی های فوق تابع عضویت تهدیدات و فرصت های زنجیره عرضه اعداد صفر و یک را اختیار نکردند؛ حال در صورتی که بخواهیم واقعی تر عمل کنیم لازم است که اظهار داریم این تابع عضویت بایستی مختار باشند که اعداد بین صفر و یک را نیز اختیار کنند و صحه گذاشتن بر این مطلب، پرداختن به بحث فازی را متبلور می سازد. لطفی زاده، پدر منطق فازی، منطق دو ارزشی تعریف شده به صورت دو جفت باینری $\{0,1\}$ را به فاصله پیوسته بین این دو مقدار یعنی به صورت $[0,1]$ توسعه داد (JanJantzen: ۱۹۹۸:۲). چون دقت در برنامه ریزی مربوط به تامین تکنولوژی زنجیره تامین مد نظر است بنابراین منطق فازی شبیه یک الگوریتم کامپیوتری است که داده ها را به سمت ستاده ها به دقت برنامه ریزی می کند (Barron:1993:111). تعریف نقاطی سه بعدی به صورت

(I , ?), (II , ?), (III , ?) کمک می کنند تا اعداد مثلثی فازی ادامه بحثمان ادراک شوند. در نقطه سه بعدی فوق تابع عضویت با علامت سوال مشخص شده و باید دانست که یک مساله رایج در استفاده از منطق فازی، تعریف کردن توابع عضویت می باشد، اگر چه در این مورد شهود²⁷ طراح مفید می باشد ولی لازم است که بسیاری قوانین سعی و خطا²⁸ بکار گرفته شود (Company Industry Consultants:1994:2,3). تابع عضویت به وضوح مهمترین عنصر یک مجموعه فازی است بنابراین برای تعریف عملیات مجموعه فازی تاکید اصلی روی توابع عضویت می باشد (Jan Jantzen: 1998:8). توجه شود که ریسک پذیری مدیریت زنجیره تامین که نقش تعدیل کنندگی را داشت می تواند به صورت تابع زیر تعریف شود تا تاثیر و اثرات لازمه صورت گیرد:

(منابع زنجیره و تمایل به ریسک، زمینه تصمیم) $G =$ ریسک پذیری مدیریت زنجیره تامین

نمودار زیر منطبق بر معادلات ذکر شده نحوه انتخاب خرید یا اخذ لیسانس را در سیستم باینری توضیح می دهد:



توجه شود که مدیریت زنجیره تامین در حل نهایی توابع مورد بحث جهت پاسخگویی به روش تامین تکنولوژی، متوجه آزمون به سبک رقابتی نیست (که این موضوع کاستی های بررسی های پیشین این پژوهش و ضرورت پرداختن به ادامه مبحث را ایجاد می کند) بلکه متوجه دیدگاه اقتضائی است این بدان معنی است که سوال اساسی SCM این نیست: " کدام دیدگاه درست است؟" بلکه " کاربرد هر دیدگاه چه هنگامی است؟" می باشد.

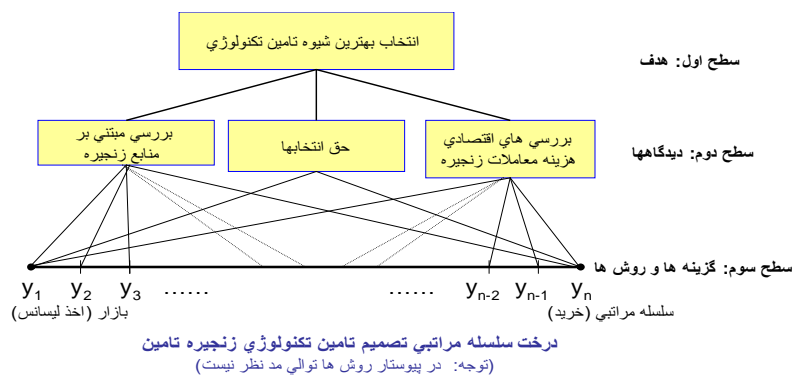
دقت می شود که در حل کردن تابع تامین تکنولوژی با یک تابع خطی مواجه نیستیم که به دنبال تاثیر و تاثیر های مستقیم باشیم بلکه با تابع غیر خطی مواجه ایم و آنچه که ما را در بهره گیری نهایی از این مدل کمک خواهد کرد دانستن مفاهیم تطبیق ها، مقایسه ها و ادغام ها و ... می باشد؛ لازم به ذکر است که باید متوجه هم افزایی هایی که در اثر توأم کردن بعضی دیدگاهها حادث می شود، بود، بنابراین ما پس از کامل کردن مبحث بالا و فراهم آوردن مقدمات تحلیل فرایند سلسله مراتبی فازی بر اساس روش EA این تاثیر و اثرها را منظور خواهیم کرد.

²⁷ . Intuition

²⁸ . trial and error

جهت انتخاب بهترین راهبرد تامین تکنولوژی زنجیره تامین درخت سلسله مراتبی تصمیم را به صورت زیر رسم می

کنیم:



مراحل AHP فازی با توجه به درخت سلسله مراتبی فوق توضیح داده می شود. ابتدائاً باید دانست که در روش EA از اعداد فازی برای مقایسات زوجی استفاده می شود. با استفاده از طیف $1/9$ تا 9 توماس.ال.ساعتی (Tomas.L.Saaty:1-15) می توان آرایه مقایسات زوجی را به صورت اعداد مثلثی نوشت.

در اینجا مدیریت زنجیره تامین ترجیحات خود را با مقایسه زوجی عناصر هر سطح نسبت به عناصر سطوح بالاتر به شیوه فازی ابراز می دارد.

آرایه های مقایسات زوجی از نظر تصمیم گیران زنجیره تامین را به صورت جداول زیر بیان می کنیم:

Perspectives	P_1	P_2	P_3
P_1			
P_2			
P_3			

آرایه مقایسات زوجی دیدگاهها نسبت به همدیگر با در نظر گرفتن فرصت ها و تحدیدات SCM

آرایه مقایسات زوجی شیوه های تامین تکنولوژی نسبت به دیدگاه بررسی های اقتصادی هزینه معاملات زنجیره

تامین را جهت مدیریت زنجیره تامین به صورت زیر تشکیل می دهیم: (Evangelos and...:1997:20)

P_1	Y_1	Y_2	.....	Y_{n-1}	Y_n
Y_1	A_{11}	A_{12}$	.....	A_{1,n-1}$	A_{1n}
Y_2	A_{21}	A_{22}$	.....	A_{2,n-1}$	A_{2n}
.....
Y_{n-1}	$A_{n-1,1}$	$A_{n-1,2}$	.....	$A_{n-1,n-1}$	$A_{n-1,n}$
Y_n	A_{n1}	A_{n2}$	.....	A_{n,n-1}$	A_{nn}

آرایه مقایسات زوجی شیوه های تامین تکنولوژی نسبت به دیدگاه حق انتخابها را جهت مدیریت زنجیره تامین به صورت زیر تشکیل می دهیم:

P_2	Y_1	Y_2	.....	Y_{n-1}	Y_n
Y_1	A_{11}	A_{12}$	.....	A_{1,n-1}$	A_{1n}
Y_2	A_{21}	A_{22}$	.....	A_{2,n-1}$	A_{2n}
.....
Y_{n-1}	$A_{n-1,1}$	$A_{n-1,2}$	.....	$A_{n-1,n-1}$	$A_{n-1,n}$
Y_n	A_{n1}	A_{n2}$	.....	A_{n,n-1}$	A_{nn}

آرایه مقایسات زوجی شیوه های تامین تکنولوژی نسبت به دیدگاه بررسی های مبتنی بر منابع زنجیره را جهت مدیریت زنجیره تامین به صورت زیر تشکیل می دهیم:

P_3	Y_1	Y_2	.....	Y_{n-1}	Y_n
Y_1	A_{11}	A_{12}$	.....	A_{1,n-1}$	A_{1n}
Y_2	A_{21}	A_{22}$	.....	A_{2,n-1}$	A_{2n}
.....

Y_{n-1}	$A_{n-1,1}$	$A_{n-1,2}$	.....	$A_{n-1,n-1}$	$A_{n-1,n}$
Y_n	A_{n1}	A_{n2}$	.....	A_{n,n-1}$	A_{nn}

در اینجا چون قصد ما بررسی کردن روش های تامین تکنولوژی بر اساس سه دیدگاه بود به همین دلیل آرایه های مقایسات زوجی جهت فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بر اساس روش EA به صورت (3+1) بود فلذا لازم به ذکر است که در صورت داشتن m دیدگاه، نیاز به تشکیل m+1 آرایه مقایسات زوجی خواهد بود.

پس از تشکیل دادن این آرایه ها با استفاده از تعاریف و مفاهیم AHP فازی، ضرائب هر یک از آرایه های مقایسات زوجی محاسبه می گردد؛ توجه کنید که هر کدام از درایه های آرایه های تشکیل شده یک عدد فازی مثلثی است، چون در محاسبات جستجوی بهترین روش تامین تکنولوژی زنجیره تامین با معکوس این اعداد فازی و یا حاصلضرب دو به دوی آنها نیاز پیدا خواهیم کرد لذا قابل توضیح است که حاصلضرب دو عدد فازی مثلثی یا معکوس یک عدد فازی مثلثی، دیگر یک عدد فازی مثلثی نیست ولی توجه شود که روابط مذکور فقط تقریبی از حاصلضرب واقعی دو عدد فازی مثلثی و معکوس یک عدد فازی مثلثی را بیان می کنند؛

(H.KEVIN:2001:127-156). در اینجا اشاره کردیم که جهت بدست آوردن اعداد مثلثی از طیف 1/9 تا 9 توماس ال.ساعتی (saaty@katz.pitt.edu) استفاده کرده ایم؛ ولی می توانیم اعداد مثلثی را به صورت نقاط سه بعدی در نظر گرفت که هر یک از ابعاد، دارای تابع عضویتی است که درجه تعلق هر کدام از ابعاد را به نقاط، به صورت فازی بیان می کند، چون بکارگیری نقاطی به سبک فوق مستلزم آزمون فرض فازی جهت پیدا کردن درصد اطمینان بکارگیری این نقاط به عنوان درایه های مورد بررسی خواهد شد لذا چون در این پژوهش بر استراتژیک بودن بحث مدیریت زنجیره تامین صحنه ویژه گذارده ایم، بررسی های مزبور را به مطالعات بعدی پژوهشگران وا می گذاریم و اینجا به استناد کاربری تکنیک AHP بررسی خود را از سر می گیریم.

اندیس \bar{I} را به نمایندگی از شیوه های تامین تکنولوژی زنجیره تامین و \bar{J} را به نمایندگی از دیدگاههای تامین تکنولوژی آرایه های مقایسات زوجی در نظر می گیریم که دامنه \bar{I} و \bar{J} می تواند قطعه های از اعداد حسابی باشد.

در این مرحله برای هر یک از سطور آرایه های مقایسات زوجی، ارزش V_k که خود یک عدد فازی مثلثی است را محاسبه می کنیم که اندیس k بیانگر شماره سطر درایه می باشد؛ منظور از A_{ij} ، درایه های آرایه می باشد:

$$V_k = \sum_{j=1}^n A_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij} \right]^{-1}$$

در روش EA پس از محاسبه V_k ها باید، درجه بزرگی آنها را نسبت به یکدیگر بدست آوریم (Tomas.L.Saaty:1998:121-125) تا نهایتاً منجر به محاسبه ضرائب اهمیت هر یک از شیوه های تامین تکنولوژی زنجیره تامین گردد، به عبارتی مطلوبیت روشهای متفاوت متناسب با زنجیره حادث شود، به طور کلی اگر A_1 و A_2 دو درایه متعلق به یکی از m آرایه باشند، از آنجائی که A_1 و A_2 دو عدد فازی مثلثی هستند درجه بزرگی A_1 بر A_2 به صورت زیر تعریف می گردد:

$$\begin{cases} f(A_1 \geq A_2) = 1 \\ f(A_1 \geq A_2) = hgt(A_1 \cap A_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (a_2 - a_1)} \end{cases}$$

منظور از $hgt(A \cap A_2)$ ارتفاع ناحیه اشتراک دو عدد فازی مثلثی است که می توان آن را بر روی دستگاه مختصات دکارتی به گونه ای ترسیم کرد که هر چه بیشتر قابل درک باشد، منظور از u و l حد بالائی و پائینی قاعده مثلث می باشد (مثلث ناشی از رسم نقطه فازی). توجه شود که در تعیین این ابعاد خصوصیات روانشناسانه مدیران زنجیره تامین و اقتضات مدیریت زنجیره تامین می تواند تاثیر گذار باشد.

میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر بدست می آید:

$$f(A_1 \geq A_2, \dots, A_k) = f(A_1 \geq A_2) \text{ and } \dots \text{ and } \dots f(A_1 \geq A_k)$$

در این پژوهش برای محاسبه وزن دیدگاههای تامین تکنولوژی در آرایه مقایسات زوجی به صورت زیر عمل کرده ایم که این محاسبه نیز دقیقاً منطبق بر بررسی های روش EA می باشد:

$$W'(P_i) = \min\{f(V_i \geq V_k)\} \quad k = 1, 2, \dots, n, k \neq i$$

بر اساس مطالب ذکر شده بردار وزن دیدگاههای تامین تکنولوژی به صورت زیر خواهد شد:

$$W' = [W'(P_1), W'(P_2), \dots, W'(P_n)]^t$$

این بردار که نهایتاً معرف بهترین شیوه تامین تکنولوژی زنجیره تامین خواهد بود، همان بردار ضرائب ناهنجار AHP فازی است که جهت گرفتن نتیجه نهایی بایستی به اوزان بهنجار شده دیدگاههای P_1 و P_2 و P_3 و ... تبدیل شود. جهت درک توضیح و تشریح مراحل پارامتریک فوق در ادامه سعی می شود با تمرکز بیشتری بر مرور جزئیات، بهترین شیوه تامین تکنولوژی زنجیره را متناسب با مفروضاتمان انتخاب کنیم. همانگونه که پیشتر گفته شد

متناسب با درخت تصمیمی که رسم کردیم و آرایه های مقایسات زوجی که تشکیل دادیم ضرائب هر یک از آرایه های مقایسات زوجی را بدست آورده و سپس درجه بزرگی هر یک از عناصر را بر دیگری محاسبه نمائیم

(Evangelos and...:1997:24-25)

$$V_2 \text{ بر } V_1 \text{ درجه بزرگی} = f(V_1 \geq V_2) = f\left(\sum_{j=1}^n A_{1j} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}\right]^{-1} \geq \sum_{j=1}^n A_{2j} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}\right]^{-1}\right)$$

$$V_2 \text{ بر } V_1 \text{ درجه بزرگی} = f(V_1 \geq V_3) = f\left(\sum_{j=1}^n A_{1j} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}\right]^{-1} \geq \sum_{j=1}^n A_{3j} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}\right]^{-1}\right)$$

$$V_1 \text{ بر } V_2 \text{ درجه بزرگی} = f(V_2 \geq V_1) = \dots$$

$$V_3 \text{ بر } V_2 \text{ درجه بزرگی} = f(V_2 \geq V_3) = \dots$$

$$V_1 \text{ بر } V_3 \text{ درجه بزرگی} = f(V_3 \geq V_1) = \dots$$

$$V_2 \text{ بر } V_3 \text{ درجه بزرگی} = f(V_3 \geq V_2) = \dots$$

محاسبه درجه بزرگی به صورت فوق محاسبه درجه بزرگی یکی به دیگری بود و حال باید محاسبه درجه بزرگی یک V_k بر سایر V_k ها نیز صورت گیرد.

$$V_3 \text{ و } V_2 \text{ بر } V_1 \text{ درجه بزرگی} = f(V_1 \geq V_2, V_3) = t_1 \text{ عدد}$$

$$V_3 \text{ و } V_1 \text{ بر } V_2 \text{ درجه بزرگی} = f(V_2 \geq V_1, V_3) = t_2 \text{ عدد}$$

$$V_2 \text{ و } V_1 \text{ بر } V_3 \text{ درجه بزرگی} = f(V_3 \geq V_1, V_2) = t_3 \text{ عدد}$$

اعداد بدست آمده از محاسبات فوق، وزن نابهنجار دیدگاههای P_1 و P_2 و P_3 جدول می باشند:

$$W' = (t_1 \text{ عدد}, t_2 \text{ عدد}, t_3 \text{ عدد})^t$$

حال باید وزنه های فوق را بهنجار کرده لذا بر اساس رابطه $W_i = \frac{W'_i}{\sum W'_i}$ (Evangelos (Trantaphlou:۱۹۹۴:۲۲۵-۳۶)

(and...:1997:23), مقادیر اوزان بهنجار شده دیدگاههای P_1 و P_2 و P_3 محاسبه می گردد:

$$W' = (t_3 \text{ بهنجار شده}, t_2 \text{ بهنجار شده}, t_1 \text{ بهنجار شده})$$

تمامی مراحل توضیح داده شده برای تمامی جداول صورت می گیرد تا وزنه های بهنجار شده هر جدول منتج شود.

میانگین موزون نتایج بدست آمده ضریب اهمیت (Trantaphlou:۱۹۹۵:۳۵-۴۴), (Evangelos and...:1997:18) هر یک از

شیوه های تامین تکنولوژی زنجیره تامین را بدست می دهد.

مرحله نهایی را می توان با تشکیل جدول زیر که ضریب اهمیت معیارها و گزینه ها با استفاده از تکنیک بکار گرفته

شده یعنی AHP فازی را لیست می کند، کامل کرد:

دیدگاهها	P ₁	P ₂	P ₃	ضریب اهمیت
سهام دیدگاهها روش ها	سهام P ₁	سهام P ₂	سهام P ₃	
Y ₁	سهام P ₁ از Y ₁	سهام P ₂ از Y ₁	سهام P ₃ از Y ₁	E ₁
Y ₂	سهام P ₁ از Y ₂	سهام P ₂ از Y ₂	سهام P ₃ از Y ₂	E ₂
Y ₃	سهام P ₁ از Y ₃	سهام P ₂ از Y ₃	سهام P ₃ از Y ₃	E ₃

بالاترین ضریب اهمیت را مشخص کرده زیرا که معرف بهترین روش تامین تکنولوژی است. به عبارتی:

بهترین روش تامین تکنولوژی زنجیره تامین = $\text{Max} (E_1, E_2, E_3)$ = معادله نهایی تصمیم

جدول فوق را به صورت پارامتریک زیر نیز نشان می دهیم تا محاسبات را واضح تر گفته باشیم:

دیدگاهها	P ₁	P ₂	P ₃	W _{Ei}
S _j y _i	S ₁	S ₁	S ₁	
Y ₁	W _{Y1S1}	W _{Y1S2}	W _{Y1S3}	$\sum_{j=1}^3 S_j W_{Y_1 S_j}$
Y ₂	W _{Y2S1}	W _{Y2S2}	W _{Y2S3}	$\sum_{j=1}^3 S_j W_{Y_2 S_j}$
Y ₃	W _{Y3S1}	W _{Y3S2}	W _{Y3S3}	$\sum_{j=1}^3 S_j W_{Y_3 S_j}$

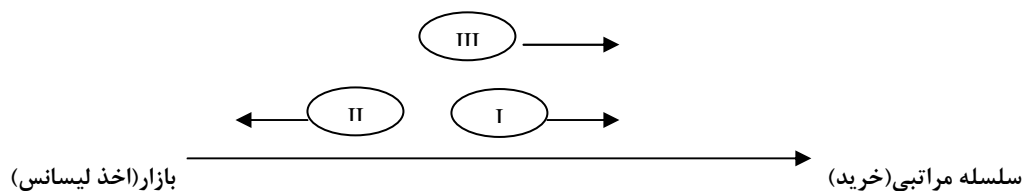
پس معادله نهایی تصمیم را می توان به صورت زیر نوشت که در واقع معادله گزینش تصمیم می باشد:

(Evangelos and...:1997:18), (Bichler:p:2)

$$\text{بهترین روش تامین تکنولوژی زنجیره تامین} = E^* = \text{Max} \left(\sum_{j=1}^3 S_j W_{Y_1 S_j}, \sum_{j=1}^3 S_j W_{Y_2 S_j}, \sum_{j=1}^3 S_j W_{Y_3 S_j} \right)$$

آنچه که بر اساس روش AHP در مورد تامین تکنولوژی زنجیره تامین گفته شد منتج به این نتیجه شد که برای تامین تکنولوژی زنجیره تامین چه سهمی از روش تامین در چه سهمی از دیدگاه مورد نظر باید ضرب شود تا سرانجام روش بهینه را نشان دهد در صورتی که برای کار روش های تامین تکنولوژی را خرید و توافقنامه اخذ لیسانس بگیریم و یا حداقل اعداد به دست آمده را گرد به این دو سر طیف نماییم، توضیحات زیر می تواند مبنای تئوریک قوی برای تشکیل آزمون فرض هایی باشد که ضریب اطمینان گفته های ما را مشخص کند، نتیجه تکنیک

بکار گرفته شده در این پژوهش همانطور که از معادله نهایی تصمیم قابل استنباط است از یک منظر اولویت بندی روش ها را متجلی می سازد و اولویت بندی نه تنها برای تامین تکنولوژی بلکه برای تمام قسمت های زنجیره تامین الزامی و با اهمیت می باشد. اولویت بندی امور، کلید موفقیت است، و با اولویت ترین امر در مدیریت، همانطور که پیتر دراگر تاکید می نماید، انجام امور درست است و تنها پس از آن است که درستی شیوه های انجام امور معنی پیدا می کند (۵۵: ۲۰۰۲: Willy A. Sussland). آنچه که لازم به تذکر می باشد این است که در مقایسه نتایج به صورتی کارا و اثربخش بایستی اقتضائات در نظر گرفته شود چرا که در غیر اینصورت چه بسا که گفته های این پژوهش را قابل کاربرد در زنجیره تامین مربوط به کسب و کار خود نیابید؛ اینکه بر اقتضائات تاکید می شود بدان دلیل است که منطق فازی پاسخی است برای سوالات مبنی بر در نظر نگرفتن و یا حذف اقتضائات و چون ما در این پژوهش، برای بدست آوردن نقاط فازی و تشریحات مربوطه بر تابع عضویت ها متمرکزیم بنابراین پرداختن به این موضوع امری ضروری است. در زمینه روش تصمیم گیری AHP، نرم افزار قدرتمندی وجود دارد که با کمک آن می توان کارهای تصمیم گیری با روش فوق انجام پذیرد. لازم به ذکر است که چون در این مقاله، داشتن دید فازی نسبت به مقوله تامین تکنولوژی زنجیره تامین مورد تاکید است لذا استفاده از این نرم افزار در این راستا توجهات خاصی را می طلبد. در نرم افزار Expert Choice درخت تصمیم گیری نمایش داده می شود و سطوح مختلفی برای این درخت قابل تعریف است. در سطر صفر هدف تصمیم گیری قرار می گیرد که در واقع انتخاب بهترین شیوه تامین تکنولوژی می باشد تعریف می شود، در سطح یک فاکتورهای تصمیم گیری همراه با وزن هر یک تعریف می گردد، در سطوح ۲ و ۳ و ... انواع آلترناتیوها همراه با وزن هر یک تعریف می گردند. در این نرم افزار می توان ارزش هر آلترناتیو را با توجه به فاکتور مورد نظر بصورت خطوط مشاهده کرد. هر آلترناتیوی که ارزش بیشتری داشته باشد، خط متناظر آن طولانی تر است. چند فایل نمونه در این نرم افزار وجود دارند که برای یادگیری نحوه کار با نرم افزار می توان از آنها استفاده نمود. آلترناتیو ها و فاکتورهای مختلف با رنگهای مختلف در درخت تصمیم گیری نشان داده می شوند؛ در درخت تصمیم گیری این نرم افزار می توان برای هر آلترناتیو یا فاکتور تصمیم گیری توضیحی وارد کرد که با فعال شدن آن آلترناتیو توضیح در صفحه نمایش داده شود. به هر حال این نرم افزار می تواند به عنوان یک ابزار قدرتمند برای بکارگیری تکنیک AHP بکار گرفته شود. در اینجا به عنوان مطلب پایانی، قسمت انتهایی مدل اقتضایی حدود و مرزهای زنجیره تامین را توضیح می دهیم:



در شکل فوق منظور از (I) تهدید فرصت طلبی و همچنین منظور از (II) و (III) به ترتیب نهدید از میان رفتن کسب و کار و فرصت برای مزیت مستمر و ادامه دادنی می باشد. در ارتباط با تعبیر جهت ها سه قضیه زیر توضیح خواهند داد: (H.KEVIN:۲۰۰۱:127-156)

اصول اساسی دیدگاه اول به گونه ای که بکار گرفته شده است قضیه کلی زیر را ارائه می کند:

"یک ارتباط مثبت بین تهدید درک شده فرصت طلبی و احتمال اینکه یک زنجیره تامین، تکنولوژی را از طریق تصاحب یا خرید تامین خواهد کرد وجود دارد."

اصول اساسی دیدگاه دوم در این بررسی، مطلب زیر را ارائه می کند:

"یک ارتباط منفی بین تهدید درک شده از بین رفتن کسب و کار، و احتمالی که یک زنجیره تامین، تکنولوژی را از طریق خرید (تصاحب) تامین خواهد کرد وجود دارد."

اصول اساسی دیدگاه سوم مطلب زیر را ارائه می کند:

"یک ارتباط مثبت بین فرصت درک شده برای مزیت مستمر و احتمالی که یک زنجیره تامین، تکنولوژی را از طریق خرید (تصاحب) تامین خواهد کرد وجود دارد."

سه مطلب اساسی فوق را می توان با آزمون فرض، آزمون و این ارتباط را با ضریب همبستگی پیرسون (در شرایط نرمال) و یا ضریب همبستگی اسپیرمن (در شرایط غیر نرمال) مورد مباحثه قرار داد.

توجه کنید که مجموعه اعمالی که در Black box اتفاق می افتد می تواند همان بهره گیری از تحلیل فرایند سلسله مراتبی فازی مبتنی بر EA باشد و یا متناسب با بحث مطروحه در این قسمت آزمون فازی باشد.

نتیجه گیری:

این مقاله معطوف به چالش های اساسی مدیریت زنجیره تامین، تامین تکنولوژی به روشی بهینه و تصمیم گیری بهینه در گزینش دیدگاههای متفاوت تامین تکنولوژی را مورد بررسی قرار می دهد و نشان می دهد که چگونه از بین متدهای متفاوت تامین تکنولوژی انتخاب صورت گیرد. در این مقاله ابتدا، مفاهیم کیفی مربوط به دیدگاههای متفاوت تامین تکنولوژی، با استفاده از روشهایی به صورت کمی بیان می شوند تا مقدمات فرموله کردن استفاده از دیدگاههای متفاوت در تکنیک AHP فراهم شود. تمرکز سه دیدگاه تهدید فرصت طلبی (خود منفعتی) درک شده، تهدید از میان رفتن کسب و کار (شکست تجاری) و فرصت مزیت مستمر و ادامه دادنی، بر روی فرصت ها و تهدیدات

مدیریت زنجیره تامین در زمینه تامین تکنولوژی می باشد. پس از بدست آوردن تابع تامین تکنولوژی و مشخص کردن متغیر های مربوطه با توجه به این سه دیدگاه بکارگیری روش AHP به روش تحلیل توسعه ای پیشنهاد شد تا نهایتا پس از تلفیق نتایج حاصل از مقایسات زوجی، تصمیم در نقطه بهینه برای تامین تکنولوژی به دست آورده شود. در این مقاله مدیریت زنجیره تامین جهت پاسخگویی به روش تامین تامین تکنولوژی، متوجه آزمون به سبک رقابتی نبوده است بلکه متوجه دیدگاه اقتضایی بوده است و بیان می کند که فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی بر اساس روش تحلیل توسعه ای می تواند به عنوان یک روش کارا و اثربخش مورد استفاده قرار گیرد و با تمرکز بر تهدیدات و فرصت های فاز تامین تکنولوژی زنجیره، از منطق فازی بهره لازم را گرفته و ضرورت داشتن دید فازی را همواره مورد تاکید قرار داده است. مفاهیم مربوط به منطق فازی برای بهره گیری از تکنیک AHP، در این مقاله تشریح شده و نهایتا برای مقایسه نتایج به صورتی کارا و اثربخش، اقتضانات مورد تاکید قرار گرفته است. برای بهره گیری از تکنیک AHP، نرم افزار قدرتمندی معرفی گردیده و نحوه کار مقدماتی با آن تشریح شد. اولویت بندی امور به عنوان کلید موفقیت یکی از نتایج مهم این تحقیق می باشد.

1) Barron, Janet J. 1993. "Putting Fuzzy Logic into Focus." Byte April.,P: 111

2) **Industry Consultants Company**, A Report prepared for Herman Johnson, Production Engineer, XYZ Corporation Prepared by Eric Durant, Technical Consultant 7 February 1994, p:2,3,4,7

3) Williams, Tom. 1993. "Fuzzy logic to make rapid inroads in the next five years." *Computer Design* July, p: 43.

4) **COGNITIVE CATEGORIZATION REVISITED: Extending Interval Valued Fuzzy Sets as Simulation Tools for Concept Combination** Luis Mateus Rocha, Los Alamos National Laboratory, MS P990, Los Alamos, NM 87545, USA. e-mail: rocha@lanl.gov
In: *Proceedings of the 1994 International Conference of NAFIPS/IFIS/NASA*. IEEE Press. pp 400-404.

5) Tutorial On Fuzzy Logi

Jan Jantzen : jj@iau.dtu.dk

technical University of Denmark, Department of Automation, Bldg 326, DK -2800 Lyngby, DENMARK. Tech. report no 98-E868, 19 Aug 1998 (logic). P:2,7,8

6) L.A.Zadeh, Fuzzy Sets, Information and Control, 8(1965) pp:338-353.

7) **XFL: A Language for the Definition of Fuzzy Systems**

D. López, F. J. Moreno, A. Barriga, S. Sánchez-Solano, Instituto de Microelectrónica de Sevilla Centro Nacional de Microelectrónica. Avda. Reina Mercedes, s/n Edif. CICA. E-41012 Sevilla, Spain, p:1

(تاریخ اخذ مقاله از اینترنت: مهر ماه ۱۳۸۲)

8) Connecting the Planners And Doers by willy A.Sussland. Quality Progress, June 2002, P:55,57,58,60,61

- 9) MULTY-LAYER FRAMEWORK FOR SUPPLY CHAIN MANAGEMENT, Ahmade Jafarnejad, University of Tehran, IRAN,, The journal of Management Sciences & Regional Development, Issue3, July 2001, P:103
- 10) Cherstopher, M.(1998) Logistics and supply chain management-strategies for reducing cost and improving service, 2nd ed., London et al. P:15
- 11) Nicola Cappetti, (Dipartimant di Ingegneria Meccanica, Universita degli Stadi d Salerno), . Aniomatic evaluation of a Support Plate Fuzzy design for electrical accumulator in a motor vehicle, xll ADM international conference-Grand Hotel-Rimini-Italy-Sept. 5th-7th, 2001, PP:A5-1-A5-8.
- 12) H.mintzberg, The manager's Job: Folklore and Fact, "Harvard Business Review, july-Auyust 1975, P:55
- 13) Baron, Robert. A. & Jerald Greenberg; Behavior in organization's: Understand and Managing the Side of Work; 3red ed. , Boston: Allyn and Bacon, 1990, P:116
- 14) Evangelos Triantaphyllou, Boris Kovalerchuk, Lawrence Mann Jr Gerald M.Knapp, Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana,USA, Detemining the most important criteria in maintenance decision making, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Val.3, No 1, 1997, pp: 16-28, MCB University Press,1355-2511
- 15) Triantaphllou, E.and MANN, SH, "Some critical issues in making decision with pairwise comparisons", Proceeding of the Third International Symposium on the AHP, George Washington University, Washington University, Washington, DC, 11-13 July 1994, pp: 225-36
- 16) Trantaphllou, E.and MANN, SH, "Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering application: some challenges" , Industrial Engineering Applications and Practice, Vol 2. No 1, 1995, pp:35-44
- 17) Martin Analysis System for E-Sourcing Design and Implementation of an Intelligent Decision Bichler, Juhnyoung Lee, Chang Hyun Kim, Ho Soo Lee
- IBM T.J. Watson Research Center P.O. Box 218, Yorktown Heights, NY 10598
{bichler, jyl, changkim, leehs}@us.ibm.com
- 18) Bellman R.E. , and Zadeh L.A., "Decision-making in a fuzzy environment," *Management Science* 17 (1970), pp: 141-164, .
- 19) Saaty, T. L. and G. Hu, (1998), "Ranking by Eigenvector Versus Other Methods in the Analytic Hierarchy Process", *Appl. Math. Letters*, Vol. 11, No. 4, pp. 121-125.
- 20) THE SEVEN PILLARS OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS,pp:1-15
Thomas L. Saaty
322 Mervis Hall
University of Pittsburgh
Pittsburgh, PA 15260 USA
saaty@katz.pitt.edu
- 21) Thomas L. Saaty. *Multicriteria Decision Making – The Analytic Hierarchy Process*, volume I of *the Analytic Hierarchy Process Series*. RWS Publications, Pittsburgh, PA, second edition, 1990.
- 22) H.KEVIN STEENSAM and KEVIN G.CORLEY, organizational context as a moderator of theories on firm boundaries for technology sourcing, *academy of management journal*, 44(2): 271-291, 2001
- 23) Harvard Business Review on Managing the value chain, c:2000 , pp:127-156

پیشینه مطالعاتی فارسی زبان نویسندگان در زمینه تامین تکنولوژی :

۱. اصلانی رشید(ترجمه)، مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه (نواز شریف)، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۷
۲. تقوی گیلانی مهرداد و ملکی فر عقیل (ترجمه)، بررسی تطبیقی سیاستهای کلان تکنولوژی، نظام های پژوهشی و آموزشی در کشورهای عمده صنعتی، انتشارات موسسه آموزشی-تحقیقاتی صنایع دفاع، ۱۳۷۷
۳. علی احمدی علیرضا، مدیریت تحقیق تا توسعه تکنولوژی، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۷
۴. مهبودی فریدون، سیستم های تحقیق و توسعه تکنولوژی در کشورهای مختلف جهان، موسسه فرهنگی انتشاراتی سامه ۱۳۷۶
۵. نصیر زاده غلامرضا (ترجمه)، تکنولوژی در خدمت بنگاه، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۷۸
۶. ملکی فر عقیل و طباطبائی سید کمال (ترجمه و گردآوری)، سیری در سیاست علم و تکنولوژی شش کشور، انتشارات موسسه آموزشی-تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۷۷
۷. شالگونی بهرام (ترجمه)، تکنولوژی و فرهنگ، نشر مرکز، ۱۳۶۷
۸. تکنولوژی فردا و فردای تکنولوژی، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۶۸
۹. عباسپور مجید، تکنولوژی های آینده و جهان امروز، انتشارات صدرا، ۱۳۶۶
۱۰. پروفیسور عبدالسلام، انتقال تکنولوژی به جهان سوم، انتشارات انجمن فیزیک ایران، ۱۳۶۹
۱۱. پروفیسور عبدالسلام، دانش تکنولوژی و آموزش علوم، نشر فیروز سپاهان، ۱۳۶۹
۱۲. جمعی از نویسندگان، توسعه و توسعه نیافتگی، گروه مطالعات شهری، منطقه ای نشر ایران، ۱۳۵۸
۱۳. شهیدی محمد نقی، بررسی استراتژی صنعتی ژاپن، انتشارات شرکت سهامی بیمه ایران، ۱۳۷۲
۱۴. یوسف پور قربان، انتقال تکنولوژی در جهان سوم و ایران، نشر تندیس، ۱۳۷۶
۱۵. حسینی حسین و کرمی جهانگیر، تکنولوژی و سیاست دفاعی، انتشارات دانشگاه امام حسین(ع)، ۱۳۶۵
۱۶. شریفی محمد علی، آشنایی با نحوه حمایت و توسعه فعالیت های تحقیقاتی و تکنولوژی ژاپن، سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، ۱۳۶۴
۱۷. یادداشت هایی درباره دانش، تکنولوژی و آموزش علوم و تاثیر آنها در...، پروفیسور عبدالسلام، ترجمه لطیف کاشی گر، ۱۳۶۹، فرهنگستان علوم جهان سوم.
۱۸. مقدمه ای بر انتقال تکنولوژی، مرکز آموزش و پژوهش سازمان صنایع ملی ایران، نصیر زاده غلامرضا ۱۳۶۹
۱۹. وفایی ابوالحسن، سلسله انتشارات تکنولوژی(جلد اول)، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۷۴
۲۰. زنگنه جمشید(ترجمه)، تکنولوژی و توسعه در سومین انقلاب صنعتی، موسسه چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه، ۱۳۷۴
۲۱. موفقیان ناصر(ترجمه)، تکنولوژی مناسب یا تکنولوژی عقب افتاده، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۴
۲۲. شهیدی محمد نقی، انتقال تکنولوژی و صنعتی کردن کشورهای در حال توسعه، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۱، (عنوان دوم: چگونگی انتقال تکنولوژی در واحدهای تولیدی)
۲۳. شریف النسبی مرتضی، چرخه توسعه، موسسه خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۷۵
۲۴. موسسه آموزشی-تحقیقاتی صنایع دفاعی (ترجمه)، مدیریت بر مدیریت ناپذیر (مدیریت سازمانهای تحقیقاتی)، انتشارات موسسه آموزشی-تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۷۶
۲۵. امیر احمدی هوشنگ، ابزارهای توسعه صنعتی، موسسه نشر و پژوهش شیراز، ۱۳۷۷

۲۶. نقی زاده محمد، به سوی قرن ۲۱، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۷۶
۲۷. راهنمای سیاست گذاری و برنامه ریزی تکنولوژی در منطقه آسیا و اقیانوسیه (مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوسیه)، سازمان برنامه، مترجم: طرح مطالعات خطوط اساسی توسعه تکنولوژی کشور، ۱۳۷۱
۲۸. بدره ای فریدون، (ترجمه)، تکنولوژی در تمدن جهان، انتشارات نشر و پژوهش فروزان فر، ۱۳۷۶
۲۹. آذرنگ عبدالحسین، چند بحث و نظر درباره تکنولوژی، موسسه فرهنگی نشر دریا، ۱۳۶۹
۳۰. مفاهیم اساسی در فرایند انتقال تکنولوژی، وزارت صنایع (دفتر تحقیقات صنعتی)، ۱۳۷۲
۳۱. انتقال تکنولوژی (راهبردی برای خود اتکائی علمی و فنی کشورهای خاورمیانه)، ۱۳۷۳: آذرنگ عبدالحسین، انتشارات کویر
۳۲. علم و تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه (راهبردهایی برای دهه ۱۹۹۰)، (ترجمه) نراقی یوسف و... مرکز انتشارات کمیسیون ملی یونسکو در ایران. انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۳