چشم‌انداز مدیریت صنعتی
شماره ۱۴ ـ تابستان ۱۳۹۳
ص‌ص ۴۵ ° ۲۷

بررسی نقش سیستماتیک عوامل انسانی بر موفقیت پروژه با رویکرد شاپلی- دیماتل خاکستری

علی بنیادی نائینی*، محمدحسن کامفیروزی**

چکیده

این مقاله به بررسی عوامل انسانی مؤثر بر موفقیت پروژه، به‌صورت سیستماتیک و جمعی می‌پردازد. درنظر گرفتن عوامل مؤثر بر موفقیت پروژه به‌صورت تک‌عاملی، تحلیل‌ها را ناقص و نادرست نشان می‌دهد؛ بنابراین این مقاله با استفاده از روش پیشنهادی خود این موضوع را بررسی می‌کند. در این مقاله، عوامل تأثیرگذار بر سیستم پروژه ازمنظر منابع انسانی استخراج می‌شوند و سپس با استفاده از روش دیماتل خاکستری اهمیت و میزان تأثیر عوامل بر سیستم شناسایی می‌شود. از آنجا که توان ائتلافی بین عوامل در روش دیماتل نادیده گرفته می‌شود، با استفاده از تابع ارزش شاپلی به‌عنوان عاملی درجهت برآورد ارزش عوامل در سیستم، این مشکل حل خواهد شد و میزان تأثیر عوامل تعدیل خواهد شد. عامل خدمه (C6) به‌عنوان عاملی که بیشترین تأثیر را در عوامل دیگر دارد، پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه (C4) و همکاری بین اعضا (C8) بیشترین تأثیرپذیری را در بین عوامل دارند.

کلیدواژه‌ها: منابع انسانی؛ عوامل موفقیت پروژه؛ نظریه خاکستری؛ دیماتل، شاپلی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۵/۶، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۶/۱۷.

* استادیار، دانشگاه علم و صنعت (نویسنده مسئول).

E-Mail:Bonyadi@iust.ac.ir

** کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت.

۱. مقدمه

امروزه نقش سرمایه‌های انسانی در پروژه‌ها به شکل انکارناپذیری جلوه‌گر شده است. این موضوع چنان اهمیت یافته است که برخی از مراکز آموزشی و پژوهشی فصلی جدید درباب منابع انسانی در بحث مدیریت پروژه گشوده‌اند؛ برای مثال دو تن از پژوهشگران در مطالعه‌ای به بررسی نقش جنبه‌های انسانی در مدیریت پروژه در کشور ما پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این نقش به‌طور جدی مورد توجه قرار نمی‌گیرد و باید بیشتر به آن توجه شود [۳۴]. مثال‌های دیگری از اهمیت مدیریت منابع انسانی در بحث مدیریت پروژه در منابع ۱۶، ۱۷ و ۳۷ مشاهده می‌شود.

در این مقاله با استفاده از رویکردی جدید، نقش سیستماتیک عوامل انسانی مؤثر در مدیریت پروژه را بررسی می‌کنیم و با استفاده از روش ترکیبی شاپلی- دیماتل خاکستری و روش کیفی داده‌بنیاد به پژوهش در این مورد می‌پردازیم. استفاده از روش دیماتل در مقالات متعددی دیده شده است. در پژوهشی با استفاده از ترکیب روش دیماتل و تحلیل عاملی، عوامل مؤثر بر برنامه آموزش الکترونیکی بررسی شد [۳۸] و در پژوهشی دیگر با استفاده از ترکیب روش‌های دیماتل و ANP به انتخاب استراتژی در سیستم مدیریت دانش پرداخته شد [۴۱]. پژوهشگر دیگری با استفاده از ترکیب روش‌های دیماتل، ANP و ویکور، انتخاب پورتفولیو را مورد تحلیل قرار داد [۱۹].کاربردهای دیگری از این تکنیک در ترکیب با روش ANP و BSC در مطالعات دیده شده است [۸]. مقالات دیگری، مانند منابع شماره ۲۳ و ۳۹ نیز با رویکرد ترکیبی به این موضوع پرداخته اند.

در این پژوهش، تصمیم داریم با روشی جدید به مطالعه بپردازیم. این روش که بر اعداد خاکستری مبتنی است، تا حد زیادی در کنترل عدم قطعیت ناشی از پارامتر به ما کمک می‌کند. همچنین سهولت استفاده از اعداد خاکستری نسبت به اعداد فازی، به ما کمک می‌کند که انعطاف بیشتری به این مدل بدهیم. با استفاده از بازی‌های با همکاری می‌کوشیم توان ائتلاف بین عوامل را نیز در محاسبات درنظر بگیریم. به این منظور عوامل را دسته‌بندی می‌کنیم و نشان می‌دهیم که نسبت بین دسته‌ها شرایط یک بازی را دارد و پس از آن ارزش هر دسته در این بازی با همکاری را به‌وسیله تابع ارزش شاپلی استخراج می‌کنیم. این ارزش در ارزش به‌دست آمده در روش دیماتل خاکستری تعدیل ایجاد می‌کند و باعث می‌شود که جواب آن به واقعیت نزدیک‌تر شود. در بخش‌های آتی، ابتدا مقدماتی درمورد روش‌های مورد استفاده و عوامل انسانی دخیل در پروژه بیان می‌کنیم و سپس به بررسی متدولوژی این پژوهش خواهیم پرداخت.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

عوامل انسانی دخیل در فرآیند پروژه. با رجوع به منابع موجود و مطالعه حدود ۴۵ مقاله، ۲۸ عامل اولیه شناسایی شدند که با توجه به نظرات خبرگان، عوامل زیر به‌عنوان اهم عوامل انسانی دخیل در موفقیت پروژه انتخاب شدند.

مشورت با مشتریان [۷، ۲۸]. از آنجا که ما با انسان‌ها کار می‌کنیم، پذیرش کار توسط افراد برای ما اهمیت زیادی دارد؛ زیرا عدم پذیرش موجب عدم ایجاد همکاری بهینه در راستای تحقق هدف خواهد بود. مشتریان در دو دسته مشتریان خارجی (کارفرما) و مشتریان داخلی (عوامل انسانی درون سازمان) قابل تقسیم هستند که در این عنوان هر دو مشتری لحاظ می‌شوند. مشورت با افراد باعث توانایی ما در عملکرد بهتر می‌شود. این عامل را با C_1 در محاسبات نشان می‌دهیم.

پذیرش مشتریان [۲۸]. از آنجا که اهمیت این فاکتور در بهتر انجام شدن کارها ذکر شده است و با توجه به اینکه پذیرش کار در انجام آن نقش مؤثری را ایفا می‌کند، این فاکتور به‌عنوان یکی از فاکتورهای اساسی مطرح شده است. همان‌طور که در بیان عامل اول گفتیم، منظور از مشتریان، مشتریان داخلی و خارجی است. در محاسبات این عامل را با C_2 نشان می‌دهیم.

تجربه [٤، ٥، ۲۷]. این عامل به‌عنوان یکی از عواملی که در بسیاری از تحقیقات و مطالعات مورد تأکید قرار گرفته‌اند نقشی مؤثر بر موفقیت پروژه دارد. تجربه به‌دلیل کاربرد عملیاتی‌اش در برخی موارد از تخصص نیز بهتر عمل می‌کند. در محاسبات این عامل را با C_3 نشان می‌دهیم.

پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه [۱، ۲۰، ۲۱]. پیوستگی یعنی اینکه تیم از اعضای ثابتی در طول انجام پروژه برخوردار است. این مزیت به تیم کمک می‌کند که بهتر ارتباطات را بین یکدیگر برقرار کنند و بر افزایش تجربه حاصل از همکاری بین اعضا می‌افزاید. در محاسبات این عامل را با C_4 نشان می‌دهیم.

ارتباطات [۱۲، ۲٤، ۲٦، ۲۸، ۳۵]. این فاکتور به‌عنوان عاملی برای چرخش اطلاعات، تجربیات و افزایش سرعت جمعی به واکنش درمقابل عوامل ناگهانی و خارج از کنترل مطرح می‌شود. در محاسبات این عامل را با C_5 نشان می‌دهیم.

خدمه (پرسنل) [۲، ۲۸]. این عامل به‌عنوان عامل اساسی در تعیین و انتخاب کارکنان به‌شمار می‌آید و بیشتر به فرآیند انتخاب و شاخصه‌های کارکنان در پروژه ناظر است. ناگفته روشن است که روحیه افراد در ایجاد ارتباط، تجربه و آموزش آن‌ها ارتباط تنگاتنگی با این عامل دارد. در محاسبات این عامل را با C_6 نشان می‌دهیم.

آموزش [۳۰]. آموزش به‌عنوان یکی از فاکتورهای اساسی در انجام موفقیت‌آمیز پروژه ها خودنمایی می‌کند. آموزش در ابتدای ورود شخص و همچنین در حین کار و در تعامل با دیگران به‌وجود می‌آید. تجارب قبلی فرد و همچنین ویژگی‌های شخصیتی او، همچون توان یادگیری و خلاقیت ذهنی، نقش بارزی در انجام موفقیت‌آمیز فرآیند آموزش دارد. در محاسبات این عامل را با C_7 نشان می‌دهیم.

همکاری بین اعضا [۱۳، ۳۱]. این عامل به‌روشنی نقش خود را در سیستم عوامل انسانی مؤثر بر موفقیت پروژه نشان می‌دهد. تأثیر این عامل بر ارتباط، افزایش تجربه، ایجاد پیوستگی بیشتر در بین اعضا، پذیرش جمعی و ایجاد زمینه برای مشورت جمعی به‌شکل انکارناپذیری نمایان است. در محاسبات این عامل را با C_8 نشان می‌دهیم.

تعهد اعضای تیم‌های کاری [۱۸]. در مطالعات و مقالات اخیر، تعهد بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تعهد بر کارایی افراد نقش مؤثری دارد. در محاسبات این عامل را با C_9 نشان می‌دهیم.

این عوامل را با نظر خبرگان در سه دسته «عوامل مربوط به مدیریت»، «عوامل مربوط به تیم‌های کاری» و «عوامل مربوط به اعضا» قرار می‌دهیم. این دسته‌بندی در جدول شماره ۱ دیده می‌شود.

جدول ۱. دسته‌بندی عوامل انسانی مؤثر در پروژه

عوامل مربوط به تفکر مدیریت D3	مشورت با مشتریان- خدمه- آموزش
عوامل مربوط به تیم‌های کاری D2	پذیرش مشتریان- پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه- ارتباطات - همکاری بین اعضا
عوامل مربوط به اعضا (به‌صورت فردی) D1	تجربه- تعهد اعضای تیم‌های کاری

اعداد خاکستری. این مفهوم اولین‌بار توسط دنگ مطرح شد [۱۱] و سپس توسط پژوهشگران دیگر توسعه یافت [۲۵]. عدد خاکستری عددی است که مقدار دقیق آن نامشخص است؛ اما

بازه‌ای که مقدار آن را دربر دارد شناخته شده است. اعداد خاکستری به سه صورت «از بالا بی‌کران»، «از پایین بی‌کران» و «از بالا و پایین کران‌دار» نمایش داده می‌شوند:

$$G\otimes\in[\underline{a},\overline{a}],G\otimes\in(\infty,\overline{a}],G\otimes\in[\underline{a},\infty)$$

تفاوت اساسی اعداد خاکستری با اعداد فازی این است که در اعداد خاکستری مقدار دقیق عدد نامعلوم است؛ اما بازه‌ای که آن را دربر دارد معین است. در اعداد فازی، ضمن اینکه عدد در یک بازه تعریف می‌شود، مقدار دقیق بال چپ و راست بازه معلوم نیست. دنگ ادعا می‌کند که اعداد خاکستری درمقایسه با اعداد فازی، انعطاف‌پذیری و سهولت بیشتری دارد [۱۱]. این اعداد در تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه کاربردهای متعددی یافته‌اند [۴۰، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸].

عملگرهای خاکستری. فرض کنیم $A\otimes\in[\underline{a},\overline{a}],B\otimes\in[\underline{b},\overline{b}]$ دو عدد خاکستری باشند؛ در این صورت جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، قرینه و معکوس دو عدد خاکستری به‌صورت زیر محاسبه می‌شود [۱۱]:

جمع دو عدد خاکستری
$$A\otimes+B\otimes\in[\underline{a}+\underline{b},\overline{a}+\overline{b}]$$

تفریق دو عدد خاکستری
$$A\otimes-B\otimes=A\otimes+(-B\otimes)\in[\underline{a}-\overline{b},\overline{a}-\underline{b}]$$

ضرب دو عدد خاکستری
$$A\otimes\times B\otimes\in\left[\min\{\underline{a}.\underline{b},\overline{a}.\underline{b},\underline{a}.\overline{b},\overline{a}.\overline{b}\},\max\{\underline{a}.\underline{b},\overline{a}.\underline{b},\underline{a}.\overline{b},\overline{a}.\overline{b}\}\right]$$

تقسیم دو عدد خاکستری
$$\frac{A\otimes}{B\otimes}=A\otimes\times B^{-1}\otimes\in$$
$$\left[\min\{\underline{a}/\underline{b},\overline{a}/\underline{b},\underline{a}/\overline{b},\overline{a}/\overline{b}\},\max\{\underline{a}/\underline{b},\overline{a}/\underline{b},\underline{a}/\overline{b},\overline{a}/\overline{b}\}\right]$$

فاصله دو عدد خاکستری
$$L(A\otimes,B\otimes)=2^{-\frac{1}{2}}\sqrt{(\underline{a}-\underline{b})^2+(\overline{a}-\overline{b})^2}$$

روش دیماتل. تکنیک دیماتل در سال ۱۹۷۱ مطرح شد. این تکنیک برای شناسایی و طراحی مدل‌هایی برای مسائل پیچیده اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، با رویکردی سیستمی تدوین یافت. برآمد این تکنیک به‌صورت ساختاردهی به اطلاعات و شناخت شدت ارتباطات بین متغیرها با استفاده از مقادیر عددی و نقشه‌ای از روابط علی و معلولی است. در سال‌های اخیر، کاربردهای متعددی از این روش صورت گرفته است [۲۱].

گام‌های پیاده‌سازی این تکنیک به شرح زیر است [۸، ۱۰، ۴۹]:

گام اول: عوامل مؤثر بر سیستم با استفاده از روش‌هایی همچون طوفان فکری، مطالعات کتابخانه‌ای، فکرنویسی، دلفی و ... استخراج می‌شوند.

گام دوم: با استفاده از نظرات خبرگان ماتریس، تأثیرگذاری اعضا بر یکدیگر به‌دست می‌آید. این ماتریس به‌شکل زیر است که در آن Z_{ij} بیانگر شدت تأثیر عامل i بر عامل j است. هریک از اعضای این ماتریس برابر با میانگین نظرات خبرگان است.

$$Z=\begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{1n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ z_{m1} & z_{m2} & \cdots & z_{mn} \end{bmatrix}$$

گام سوم: با نظر خبرگان، مقادیر ماتریس که میزان آن از حد معینی کمتر است حذف می‌شوند (صفر درنظر گرفته می‌شود).

گام چهارم: جمع سطری درایه‌های ماتریس محاسبه و بیشترین آن انتخاب می‌شود و معکوس آن در درایه‌های ماتریس ضرب می‌شود.

گام پنجم: مجموعه دنباله نامحدود از اثرات مستقیم و غیرمستقیم (توأم با همه بازخورهای ممکن) از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$S=M+M^2+\ldots+M^t=\frac{M(I-M^t)}{I-M}=M(I-M)^{-1}$$

$$\lim_{t\to\infty} M^t=0$$

ماتریس S نشان‌دهنده شدت اثر نسبی حاکم بر روابط مستقیم و غیرمستقیم موجود در سیستم است.

گام ششم: R_i برابر با مجموع سطر i ماتریس S و بیانگر شدت اثرگذاری کل عامل i بر سیستم و J_i برابر با جمع ستون i ماتریس S و نشان‌دهنده شدت اثرپذیری کل عامل i از سیستم است.

$R+J$ بردار برتری برای هریک از عوال تشکیل‌دهنده سیستم و وزن آن عامل در سیستم را نشان می‌دهد و معرف مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عامل مورد نظر در سیستم است.

$R-J$ مقدار نهایی اثرگذاری عامل مورد نظر را مشخص می‌کند. چنانچه این مقدار مثبت باشد، عامل «اثرگذار» شناسایی و به‌عنوان «علت» ذکر می‌شود و در غیر این صورت عامل «اثرپذیر» شناسایی و به‌عنوان «معلول» ذکر می‌شود.

گام هفتم: یک دستگاه مختصات دکارتی رسم می‌شود و برای هر عامل مختصاتی به‌صورت «R+J, R-J» درنظر گرفته می‌شود.

نظریه بازی‌های با همکاری. نظریه بازی‌ها به‌عنوان شاخه‌ای جدید از ریاضیات، به مطالعه تصمیم‌گیری افراد در شرایط مختلف می‌پردازد [۱۴]. این علم به‌سرعت جایگاه خود را در میان علوم مختلف، به‌ویژه در علوم اجتماعی، باز کرد [۳۳]. نظریه بازی‌ها به دو شاخه اصلی تقسیم می‌شود: بازی‌های بدون همکاری و بازی‌های همکارانه. در بازی‌های بدون همکاری فرض می‌شود که بازیگران عقلانی رفتار می‌کنند، فقط به منافع خود می‌اندیشند و همکاری و توافق بین آن‌ها وجود ندارد؛ ولی در بازی‌های همکارانه بازیگران امکان همکاری و تشریک مساعی را دارند و هدف اصلی از این بازی‌ها، ارائه روشی برای تقسیم عادلانه سود حاصل از همکاری است [۱۴]. یک بازی همکارانه n نفره در فرم تابع مشخصه، یک زوج مرتب G(N,v) است که در آن N یک مجموعه محدود با n عضو است. $N = \{1,2,\ldots,n\}$ و در واقع N مجموعه بازیگران است. زیرمجموعه S، ائتلاف نامیده می‌شود. به‌راحتی می‌توان دریافت که در مجموع 2^n ائتلاف قابل شکل‌گیری است که شامل مجموعه تهی و خود N هم است [۲۹].

ارزش شاپلی. ارزش شاپلی [۳، ۳۲] متوسط مشارکت حاشیه‌ای است که از میانگین‌گیری روی تمام n! حالت جایگشت تعداد اعضا به‌دست آمده است. مشارکت حاشیه‌ای، مقدار افزایش مطلوبیت یک ائتلاف با ورود یک بازیگر خارجی به آن ائتلاف است؛ بنابراین سهم یک بازیگر به‌صورت رابطه زیر به‌دست می‌آید [۶]:

$$\varphi_i(v) = \sum_{\substack{s \subset N \\ i \in s}} \frac{(m-1)!(n-m)!}{n!}[v(s) - v(s - \{i\})]$$

ائتلاف S ائتلافی است زیرمجموعه‌ای که شامل بازیگر i است. m تعداد اعضای ائتلاف S و n تعداد اعضای مجموعه N است که درواقع، S-{i} ائتلافی است که شامل عضو i نیست [۳۶].

در این پژوهش، دسته‌های سه‌گانه را همچون بازیکنانی می‌بینیم که به‌منظور برآورد حداکثر ارزش با یکدیگر همکاری می‌کنند؛ یعنی در این فرآیند، «مدیر»، «تیم‌های کاری» و «اعضا» به‌سمت منافع خود در حرکت هستند که به‌ترتیب، «ایجاد ارزش افزوده در پروژه»، «حفظ انسجام و موفقیت پروژه» و «درآمد شخصی و کسب موفقیت شغلی» است. استراتژی‌های مختلفی نیز برای هریک از این بازیکنان وجود دارد.

به این ترتیب، با مشورت با تصمیم‌گیرندگان ارزش ائتلاف دسته‌ها مشخص می‌شود، به‌وسیله تابع ارزش شاپلی ارزش هریک از دسته‌ها در شرایط ایجاد ائتلاف به‌دست می‌آید و با ارزش به‌دست آمده در شاخص‌های آن دسته با روش دیماتل جمع می‌شود. نتیجه این مرحله به‌صورت جمع جبری ارزش شاپلی و ماتریس تأثیرگذاری اولیه لحاظ می‌شود و به‌عنوان تأثیر تعدیل‌شده کل، مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاخصه‌هایی که تأثیر آن‌ها بر شاخصه‌های دیگر در روش دیماتل صفر درنظر گرفته شده است، در جمع با اوزان شاپلی به همان صورت صفر خواهند ماند.

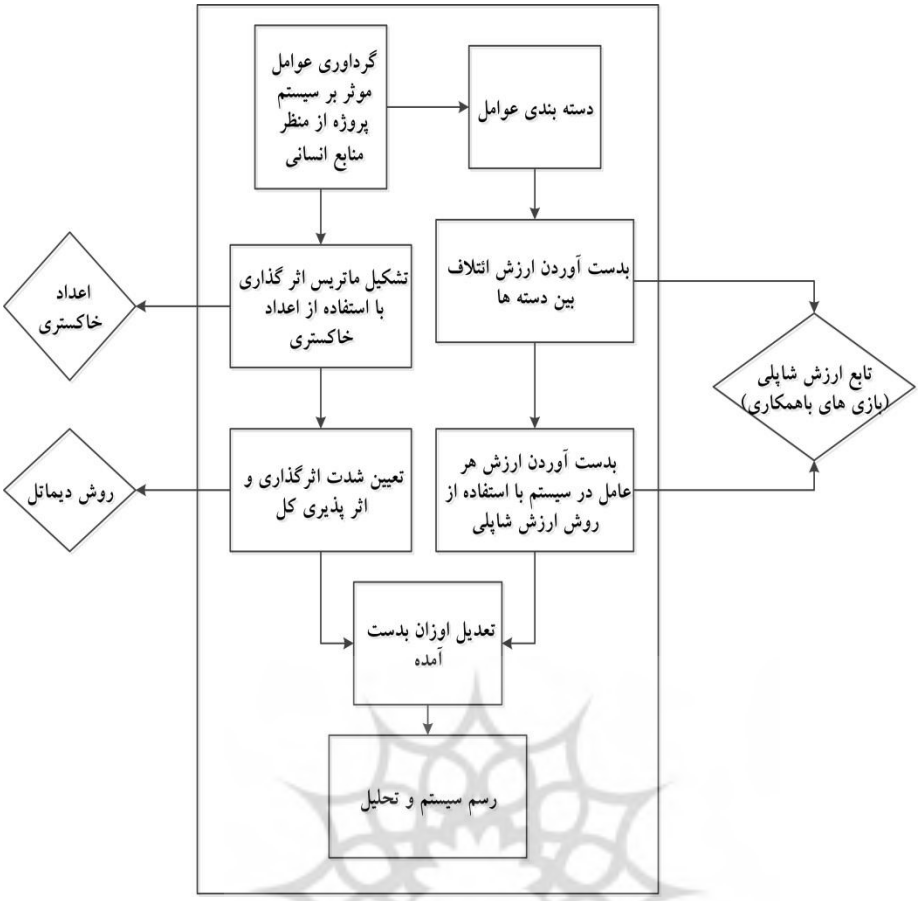
۳. روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش، ابتدا عوامل مؤثر بر سیستم پروژه ازمنظر منابع انسانی پروژه گردآوری شد. این عوامل که شامل نه عامل از بین ۲۸ عامل اولیه بودند، به‌عنوان عوامل مؤثر بر سیستم ازمنظر منابع انسانی تعیین شدند.

در مرحله بعد، با استفاده از اعداد خاکستری ماتریس تأثیرات سیستمی عوامل بر یکدیگر به‌دست آمد. برای این منظور، نظرات خبرگان برمبنای تأثیر عوامل بر یکدیگر، براساس اعداد خاکستری که از نوآوری‌های این مطالعه است، جمع‌آوری شدند و از آن‌ها میانگین گرفته شد. سپس عواملی که تأثیر کمی بر سیستم داشتند، با نظر خبرگان حذف گردیدند.

نوآوری دیگر به‌کاررفته در این پژوهش این است که توان ائتلاف عوامل نیز درنظر گرفته شده‌اند. فرض در اینجا این است که ممکن است عامل یا عواملی به‌تنهایی تأثیر کمی بر سیستم داشته باشند؛ اما در تجمیع با فرآیندهای دیگر تأثیر بیشتری بر سیستم برجای بگذارند. به همین منظور از بازی‌های با همکاری و روش ارزش شاپلی برای ارزش‌گذاری عوامل در این شرایط استفاده شده است. به این منظور باید نشان داده شود که عوامل موجود در سیستم همچون بازیکن و فرآیند بین عوامل، یک بازی با همکاری است؛ اما از آنجا که بازی دارای اجزایی همچون استراتژی و دریافت‌های بازیکنان است، باید این موارد را مشخص کنیم. در این بازی، استراتژی‌های بازیکنان شامل میزان تأثیری است که بر عوامل دیگر می‌گذارند؛ اما دریافت‌های بازیکنان افزایش توانایی کل سیستم است (به همین دلیل این بازی را یک بازی با همکاری می‌دانیم) که ممکن است این دریافت به‌دلیل عدم اتخاذ استراتژی صحیح توسط یکی از بازیکنان، کاهش یابد.

درمجموع، می‌توان روش استفاده‌شده در این پژوهش را تلفیقی از روش‌های کمی و کیفی دانست. متدولوژی این روش در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. متدولوژی پژوهش

٤. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

در این قسمت، ابتدا با تجمیع نظر خبرگان، ماتریس اثرگذاری به‌دست می‌آید. این ماتریس در جدول ۲ نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۲. ماتریس اثرگذاری بین عوامل با تجمیع نظر خبرگان

	مشورت با مشتریان	پذیرش مشتریان	تجربه	پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه	ارتباطات	خدمه (پرسنل)	آموزش	همکاری بین اعضا	تعهد اعضای تیم‌های کاری
مشورت با مشتریان	–	(۰/۸۹ ،۰/۷۳)	(۰/۸۲ ،۰/۶۹)	(۰/۵۱ ،۰/۶۱)	(۰/۴۳ ،۰/۵۲)	(۰/۳۳ ،۰/۴۳)	(۰/۰۹ ،۰/۱۹)	(۰/۱۲ ،۰/۲۱)	(۰/۴۸ ،۰/۶۰)
پذیرش مشتریان	(۰/۲۸ ،۰/۱۷)	–	(۰/۱۲ ،۰/۰۷)	(۰/۴۹ ،۰/۶۱)	(۰/۷۲ ،۰/۸۳)	(۰/۱۴ ،۰/۲۵)	(۰/۱۶ ،۰/۲۶)	(۰/۵۸ ،۰/۶۷)	(۰/۵۲ ،۰/۶۶)
تجربه	(۰/۶۲ ،۰/۵۶)	(۰/۲۴ ،۰/۱۶)	–	(۰/۴۸ ،۰/۵۷)	(۰/۱۷ ،۰/۲۹)	(۰/۰۵ ،۰/۱۲)	(۰/۸۷ ،۰/۹۸)	(۰/۷۱ ،۰/۸۵)	(۰/۱۳ ،۰/۲۷)
پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه	(۰/۲۶ ،۰/۱۶)	(۰/۶۸ ،۰/۵۲)	(۰/۶۹ ،۰/۵۶)	–	(۰/۸۷ ،۰/۹۹)	(۰/۷۱ ،۰/۸۱)	(۰/۱۶ ،۰/۲۲)	)(۰/۷۶ ،۰/۸۸)	(۰/۶۶ ،۰/۷۸)
ارتباطات	(۰/۷۴ ،۰/۶۳)	(۰/۷۴ ،۰/۶۱)	(۰/۶۴ ،۰/۵۲)	(۰/۸۲ ،۰/۹۱)	–	(۰/۱۹ ،۰/۳۱)	(۰/۰۹ ،۰/۱۸)	(۰/۸۴ ،۰/۹۵)	(۰/۱۸ ،۰/۲۹)
خدمه (پرسنل)	(۰/۳۰ ،۰/۲۱)	(۰/۹۱ ،۰/۸۰)	(۰/۶۳ ،۰/۵۲)	(۰/۷۸ ،۰/۹۱)	(۰/۸۳ ،۰/۹۳)	–	(۰/۵۲ ،۰/۶۶)	(۰/۷۳ ،۰/۸۲)	(۰/۷۹ ،۰/۸۹)
آموزش	(۰/۷۸ ،۰/۶۴)	(۰/۲۲ ،۰/۱۰)	(۰/۹۷ ،۰/۷۲)	(۰/۲۹ ،۰/۱۶)	(۰/۱۹ ،۰/۲۷)	(۰/۸۹ ،۱/۰)	–	(۰/۵۲ ،۰/۶۷)	(۰/۴۹ ،۰/۶۲)
همکاری بین اعضا	(۰/۲۸ ،۰/۱۵)	(۰/۳ ،۰/۱۸)	(۰/۷۱ ،۰/۶۰)	(۰/۸۴ ،۰/۹۶)	(۰/۸۱ ،۰/۹۳)	(۰/۶۳ ،۰/۷۵)	(۰/۷۲ ،۰/۸۶)	–	(۰/۰۹ ،۰/۲۸)
تعهد اعضای تیم‌های کاری	(۰/۲۸ ،۰/۱۳)	(۰/۸۹ ،۰/۷۵)	(۰/۲۶ ،۰/۱۲)	(۰/۳۰ ،۰/۱۷)	(۰/۱۶ ،۰/۲۹)	(۰/۶۲ ،۰/۷۶)	(۰/۶۴ ،۰/۷۹)	(۰/۱۵ ،۰/۲۸)	–

درادامه، برمبنای تصمیم خبرگان، مواردی که میانگین بین کران بالا و پایین آن‌ها کمتر از ۰,۳ بود، از جدول حذف شدند و جدول تعدیل شد. در جدول ۳، ماتریس اثرگذاری تعدیل‌شده نمایش داده شده است.

جدول ۳. ماتریس تعدیل‌شده اثرگذاری‌ها

	تعهد اعضای تیم‌های کاری	همکاری بین اعضا	آموزش	خدمه (پرسنل)	ارتباطات	پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه	تجربه	پذیرش مشتریان	مشورت با مشتریان
مشورت با مشتریان	(۰,۴۸ ،۰,۶۰)	-	-	(۰,۳۳ ،۰,۴۳)	(۰,۵۲ ،۰,۴۳)	(۰,۵۱ ،۰,۶۱)	(۰,۶۹ ،۰,۸۲)	(۰,۷۳ ،۰,۸۹)	-
پذیرش مشتریان	(۰,۵۲ ،۰,۶۶)	(۰,۵۸ ،۰,۶۷)	-	-	(۰,۷۲ ،۰,۸۳)	(۰,۴۹ ،۰,۶۱)	-	-	-
تجربه	-	(۰,۷۱ ،۰,۸۵)	(۰,۸۷ ،۰,۹۸)	-	-	(۰,۴۸ ،۰,۵۷)	-	-	(۰,۵۶ ،۰,۶۲)
پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه	(۰,۶۶ ،۰,۷۸)	(۰,۷۶ ،۰,۸۸)	-	(۰,۷۱ ،۰,۸۱)	(۰,۹۹ ،۰,۸۷)	-	(۰,۵۶ ،۰,۶۹)	(۰,۵۲ ،۰,۶۸)	-
ارتباطات	-	(۰,۸۴ ،۰,۹۵)	-	-	-	(۰,۸۲ ،۰,۹۱)	(۰,۵۲ ،۰,۶۴)	(۰,۶۱ ،۰,۷۴)	(۰,۷۴ ،۰,۶۳)
خدمه (پرسنل)	(۰,۷۹ ،۰,۸۹)	(۰,۷۳ ،۰,۸۲)	(۰,۵۲ ،۰,۶۶)	-	(۰,۸۳ ،۰,۹۳)	(۰,۷۸ ،۰,۹۱)	(0.52,0.63)	(۰,۸۰ ،۰,۹۱)	-
آموزش	(۰,۴۹ ،۰,۶۲)	(۰,۵۲ ،۰,۶۲)	-	(۰,۸۹ ،۱,۰)	-	-	(۰,۷۲ ،۰,۹۷)	-	(۰,۶۴ ،۰,۷۸)
همکاری بین اعضا	-	-	(۰,۷۲ ،۰,۸۶)	(۰,۶۲ ،۰,۷۵)	(۰,۸۱ ،۰,۹۳)	(۰,۸۴ ،۰,۹۶)	(۰,۶۰ ،۰,۷۱)	-	-
تعهد اعضای تیم‌های کاری	-	-	(۰,۶۳ ،۰,۷۹)	(۰,۶۲ ،۰,۷۶)	-	-	-	(۰,۷۵ ،۰,۸۹)	-

از طرفی، ارزش ناشی از ائتلاف بین دسته‌های مختلف، با تجمیع نظر خبرگان به‌دست آمده است (جدول ۴). لازم به یادآوری است که عوامل در سه دسته، دسته‌بندی شده بودند که دسته‌بندی مطابق جدول ۱ است.

جدول ۴. ارزش ائتلاف بین دسته‌بندی‌ها

V(∅)=0, V(D1)=0, V(D2)=0, V(D3)=0
V(D1,D2)=[0.65,0.75], V(D1,D3)=[0.55,0.7], V(D2,D3)=[0.75,0.95]
V(D1,D2,D3)=[0.85,1.15]

از آنجا که تلاش هر دسته به‌تنهایی به ثمر نمی‌رسد، در ارزش‌گذاری‌ها این‌گونه فرض شده است که ارزش هر عضو به‌تنهایی برابر با صفر است. ارزش شاپلی برای هر دسته به‌دست آمد (جدول ۵).

جدول ۵. ارزش شاپلی دسته‌ها

D1=[0/233,308]	D2=[0/334,433]	D3=[0/283,409]

حال، با توجه به ارزش‌های به‌دست آمده برای هر دسته ماتریس تأثیرگذاری کل را محاسبه می‌کنیم. این ماتریس در جدول ۶ دیده می‌شود.

جدول ۶. تأثیرگذاری کل به‌دست آمده عوامل بر یکدیگر با روش دیماتل- شاپلی خاکستری

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	0	[1/064,1/299]	[1/024,1/229]	[0/844,1/019]	[0/764,0/929]	[0.664,0.839]	0	0	[0/814,1/009]
C2	0	0	0	[0/824,1/043]	[1/054,1/263]	0	0	[0/914,1/103]	[0/854,1/093]
C3	[0/793,1]	0	0	[0/713,0/95]	0	0	[1/103,1/36]	[0/712,1/23]	0
C4	0	[0/854,1/113]	[0/894,1/123]	0	[1/204,1/423]	[1/044,1/243]	0	[1/094,1/313]	[0/994,1/213]
C5	[0/964,1/173]	[0/944,1/173]	[0/854,1/073]	[1/154,1/343]	0	0	0	[1/174,1/383]	0

[1/124,1/299]	[0/824,1/029]	0	0	[0/873,1/17]	C9
[1/064,1/229]	[0/854,1/079]	0	0	[0/853,1/14]	C8
[0/854,1/069]	0	[1/054,1/293]	[0/964,1/183]	0	C7
0	[1/224,1/409]	[0/964,1/183]	[1/144,1/363]	[1/174,1/393]	C6
[1/164,1/339]	0	[1/144,1/363]	0	0	C5
[1/114,1/319]	0	[1/174,1/393]	0	0	C4
[0/854,1/039]	[1/054,1/379]	[0/934,1/143]	0	0	C3
[1/134,1/319]	0	0	[0/983,1/27]	0	C2
0	[0/974,1/189]	0	0	0	C1

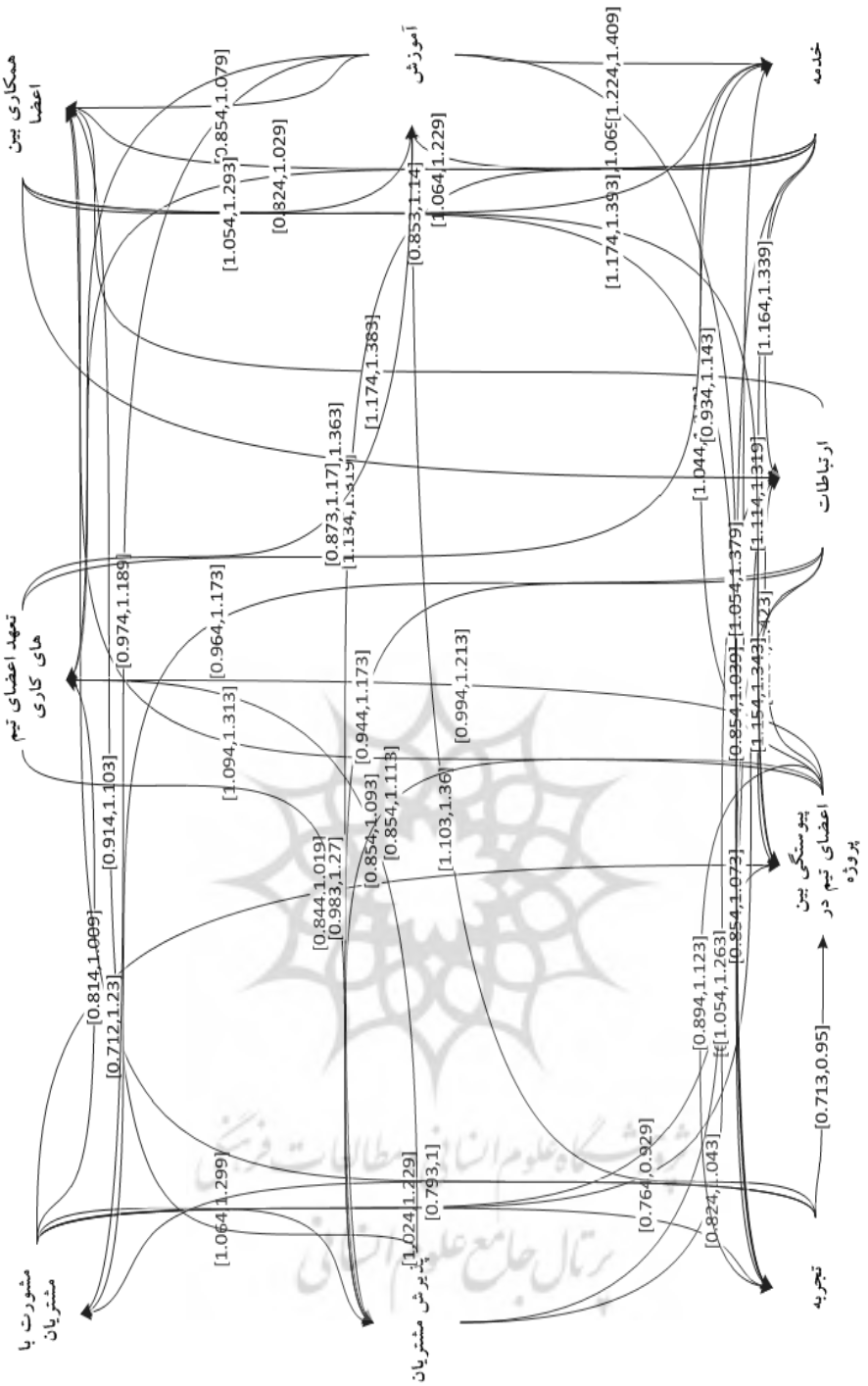
همان‌گونه که مشاهده می‌شود، عوامل مربوط به تیم‌های کاری دارای ارزش ائتلاف بیشتری هستند. این عوامل عبارت‌اند از: پذیرش مشتریان، پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه، ارتباطات و همکاری بین اعضا. این نشان می‌دهد که ارتباطات کاری در تیم‌ها عاملی بسیار مهم و تأثیرگذار به‌شمار می‌رود.

نقشه تأثیرگذاری عوامل بر یکدیگر را می‌توان با توجه به جدول ۶ رسم کرد. این نقشه در شکل ۲ نشان داده شده است.

میزان عدم قطعیت روی هر پارامتر در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷. میزان عدم قطعیت روی هر پارامتر در روش دیماتل- شاپلی خاکستری

C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	
0/195	0/000	0/000	0/175	0/165	0/175	0/205	0/235	0/000	C1
0/239	0/189	0/000	0/000	0/209	0/219	0/000	0/000	0/000	C2
0/000	0/518	0/257	0/000	0/000	0/237	0/000	0/000	0/207	C3
0/219	0/219	0/000	0/199	0/219	0/000	0/229	0/259	0/000	C4
0/000	0/209	0/000	0/000	0/000	0/189	0/219	0/229	0/209	C5
0/175	0/165	0/215	0/000	0/175	0/205	0/185	0/185	0/000	C6
0/205	0/225	0/000	0/185	0/000	0/000	0/325	0/000	0/215	C7
0/000	0/000	0/239	0/219	0/219	0/219	0/209	0/000	0/000	C8
0/000	0/000	0/297	0/287	0/000	0/000	0/000	0/287	0/000	C9



شکل ۲. نقشه تأثیرگذاری عوامل بر یکدیگر با استفاده از روش دیماتل- شاپلی خاکستری

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج این روش با توجه به نظرات خبرگان مورد تأیید قرار گرفت. همچنین برتری این روش بر سایر روش‌ها با درنظر گرفتن امتیازات این روش مورد تأیید متخصصان و صاحب‌نظران قرار گرفت. همان‌گونه که گفته شد، این روش با درنظر گرفتن عدم قطعیت روی پارامتر، نزدیکی بیشتری به شرایط واقعی از خود نشان می‌دهد. همچنین استفاده از بازی‌های با همکاری، به‌صورتی که در آن نیز عدم قطعیت روی پارامترها درنظر گرفته شود، بر توانایی این روش تا حد زیادی افزوده است. این حقیقت که تأثیرات سیستماتیک عوامل در ائتلاف بین آن‌ها تغییر می‌کند و با تأثیر هریک از آن‌ها به‌صورت منفرد تفاوت دارد، انکارناپذیر است.

بررسی اهمیت هر عامل در این سیستم، با توجه به شدت تأثیرپذیری و تأثیرگذاری کل هر عامل به‌دست می‌آید. این میزان در جدول ۸ نشان داده شده است.

جدول ۸. میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کل برای هر عامل

R-J	R+J	J	R	
[2/443, 2/962]	[7/905, 9/686]	[2/731, 3/362]	[5/174, 6/324]	**C1**
[-1/672,/-1/333]	[8/625, 10/676]	[4/979, 6/174]	[3/646, 4/502]	**C2**
[-2/446, -2/293]	[8/935, 11/526]	[5/614, 6/986]	[3/321, 4/54]	**C3**
[0/261, 0/361]	[11/907, 14/495]	[5.823, 7/067]	[6/084, 7/428]	**C4**
[-0/172, -0/24]	[10/42, 12/462]	[5/33, 6/317]	[5/09, 6/145]	**C5**
[2/559, 2/799]	[12/057, 14/427]	[4/749, 5/814]	[7/308, 8/613]	**C6**
[1/046, 1/193]	[8/814, 10/977]	[3/884, 4/892]	[4/93, 6/085]	**C7**
[-0/962, -0/542]	[11/082, 13/712]	[5/812, 7/337]	[5/27, 6/375]	**C8**
[-2/063, -1/901]	[7/319, 9/223]	[4/61, 5/643]	[2/709, 3/58]	**C9**

عامل خدمه (C6) را به‌عنوان عاملی که بیشترین تأثیر را در عوامل دیگر دارد، می‌توان در این جدول مشاهده کرد. همچنین پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه (C4) و همکاری بین اعضا (C8) بیشترین تأثیرپذیری را در بین عوامل دارند. با توجه به مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل می‌توان عامل خدمه (C6) را عاملی مهم در سیستم به‌شمار آورد. با توجه به کسر تأثیرگذاری از تأثیرپذیری نیز می‌توان عوامل مشورت با مشتریان (C1)، پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه (C4)، خدمه (C6) و آموزش (C7) را عواملی به‌شمار آورد که به‌صورت تأثیرگذار در سیستم عمل می‌کنند و بقیه عوامل را عواملی دانست که بیشتر به‌صورت تأثیرپذیر در سیستم عمل می‌کنند.

نتیجه‌گیری. در این مقاله، با استفاده از روشی جدید، عوامل انسانی مؤثر بر موفقیت پروژه مورد تحلیل سیستماتیک قرار گرفتند؛ به همین منظور با مطالعه مقالات متعددی، نه عامل مهم درنظر گرفته شدند و در رویکرد سیستماتیک مورد بررسی قرار گرفتند.

روش مورد استفاده در این مقاله روش کیفی- کمی بود که در بحث کیفی از مطالعه مقالات و منابع و استخراج عوامل بهره گرفته شد و در قسمت کمی روش دیماتل- شاپلی خاکستری مورد استفاده قرار گرفت. این روش کمی با درنظر گرفتن عدم قطعیت روی پارامتر با استفاده از اعداد خاکستری رویکرد جدیدی در این زمینه به‌شمار می‌رود. همچنین با توجه به اینکه تأثیر عوامل در زمان ائتلاف با زمانی‌که عامل به‌صورت منفرد عمل می‌کند متفاوت است، تصمیم گرفته شد که از رویکرد بازی‌های با همکاری برای شناسایی میزان تأثیر عامل در سیستم استفاده شود. به همین منظور از روش تابع شاپلی استفاده شد و ارزش هر عامل در ائتلاف با دیگر عوامل سیستم به‌دست آمد. درنهایت، ارزش‌های به‌دست آمده در روش دیماتل برای میزان تأثیرات با ارزش‌های به‌دست آمده برای هر عامل در ارزش شاپلی تعدیل شدند. میزان شدت تأثیر هر عامل بر عوامل دیگر در جدول ۶ نشان داده شده است. نقشه سیستماتیک تأثیرگذاری نیز در شکل ۲ نشان داده شده است.

در این مطالعه، عوامل مشورت با مشتریان (C1)، پیوستگی بین اعضای تیم در پروژه (C4)، خدمه (C6) و آموزش (C7) به‌صورت تأثیرگذار و بقیه عوامل بیشتر به‌صورت تأثیرپذیر در سیستم عمل می‌کنند.

در تحقیقات و مطالعات آینده، می‌توان با استفاده از روش‌های کمی دیگری به تحلیل این مدل پرداخت. در این مطالعه، تنها عوامل انسانی به‌صورت سیستماتیک مورد مطالعه قرار گرفتند و تأثیر عوامل خارج از مدل بر مدل درنظر گرفته نشد؛ در تحقیقات آتی، با درنظر گرفتن عوامل دیگر می‌توان تخمین دقیق‌تری از سیستم به‌دست آورد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

1. Akgun, A., & Lynn, G. (2002). Antecedents and consequences of team stability on NPD performance. *Journal of Technology Management, 19*, 263˚286.

2. Alam, M. (2006). *Benei t Metrics Research Project: 1st Year Progress Report(unpublished).* Manchester: The University of Manchester UK.

3. Aumann, R., & Shapley, L. (1974). *Values of Non-Atomic Games.* Princeton: Princeton University Press.

4. Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ.

5. Barrick, M., Stewart, G., Neubert, M., & Mount, M. (1998). Relating member ability and personality to work-team processes and team effectiveness. *Journal of Applied Psychology, 83*(3), 377˚391.

6. Barron, N. E. (2008). *Game Theory:AN Introdoction, ,*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

7. Belout, A., & Gauvreau, C. (2004). Factors inlfuencing project success: the impact of human resource management. *International Journal of Project Management, 22*, 1-11.

8. Chang, B., Chang, C. W., & Wu, C. H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Expert system with application, 38*, 1850-1858.

9. Chen, F.-H., Hsu, T.-S., & Tzeng, G.-H. (2011). A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP. *International Journal of Hospitality Management, 30*, 908˚932.

10. Chun, C. H. (2012). Evaluation criteria for blog design and analysis of causal relationships using factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications, 39*, 187˚193.

11. Deng, J. (1989). The introduction of grey system. *The Journal of Grey System, 1*(1), 1˚24.

12. Dieckmann, M. (1996). Making new technology investments pay off. *Managing Office Technology, 1996, 41*(7), 11-14.

13. Fleming, S. C. (1989). Compatibility pays off. *J Business Strategy, May/June*, 4-7.

14. Gibbons, R. (1992). *Game Theory for Applied Economists.* Princeton- New Jersey: Princeton University Press.

15. Gibbons, R. (2005). *A Primer in Game Theory.* New York: Prentice Hall Press.

16. Huemann, M. (2010). Considering Human Resource Management when developing a project-oriented company: Case study of a telecommunication company. *International Journal of Project Management, 28,* 361˚369.

17. Huemann, M., Keegan, A., & Turner, J. R. (2007). Human resource management in the project-oriented company:A review. *International Journal of Project Management, 25*, 315˚323.

18. Jang, Y., & Lee, J. (1998). Factors influencing the success of management consulting projects. *International Journal of Project Management, 16*(2), 67-72.

19. Jerry Ho, W.-R., Tsai, C.-L., Tzeng, G.-H., & Fang, S.-K. (2011). Combined DEMATEL technique with a novel MCDM model for exploring portfolio selection based on CAPM. *Expert Systems with Applications, 38*, 16˚25.

20. Kessler, E., & Chakrabarti, A. (1999). Speeding up the pace of new product development. *Journal of Product Innovation Management, 16*, 231˚247.

21. Li, Y., Hu, Y., Zhang, X., & Deng, Y. (2014). An evidential DEMATEL method to identify critical success factors in emergency management. Applied Soft Computing, 22, 504-510.

22. Liang, D., Moreland, R., & Argote, L. (1995). Group versus individual training and group performance: the mediating role of transactive memory. *Personality and Social Psychology Bulletin, 21*, 384˚393.

23. Liang, Y., & Tzeng, G.-H. (2011). An integrated MCDM technique combined with DEMATEL for a novel cluster-weighted with ANP method. *Expert Systems with Applications, 38*, 1417˚1424.

24. Liu, S. F., Dang, Y. G., & Fang, Z. G. (2005). *Grey System Theory and Application.* Beijing: Science Press.

25. Orr, A. J., & McKenzie, P. (1992). Programme and project management in BT. *British Telecommunications Engineering, Jan*, 10.

26. Pardu, W. (1996). Managing change in a project environment. *CMA Magazine, may*, 6.

27. Pinto, J., & Covin, J. (1989). Critical factors in project implementation: a comparison of construction and R&D projects. *Technovation, 9*, 49˚62.

28. Pinto, J., & Prescott, J. (1988). Variations in critical success factors over the stages in the project life cycle. *Journal of Management, 14*(1), 5˚18.

29. Radzik, T. (2012). A new look at the role of players weights in the weighted Shapley value. *European Journal of Operational Research, 223*, 407-416.

30. Rowden R, e. (1996). *Workplace learning: Debating i ve critical questions of theory and practice.* San Francisco: Jossey-Bass.

31. Shapiro, E. C., Eccles, R. G., & Soske, T. L. (1993). Consulting: has the solution become part of the problem? *Sloan Management Review, summer*, 89-95.

32. Shapley, L. (1953). A value for n-person games. *Annals of Mathematics Studies, 28*, 307-318.

33. Shaun, P. H., & Varoufakis, Y. (1995). *GameTheory:A Critical Introduction.* London: Routledge.

34. Tohid, H., & Jabbari, M. M. (2012). Role of human aspects in project management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 31*, 837 ˚ 840.

35. Toney, F. a. (1997). Best practices of project management groups in large functional organizations. *Project Management Journal*, 33.

36. Tsurumi, M., Tanino, T., & Inuiguchi, M. (2001). A Shapley function on a class of cooperative fuzzy games. *European Journal of Operational Research, 129*, 596-618.

37. Turner, R., Huemann, M., & Keegan, A. (2008). Human resource management in the project-oriented organization: Employee well-being and ethical treatment. *International Journal of Project Management, 26*, 577˚585.

38. Tzeng, G.-H., Chiang, C.-H., & Li, C.-W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications, 32*, 1028˚1044.

39. Wang, Y.-L., & Tzeng, G.-H. (2012). Brand marketing for creating brand value based on a MCDM model combining DEMATEL with ANP and VIKOR methods. *Expert Systems with Applications, 39*, 5600˚5615.

40. Wang, X., Qi, L., Chen, C., Tang, J., & Jiang, M. (2014). Grey System Theory based prediction for topic trend on Internet. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 29, 191˚200.

41. Wu, W.-W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications, 35* , 828˚835.

42. Wu, L., Liu, S., Yao, L., & Yan, S. (2013). The effect of sample size on the grey system model. Applied Mathematical Modelling, 37(9), 6577˚6583.

43. Wu, L., Liu, S., Yao, L., Yan, S., & Liu, D. (2013). Grey system model with the fractional order accumulation. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 18(7), 1775˚1785.

44. Yang, T., Liu, J., & Chen, Q. (2013). Assessment of plain river ecosystem function based on improved gray system model and analytic hierarchy process for the Fuyang River, Haihe River Basin, China. Ecological Modelling, 268, 37˚47.

45. Yin, M.-S. (2013). Fifteen years of grey system theory research: A historical review and bibliometric analysis. Expert Systems with Applications, 40(7), 2767˚2775.

46. Zare Mehrjerdi, Y. (2014). Strategic system selection with linguistic preferences and grey information using MCDM. Applied Soft Computing, 18, 323-337.

47. Zhang, C., & Zhang, H. (2013). Analysis of aerobic granular sludge formation based on grey system theory. Journal of Environmental Sciences, 25(4), 710˚716.

48. Zheng, Y., Zheng, X., Gao, Z., & Zhang, Y. (2013). Prediction of Seawater Quality in Rigs-to-Reefs Area Based on Grey Systems Theory. 2013 International Symposium on Environmental Science and Technology (2013 ISEST), (pp. 236˚242).

49. Zhou, Q., Huang, W., & Zhang, Y. (2011). Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method. Safety Science. *49*, 243˚252.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی