

مدیریت تولید و عملیات، دوره سوم، پیاپی (۴)، شماره (۱)، بهار و تابستان ۱۳۹۱  
وصول: ۹۰/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۱۴  
صص: ۱۳۴-۱۱۹

## اولویت بندی پروژه های بهبود EFQM با استفاده از AHP گروهی-فازی و ماتریس تلاش-موفقیت؛ مطالعه موردی: یک صنعت تولیدی<sup>۱</sup>

سید جواد موسی کاظمی<sup>۱</sup>، محمد رکنی<sup>۲</sup>، امیرحسین اخروی<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه امام حسین (ع)

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، سازمان مدیریت صنعتی ایران

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

در راستای انجام این تحقیق، پس از آنکه خودارزیابی براساس مدل EFQM از سوی صاحب نظران صنعت انجام شد، پروژه های بهبود استخراج گردید. مسلماً پروژه هایی باید اجرا شوند که بیشترین بهبود را ایجاد نمایند. انتخاب شاخص های مناسب، از جمله "میزان منابع مورد نیاز"، "میزان تأثیر بر ذی نفعان" و "احتمال موفقیت پروژه" تأثیر بسزایی در انتخاب دارند؛ که این شاخص ها در ماتریس تلاش-موفقیت مدنظر قرار گرفته اند. همچنین، از آنجا که هر پروژه به یکی از معیارهای EFQM وابسته است، وزن این معیارها نیز بومی شده است. در نرم افزار طراحی شده در این تحقیق، از یک سو، مکانیزم امتیازدهی پروژه ها براساس ماتریس تلاش-موفقیت، و از سوی دیگر، امکان تعیین وزن بومی با استفاده از روش AHP گروهی-فازی تعبیه شده است. در این مقاله نحوه اولویت بندی پروژه های بهبود توسط نرم افزار نیز تشریح شده است. در نهایت، خروجی این روش، نرم افزار و تحقیق، تعیین پروژه هایی است که بیشترین بهبود را برای صنعت در بر دارند و در اولویت بالاتری قرار گرفته اند.

واژه های کلیدی: AHP گروهی-فازی، EFQM، ماتریس تلاش-موفقیت، نرم افزار

۱ به علت تعهد مؤلفان به شرکت مورد مطالعه، از ذکر نام آن خودداری شده است.

## ۱- مقدمه

می‌توان گفت ریشه‌های اصلی راهبردها و برنامه‌های سازمان، نشأت گرفته از مفروضات راهبردی، باورها و ارزش‌های حاکم بر سازمان است که همه آنها در قالب مدل‌های ذهنی، تأثیرات شگرفی بر رفتار سازمان در مواجهه با تغییرات محیطی، انتظارات ذی‌نفعان و پاسخگویی به مشتریان می‌گذارند. بدون تغییر اساسی در مفروضات پذیرفته شده در سازمان و نیز باورها و ارزش‌های نهادینه شده در آن، انتظار تغییرات جهشی و ارزش‌آفرین، دور از انتظار است. در این میان، مفروضات بنیادین سازمان‌ها نقشی اساسی‌تر در شکل‌گیری راهبردها و بینش‌های سازمانی دارد. بنابراین لازم است سازمان‌ها طی فرآیندی اکتشافی و همه‌جانبه (درون‌نگر و برون‌نگر)، این مفروضات را شناسایی کرده، در صورت نیاز برنامه‌هایی را به منظور تغییر تدریجی یا سریع آنها اجرایی کنند.

به‌منظور درک بهتر مفروضات مطرح در صنایع، چهارحوزه اصلی برای بررسی آنها می‌توان در نظر گرفت:

۱- بازار و مشتری

۲- ظرفیت‌ها و فناوری‌ها

۳- منابع انسانی

۴- منابع مالی و اموراتصادی

به طور کلی، مفروضات و باورهای بنیادین سازمان با حرکت رفت و برگشتی بین دو شیوه زیر قابل شناسایی است:

الف) تجزیه و تحلیل برنامه‌ها و راهبردهای فعلی سازمان (از انتها به ابتدا)؛

ب) به‌کارگیری فرآیند برنامه‌ریزی و تحلیل

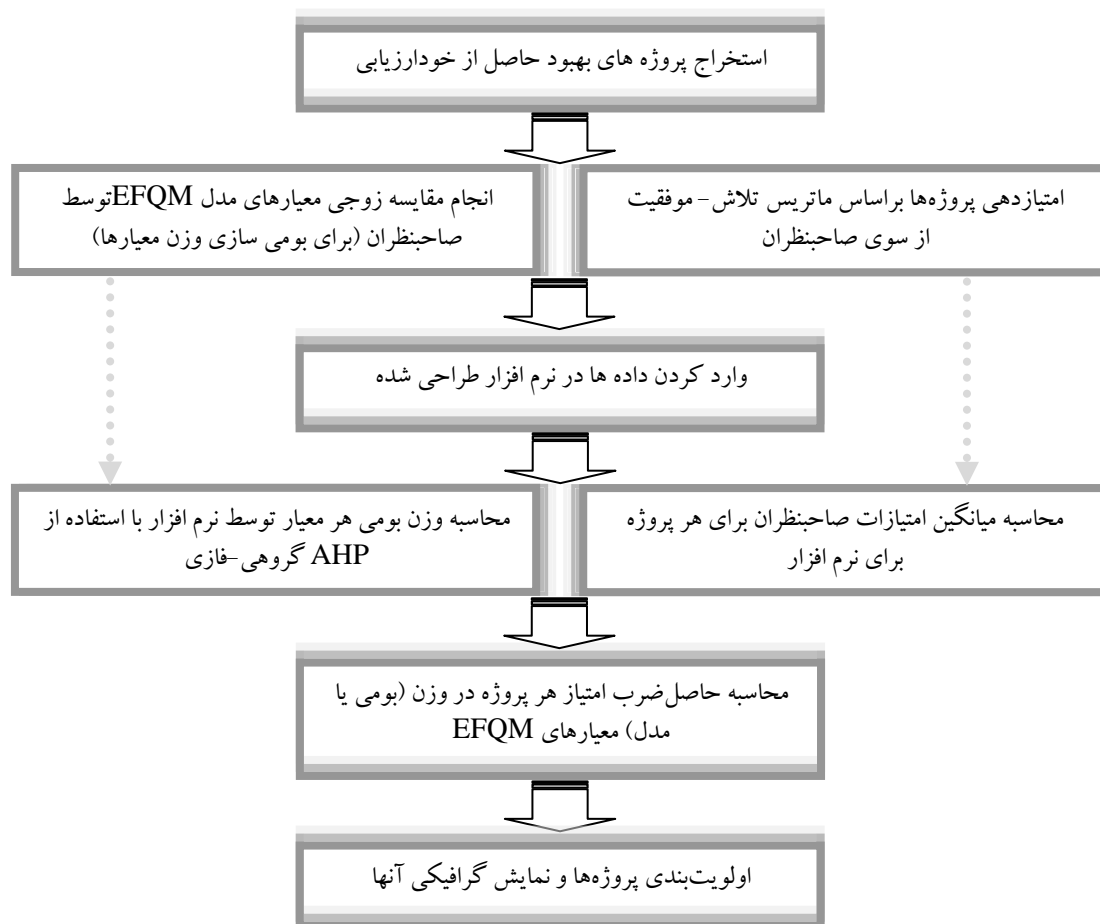
استراتژیک و حرکت گام به گام طبق این فرآیند (از ابتدا به انتها).

در مقاله حاضر سعی شده است موارد مذکور در قالب یک فرآیند ارائه شود. به عبارت دیگر، در این تحقیق سعی شده است تا با استفاده از نتایج حاصل از خودارزیابی بر مبنای معیارهای EFQM<sup>a</sup> - که این نتایج تعریف ۳۲ پروژه بهبود بوده است - در صنعت مورد مطالعه، مکانیزمی برای اولویت بندی این پروژه‌ها تدوین و اجرا شود. این تحقیق در سال ۱۳۸۸ انجام شده و پروژه‌هایی که بالاترین اولویت‌ها را کسب نمودند، در حال اجرا هستند. یکی از عوامل مؤثر بر بهبود فرآیندها و محصولات در شرکت‌های صنعتی و تولیدی، تعریف پروژه‌های بهبود حاصل از ارزیابی‌ها و یا بازرسی‌های درون یا برون سازمانی است. پس از تعریف این پروژه‌ها، سازمان‌ها اغلب با حجم انبوهی از پروژه‌ها روبه‌رو می‌شوند که به دنبال روشی هستند که سودمندترین پروژه‌ها را که در زمان کوتاه‌تر و با هزینه کمتر انجام می‌شوند، انتخاب نمایند (اخروی، ۱۳۸۹؛ اخروی، ۱۳۹۰<sup>a</sup>؛ اخروی، ۱۳۹۰<sup>b</sup>؛ ناظمی و همکاران، ۱۳۸۹؛ لوسار و همکاران، ۲۰۰۹).

یکی از معتبرترین روش‌هایی که خودارزیابی بر مبنای آن انجام می‌شود، استفاده از مدل EFQM است که دربرگیرنده ۹ معیار تعالی با وزن‌های خاص است؛ البته، شایان ذکر است که در این تحقیق، پنج معیار از این ۹ معیار مد نظر قرار گرفته است. پس از انجام خودارزیابی بر مبنای این معیارها، نقاط قوت و نواحی قابل بهبود مشخص می‌شوند. برای ارتقای نواحی قابل بهبود، پروژه‌های بهبود تعریف می‌شوند که در نتیجه، هر پروژه حداقل به یک معیار مدل

داخلی که به موقعیت صنعت آگاه هستند داده می‌شود و مکانیزم آن بر اساس ماتریس تلاش-موفقیت است که در جایزه تعالی ودجا توصیه شده است. در ادامه، پس از تبیین متدولوژی تحقیق، توضیح مختصری از ماتریس تلاش-موفقیت، AHP فازی، ویژگی‌های نرم افزار طراحی شده و برخی از یافته‌های تحقیق ارائه شده است.

EFQM مرتبط است. از آنجا که وزن‌های فعلی معیارهای مدل EFQM در بنیاد اروپایی کیفیت تعریف شده است، بومی کردن این اوزان با استفاده از AHP گروهی-فازی در نرم افزار طراحی شده (اخروی، ۱۳۸۹) مد نظر قرار گرفت. اقدام دیگری که برای اولویت‌بندی پروژه‌ها، به موازات تخصیص وزن بومی به معیارها انجام شده است، تخصیص امتیاز به هر پروژه است. این امتیازها از سوی صاحب‌نظران



نمودار ۱: مدل اجرایی تحقیق

## ۲- متدولوژی تحقیق

و ذوزنقه ای برای تقابل با ابهام ارزیابی کلامی مناسب هستند (ثابتی صالح، ۱۳۸۸). AHP به دلیل عدم توانایی در توجه به عدم قطعیت و مبهم بودن اطلاعات برخی از تصمیم‌گیرندگان نقد شده است (دنگ، ۱۹۹۹)، اما برای استفاده از نظرهای مبهم و احتمالی، استفاده از AHP فازی و اعداد مثلثی توصیه شده است (شیشه‌بری و حجازی، ۱۳۸۹). هر چند در موارد متعددی برای AHP فازی از شاخص‌های سازگاری استفاده نشده است (آذر و فرجی، ۱۳۸۱؛ نوری و همکاران، ۱۳۸۶؛ ثابتی، ۱۳۸۸؛ نجفی و کریمی پور، ۱۳۸۸؛ ایکسو، ۲۰۰۶؛ چان و همکاران، ۲۰۰۸؛ هونگ و همکاران، ۲۰۰۹)، اما از آنجا که در برخی تحقیقات به این امر اشاره شده (شیشه‌بری و حجازی، ۱۳۸۹؛ اخروی، ۱۳۸۹؛ اخروی، ۱۳۹۰<sup>a</sup>؛ اخروی، ۱۳۹۰<sup>b</sup>؛ ناظمی و همکاران، ۱۳۸۹؛ میرزایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ لام و همکاران، ۲۰۰۸؛ لی، ۲۰۰۹؛ بینگ و چنگ، ۲۰۰۹) برای اطمینان بیشتر به پاسخ‌های به‌دست آمده، در این نرم افزار به محاسبه شاخص‌های سازگاری به نحوی که در تحقیق بینگ و چنگ (۲۰۰۹) آمده است، پرداخته شده است.

جدول ۱: تبدیل متغیرهای زبانی به اعداد فازی مثلثی، (ثریایی و همکاران، ۱۳۸۵)

طیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ترجیحات	اهمیت یکسان	اهمیت تقریباً یکسان	کمی مهمتر	مهمتر	بسیار مهمتر	کاملاً مهم
اعداد فازی مثلثی	(۱ و ۱ و ۱)	( $\frac{1}{2}$ و ۱ و $\frac{3}{2}$ )	( $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$ و ۱)	( $\frac{1}{2}$ و ۲ و $\frac{3}{2}$ )	( $\frac{2}{3}$ و ۳ و $\frac{4}{3}$ )	( $\frac{1}{2}$ و ۳ و $\frac{7}{2}$ )

با توجه به میانگین امتیازات صاحب‌نظران برای پروژه‌ها و نیز وزن معیارهای مدل EFQM، اعداد به‌دست آمده را در یکدیگر ضرب نموده، در نهایت، اولویت اجرای پروژه‌ها را مشخص می‌نماید.

## ۲-۱- مدل اجرایی تحقیق

همان‌طور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، پایه اولیه انجام این تحقیق، پروژه‌های بهبودی است که از خودارزیابی حاصل شده است. از آنجا که این خودارزیابی بر مبنای معیارهای EFQM انجام شده است، بهتر است وزن معیارهای این مدل با توجه به موقعیت هر سازمان بومی شود. به همین منظور، همزمان با امتیازدهی پروژه‌ها از سوی صاحب‌نظران، برای تعیین وزن بومی معیارها، با استفاده از فرآیند AHP گروهی - فازی، همین صاحب‌نظران، در این بخش نیز اظهار نظر می‌نمایند.

## ۲-۲- AHP گروهی - فازی

صاحب‌نظران، نظرهای خود را درباره هر مقایسه زوجی، در طیف شش تایی از اهمیت یکسان تا کاملاً مهم بیان می‌نمایند. هرکدام از اعداد این طیف نیز، بیانگر سه عدد هستند که در جدول ۱ آمده است (ثریایی و همکاران، ۱۳۸۵). در AHP فازی، از روش چانگ استفاده شده است. توابع عضویت مثلثی

پس از دریافت نظرها، داده‌های به‌دست آمده وارد نرم افزار شد. ویژگی‌های نرم افزار طراحی شده، محدودیت‌ها و روابط ریاضی آن، در بخش‌های بعد تشریح شده است. پس از وارد کردن داده‌ها، نرم افزار

برای تشریح روابط ریاضی مرتبط با ماتریس تلاش - موفقیت و سپس اولویت‌بندی پروژه‌ها، علایم اختصاری زیر تعریف می‌شوند:

$m$ : تعداد کل پروژه‌ها  
 $n$ : تعداد کل صاحب‌بنظران  
 $i$ : صاحب‌بنظر  
 $j$ : پروژه  
 $k$ : شاخص  
 $l$ : زیر شاخص

$S$ : معیارهای مدل EFQM  
 $R$ : محدوده ارزیابی امتیاز پروژه‌ها (از ۱ تا ۱۰)  
 $WM_s$ : وزن مدل معیارهای EFQM  
 $WM_s$ : وزن بومی معیارهای EFQM  
 $WI_{kl}$ : وزن شاخص‌ها و زیر شاخص‌های ماتریس تلاش - موفقیت  
 $X_{ijkl}$ : امتیاز صاحب‌بنظر  $i$  بر روی پروژه  $j$  مربوط به شاخص و زیر شاخص  $k$  و  $l$

امتیاز پروژه  $j$ ، در شاخص "تأثیر بر ذی‌نفعان":  
 امتیاز پروژه  $j$ ، در شاخص "منابع مورد نیاز":  
 امتیاز پروژه  $j$ ، در شاخص "احتمال موفقیت":

$$t_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^7 [X_{ij1l} \times WI_{1l} \times WI_1]}{n \times \sum_{i=1}^7 WI_{1l}}$$

$$t_2 = R - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^7 [X_{ij2l} \times WI_{2l} \times WI_2]}{n \times \sum_{i=1}^7 WI_{2l}}$$

$$t_3 = R - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^7 [X_{ij3l} \times WI_{3l} \times WI_3]}{n \times \sum_{i=1}^7 WI_{3l}}$$

مجموع امتیاز هر پروژه  $j$ ، مطابق رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$T_s = t_1 + t_2 + t_3$$

گردد، از فرمول زیر استفاده می‌شود:

در نهایت، برای تعیین اولویت پروژه‌ها، به منظور تأثیر دادن وزن معیارها، چنانچه از وزن مدل استفاده

$$P_{sj} = T_s WM_s$$

اولویت پروژه‌ها از رابطه روبه‌رو محاسبه می‌شود.

و در صورتی که وزن بومی مد نظر قرار گیرد،

$$P_{sj} = T_s WN_s$$

### ۲-۳- ماتریس تلاش - موفقیت

ذی‌نفعان، میزان تلاش و منابع مورد نیاز و احتمال موفقیت پروژه انجام می‌پذیرد. زیر شاخص‌های این ماتریس به همراه وزن آنها در جدول شماره ۲ آمده است. در ادامه، چگونگی امتیازبندی هریک از پروژه‌ها براساس این زیرشاخص‌ها تبیین می‌شود.

هنگامی که پروژه‌های بهبود حاصل از خودارزیابی - و یا هر روشی که دغدغه‌های سیستمی و یا محصولی را مد نظر قرار می‌دهد- استخراج شده باشد، این ماتریس مفهوم پیدا می‌کند. ماهیت این ماتریس ممیزی پروژه‌های بهبود، از طریق تأثیر پروژه بر

جدول ۲: ماتریس تلاش - موفقیت (معصومی و فرتوکزاده، ۱۳۸۸)

شاخص‌ها	زیر شاخص‌های ارزیابی	وزن	امتیاز ۱	امتیاز ۲	امتیاز ۳	امتیاز ۴	امتیاز ۵
شاخص‌های عملکردی	همسویی با استراتژی‌های صنعت و تأثیر بر آن	۳	استراتژی‌های صنعت ندارد	استراتژی‌های صنعت تأثیر گذار است	استراتژی‌های صنعت تأثیر گذار است	بیش از ۶۰٪ بر استراتژی‌های صنعت تأثیر گذار است	کاملاً با استراتژی‌های صنعت همسو است
	تأثیر بر بهبود عملیات و فرآیندهای صنعت	۳,۵	هیچ تأثیری بر عملیات و فرآیندهای صنعت ندارد	به میزان کمی موجب بهبود فرآیندهای مرتبط با پروژه می‌شود	نسبتاً موجب بهبود فرآیندهای مرتبط با پروژه می‌شود	موجب بهبود فرآیندهای مرتبط با پروژه می‌شود	به‌طور کامل موجب بهبود فرآیندهای مرتبط با پروژه می‌شود
	رضایت مشتری (کیفیت، قیمت، تحویل)	۴	بی تأثیر است	رضایت مشتری را به میزان کمی افزایش می‌دهد	رضایت مشتری را نسبتاً افزایش می‌دهد	رضایت مشتری را افزایش می‌دهد	به شدت رضایت مشتری را افزایش می‌دهد
	رضایت سازمان (فروش، سودآوری و ...)	۳	هیچ تأثیری بر فروش، سود صنعت و رضایت سازمان ندارد	به میزان کمی موجب بهبود فروش، سود صنعت و رضایت سازمان می‌شود	نسبتاً موجب بهبود فروش، سود صنعت و رضایت سازمان می‌شود	موجب بهبود فروش، سود صنعت و رضایت سازمان می‌شود	فروش، سود صنعت و رضایت سازمان می‌شود
	رضایت کارکنان (انگیزش، رضایت‌مندی)	۳	بی تأثیر است	رضایت کارکنان را به میزان کمی افزایش می‌دهد	رضایت کارکنان را نسبتاً افزایش می‌دهد	رضایت کارکنان را افزایش می‌دهد	به شدت رضایت کارکنان را افزایش می‌دهد
	رضایت شرکای تجاری (منافع متقابل)	۳	بی تأثیر است	رضایت شرکا را به میزان کمی افزایش می‌دهد	رضایت شرکا را نسبتاً افزایش می‌دهد	رضایت شرکا را افزایش می‌دهد	به شدت رضایت شرکا را افزایش می‌دهد
	رضایت جامعه (محیط زیست، امور خیریه)	۰,۵	بی تأثیر است	رضایت جامعه را به میزان کمی افزایش می‌دهد	رضایت جامعه را نسبتاً افزایش می‌دهد	رضایت جامعه را افزایش می‌دهد	به شدت رضایت جامعه را افزایش می‌دهد
	زمان	۳	کمتر از ۳ ماه	بین ۳ تا ۶ ماه	بین ۹ تا ۹ ماه	بین ۹ تا ۱۲ ماه	بیش از یکسال
	منابع مالی	۴	کمتر از ۵ میلیون تومان	بین ۶ تا ۱۰ میلیون	بین ۱۱ تا ۱۵ میلیون	بین ۱۶ تا ۲۰ میلیون	بیش از ۲۰ میلیون
	منابع تلاش و منابع مورد نیاز	نیروی انسانی متخصص	۴	در واحدی که پروژه بهبود تعریف می‌شود نیروی متخصص وجود دارد	نیروی متخصص در واحدهای دیگر صنعت وجود دارد و امکان همکاری نیز هست	افرادی وجود دارند که با آموزش کوتاه مدت تخصص مورد نیاز را کسب می‌کنند	نیاز به بکارگیری نیروی پاره وقت یا مشاور است
منابع سخت افزاری		۳	منابع به‌طور کامل وجود دارد	۷۵٪ از منابع مورد نیاز موجود است	۵۰٪ از منابع مورد نیاز موجود است	۲۵٪ از منابع مورد نیاز موجود است	منابع لازم وجود ندارد
منابع نرم افزاری، اطلاعاتی و دانش		۴	اطلاعات و دانش کافی در صنعت وجود دارد	به سادگی از داخل کشور قابل تهیه است	به سختی از داخل کشور قابل تهیه است	در خارج از کشور وجود دارد	امکان تهیه اطلاعات و دانش مورد نیاز وجود ندارد
احتمال موفقیت پروژه		۲	بیش از ۸۰٪ درصد	بین ۷۰٪ تا ۸۰٪	بین ۶۰٪ تا ۷۰٪	بین ۵۰٪ تا ۶۰٪	کمتر از ۵۰٪

### ۳- یافته‌ها

صاحب‌نظران، آن را بر اساس طیف شش تایی وارد جدول نموده است. برای محاسبه شاخص‌های سازگاری، این اعداد باید با توجه به جدول ۱، به معادل مقدار وسط آنها در طیف فازی تبدیل شوند. اکنون همان گونه که بیان شد، معادل وسط این اعداد با توجه به جدول ۱ در جدول ۴ آمده است.

به منظور تعیین اوزان بومی معیارهای مدل EFQM در این صنعت، نظرهای خبرگان جمع‌آوری شد. با استفاده از محاسبات نرم افزار در زمینه AHP گروهی-فازی، وزن بومی این معیارها تعیین گردید. جدول ۳ داده‌هایی است که یکی از

جدول ۳: ماتریس تکمیل شده توسط یکی از خبرگان

فرآیندها	منابع	کارکنان	خط مشی و استراتژی	رهبری	
۳	۴	۳	۵	۱	رهبری
۲	۱/۲	۳	۱	۱/۵	خط مشی و استراتژی
۵	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۳	کارکنان
۱/۲	۱	۳	۲	۱/۴	منابع
۱	۲	۱/۵	۱/۲	۱/۳	فرآیندها

جدول ۴: ماتریس معادل برای محاسبه شاخص‌های سازگاری

فرآیندها	منابع	کارکنان	خط مشی و استراتژی	رهبری	
۱,۵	۲	۱,۵	۲,۵	۱	رهبری
۱	۱	۱,۵	۱	۰,۴	خط مشی و استراتژی
۲,۵	۰,۶۷	۱	۰,۶۷	۰,۶۷	کارکنان
۱	۱	۱,۵	۱	۰,۵	منابع
۱	۱	۱,۵	۱	۰,۶۷	فرآیندها
۷	۵,۶۷	۷	۶,۱۷	۳,۲۴	جمع

شده‌اند. میانگین این اعداد برابر با  $\lambda$  است. سپس، شاخص‌های سازگاری با استفاده از این روابط، تعیین شده است:

$$CI = (\lambda - n) / (n - 1) ; CR = CI / RI$$

در جدول ۵، ابتدا وزن هر معیار به دست آمده و سپس میانگین اوزان هر ردیف محاسبه شده است. سپس، اوزان به دست آمده به صورت ستونی، با اعداد ماتریس معادل (جدول ۴)، به صورت سطری ضرب

مقدار  $n$  برابر است با تعداد عواملی که مقایسه می شوند. مقدار  $RI$  نیز تابع مقدار  $n$  است. اگر  $n=3$  باشد، آنگاه  $RI$  برابر است با  $0.58$ . اگر  $n=4$  باشد، آنگاه  $RI$  برابر است با  $0.90$ ؛ و اگر  $n=5$  باشد، آنگاه  $RI$  برابر است با  $1.12$ . محاسبات، در جدول ۶ آمده است

جدول ۵: محاسبه شاخص های سازگاری

$\lambda$	$A*W$	وزن	فرآیندها	منابع	کارکنان	خط‌مشی و استراتژی	رهبری	
@ $0.146$	# $1.62$	** $0.19$	$0.2727$	$0.4283$	$0.2727$	$0.4744$	* $0.3891$	رهبری
$0.118$	$0.85$	$0.21$	$0.1898$	$0.2141$	$0.2727$	$0.1898$	$0.1556$	خط‌مشی و استراتژی
$0.104$	$0.75$	$0.18$	$0.1461$	$0.1435$	$0.1818$	$0.1461$	$0.2607$	کارکنان
$0.114$	$0.89$	$0.22$	$0.1556$	$0.2141$	$0.2727$	$0.1898$	$0.1946$	منابع
$0.124$	$0.55$	$0.20$	$0.1461$	$0.2435$	$0.0818$	$0.2461$	$0.1607$	فرآیندها
$0.121$	میانگین							

$$* 1 \div 2.57 = 0.3891$$

$$**(0.3891 + 0.4744 + 0.2727 + 0.4283) \div 4 = 0.39$$

$$\#(0.19 \times 1) + (0.21 \times 2.5) + (0.18 \times 1.5) + (0.22 \times 2) + (0.20 \times 1.5) = 1.62$$

$$@1.62 \div 0.39 = 5.146$$

$$CI = (\lambda - n) \div (n - 1) = (5.121 - 5) \div (5 - 1) = 0.30$$

$$CR = CI \div RI = 0.30 \div 0.90 = 0.045 < 0.1$$

برای اجرای آنها برنامه سالانه تعریف گردید. (عنوان پروژه ها به علت تعهد مؤلفان به صنعت مورد مطالعه ذکر نشده است).

بنابراین، نرخ سازگاری برای این ماتریس،  $0.45$  به دست آمد که کمتر از  $0.1$  است و لذا اعداد آن قابل استناد هستند. سازگاری سایر ماتریس‌ها نیز، پس از محاسبه شاخص‌های آنها، تأیید شد.

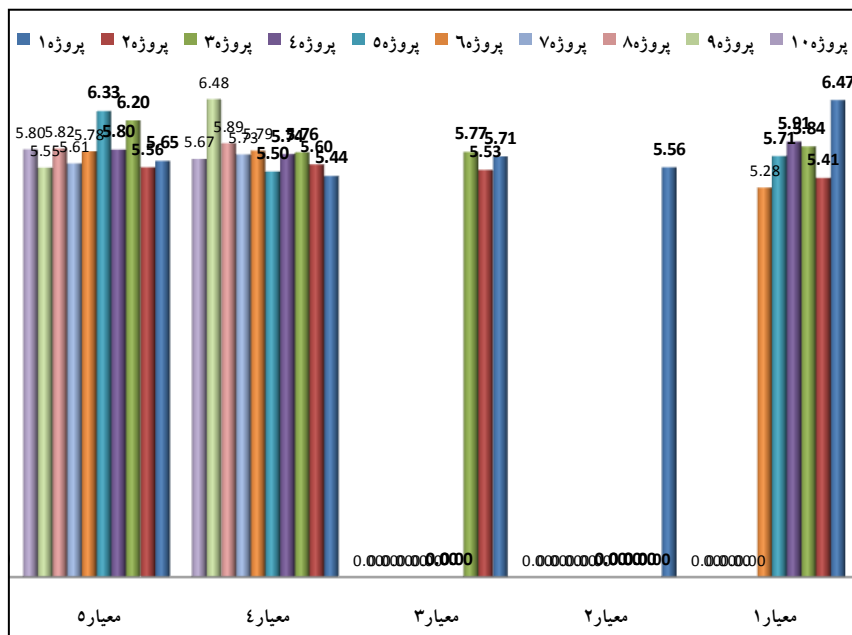
#### ۴- بحث و تجزیه و تحلیل یافته ها

با استفاده از مکانیزم ارائه شده در تحقیق، صاحب‌نظران ۳۲ پروژه بهبود را که هرکدام به یک معیار مدل EFQM وابسته است، براساس وزن بومی معیارها و همچنین عوامل ماتریس تلاش-موفقیت -یعنی "میزان منابع مورد نیاز"، "میزان تأثیر بر ذی‌نفعان" و "احتمال موفقیت پروژه" - امتیاز داده (شکل ۱) و

از سوی دیگر، ۳۲ پروژه بهبود در صنعت مورد مطالعه شناسایی شده بود، که از صاحب‌نظران خواسته شده بود تا این پروژه‌ها را بر اساس ماتریس تلاش-موفقیت امتیاز دهند. این داده‌های به دست آمده از صاحب‌نظران به همراه مقایسه‌های زوجی که درخصوص بومی‌سازی وزن معیارهای EFQM از خبرگان اخذ شده بود، در نرم افزار وارد شد و در نهایت سه پروژه بهبود از مجموع ۳۲ پروژه انتخاب و



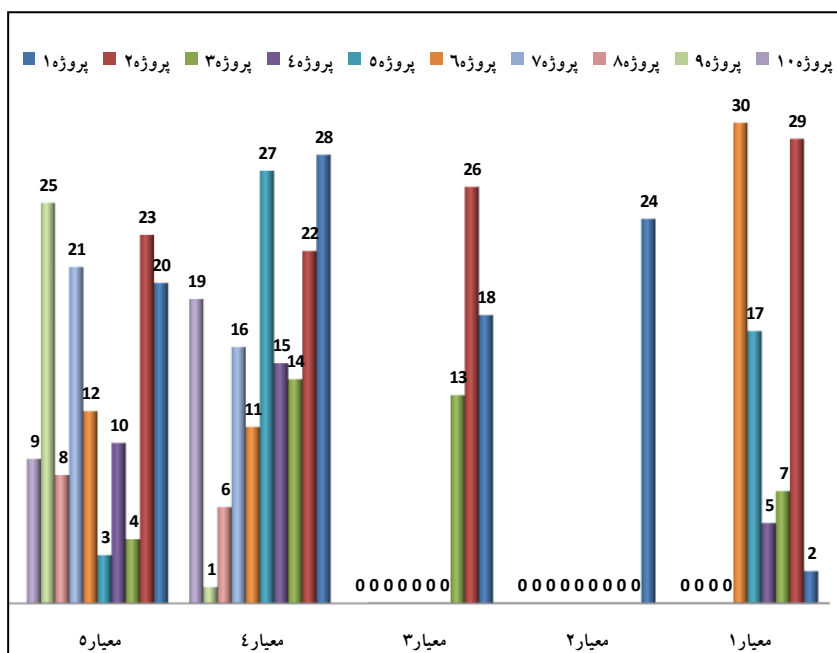
اولویت‌ها به صورت شکل ۲ تعیین شدند.



شکل ۱: امتیاز نهایی پروژه‌های بهبود در صنعت مورد مطالعه

اولویت برتر پروژه‌ها همین سه پروژه هستند. این امتیازات در شکل شماره ۲ به اولویت تبدیل شده‌اند و در این شکل براحتی اولویت پروژه‌ها از ۱ تا ۳۲ مشخص شده است.

همان‌گونه که در تصویر مشخص است، به ترتیب امتیاز نهایی پروژه ۹ در معیار ۴ EFQM، پروژه ۱ در معیار ۱ و نیز پروژه ۵ در معیار ۵ بالاترین امتیازها را در بین ۳۲ پروژه کسب نموده‌اند. بنابراین، سه



شکل ۲: اولویت‌بندی نهایی پروژه‌های بهبود در صنعت مورد مطالعه

با توجه به مباحث و تحلیل‌های فوق، به مدیران ارشد پیشنهاد گردید تا با توجه به محدودیت منابع و نیز توجه به پروژه‌های مهمتر، سه پروژه‌ای را که به عنوان اولویت‌های اول تا سوم مشخص شده‌اند، در دستور کار قرار دهند و برنامه اجرایی لازم را برای آنها طرح‌ریزی نمایند.

در تحقیقات مشابه نیز، هرچندکه اولویت‌بندی بیشتر بر اساس ماتریس SWOT و نیز AHP و یا تکنیک‌های مشابه انجام شده است و به عبارت دیگر، از ماتریس تلاش-موفقیت و مدل EFQM کمتر استفاده شده است، اما در نهایت هر تحقیق با توجه به گزینه‌ها، سیاست‌ها و یا پروژه‌های اولویت‌بندی شده، بالاترین اولویت‌ها را برای تمرکز و اجرا انتخاب نموده اند (اخروی، ۱۳۸۹؛ اخروی، ۱۳۹۰<sup>a</sup>؛ اخروی، ۱۳۹۰<sup>b</sup>؛ ناظمی و همکاران، ۱۳۸۹؛ میرزایی و همکاران، ۱۳۹۰).

#### ۴- نتیجه‌گیری

هدف مقاله حاضر، ارائه روشی برای این اولویت‌بندی است. در این راستا، از دو ابزار کمک گرفته شد: ماتریس تلاش-موفقیت و AHP گروهی-فازی. از ماتریس برای امتیاز دادن به پروژه‌ها و از AHP گروهی-فازی به منظور تخصیص وزن بومی به معیارهای مدل EFQM استفاده شد. داده‌هایی که از این دو ابزار از صاحب‌نظران دریافت گردید، عبارتند از: امتیاز پروژه‌ها در زیرشاخص‌های ماتریس از یک سو و مقایسه زوجی معیارها از سوی دیگر. سپس این داده‌ها در نرم افزاری که در این تحقیق طراحی شده بود، وارد شدند، و نرم افزار پس از محاسبه امتیاز هر پروژه و وزن بومی هر معیار،

اولویت‌نهایی پروژه‌ها را تعیین نمود. به عبارت دیگر، پیش نیاز انجام این تحقیق، خودارزیابی معیارهای EFQM بود که حاصل آن به تعریف ۳۲ پروژه بهبود در صنعت مورد مطالعه منجر شده است. در این تحقیق، از صاحب‌نظران خواسته شده بود تا این پروژه‌ها را بر اساس ماتریس تلاش موفقیت امتیاز دهند. این داده‌های به دست آمده از صاحب‌نظران به همراه مقایسه‌های زوجی که در خصوص بومی‌سازی وزن مؤلفه‌های EFQM از خبرگان اخذ شده بود، در نرم افزار وارد شد و در نهایت، سه پروژه بهبود از مجموع ۳۲ پروژه انتخاب گردید و برای اجرای آنها برنامه سالانه تعریف گردید.

سازمان‌ها، برای حفظ بقای خود و پیشرفت در دنیای رقابتی، به بهبود مستمر عملکرد خود نیاز دارند. توانایی‌ها باید ارزیابی و تحت شرایط تعلیم و تربیتی مطلوب از قوه به فعل درآیند. از دیدگاه سازمانی، ارزیابی عملکرد، وظیفه‌ای ضروری و انکارناپذیر در زمینه سنجش پیشرفت سازمان در مسیر نیل به اهداف و مأموریت‌های سازمانی است. ارزیابی عملکرد، موجب آگاهی و بازخورد شده و نقاط قوت و ضعف عملکرد و موقعیت سازمان در محیط پرتلاطم و پر از تغییرات محیطی را تعیین خواهد کرد. اصلاح عملکرد سازمانی، کلید موفقیت در رقابت است

ارزشیابی عملکرد سازمان، به مدیران کمک می‌کند تا میزان تحقق اهداف استراتژیک سازمان را کنترل کنند. مدیران برای آگاهی در مورد میزان تحقق اهداف سازمان، لازم است کلیه منابع را پایش نمایند. این امر، مستلزم آن است که برای نیل به اهداف استراتژیک برنامه‌ریزی نموده، زیرساخت مناسب را

تمامی این دغدغه‌ها در یک سازمان نیازمند منابع کلان و صرف زمان و هزینه زیاد است، لذا به نظر می‌رسد اولویت‌بندی این پروژه‌ها از اهمیت بالایی برای انتخاب و اجرای آنها برخوردار است.

در راستای استفاده بهینه از منابع موجود در سازمان‌ها و توجه بر نقاط مهم و استراتژیک، از این روش و نرم افزار در موارد مشابه نیز می‌توان بهره برد و سازمان‌ها پس از شناسایی پروژه‌های بهبود قادر خواهند بود مراحل مطرح شده در این تحقیق را طی نموده، اولویت‌های خود را در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌ها به خوبی تعیین کنند. همچنین با توجه به ارائه مدل اسلامی-ایرانی تعالی سازمان در جایزه ملی بهره‌وری ایران، می‌توان خودارزیابی‌های آینده را با توجه به یازده معیار این مدل انجام داد و شاید دیگر تعیین وزن بومی برای معیارهای این مدل، ضرورتی نداشته باشد.

## ۵ - پیوست: ویژگی‌ها و محدودیت‌های نرم افزار

### طراحی شده در تحقیق

#### ۵-۱- شروع نرم افزار

در ابتدا و پس از ورود به نرم افزار، با صفحه زیر روبه‌رو می‌شویم:

برای مدیریت ارزیابی عملکرد، طرح‌ریزی نمایند. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند سازمان‌هایی که از مدیریت عملکرد برخوردارند، دارای سود بیشتر، گردش مالی بهتر، بهره‌وری بیشتر، عملکرد مالی بهتر و درآمد بیشتری هستند.

طی سالیان اخیر بسیاری بر این باور بودند که محدودیت‌ها و قواعد سنتی، مانع کسب سود شرکت‌ها و سازمان‌ها خواهند شد. براساس این تفکر بسیاری از مدیران شرکت‌ها و سازمان‌ها مشتاقانه به دنبال رویکردهای جدیدی بودند که مرتفع کننده مشکلاتشان باشد. در این میان، بسیاری از آنها اقداماتی را در راستای توسعه، بهبود و بهره‌وری سازمانشان به مرحله اجرا گذاشتند؛ بدون اینکه ریشه و اساس موضوع را موشکافانه بررسی کنند. به عبارت دیگر، ایشان راهی را در پیش گرفتند که انجام درست کاری غلط بود! و لذا هر چقدر در این راه منحرف، سرعت حرکت خود را بیشتر می‌کردند، بر انحرافشان افزوده می‌شد. البته، در این میان شرکت‌ها و سازمان‌هایی بودند که با ریشه‌یابی و علت‌یابی دقیق و اصولی سعی بر انجام صحیح کاری درست داشتند و موفق نیز شدند. در این میان شناسایی نقاط قابل بهبود سازمان‌ها و تلاش برای اجرای پروژه‌های بهبود برای رفع دغدغه‌های سازمان‌ها به مقدار زیادی می‌تواند مشکل گشا باشد. با توجه به اینکه اجرای

**بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ**

نرم افزار اولویت بندی پروژه های بهبود حاصل از خودارزیابی  
مدل تعالی سازمانی EFQM

شاخص های ارزیابی پروژه ها

تعریف، ارزیابی و اولویت بندی پروژه ها

مشاهده نتایج اولویت بندی نهایی براساس شاخص ها

مشاهده نتایج گرافیکی

شکل ۳: صفحه ورودی نرم افزار

۲-۵- تخصیص وزن شاخص‌ها و زیر شاخص‌های ارزیابی پروژه‌ها

بدین منظور، بر روی "شاخص‌های ارزیابی پروژه‌ها" کلیک کرده، در پنجره زیر آنها را وارد می‌کنیم.

محدوده ارزیابی	وزن	احتمال موفقیت پروژه	وزن	میزان تلاش و منابع مورد نیاز	وزن	تأثیر پروژه بر ذینفعان	شاخص‌ها
۳	۵	کاهش	۳۵	کاهش	۵۰	فراتر	وزن شاخص‌ها
۴	۲	احتمال موفقیت	۳	زمان	۳	همسویی با استراتژی‌ها	نوع شاخص
۵			۴	منابع مالی	۳.۵	تأثیر در بهبود عملیات	زیرشاخص‌ها
۶			۴	نیروی انسانی	۴	رضایت مشتری	
۷			۳	منابع سخت افزاری	۳	رضایت سازمان	
۸			۴	منابع نرم افزاری، دانش	۳	رضایت کارکنان	
۹					۳	رضایت شرکا	
۱۰					۰.۵	رضایت جامعه	

شکل ۴: صفحه "شاخص‌های ارزیابی پروژه‌ها"

این شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها در ماتریس تلاش-وفقیقت آمده‌اند.

### ۳-۵- تعریف و ارزیابی پروژه‌ها

در این مرحله پروژه‌های بهبود در قالب شکل ۵ مطابق با هر معیار در فهرست پروژه‌ها قرار می‌گیرد. در ادامه، پس از وارد کردن پروژه‌ها، بر روی قسمت "ارزیابی" هر پروژه کلیک کرده، مطابق با ماتریس تلاش-وفقیقت نظر ارزیابان را برای هر پروژه مطابق شکل ۶ تکمیل می‌کنیم

نکته قابل توجه آن است که در این بخش باید محدوده ارزیابی و همچنین نوع شاخص از لحاظ کاهنده و یا فزاینده بودن تعریف شود و مفهوم آن این است که اگر جنس شاخص فزاینده انتخاب شود، مقدار شاخص هر چه بالاتر باشد بهتر است و در نتیجه، اگر مثلاً محدوده ارزیابی ۵ انتخاب شود، عدد ۵ بالاترین امتیاز است و برعکس. یعنی اگر جنس شاخص کاهنده انتخاب شود، مقدار شاخص هر چه کمتر باشد، بهتر است و در نتیجه اگر مثلاً محدوده ارزیابی ۵ انتخاب شود، عدد ۱ بالاترین امتیاز است.

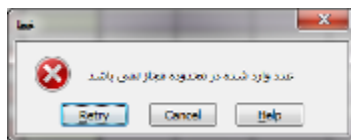
ارکست																	
نام معیار اولی	رهری	نام معیار دوم	خط منی و اشتراکاتی	نام معیار سوم	کارکنان	نام معیار چهارم	منابع و شرکات ها	نام معیار پنجم	فرآیندها	نام معیار ششم	تایم مشتری	نام معیار هفتم	تایم کارکنان	نام معیار هشتم	تایم جامعه	نام معیار نهم	تایم کلیدی عملکرد
لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها	لیست پروژه ها
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸
۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

شکل ۵: صفحه "تعریف، ارزیابی و اولویت بندی پروژه ها"

ردیف	ارزایی پروژه									
	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵	معیار ۶	معیار ۷	معیار ۸	معیار ۹	معیار ۱۰
۱										
۲										
۳										
۴										
۵										
۶										
۷										
۸										
۹										
۱۰										
۱۱										
۱۲										
۱۳										
۱۴										
۱۵										
۱۶										
۱۷										
۱۸										
۱۹										
۲۰										
۲۱										
۲۲										
۲۳										
۲۴										
۲۵										
۲۶										
۲۷										
۲۸										
۲۹										
۳۰										

شکل ۶: صفحه مربوط به ورود داده های ارزیابی یک پروژه

چنانچه امتیازات وارد شده در شکل شماره ۴ خارج از "محدوده ارزیابی" باشد که در شکل شماره ۲ می‌دهد (شکل ۷).



شکل ۷: پیغام خطای عدد خارج از محدوده ارزیابی

در صورتی که در قسمت پایین شکل ۳، که در شکل ۸ به صورت واضح‌تر آمده است، "وزن مدل" انتخاب گردد، محاسبات نرم افزار براساس وزن در شکل ۸ کلیک کرده، سپس شکل ۹ باز می‌گردد.

شماره معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	نوع وزن
معیارها	رهبری	خط مشی و استراتژی	کارکنان	منابع و شراکت ها	فرآیندها	تایم مشتری	تایم کارکنان	تایم جامعه	تایم کلیدی عملکرد	
وزن مدل	۱۰۰	۸۰	۹۰	۹۰	۱۴۰	۲۰۰	۹۰	۶۰	۱۵۰	
وزن بومی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

شکل ۸: انتخاب "وزن مدل" یا "وزن بومی"

مقایسه زوجی معیارها		CR	CR
۱ صاحب نظر ۱	✓	۰,۰۴۶	
۲ صاحب نظر ۲	✗	-	
۳ صاحب نظر ۳	✗	-	
۴ صاحب نظر ۴	✗	-	
۵ صاحب نظر ۵	✗	-	
۶ صاحب نظر ۶	✗	-	
۷ صاحب نظر ۷	✗	-	
۸ صاحب نظر ۸	✗	-	
۹ صاحب نظر ۹	✗	-	
۱۰ صاحب نظر ۱۰	✗	-	
۱۱ صاحب نظر ۱۱	✗	-	
۱۲ صاحب نظر ۱۲	✗	-	
۱۳ صاحب نظر ۱۳	✗	-	
۱۴ صاحب نظر ۱۴	✗	-	
۱۵ صاحب نظر ۱۵	✗	-	

وزن	مؤلفه
۰,۴۶۳	رهبری
۰,۴۹۶	خط مشی و استراتژی
۰,۴۱۱	کارکنان
۰,۲۴	منابع و شراکت ها
-	فرآیندها
-	تایم مشتری
-	تایم کارکنان
-	تایم جامعه
-	تایم کلیدی عملکرد

شاخص های ماتریس میانگین هندسی	λ
۴,۱۲۸	λ
۰,۹۰۰	RI
۰,۰۴۱۲۷	CI
۰,۰۴۵۸۶	CR

نرخ مجاز ناسازگاری (CR) ۰,۱

شکل ۹: صفحه انتخاب صاحب نظران مقایسات زوجی و مشاهده نرخ های ناسازگاری

صاحب نظر نشان داده می شود. چنانچه این مقدار بیشتر از مقدار مجاز باشد، سلول مربوطه قرمز می شود. نرخ مجاز ناسازگاری نیز قابل تغییر است که در اینجا به صورت پیش فرض عدد ۰,۱ در نظر گرفته شده است.

برای وارد نمودن نظرهای هر صاحب نظر، بر روی آن کلیک کرده، وارد شکل شماره ۱۰ می شویم. همان طور که در شکل شماره ۹ مشاهده می شود، پس از آنکه نظرهای هر فرد در صفحه مربوطه وارد می شود، نرخ ناسازگاری نظرهای وی، در مقابل نام

مقایسه زوجی		صاحب نظر ۱							بازگشت	
مؤلفه ها		رهبری	خط مشی و استراتژی	کارکنان	منابع و شراکت ها	فرآیندها	تایم مشتری	تایم کارکنان	تایم جامعه	تایم کلیدی عملکرد
۱	رهبری									
۲	خط مشی و استراتژی									
۳	کارکنان									
۴	منابع و شراکت ها									
۵	فرآیندها									
۶	تایم مشتری									
۷	تایم کارکنان									
۸	تایم جامعه									
۹	تایم کلیدی عملکرد									

شکل ۱۰: صفحه ورود داده های مقایسات زوجی معیارها توسط هر صاحب نظر

## منابع

- آذر، عادل و فرجی، حجت، (۱۳۸۱). علم مدیریت فازی، تهران: اجتماع،
- اخروی، امیرحسین، (۱۳۸۹). شناسایی و ارزیابی مؤلفه‌های مؤثر بر کیفیت، بر مبنای معیارهای TQM و تعیین اولویت آنها با استفاده از AHP گروهی - فازی؛ مطالعه موردی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- اخروی، امیرحسین. <sup>a</sup>(۱۳۹۰). طبقه‌بندی مراکز و تأسیسات در پدافند غیرعامل: مدلی تلفیقی با توجه به وضع موجود و AHP فازی، سومین همایش ملی علمی پژوهشی پدافند غیرعامل، دانشگاه ایلام.
- اخروی، امیرحسین. <sup>b</sup>(۱۳۹۰). "ارزیابی و نیازسنجی آموزش مهندسی: کاربردی از روش AHP فازی"، دومین کنفرانس آموزش مهندسی با نگرش به آینده، دانشگاه اصفهان.
- ثابتی صالح، الهام. (۱۳۸۸). "ارائه مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی برای رتبه‌بندی شرکت‌های متقاضی تأمین مالی بانک‌ها، (مطالعه موردی: پنجاه شرکت برتر بورس اوراق بهادار تهران)"، دومین کنفرانس بین‌المللی توسعه نظام تأمین مالی در ایران.
- ثریایی، سید علی؛ نوری فر، راحله و حیدرزاده، ارمغان. (۱۳۸۵). "اولویت بندی شاخص های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی با استفاده از AHP-Fuzzy"، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران.
- شیشه‌بری، داوود و حجازی، سید رضا. (۱۳۸۹). "به کارگیری تکنیک فرآیند سلسله مراتبی فازی با هدف انتخاب کاراترین روش ارتقای بهره‌وری"، نشریه تخصصی گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران، ۴۳ (۱)، ۵۹-۶۶.
- میرزایی، حمیدرضا؛ رجوعی، مرتضی و اخروی، امیرحسین (۱۳۹۰). "تدوین راهبردهای مجتمع-های دامداری شیری با استفاده از AHP گروهی - فازی"، نشریه علمی-پژوهشی اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۵ (۴).
- ناظمی، شمس‌الدین؛ کاظمی، مصطفی و اخروی، امیرحسین. (۱۳۸۹). "اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت در TQM برای کاهش شکاف عملکردی با استفاده از AHP فازی؛ مطالعه موردی: یک شرکت صنعتی"، دوفصلنامه علمی-پژوهشی اندیشه مدیریت راهبردی، ۴ (۲)، ۱۸۳-۲۱۰.
- نجفی، اسداله و کریمی پور، مهدی. (۱۳۸۸). "بهبینه-سازی در بخشهای تولیدی با استفاده از الگوی مناسب پیش بینی میزان ریسک پیاده سازی پروژه‌های تولیدی"، دومین کنفرانس مهندسی ساخت و تولید ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد.
- نوری، ایرج؛ اسدی، بابک و رضازاده، امیر. (۱۳۸۶). "ارزیابی کیفیت آموزش با تکنیک MCDM فازی"، دانش مدیریت، ۷۸، ۱۳۹-۱۶۰.
- معصومی، ایرج و فرتوک زاده، حمیدرضا. (۱۳۸۸). "راهنمای متقاضیان جایزه تعالی ودجا"، دوره چهارم.
- Chan, F.T.S., Kumar, N., Tiwari, M.K., Lau, H.C.W. & Choy K.L., (2008), "Global supplier selection: a fuzzy-AHP approach", International

- Production Research,47(15), 4255–80.
- Llusar, J.C.B., Tena, A.B.E., Puig, V.R. & Martí'n, I.B., (2009), "An empirical assessment of the EFQM Excellence Model: Evaluation as a TQM framework relative to the MBNQA Model", *Journal of Operations Management*,27,1–22
- Longenecker, C.O. & Scazzero, J.A., (1993), "Creating a climate for quality", *Supervision*,54(1),14–16.
- XU, Z., (2006), "A Practical Procedure for Group Decision Making under Incomplete Multiplicative Linguistic Preference Relations", *Group Decision and Negotiation*,15,581–591.
- Ying, H. & Chang, L.J., (2009), "A Fuzzy-AHP Based Innovation Ability Evaluation System for Small and Medium Sized Enterprise Clusters", *International Conference of Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 277-81.
- Journal of Production Research,46(14),3825–3857.
- Deng, H., (1999), "Multi criteria analysis with fuzzy pair wise comparison", *International Journal of Approximate Reasoning*,21,215–231.
- Huang, C.T., Yeh, T.M., Lin, W.T. & Lee, B.T., (2009), "A fuzzy AHP-based performance evaluation model for implementing SPC in the Taiwanese LCD industry", *International Journal of Production Research*,47(18),5163–5183.
- Lam, K.C., Lam, M.C.K. & Wang, D., (2008), "MBNQA-oriented self-assessment quality management system for contractors: fuzzy AHP approach", *Construction Management and Economics*, 26,447–461.
- Lee, A.H.I., (2009), "A fuzzy AHP evaluation model for buyer–supplier relationships with the consideration of benefits, opportunities, costs and risks", *International Journal of*