



سنجش اثربخشی ارتباط مدیر پروژه با اعضای تیم پروژه با استفاده از تکنیک دیماتل

چنگیز والمحمدی

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب (نویسنده مسئول) sh_valmohammadi@azad.ac.ir

هایده علمی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - گرایش سیستم و بهره‌وری

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۱۱ * تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۸

چکیده

در این تحقیق با بررسی ادبیات موضوع و دیدگاه مدیران پروژه، معیارها و شاخص‌های موثر بر ارتباطات اثر بخش مدیر پروژه شناسایی و بر اساس مدل مفهومی طراحی شده، اهمیت و اولویت آنها محاسبه شده است. جهت طراحی و اجرای مدل تحقیق از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده و سپس جهت بررسی دقیق‌تر اهمیت و اولویت این معیارها و شاخص‌ها، تکنیک دیماتل به کار گرفته شده است. معیارهای اصلی موثر در سنجش اثربخشی ارتباطات که در این تحقیق شناسایی شده اند عبارتند از مهارت تصمیم‌گیری، مهارت در ادراک، مهارت مدیریت افراد، رعایت ارزشهای اخلاقی، مهارت رهبری در ارتباط، مهارت در مکاتبات، مهارت در مکالمات و مهارت‌های شخصی و تیمی. جهت شناسایی و رتبه‌بندی معیارها و عناصر ارتباطات اثربخش دو پرسشنامه طراحی و مطابق با تکنیک دیماتل این معیارها و عناصر توسط نرم افزار Mathematica الویت بندی شده اند. نتایج حاصل از الویت بندی معیارهای اصلی بر اساس اوزان حاصله از طریق روش مذکور عبارتند از مهارت در ادراک، مهارت تصمیم‌گیری، مهارت مدیریت افراد، مهارت رهبری در ارتباط، رعایت ارزشهای اخلاقی، مهارت‌های شخصی و تیمی، مهارت در مکالمات و مهارت در مکاتبات. نتایج حاصله می‌تواند در جهت افزایش آگاهی مدیران سازمانها، بالاخص مدیران پروژه‌ها و همچنین کسب و ارتقاء مهارت‌ها و معیارهای ضروری در ارتباطات با عنایت به میزان اهمیت و اولویت آنها نقش مهمی ایفاء نماید.

واژه‌های کلیدی:

ارتباط اثربخش، مهارت‌های مدیریتی، تکنیک دیماتل، مدیریت پروژه.

۱- مقدمه

برقراری ارتباط موثر بین اعضای تیم یکی از مهمترین چالش‌های موفقیت پروژه است. با توجه به اینکه طبیعت پروژه‌های امروزی چند رشته‌ای می‌باشد لذا برای مدیریت و اجرای چنین پروژه‌هایی، نیاز به تیم‌های پروژه‌ای وظیفه‌ای که اعضایش متشکل از سازمان‌های پیمانکاری و مشتری است، ضروری است. با توجه به زمینه‌های متنوع و ترکیب پویای این تیم‌ها با هم برقراری ارتباط اثربخش بین آنها بسیار مهم و خطیر است (Thomas, et al., 1999). ازسوی دیگر علیرغم توافق همگانی بر روی نقش مهم مدیران ارشد در موفقیت عملیات، اثربخشی مدیران ارشد تاکنون به طور کامل مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته است (Analoui et al., 2010).

پروژه به مفهوم مجموعه تلاش‌های موقتی برای تحقیق یک تعهد و تقبل در ایجاد یک محصول یا ارائه خدمات مشخص پروژه می‌باشد. اصطلاح موقتی بدین معنی است که پروژه‌ها در زمان معین شروع و خاتمه می‌یابند. اصطلاح مشخص نیز به مفهوم این است که خدمات یا محصول موردنظر کاملاً تعریف شده و روشن بوده و از نتایج حاصل از اجرای پروژه‌های دیگر متمایز می‌باشند.

موفقیت پروژه هنگامی حاصل می‌شود که فعالیت‌های پروژه در زمان معین، با بودجه مشخص و با کیفیت مورد نظر انجام یافته و به پایان رسند (Eshaghi, 2009). در حال حاضر تعداد فزاینده‌ای از سازمان‌ها مدیریت پروژه را به عنوان بخشی از روش‌های مدیریتی خود می‌شناسند. در این میان سازمان‌ها و شرکت‌های ایرانی نیز از این قاعده مستثنی نیستند. با این وجود در ایران تحقیقات صورت گرفته در مورد عوامل بحرانی موفقیت یا شکست مدیریت پروژه اندک‌اند. آرمان مدیریت پروژه اجرای پروژه در محدوده بودجه، زمان‌بندی، ارتباطات و عملکرد مشخص است. مطالعات زیادی در مورد رابطه بین عناصر مدیریت پروژه با موفقیت پروژه انجام شده است. در تعریفی دیگر مدیریت پروژه و موفقیت آن بدین صورت تعریف گردیده است:

مدیریت پروژه بکارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزار و تکنیک‌های لازم در اداره جریان فعالیت‌ها به منظور رفع نیازهای پروژه از طریق تحقق فرایندهای آغازین، برنامه‌ریزی، اجرایی، کنترل و اختتامی است (Alvani, 1999).

در مدیریت اموری چون ارتباطات انسانی، عوامل مؤثر بر ارتباطات، گروه‌های غیررسمی و رسمی، راه‌های بهبود ارتباطات در رفع موانع ارتباطی و مدنظر داشتن مراودات انسانی در سازمان مطرح است. بیشتر وقت مدیران به ارتباط رودررو یا تلفنی با زبردستان، همکاران یا مشتریان می‌گذرد و گاهی در زمانی که مدیران تنها هستند ممکن است به واسطه ارتباطات ذهنی با مسائل حاد روز خلوت آنها به یک محیط کاری تبدیل شود.

در تعریف ارتباطات، تعریف واحدی از ارتباطات که همه را قانع کند وجود ندارد. در سال ۱۹۷۰، فرانک دنس ۱۲۶ تعریف انتشار یافته را شناسائی کرد. از نظر برخی مردم "ارتباطات" بر مفاهیم متفاوت، و گاهی متضاد دلالت دارد. از یک طرف، معنی آن تبادل متفکرانه دیدگاه‌ها از طریق یک مکالمه معنادار بین دو انسان می‌باشد؛ هر چند، می‌شود آن را به پیام ساده ارسال شده، بدون تفکر یا درخواست بازخورد، اطلاق کرد. با این تعریف اخیر، می‌توان گفت ماشین‌ها و جانوران پائین‌تر نیز ارتباط برقرار می‌کنند. ارتباطات یک فرایند سازمان یافته برای تبادل اطلاعات بین قسمت‌ها، و معمولاً از طریق یک رشته علائم می‌باشد. روش‌ها و اجزا متداول شناخته شده ارتباطات شامل موارد زیر است:

کانال، زمینه، محیط، بازخور، تداخل علائم، پیغام، دریافت کننده، و منبع.

فرایند ارتباطات آن چیزی است که به بشر اجازه می‌دهد تجارب و دانش را به اشتراک بگذارد. شکل‌های متداول ارتباطات انسانی عبارتند از: زبان علامت، مکالمه، نوشتن، اشاره، و پخش رادیویی. ارتباطات می‌تواند به یکی از صورت‌های متقابل، یک طرفه، ارادی یا غیرارادی باشد؛ همچنین می‌تواند شفاهی یا غیرشفاهی باشد. به علاوه ارتباطات می‌تواند درون فردی و میان فردی باشد. در یک پروژه ارتباطات مختلفی مطرح می‌گردد که یکی از آنها ارتباط میان فردی یا بین فردی بین مدیر پروژه و اعضای تیم پروژه می‌باشد که در آن مکانیزم‌های مختلفی برای تسهیل ارتباط بین مدیر پروژه و اعضای تیم پروژه مطرح می‌گردد (Khadem, 2006). در این طرح ارزیابی اثربخشی این روش‌ها مطرح می‌گردد.

یکی از مهمترین مسائل در مدیریت کارها و پروژه‌ها تعیین این موضوع است که آیا اثربخشی لازم برای انجام کارها وجود دارد یا خیر؟ لذا سوال اصلی این تحقیق این است که آیا به کمک تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌توان مدلی برای سنجش اثربخشی ارتباطات مدیر پروژه با اعضای تیم پروژه طراحی کرد؟ یا خیر.

از جمله متغیرهای ارتباطات مدیر با اعضای تیم، رضایت پرسنل، اتمام کارها در سر موعد مقرر و ... می‌باشد و به‌عنوان منابعی که بتواند شاخص مجهول مسئله (اثربخشی) را روشن کند در نظر گرفته می‌شود.

بر اساس تحقیقات استونر و همکاران، ارتباط اثربخش همیشه فرایند پرچالشی در شرکت‌ها بوده و هست. بجز ارتباط عمودی و افقی سازمانی و توجه به اثربخشی در ارتباطات رسمی سازمانی، روش‌هایی مانند مذاکره، ارتباطات جانبی و ارتباطات غیررسمی نیز برای ارتباط اثربخش موثراند (Abolalae & Babaie, 2005).

در خصوص ارتباطات منابع انسانی در حیطه مدیریت پروژه در زمینه‌های مختلف پژوهشگران فراوانی به ارائه مطالب متنوع و گوناگون پرداخته‌اند. برای مثال فریدنبرگ (2004) یک مدل سلسله مراتبی شایستگی ارائه کرده است؛ همچنین کریپ و منسفیلد^۱ (2003)، استون^۲ (2001)، کری و گلن^۳ (2001) و اونز و همکاران^۴ (2003) مدل‌های شایستگی مدیریتی دیگری ارائه داده‌اند (Deputy of Human Resource of IDRO, 2005) که در تمامی این مدل‌ها ارتباطات از شایستگی‌های اصلی مدیران محسوب می‌شود. این مهارت یا شایستگی برای مدیران در ارائه سایر مهارت‌ها تأثیر بسزایی دارد. با یک ارتباط اثربخش سایر مهارت‌ها و توانایی‌های مدیران به منته ظهور می‌رسد. در عین حال اثربخشی ارتباطات مدیران با اعضای تیم پروژه-ها نیز به عوامل دیگری از جمله سایر مهارت‌های مدیران و شرایط محیطی، کاری، فرهنگی و ... بستگی دارد. البته آنچه در تدوین شاخصی برای اثربخشی ارتباطات مدیر با اعضای تیم پروژه مطرح می‌گردد نه فقط بطور غیر مستقیم با این عوامل در ارتباط است، بلکه بنوعی پیامد اثر این عوامل نیز می‌باشند.

مجموعه ویژگی‌های ذاتی و اکتسابی مدیریت جهت انجام دادن موفق وظایف مدیریتی‌اش مهارت‌های مدیریتی نام دارد. موضوع مهارت‌های مدیریتی اولین بار بصورت علمی و ساختار یافته توسط نظریه پردازی بنام رابرت آل. کاتز در مقاله‌ای تحت عنوان مهارت‌های یک مدیر موفق در مجله هاروارد بیزینس ریویو^۵ به چاپ رسید و به دلیل استقبال فراوانی که از آن شد بار دیگر تجدید چاپ شد. نظریه پردازان دیگری پس از او شروع به افزودن جزئیات مشابهی به این مهارت‌ها کردند. از جمله کنتز^۶ به مهارت فنی^۷، انسانی^۸ و مفهومی^۹، مهارت چهارمی بنام مهارت طراحی^{۱۰} را افزود. مورهد گریفین^{۱۱} مهارت تشخیصی^{۱۲} و مهارت تجزیه و تحلیل^{۱۳} و دانلی کیسون ایوانویچ مهارت کامپیوتری و پارتلو مهارت سیاسی^{۱۴} را به این نظریه افزوده‌اند. اما آنچه واضح است می‌توان همه این نوع ویژگی‌ها و مهارت‌ها را زیرمجموعه همان مهارت بیان شده کاتز دانست و بنابراین اثربخشی ارتباطات مدیر با اعضای تیم پروژه را می‌توان جزء مهارت انسانی مدیر بررسی نمود. چنین کاری بسیار مرسوم است و در هر سازمان یا محل مورد تحقیقی اینگونه تفکیکها صورت می‌گیرد (Fardi Azar, 2001).

بدین ترتیب یکی از مهمترین نکات قابل بررسی در خصوص مدیران، توجه به اثربخشی مهارت‌های مدیران در حوزه کاری مرتبطشان می‌باشد. لذا در مورد یک مدیر در زمان و مکان مناسب با شایستگی‌های مورد نیاز، تدوین شاخصی برای تعیین اثربخشی او درخصوص یکی از مهارت‌ها یعنی مهارت ارتباطی از اهمیت بسزایی برخوردار است.

¹ -Krip & Mansfield

² -Stone

³ -Cray & Galman

⁴ -Oens et. al.

⁵ -Harvard Business Review

⁶ -Kuntz

⁷ -Technical skills

⁸ -Human

⁹ -Conceptual

¹⁰ -Designing

¹¹ -Morehead Griffen

¹² -Diagnostic

¹³ -Analytical

¹⁴ -Political

در حوزه مدیریت منابع انسانی پروژه ها یکی از مهارت‌های اصلی مدیران، مهارت انسانی (مهارت ارتباطی) میباشد که در واقع بنوعی ارتباط مدیر پروژه با اعضای تیم پروژه میباشد.

همچنین مهارت‌های فنی را می‌توان در نه شاخه‌ای که راهنمای دانش مدیریت (PMBOK, 2004) توضیحات کاملی را در مورد آنها ارائه داده است جای داد که عبارتند از: ۱- مدیریت یکپارچگی پروژه، ۲- مدیریت محدوده پروژه، ۳- مدیریت زمان پروژه، ۴- مدیریت هزینه پروژه، ۵- مدیریت کیفیت پروژه، ۶- مدیریت منابع انسانی پروژه، ۷- مدیریت ارتباطات پروژه، ۸- مدیریت خطریذیری (ریسک) پروژه، ۹- مدیریت تدارکات پروژه.

نه حوزه دانش برای اجرای ۳۹ فرآیندی که PMBOK را می‌سازند مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر فرآیند اطلاعاتی را از فرآیند پیشین مورد استفاده قرار می‌دهد و با کمک ابزارها و تکنیک‌های مختلف آن را قبل از این که فرآیند بعدی شروع گردد ارتقاء می‌دهد.

این فرآیند در پنج فاز تقسیم می‌گردند: آغاز، برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و خاتمه. بررسی دقیق این فازها نشان خواهد داد که آنها علاوه بر مهارت‌های فنی، کسب و کاری، که در بردارنده هم هنر و هم علم هستند، را نیز می‌طلبد (PMBOK, 2004).

برای ایجاد محیط کاری مولد (خلاق)، مدیر پروژه باید قادر به توسعه سریع تیم اثر بخش پروژه، ارتباطات اثربخش و ایجاد یک فرهنگ مشارکتی در درون تیم باشد. تامهین و وایلمون (1986) در هنگام مطالعه بر روی سازمان‌های مهندسی دریافتند که ارتباطات اثربخش در میان اعضای گروه‌های کاری سومین عامل با اهمیت در موفقیت پروژه‌ها می‌باشد.

با توجه به تعاریف ارائه شده می‌توان محدوده ارتباطات را به دو عبارت زیر طبقه بندی نمود:

ارتباطات ساده شامل ادراک و شنیدن پیام دیگران، مهارت در انجام مکاتبات، مکالمات، مذاکرات و برقراری ارتباط، ارتباطات فعال شامل مدیریت افراد ایجاد انگیزش-پرورش افراد-مشارکت-تفویض، رعایت ارزش‌های اخلاقی در ارتباطات، مهارت‌های شخصیتی و تیمی جهت توانایی برقراری ارتباط موثر و فعال مدیر تیم با اعضای گروه، مهارت مدیریت همه توانایی‌ها در ارتباطات گسترده (چند جانبه و چند سطحی)، توانایی درک عمیق جهت رهبری ارتباطات و توانایی اخذ تصمیمات صحیح و به موقع در ارتباطات)

مبحث ارتباطات ساده مربوط به فرآیندی ساده از ارسال پیام بدون لزوم برنامه‌ریزی و یا لزوم درخواست بازخورد اطلاق می‌گردد. و معمولاً از طریق یک رشته مکالمات، مکاتبات، علائم، روش‌ها و اجزاء متداول شناخته شده اتفاق می‌افتد.

اما در ارتباطات فعال نکته کلیدی ارتباط به اثربخشی آن مربوط می‌گردد که شامل تفکر، پردازش و بازخور می‌باشد. و از آثار بحا مانده از ارتباط فعال می‌توان اثربخشی و تأثیر آنرا درک کرد. اندازه‌گیری این تأثیرات را می‌توان با استفاده از نظرسنجی و مشاهدات آثار و تبعات ارتباط فعال بدست آورد.

معیارهای ارتباط فعال در هر سازمان و محدوده‌ای می‌تواند شامل بخش‌های مشترک و غیرمشترک با سازمان و محدوده دیگر باشد.

در مقوله مدیریت پروژه ها ارتباط اثربخش می‌تواند شامل آثاری همچون:

- اتمام به موقع کارها،
- ارائه راهکارهای خلاقانه توسط اعضای تیم پروژه،
- حضور به موقع سر کار،
- کاهش حوادث و ضایعات،
- کاهش تأخیرات و مشکلات،
- ارتباطات دو جانبه در همه مراحل آغازین تا پایانی و اختتام پروژه باشد (Thomas, et al., 1999).

– فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP

این روش براساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و فازی پیشنهاد گردیده است. روش توسط محقق بنام توماس ل. ساعتی در سالهای دهه 1970 پیشنهاد گردید بطوریکه کاربردهای متعددی از آن زمان تاکنون برای این روش مورد بحث قرار گرفته‌اند.

دو نوع مفهوم فازی (ابهامی) توسط آقای ساعتی مطرح میگردد: یکی مفهوم فازی در درک (Perception) و دیگری مفهوم فازی در معنی (Meaning). فازی در درک به علت پیچیدگی پدیده‌ها بوجود می‌آید که بلافاصله قابل درک نیستند، و فازی در معنی به علت نسبیّت معانی است یعنی، معنی پدیده‌ها بستگی به عملکرد آنها در رسیدن به مقاصد مختلف دارد. در صورت تجزیه پدیده‌ها به عناصر کوچکتر، آنها هنوز فازی خواهند بود زیرا نسبت به مبانی تجزیه دارای معانی مختلف هستند. روش‌های ساعتی به این منظور است که به هر دو نوع مفهوم از فازی بودن معنا بخشد، بدین طریق که نسبت فازی بودن را از طریق یک ساختار رده ای (متشکل از ابعاد مختلف در سطوح مختلف) بصورت مقایسات زوجی اندازه گیری می کند. فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP و کاربرد آن بر سه اصل زیر استوار است:

۱- بر پائی یک ساختار و قالب رده‌ای برای مسئله،

۲- بر قراری ترجیحات از طریق مقایسات زوجی،

۳- بر قراری سازگاری منطقی از اندازه‌گیری‌ها.

در اینگونه ساختارها هر عنصر از یک سطح معین، تحت تسلط برخی یا کلیه عناصر موجود در سطح بلافاصله بالاتر از آن می‌باشد (Asgharpoor, 1998). معیارها در هر سطح مستقل فرض می‌شوند.

از آنجائیکه مسئله بکارگماری در واقع یک تصمیم گیری نان-دامینیت Non-Dominate است، (بهتر شدن یک معیار در گزینه ممکن است معیار دیگری را در انتخاب گزینه بدتر کند) و نیز میتوان ماتریس تصمیم برای انتخاب و بکارگماری تشکیل داد. همچنین مسئله بکارگماری یک تصمیم گیری جبرانی است بنابراین، در این تحقیق، ما نیز برای درک بهتر معیارها، شایستگی‌ها و قابلیت‌ها در مسئله بکارگماری از ساختار رده‌ای کمک گرفته‌ایم. با استفاده از نظرات تصمیم گیرندگان در وزن‌دهی به معیارها (استفاده از بردار ویژه و روش تقریبی میانگین حسابی برای بدست آوردن وزن معیارها و زیر معیارها از ماتریس مقایسات زوجی)، نرمالیزه کردن به روش درایه‌ها و مقیاس پورتر در تعریف مسئله برای رتبه‌بندی و انتخاب گزینه‌های بکارگماری استفاده گردیده است. (Asgharpoor, 2003)

۲- مواد و روش‌ها

تکنیک دیماتل در اواخر سال ۱۹۷۱، عمدتاً برای بررسی مسائل بسیار پیچیده بوجود آمد. اهداف استراتژیک و عینی از مسائل جهانی، به‌منظور دسترسی به راه‌حل‌های مناسب مدنظر قرار گرفت و از خبرگان در زمینه‌های علمی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، عقیدتی و ... برای قضاوت و نظرخواهی استفاده گردید. برای دسترسی به قضاوت خبرگان از مصاحبه و پرسشنامه بصورت مکرر استفاده شد. سوالات راجع به: ۱- راهکارها، شاخصها و معیارهای موثر در مسئله، ۲- روابط بین آنها، ۳- تشخیص و نقد ماهیت عناصر و شدت روابط بین آنها بود. در نهایت آنچه از دیماتل حاصل می‌گردد ساختاردهی به یکسری از اطلاعات است، بطوریکه شدت ارتباطات را بصورت امتیازدهی مورد بحث قرار داده و بازخورها و روابط انتقال ناپذیر را می‌پذیرد (Asgharpoor, 2003). تکنیک دیماتل روشی است که هنگامی که وابستگی بین متغیرها وجود داشته باشد می‌تواند در توسعه جدولی به منظور انعکاس روابط موجود بین متغیرها کمک نماید و لذا برای تحقیق و حل مسایل پیچیده که شامل متغیرهای زیاد مرتبط با یکدیگر هستند کاربرد دارد. ویژگی دیگر این روش این است که نه تنها تاثیرات مسقیم بلکه تاثیرات غیرمسقیم را نیز مد نظر قرار می‌دهد (Li and Tzang, 2009). در این تحقیق با توجه به تعداد زیاد متغیرها و وابستگی آنها به یکدیگر این روش مورد استفاده قرار گرفت. الگوریتم دیماتل در مدل این تحقیق عبارتست از:

قدم ۱: عناصر سیستم با استفاده از یکی از روش‌های تفکر گروهی مشخص شود،

- قدم ۲: عناصر مورد بحث که بین آنها فرض داشتن روابط وجود دارد در رئوس یک دیاگراف قرار گیرند،
- قدم ۳: رسم دیاگراف بر اساس توافق جمعی خبرگان،
- قدم ۴: استخراج شدت روابط نهایی بین عناصر از نظر خبرگان،
- قدم ۵: قرار دادن امتیازات نهایی در ماتریس M (ورودی هر تقاطع نشان دهنده شدت نفوذ عنصر موجود از آن ردیف بر عنصر موجود از آن ستون است. بدین ترتیب صفر در هر تقاطع نشان دهنده عدم وجود رابطه بین عناصر نظیر از آن تقاطع خواهد بود)،
- قدم ۶: ضرب هر ورودی از ماتریس M در معکوس بیشترین مجموع ردیفی از آن ماتریس (این عمل ضرب موجب انحراف از روند حاکم بر پاسخ‌های موجود نمی‌گردد، زیرا آن پاسخ‌ها برای روابط ممکن بصورت مستقیم (بین هر دو عنصر) است و بوضوح آثار غیرمستقیم از عناصر بر هم کمتر از آثار مستقیم آنها خواهد بود)،
- قدم ۷: محاسبه مجموع دنباله نامحدود از آثار مستقیم و غیرمستقیم از عناصر بر یکدیگر بصورت یک تصاعد هندسی (اثرات غیرمستقیم در طول زنجیره، پیوسته کاهش می‌یابد و از دیاگراف حذف خواهد شد)،
- قدم ۸: محاسبه $(M(I-M)^{-1})$ {شدت روابط مستقیم} و $(M^2(I-M)^{-1})$ {شدت روابط غیرمستقیم}،
- قدم ۹: تشخیص ساختار ممکن عناصر و ترتیب نفوذ عناصر مفروض بر دیگر عناصر و یا تحت نفوذ قرار گرفتن آنها بطور مسلم، مشخص کننده ساختار سلسله مراتب آن عناصر برای حل مسئله خواهد بود.
- همانطور که بیان شد مزیت ماتریس ترجیحات در روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی بهبود یافته آنست که نیازی به تست سازگاری ندارد (Asgharpour, 2003). نظر خبرگان تنها برای پر کردن بالای قطر اصلی بکار رفته و عناصر پائین قطر اصلی از معکوس مقادیر بالای قطر اصلی بدست می‌آید. اما از دیگر روش‌های قابل استخراج اوزان از ماتریس ترجیحات بجز نرمالیزه کردن، برآورد بردار ویژه است. در بردار ویژه از میانگین هندسی برای نرمالیزه کردن استفاده می‌گردد.
- دلایل انتقاد از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در سال‌های اخیر و بخصوص پدیده دسته بندی معکوس عبارتند از:
- ۱- برآورد اوزان از هر سطح مستقل از سطوح پائینتر است، در حالیکه واقعیات ممکن است چنین نباشد.
 - ۲- متغیرهای هر سطح باید مستقل از یکدیگر بوده و بازخوری بهم نداشته باشند، در حالیکه در واقعیت چنین نیست.
 - ۳- بازخور در سطوح مختلف ساختار سلسله مراتب به یکدیگر مجاز نیست، در حالیکه واقعیات ممکن است چنین نباشد.
 - ۴- مشکل مفروضات اولیه شامل برآورد $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$ توسط خبرگان یا تصمیم گیرندگان.
 - ۵- نرمالیزه کردن ستون‌های مقایسات زوجی موجب تغییر مقیاس می‌گردد.
 - ۶- بردار ویژه تنها نشان دهنده ضرایب اهمیت عناصر بصورت مجرد و انتزاعی از نظر تصمیم گیرندگان است و منعکس کننده نفوذ و بازخورهای عناصر سطوح دیگر نیست.
- هر چند در مدل این مقاله موارد ۳ و ۴ و ۵ از موارد انتقادات فوق بر اساس الگوریتم پیشنهادی دکتر محمد جواد اصغرپور مرتفع گردیده اما راجع به موارد ۱ و ۲، الگوریتم فرایند تحلیل سلسله مراتبی بهبود یافته (مورد استفاده در این تحقیق) ارائه می‌گردد:
- تعریف دقیق مسئله،
 - گزینه‌های کاملاً مستقل،
 - استفاده از تکنیک دیماتل،
 - ماتریس ارتباطات M و $M(I-M)^{-1}$ ،
- طراحی سیستم به نحویکه تأثیر گزینه‌ها به کل ساختار سلسله مراتب باشد،
- محاسبه J, R ،
- در نظر گرفتن J, R برای تعیین اوزان،
- استفاده از تکنیک تصمیم گیری گروهی برای تعیین ضرایب اهمیت،
- استفاده از ضریب وزنی و ضریب اهمیت برای وزن نهایی گزینه،
- نرمالیزه کردن اوزان نهایی به ازای همه گزینه‌ها؛

نتیجه، اوزان نسبتاً واقعی برای اولویت بندی گزینه ها خواهد بود (Asgharpoor, 2003).

در این مقاله چون با استفاده از نظر خبرگان، سلسله مراتب خطی و بدون بازخور مابین سطحی در نظر گرفته شده است، برای ساختاردهی به اطلاعات مفروض کافیست فقط از ماتریس M در تکنیک دیماتل استفاده شود. ضمناً تأکید می‌شود که فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای تصمیم گیری با تعداد تصمیم گیرندگان کمتر بهتر است و برای موضوعاتی همچون بستن قرارداد، خرید تکنولوژی، رتبه‌بندی شاخص‌ها، انتخاب معیارها، سنجش وزن‌ها و امثالهم مناسب است. همچنین برای اموری که نفوذ عناصر برهم مطرح بوده و بستگی به شرایط خاص محیطی دارد با رعایت مراحل فوق قابل استفاده است (Asgharpoor, 2003).

- روش گرد آوری اطلاعات:

در این تحقیق با توجه به شرایط و ویژگی‌های خاص مدیریت ارتباطات منابع انسانی در مدیریت پروژه‌ها برای طراحی معیارها از مدل‌های شایستگی استفاده شد.

با توجه به روش‌های مختلف توافق گروهی و اجماع نظر خبرگان و لزوم وجود منبع معتبر برای طراحی مدل تحقیق از نتایج تحقیقات سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران و سازمان مدیریت صنعتی بر پایه توافق گروهی نظرات خبرگان برای طراحی مدل و بررسی معیارهای اثربخش مدیریت ارتباطات منابع انسانی استفاده شد.

مراحل انجام شده برای کسب توافق گروهی روی معیارهای مدل تحقیق به قرار زیر است:

- مرحله ۱: مراجعه به خبرگان در سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران و سازمان مدیریت صنعتی ایران،
- مرحله ۲: دریافت معیارهای معتبر و مورد توافق خبرگان در مورد زمینه تحقیق،
- مرحله ۳: تعیین خبرگان پاسخ دهنده برای تأیید، رد یا تغییر معیارها،
- مرحله ۴: ارائه معیارها برای بررسی توسط خبرگان،
- مرحله ۵: تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دریافتی برای استفاده در مدل.

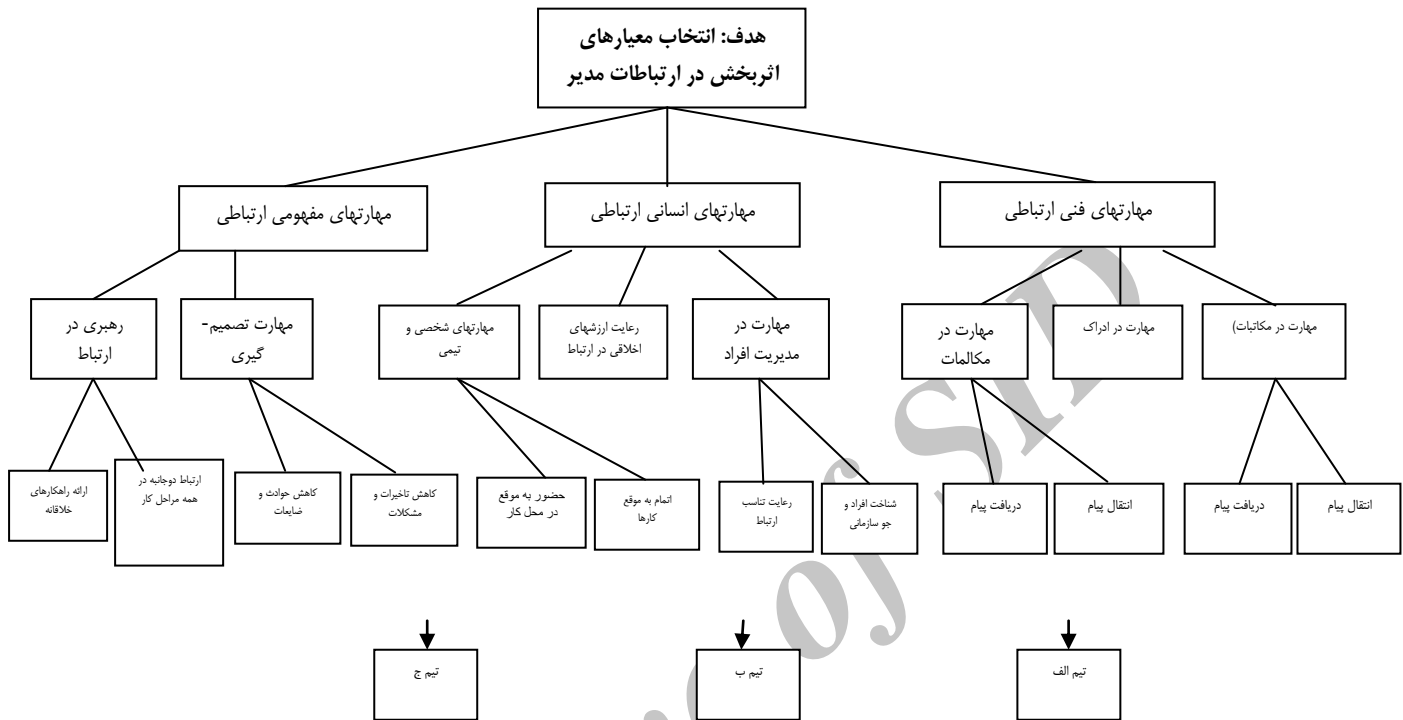
در مرحله اول برای دریافت نظر خبرگان پرسشنامه‌ای باز تهیه گردید تا نظرات ایشان مبنی بر تأیید، رد و یا تغییر معیارها بدست آید. مرحله اول طرح برای کسب توافق گروهی بیش از ۵ نفر از خبرگان روی معیارها و اساس مدل بکارگماری صورت گرفت. پس از ارزیابی نتایج پرسشنامه باز اولیه، پرسشنامه دوم برای تعیین اوزان و روابط معیارهای مورد نظر مدیریت منابع انسانی با توجه به ویژگی‌های محل مورد مطالعه، تهیه گردید تا از نتایج آن برای اجرای مدل استفاده گردد. این پرسشنامه در میان ۱۵ نفر از مدیران پروژه های سه سازمان فعال در زمینه سیستم‌های نرم افزاری توزیع و جمع آوری شد.

- طراحی مدل

با توجه به توضیحات ارائه شده اولین گام در بکارگیری چنین رویکردی تعیین الگو یا مدل مفهومی و ارزیابی آن است. برای طراحی چنین مدلهایی به کمک تکنیک AHP انجام اقدامات زیر ضروری است که در این تحقیق اقدامات زیر انجام شده است:

۱. بررسی ادبیات موضوع و مستندات داخلی؛
۲. مصاحبه با افراد موفق و برجسته در پروژه‌ها؛
۳. تهیه فهرست اولیه شاخصها؛
۴. اعتبارسنجی معیارها و شاخص‌ها؛
۵. تهیه مدل مفهومی تحقیق

که نهایتاً بعد از طی مراحل فوق‌الذکر مدل این تحقیق به شکل زیر طراحی شده است:



شکل (۱): مدل تعیین معیارها و شاخص‌های اثربخشی در ارتباطات مدیر پروژه

۳- نتایج و بحث

پس از تهیه مدل مفهومی تحقیق، با استفاده از پرسشنامه و ماتریس مقایسات اقدام به اجرای مدل با استفاده از تکنیک AHP - DEMATEL شد. برای محاسبه وزن در فرایند تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر بصورت زوجی مقایسه شده و وزن آنها محاسبه می‌گردد. که این وزن‌ها را وزن نسبی L می‌نامیم. سپس با تلفیق وزن‌های نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می‌گردد و آنرا وزن مطلق G می‌نامیم. کلیه مقایسه‌ها در فرایند تحلیل سلسله مراتبی بصورت زوجی انجام می‌گردد. در این مقایسه‌ها تصمیم‌گیرندگان از قضاوت‌های شفاهی استفاده خواهند کرد، بگونه‌ای که اگر عنصر i با عنصر j مقایسه شود تصمیم‌گیرنده خواهد گفت که اهمیت عنصر i بر عنصر j یکی از حالات زیر است:

- کاملاً مرجح یا کاملاً مهمتر یا کاملاً مطلوبتر
- ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
- ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
- کمی مرجح یا کمی مهمتر یا کمی مطلوبتر
- ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان

- ارزیابی مدل بر اساس الگوی دیماتل

محاسبه ماتریس M نرمالیزه شده:

در ابتدا و براساس قدم‌های فوق‌الذکر اقدام به محاسبه ماتریس ارتباطات M و $M(1-M)$ توسط نرم افزار Mathematica

شده است که در ادامه نحوه محاسبه ماتریس M توضیح داده می‌شود:

ماتریس حاصل از نظرات خبرگان \bar{M}

$$M = \alpha \cdot \bar{M}$$

α بزرگترین مجموعه سطری ماتریس M

جهت نرمالیزه نمودن ماتریس روابط مستقیم و به دست آوردن ماتریس M ، همه عناصر ماتریس \bar{M} به بزرگترین مجموع سطری این ماتریس تقسیم می‌شوند. ماتریس \bar{M} حاصل از نظرات خبرگان به شرح زیر می‌باشد.

	A	B	C	D	E	F	G	H	
A	0	2	2	2	1	4	1	0	
B	2	0	2	3	3	3	4	4	
C	1	0	0	3	1	3	0	3	
D	0	0	1	0	2	0	1	4	
E	0	1	2	1	0	1	3	4	
F	4	2	3	4	1	0	2	3	
G	0	0	1	3	1	0	0	3	
H	3	2	3	3	1	0	3	0	

با توجه به این که در ماتریس \bar{M} بزرگترین مجموع سطری حاصل متعلق به سطر دوم ($B=21$) می‌باشد. لذا عناصر ماتریس \bar{M} در $\alpha=21$ ضرب و یا به عبارت دیگر تقسیم بر ۲۱ می‌شوند که نتیجه یعنی ماتریس M به شرح زیر حاصل می‌شود.

		0.095	0.095	0.095	0.047	0.190	0.047	0	
	0.095	0	0.095	0.142	0.142	0.142	0.190	0.190	
	0.047	0	0	0.142	0.047	0.142	0	0.142	
	0	0	0.047	0	0.095	0	0.047	0.190	
	0	0.047	0.095	0.047	0	0.047	0.142	0.190	
	0.190	0.095	0.142	0.190	0.047	0	0.095	0.142	
	0	0	0.047	0.142	0.047	0	0	0.142	
	0.142	0.095	0.142	0.142	0.047	0	0.142	0	

حال با داشتن ماتریس روابط مستقیم محاسبه شدت روابط در قدم‌های ۷ و ۸ انجام می‌گیرد. $\{M(1-M)^{-1}\}$ شدت روابط مستقیم و $\{M^2(1-M)^{-1}\}$ شدت روابط غیر مستقیم

	1.106	0.157	0.223	0.271	0.142	0.271	0.171	0.204
	0.235	1.105	0.291	0.405	0.274	0.258	0.372	0.472
	0.140	0.066	1.122	0.286	0.126	0.202	0.112	0.296
	0.059	0.044	0.129	1.105	0.142	0.0430	0.129	0.289
	0.0914	0.104	0.209	0.212	1.083	0.113	0.249	0.348
	0.305	0.183	0.315	0.419	0.181	1.138	0.260	0.394
	0.051	0.036	0.119	0.227	0.099	0.036	1.07	0.244
	0.220	0.153	0.266	0.318	0.150	0.109	0.259	1.209

$$M(1-M)^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & 0.014 & 0.0212 & 0.025 & 0.006 & 0.051 & 0.008 & 0 \\ 0.022 & 0 & 0.028 & 0.057 & 0.039 & 0.036 & 0.070 & 0.089 \\ 0.006 & 0 & 0 & 0.040 & 0.006 & 0.028 & 0 & 0.042 \\ 0 & 0 & 0.006 & 0 & 0.013 & 0 & 0.006 & 0.055 \\ 0 & 0.004 & 0.019 & 0.01 & 0 & 0.005 & 0.035 & 0.066 \\ 0.058 & 0.017 & 0.045 & 0.079 & 0.008 & 0 & 0.024 & 0.056 \\ 0 & 0 & 0.005 & 0.032 & 0.004 & 0 & 0.034 & 0 \\ 0.031 & 0.014 & 0.038 & 0.045 & 0.007 & 0 & 0.037 & 0 \end{bmatrix} = 1$$

از آنجائیکه مجموع دنباله نامحدود از آثار مستقیم و غیرمستقیم از عناصر بر یکدیگر بصورت یک تصاعد هندسی محاسبه میشود، اثرات غیرمستقیم در طول زنجیره پیوسته کاهش یافته و از دیاگرام حذف خواهد شد.

مجموع درایه‌های سطری هر مولفه ماتریس $M(I-M)^{-1}$ ، شدت تأثیرگذاری مولفه مورد نظر به دیگر عناصر را نشان میدهد. شدت تأثیرگذاری هر عنصر به دیگر عناصر، بردار R نام دارد. مجموع درایه‌های ستونی هر مولفه ماتریس $M(I-M)^{-1}$ ، شدت تأثیرپذیری مولفه مورد نظر از دیگر عناصر را نشان میدهد. شدت تأثیرپذیری هر عنصر از دیگر عناصر، بردار J نام دارد. بردار $R+J$ ، اهمیت و رتبه‌بندی معیارها را بر مبنای وزن این تکنیک نشان میدهد.

جدول (۱): جداول R , J , $R+J$ برای معیارهای اصلی

R	شدت تأثیرگذاری هر عنصر به دیگر عناصر	J	شدت تأثیرپذیری هر عنصر از دیگر عناصر	R+J	بردار وزن	الویت وزنها	رتبه‌بندی معیارها	وزنهای نرمالیزه	رتبه بندی معیارها
A	0.12	A	0.11	A	0.24	0.51	H	0.19	مهارت رهبری در ارتباط
B	0.34	B	0.05	B	0.39	0.41	F	0.15	مهارت‌های شخصی و تیمی در ارتباط
C	0.12	C	0.16	C	0.28	0.39	B	0.15	مهارت در ادراک
D	0.08	D	0.29	D	0.37	0.37	D	0.14	مهارت در مدیریت افراد
E	0.14	E	0.08	E	0.22	0.28	C	0.11	مهارت در مکالمات
F	0.29	F	0.12	F	0.41	0.26	G	0.1	مهارت تصمیم گیری در ارتباط داشتن
G	0.07	G	0.18	G	0.26	0.24	A	0.09	مهارت در مکاتبات
H	0.17	H	0.34	H	0.51	0.22	E	0.08	داشتن ارزشهای اخلاقی در ارتباط

ارزیابی همه ریز عناصر به مانند مراحل معیارهای سطح بالای مدل صورت می‌گیرد که به علت محدودیت فضا از ارائه محاسبات خودداری شده است.

جدول ۲ بر مبنای محاسبات انجام شده نشان دهنده رتبه بندی معیارها و عناصر مدل تحقیق می‌باشد.

جدول (۲): جداول R, J برای کلیه معیارها و زیر معیارها

رتبه بندی معیارها	رتبه بندی بر اساس معیارها بر اساس وزن معکوس	R+J	شدت تأثیر پذیری هر عنصر از دیگر عناصر	J	شدت تأثیر گذاری هر عنصر به دیگر عناصر	R
ارتباط دو جانبه در همه مراحل کار	S -0.044	S	T -0.043	T	S -0.017	S
ارائه، دریافت و بکارگیری راهکارهای خلاقانه	T -0.036	T	S -0.027	S	O 0.004	O
انتقال صحیح پیام و به موقع در مکالمات	I 0.017	I	I 0.012	I	I 0.005	I
انتقال صحیح پیام و به موقع در مکاتبات	K 0.018	K	J 0.012	J	K 0.005	K
دریافت صحیح پیام و به موقع در مکالمات	J 0.022	J	B 0.013	B	T 0.006	T
دریافت صحیح پیام و به موقع در مکاتبات	L 0.024	L	K 0.013	K	G 0.010	G
اتمام به موقع کارها	O 0.028	O	L 0.014	L	J 0.010	J
کاهش حوادث و ضایعات	R 0.030	R	P 0.014	P	L 0.010	L
حضور به موقع سرکار	P 0.033	P	C 0.015	C	R 0.011	R
مهارت‌های تصمیم گیری	G 0.035	G	A 0.018	A	Q 0.011	Q
کاهش تأخیرات و مشکلات	Q 0.036	Q	R 0.019	R	E 0.014	E
رعایت ارزشهای اخلاقی	E 0.038	E	N 0.022	N	H 0.016	H
مهارت در مکالمات	C 0.041	C	M 0.022	M	D 0.017	D
مهارت در مکاتبات	A 0.042	A	E 0.024	E	P 0.019	P
مهارت در مدیریت افراد	D 0.047	D	O 0.024	O	A 0.023	A
شناخت افراد و جوسازمانی	M 0.052	M	Q 0.025	Q	C 0.025	C
مهارت‌های شخصی و تیمی	F 0.053	F	G 0.025	G	F 0.025	F
رعایت تناسب ارتباط	N 0.057	N	F 0.027	F	M 0.029	M
مهارت در ادراک	B 0.060	B	D 0.030	D	N 0.034	N
مهارت رهبری	H 0.061	H	H 0.044	H	B 0.047	B

در نهایت اوزان نهایی بدست آمده از این روش در ترکیب (مجموع نرمالیزه شده) با اوزان حاصله از مدل تحقیق، وزنهای واقعی و بهبود یافته را برای رتبه بندی گزینه ها بدست میدهد.

جدول ۳ نتایج نهایی وزن ها را برای معیارها در مدل ارتباطات نشان می‌دهد که قابل استفاده برای پروژه‌ها و موارد مشابه می‌باشند. در موارد دیگر نیز با یک بررسی مجدد می‌توان با روش مشابه برای مدل ارتباطات معیارها و وزنهای مربوطه را تعیین نمود. مزیت بررسی مجدد در هر محل این است که می‌توان مدل را بر اساس ویژگی‌های مدیریت منابع انسانی همان محیط طراحی کرد و معیارها و وزنهای مربوطه را با توجه به آن ویژگی‌ها تنظیم نمود. همچنین به منظور مقایسه تفاوت روش تلفیقی با روش سلسله مراتبی ساده بدون استفاده از تکنیک دیماتل، رتبه بندی روش سلسله مراتبی ساده نیز ارائه شده است.

جدول (۳): مقایسه تکنیک سلسله مراتبی ساده با روش سلسله مراتبی تلفیقی

روش سلسله مراتبی تلفیقی با تکنیک دیماتل	تکنیک سلسله مراتبی ساده
مهارت در ادراک	0.180
مهارت‌های تصمیم گیری	0.175
مهارت در مدیریت افراد	0.145
مهارت رهبری در ارتباط	0.135
رعایت ارزشهای اخلاقی در ارتباط	0.105
مهارت‌های شخصی و تیمی در ارتباط	0.095
مهارت‌های تصمیم‌گیری	0.25
مهارت در ادراک	0.21
مهارت در مدیریت افراد	0.15
رعایت ارزشهای اخلاقی	0.14
مهارت‌های رهبری در ارتباط	0.08
مهارت در مکالمات	0.07

0.05	مهارت در مکاتبات	0.095	مهارت در مکالمات
0.04	مهارت‌های شخصی و تیمی در ارتباط	0.070	مهارت در مکاتبات

استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای تصمیم‌گیری در موضوع انتخاب معیارهای ارتباط اثربخش که با مفاهیم فازی و انسانی درگیر است به جهت مناسبت و پوشش آن برای مقادیر نادقیق و نظرات انسانی از دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مناسب‌تر است. در این تحقیق با تأیید خبرگان مشخص شد تلفیق مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی بهبود یافته با مدل‌ها و توجه به ویژگی‌های ارتباطات منابع انسانی، روش مناسبی برای طراحی مدل ارتباطات اثربخش بدست می‌دهد. بدین ترتیب در سنجش اثربخشی ارتباطات مدیریت پروژه یک مدل مناسب در این حیطه ارائه و اولویت و اهمیت معیارها و عناصر مهم ارتباطات اثربخش در مدیریت پروژه‌ها تعیین گردید. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش‌های مناسب برای انجام این‌گونه تحقیقات است، اما، برای کسب نتایج بهتر، بدست آوردن اوزان واقعی معیارها و رفع کمبودهای استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، باید از روش مناسب‌تری بنام فرایند تحلیل سلسله مراتبی بهبود یافته استفاده کرد.

مدیریت ارتباطات در پروژه‌ها نیازمند مدل‌های جامع، صحیح و کارآمد برای اثربخشی می‌باشد. مدل‌های ارتباطات باید متناسب با ویژگی‌های خاص مدیریت منابع انسانی و با توجه به مکان اجرای مدل طراحی شود.

با توجه به اهمیت ارتباطات منابع انسانی و ضرورت مدیریت صحیح و اثربخش ارتباطات مورد نیاز در سازمان‌ها و پروژه‌ها و وابستگی و تاثیر و تاثیر معیارها و عناصر بر یکدیگر، پیشنهاد می‌شود از مدل‌های کارآمدتری بعنوان مثال روش تجزیه و تحلیل شبکه‌ای^۱ (ANP) در حل مسائل مدیریت ارتباطات استفاده نمود که این تکنیک علاوه بر قابلیت در نظر گرفتن ارتباط و تعامل معیارها و متغیرها ارائه بازخورد بین سطوح سلسله مراتب را نیز میسر می‌سازد. پیشنهاد دیگر بررسی و بازنگری در حیطه ارتباطات شامل استراتژی‌های ارتباطی درست و اثربخش که زمینه استفاده بهتر از سرمایه‌های انسانی را فراهم خواهد نمود، می‌باشد. پژوهش و بررسی مشکلات، نقاط قوت و ضعف، تعیین شرایط مطلوب در ارتباطات همه جانبه در محیط‌های کاری (عوامل درونی) و همچنین در نظر گرفتن عوامل محیطی (عوامل بیرونی) و اندازه‌گیری فاصله وضع موجود با حالت مطلوب و همچنین ارائه راهکارهای مناسب می‌تواند در مبحث مدیریت ارتباطات منابع انسانی در پروژه‌ها نقش بسیار مهمی ایفاء نماید. همچنین با توجه به ماهیت منحصر بفرد پروژه‌ها، پیشنهاد می‌گردد محققین بصورت تخصصی در حوزه‌های مختلف اقدام به تعیین و تبیین معیارهای ارتباطات اثربخش نمایند تا زمینه مقایسه و تعیین اهمیت و الویت معیارهای گوناگون در پروژه‌ها و صنایع گوناگون فراهم شود.

منابع:

- 1- Abolalae, B., Babaie, M. a., 2005. Rethinking on Human resources management regarding future trends. Tehran: Secretariat of conference of Institute for Productivity and Human Resource Development: Industrial Development and Renovation Organization of Iran (IDRO). pp. 61-70.
- 2- Alviri, M., 1999. General Management. Nai press. pp. 265.
- 3- Analoui, F., Ahmad, A. A., Kakabadse, N. 2010. Parameters of managerial effectiveness: The case of senior managers in the Muscat Municipality, Oman, Journal of Management Development Vol. 29 No. 1, pp.56-78.
- 4- Asgharpoor, M. 2003. Group Decision Making and Game Theory in Operations Research. Tehran Univ. Press, 418p.
- 5- Asgharpoor, M. 1998. Multiple Criteria Decision Making. Tehran Univ. Press, 399p.

^۱-Analytic Network Process

- 6- Deputy of Human Resources of IDRO. 2005. Up and down of human resource development. Tehran: IDRO press, p. 242.
- 7- Eshaghi, M., 2009. A Model for Evaluation of managers Performance, study theses, Islamic Azad Univ.– South Tehran Branch press, p. 195.
- 8- FardiAzar, A., 2001, A Comparative analysis of AHP Model with TOPSIS Model on measurement of managers skills; study theses. Tehran Univ. Qom Higher Education Complex press, pp. 180.
- 9- Khadem, H., 2005, Extraction of Human Resource Management Principles and the Investigation of its Application in Atomic Energy Organization, Study theses; Islamic Azad Univ. South Tehran Branch Press, p. 175.
- 10- Li, C. W., Tzang, G.H. 2009. Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean de-entropy algorithm to find critical services provided by a semiconductor intellectual property mall. Expert Systems with Applications, Vol. 36 No. 6, pp.9891-9898.
- 11- Project Management Institute .2004. A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK), 3rd Edition.USA.297p.
- 12- Thamhain, H. J., Wileman, D. L. 1986. Criteria for controlling projects according to plan. Project Management Journal, pp.76-81.
- 13- Thomas, S. R., Tucker, R. L., Kelly, W. R. 1999. Compass: An Assessment tool for Improving Project Team Communications. Project Management Institute, Vol.30 No.4, pp.15-24.

Archive of SID

Archive of SID