فصلنامه علمی ـ پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال هشتم، شماره ۲۰، بهار ۹۰
صفحات ٤۹ تا ۷۹

ارزیابی و اولویت‌بندی استراتژی‌ها با استفاده از تکنیک الکتره ۳ در محیط فازی (مطالعه موردی: شرکت تماد)

ابوالفضل کزازی*
مقصود امیری**
فاطمه رهبر یعقوبی***

چکیده

پژوهش حاضر کاربرد روش‌های تصمیم گیری با شاخص‌های چندگانه را در ارزیابی و انتخاب استراتژی‌های شرکت تماد مورد ملاحظه قرار می‌دهد. بدین منظور در مرحله اول با تشکیل گروه خبرگان در شرکت تماد، استراتژی‌های شرکت از طریق ماتریس نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها شناسایی شده و در مرحله دوم، استراتژی‌های حاصله توسط تکنیک ELECTRE III رتبه بندی شده اند. شاخص‌های مورد نیاز جهت ارزیابی استراتژی از منابع گوناگون شناسایی و گردآوری شده و با آرای صاحب نظران حوزه استراتژی نهایی گشته اند. اوزان شاخص‌ها توسط روش PCT یا RtC، و ارزش حدود آستانه شاخص‌ها نیز به طور مستقیم توسط تصمیم گیرندگان تعیین شده اند. با توجه به ماهیت عدم اطمینان و ابهام موجود در ارزیابی استراتژی ها، از قابلیت‌های منطق فازی جهت تکمیل ماتریس عملکرد تصمیم گیری بهره برداری شده است. علاوه بر آن به منظور افزایش دقت فرآیند تصمیم گیری و نیز سنجش کارآیی نتایج، به تحلیل حساسیت رتبه بندی‌های به دست آمده با دو رویکرد پرداخته شده است. نتایج حاصله از رتبه بندی اولیه و نیز تحلیل حساسیت نتایج آشکار می‌سازد که روش ELECTRE III، می‌تواند رتبه بندی گزینه‌های استراتژیک شرکت تماد را فراهم می‌آورد.

واژگان کلیدی: ماتریس SWOT، تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه، تکنیک ELECTRE III، تئوری فازی

---

* دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
** دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
*** کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی تهران، ایران (مسئول مکاتبات) rahbaryaghoubi@gmail.com
تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۸۹/٤/۸

مقدمه

هیچ گاه تمامی گزینه‌های استراتژیک به طور یکسان مورد توجه استراتژیست‌های سازمان قرار نخواهد گرفت، زیرا از میان راه های عملی قابل اجرا، باید مجموعه‌ای از استراتژی های مناسب و قابل اجرا مورد توجه قرار گیرند؛ انتخاب استراتژی‌های متناسب وظیفه‌ای دشوار است زیرا باید ابعاد و معیارهای زیادی را به طور هم زمان در انتخاب استراتژی‌ها لحاظ نمود [۳]. به عبارت دیگر در هنگام طراحی و شکل گیری استراتژی، شناسایی تمامی طرح‌های امکان پذیر میسر نیست. بنابراین طراحی استراتژی مبتنی بر اطلاعات کاملا کلی درباره مجموعه‌ای از گزینه‌ها صورت می‌گیرد. هنگامی که در تحقیق گزینه‌های مشخص‌تری کشف شد، اطلاعات دقیق تری فراهم می‌گردد که ممکن است در انتخاب‌های اولیه استراتژی تردید ایجاد کند. لذا باید با روش‌های مناسب، بهترین گزینه‌ها را شناسایی و انتخاب نمود [۵].

روش‌های تصمیم گیری با شاخص‌های چندگانه که به فرآیند تصمیم گیری با حضور شاخص‌های چندگانه و حتی متضاد می‌پردازند، قادرند بهترین حالت را با حضور انواع شاخص‌ها برای مسئله تصمیم در نظر گیرند [۲]. از سوی دیگر هنگامی که یک مسئله تصمیم شامل چندین تصمیم گیرنده با تمایلات متفاوت (ناشی از ایده‌ها و نظرات، ارزش ها، اهداف و نقش‌های سازمانی آنها) می‌باشد، تصمیم نهایی نتیجه تعامل تمایلات و برتری‌های افراد است و همین ایده‌های متفاوت بر تغییر و تحول فرآیند تصمیم گیری به گونه‌ای که از ابتدا مدنظر نبوده، تاثیر می‌گذارد [۲۱].

به دلیل آنکه شاخص‌های متعددی در منابع گوناگون برای ارزیابی استراتژی‌ها معرفی شده‌اند و از سوی دیگر تنها با یک تصمیم گیرنده جهت انتخاب استراتژی‌ها مواجه نیستیم، روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه ابزار مناسبی برای تصمیم گیری فراهم می‌آورد.

در این نوشتار، با توجه به نوع شاخص‌های ارزیابی استراتژی‌ها که می‌توانند جبرانی یا غیرجبرانی باشند، مدل متناسب تصمیم گیری با شاخص‌های چندگانه مورد استفاده قرار می‌گیرد تا ارزیابی و انتخاب استراتژی‌های شرکت تماد را در محیط غیردقیق و فازی تصمیم گیری مدنظر قرار دهد.

در ادامه به مرور مطالعاتی پیرامون موضوع تحقیق پرداخته می‌شود. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر، ابتدا استراتژی‌های شرکت تماد با استفاده از روش ماتریس SWOT[1] تدوین شده‌اند، ابتدا استراتژی‌های استخراج شده از این ماتریس مورد بررسی واقع می‌شوند. با توجه به هدف مقاله، جهت ارزیابی و انتخاب استراتژی ها، شناسایی شاخص‌های مناسب مورد نیاز است که شاخص‌های گوناگون از منابع مختلف، معرفی می‌شوند. سپس به تشریح تکنیک ELECTRE III که از جمله روش‌های جبرانی تصمیم گیری با شاخص‌های چندگانه بوده و در این پژوهش برای ارزیابی و اولویت بندی استراتژی‌ها مورد استفاده قرار گرفته، پرداخته شده است. تکنیک ELECTRE III یکی از قویترین و موثرترین روش‌های برنامه‌ریزی چند معیاره است که به وسیله بسیاری از محققان روشی کارا شناخته شده است. این تکنیک دارای برتری‌هایی مانند مفاهیم برتری و حدود آستانه بی تفاوتی و برتری است که در سایر روش‌های تصمیم گیری به چشم نمی خورد. همچنین در این تکنیک دو مفهوم سازگاری و ناسازگاری به صورت توابع فازی تعریف می‌شوند و از این طریق معیارهای کمی و کیفی برای اولویت بندی گزینه‌ها مورد استفاده قرار می گیرند [۱۱].

پس از اولویت بندی استراتژی‌های شرکت تماد بر اساس شاخص‌های نهایی شده، با استفاده از تحلیل حساسیت، اثرات تغییرات شاخص‌ها در اولویت بندی گزینه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و به دلیل آنکه تصمیم گیری در مورد مسائلی که هنوز به وقوع نپیوسته‌اند گنگ و مبهم است، ارزیابی تصمیم گیرندگان با استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی صورت بندی شده است.

مرور پیشینه تحقیق

مرور مطالعاتی با اشاره به این مطلب آغاز می‌شود که مسئله ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها را می‌توان ماهیتا به عنوان یک مسئله چند شاخصه در نظر داشت، زیرا تصمیم‌گیری در ارتباط با انتخاب استراتژی‌ها مسئله‌ای است که شاخص‌های

1- Strength, Weakness, Opportunity, Threat

گوناگونی جهت ارزیابی آن متصور می‌باشند.

در این مقوله، روملت چهار شاخص هماهنگی استراتژی با اهداف سازمان، سوق منابع سازمان به سوی امور اصلی، حل مسائل فرعی تر در کنار مسائل اصلی به وسیله استراتژی و جلب رضایت ذی نفعان را به عنوان شاخص‌های ارزیابی استراتژی‌ها معرفی نمود. رحمان سرشت شاخص‌های تناسب پذیری با محیط فعالیت، تناسب پذیری با منابع انسانی، تناسب پذیری فرهنگی، قابلیت پذیرش از لحاظ سودآوری، قابلیت پذیرش از لحاظ ریسک، قابلیت پذیرش از لحاظ رضایت گروه‌های ذینفع، امکان پذیری از لحاظ منابع، امکان پذیری از لحاظ تدارکات و امکان پذیری از لحاظ واکنش مناسب رقبا را برای ارزیابی استراتژی‌ها معرفی نموده است [۴].

جانسون شاخص‌های پایداری، هماهنگی، مزیت و امکان پذیری را برای ارزیابی استراتژی‌ها مطرح نموده است [۱۸]. از سوی دیگر رابینسون و پیرز معیارهای نقش استراتژی‌های گذشته سازمان، سازگاری با محیط، ریسک، ملاحظات سیاسی داخلی، زمان و عکس العمل رقبا را برای انتخاب استراتژی‌های سازمان تعیین نموده‌اند [۲۶].

سایر شاخص‌های معرفی شده جهت ارزیابی استراتژی‌ها در جدول ۱ آورده شده‌اند.

جدول۱. شاخص‌های ارزیابی استراتژی ها

ردیف	مرجع	شاخص	ردیف	مرجع	شاخص
۱	ونسیل و لورانج [۳۲]	▪ منابع مورد نیاز سازمانی ▪ قابلیت اجرا ▪ سودآوری ▪ زمان ▪ تاثیر بر سهم بازار	۳	نیلور [۲۴]	▪ ریسک ▪ برهم افزودگی ▪ ثبات ▪ کارکرد ▪ مزیت رقابتی
۲	هریسون و جان [۷]	▪ بکارگیری منابع مادی و انسانی ▪ پذیرش ذینفعان ▪ ریسک ▪ قابلیت ماندگاری ▪ کارکرد استراتژی	۴	ابراهیمی نژاد [۱]	▪ در دسترس بودن منابع اجرای استراتژی ▪ کیفیت رضایت بخش ▪ قابلیت پذیرش ▪ ریسک ▪ دستیابی به پاسخ‌های مورد انتظار

ملاحظه می گردد که بسیاری از شاخص‌های به دست آمده مشترک بوده و برخی دارای هم پوشانی هستند.

اینک به مرور روش‌هایی می‌پردازیم که برای ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها ارائه شده‌اند. روش امتیازدهی[1] از جمله روش‌های غربال استراتژی‌ها است که در آن هر یک از استراتژی‌ها از نظر سازگاری با عوامل از پیش تعیین شده (شاخص‌ها)، امتیازدهی و رتبه بندی می‌شوند.

روش درخت تصمیم[2] نیز استراتژی‌ها را از جهت سازگاری با شاخص‌های از پیش تعیین شده مورد ارزیابی قرار داده و رتبه بندی می‌کند، با این تفاوت که در این روش، در هر مرحله برخی گزینه‌ها حذف می‌شوند تا موارد نهایی باقی بمانند.

روش سناریو[3] با در نظر گرفتن و پیش بینی موقعیت‌های آینده، به حذف استراتژی‌هایی که با هیچ یک از موقعیت‌ها تطابق ندارد، می‌پردازد. این روش اساسا کیفی است و شیوه‌ای ساخت یافته برای ارزیابی ارائه نمی دهد [۱۸].

ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی (QSPM[4]) با بررسی امکان پذیری و پایداری گزینه‌های استراتژیک در مواجهه با شرایط محیطی و وضع موجود سازمان، به ارزیابی و اولویت بندی استراتژی‌ها می‌پردازد [۳].

از میان روش‌های تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه نیز انواع روش‌های ELECTRE شامل روش ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III نیز جهت ارزیابی استراتژی‌ها مورد استفاده واقع شده‌اند [۲۲].

این در حالی است که روش ELECTRE III با توجه به مزیت‌هایی همچون مفهوم برتری[5]، حدود آستانه بی‌تفاوتی و برتری که در سایر روش‌های تصمیم گیری با شاخص‌های چندگانه به چشم نمی‌خورد، مورد توجه بسیاری از محققان واقع شده است [۱۱].

روش ELECTRE III کاربرد زیادی در مسائل تصمیم‌گیری داشته است که از جمله آنها می‌توان به کاربرد واقعی این روش در مدیریت و بهینه سازی سیستم‌های انرژی [۳۳و۲۵و۱۶و۱۰]، ارزیابی و انتخاب قراردادهای بهینه برون سپاری [۸]، رتبه‌بندی بهینه گزینه‌های منابع آب [۹]، انتخاب سیستم مدیریت پس ماندها [۱۷]،

1- Scoring Method
2 - Decision Tree
3 - Scenario
4 - Quantitative Strategic Planning Matrix
5- Outranking

فرآیند رتبه بندی دانش آموزان [۲۰]، رتبه بندی پروژه‌ها از لحاظ سودآوری [۱۱]، برنامه ریزی منابع طبیعی استراتژیک [۱۹]، انتخاب ماشین آلات و تجهیزات ساخت [۳۱و۲۸] و ... اشاره نمود.

اغلب تحقیقات منتشر شده در این زمینه، مسائل تصمیم گیری را به صورت محیط‌های قطعی و معین در نظر گرفته‌اند که در آنها اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری به صورت دقیق و مشخص موجود می‌باشند. در تحقیق حاضر با توجه به نوع مسئله تصمیم و به منظور پوشش این خلا مطالعاتی، از قابلیت‌های تئوری مجموعه‌های فازی در روش ELECTRE III استفاده شده و در واقع ELECTRE فازی برای مسئله ارزیابی و اولویت بندی استراتژی‌های شرکت تماد به کار گرفته شده است. در تحقیقی در سال ۲۰۰۹ نیز از روش ELECTRE III فازی برای طراحی سیستم تصمیم گیری خبره جهت انتخاب تامین کنندگان استفاده شده است [۲۳].

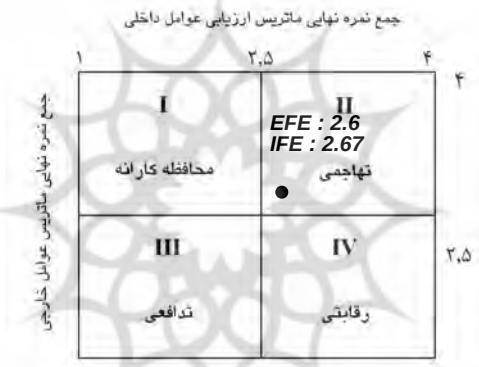
روش تحقیق

شناسایی عوامل بالقوه استراتژیک و تدوین استراتژی‌ها

تدوین استراتژی‌های یک سازمان شامل تجزیه و تحلیل محیط خارجی و داخلی سازمان، تجزیه و تحلیل انتخاب‌های (استراتژی های) شرکت از طریق تحلیل هم زمان عوامل درون سازمانی و برون سازمانی و شناسایی مطلوب ترین استراتژی‌ها می‌باشد که از طریق ارزیابی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌های متناسب صورت می‌پذیرد [۲۶].

متداول‌ترین ابزار تدوین استراتژی‌ها، که به دلیل سهولت اجرا و شفافیت فوق‌العاده به رایج ترین شیوه تدوین استراتژی تبدیل شده است، ماتریس قوت‌ها ـ ضعف‌ها و فرصت‌ها ـ تهدیدها (SWOT) است. در مقاله حاضر این روش جهت تدوین استراتژی‌های شرکت تماد مورد استفاده قرار گرفته است و با تطبیق و مقایسه زوجی هر وضع درونی با هر مجموعه از شرایط بیرونی، چهار نوع استراتژی‌های SO، WO، ST و WT استنتاج شده‌اند.

به منظور شناسایی عوامل بالقوه استراتژیک شرکت تماد و تدوین استراتژی‌های آن، گروه خبرگان متشکل از ۹ نفر از مدیران ارشد شرکت تشکیل گردیده و پرسشنامه‌های تعیین عوامل داخلی و خارجی میان آنها توزیع گردیده است. پس از جمع آوری پرسشنامه‌ها، نتایج به دست آمده جمع‌بندی شده و سپس با تشکیل نشستی تخصصی به ارائه نتایج در حضور مدیران و دستیابی به نتایج واحد پرداخته شده است. عوامل خارجی سازمان شامل فرصت‌ها و تهدیدها، با استفاده از ماتریس عوامل خارجی (EFE[1]) و عوامل داخلی آن شامل نقاط قوت و ضعف، با استفاده ماتریس عوامل داخلی (IFE[2]) توسط خبرگان امتیازدهی شدند و در نتیجه ماتریس داخلی و خارجی شرکت به صورت شکل ۱ حاصل شد.



شکل ۱. ماتریس داخلی و خارجی شرکت تماد

ملاحظه می‌گردد که با توجه به ماتریس داخلی و خارجی، موقعیت شرکت تماد در جایگاه تهاجمی قرار می‌گیرد. در مرحله بعد بر اساس نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای به دست آمده و تشکیل ماتریس SWOT، با تلفیق زوجی هر یک از عوامل، انواع استراتژی‌های ممکن شناسایی شده و پس از اخذ دیدگاههای مدیران سازمان، در مجموع سیزده استراتژی برای شرکت تماد به شرح جدول ۲ نهایی گردیده‌اند.

1- External Factors Evaluation
2- Internal Factors Evaluation

جدول ۲. استراتژی‌های استخراج شده از جدول SWOT

ردیف	گروه استراتژی	استراتژی
۱	استراتژی‌های SO	- نوآوری محصول و طراحی و تولید محصولات جدید (تنوع همگون) (A1) - تولید و فروش دانش فنی (A2) -افزایش تولید محصولات فعلی از طریق بهره برداری موثر از ظرفیت اسمی تولید (A3) -عرضه محصولات فعلی به بازارهای جدید (توسعه بازار) (A4)
۲	استراتژی‌های WO	-تدوین و استقرار استراتژی‌های بازاریابی با هدف افزایش سهم بازار داخلی و خارجی (A8) -تدوین نظام جامع مالی و سرمایه گذاری (A9)
۳	استراتژی‌های ST	-توسعه عمودی با منابع داخلی از طریق تحقیقات و کشت گیاهان دارویی (A5) -برقراری شراکت‌های استراتژیک با مراکز علمی تحقیقات داخلی و خارجی (مشارکت) (A6) -ارتقاء توانمندی‌های تکنولوژیک از طریق بازمهندسی تکنولوژی سازمان (A7) -ارتقاء کیفیت جهت بهره برداری از بازار بالقوه داخلی و خارجی (A10)
۴	استراتژی‌های WT	-تدوین و اجرای طرح جامع برنامه ریزی در شرکت (A11) -بهره گیری از فناوری اطلاعات جهت چابک سازی فرایند کسب و کار (A12) -توسعه منابع انسانی دانش محور (A13)

تکنیک ELECTRE III

هر مسئله تصمیم گیری به دو مرحله اصلی تقسیم می‌شود. مرحله اول یا مرحله ارزیابی است. در این مرحله شاخص‌های کلیدی ارزیابی گزینه‌ها تعیین می‌شوند. این مرحله در حد بالایی وابسته به نظر تصمیم گیرندگان جهت ارزیابی کمی و کیفی گزینه‌ها بر مبنای شاخص‌های مذکور می‌باشد. نتیجه این مرحله تشکیل ماتریس تصمیم گیری است. مرحله دوم نیز مرحله ارزیابی و انتخاب می‌باشد که اساس آن رتبه بندی گزینه‌ها توسط ماتریس تصمیم گیری است [۱۳].

روش ELECTRE از جمله روش‌های تصمیم گیری است که نخستین بار توسط

برنارد روی[1] (1991) در پاسخ به کاستی‌های روش‌های تصمیم‌گیری معرفی شد. تاکنون روش‌های مختلفی از گروه ELECTRE برای تحلیل مسائل چندشاخصه ارائه شده که از آن جمله می‌توان به ELECTRE I, II, IS, III, IV, TRI اشاره نمود.

در روش ELECTRE شاخص‌های کمی، کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرند و با مقایسات دو وجهی میان گزینه‌ها ، رتبه بندی آنها به دست می‌آید. مسائل چند شاخصه به صورت قراردادی با یک مجموعه از گزینه‌ها، شاخص‌ها و مقادیر برتری بیان می‌گردند. در این مسائل می‌باید مجموعه‌ای از گزینه‌ها $A=\{a_i \mid (i=1,2,\ldots,m)\}$ ارزیابی شوند که ارزیابی مورد نظر با مجموعه‌ای از شاخص‌ها $g_j(a)$, $j = 1,2,\ldots,n$ صورت می‌پذیرد. $g_j(a)$ یک عدد حقیقی است (حتی اگر منعکس کننده یک ارزیابی کیفی باشد) که در روش‌های غیر رتبه‌ای مقایسه‌ها با روابط دوگانه (باینری[2]) بیان می‌شود.

در مقابلِ روش‌های سنتی که دو رابطه برتری و بی تفاوتی را در مقایسه دو گزینه در نظر می‌گرفتند، روش ELECTRE III مفهوم ارزش آستانه بی تفاوتی،q، ارزش آستانه برتری،p، و روابط برتری را به شکل زیر معرفی می‌کند:

$a\ P\ b$ (a به صورت قوی برتر از b می باشد) $\Leftrightarrow\ g(a) - g(b) > p$

$a\ Q\ b$ (a به صورت ضعیف تر برتر از b می باشد) $\Leftrightarrow\ q < g(a) - g(b) \leq p$

$a\ I\ b$ (a نسبت به b بی تفاوت است و b نسبت به a) $\Leftrightarrow\ |\ g(a) - g(b)\ | \leq q$

بنابراین به طور خلاصه می‌توان گفت که در یک مدل جامع برتری[3] در روش ELECTRE III، تصمیم گیرنده با سه حالت متفاوت روبرو می‌باشد:

- a I b (a بی تفاوت است نسبت به b)
- a Q b (a برتری دارد بر b)
- a P b (a برتری قوی دارد بر b)

1- Bernard Roy
2- Binary
3- Comprehensive Preference Model

علاوه بر اینها با موضوعاتی نظیر ذیل روبرو می‌شویم:

- برتری ضعیف (Q): که آن را به صورت a Q b نمایش می‌دهند. اگر تردید میان a I b و a P b وجود داشته باشد که مسلما در این حالت b P a را نخواهیم داشت.
- غیر قابل مقایسه بودن (R) : که آن را به صورت a R b نمایش می‌دهند و هنگامی است که تردید میان a P b و b P a وجود داشته باشد.

آنچه در این روش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، بررسی اعتبار a S b بوده که برای آن لازم است دو شرط هماهنگی[1] و ناهماهنگی[2] را مورد بررسی قرار داد. a S b به این مفهوم است که "a حداقل به خوبی b است" یا "a بدتر از b نیست". [۲۹و۱۲]

در ادامه مراحل تکنیک ELECTRE III جهت تعیین چارچوب محاسبات صورت گرفته تشریح می‌گردد.

گام اول: محاسبه هماهنگی

اگر k_j، ضریب اهمیت یا وزن مختص به هر شاخص j باشد، پارامتر هماهنگی کل ($C_{(a,b)}$) توسط رابطه (۱) محاسبه می‌گردد که پیش از آن لازم است هماهنگی هر دو گزینه به ازای هر شاخص $c_j(a,b)$ توسط رابطه (۲) محاسبه گردد.

$$C(a,b) = \frac{1}{k}\sum k_j.c_j(a,b) \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

$$K = \sum_{j=1}^{r} k_j$$

$$c_j(a,b) = \begin{cases} 1 & g_j(a)+q_j \geq g_j(b) \\ 0 & g_j(a)+p_j \leq g_j(b) \\ \dfrac{pj + gj(a) - gj(b)}{pj - qj} & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \qquad \text{(رابطه ۲)}$$

$$j = 1,2,\ldots,r$$

1 - Concordance
2 - Discordance

گام دوم : محاسبه ناهماهنگی

برای محاسبه ناهماهنگی، ارزش آستانه دیگری به نام ارزش وتو[1] را باید تعریف کرد. ارزش آستانه وتو(v_j) این امکان را دارد تا اعتبار a S b را به طور کامل رد کند؛ اگر برای هر شاخص j رابطه‌ای به این صورت برقرار باشد، $g_j(b) > g_j(a) + v_j$. اندیس ناهماهنگی برای هر دو گزینه به ازای هر شاخص به صورت رابطه (۳) محاسبه می‌گردد:

$$d_j(a,b) = \begin{cases} 0 & g_j(a) + p_j \geq g_j(b) \\ 1 & g_j(a) + v_j \leq g_j(b) \\ \dfrac{gj(b) - gj(a) - pj}{vj - pj} & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

$$j = 1,2,\ldots,r$$

(رابطه ۳)

ماتریس ناهماهنگی برای هر شاخص تهیه شده و بر خلاف هماهنگی نمی توان هیچ اجماعی از شاخص‌ها داشت. یک شاخص ناهماهنگ کافی است تا اعتبار غیررتبه‌ای را رد کند.

گام سوم : بررسی درجه اعتبار رابطه غیر رتبه‌ای S

برای هر جفت از گزینه‌های $A \in (a,b)$ مقادیر هماهنگی و ناهماهنگی به دست می‌آید. گام پایانی در این مدل ترکیب شاخص‌های این دو مقدار برای تعیین درجه غیر رتبه‌ای است که از این فرآیند ماتریس اعتبار به دست می‌آید و می‌توان توسط آن درجه اعتبار a S b را تعیین نمود. درجه اعتبار برای هر جفت از گزینه‌های $A \in (a,b)$ به صورت رابطه (۴) تعریف می‌گردد :

$$S(a,b) = \begin{cases} C(a,b) & \text{اگر } d_j(a,b) \leq C(a,b) \\ C(a,b) \cdot \prod_{j \in J(a,b)} \dfrac{1 - dj(a,b)}{1 - C(a,b)} & \end{cases}$$

(رابطه ۴)

1- Veto

که $J(a,b)$ بیانگر آن دسته از شاخص‌هایی است که $d_j(a,b) \geq C(a,b)$

گام چهارم : رتبه بندی گزینه‌ها

گام بعدی در روش ELECTRE III بهره برداری از این مدل و ایجاد رتبه بندی نهایی گزینه‌ها از اطلاعات موجود در ماتریس اعتبار است. روش عمومی برای بهره برداری از این ساختار تولید دو پیش رتبه بندی صعودی[1] و نزولی[2] Z_1 و Z_2 است که از ترکیب آنها $Z=Z_1 \cap Z_2$ رتبه بندی نهایی روش حاصل می‌شود. برای این منظور باید پارامتر λ که با نام α-cut یا برش α نیز معرفی می‌شود توسط رابطه (۵) تعیین گردد :

$$\lambda = \begin{cases} \max S(a,b) \\ a,b \in A \end{cases} \qquad \text{(رابطه ۵)}$$

این پارامتر مقدار اعتباری را معین می کند که تنها مقادیری از $S(a,b)$ که نزدیک به آن هستند مورد ملاحظه قرار می گیرند. در این فرآیند پارامتر جدیدی به نام $S(\lambda)$ معرفی می‌شود که $S(\lambda)$ برابر $\lambda\alpha+\beta$ است. در نهایت باید مقدار λ-$S(\lambda)$ را محاسبه نمود. بر این اساس ماتریس T به صورت رابطه (۶) تعریف می‌شود:

$$T(a,b) \begin{cases} 1 & S(a,b) > \lambda - S(\lambda) \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \qquad \text{(رابطه ۶)}$$

سپس مطلوبیت برای هر گزینه با $Q(a)$ نشان داده می‌شود که به مفهوم تعداد گزینه‌هایی است که گزینه a بر آنها غلبه کرده است منهای تعداد گزینه‌هایی که برتر از a بوده اند؛ $Q(a)$ به بیان ساده برابر مجموع اعداد موجود در سطر منهای مجموع اعداد موجود در ستون‌های ماتریس T برای هر گزینه تعریف می‌شود. در فرآیند نزولی، مجموع گزینه‌هایی که دارای بیشترین و بزرگ ترین مطلوبیت هستند رتبه‌های بالا را به خود اختصاص می‌دهند. پس از خروج گزینه‌های دارای بالاترین

1- Ascending
2- Descending

مطلوبیت از فرآیند، مجددا با محاسبه λ و $S(\lambda)$ فرآیند ادامه می‌یابد تا رتبه تمامی گزینه‌ها مشخص شود. نتیجه به دست آمده پیش رتبه بندیZ_1 با عنوان رتبه بندی نزولی خواهد بود. نتایج صعودی به روش مشابهی به دست می‌آید با این تفاوت که ابتدا گزینه‌هایی که دارای کمترین مطلوبیت هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۲].

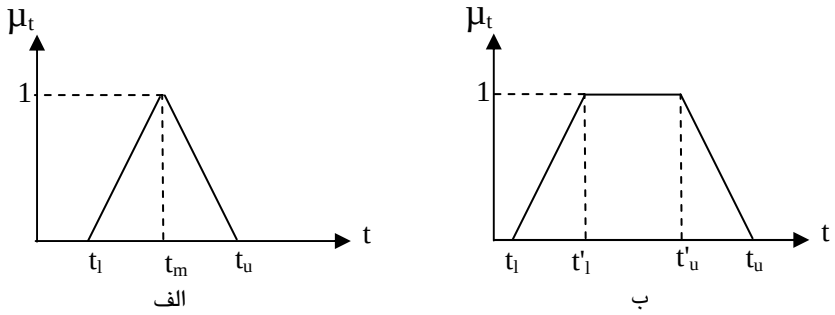
تئوری مجموعه‌های فازی و کاربرد آن در ELECTRE III

در بسیاری شرایط، اطلاعات دقیق و داده‌های معین برای تشکیل مدل مسئله کافی نیست، زیرا قضاوت افراد معمولا به صورت مبهم انجام می‌گیرد و مقادیر دقیق و مشخصی را نمی توان برای آنها متصور بود [۳۰] . تئوری فازی در سال ۱۹۶۵ توسط پروفسور لطفی زاده در پاسخ به چنین شرایطی ارائه گردید. در واقع این تئوری برای حل مسائلی که در آنها ارزیابی‌های صورت گرفته مبهم و نادقیق می‌باشند، توسعه یافته است.

تئوری مجموعه‌های فازی چارچوب مناسبی را برای توصیف و بیان رفتار حالات غیرصریح و نادقیق فراهم می‌آورد. به عنوان مثال، هزینه مورد نیاز برای اجرای استراتژی می‌تواند با عباراتی نظیر عبارات ذیل بیان شود :

- هزینه اجرای استراتژی تقریبا t_m است، اما به طور مشخص از t_l کمتر و از t_u بیشتر نیست.
- هزینه اجرای استراتژی با درجه عضویت بالایی در محدوده $[t'_l , t'_u]$ قرار دارد، همچنین از t_l کمتر و از t_u بیشتر نیست.

چنین عباراتی می‌توانند به کمک مجموعه‌های فازی و به صورتی که در شکل ۲ نمایش داده شده اند، توصیف شوند.



شکل ۲. نمایش فازی هزینه اجرای استراتژی

گونه‌های خاصی از اعداد فازی که مثلثی و ذوزنقه‌ای نامیده می‌شوند، ابزارهای مرسومی برای بیان حالات مبهم می‌باشند. در شکل ۲ ، نمایه (الف) بیان‌گر عدد فازی مثلثی است که به صورت $[t_l , t_m , t_u]$ نشان داده می‌شود و نمایه (ب) بیان‌گر عدد فازی ذوزنقه‌ای است که از نماد $[t_l , t'_l , t'_u , t_u]$ برای نمایش آن استفاده می‌شود [۶].

پیشنهاد می‌گردد چگونگی انجام عملیات ریاضی بر روی اعداد فازی از مرجع [۱۵] منابع لاتین مطالعه شوند. در این تحقیق از اعداد فازی مثلثی برای ارزیابی هر استراتژی با توجه به شاخص‌های گوناگون استفاده شده است.

نتایج تحقیق

به منظور اولویت بندی استراتژی‌ها با روش ELECTRE III، در مرحله اول لازم است شاخص‌های متناسب جهت تشکیل ماتریس عملکرد انتخاب شوند. با عنایت به شاخص‌های گردآوری شده از منابع گوناگون، پس از حذف شاخص‌های مشابه و اخذ دیدگاههای صاحبنظران و خبرگان حوزه مدیریت استراتژیک، شاخص‌های ارزیابی استراتژی‌ها به صورت یک سلسله مراتبی در نظر گرفته شده که از عناصر ذیل تشکیل شده است:

تناسب با ملزومات موفقیت در بازار ؛ شامل شاخص‌های

قابلیت دسترسی مشتریان

سهولت تامین ملزومات اجرای استراتژی
تداوم دسترسی به ملزومات اجرای استراتژی

شاخص اجرایی بودن (قابلیت اجرا) ؛ متشکل از شاخص‌های

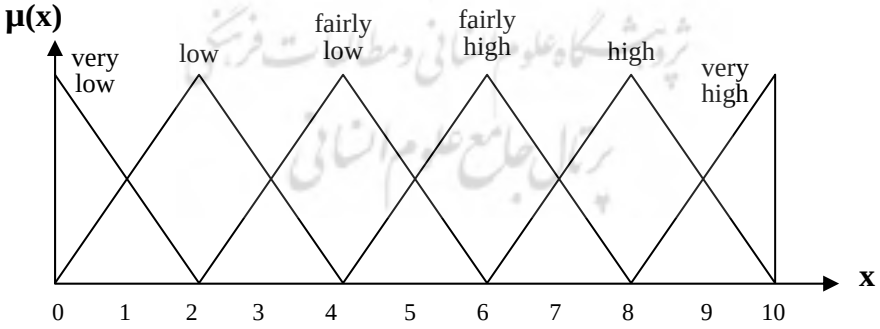
هزینه اجرای استراتژی (توجیه اقتصادی)
منابع انسانی مورد نیاز برای اجرای استراتژی
زیرساختار و ساختارهای مورد نیاز جهت اجرای استراتژی

شاخص مقبولیت میان ذی نفعان (قابلیت پذیرش)؛ دربرگیرنده شاخص‌های

سودآوری استراتژی (عایدی منتج از هر استراتژی در قیاس با هزینه‌های اجرای آن)
ریسک استراتژی
پذیرش استراتژی توسط افراد کلیدی (التزام شخصی و تعهد اجرا)

دلیل انتخاب شاخص‌های فوق، قابلیت پوشش دادن سایر شاخص‌های معرفی شده برای ارزیابی استراتژی‌ها است.

برای کمی نمودن شاخص ها، از متغیرهای کلامی با بهره گیری از منطق فازی استفاده شده و آنها را با اعداد فازی مثلثی در یکی از طیف‌های معرفی شده توسط چن و هوانگ[1] (۱۹۹۲) بر روی مجموعه مرجع [0,1] امتیازدهی شده اند. به عنوان مثال برای نشان دادن وضعیت "تقریبا بالا" از عدد فازی [4,6,8] استفاده شده است[۱۴].



شکل ۳. اعداد فازی متناظر با متغیرهای کلامی

1- Chen & Hwang

به منظور تشکیل ماتریس عملکرد ارزیابی استراتژی‌ها بر اساس هر شاخص، پرسشنامه ارزیابی و امتیازدهی ویژه‌ای طراحی شده و پس از توزیع میان خبرگان و جمع آوری، در مجموع تعداد نُه پرسشنامه فازی به دست آمد که پیش از اِعمال تکنیک ELECTRE III نیاز است ماتریس‌ها تبدیل به یک ماتریس عملکرد فازی گردند و سپس ماتریس واحد فازی با عمل غیرفازی کردن تبدیل به ماتریس قطعی گردد.

در این راستا بر اساس ماهیت عدد فازی مثلثی، سه نقطه عدد مثلثی ماتریس نهایی توسط روش پیشنهاد شده باکلی[1] (۱۹۸۵) از طریق عملیات جبری ذیل به دست آمد.

$$LE_{ij} = [\sum_{K=1}^{m} LE_{ij}^{k}] / m \qquad ME_{ij} = [\sum_{K=1}^{m} ME_{ij}^{k}] / m \qquad UE_{ij} = [\sum_{K=1}^{m} UE_{ij}^{k}] / m$$

(رابطه ۷)

آنگاه با استفاده از مفاهیم منطق فازی به منظور غیرفازی کردن ماتریس تصمیم گیری از روش مرکز ناحیه[2] با رابطه (۸) استفاده شده است به این دلیل که نیاز به قضاوت شخصی تحلیل گر ندارد[۶].

$$\text{مرکز ناحیه عدد فازی مثلثی} = CA = \frac{(\beta-\alpha)+(m-\alpha)}{3} + \alpha \qquad \text{(رابطه ۸)}$$

ماتریس قطعی تصمیم گیری در جدول ۳ قابل ملاحظه می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1- Buckley
2- Center of Area

جدول ۳ . ماتریس تصمیم گیری قطعی

گزینه	شاخص هزینه	منابع انسانی	زیرساخت و ساختار	سودآوری	پذیرش استراتژی	قابلیت دسترسی	سهولت تامین	تداوم دسترسی
A_1	5.11	4.89	6.44	8.00	7.33	8.00	5.78	6.44
A_2	4.44	5.56	6.44	7.48	6.44	7.26	4.89	5.56
A_3	4.44	2.89	5.11	7.63	7.11	7.56	7.26	7.85
A_4	4.52	3.41	5.33	8.15	6.67	7.11	5.56	5.78
A_5	2.52	3.19	4.44	6.74	6.67	5.11	7.11	6.67
A_6	3.78	2.52	2.22	2.22	4.89	1.93	7.70	7.70
A_7	6.37	4.96	6.44	8.22	8.07	8.07	6.22	6.22
A_8	5.85	6.44	4.44	7.41	7.26	8.15	6.00	5.56
A_9	5.78	4.67	7.30	6.59	6.67	2.96	6.89	5.56
A_{10}	5.33	6.67	8.00	5.56	6.67	5.85	6.44	6.44
A_{11}	2.59	3.41	4.15	4.67	6.44	1.93	7.33	7.26
A_{12}	4.96	2.15	6.67	4.44	4.89	2.96	6.89	7.33
A_{13}	5.85	4.67	5.33	7.33	7.48	6.37	6.44	6.89

تاکنون امتیاز ارزیابی هر استراتژی بر اساس هر شاخص به دست آمد. با توجه به سایر ورودی‌های روش ELECTRE III، نیاز است میزان اهمیت یا وزن هر یک از شاخص‌ها و ارزش حدود آستانه هر یک از آنها مشخص گردد.

تعیین اهمیت وزن شاخص‌ها در روش ELECTRE III گاهی بحرانی و حساس می‌باشد. تعیین میزان برتری گزینه‌ها نسبت به یکدیگر تا حدودی دشوار بوده و هنگامی که چندین تصمیم گیرنده وجود دارد، با توجه به ترجیحات گوناگون و حتی متضاد افراد، شرایط پیچیده تر می‌شود؛ به همین منظور باید از برخی تکنیک‌های خارجی برای تبدیل ترجیحات به ارزش وزن شاخص‌ها استفاده نمود [۲۹].

در این مطالعه، از میان روش‌های تعیین اوزان شاخص‌ها در روش ELECTRE III

شامل تکنیک سالمینن و هُکانن[1] (1994) ، تکنیک سایمس[2] (1990) ، تکنیک موسی[3] (1995) ؛ روش RtC[4] یا PCT[5] (راجرز و برون[6]، 1996) جهت تعیین اوزان شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. با دربرداشتن ویژگی‌های سایر روش‌های معرفی شده که در مرجع قابل بررسی می‌باشد، تکنیک آخر در قیاس با سایر روش‌ها دارای مطلوبیت بیشتری است. [۲۷]

بر اساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه توزیع شده تعیین اوزان میان مدیران سازمان و تحلیل آنها بر اساس الگوریتم روش RtC، امتیاز هر یک از شاخص‌ها به شرح جدول ۴ به دست آمد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1- Salminen & Hokkanen
2- Simos
3- Mousseau
4- Resistance to Change
5- Personal Construct Theory
6- Rogers & Bruen

جدول ٤. امتیاز شاخص‌های گوناگون بر اساس ماتریس RtC

	هزینه	منابع انسانی	زیرساختار و ساختار	سودآوری	ریسک	پذیرش ذینفعان	قابلیت دسترسی	سهولت تامین	تداوم دسترسی	Final Score	Weight (%)
هزینه پیاده سازی	-	X	e	I	e	X		X	e	1	5
منابع انسانی		-		e		e	X	e		4	20
زیرساختار و ساختار			-	e		X	e	e	e	1	5
سودآوری استراتژی				-			e	e		3	15
ریسک استراتژی					-	X	X	X	X	0	0
پذیرش توسط ذینفعان						-				6	30
قابلیت دسترسی مشتریان							-	e	e	2	10
سهولت تامین ملزومات اجرا								-	e	2	10
تداوم دسترسی به ملزومات									-	1	5

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بر اساس ماتریس فوق بیشترین وزن به شاخص پذیرش استراتژی توسط ذینفعان اختصاص یافته و شاخص ریسک استراتژی حذف گردیده است. حدود آستانه شاخص‌ها شامل آستانه بی تفاوتی (q)، آستانه برتری (p) و آستانه وتو (v) برای هر شاخص به طور مستقیم توسط مدیران به شرح جدول ۵ تعیین شده اند.

جدول ۵ . ارزش‌های آستانه برتری، بی تفاوتی و وتو شاخص‌های تصمیم گیری

	هزینه	منابع انسانی	زیرساختار و ساختار	سودآوری	پذیرش ذینفعان	قابلیت دسترسی مشتریان	سهولت تامین ملزومات	تداوم دسترسی
حد آستانه بی تفاوتی(q)	۱	۰.۵	۰.۵	۱	۱	۰	۱	۰.۵
حد آستانه برتری (p)	۳	۲	۲	۲	۲	۱	۱.۵	۱.۵
حد آستانه وتو (v)	۶	۵	۵	۴	۴	۷	۷	۸
ماهیت شاخص	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت

بهره برداری از مدل جهت اولویت بندی استراتژی ها

با اجرای مراحل قبل، اولویت بندی مسئله تصمیم از طریق تکنیک ELECTRE III فراهم می‌شود. همان گونه که در الگوریتم این روش اشاره شد، پس از تشکیل ماتریس تصمیم گیری قطعی، محاسبه پارامترهای هماهنگی و ناهماهنگی گزینه‌ها لازم است. به دلیل پیچیدگی و حجم بالای محاسبات مورد نیاز، الگوریتم تکنیک ELECTRE III در نرم افزار EXCEL برنامه نویسی شده و مقادیر هر مرحله از این طریق به دست آمده اند.

گام اول : محاسبه هماهنگی

در این گام ابتدا باید بر اساس رابطه (۲) پارامتر هماهنگی استراتژی‌ها به صورت زوجی به ازای هر شاخص ($c_j(a,b)$) محاسبه گردد. بر این اساس برابر با تعداد هشت شاخص باقیمانده (پس از حذف شاخص ریسک استراتژی)، ماتریس هماهنگی

خواهیم داشت که در آن به مقایسه زوجی استراتژی‌ها با توجه به شاخص مورد نظر پرداخته شده است. سپس عناصر تشکیل دهنده ماتریس هماهنگ کل (C)، پس از محاسبه شاخص هماهنگی به ازای هر دو گزینه بر اساس هر شاخص توسط رابطه (۱) محاسبه می‌گردند. برای جلوگیری از طولانی شدن مطالب، تنها به ارائه ماتریس هماهنگ کل به شرح جدول ۶ اکتفا شده است.

جدول ٦. ماتریس هماهنگی C به ازای تمامی گزینه ها

C	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}
A_1	1.00	1.00	0.63	0.85	0.68	0.60	0.78	0.95	0.98	1.00	0.67	0.76	0.94
A_2	0.69	1.00	0.42	0.71	0.53	0.60	0.61	0.68	0.78	0.81	0.58	0.65	0.49
A_3	0.93	1.00	1.00	1.00	0.97	0.95	0.71	0.95	1.00	1.00	0.96	0.97	0.89
A_4	0.79	1.00	0.71	1.00	0.84	0.75	0.70	0.81	0.93	0.99	0.80	0.78	0.73
A_5	0.66	0.90	0.73	0.84	1.00	0.90	0.53	0.72	1.00	1.00	1.00	0.92	0.73
A_6	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	1.00	0.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.85	0.45
A_7	0.99	0.98	0.69	0.82	0.73	0.56	1.00	0.95	1.00	1.00	0.71	0.76	0.97
A_8	0.82	0.94	0.69	0.79	0.70	0.57	0.62	1.00	0.83	0.98	0.63	0.75	0.72
A_9	0.61	0.88	0.48	0.66	0.64	0.68	0.49	0.67	1.00	0.88	0.75	0.75	0.57
A_{10}	0.34	0.70	0.35	0.57	0.68	0.65	0.25	0.54	0.79	1.00	0.69	0.75	0.39
A_{11}	0.48	0.75	0.54	0.68	0.68	0.90	0.45	0.51	0.79	0.83	1.00	0.90	0.45
A_{12}	0.45	0.45	0.41	0.42	0.36	0.95	0.45	0.40	0.55	0.58	0.62	1.00	0.42
A_{13}	0.94	0.99	0.78	0.89	0.81	0.66	0.75	0.91	1.00	1.00	0.83	0.80	1.00

گام دوم : محاسبه ناهماهنگی

در این گام باید پارامتر ناهماهنگی هر دو استراتژی بر اساس هر شاخص را توسط رابطه (۳) محاسبه نمود. بنابراین همانند هماهنگی، هشت ماتریس ناهماهنگی به دست می‌آید که در هر یک از آنها به مقایسه زوجی استراتژی‌ها بر اساس یک شاخص پرداخته شده است. در این بخش نیز برای ممانعت از طولانی شدن مطالب از ارائه آنها خودداری شده و تنها ماتریس ناهماهنگی گزینه‌ها به ازای یکی از شاخص‌ها (شاخص قابلیت دستیابی مشتریان) در جدول شماره ۷ آورده می‌شود.

جدول ۷. محاسبه پارامتر ناهماهنگی استراتژی‌ها به ازای شاخص قابلیت دستیابی مشتریان

d_6	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}
A_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_5	0.178	0.030	0.089	0	0	0	0.193	0.207	0	0	0	0	0
A_6	0.815	0.667	0.726	0.637	0.237	0	0.830	0.844	0	0.385	0	0	0.489
A_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_9	0.607	0.459	0.519	0.430	0.030	0	0.622	0.637	0	0.178	0	0	0.281
A_{10}	0.030	0	0	0	0	0	0.044	0.059	0	0	0	0	0
A_{11}	0.815	0.667	0.726	0.637	0.237	0	0.830	0.844	0	0.385	0	0	0.489
A_{12}	0.607	0.459	0.519	0.430	0.030	0	0.622	0.637	0	0.178	0	0	0.281
A_{13}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

گام سوم : بررسی درجه اعتبار رابطه غیر رتبه‌ای S

در گام سوم باید درجه اعتبار رابطه غیر رتبه‌ای برای مقایسات زوجی گزینه‌ها از طریق ترکیب شاخص‌های مقادیر هماهنگی و ناهماهنگی محاسبه گردد. محاسبات مورد نظر از طریق رابطه (۴) صورت گرفته و در نتیجه ماتریس S که بیان گر درجه اعتبار برتری یک گزینه بر گزینه دیگر بر اساس جمیع شاخص‌ها است، مطابق جدول ۸ به دست می‌آید.

جدول ۸ ماتریس اعتبار (S)

S	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}
A_1	1.00	1.00	0.63	0.85	0.68	0.39	0.78	0.95	0.98	1.00	0.67	0.76	0.94
A_2	0.69	1.00	0.42	0.71	0.53	0.39	0.61	0.68	0.78	0.81	0.58	0.65	0.49
A_3	0.93	1.00	1.00	1.00	0.97	0.95	0.71	0.95	1.00	1.00	0.96	0.97	0.89
A_4	0.79	1.00	0.71	1.00	0.84	0.75	0.70	0.81	0.93	0.99	0.80	0.78	0.73
A_5	0.66	0.90	0.73	0.84	1.00	0.90	0.53	0.72	1.00	1.00	1.00	0.92	0.73
A_6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.55	0.85	0.00
A_7	0.99	0.98	0.69	0.82	0.73	0.34	1.00	0.95	1.00	1.00	0.71	0.76	0.97
A_8	0.82	0.94	0.69	0.79	0.70	0.48	0.62	1.00	0.83	0.98	0.63	0.70	0.72
A_9	0.61	0.88	0.45	0.66	0.64	0.00	0.36	0.67	1.00	0.88	0.75	0.75	0.57
A_{10}	0.34	0.70	0.22	0.57	0.68	0.00	0.23	0.54	0.79	1.00	0.69	0.49	0.39
A_{11}	0.11	0.75	0.33	0.56	0.68	0.90	0.06	0.16	0.79	0.83	1.00	0.90	0.42
A_{12}	0.12	0.39	0.24	0.11	0.36	0.95	0.03	0.19	0.55	0.58	0.62	1.00	0.33
A_{13}	0.94	0.99	0.78	0.89	0.81	0.66	0.75	0.91	1.00	1.00	0.83	0.80	1.00

گام چهارم : رتبه بندی گزینه‌ها

در گام چهارمِ روش ELECTRE III، باید نسبت به پیش رتبه بندی گزینه‌ها و سپس رتبه بندی نهایی آنها اقدام نمود. بدین منظور ابتدا باید ماتریس T که مبنای پیش رتبه بندی‌ها می‌باشند بر اساس رابطه (۶) محاسبه شود. پیش از آن لازم است مقادیر λ و سپس $S(\lambda)$ توسط رابطه (۵) تعیین شوند. مقادیر α و β در این تحقیق همچون مقادیر پیش فرض آنها به ترتیب برابر با ۰/۱۵- و ۰/۳ در نظر گرفته شده و ماتریس T به صورت جدول ۹ به دست می‌آید.

جدول ۹. ماتریس T

T	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}
A_1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
A_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
A_4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
A_5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
A_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_7	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
A_8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A_9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_{11}	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
A_{12}	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A_{13}	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0

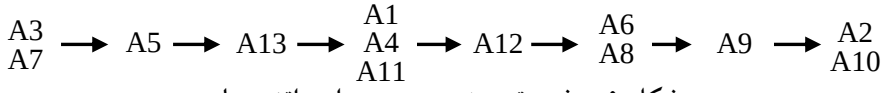
پس از تعیین ماتریس T، باید به پیش رتبه بندی صعودی و نزولی گزینه‌ها بر اساس این ماتریس و سپس ترکیب آنها جهت ایجاد رتبه بندی نهایی استراتژی‌ها پرداخت.

در ادامه با توجه به شیوه توضیح داده شده در گام چهارم روش ELECTRE III، با محاسبه مطلوبیت هر یک از گزینه‌ها $Q(A_i)$ در هر یک از پیش رتبه بندی‌های صعودی و نزولی، اولویت بندی گزینه‌ها به دست می‌آید. اولویت بندی استراتژی‌های شرکت تماد بر اساس پیش رتبه بندی نزولی گزینه‌ها که ابتدا به تعیین گزینه‌های دارای بیشترین میزان مطلوبیت می‌پردازد، به شرح شکل ۴ به دست آمده است.

A3 ⟶ A5, A7 ⟶ A13 ⟶ A1 ⟶ A4 ⟶ A8, A9, A11 ⟶ A12 ⟶ A2, A6, A10

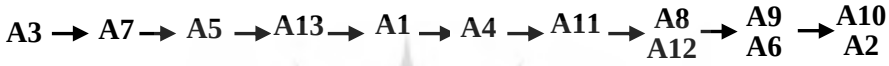
شکل ٤. پیش رتبه بندی نزولی استراتژی ها

اولویت استراتژی‌ها در پیش رتبه بندی صعودی گزینه‌ها که بر خلاف رتبه بندی صعودی، ابتدا به تعیین گزینه‌های دارای کمترین میزان مطلوبیت می‌پردازد، به شرح شکل ۵ به دست می‌آید.



شکل ۵. پیش رتبه بندی صعودی استراتژی ها

پس از ایجاد دو پیش رتبه بندی صعودی و نزولی، باید به ترکیب گزینه‌ها به شیوه‌ای که حالات بی تفاوتی و غیرقابل مقایسه بودن گزینه‌ها را نیز بر اساس روش ELECTRE III فراهم می‌آورد، پرداخت. نتایج رتبه بندی نهایی استراتژی‌های شرکت تماد که حاصل ترکیب دو پیش رتبه بندی یاد شده است، استراتژی‌های گوناگون آن را در جایگاه‌های شکل ۶ قرار می‌دهد.



شکل ٦. رتبه بندی نهایی استراتژی‌های شرکت تماد

با توجه به اولویت بندی فوق که نتیجه استفاده از تکنیک ELECTRE III است، استراتژی "افزایش تولید محصولات فعلی از طریق بهره برداری موثر از ظرفیت اسمی تولید" با بیشترین مطلوبیت و سازگاری با عمده شاخص ها، اولویت اول را در اجرا به خود اختصاص داده است. نکته قابل توجه این است که بر اساس ماتریس داخلی و خارجی نیز باید استراتژی تهاجمی برای این شرکت رتبه نخست را داشته باشد که در این تحقیق با نتایج به دست آمده از مدل‌های تصمیم گیری با شاخص‌های چندگانه نیز شاهد نتیجه مشابهی هستیم. استراتژی "توسعه عمودی با منابع داخلی از طریق تحقیقات و کشت گیاهان دارویی" نیز پس از استراتژی قبل در رتبه دوم جای گرفته و استراتژی‌های " تدوین و استقرار استراتژی‌های بازاریابی با هدف افزایش سهم بازار داخلی و خارجی" ، " توسعه منابع انسانی دانش محور" ، "نوآوری محصول و طراحی و تولید محصولات جدید (تنوع همگون)" ، "عرضه محصولات فعلی به بازارهای جدید (توسعه بازار)" و " تدوین و اجرای طرح جامع برنامه ریزی در شرکت" به ترتیب در اولویت‌های سوم تا هفتم جای گرفته‌اند.

استراتژی‌های "برقراری شراکت‌های استراتژیک با مراکز علمی تحقیقات داخلی و خارجی (مشارکت)" و "بهره گیری از فناوری اطلاعات جهت چابک سازی

فرآیند کسب و کار" نسبت به یکدیگر بی تفاوت بوده و در اولویت هشتم قرار گرفته اند.

استراتژی‌های "ارتقاء توانمندی‌های تکنولوژیک از طریق بازمهندسی تکنولوژی سازمان" و "تدوین نظام جامع مالی و سرمایه گذاری" نیز با یکدیگر بی تفاوت بوده و در اولویت یا رتبه نهم جای گرفته اند.

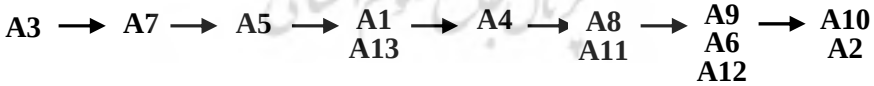
همچنین استراتژی‌های "ارتقاء کیفیت جهت بهره برداری از بازار بالقوه داخلی و خارجی" و "تولید و فروش دانش فنی" با بی تفاوتی نسبت به یکدیگر در اولویت یا رتبه دهم جای گرفته اند.

تحلیل حساسیت نتایج حاصل از رتبه بندی

در این تحقیق به منظور ارزیابی تاثیر عدم قطعیت بر عملکرد سیستم تصمیم گیری که نِمود آن را در مقادیر تعیین شده برای ارزش‌های آستانه بی تفاوتی، برتری و وتو می‌توان یافت، به تحلیل حساسیت نتایج رتبه بندی پرداخته شده است. در این راستا دو رویکرد زیر مورد نظر واقع شده‌اند :

افزایش ارزش آستانه بی تفاوتی، ارزش آستانه برتری و ارزش آستانه وتو

در این رویکرد مقادیر هر یک از ارزش‌های آستانه بی تفاوتی، برتری و وتو برابر با ۱۰ درصد مقدار در نظر گرفته شده آنها افزایش یافته‌اند و گام‌های تکنیک ELECTRE III مجددا طی شده و هر یک از پارامترهای مورد نیاز محاسبه شده‌اند. پس از تغییر مقادیر آستانه و محاسبات صورت گرفته، نتایج رتبه بندی استراتژی‌های شرکت تماد مطابق شکل ۷ تغییر خواهند یافت.



شکل ۷. نتایج رتبه بندی استراتژی‌ها پس از افزایش حدود آستانه

نتایج حاصل از تحلیل حساسیت اولویت‌های به دست آمده بر اساس تکنیک ELECTRE III، آشکار می‌سازد در این رویکرد، استراتژی‌های سوم، هفتم، پنجم و سیزدهم به ترتیب، چهار اولویت اول را به خود اختصاص داده‌اند و همچنین

استراتژی‌های دوم و دهم نیز نسبت به یکدیگر بی تفاوت بوده و در رتبه آخر قرار گرفتند؛ یعنی هیچ گونه تغییری در رتبه‌های بالا و پایین مشاهده نشده و تنها تغییرات اندکی در رتبه‌های میانی مشاهده می‌گردد.

کاهش ارزش آستانه بی‌تفاوتی، ارزش آستانه برتری و ارزش آستانه وتو

در این رویکرد مقادیر هر یک از ارزش‌های آستانه بی تفاوتی، برتری و وتو برابر با ۲۰ درصد مقدار در نظر گرفته شده آنها کاهش یافته اند. پس از تغییر مقادیر و محاسبه نتایج، اولویت بندی استراتژی‌های شرکت تماد مطابق شکل ۸ خواهد بود.

$$A3 \rightarrow A7 \rightarrow A5 \rightarrow \begin{matrix} A1 \\ A13 \\ A4 \end{matrix} \rightarrow A11 \rightarrow \begin{matrix} A8 \\ A12 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} A9 \\ A6 \end{matrix} \rightarrow A2 \rightarrow A10$$

شکل ۸. نتایج رتبه بندی استراتژی‌ها پس از کاهش حدود آستانه

بر اساس نتایج تحلیل حساسیت در رویکرد دوم، استراتژی‌های سوم، هفتم و پنجم در اولویت‌های اول تا سوم قرار گرفته‌اند و استراتژی دهم نیز با کمترین مطلوبیت در رتبه آخر جای گرفته است. همان گونه که ملاحظه می‌گردد در این رویکرد نیز تغییرات زیادی در رتبه‌های بالا و پایین روی نداده و شاهد تغییراتی در رتبه‌های میانی می‌باشیم.

نتیجه گیری و پیشنهادها

همواره از میان راههای متعددی که پیش روی سازمان‌ها قرار می‌گیرند، امکان اجرا و اجرای هم زمان تمامی آنها وجود نخواهد داشت. بنابراین لازم است با شناسایی استراتژی‌های عملی و تعیین زمان مناسب اجرای هر یک از آنها، زمینه موفقیت و بقای سازمان‌ها در محیط رقابتی امروز به بهترین شیوه فراهم گردد. ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها را می‌توان به عنوان یک مسئله تصمیم گیری چند شاخصه در نظر داشت که با شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی هر یک از استراتژی‌ها و به تبع آن شیوه مناسب ارزیابی بر مبنای آنها، توالی بهینه اجرای استراتژی‌ها به دست می‌آید. از طرف دیگر اطلاعاتی که برای اتخاذ تصمیم مورد

نیازند، همواره به صورت قطعی در اختیار تصمیم گیرنده قرار نمی گیرند و در بسیاری شرایط واقعی، با برآوردها و تخمین‌های نادقیق و گنگ همراه می‌باشند. یکی از ابزارهای معمول برای تبیین چنین موقعیت‌هایی، به کارگیری مفاهیم منطق فازی است که در این تحقیق برای پوشش دادن چنین شرایطی، از اعداد فازی استفاده شده و در واقع نحوه به کارگیری روش ELECTRE III فازی در ارزیابی و اولویت بندی استراتژی‌های منتج از ماتریس SWOT در شرکت تماد بررسی شده است. تدوین استراتژی‌های شرکت تماد و اولویت بندی استراتژی‌های منتج توسط تکنیک ELECTRE III آشکار می‌سازد که استراتژی‌های "افزایش تولید محصولات فعلی از طریق بهره برداری موثر از ظرفیت اسمی تولید" ، "توسعه عمودی با منابع داخلی از طریق تحقیقات و کشت گیاهان دارویی" و استراتژی" تدوین و استقرار استراتژی‌های بازاریابی با هدف افزایش سهم بازار داخلی و خارجی" به ترتیب دارای بیشترین مطلوبیت بوده و در رتبه اول تا سوم جای می گیرند.

تحلیل حساسیت ارزش‌های آستانه و نتایج تغییرات، روشن ساخت که رتبه‌بندی‌های حاصله دارای تفاوت زیادی نیستند و استراتژی‌های سوم و هفتم و پنجم، بهترین گزینه‌ها و استراتژی دهم، بدترین گزینه است. بنابراین آنچه که در اطلاعات ورودی تصمیم گیری بسیار مهم است، در حقیقت همان اطلاعات مربوط به ماتریس کارایی (عملکرد) بوده که تغییرات اندک آنها سبب تغییرات بسیار زیادی در رتبه بندی گزینه‌های مورد نظر خواهد شد.

با توجه به موقعیت رقابتی تهاجمی شرکت تماد در صنعت مواد اولیه دارویی کشور، توصیه می‌گردد مدیران این شرکت با تخصیص به موقع منابع مناسب، استراتژی‌های تدوین شده را به مرحله اجرا درآورند. همچنین از آنجا که تدوین استراتژی‌های شرکت، به منزله پایان مدیریت استراتژیک آن نیست باید با تدوین برنامه‌های عملیاتی[1] به تفکیک استراتژی‌های حوزه‌های گوناگون سازمان و نیز تعیین بازه زمانی اجرا برای هر یک از برنامه‌های تدوین شده، زمینه اجرای هر چه بهتر

1- Action Plan

استراتژی‌ها را فراهم آورد.

در این تحقیق تلاش گردید شاخص‌های ارزیابی استراتژی‌ها از منابع گوناگون استخراج شوند، پیشنهاد می‌شود مطالعات جامع‌تری در این حوزه صورت پذیرد. همچنین استفاده از سایر روش‌های تصمیم گیری مبتنی بر شاخص‌های چندگانه برای ارزیابی و اولویت‌بندی استراتژی‌ها، شناسایی شیوه‌های تعیین حدود آستانه شاخص‌ها، کاربرد تئوری فازی در تعیین اوزان و حدود آستانه شاخص‌ها و تحلیل حساسیت نتایج مسئله تصمیم با متغیر فرض نمودن مقادیر اوزان شاخص‌ها و مقایسه نتایج نیز می‌تواند در تحقیقات آتی مورد بررسی قرار گیرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

۱. ابراهیمی نژاد، مهدی، مدیریت استراتژیک در بازرگانی و صنایع، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۷۹.

۲. اصغرپور، محمد جواد، تصمیم گیری و تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۷.

۳. دیوید، فرد آر، مدیریت استراتژیک، ترجمه پارسائیان، علی و اعرابی، محمد، انتشارات پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۳۷۹.

۴. رحمان سرشت، حسین، راهبردهای مدیریت، انتشارات فن و هنر، تهران، ۱۳۸۴.

۵. علی احمدی، علیرضا و فتح اله، مهدی و تاج الدین، ایرج، نگرشی جامع بر مدیریت استراتژیک، انتشارات تولید دانش، تهران، ۱۳۸۲.

۶. مومنی، منصور، مباحث نوین تحقیق در عملیات، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۵.

۷. هریسون، جفری و جان، کارون، مدیریت استراتژیک، ترجمه قاسمی، بهروز، انتشارات هیات، تهران، ۱۳۸۲.

8. Almeida, A. T. D., **Multicriteria Decision Model for Outsourcing Contracts Selection Based on Utility Function and ELECTRE Method,** 2007, www.elsevier.com.
9. Anand Raj, P., Nagesh Kumar, D., **Ranking of River Basin Alternatives Using ELECTRE, Hydrological Science Journal,** Vol:41, 1996.
10. Beccali, M., Cellura, M., Mistretta, M,. **Decision Making in Energy Planning. Application of the ELECTRE Method at Regional Level for the Diffusion of Renewable Energy Technology**, 2003, www.elsevier.com.
11. Buchanan, J., Shepperd, Ph., Vanderpooten, D., **Project Ranking Using ELECTREIII, 1999**, www.elsevier.com.
12. Buchanan, J., Shepperd, Ph., Vanderpooten, D., **Project Ranking Using the ELECTRE Method, 1999**, www.elsevier science.com.
13. Carlsson, C., Fuller, R., **Fuzzy Multiple Criteria Decision Making: Recent Developments, Fuzzy Sets and Systems**, Vol:78, 1996.
14. Chen, S-J., Hwang, C-L., **Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Springer Verlag**, Berlin, 1992.
15. Dubois, D., Parade, H., **Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications**, Academic Press Inc, New York, 1980.
16. Georgopoulon, E., Lalas, D., Papagiannakis, L., **A Multicriteria Decision Aids Approach for Energy Planning Problems : The Case of Renewable Energy Option**, European Journal of Operational Research, Vol:103, 1997.
17. Hokkanen, J., Salminen, P., **Choosing a Solid Waste Management System Using Multicriteria Decision Analysis**, European Journal of Operational

Research, Vol:98, 1997.
18. Johnson ,G., Scholes, K., **Exploring Corporate Strategy : Text and Cases**, Prentice Hall, Hemel Hempstead, 1988.
19. Kangas, A., Kangas, J., Pykäläinen, J., **Outranking Methods as Tools in Strategic Natural Resources Planning**, Silva Fennica, Vol:35, 2001.
20. Leyva, J., **Multicriteria Decision Aid Application to a Student Selection Problem, Pesquisa Operacional**, Vol:25, 2005.
21. Leyva, J., Fernandez, E., **A New Method for Group Decision Support Based on ELECTRE III Methodology**, 2003, www.sciencedirect.com.
22. Milani, A.S., Shanian, A, EL-Lahham, C, **Using Different ELECTRE Methods in Strategic Planning in the Presence of Human Behavioral Resistance**, 2006, www.elsevier science.com.
23. Montazer, G.A., Qahri Saremi, H., Ramezani, M., **Design a New Mixed Expert Decision Aiding System Using Fuzzy ELECTRE III Method for Vendor Selection**, Expert Systems with Applications, Vol:36, 2009.
24. Naylor, TH., Thomas, C., **Optimization Models For Strategic Planning, Elsevere Science**, North Holland, 1984.
25. Papadopoulos, A., Karagiannidis, A., **Application of the Multicriteria Analysis Method ELECTRE III for the Optimization of Decentralized Energy Systems**, Omega, Vol:36, 2008.
26. Robinson, R.B., Pearce, J.A., **Strategic Management, Formulation, Implementation and Control**, IRWIN, Homewood, 1994.
27. Rogers, M., Bruen, M., **A New System for Weighting Environmental Criteria for Use within ELECTRE III**, 1998, www.elsevier.com.
28. Tam, C. M., Tong, T. K. L., Lau, C. T., **ELECTRE III in Evaluating Performance of Construction Plants, Case Study on Concrete Vibrator**, Construction Innovation, Vol:3, 2003.
29. Tervonen, T., Figueira, J., Lahdelma, R., Salminen, P., **An Inverse Approach for ELECTREIII** , 2005, www.elsevier.com.
30. Tsaur,S.H., Chang,T.Y., Yen, C.H., **The Evaluation of Airline Service Quality by Fuzzy MCDM, Tourism Management**, 2003, www.elsevier science.com.
31. Ulubeyli , S., Kazaz, A., **A Multiple Criteria Decision Making Approach to the Selection of Concrete Pumps**, 2009, www.jcem.vgtu.lt.
32. Vancil, R.F., Lorange, P., **Strategic Planning Systems**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1977.
33. Zhang , T., Yuan, J., **Decision-aid for Power Distribution System Planning Problems Using ELECTRE** III, 2005, www.ieeexplore.ieee.org.