

رویکردی نرم در تصمیم‌گیری چندشاخصه گروهی فازی

اکبر عالم تبریز^۱، ناصر حمیدی^۲، فرزاد پویان فر^{۳*}

^۱استاد دانشکده مدیریت، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران، (عهده‌دار مکاتبات)

تاریخ دریافت آذر ۱۳۹۱، اصلاحیه: بهمن ۱۳۹۱، پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۲

چکیده

در سازمان‌های مدرن امروزی تصمیم‌گیری گروهی امری اجتناب‌ناپذیر بوده و برای تسهیل در مشارکت مدیران و کارکنان، کاربردی فراگیر یافته است. در این میان نمی‌توان از نقش تعارض در بین تصمیم‌گیرندگان به سادگی گذشت. امری که ارکان کلیدی تصمیم را تحت الشعاع قرار می‌دهد. در تصمیم‌گیری‌های گروهی چندشاخصه فازی ممکن است تعارض در هر شاخص مشاهده شود. لذا مدیران برای برون رفت از چنین وضعیتی نیازمند رویکردی نوین در تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی خواهند بود. سطح بندی تعارض و مواجهه با هر سطح در هر شاخص اساس روشی را تشکیل می‌دهد که در تحقیق جاری پیشنهاد شده است. این رویکرد نوعاً در محیط غیر قطعی بوده و نیازمند به کارگیری منطق حاکم بر محیط غیر قطعی یعنی فازی خواهد بود. این سطح‌بندی قادر است در کمیته تصمیم‌گیرندگان برای غربال معیارها و گزینه‌ها از یک سو و مداخله شخص ثالث از سوی دیگر به تصمیم‌گیری یاری رساند. در پایان مقاله برای رویکرد پیشنهادی مثال عددی از انتخاب تکنولوژی آورده شده است.

واژه‌های کلیدی: تصمیم‌گیری گروهی، تعارض، سطح‌بندی تعارض، مداخله شخص ثالث، MCDM، غربال‌گری، تصمیم‌گیری فازی.

۱- مقدمه

در این میان باتوجه به این‌که تعارض جزء جدایی‌ناپذیر زندگی سازمان‌های امروزی است، نمی‌توان از نقش و تأثیر آن در بین تصمیم‌گیرندگان به سادگی گذشت. یادآوری این نکته ضرورت دارد که در تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی (FMADM) و زمانی که کمیته تصمیم‌گیرنده میزان اهمیت معیارها و گزینه‌ها را ارزیابی می‌کنند، بروز تعارض بین تصمیم‌گیرندگان اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. بنابراین جای سوال است در صورتی که بین گروه تصمیم‌گیرندگان اختلاف نظر در سطوح قابل ملاحظه‌ای مشاهده گردد چگونه رویکرد و ساختاری ارائه گردد تا مدیران را در تصمیم‌گیری دقیق و حساس در شرایط بروز تعارض پشتیبانی نماید. مضاف بر این‌که نظرات تصمیم‌گیرندگان مختلف بهتر است زمانی وارد محاسبات گروهی گردد که میزان تعارض نظرات در سطح کم باشد. از طرف دیگر، تلاش از طریق مباحثات گروهی باید در جهت نزدیک ساختن تصمیم‌گیرندگان مختلف به یکدیگر باشد، بدان مفهوم که از عدم توافقات زیاد در بین نظرات مختلف باید جلوگیری شود، وگرنه ادغام نظرات تصمیم‌گیرندگان با تعارضات زیاد خالی از اشکال نخواهد بود.

سازمان‌های مدرن امروزی چنان وسیع و پیچیده شده‌اند که یک نفر از عهده مدیریت آن‌ها بر نمی‌آید. گرایش‌های خاص و پیش‌داوری‌هایی که معمولاً هر انسانی دچار آن است، باعث می‌شود تا تصمیم‌گیری‌های مدیر با اهداف سازمان هماهنگی و سازگاری نداشته باشد. لذا همکاری و هم‌فکری و استفاده از افراد با تخصص‌های متنوع و موقعیت‌های شغلی مختلف، تنها راه دستیابی به یک سیستم تصمیم‌گیری منطقی، منظم و جامع است. با رهیافت فوق، خطای تصمیم‌گیری کاهش و سرعت کارها بهبود می‌یابد. از این رو است که اغلب شرکت‌های بزرگ علاوه بر مدیر، وجود هیأت مدیره را نیز ضروری دانسته و یا در بعضی از سازمان‌ها همچون؛ دانشگاه‌ها وجود هیأت امنا الزامی شده است. در تصمیم‌گیری چند معیاره و تصمیم‌گیری‌های گروهی، استفاده از نظرات چندین تصمیم‌گیرنده به جای یک تصمیم‌گیرنده، پیچیدگی‌های زیادی را در تجزیه و تحلیل یک تصمیم، سبب می‌شود که نه تنها به دلیل دسترسی به توافق جمعی در اولویت گزینه‌ها، بلکه علل دیگری مانند تعارضات ممکن در بین اعضای گروه تصمیم‌گیرنده و برخورداری احتمالی آن‌ها از اهداف و معیارهای مختلف است.

۲- ضرورت انجام تحقیق

* F.pouyan@qiau.ac.ir

مجدد در ارزیابی‌های تصمیم‌گیرندگان بر گرفته از هوش جمعی و الگوریتم PSO، مداخله گروه‌های شخص ثالث. مضاف بر این‌که این تحقیق در پی هدف اصلی، که در کمتر تحقیقی به آن پرداخته شده، و آن هم پویا کردن نقش تعارض، در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری و حل مسائل سازمانی است، می‌باشد.

۴- تعارض

تعارض وضعیتی اجتماعی است که در آن دو یا چند نفر درباره موضوعات اساسی مربوط به سازمان یا با هم توافق ندارند یا نسبت به یکدیگر قدری خصومت احساسی نشان می‌دهند [۱۳]. پدیده تعارض زمانی رخ می‌دهد که دو یا چند نفر از افراد در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند، زیرا نیازها، خواسته‌ها، اهداف و ارزش‌های آن‌ها متفاوت هستند. طبق گفته رابینز توانایی اداره تعارض بدون شک یکی از مهارت‌هایی است که یک مدیر باید داشته باشد. مطالعه‌ای که روی مدیران عالی و میانی صورت گرفته است نشان می‌دهد که بیش از ۲۰ درصد وقت مدیران اجرایی صرف حل تعارض می‌گردد. در مطالعه‌ای دیگر که در رابطه با مهم‌ترین کارهایی که مدیران انجام می‌دهند صورت گرفته است، مدیران اذعان کرده‌اند که مدیریت تعارض، اهمیت بالاتری از تصمیم‌گیری رهبری یا مهارت‌های ارتباطی دارد. بنابراین در صورتی که تعارض غیرکارکردی باشد، مدیر بایستی به حل و فصل آن اقدام کند. پژوهش‌ها نشان داده است درحالی‌که مدیران سازمان‌ها یک‌چهارم وقت خود را صرف برخورد با تعارض می‌کنند، مدیران آموزشی تقریباً نصف وقت خود را صرف برخورد با تعارض می‌کنند [۱۸]. در بررسی پیرامون موقعیت تعارض در میان مدیران سطوح بالای سازمان اداره و کنترل تعارض (مدیریت تعارض) از نظر اهمیت برابر یا حتی در مواقعی بیشتر از کارکردهایی چون برنامه‌ریزی، سازماندهی، ارتباطات، انگیزش و تصمیم‌گیری است. در یک پژوهش دیگر از مدیران خواسته شد ۲۵ عامل مؤثر در موفقیت خود را درجه‌بندی کنند. از ۲۵ عامل درجه‌بندی شده، عامل توانایی برخورد با تعارض مهمترین نقش را در موفقیت آنان داشته است. در مورد تعارض و مدیریت آن در سازمان‌ها نظریه‌های گوناگونی بیان شده است. دیدگاه سنتی^۱، به عنوان نخستین نظریه‌ای که به تئوری یگانگی معروف است، بیان می‌دارد تعارض پدیده‌ای منفی و بد است و بایستی از آن دوری جست. در حالی که تئوری روابط انسانی تعارض^۲، به عنوان دومین نظریه، تعارض را امری طبیعی دانسته است. جدیدترین تئوری به نام دیدگاه تعامل تعارض^۳ معتقد است که تعارض نه تنها می‌تواند یک نیروی مثبت در سازمان ایجاد کند، بلکه یک ضرورت برای فعالیت‌های سازمانی به شما می‌رود. امروزه پیچیدگی روز افزون سازمان‌ها و تفاوت در اندیشه، نگرش و باورهای افراد، تعارض را جزء اجتناب‌ناپذیر زندگی سازمانی امروز کرده است، ولی، متأسفانه به دلیل عدم مدیریت صحیح، بیشتر به ستیزه‌جویی و دشمنی مبدل شده است؛ لذا، امروزه افراد پیشینه ناخوشایندی دارند و

با توجه به این‌که تعارض جزء جدایی‌ناپذیر زندگی سازمان‌های امروزی است. پژوهش‌ها نشان داده است در حالیکه مدیران سازمان‌ها یک چهارم وقت خود را صرف برخورد با تعارض می‌کنند، مدیران آموزشی تقریباً نصف وقت خود را صرف برخورد با تعارض می‌کنند [۱۸]. ضرورت انجام تحقیق مورد نظر از این منظر می‌باشد که، در اکثر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فرض بر اجماع بر حصول اتفاق نظر واحد در میان مشارکت‌کنندگان برای تصمیم‌گیری در مورد معیار یا شاخص بوده است، اما در عالم واقع، بعضی مسائل آنچنان پیچیده و مبهم می‌باشند که گروه‌های تصمیم‌گیرنده به اتفاق نظر نمی‌رسند. با تأکید بر نکته ذکر شده قبلی و ذکر این نکته که تنوع نظرات، آن بخش از مغز را که به خلاقیت مربوط است فعال‌تر می‌کند و در نتیجه موجب افزایش خلاقیت می‌شود. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که از اختلاف نظر میان اعضای گروه به طور سازنده و موثر استفاده نموده و به راه‌حل‌های ابتکاری و جالبی دست یافت. با تأکید بر این‌که در تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) و زمانی که کمیته تصمیم‌گیرنده معیارها و گزینه‌ها را ارزیابی می‌کنند، بروز تعارض بین تصمیم‌گیرندگان اجتناب‌ناپذیر می‌باشد و ذکر این نکته که در بین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه تنها روشی که ویژگی متمایزی با سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه دارد، روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می‌باشد، دلیل کلیدی آن نیز وجود شاخصی است که میزان ناسازگاری قضاوت‌های مقایسه‌ای DM ها را اندازه‌گیری می‌کند. مضاف براینکه نظرهای DM های مختلف بهتر است زمانی وارد محاسبات گروهی گردد که میزان تعارض نظرات در سطح کم باشد. از طرف دیگر، تلاش از طریق مباحثات گروهی باید در جهت نزدیک ساختن DM های مختلف به یکدیگر باشد، بدان مفهوم که از عدم توافقات زیاد در بین نظرهای مختلف باید جلوگیری شود، وگرنه ادغام نظرهای DM ها با تعارضات زیاد خالی از اشکال نخواهد بود. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که رویکرد و ساختاری در تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی ارائه گردد تا با سطح‌بندی اختلافات و تعارضات میان DM ها بر سر معیارها و گزینه‌های تصمیم‌گیری‌های گروهی؛ راهکارهایی ارائه دهد تا این تعارضات را در تصمیم‌گیری گروهی جهت‌گیری مثبتی به سوی اجماع، توافق منطقی و اصولی با ارائه پیشنهادهایی نوآورانه سوق پیدا کنند. مدیران را در تصمیم‌گیری دقیق و حساس در شرایط بروز تعارض پشتیبانی نماید.

۳- اهداف تحقیق

این مقاله در پی آن است که در راستای دستیابی به دو هدف زیر به ترتیب به سوال مطرح شده در اهداف تحقیق پاسخ بدهد، بنابراین اهداف تحقیق مطرح گردیده در راستای پاسخگویی به سوالات تحقیق به قرار زیر می‌باشد:

- تعیین سطوح تعارض و اختلافات در تصمیم‌گیری گروهی
- تعیین تأثیر هر یک از حالات تعارض بر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی با توجه به رویکردهای سه‌گانه؛ توافق جمعی، تغییر

1- Traditional View of Conflict
2- Human Relation view of Conflict
3- Interaction View of Conflict

مراحل بعدی حل مسأله را برنامه‌ریزی کنند. هر چه شخص ثالث معتبرتر، خوشنام‌تر، تواناتر، مطمئن‌تر و بی‌طرف‌تر ظاهر شود، اشتیاق بیشتری در افراد جهت ممانعت از بروز رفتارهای احساسی-هیجانی پدید می‌آید [۳]. به زعم "گرین هاف" دخالت شخصی ثالث، حتی به صورت ناظر و یا حضور غیرفعال، موجب آسان‌تر شدن حل تعارض می‌گردد، زیرا افراد به صورت شخصی و بدون حضور شخص دیگر معمولاً به صورت هیجانی و احساسی خود را درگیر در قضایا می‌کنند [۳]. "مولوی" آن عارف بزرگوار، حضور شخص ثالث را در اختلافات گروه‌های تصمیم‌گیرنده چه زیبا بیان می‌کنند:

گفت هر یکتان دهد جنگ و فراق
گفت من آرد شما را اتفاق
پس شما خاموش باشید اُنستوا
تا زبانتان من شوم در گفتگو

۲-۴ مابانی نظری الگوریتم پرواز پرندگان (PSO) و بهره‌گیری از آن در تعارض سطح متوسط

الگوریتم پرواز پرندگان یکی از مهم‌ترین الگوریتم‌هایی است که در حوزه هوش جمعی^۵ جای می‌گیرد. این الگوریتم، توسط کندی و ابرهارت^۶ در سال ۱۹۹۵ معرفی و با الهام از رفتار اجتماعی حیواناتی چون ماهی‌ها و پرندگان که در گروه‌های کوچک و بزرگ کنار هم زندگی می‌کنند، طراحی شده است. نام‌های دیگر این الگوریتم، عبارتند از: الگوریتم ازدحام ذرات و الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات (PSO) کندی و ابرهارت شرح دادند که PSO هر ذره، نماینده یک جواب ممکن است که به طور تصادفی در فضای مسأله حرکت می‌کند. هر جواب بالقوه را یک ذره می‌نامند که در یک ابرضا با یک سرعت تصادفی که در هر مرحله به آن تخصیص داده می‌شود، در حال پرواز از موقعیتی به موقعیت دیگر است. تغییر مکان هر ذره در فضای جستجو تحت تأثیر دانش خود و همسایگانش است، بنابراین موقعیت ذرات دیگر ازدحام، روی چگونگی جستجوی یک ذره اثر می‌گذارد. نتیجه مدل‌سازی این رفتار اجتماعی، فرآیند جستجویی است که در آن ذرات به سمت نواحی مناسبی حرکت می‌کنند. ذرات در گروه از یکدیگر می‌آموزند و بر مبنای دانش به دست آمده، به سمت بهترین همسایگان خود می‌روند. اساس کار PSO بر این استوار است که در هر لحظه هر ذره مکان خود را در فضای جستجو با توجه به بهترین مکانی که تاکنون در آن قرار گرفته و بهترین مکانی که در کل همسایگی‌اش وجود دارد، تنظیم می‌کند. با تأکید بر نکات ذکر شده و با توجه به این که پایه اصلی PSO تسهیم اطلاعات بین اعضای گروه است [۲۴]، می‌توان گفت که هوش گروهی یک استعاره محاسباتی و رفتاری برای حل مسأله است که اساساً از نمونه‌های طبیعی رفتار جمعی الهام گرفته شده است. با اقتباس از این مفهوم هوش جمعی و نظر به این‌که، افراد در تصمیم‌گیری گروهی و تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه در محیط (فازی) غیر قطعی سعی در یافتن مسیرها و گزینه‌های تصمیم‌بهرتری هستند تا

به تعارض به‌عنوان یک پدیده منفی نگاه می‌کنند [۱۹]. اما، اجتناب ناپذیر بودن تعارض به معنای منفی بودن آن نیست، بلکه چه بسا اگر تعارض خوب مدیریت شود، برای سازمان مفید نیز می‌باشد؛ به عبارت دیگر، تعارض سکه‌ای است که دو وجه مثبت و منفی دارد و شیوه برخورد و یا رویارویی با آن است که اثر آن را برای سازمان تعیین می‌کند، از این رو، بی‌شک توانایی مدیریت و کنترل پدیده تعارض در سازمان‌ها از مهمترین مهارت‌های مدیریت است که مدیران امروز نیازمند آن هستند. مدیریت تعارض^۴ فرآیند برنامه‌ریزی برای پرهیز از تعارض در جایی است، که آن رخ می‌دهد و سازماندهی آن، برای حل تعارض می‌باشد. در هنگام مواجهه با تعارض، اولین و مهمترین اقدام تجزیه و تحلیل تعارض است؛ به گونه‌ای که برخی معتقدند بیشترین درصد حل تعارض، تجزیه و تحلیل آن است. در تجزیه و تحلیل تعارض باید به سه سوال پاسخ داده شود:

الف) چه کسی در تعارض است؟ زیرا تعارض ممکن است درون افراد (سطح درون فردی تعارض)، بین افراد با یکدیگر (سطح بین فردی تعارض)، درون واحدها (سطح درون گروهی تعارض)، بین واحدها (سطح بین گروهی تعارض)، و درون سازمان باشد.

ب) منبع تعارض چیست؟ تعارض ممکن است ناشی از کمبود منابع، رقابت، ناسازگاری اهداف و از این دست باشد.

ج) سطح تعارض به چه میزان است؟ در حد کم، متوسط و یا در حد بالا و محتاج اقدام فوری می‌باشد [۱۲]. تعارض می‌تواند در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری موثر باشد. تعارض پادزهری برای فکر گروهی است. با تأکید بر این که گزینه‌ها از دل مباحثه‌ها بیرون می‌آید [۲۳]، شناسایی مجموعه‌ای از گزینه‌ها نیز به افراد کمک می‌کند تا نسبت به ادامه مذاکره تصمیم بگیرند یا در جستجوی راه دیگری باشند. "هال و ویلیامز" ضمن بررسی تصمیم‌گیری در گروه‌های مختلف دریافتند؛ پیشرفت متوسط در میان گروه‌های دارای تعارض بالا ۷۳ درصد بیشتر از گروه‌هایی بود که دارای شرایط تعارضی پایین‌تری بودند. "هال" اشاره می‌کند که نه تنها تعارض ممکن است باعث تقویت انگیزش جهت جستجوی راه‌چاره‌ای برای حل مشکلات که موجب بروز تعارض شده‌اند شود، بلکه می‌تواند غالباً منتهی به خلق راه‌حل‌های موثرتر، بدیع‌تر و خلاق‌تر گردد.

۴-۱ مداخله شخص ثالث برای حل تعارض در سطح بالا

مداخله شخص ثالث در موقعیت‌های تعارضات بشری، تاریخ طولانی و تنوع گسترده‌ای از اشکال و کارکردها را دارا می‌باشد [۲۲]. هنگامی که مدیر سازمان خود را درگیر در تعارض میان افراد و گروه‌ها می‌کند، ممکن است در هر یک از نقش‌های شخص ثالث ظاهر شود یا به شیوه‌ها و سبک‌هایی مبادرت ورزد. "شوارتز" بیان می‌دارد که بیشتر مذاکرات به‌طور مستقیم میان طرفین درگیر صورت می‌پذیرد، ولی هنگامی که طرفین در یک تعارض برد و باختی به بن بست برسند یک شخص بی‌طرف ممکن است بتواند به حل اختلاف کمک کند [۱۳]. شخص سوم تسهیل‌گر طرفین را وادار می‌کند تا موضوعات مشترک را شناسایی کرده،

5- Swarm Intelligence.
6- Kennedy and Eberhart.

4- Conflict Management

یک متغیر زبانی پدیده‌هایی را که بسیار پیچیده‌اند یا به صورت ضعیفی با واژگان کمی معمول شرح داده شده‌اند، به صورت تقریبی توصیف می‌کند [۲۵]. برای حل این‌گونه ابهامات، سر بسته بودن‌ها و ذهنی بودن قضاوت انسانی، تئوری مجموعه‌های فازی توسط لطفی‌زاده^۸ معرفی شد. هم‌چنین برای تشریح واژگان زبانی لطفی‌زاده و بلمن^۹ اولین محققانی بودند که ارزیابی مسائل تصمیم‌گیری با استفاده از مجموعه فازی را توسعه دادند و به تشریح روش‌شناسی تصمیم‌گیری چند معیاره فازی پرداختند [۲۶]. این رویکرد به تصمیم‌گیرندگان در حل مسایل پیچیده از طریق یک روش سازگار و سیستماتیک یاری می‌رساند [۲۷]. مهم‌ترین مزیت کاربرد منطق فازی در بیان عقاید و نظریات مبهم است. متغیرهایی که مقادیر آن‌ها کلمات یا جملات زبان طبیعی هستند، متغیرهای زبانی نامیده می‌شوند. هنگامی که از افراد خبره می‌خواهیم یک متغیر را ارزیابی کنند از واژه‌هایی همچون؛ خوب، متوسط، ضعیف، بسیار ضعیف و غیره استفاده می‌کنند که اصطلاحاً از آن‌ها با عنوان متغیرهای زبانی یاد می‌شود. بنابراین با معرفی متغیرهای زبانی قادر خواهیم بود توصیف‌های مبهم و نامعلوم در زبان‌های طبیعی را در گزاره‌های ریاضی فرموله کنیم [۹]. در این تحقیق نیز برای بیان میزان اهمیت هر شاخص و همچنین میزان اهمیت گزینه‌ها از متغیرهای زبانی در طیف‌های هفت‌گانه استفاده می‌شود. هر چه یک تصمیم‌گیری بیشتر درگیر نیروی انسانی و همچنین سیستم‌های پیچیده شود، پدیده فازی بیشتر مسلط بر توضیح این سیستم‌ها می‌گردد، لذا به نظر می‌رسد هنگامی که با توجه به کمبود دانش، تجربه یا اطلاعات نمی‌توان مسئله را به طور دقیق تعریف کرد، استفاده از تصمیم‌گیری فازی می‌تواند بسیار مفید باشد. جدول (۲) و (۳) به ترتیب متغیرهای زبانی را برای وزن اهمیت هر معیار و رتبه‌بندی گزینه‌ها به صورت طیف ۷ گانه در فرم اعداد فازی دوزنقه‌ای نشان می‌دهد [۲۸].

جدول شماره (۲): متغیرهای زبانی برای ارزیابی اهمیت معیارها [۲۸]

اعداد فازی دوزنقه‌ای	متغیرهای زبانی
(۰/۱ و ۱/۰ و ۰/۲)	(VL) خیلی کم
(۰/۳ و ۰/۲ و ۰/۱ و ۰)	(L) کم
(۰/۵ و ۰/۴ و ۰/۲ و ۰/۱)	(ML) متوسط کم
(۰/۷ و ۰/۶ و ۰/۴ و ۰/۳)	(M) متوسط
(۰/۹ و ۰/۸ و ۰/۶ و ۰/۵)	(MH) متوسط به بالا
(۰/۹ و ۰/۸ و ۰/۷)	(H) بالا
(۰/۹ و ۰/۸ و ۰/۷)	(VH) خیلی بالا

به اهداف و آرمان‌های سازمانی نزدیک باشند، می‌توان نتیجه گرفت که افراد نیز در تصمیم‌گیری‌های گروهی تحت تأثیر هوش و نگرش جمعی قرار می‌گیرند. با کنار هم قرار دادن الگوریتم‌های هوش جمعی، الهام گرفته از طبیعت و بحث‌های پیرامون پویایی گروه، می‌توان چگونگی اینکه، یک فرد نگرش و عقیده‌اش را در تصمیمات گروهی زمانی که تعارض و اختلاف نظر در سطح متوسط است تغییر می‌دهد را، مورد واریسی قرار داد. اگر تمامی تعارضات سطح متوسط در تصمیم‌گیری گروهی که در این تحقیق مدنظر است را، تحلیل کنیم، در تمامی این حالات نظرات ۱+۵۰٪ از افراد (قانون اکثریت آراء را دارا هستند) در یک سمت طیف قرار دارد ولی چون بین تمامی اعضای گروه تصمیم‌گیرنده توافق صورت نگرفته رأی مورد نظر تأیید نبوده و با توجه به این‌که سازگاری منطقی قضاوت‌های استفاده شده در تعیین اولویت و اهمیت‌ها الزامی است، می‌بایستی سازگاری قضاوت‌ها بررسی شود. جدول (۱) نمونه‌ای از طیف‌های مختلف در تعارض متوسط را که بین ۳ تصمیم‌گیرنده رخ می‌دهد نشان می‌دهد. تجزیه و تحلیل جدول (۱) در راستای تجدیدنظر در ارزیابی خبرگان و ارتباط آن با هوش جمعی بدین مفهوم می‌باشد که پرندگان هنگام پرواز دسته جمعی چه برای کوچ یا تأمین غذا در طی مسیر با همسایگان خود تسهیم اطلاعات کرده و مسیر بهینه و جمعی را انتخاب می‌کنند. با بررسی‌های انجام شده توسط پژوهشگران، نتیجه‌گیری شده که پرندگان هنگام پرواز، زمانی که چند تا از آن‌ها نسبت به جمعی که در کنار هم پرواز می‌کنند، جدا هستند رفته رفته در طی زمان در مسیر جمع قرار گرفته و در کنار آن‌ها ادامه مسیر می‌پیمایند. در تجدیدنظر در ارزیابی‌ها نیز گروه هنگام ارزیابی مجدد تحت تأثیر رأی جمعی قرار گرفته و جهت رأی به آن سمت کشیده می‌شود.

جدول شماره (۱): نمونه‌های تعارض در سطح متوسط

ارزیابی کمی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
خیلی قوی							خیلی قوی
قوی							قوی
متوسط به بالا							متوسط به بالا
متوسط							متوسط
متوسط پایین							متوسط
ضعیف							ضعیف
خیلی ضعیف							خیلی ضعیف
رأی‌های طیف‌های مختلف							
در تعارض متوسط							

۵- نظریه مجموعه‌های فازی در تصمیم‌گیری چند معیاره

زبان طبیعی^۷ اغلب برای بیان قضاوت‌ها، ذهنی^۸، غیر قطعی یا مبهم است. از آن جایی که کلمات کمتر از اعداد دقیق هستند،

8- Subjective

9- Lotfi zadeh

10- Bellman

7- Natural language

جدول شماره (۳): متغیرهای زبانی برای رتبه بندی گزینه‌ها بر حسب

معیارها [۲۸]

متغیرهای زبانی	اعداد فازی دوزنقه‌ای
(VP) خیلی ضعیف	(۰ و ۱ و ۲)
(P) ضعیف	(۰ و ۲ و ۳)
(MP) متوسط ضعیف	(۱ و ۲ و ۵)
(F) متوسط	(۳ و ۴ و ۷)
(MG) متوسط خوب	(۵ و ۸ و ۹)
(G) خوب	(۷ و ۹ و ۱۰)
(VG) خیلی خوب	(۸ و ۹ و ۱۰)

۶- روش‌های تجزیه و تحلیل

با تأکید بر این که محقق باید مشخص سازد در راه تحقق اهدافش از کدام روش استفاده خواهد کرد [۱۴]. روش تجزیه و تحلیل در این تحقیق از سه منظر مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به این که روش‌های تصمیم‌گیری گروهی چندشاخصه فازی را در شرایط تعارض و اختلاف نظر بین تصمیم‌گیرندگان مورد بررسی داده‌ایم، سطح ناسازگاری و تعارض موجود در تصمیمات تصمیم‌گیرندگان، در سه سطح مورد توجه قرار داده شد. جدول

جدول شماره (۴): روش‌های تجزیه و تحلیل رویکرد ارائه شده

سطح تعارض	کم	متوسط	بالا
روش تجزیه و تحلیل	بکارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی	تجدید نظر در نظرات با بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش جمعی	مداخله شخص ثالث

۷- الگوریتم رویکرد پیشنهادی

به طور کلی در مسائل تصمیم‌گیری با گزینه‌هایی روبرو سروکار داریم بایستی بر اساس معیارهای تعریف شده رتبه‌بندی شوند. درجه‌بندی گزینه‌ها به صورت گروهی در ماتریس تصمیم و وزن هر معیار دو تا از مهم‌ترین داده‌ها در مسائل تصمیم‌گیری هستند که می‌توانند روی نتایج تأثیر بگذارند. با توجه به این که سازگاری منطقی قضاوت‌های استفاده شده در تعیین اولویت‌ها الزامی است، می‌بایست سازگاری قضاوت‌ها بررسی شود. در این مقاله ما یک روش و رویکردی پیشنهاد می‌دهیم که قضاوت‌های کمیته تخصصی راه‌هنگامی که معیارها و گزینه‌ها را ارزیابی می‌کنند، کنترل نموده و اعضای تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد که تعریف خود را از مسأله تصحیح نموده و قضاوت و تصمیم‌شان را بهبود بخشند، حتی در اختلاف نظر بالا نیز با مداخله شخص ثالث و بحث و تبادل نظر بین اعضای گروه ممکن است گزینه‌های خلاقانه‌ای مطرح گردد. روش پیشنهادی در شکل (۱) نشان داده شده است و دستورالعمل آن براساس مدل مفهومی به صورت ذیل می‌باشد:

۱-۷ فاز ۱

- گام ۱. تشکیل کمیته‌ای از متخصصان موضوع مورد نظر.
- گام ۲. تعیین وزن هر یک از تصمیم‌گیرندگان بر حسب موضوع مورد نظر و ویژگی‌های خبرگی.
- گام ۳. ایجاد لیستی ابتدایی از گزینه‌های مورد نظر و معیارهای انتخاب بر حسب نظر خبرگان.
- گام ۴. غربال کردن بعضی از معیارها بر حسب اهداف و آرمان سازمانی و با استفاده از تکنیکهای MADM.
- گام ۵. انتخاب متغیرهای زبانی مناسب برای ارزیابی اهمیت معیارهای برگزیده و درجه‌بندی زبانی گزینه‌ها.
- گام ۶. تعیین اهمیت هر معیار برگزیده توسط متخصصین با استفاده از متغیرهای زبانی و همچنین تعیین اهمیت هریک از گزینه‌ها تحت هر معیار.

۲-۷ فاز ۲

- گام ۱. سطح‌بندی تعارضات براساس دو عامل متغیرهای زبانی انتخاب‌شده برای ارزیابی و تعداد گروه تصمیم‌گیرندگان همراه با

ترکیبی معیارها با اعمال وزن تصمیم‌گیرندگان به صورت معادله (۱) محاسبه می‌گردد [۲۹]. w_1 تا w_k به ترتیب وزن اولین تصمیم‌گیرنده و k امین تصمیم‌گیرنده را نشان می‌دهد. همچنین درجه‌بندی وزن فازی ترکیبی گزینه‌ها تحت هر معیار با اعمال وزن تصمیم‌گیرندگان به صورت معادله (۲) محاسبه می‌گردد [۲۹]:

$$\tilde{W}_j = [w_1 \tilde{w}_{j1} (+) w_2 \tilde{w}_{j2} (+) \dots (+) w_k \tilde{w}_{jk}] \quad (1)$$

$$\tilde{X} = [w_1 \tilde{x}_{ij1} (+) w_2 \tilde{x}_{ij2} (+) \dots (+) w_k \tilde{x}_{ijk}] \quad (2)$$

در نهایت ماتریس تصمیم فازی را تشکیل می‌دهیم. این ماتریس را می‌توان برای توسعه روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی همچون؛ برنامه‌ریزی تخصیص خطی فازی، Topsis فازی و Vikor فازی در شرایط تعارض بین تصمیم‌گیرندگان و اعمال وزن آن‌ها مورد استفاده قرار داد.

۸ - مثال عددی

در این بخش از مقاله برای روشن‌تر شدن رویکرد ارائه شده با یک مثال عددی فرضی، اعتبار آن را مورد آزمون قرار می‌دهیم. در این راستا شناسایی و اولویت‌بندی روش‌های مؤثر انتقال تکنولوژی در مکانیزم توسعه پاک در این بخش مورد مطالعه قرار گرفته تا با ارائه راهکارهایی عملی به منظور ایجاد نگرشی نو نسبت به مکانیزم توسعه پاک و همچنین ایجاد حرکت توضیحی و توجیهی که مهندسان، متخصصان صنعتی و مسئولان مربوطه، حساسیت ملی این موضوع را درک و در جهت بهره‌مندی از آن در راستای توسعه پایدار کشور تلاش نمایند.

مطابق باگام‌های توضیح داده شده در بخش ۷ رویکرد ارائه شده را براساس قضاوت ذهنی تصمیم‌گیرندگان به کار می‌گیریم:

فاز ۱:

گام ۱. تشکیل کمیته‌ای ۳ نفره از متخصصان که ویژگی‌های خبرگی را دارا هستند. ۴ شاخص؛ میزان سطح تحصیلات، میزان تجربه مفید در صنعت، میزان دانش و تخصص مربوطه و میزان مسئولیت‌پذیری به عنوان ویژگی‌های خبرگی معرفی شدند.

گام ۲. وزن هر یک از DM‌ها را بر حسب ویژگی‌های خبرگی محاسبه می‌کنیم. جدول (۵) وزن نهایی DM‌ها به صورت فازی و قطعی نمایش می‌دهد.

گام ۳. لیستی از گزینه‌های تصمیم و معیارهای انتخاب را برای ارزیابی تهیه می‌کنیم. جداول (۶) و (۷) به ترتیب لیست ابتدایی از معیارها و گزینه‌های تصمیم را نشان می‌دهد. تعداد معیارهای ابتدایی ۹ معیار و تعداد گزینه‌های تصمیم برابر با ۱۲ گزینه می‌باشد.

تجزیه و تحلیل سطوح آن و ارائه راهکارهای جداگانه برای سطوح سه‌گانه تعارض.

گام ۱-۱. اگر سطح تعارض کم باشد، معیار مورد نظر به لیست معیارهای نهایی ورود به گام ۲ افزوده می‌شود و با همان درجه اهمیت به فاز ۳ می‌رویم، در غیر این صورت به گام ۱-۲ می‌رویم.

گام ۲-۱. اگر سطح تعارض متوسط باشد، از تصمیم‌گیرندگان خواسته می‌شود تا معیار مورد نظر را مجدداً ارزیابی کنند، بعد از ارزیابی، سطح‌بندی مجدد صورت گرفته دوباره به گام ۱-۱ در فاز ۲ بر می‌گردیم، در غیر این صورت به گام ۳-۱ می‌رویم.

گام ۳-۱. اگر سطح تعارض بالا باشد، از روش مداخله شخص ثالث برای تجدید نظر در معیارها استفاده می‌شود. در این گام ممکن است معیار مورد نظر حذف شده یا معیار جدیدی مطرح گردد. اگر معیار جدیدی مطرح گردید به گام ۶ در فاز ۱ بر می‌گردیم. در صورتی که معیار مورد نظر برحسب توافق صورت‌گرفته حذف نشود، از تصمیم‌گیرندگان خواسته می‌شود تا معیار مورد نظر مجدداً ارزیابی کرده، بعد از ارزیابی به فاز ۲ بر می‌گردیم.

گام ۲. گزینه‌های تصمیم را برحسب معیارهای نهایی گام ۱ توسط متخصصین و با استفاده از متغیرهای زبانی درجه‌بندی می‌کنیم.

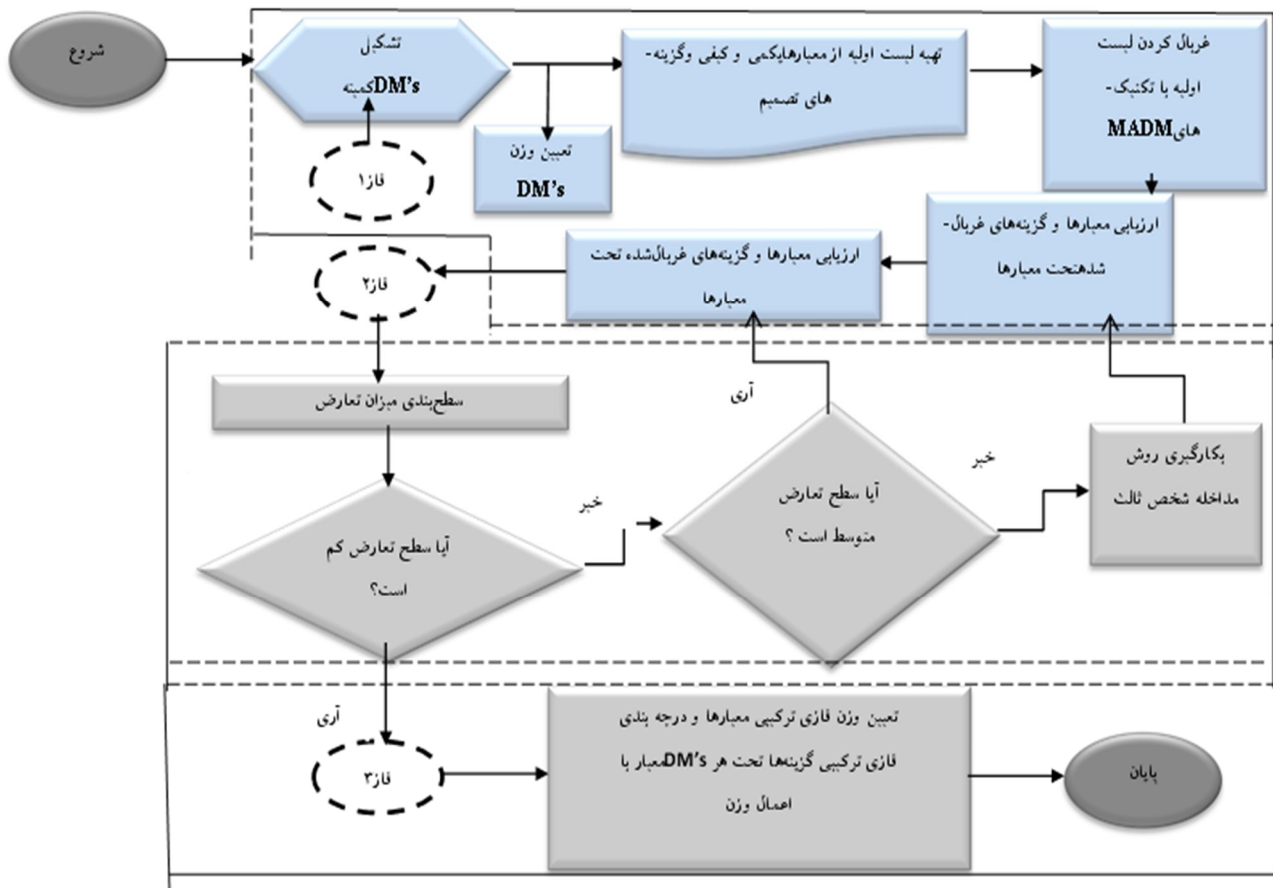
گام ۱-۲. اگر سطح تعارض کم باشد، گزینه مورد نظر به لیست ورود به فاز ۳ افزوده می‌شود در غیر این صورت به گام ۲-۲ می‌رویم.

گام ۲-۲. اگر سطح تعارض متوسط باشد، از تصمیم‌گیرندگان خواسته می‌شود تا گزینه‌ی مورد نظر را مجدداً ارزیابی کنند، در غیر این صورت به گام ۳-۲ می‌رویم. بعد از ارزیابی، سطح‌بندی مجدد صورت گرفته دوباره به گام ۱-۲ در فاز ۲ بر می‌گردیم.

گام ۳-۲. اگر سطح تعارض بالا باشد، از روش مداخله شخص ثالث استفاده می‌شود. در این گام ممکن است گزینه‌ی مورد نظر حذف شده یا گزینه‌ی جدیدی مطرح گردد. اگر گزینه‌ی جدیدی مطرح گردید به گام ۴ در فاز ۱ بر می‌گردیم. در صورتی که گزینه‌ی مورد نظر برحسب توافق صورت‌گرفته حذف نشود، از تصمیم‌گیرندگان خواسته می‌شود تا گزینه مورد نظر بر حسب معیارها مجدداً ارزیابی کنند. بعد از ارزیابی، سطح‌بندی مجدد از تعارضات ممکن صورت گرفته، دوباره به گام ۱-۲ در فاز ۲ بر می‌گردیم.

۳-۷ فاز ۳

در این فاز ماتریس تصمیم فازی را با اعمال وزن و اهمیت هریک از تصمیم‌گیرندگان تشکیل می‌دهیم. نکته کلیدی و قابل توجه در این فاز این می‌باشد که در روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی تاکنون وزن تصمیم‌گیرندگان اعمال نشده است. با تأکید بر نکته ذکرشده و با احتساب نحوه اعمال وزن تصمیم‌گیرندگان می‌توان روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی تحت تأثیر قرار داد. اگر گروه تصمیم‌گیرنده k شخص داشته باشد، وزن فازی



شکل شماره (۱): دستورالعمل روش پیشنهادی

جدول شماره (۵): اوزان نهایی تصمیم گیرندگان به شکل اعداد فازی مثلثی، قطعی

جمع	DM ₃	DM ₂	DM ₁	تصمیم گیرندگان
	(۰/۲۵ و ۰/۴۵ و ۰/۶۵)	(۰/۵۵ و ۰/۷۵ و ۰/۹۲۵)	(۰/۴ و ۰/۶ و ۰/۸)	وزن فازی تصمیم گیرندگان
۱/۷۹۶	۰/۴۵۰	۰/۷۴۶	۰/۶۰۰	غیر فازی سازی (قطعی کردن)
۱	۰/۲۵۱	۰/۴۱۵	۰/۳۳۴	اوزان نهایی تصمیم گیرندگان

جدول شماره (۷): لیست اولیه گزینه‌های تصمیم

ردیف	عنوان روش انتقال تکنولوژی	نماد روش
۱	خرید ماشین آلات، تجهیزات و محصولات	A ₁
۲	سرمایه گذاری مستقیم خارجی	A ₂
۳	ادغام	A ₃
۴	استخدام و تبادل نیروی انسانی	A ₄
۵	اشتراک گذاری تولید (تولید مشترک)	A ₅
۶	تأمین از بیرون یا برون سپاری	A ₆
۷	تملك سهام	A ₇
۸	قرارداد کلید در دست	A ₈
۹	قرارداد مدیریت	A ₉
۱۰	قراردادهای کمک‌های فنی و خدمات مهندسی	A ₁₀
۱۱	مهندسی معکوس	A ₁₁
۱۲	همکاری	A ₁₂

جدول شماره (۶): لیست معیارهای ابتدایی

ردیف	عنوان شاخص انتخاب تکنولوژی بهینه تولید	نماد روش
۱	سطح ریسک موفقیت	C ₁
۲	سرعت دستیابی به تکنولوژی	C ₂
۳	میزان نیاز به سرمایه گذاری	C ₃
۴	میزان تملک و جذب اجزای تکنولوژی	C ₄
۵	میزان همراهی با تحولات تکنولوژی	C ₅
۶	نقش در توسعه پایدار کشورهای در حال توسعه	C ₆
۷	میزان داوطلبانه بودن روش برای مشارکت پروژه	C ₇
۸	قابلیت تعریف مفاد همکاری	C ₈
۹	منافع عینی، قابل اندازه گیری و بلند مدت ناشی از کاهش تغییرات اقلیمی	C ₉

گزینه‌های تصمیم را توسط روش رضایت بخش شمول نشان می‌دهد. مزیت روش رضایت بخش شمول، این است که فضای تصمیم را برای تصمیم‌گیری بهتر، کوچک‌تر می‌کند [۵].

جدول شماره (۹): نتایج غربال توسط رضایت بخش شمول

میزان نیاز به سرمایه‌گذاری (هزینه) حداکثر پذیرش ۸۰ هزار دلار		سرعت دستیابی به تکنولوژی (زمان) و حداکثر پذیرش ۶ سال		گزینه‌های تصمیم
تأیید با علامت \checkmark و رد با علامت \times	هزینه به دلار	تأیید با علامت \checkmark و رد با علامت \times	زمان به سال	
\times	۱۰۲	\checkmark	۱/۶	A _۱
\checkmark	۵۶	\checkmark	۵/۹	A _۲
\checkmark	۷۴	\checkmark	۴	A _۳
\checkmark	۴۸	\checkmark	۵/۳	A _۴
\checkmark	۷۰	\checkmark	۳/۸	A _۵
\times	۸۸	\checkmark	۵	A _۶
\checkmark	۷۶	\checkmark	۵/۵	A _۷
\times	۱۱۰	\times	۸/۶	A _۸
\times	۱۰۵	\times	۸/۲	A _۹
\checkmark	۶۳	\checkmark	۴/۲	A _{۱۰}
\checkmark	۷۸	\checkmark	۴/۴	A _{۱۲}

گام ۵. انتخاب متغیرهای زبانی مناسب برای ارزیابی اهمیت معیارهای برگزیده و رتبه‌بندی زبانی گزینه‌ها. در این گام ۳ تصمیم‌گیرنده از هفت متغیرهای زبانی براساس جداول (۲) و (۳) به ترتیب متغیرهای زبانی برای ارزیابی اهمیت معیارها و رتبه‌بندی گزینه‌ها را نشان می‌دهد.

گام ۶. تعیین اهمیت هر معیار برگزیده توسط متخصصین با استفاده از متغیرهای زبانی. جدول (۱۰) نتایج اولین ارزیابی اهمیت معیارها توسط ۳ تصمیم‌گیرنده بر اساس متغیرهای زبانی را نشان می‌دهد.

فاز ۲:

گام ۱. سطح‌بندی تعارضات با تجزیه و تحلیل سطوح آن و ارائه راهکارهای جداگانه برای سطح سه‌گانه تعارض. سطح‌بندی تعارض بر سر ۹ معیار در جدول (۱۰) درج شده است. با تجزیه و تحلیل گام ۱ به گام بعدی می‌رویم.

نکته: براساس تبادل نظر با "مدیریت مسئول پروژه"، سطوح تعارض بدین صورت تعیین شده که، اگر اختلاف نظر بین ۳ تصمیم‌گیرنده ۴ و کمتر از آن باشد تعارض در سطح کم، اگر اختلاف نظر بین ۳ تصمیم‌گیرنده بین ۴ و ۸ باشد تعارض در سطح متوسط و در غیر این صورت تعارض در سطح زیاد محسوب می‌شود.

گام ۴. غربال کردن گزینه‌های تصمیم بر حسب اهداف و آرمان سازمانی. در این گام گزینه‌های تصمیم را ابتدا با استفاده از تکنیک "لکزیکوگرافی"^{۱۱} و سپس گزینه‌های تصمیم باقی مانده را با استفاده از روش "رضایت بخش شمول"^{۱۲} غربال می‌کنیم. وضعیت غربال در تکنیک لکزیکوگرافی بدین صورت است که با نظر مدیریت مسئول پروژه، شاخص‌های بحرانی و کلیدی شناسایی شدند و گزینه‌های تصمیم عدم تأمین این شاخص‌ها حذف گردیدند. این شاخص‌ها که ۳ تا هستند عبارتند از؛ "نقش در توسعه پایدار کشورهای در حال توسعه"، "میزان داوطلبانه بودن روش برای مشارکت پروژه و منافع عینی"، قابل‌اندازه‌گیری و بلندمدت ناشی از کاهش تغییرات اقلیمی". در این غربال از ۱۲ گزینه موجود ۱ گزینه تصمیم حذف شد. جدول (۸) نتایج غربال گزینه‌های تصمیم را توسط تکنیک لکزیکوگرافی نشان می‌دهد. علامت \checkmark نشان دهنده تأمین و علامت \times نشان دهنده عدم تأمین شاخص کلیدی از نظر گزینه‌های تصمیم می‌باشد.

جدول شماره (۸): نتایج غربال گزینه‌های تصمیم توسط تکنیک

لکزیکوگرافی

گزینه‌های تصمیم	C _۶	C _۷	C _۹
A _۱	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۲	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۳	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۴	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۵	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۶	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۷	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۸	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _۹	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _{۱۰}	\checkmark	\checkmark	\checkmark
A _{۱۱}	\checkmark	\times	\checkmark
A _{۱۲}	\checkmark	\checkmark	\checkmark

در ادامه گزینه‌های تصمیم باقی مانده را براساس روش "رضایت بخش شمول" غربال می‌نماییم. در این روش مدیریت مسئول پروژه براساس دو معیار کمی، سرعت دستیابی به تکنولوژی (زمان) و میزان نیاز به سرمایه‌گذاری (هزینه) گزینه‌های تصمیم را غربال می‌کند. بنابراین برای هر ۲ معیار حد پذیرشی از طرف مدیریت مسئول پروژه تعریف می‌شود، چنانچه اگر گزینه تصمیمی، حتی در یکی از این دو معیار کمی از حد پذیرش بیشتر باشند، رد می‌شود (یادآوری می‌گردد، با توجه به این که دو معیار کمی مطرح شده، معیارهای منفی هستند، حد پذیرش برای آن‌ها حداکثر سطوح استاندارد است که توسط مدیریت مسئول پروژه تعریف شده است). در این جا بر اساس نظر "مدیریت مسئول پروژه"، گزینه‌های تصمیم با زمان بیشتر از ۶ سال رد می‌شوند، همچنین گزینه‌های تصمیم با هزینه بیشتر از ۸۰ هزار دلار رد می‌شوند. جدول (۹) نتایج غربال

11- Lexicography

12- Conjunctive Satisfying Method

جدول شماره (۱۰): نتایج اولین ارزیابی اهمیت معیارها توسط ۳ تصمیم-گیرنده

معیار DM	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
D1	VH	M	VH	H	H	M	VL	VL	H
D2	H	MH	MH	H	VL	ML	MH	ML	MH
D3	VH	MH	VH	MH	M	ML	L	H	MH
میزان اختلاف	۱	۱	۲	۱	۱۲	۱	۶	۱۰	۱
سطح تعارض	کم	کم	کم	کم	زیاد	کم	متوسط	زیاد	کم

جدول (۱۱) سطوح تعارض تعیین شده و راهکارهای مدیریت تعارض برای حل آن را نشان می‌دهد. نحوه محاسبه میزان تعارض بدین شکل است، که اگر به طور فرض متغیرهای زبانی را در طیف‌های ۷ گانه که از خیلی کم تا خیلی بالا هستند را با اعداد ۱ تا ۷ نمادگذاری کنیم، میزان اختلاف بر این مبنا به دست آورده می‌شود. به عنوان مثال چگونگی محاسبه میزان تعارض برای معیار C₅ در جدول (۱۲) نشان داده شده است:

تجزیه و تحلیل گام ۱. با نگاه به جدول (۱۰) می‌توان تشخیص داد که بین گروه تصمیم‌گیرنده بر روی معیارهای C₅ و C₈ در سطح بالایی

تعارض وجود دارد. برای رفع این مسئله مدیریت مسئول پروژه به عنوان شخص ثالث با گروه تصمیم‌گیرنده تشکیل جلسه داده تا در مورد معیارهای ذکر شده به تبادل نظر و ابراز عقاید بپردازند. بعد از جلسه و تبادل نظر بین اعضاء و شخص ثالث نتیجه بر آن شد که دو معیار ذکر شده غربال شده و از لیست ابتدایی معیارها حذف گردند. در مورد معیار C₇ از گروه تصمیم‌گیرنده خواسته شد تا در نظرات‌شان تجدیدنظر کرده و معیار مورد نظر را دوباره ارزیابی کنند. نتیجه ارزیابی مجدد معیار C₇ در جدول (۱۳) آورده شده است. این معیار نیز با ارزیابی مجدد آن به لیست معیارهای نهایی افزوده می‌شود.

گام ۲. گزینه‌ها را برحسب معیارهای نهایی گام قبلی توسط متخصصین و با استفاده از متغیرهای زبانی جدول (۳) رتبه‌بندی می‌کنیم. در این گام ۷ گزینه غربال شده نهایی را برحسب ۷ معیار نهایی گام قبلی توسط ۳ تصمیم‌گیرنده و با استفاده از متغیرهای زبانی ارزیابی می‌کنیم. جدول (۱۴) نتایج اولین ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌ها برحسب معیارها را توسط ۳ تصمیم‌گیرنده و براساس متغیرهای زبانی نشان داده است. با توجه به این که ۲ معیار C₂ و C₃ که به ترتیب برابر با، سرعت دستیابی به تکنولوژی (زمان) و میزان نیاز به سرمایه‌گذاری (هزینه) می‌باشند، کمی هستند، جدول (۱۵) میزان مشخص شده زمان و هزینه برای ۷ گزینه تصمیم را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱۱): سطوح تعارض و راهکارهای مدیریت تعارض

سطوح تعارض	تعارض در سطح کم	تعارض در سطح متوسط	تعارض در سطح زیاد
بازه تعیین شده تعارض	۴ و کمتر از آن	بالاتر از ۴ تا ۸	۸ به بالاتر
راهکارهای مدیریت تعارض	<p>✓ در این سطح از تعارض بدین صورت عمل می‌کنیم:</p> <p>۱. با توجه به این که بین گروه تصمیم‌گیرنده توافق صورت گرفته است، معیار و گزینه مورد توافق با همان ارزیابی صورت گرفته شرایط ورود به گام بعدی را کسب می‌کند.</p>	<p>✓ در این سطح از تعارض بدین صورت عمل می‌کنیم:</p> <p>۱. از گروه تصمیم‌گیرنده خواسته می‌شود تا معیار و گزینه‌ی با این سطح از تعارض را دوباره ارزیابی کنند. بعد از تجدیدنظر در ارزیابی دوباره سطح‌بندی تعارض صورت می‌گیرد. چنانچه تعارض کم باشد معیار یا گزینه‌ی مورد نظر شرایط ورود به فاز ۲ را کسب کرده و به فاز ۲ می‌رویم. اگر سطح تعارض متوسط باشد این گام را دوباره انجام داده و ارزیابی مجدد صورت می‌گیرد. در غیر این صورت راهکارهای مدیریت تعارض در سطح بالای تعارض را اعمال می‌کنیم.</p>	<p>✓ در این سطح از تعارض بدین صورت عمل می‌کنیم:</p> <p>۱. شخص ثالث با کمیته تصمیم‌گیرنده تشکیل جلسه داده و بر سر معیار و گزینه مورد تعارض بالا تبادل نظر کرده و نقطه نظرات‌شان را برای حذف آن معیار و گزینه یا تجدیدنظر در ترجیحات و مهم تر از همه ارائه معیارها و یا گزینه‌های تصمیم بهتر و بدیع بیان می‌دارند.</p>

جدول (۱۲): چگونگی محاسبه میزان تعارض برای معیار C₅

نماد اعدادی متغیر زبانی	C ₅	DM
۶	H	D1
۱	VL	D2
۴	M	D3
محاسبه میزان تعارض معیار C ₅	(1-6) + (4-6) + (1-4) = 12	میزان تعارض

این تحقیق در پی آن است، تا با بررسی سطح اختلاف در نظرات راهکارهایی برای برون رفت در مواقعی که بین اعضای کمیته تصمیم‌گیری تعارض وجود دارد، در راستای حل بهتر مسئله و شناسایی گزینه‌های تصمیم بدیع ارائه دهد. درحقیقت سطح‌بندی تعارضات سبب خواهد شد که در تعارضات سطح بالا شخص ثالث معتبری مداخله کرده و باتشکیل جلسه با کمیته تصمیم‌گیری، تعارض موجود را مدیریت، احتمال ایجاد راه‌حل‌های جدید را بالا برده و در نهایت مسئله به سمت اهداف و آرمان‌های سازمانی سوق پیدا کند. مضاف بر این که رویکرد ارائه گردیده به گروه تصمیم‌گیری حالت پویایی داده و گروه می‌تواند در اضافه کردن یا حذف گزینه‌ها، تغییر در قضاوت‌ها و غیره دخالت کند. در حقیقت این رویکرد یک وسیله طبیعی، برای به وجود آوردن مباحثات برشمرده این می‌باشد که، در رویکرد ارائه شده در روش AHP توسط پرفسور ساعتی، تعیین میزان ناسازگاری برای شرایطی است که مقایسات زوجی بین معیارها و یا سایر مقایسات زوجی ممکن انجام می‌گردد. اما رویکردی که در این تحقیق ارائه گردیده از لحاظ تعیین ناسازگاری نظرات تا حدودی شبیه به روش AHP می‌باشد با این تفاوت که در رویکرد سطح‌بندی تعارضات، تعیین میزان ناسازگاری برای شرایطی است که متخصصان، از متغیرهای وزنی زبانی برای بیان ارزش جداگانه معیارها، و گزینه‌ها برحسب هر معیار استفاده کرده، بدان مفهوم که اختلاف نظرها برای تک‌تک معیار و تک‌تک گزینه‌ها بین گروه تصمیم‌گیرنده بیان می‌گردد نه برای مقایسات زوجی.

پیشنهادها جهت تحقیقات آتی را از چندین منظر می‌توان بیان کرد؛ منظر اول پیشنهادها را می‌توان برای توسعه رویکرد پیشنهادی در نظر گرفت. توسعه سایر مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی در شرایط تعارض منظر دوم از پیشنهادها را شامل شود. همچنین رویکرد ارائه شده را در تمامی زمینه‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی به کار گرفت.

۱-۸ پیشنهادها برای توسعه رویکرد پیشنهادی

در گام غربال کردن می‌توان از مدل‌های جبرانی مانند؛ روش تسلط، ماکسی-مین، رضایت بخش خاص و روش پرموتاسیون و برحسب نوع مطالعه موردی استفاده نموده و رویکرد ارائه شده را توسعه داد.

۲-۸ پیشنهادها برای توسعه سایر مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در شرایط تعارض تصمیم‌گیرندگان

در بین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه تنها روشی که ویژگی متمایزی با سایر روش‌ها دارد، روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می‌باشد، دلیل کلیدی آن نیز وجود شاخصه‌ای است که میزان ناسازگاری قضاوت‌های زوجی DM ها را اندازه‌گیری می‌کند. شاید این ویژگی روش تحلیل سلسله مراتبی، که در درون خود، مکانیزمی دارد که قضاوت تصمیم‌گیرندگان را کنترل کند تا نظرات ناسازگار وارد فرآیند تصمیم‌گیری نگردد سبب شده است که آن، از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه متمایز گردد و کاربری بالایی داشته باشد. از این بیانات می‌توان

تجزیه و تحلیل گام ۲. با نگاه به جدول (۱۴) می‌توان تشخیص داد که بین گروه تصمیم‌گیرندگان در گزینه‌ی تصمیم A_{10} و بر سر معیار C_9 در سطح بالایی تعارض وجود دارد. برای رفع این مسئله مدیریت مسئول پروژه به عنوان شخص ثالث با گروه تصمیم‌گیرنده تشکیل جلسه داده تا در مورد گزینه تصمیم A_{10} به تبادل نظر و ابراز عقاید بپردازند. بعد از جلسه و تبادل نظر بین اعضاء و شخص ثالث نتیجه بر آن شد که گزینه تصمیم A_{10} غربال شده و از لیست ابتدایی معیارها حذف گردیده و گزینه تصمیم جدیدی مطرح گردد. گروه تصمیم‌گیرنده و مدیریت مسئول پروژه بر آن شدند تا به جای گزینه تصمیم "قراردادهای کمک‌های فنی و خدمات مهندسی" گزینه تصمیم جدیدی به عنوان "قراردادهای بیع متقابل" پیشنهاد گردد که با A_{13} نمایش می‌دهیم. با بررسی تمامی غربال‌های که تا این مرحله صورت گرفته گزینه تصمیم جدید تمامی شرایط تکنیک لکزیکوگراف و روش رضایت شمول را دارا می‌باشد. جدول (۱۶) ارزیابی زبانی گزینه تصمیم A_{13} تحت هر معیار توسط ۳ تصمیم‌گیرنده را نشان می‌دهد. با تجزیه و تحلیل این ارزیابی مشخص شد که تعارضی در سطح متوسط و بالا صورت نگرفته و این ارزیابی به لیست ارزیابی‌های نهایی افزوده می‌شود. همچنین میزان مشخص شده زمان و هزینه برای گزینه تصمیم A_{13} بر حسب ۲ معیار کمی در جدول (۱۷) نشان داده شده است. این ارزیابی‌ها و قضاوت‌ها اعتبار لازم را برای استفاده در روش‌های مختلف تصمیم‌گیری گروهی چند شاخصه فازی را دارا می‌باشند.

فاز ۳:

در این فاز ماتریس تصمیم فازی را با اعمال وزن و اهمیت هر یک از تصمیم‌گیرندگان تشکیل می‌دهیم. نحوه محاسبه وزن معیارها و گزینه‌ها و همچنین ماتریس تصمیم فازی در جدول (۱۸) پیوست آورده شده است. برای نمونه اهمیت فازی ترکیبی برای معیار C_1 و همچنین اهمیت درجه‌بندی ترکیبی برای گزینه‌ی A_{13} تحت معیار C_1 در پیوست آورده شده است.

۸- نتیجه گیری

در دنیای امروز، اداره امور سازمانی نمی‌تواند صرفاً بر نبوغ و قضاوت شخصی افراد متکی باشد. بلکه تصمیم‌گیری‌ها بایستی حتی الامکان، بر پایه بررسی‌های علمی، اطلاعات دقیق و به موقع و بر طبق اصول و روش‌های مشخصی صورت گیرد. در این راستا پیچیدگی ذاتی بسیاری از محیط‌های تصمیم‌گیری، لزوم جامع‌نگری در روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی را ایجاب می‌کند. در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره و تصمیم‌گیری‌های گروهی استفاده از نظریات چندین تصمیم‌گیرنده به جای یک تصمیم‌گیرنده موجب پیچیدگی‌های زیادی در تجزیه و تحلیل یک تصمیم خواهد شد که نه تنها به دلیل دسترسی به توافق جمعی در اولویت‌بندی گزینه‌ها، بلکه علل دیگری مانند تعارضات ممکن در بین اعضاء گروه تصمیم‌گیرندگان و برخورداری احتمالی آنها از اهداف و معیارهای مختلف است.

رویکرد ارائه شده توسعه داده و مدیران را به سمت انتخاب گزینه های دقیق تر، بدیع و خلاقانه ای سوق داد.

نتیجه گرفت، رویکردی که در این مقاله از دیدگاه سطح بندی تعارضات در نظرات تصمیم گیرندگان ارائه شده است، نه تنها نزدیک به رویکردی است که پروفیسور ساعتی در تعیین شاخص ناسازگاری به عنوان مکانیزم بازخوردی بر قضاوت و نظرات تصمیم گیرندگان دارد، بلکه رویکرد ارائه شده در این تحقیق را می توان در تمامی روش های تصمیم گیری چندشاخصه فازی (FMADM) زمانی که معیار و گزینه ها به صورت جداگانه توسط کمیته تصمیم ارزیابی می شوند وارد کرده تا با سطح بندی تعارضات در سطوح بیان شده به گروه تصمیم گیرنده در بهبود کیفیت تصمیم گیری و در صورت وجود، به ارائه راهکارهای نوین کمک کند. به عنوان نمونه می توان روش Topsis فازی و همچنین روش تخصیص خطی تعاملی فازی را با دخیل کردن

جدول شماره (۱۳): نتیجه ارزیابی مجدد معیار C₇

معیار DM	C ₇
D1	VL
D2	ML
D3	L
میزان اختلاف	۴
سطح تعارض	کم

جدول شماره (۱۴): نتایج اولین ارزیابی و رتبه بندی گزینه ها بر حسب معیارها

C ₉			C ₇			C ₆			C ₄			C ₁			معیارها گزینه ها
D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	
MP	MP	MP	P	P	VP	F	MP	MP	VP	VP	P	G	G	MG	A _۲
F	F	F	MG	F	MG	MG	F	F	MP	F	MG	F	MG	F	A _۲
MP	MP	P	MG	G	MG	G	MG	MG	MG	G	G	F	F	F	A _۳
MG	F	F	G	G	G	MG	MG	G	G	MG	MG	G	VG	VG	A _۵
F	G	MG	VP	MP	MP	MG	MG	MG	MG	F	F	MG	MG	MG	A _۷
VG	F	P	F	F	F	MG	G	G	MG	G	MG	MG	G	MG	A _{۱۰}
MP	MG	F	F	MP	MP	MG	G	G	MG	MG	MG	VG	G	VG	A _{۱۲}

جدول شماره (۱۵): میزان مشخص شده زمان و هزینه برای ۷ گزینه تصمیم

میزان نیاز به سرمایه گذاری (هزینه به میلیون دلار)	سرعت دستیابی به تکنولوژی (زمان به سال)	گزینه های تصمیم
۵۶	۵/۹	A _۲
۷۴	۴	A _۲
۴۸	۵/۳	A _۳
۷۰	۳/۸	A _۵
۷۶	۵/۸	A _۷
۶۳	۴/۲	A _{۱۰}
۷۸	۴/۴	A _{۱۲}

جدول شماره (۱۶): ارزیابی زبانی گزینه های تصمیم A_{۱۳} تحت هر معیار توسط ۳ تصمیم گیرنده

C ₉			C ₇			C ₆			C ₄			C ₁			معیارها گزینه
D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	D ₃	D ₂	D ₁	
MG	G	MG	G	VG	VG	G	MG	G	MG	G	F	VG	MG	VG	A _{۱۳}

جدول شماره (۱۷): میزان زمان و هزینه برای گزینه تصمیم A_{۱۳}

میزان نیاز به سرمایه‌گذاری (هزینه به میلیون دلار)	سرعت دستیابی به تکنولوژی (زمان به سال)	گزینه
۵۲	۲/۶	قراردادهای بیع متقابل

جدول شماره (۱۸): ماتریس تصمیم فازی

معیار گزینه	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₆	C ₇	C ₉
A ₂	(6.33, 7.33, 8.67, 9.67)	5.9	56	(0, 0.33, 1.33, 2.33)	(1.5, 2.5, 4.5, 5.5)	(0, 0.67, 1.67, 2.67)	(1, 2, 4, 5)
A ₃	(3.83, 4.83, 6.73, 7.83)	4	74	(3.17, 4.17, 6.17, 7.17)	(3.5, 4.5, 6.5, 7.5)	(4.2, 5.2, 7.2, 8.2)	(3, 4, 6, 7)
A ₄	(3, 4, 6, 7)	5.3	48	(6.5, 7.5, 8.75, 9.75)	(5.5, 6.2, 8.3, 9.25)	(6.08, 6.83, 8.4, 9.4)	(0.67, 1.67, 3.33, 4.33)
A ₅	(7.75, 8.75, 9.75, 10)	3.8	70	(5.5, 6.5, 8.2, 9.25)	(5.7, 6.7, 8.3, 9.3)	(7, 8, 9, 10)	(3.5, 4.5, 6.5, 7.5)
A ₇	(5, 6, 8, 9)	5.8	76	(3.5, 4.5, 6.5, 7.5)	(5, 6, 8, 9)	(0.75, 1.5, 3.3, 4.3)	(5.33, 6.33, 7.9, 8.9)
A ₁₂	(5.83, 6.8, 8.9, 9.4)	4.4	78	(5.8, 6.8, 8.4, 9.4)	(6.5, 7.5, 8.75, 9.75)	(3, 4, 6, 7)	(3.3, 4.3, 6.3, 7.3)
A ₁₃	(6.75, 7.75, 9.17, 9.6)	2.6	52	(5.2, 6.2, 7.75, 8.8)	(6.17, 7.17, 8.6, 9.6)	(1.5, 2.5, 4.5, 5.5)	(5.4, 6.84, 8.4, 9.4)
وزن فازی معیار	(0.76, 0.86, 0.96, 1)	(0.43, 0.53, 0.73, 0.83)	(0.67, 0.77, 0.91, 0.96)	(0.65, 0.75, 0.77, 0.97)	(0.17, 0.27, 0.47, 0.57)	(0.04, 0.14, 0.25, 0.35)	(0.57, 0.67, 0.83, 0.94)

۹- پیوست‌ها

[۴] بزاز جزایری، سید احمد (۱۳۷۷). مهارت‌های مدیریت تعارض، نشریه تدبیر، شماره ۸۶

[۵] بشیری، مهدی. حجازی، طه‌حسین. محتجب، حسین (۱۳۹۰). رویکردی نوین در تصمیم‌گیری‌های چند معیاره. انتشارات دانشگاه شاهد، چاپ اول.

[۶] بهروزی، مهدی. عشقی، کوروش (۱۳۸۸). بکارگیری الگوریتم ترکیبی بهینه سازی دسته ذرات برای حل مسأله سنتی زمانبندی کارگاهی؛ نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، شماره ۲، جلد ۲۰.

[۷] پویان‌فر، فرزاد (۱۳۹۱). توسعه مدل تخصیص خطی تعاملی فازی در شرایط تعارض تصمیم‌گیرندگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، با راهنمایی دکتر ناصر حمیدی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین.

[۸] تدبیری، سیروس. گیوریان، حسن. مرادی، سعید (۱۳۸۵). تنش و تعارض در مدیریت، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، چاپ اول.

[۹] جوانشیر، حسن. فضلعلی، امیر. خزاعی، محمد (۱۳۸۷). اولویت‌بندی گزینه‌های سرمایه‌گذاری با به کارگیری تکنیک TOPSIS فازی با معیارهای اقتصادی و غیر اقتصادی، تهران، ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.

[۱۰] خواجه‌ای، سعید (۱۳۷۵). شیوه‌های مدیریت در حل تعارضات سازمانی، نشریه تدبیر، شماره ۶۷.

[۱۱] رایبیز، استیفن بی. دی سنزو، دیوید ای. مبنائی مدیریت، ترجمه سید محمد اعرابی، حمید رفیعی و بهروز اسراری، انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی، صص ۳۹۳-۳۹۰.

[۱۲] رستمی، حمید رضا (۱۳۸۵). مدیریت تعارض، ماهنامه مهارت، شماره ۵۰، صص ۲۱-۲۰.

[۱۳] رضائیان، علی (۱۳۸۲). مدیریت تعارض و مذاکره (مدیریت رفتار سازمانی پیشرفته)، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین (سمت)، چاپ دوم.

محاسبه اهمیت فازی ترکیبی برای معیار C₁ و اهمیت درجه‌بندی ترکیبی برای گزینه A₁₃ تحت معیار C₁ در زیر آورده شده است:

$$\begin{aligned} \bar{W}_{13,1} &= (0.7565, 0.8585, 0.9585, 1) \\ \bar{W}_{11} &= [(0.334 * 0.8) + (0.415 * 0.7) + (0.251 * 0.8)] = 0.7565 \approx 0.76 \\ \bar{W}_{12} &= [(0.334 * 0.9) + (0.415 * 0.8) + (0.251 * 0.9)] = 0.8585 \approx 0.86 \\ \bar{W}_{13} &= [(0.334 * 1) + (0.415 * 0.9) + (0.251 * 1)] = 0.9585 \approx 0.96 \\ \bar{W}_{14} &= [(0.334 * 1) + (0.415 * 1) + (0.251 * 1)] = 1 \\ \bar{x}_{13,1} &= (6.332, 7.332, 8.415, 9.666) \\ \bar{x}_{13,1,1} &= [(0.334 * 5) + (0.415 * 7) + (0.251 * 7)] = 6.332 \approx 6.33 \\ \bar{x}_{13,1,2} &= [(0.334 * 6) + (0.415 * 8) + (0.251 * 8)] = 7.332 \approx 7.33 \\ \bar{x}_{13,1,3} &= [(0.334 * 8) + (0.415 * 9) + (0.251 * 9)] = 8.666 \approx 8.67 \\ x_{14,1,4} &= [(0.334 * 9) + (0.415 * 10) + (0.251 * 10)] = 9.666 \approx 9.67 \end{aligned}$$

۱۰- منابع و مآخذ

- [۱] اصغرپور، محمدجواد (۱۳۸۸). تصمیم‌گیری چندمعیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوازدهم.
- [۲] امامی میدی، علی. خضری، محسن. اعظمی، آرشد (۱۳۸۸). شبیه سازی تابع تقاضای انرژی در ایران با استفاده از الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO)، فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره ۲۰، صص ۱۴۱-۱۵۹.
- [۳] ایزدی‌یزدان آبادی، احمد (۱۳۷۹). مدیریت تعارض، تهران انتشارات دانشگاه امام حسین، چاپ اول.

نامه کارشناسی ارشد؛ با راهنمایی دکتر زند حسامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین.

- [22] B. Austin, M. Fischer, H.J. Giessmann (eds.) (2011). **Advancing Conflict Transformation**. The Berghof Handbook II. Opladen/Framington Hills: Barbara Budrich Publishers. Online at www.berghof-handbook.net.
- [23] Adam, F; Humphreys P.(2008). **Encyclopedia of Decision Making and Decision Support Technologies**, Published in Hershey, New York by Information Science Reference: p 148.
- [24] Poli, R., Kennedy, J., Blackwell, T., Particle (2007) **SwarmOptimization: An Overview**. Swarm Intelligence, 1,2007, pp. 33-57.
- [25] Herrera, F., & Herrera- Viedma, E. (2002). **Linguistic decision analysis: steps for solving decision problems under linguistic information**, Fuzzy Sets and Systems, 115, 67-82.
- [26] Bellman, R. E., & Zadeh, L. A. (1970). **Decision making in a fuzzy environment**, Management Science, 17(4), 141- 164.
- [27] Carlsson, C. (1982). **Tackling a MCDM-problem with the help of some results from fuzzy set theory**, European Journal of Operational Research, 10(3), 270- 281.
- [28] M.Bashiri , H.Badri ,T. Hossein Hejazi (2011), **Selecting optimum maintenance strategy by fuzzy interactive linear assignment method** , Applied Mathematical Modeling 35152-164.
- [29] Chen, T. C. (2000). **Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment**. Fuzzy Sets and Systems, 114, 1-9.

- [۱۴] ساروخانی، باقر (۱۳۸۹). **روش های تحقیق در علوم انسانی: اصول و مبانی**. انتشارات پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، جلد اول، چاپ شانزدهم.
- [۱۵] سلطانی، محمد (۱۳۸۶). **مدیریت تعارض در سازمان ها**. ماهنامه صنعت و کارآفرینی، شماره ۲۱: ۲۰-۱۸.
- [۱۶] شوندی، حسن (۱۳۸۵). **نظریه مجموعه های فازی و کاربرد آن در مهندسی صنایع و مدیریت**، تهران، گسترش علوم پایه.
- [۱۷] عطایی، محمد (۱۳۷۹). **تصمیم گیری چند معیاره**، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ اول.
- [۱۸] قربانی، محمود (۱۳۷۹). **مدیریت تعارض و اثر بخشی در سازمان ها**. انتشارات پژوهش توس، چاپ اول
- [۱۹] کرمی، مرتضی. گودرزی، احمد (۱۳۸۴). **مدیریت تعارض**، فصلنامه مدیریت در اسلام، شماره ۶، ص ۳۲-۳۱
- [۲۰] کرمی، مرتضی. گودرزی، احمد (۱۳۸۵). **مدیریت تعارض**، فصلنامه مدیریت در اسلام، شماره ۷، ص ۴۶-۴۵
- [۲۱] مرادیان، ابوالفضل (۱۳۸۸). **شناسایی و اولویت بندی روش های موثر انتقال تکنولوژی در مکانیزم توسعه پاک به عنوان یک استراتژی توسعه صنعتی**، پایان