



تحلیل عوامل محرک نظام پیشنهادها با استفاده از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری

مجید ناصحی¹

¹مدیر دفتر مدیریت استراتژیک و بهره‌وری، شرکت برق منطقه‌ای تهران
madjid_nasehi@yahoo.com

چکیده

بهبود هر سیستمی مستلزم شناخت اجزا و ارتباط بین آنهاست. برای دستیابی به این شناخت سازوکارهای مختلفی ایجاد شده است. یکی از روش‌هایی که اخیراً مطرح شده و با اقبال زیادی نیز مواجه شده است تکنیکی موسوم به مدل سازی ساختاری تفسیری است. با استفاده از این تکنیک، ضمن شناسایی عناصر و رابطه بین آنها، قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر یک از عناصر نیز مشخص می‌شود و بدین ترتیب می‌توان با تمرکز بر روی عناصر کلیدی، موجبات بهبود سیستم را بصورت مؤثر فراهم نمود. در این مقاله سعی شده است که با استفاده از این مدل مهمترین عوامل تأثیر گذار در موفقیت نظام پیشنهادها را شناسایی نمود و در عمل با برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های مناسب زمینه بهبود این سیستم را مهیا نمود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت مشارکتی، نظام پیشنهادها، تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM)¹

¹Interpretive Structural Modeling

1) مقدمه

مشورت و استفاده از نظر دیگران از بدو خلقت و آفرینش آدمی مطرح بوده و در فرهنگ و ادیان مختلف مورد تأکید قرار گرفته است. دین مبین اسلام نیز توجه ویژه ای به امر مشورت دارد. در قرآن مجید، روایات و احادیث، موضوع شورا و مشورت بکرات مطرح شده است. خداوند متعال در سوره آل عمران آیه 159 خطاب به پیامبر گرامی اسلام می فرماید و مشاور هم فی الامر. تأکید به مشورت توسط حضرت ختمی مرتبت که انسان کامل بوده و به منبع وحی متصل بوده است از میزان اهمیت این موضوع حکایت دارد. در آموزه‌های ادبی و عرفانی فرهنگ اصیل اسلامی و ایرانی نیز موضوع مشورت از جایگاه ویژه ای برخوردار است. ذیلاً نمونه ای از اشارات حضرت مولانا در این باب ذکر شده است.

عقلها مرعقل را یاری دهد
مشورت کالمستشار متمن

مشورت ادراک و هوشیاری دهد
گفت پیغمبر بکن ای رای زن

=====

در پشیمانی نگفتی معذرت
مانع بدفعلی و بدگفت شد

گر در آن آدم بکردی مشورت
زانک با عقلی چو عقلی جفت شد

=====

تا پشیمانی در آخر کم شود

مشورت در کارها واجب شود

=====

یار باش و مشورت کن ای پدر
پای خود بر اوج گردونها نهی
بر پیمبر امر شاور هم بدان
کز تشاور سهو و کژ کمتر رود
بیست مصباح از یکی روشن تر است
مشعل گشته ز نور آسمان

ورچه عقلت هست با عقل دگر
با دو عقل از بس بلاها وارهی
مشورت کن با گروه صالحان
امر هم شوری برای این بود
این خردها چو مصابیح انورست
بو که مصباحی فتد اندر میان

در گذر زمان برای مشورت با دیگران و استفاده از عقول آنان راهکارهای مختلفی ایجاد شده و تکوین یافته است. یکی از این راهکارها که طی دهه‌های اخیر استفاد روزافزون یافته و جایگاه ویژه ای در مدیریت سازمان‌ها پیدا نموده است مدیریت مشارکتی است. مدیریت مشارکتی بر حضور و مشارکت اندیشه تمامی کارکنان و استفاده بهینه از توان بالقوه آنان در سرنوشت سازمان متکی است. این فرضیه که در هر سازمانی برای انجام امور همواره راه حل‌های بهتر و مؤثرتر وجود دارد که با بهره‌گیری از نیروی تفکر انسانی می‌توان به آنها دست یافت یکی از مبانی مدیریت مشارکتی است. نظام پیشنهادها یکی از مکانیزم‌های مدیریت مشارکتی است. در چارچوب این نظام کلیه افراد درباره روشهای انجام کار، حل مسائل و ارتقاء بهره‌وری تفکر نموده و نتیجه آن را در قالب پیشنهاد به سازمان ارائه می‌نمایند و بدین ترتیب یک نظام هم‌اندیشی برای تحقق اهداف سازمانی شکل می‌گیرد. بعبارت دیگر نظام پیشنهادها مکانیزمی است که بوسیله آن می‌توان از نیروی ذهنی و توانایی بالقوه منابع انسانی در جهت بهبود مستمر سازمان استفاده نمود و از این طریق زمینه بروز خلاقیت و نوآوری آنان را فراهم ساخت. با استقرار صحیح این نظام، مدیریت سازمان می‌تواند از ایده‌ها و نظرات کارکنان در کلیه سطوح، در جهت حل مسائل و نارسایی‌ها و ایجاد بهبود مستمر در فعالیت‌های سازمان استفاده نماید. بنابراین با توجه به مزایای چشمگیر و قابل توجه حاصل از استقرار نظام پیشنهادها، شناخت عوامل مؤثر و محرک‌های اصلی در موفقیت این نظام بسیار حایز اهمیت است. در این نوشتار مهمترین عوامل تأثیرگذار در موفقیت نظام پیشنهادها و میزان اهمیت هر یک از این عوامل از منظر خبرگان شرکت برق منطقه ای تهران که بیش از یک دهه استفاده از این نظام را تجربه نموده شناسایی شده است. در انجام این پروژه از تکنیکی موسوم به مدل سازی ساختاری تفسیری که طی دهه‌های اخیر تکوین یافته بعنوان یک ابزار توانمند در زمینه شناخت اجزاء یک سیستم و ارتباط بین آنها استفاده شده است. سازمانها می‌توانند با استفاده از این تکنیک عوامل پیش برنده و بازدارنده نظام‌های مدیریتی و میزان اهمیت هر یک از آنها را تعیین نمایند و با تمرکز بر روی عناصر کلیدی این سیستم‌ها سطح بهره‌وری آنها را افزایش دهند.

2- عوامل محرک (تأثیرگذار) در موفقیت نظام پیشنهادها

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته عوامل متعددی در موفقیت نظام پیشنهادها مؤثر است. اهمیت این عوامل از دید اندیشمندان یکسان نیست اما تمامی صاحب‌نظران بر این نکته اذعان دارند که در موفقیت نظام پیشنهادها صرفاً یک علت خاص مطرح نیست بلکه موفقیت این نظام معلول ترکیبی از عوامل مختلف است. ذیلاً مهمترین عوامل مؤثر در این زمینه که مورد توافق اکثر قریب به اتفاق صاحب‌نظران این قلمرو است اشاره می‌شود.

- حمایت مدیریت ارشد
- اعتقاد مدیریت ارشد
- فرهنگ سازمانی
- رضایت مندی کارکنان
- ساختار سازمانی
- ساختار نظام پیشنهادها
- آموزش
- پاداش مادی
- پاداش معنوی
- گردشکار نظام پیشنهادها
- سرعت عمل در بررسی پیشنهادها و اعلام نتیجه آن
- استقبال مدیران میانی
- بررسی منصفانه پیشنهادها
- سرعت عمل و جدیت در اجرای پیشنهادهای مصوب
- تبلیغات و اطلاع رسانی
- پرداخت به موقع پاداش ها
- دخالت دادن میزان مشارکت کارکنان در ارزشیابی عملکرد آنان
- معرفی زمینه های مورد علاقه سازمان برای پیشنهاد گیری (بذر پیشنهاد)
- حس وفاداری و تعهد سازمانی کارکنان

3- استفاده از روش مدل سازی ساختاری تفسیری برای تحلیل عوامل محرک نظام پیشنهادها

3-1- تشریح تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری

مدل سازی ساختاری تفسیری، تکنیکی برای تحلیل روابط علت و معلولی عناصر یک سیستم می باشد. این مدل شناخت سیستم های پیچیده را تسهیل نموده و در اتخاذ تصمیمات مناسب برای بهبود عملکرد این قبیل سیستم ها بسیار سودمند می باشد. درک روابط مستقیم و غیرمستقیم عناصر یک سیستم در مقایسه با شناخت عناصر بصورت مستقل و انفرادی یکی از مبانی اصلی تفکر سیستمی است. طی سالهای اخیر استفاده از این ابزار بعنوان یک روش ساختار یافته برای مواجهه و غلبه بر موقعیت های دشوار با اقبال زیادی همراه بوده است. برخی از کاربردهای این تکنیک بشرح زیر می باشد:

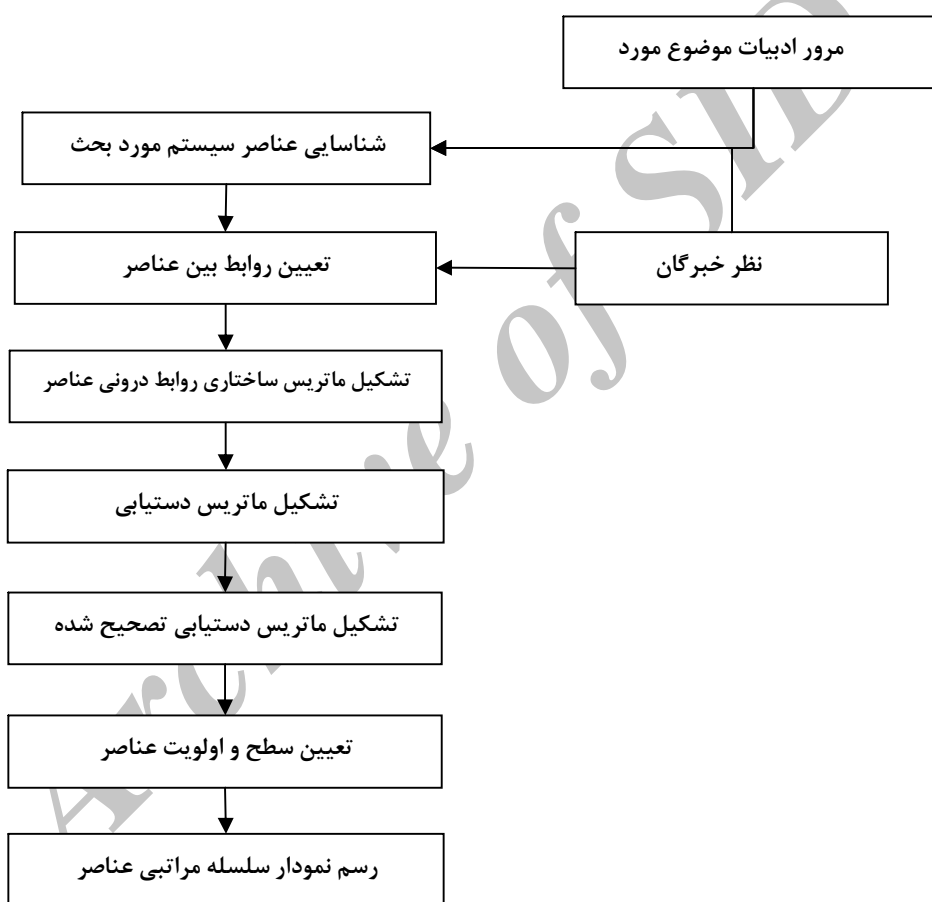
- 1- تصمیم سازی در شرایط پیچیده؛
- 2- تشریح و حل مسائل سازمانی بصورت ساختار یافته؛
- 3- خلق یک استراتژی مناسب در موقعیت های خاص ؛
- 4- ارائه خدمات مشاوره ای مدیریت؛
- 5- مدیریت کیفیت؛
- 6- مدیریت بهره وری؛
- 7- مدیریت دانش؛
- 8- مدیریت مشارکتی؛

3-2- مراحل اجرای تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری

تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری از 8 مرحله بشرح زیر تشکیل شده است.

1. شناسایی عناصر سیستم مورد بحث
2. تعیین روابط علت و معلولی بین عناصر بصورت زوجی
3. تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری
4. تشکیل ماتریس دستیابی
5. تشکیل ماتریس دستیابی تصحیح شده
6. تعیین سطوح و اولویت عناصر
7. رسم نمودار سلسله مراتبی عناصر
8. رسم نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی عناصر

نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی عناصر



3-3 تحلیل عوامل محرک نظام پیشنهادها با استفاده از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری

در این بخش مراحل هشت گانه مدل با استفاده از مفروضات مندرج در بخش 2 تشریح می‌گردد.

1) شناسایی عوامل محرک نظام پیشنهادها

در بخش دوم مهمترین عوامل تاثیر گذار در موفقیت نظام پیشنهادها از دید صاحب نظران و اندیشمندان این حوزه مطرح گردید. در این مرحله براساس نظر خبرگان و با استفاده از روش‌های مصاحبه، پرسشنامه و تکنیک دلفی میزان اهمیت هر یک از این عناصر مشخص شده و در نهایت برای سهولت در محاسبه 13 عنصر زیر با عنوان مهمترین عوامل پیش برنده نظام پیشنهادها تعیین گردید.

1. گردش کار نظام پیشنهادها
2. معرفی زمینه‌های مورد علاقه سازمان برای پیشنهاد گیری (بذر پیشنهاد)

3. ساختار نظام پیشنهادها
4. بررسی منصفانه پیشنهادها
5. سرعت عمل در بررسی و اعلام پیشنهادها
6. پاداش مادی
7. آموزش
8. استقبال مدیران میانی
9. پاداش معنوی
10. حمایت مدیریت ارشد
11. اعتقاد مدیریت ارشد
12. ساختار سازمانی
13. فرهنگ سازمانی

2) تعیین روابط علت و معلولی بین عناصر به صورت زوجی

در این مرحله روابط بین عوامل محرک نظام پیشنهادها به صورت زوجی با هم مقایسه می‌شوند. برای مقایسه از نمادهای زیر استفاده میشود.

V: عامل زبرمانع آتائیردارد؛

A: عامل زبرمانع آتائیردارد؛

X: عامل آوزهر دو برهم تائیر دارند؛

O: عامل آوزهر دو از هم مستقل هستند.

3) تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

در این مرحله براساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی عناصر، ماتریس خود تعاملی ساختاری تشکیل می‌شود.

ماتریس خود تعاملی ساختاری

عامل	شرح عامل	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
F1	گردش کار نظام پیشنهادها	A	X	O	O	O	O	O	O	O	O	V	A	X
F2	اعلام زمینه‌های مورد علاقه (بذر پیشنهاد)	O	V	A	O	O	O	A	O	O	O	O	O	X
F3	ساختار نظام پیشنهادها	O	V	A	O	A	O	O	A	O	O	X		
F4	بررسی منصفانه پیشنهادها	A	V	A	A	A	A	A	A	V	X			
F5	سرعت عمل در بررسی و اعلام پیشنهادها	A	V	A	A	A	A	A	A	X				
F6	پاداش مادی	A	V	A	A	A	A	O	X					
F7	آموزش	O	V	A	O	A	O	X						
F8	استقبال مدیران میانی	O	V	A	O	X	X							
F9	پاداش معنوی	O	V	V	O	X								
F10	حمایت مدیریت ارشد	X	O	V	X									
F11	اعتقاد مدیریت ارشد	O	V	X										
F12	ساختار سازمانی	O	X											
F13	فرهنگ سازمانی	X												

4) تشکیل ماتریس دستیابی اولیه

در این مرحله ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس باینری بنام ماتریس دسترس پذیری تبدیل می‌شود. در این تبدیل از قواعد زیر پیروی می‌گردد:

$$(F_i, F_j) = V \Rightarrow F_{ij} = 1 \wedge F_{ji} = 0$$

$$(F_i, F_j) = A \Rightarrow F_{ij} = 0 \wedge F_{ji} = 1$$

$$(F_i, F_j) = X \Rightarrow F_{ij} = 1 \wedge F_{ji} = 1$$

$$(F_i, F_j) = O \Rightarrow F_{ij} = 0 \wedge F_{ji} = 0$$

ماتریس دستیابی اولیه

عامل	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
F1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
F2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
F3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
F4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
F5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
F6	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
F7	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
F8	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
F9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
F10	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
F11	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
F12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
F13	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1

5) تشکیل ماتریس دستیابی تصحیح شده

در این مرحله ماتریس دستیابی به ماتریس دستیابی تصحیح شده تبدیل می‌گردد. ماتریس دستیابی تصحیح شده ماتریسی است که از تبدیل ماتریس دستیابی با رعایت خاصیت تعدی به دست می‌آید. براساس خاصیت تعدی دو رابطه $(F_i, F_j) = 1$ و $(F_j, F_k) = 1$ رابطه $(F_i, F_k) = 1$ را ایجاب می‌نماید. برای بدست آوردن ماتریس دستیابی تصحیح شده از الگوریتم اویلر استفاده می‌شود. اساس این الگوریتم به شرح زیر است.

$(\text{ماتریس دستیابی})^n = \text{ماتریس دستیابی تصحیح شده}$

در تساوی بالا n کوچک‌ترین عدد طبیعی است که در رابطه زیر صدق می‌کند.

$(\text{ماتریس دستیابی})^{n+e} = (\text{ماتریس دستیابی})^n$

در انجام این محاسبات از جبر بولین استفاده می‌شود.

$$\begin{array}{llll}
 1 + 1 = 1 & 1 + 0 = 1 & 0 + 1 = 1 & 0 + 0 = 0 \\
 1 * 1 = 1 & 1 * 0 = 0 & 0 * 1 = 0 & 0 * 0 = 0
 \end{array}$$

با بکار بردن این روش، ماتریس دستیابی تصحیح شده زیر حاصل می‌گردد. به این ماتریس دو ستون و دو سطر به ترتیب برای درج قدرت نفوذ و میزان وابستگی عوامل و رتبه هر یک از این عوامل اضافه شده است.

ماتریس دستیابی تصحیح شده

عامل	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	قدرت نفوذ	رتبه
F1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	7
F2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6
F3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	7
F4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	5
F5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6
F6	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	6	4
F7	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	7	3
F8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	2
F9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	2
F10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
F11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	2
F12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	7
F13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1
میزان وابستگی	13	7	13	8	9	6	6	5	5	2	5	13	2		
رتبه	1	4	1	3	2	5	5	6	6	7	6	1	7		

6) تعیین سطح و اولویت عناصر

در این مرحله با استفاده از ماتریس دستیابی تصحیح شده، مجموعه خروجی و مجموعه ورودی هر یک از عوامل تعیین می‌شود. مجموعه خروجی‌ها شامل خود عامل و عواملی است که از آن تأثیر می‌پذیرند. مجموعه ورودی‌ها شامل خود عامل و مجموعه عواملی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. براساس نتیجه حاصل مجموعه روابط دو طرفه هر یک از عوامل مشخص می‌شود. سطری که در آن اشتراک دو مجموعه با مجموعه خروجی‌ها برابر باشد سطح اول اولویت است. به عبارت دیگر در ستون آخر سطوح بدین ترتیب مشخص می‌شود که چنانچه اشتراک مجموعه ورودی با مجموعه خروجی با مجموعه خروجی‌ها برابر باشد عامل مربوط در بالاترین سطح قرار می‌گیرد. پس از تعیین سطح، عامل مربوط که سطح آن معلوم شده را از تمامی مجموعه حذف کرده و مجدداً مجموعه ورودی و خروجی‌ها را تشکیل داده و سطح عامل بعدی بدست می‌آید.

اولویت بندی عوامل براساس ماتریس دستیابی تصحیح شده - تکرار 1

عامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	اشتراک دو مجموعه	سطح
F1	1-3-12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	1-3-12	1
F2	1-2-3-12	2-7-8-9-10-11-13	2	
F3	1-3-12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	1-3-12	1
F4	1-3-4-5-12	4-6-7-8-9-10-11-13	4	
F5	1-3-5-12	4-5-6-7-8-9-10-11-13	5	
F6	1-3-4-5-6-12	6-8-9-10-11-13	6	
F7	1-2-3-4-5-7-12	7-8-9-10-11-13	7	
F8	1-2-3-4-5-6-7-8-9-11-12	8-9-10-11-13	8-9-11	
F9	1-2-3-4-5-6-7-8-9-11-12	8-9-10-11-13	8-9-11	
F10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	10-13	10-13	
F11	1-2-3-4-5-6-7-8-9-11-12	8-9-10-11-13	8-9-11	
F12	1-3-12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	1-3-12	1
F13	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	10-13	10-13	

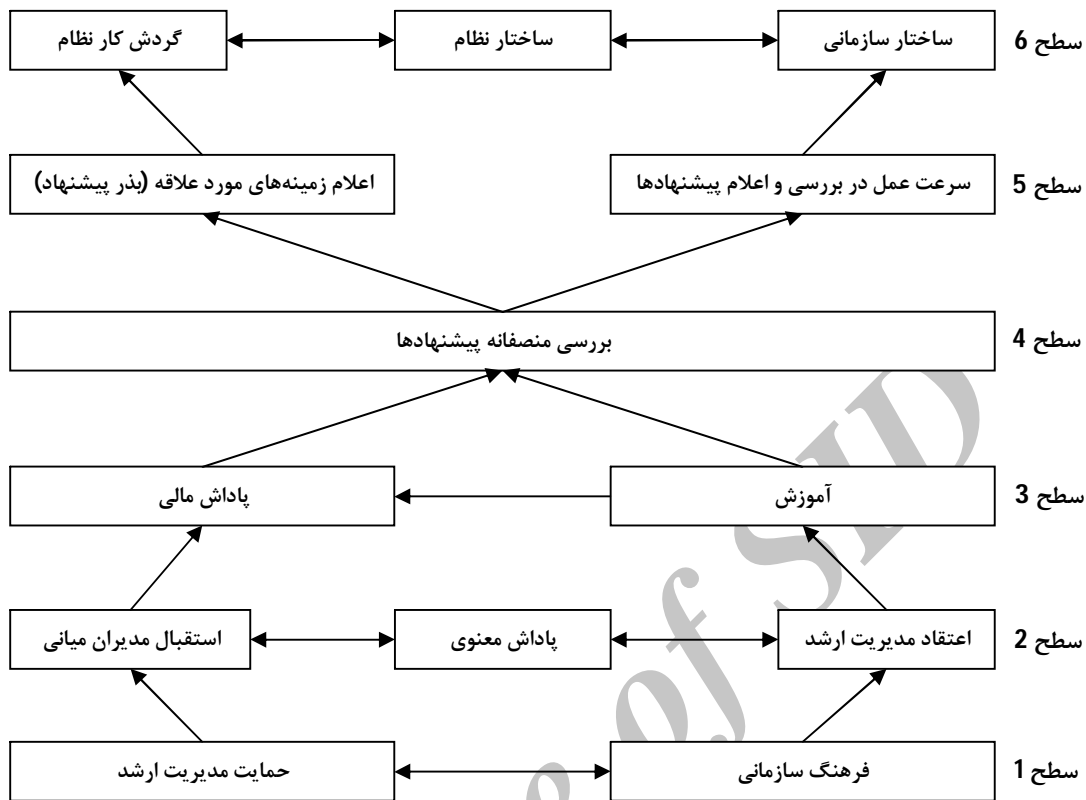
با تکرار این قاعده سطح تمامی عوامل مشخص می‌شود. نتایج حاصل در ماتریس زیر درج شده است.

اولویت عوامل محرک نظام پیشنهادها (نتایج حاصل از 6 تکرار)

عامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	اشتراک دو مجموعه	سطح
F1	1-3-12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	1-3-12	1
F2	2	2-7-8-9-10-11-13	2	2
F3	1-3-12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	1-3-12	1
F4	4	4-6-7-8-9-10-11-13	4	3
F5	5	4-5-6-7-8-9-10-11-13	5	2
F6	6	6-8-9-10-11-13	6	4
F7	7	7-8-9-10-11-13	7	4
F8	8-9-11	8-9-10-11-13	8-9-11	5
F9	8-9-11	8-9-10-11-13	8-9-11	5
F10	10-13	10-13	10-13	6
F11	8-9-11	8-9-10-11-13	8-9-11	5
F12	1-3-12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13	1-3-12	1
F13	10-13	10-13	10-13	6

7) رسم نمودار سلسله مراتبی عناصر

با توجه به سطوح عوامل محرک نظام پیشنهادها که در مرحله ششم تعیین گردید نمودار سلسله مراتبی این عوامل به شکل زیر خواهد بود.



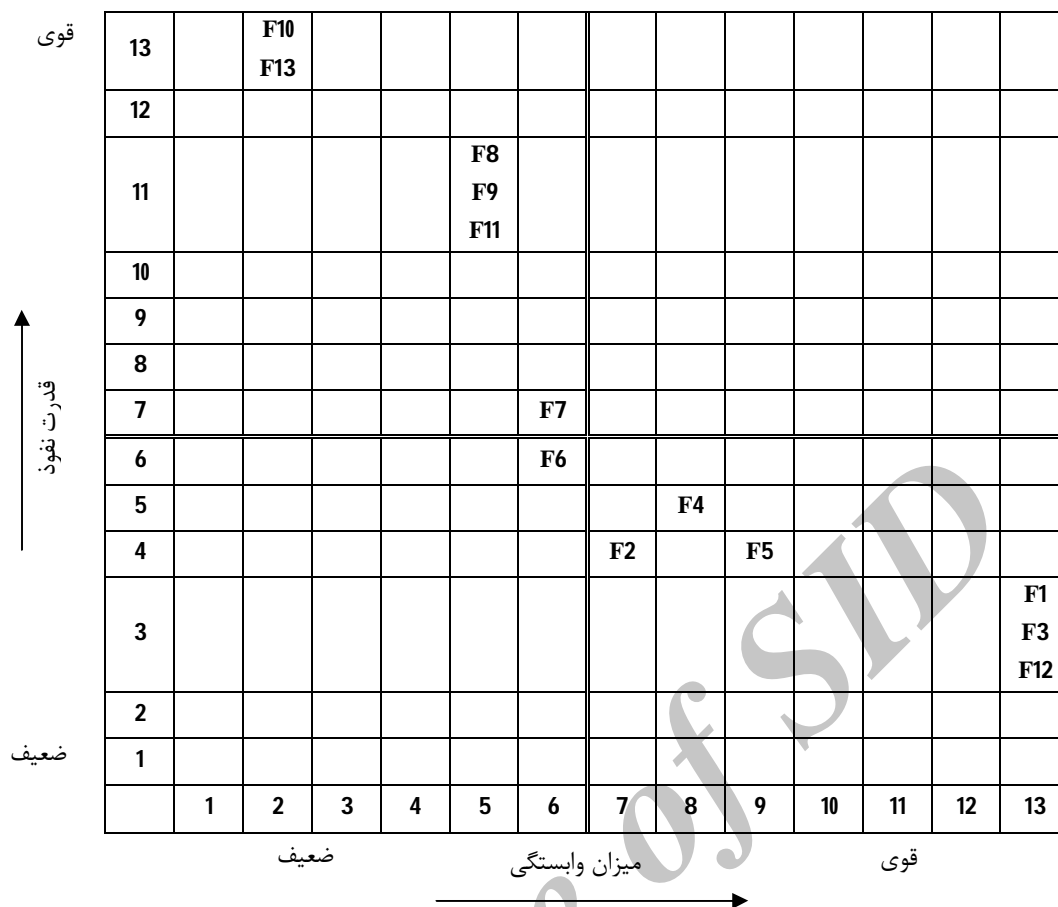
نمودار سلسله مراتبی عوامل محرک نظام پیشنهادها

8) رسم نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی عناصر

در این مرحله با توجه به ستون و سطر ما قبل آخر ماتریس دستیابی تصحیح شده که در آنها به ترتیب قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر یک از عوامل درج شده است نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی عوامل محرک نظام پیشنهادها ترسیم می‌گردد. این نمودار از چهار ناحیه تشکیل شده است:

- ناحیه 1: قدرت نفوذ کم و میزان وابستگی کم
- ناحیه 2: قدرت نفوذ کم و میزان وابستگی زیاد
- ناحیه 3: قدرت نفوذ زیاد و میزان وابستگی زیاد
- ناحیه 4: قدرت نفوذ زیاد و میزان وابستگی کم

نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی عوامل محرک نظام پیشنهادها



نتیجه گیری

در این مقاله الگوریتمی مشتمل بر هشت مرحله مبتنی بر تکنیک مدلسازی ساختاری تفسیری برای شناسایی عوامل محرک نظام پیشنهادها و تقسیم آن به چهار بخش از نظر قدرت نفوذ و میزان وابستگی ارائه شد. سازمانها می توانند با استفاده از این رویکرد برای هر یک از عوامل محرک در چهار بخش یاد شده، استراتژی های مناسب را تعریف و بمرحله اجرا در آورند و از این طریق با پرداختن به موضوعات کلیدی و زیربنایی زمینه بهبود سیستم را فراهم نمایند.

- 1) R. Ebert, R. Griffin. *Business Essential*, 5th edn. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2005
- 2) A. Mandal, S. Deshmukh. Vendor selection using interpretive structural modeling (ism). *International Journal of Operations and Production Management*, 1994
- 3) A. Sage. *Interpretive Structural Modeling: Methodology for Large-scale Systems*, 91–164. McGraw-Hill, New York, 1977
- 4) J. Warfield. Developing interconnection matrices in structural modeling. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 2005
- 5) J. Warfield, *Societal Systems: Planning, Policy and Complexity*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1976.
- 6) M. Chuang, and Ma, Y., “Expressing the expected product images in product design”, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.27, No.2, 2001, pp.233-245.
- 7) JiteshThakkar.(2007). "Development of a balanced scorecard An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP)", *International Journal of Productivity and Performance Management* Vol. 56 No. 1
- 8) Mandal, A. and Deshmukh, S.G. (1994), “Vendor selection using interpretive structural modeling(ISM)”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 14 No. 6,pp. 52-9.
- 9) Watson R. H. (1978). “Interpretive structural modeling-a useful tool for technology assessment?” *Technological Technol. Forecaasting and. Social. Chanagee.*, 11(2):, 165-185.
- 10) Sarkis, J., Hasan, M.A., Shankar, R. (2007).Evaluating environmentally conscious manufacturing barriers with Interpretive Structural Modeling
- 11) Watson, R.H. (1973), “Interpretive structural modeling – a useful tool for technology assessment”,*Technology Forecasting Social Change*, Vol. 11 No. 2, pp. 165-85.