

سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای تحلیل بهره‌وری منابع انسانی دانشکار

اسداله نجفی^۱، عباس افرازه^۲ و سید محمد تقی فاطمی قمی^۳

چکیده: در این مقاله یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری و یک سیستم دینامیکی معرفی شده است تا اولاً، با کمک ابزارهای مختلف ریاضی، منطق فازی و روش تحلیل سلسله مراتبی، میزان بهره‌وری منابع انسانی دانشکار به صورت مختلف نشان داده شود، ثانیاً، عوامل و عللی که در ایجاد وضعیت موجود منابع انسانی دانشکار^۴ نقش دارند، به ترتیب اهمیت مشخص شوند، ثالثاً، راهکاری مناسب از میان راهکارهای موجود برای ارتقای بهره‌وری منابع انسانی دانشکار به کاربران پیشنهاد و بر اساس روابط سیستم‌های دینامیکی، میزان تأثیر عوامل بهره‌وری بر یکدیگر و رفتار آنها تحلیل شود. همچنین، مدل دینامیکی استخراج شده در نرم افزار ونسیم^۵ طراحی، شبیه‌سازی و اعتبارسنجی شده است. این مدل امکان تحلیل دینامیکی بهنگام را برای سازمانها میسر می‌سازد؛ این سازکار بر اساس یک الگوریتم سه مرحله‌ای حل مسئله شامل شناخت مسئله، شناخت علل و ارائه راه‌حل بنا شده است. الگوریتم مذکور در شرکت آوپین و صبا آزمایش و ارزیابی شده است.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری منابع انسانی دانشکار، آنالیز سلسله مراتبی، اندازه‌گیری، تحلیل.

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران. anajafi@aut.ac.ir

۲. استادیار، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران. afrazeh@aut.ac.ir

۳. استاد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران. fatemi@aut.ac.ir

4. Knowledge Worker

5. Vensim

۱. مقدمه

رسیدن به هدفهای سازمان با حفظ کارایی و اثر بخشی را می‌توان در بهره‌وری خلاصه کرد. از این رو، یکی از اصلی‌ترین موضوعات مورد بحث و بررسی در علم مدیریت و به تبع آن یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران ارتقای بهره‌وری در سازمانهای خدماتی و تولیدی است.

در این خصوص، انسان به عنوان محور و هدف بهره‌وری نقش کلیدی را ایفا می‌کند. از این رو، می‌توان ادعا کرد که بهره‌وری منابع انسانی دانشکار مهم‌ترین رکن بهره‌وری در سازمان محسوب می‌شود و لذا، لازم است تا با اولویت ویژه‌ای در دستور کار مدیران قرار گیرد. در این خصوص، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که مدیران همواره برای ارتقای بهره‌وری منابع انسانی دانشکار در سازمان خود لازم است موارد زیر را، که هدف از اجرای این تحقیق را شامل می‌شود، مد نظر قرار دهند:

- ابعاد مختلف بهره‌وری منابع انسانی دانشکار سازمان خود را اندازه‌گیری کنند (داشتن ابزار مناسب محاسبه)؛
- عللی را که باعث ایجاد شرایط فعلی شده است شناسایی کنند (شناخت علتها، ضعفها و قوتها)؛
- راهکارهای مناسبی را که به کمک آنها بتوان سطح فعلی بهره‌وری منابع انسانی دانشکار را در حد ممکن ارتقا داد، شناسایی کنند (شناخت راهکارها)؛
- موارد یاد شده را به صورت یکپارچه در قالب یک سیستم پشتیبانی تصمیم و یک سیستم دینامیکی در اختیار داشته باشند و آن را به کار گیرند (لزوم ایجاد یک سیستم پشتیبانی تصمیم و سیستم دینامیکی).

۲. مبانی نظری

امروزه، یکی از چالشهای اساسی سازمانها بهبود بهره‌وری دانشکاران است. بدون تردید، فرایند بهره‌وری دانشکاران نیز نتیجه تعامل و ترکیب عوامل گوناگونی است. از آنجایی که بهره‌وری دانشکاران مقوله‌ای انتزاعی نیست و لزوماً باید جنبه کاربردی داشته باشد، مدیریت سازمان نقش بسزایی در فراهم آوردن زمینه‌ای مناسب به منظور نهادینه کردن و ارتقای آن خواهد داشت و از این منظر، مشارکت دانشکاران اهمیت ویژه‌ای دارد، چرا که توجه و تأکید به کرامت انسان به عنوان یک عامل استراتژیک در جنبه‌های گوناگون سازمان سرنوشت بهره‌وری دانشکاران را رقم می‌زند و بنابراین، توجه هر چه افزون تر به این عامل، هدایت و جهت‌دهی مناسب به فعالیتها و فراهم آوردن زمینه‌های ضروری برای رشد و شکوفایی تواناییهای بالقوه آنها باید در رأس برنامه‌های سازمان قرار گیرد و بدون شک، توفیق در برنامه‌های مدیریت دانش، بهره‌وری دانشکاران را به سرحد کمال خواهد رساند. از طرف دیگر، کار دانشی خود پیچیدگیهای زیادی دارد که توجه به آن و شفاف سازی و آماده کردن

امکانات لازم برای اجرای آن گامی مؤثر در بهبود بهره وری دانشکاران خواهد بود، چرا که سازمان و دانشکار در راستای اجرای یک کار دانشی قرار می‌گیرند [۱، ۲ و ۳].

با بررسی تعاریف و دسته‌بندیهای ارائه شده در خصوص کار می‌توان رویکردهای متفاوتی را در دسته‌بندی انواع کار شناسایی کرد. در متون مختلف [بسته به مورد استفاده] دسته‌بندیهای مختلفی از کار ارائه شده که برخی از آنها به قرار زیر است [۲، ۴ و ۵]:

- دسته‌بندی انواع کار بر اساس عدم قطعیت^۱ (حیرانی^۲، مسئله^۳، برنامه^۴، پروژه^۵ و فرایند^۶)؛
- دسته‌بندی انواع کار بر اساس ساختار^۷ (ساختارمند^۸، نیمه ساختارمند^۹ و بدون ساختار^{۱۰})؛
- دسته‌بندی انواع کار بر اساس جامعیت و وسعت^{۱۱} (استراتژیک، تاکتیکی، عملیاتی و دفتری^{۱۲})؛
- دسته‌بندی انواع کار بر اساس سطح بلوغ^{۱۳} (بهبینه‌سازی^{۱۴}، کنترل و پدیداری^{۱۵})؛
- دسته‌بندی انواع کار بر اساس سطح دانش (کار دانشی و کار غیر دانشی).

با بررسی عوامل یاد شده، دسته‌بندی آخر می‌تواند برای تحقیق مورد استفاده قرار گیرد، چرا که کارهای دانشی و غیر دانشی می‌توانند بر اساس عدم قطعیت و ساختار و جامعیت و سطح بلوغ طبقه‌بندی شوند؛ به عبارتی دیگر، می‌توان بیان داشت که سایر دسته‌بندیهای ارائه شده زیر مجموعه دسته‌بندی آخر هستند.

تعاریف ارائه شده در این مقاله بر اساس مطالعاتی است که توسط محقق در این بخش صورت گرفته است. تعداد ۳۱ تعریف از کار دانشی و ۷۵ تعریف از دانشکاران صورت پذیرفته است [۴، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰]. تعریف جامعی از کار دانش و دانشکار با جمع‌بندی تعاریف مذکور و قابل استفاده بودن برای تحقیق صورت گرفته است.

-
1. Uncertainty
 2. Perplexity
 3. Problem
 4. Program
 5. Project
 6. Process
 7. Structure
 8. Structured
 9. Semi-Structured
 10. Unstructured
 11. Comprehensiveness
 12. Clerical
 13. Maturity
 14. Optimization
 15. Visibility

کار دانشی دارای ویژگی‌هایی نظیر پیچیدگی، ناملموس بودن ورودی و خروجیها، غیرخطی بودن و غیر روتین بودن است، همچنین، ویژگی‌های مورد نیاز دانشکاران نظیر داشتن توانایی ذهنی، خلاقیت، قدرت تحلیل، تحصیلات بالا، توان برنامه ریزی، حل مسئله و تصمیم‌گیری و نیز ویژگی‌های لازم بر اساس وظایف و مسئولیتها نظیر کسب، خلق، بسته بندی، تحلیل و بهره‌گیری از دانش و اطلاعات مورد توجه قرار می‌گیرد.

دسته بندیهای مختلفی از دانشکاران صورت گرفته است: ۱. بر اساس وظیفه (دانشکارانی که وظیفه خلق/ ایجاد دانش را برعهده دارند، نظیر طراحان، محققان و فیلسوفها یا دانشکارانی که وظیفه انتقال/ تسهیم دانش را برعهده دارند، نظیر معلمان و مشاوران یا دانشکاران که وظیفه بهره‌گیری از دانش را برعهده دارند، نظیر اپراتور کامپیوتر)؛ ۲. براساس ماهیت فعالیت(دانشکارانی که فعالیت آنها خلق کارهای دانشی مبتنی بر نوآوری است، مانند کار مهندسان و مخترعان یا دانشکارانی که فعالیت آنها کارهای دانشی قابل انتقال، مبتنی بر بهره برداری وسیع و آنی است، نظیر برنامه نویسان یا دانشکارانی که فعالیت آنها کار دانشی تخصصی مبتنی بر بهره برداری کم است؛ ۳. بر اساس سطح فعالیت(دانشکاران دفتری یا دانشکاران حرفه‌ای یا دانشکاران مدیریتی)؛ ۴. بر اساس پیچیدگی کار و میزان وابستگی به افراد (دانشکاران تراکنشی مانند نیروی مرکز صدا، دانشکاران یکپارچگی مانند کارمند توسعه نظام اطلاعات، دانشکاران مشارکتی مانند کارمند بانک سرمایه‌گذاری، دانشکاران متخصص مانند پزشک مراقبت اولیه). درجمع بندی می‌توان بیان داشت که دانشکاران نیز کارکنانی هستند که با منابع ناملموس کار می‌کنند و می‌توانند در تمام بخشهای سازمان باشند [۸، ۹ و ۱۰]. با بررسی ادبیات موضوع در حوزه مدیریت دانش به هشت طبقه بندی شامل مدیریت دانش و IT، مدیریت دانش و اندازه‌گیری، مدیریت دانش و استراتژی، مدیریت دانش و روشهای تولید، مدیریت دانش و روشهای کمی، مدیریت دانش و سرمایه‌های ناملموس، مدیریت دانش و پیاده سازی، مدیریت دانش و مدیریت منابع انسانی رسیده‌ایم. یکی از موضوعات مورد بررسی در مدیریت دانش، مدیریت منابع انسانی است و با توجه به نقش کلیدی انسان در مدیریت دانش و لزوم توجه به بهره‌وری آنها در سازمان و در ادبیات تحقیق شامل عوامل بهره‌وری دانشکاران، سعی شده است تا در این تحقیق دو بخش مذکور به طور تخصصی مورد بررسی قرار گیرد [۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۱].

بهره‌وری در سه سطح ملی، سازمان و اجزا صورت می‌گیرد که دو مورد اول در سطح کلان و سومی در بخش جزء است و بهره‌وری دانشکاران در سطح جزء است. دو دیدگاه در خصوص بهره‌وری دانشکاران وجود دارد که معمولاً از دو منظر جدا از یکدیگر مورد بررسی و کاوش قرار می‌گیرد:

الف. بهره‌وری کلاسیک: این نوع از اندازه‌گیریها معمولاً از طریق فرمولهایی صورت می‌گیرد که از تقسیم خروجی (ستانده) به ورودی (داده‌های مرتبط با منابع انسانی دانشکار) به دست می‌آیند.

مشکل اساسی که در این نوع از محاسبات مشاهده می‌شود آن است که عوامل مرتبط با منابع انسانی دانشکار را، که باعث ایجاد این میزان از بهره‌وری شده‌اند، نمی‌توان از نتایج به دست آمده از این روشها مشخص کرد. برای رفع این نقیصه لازم است تا از طرق دیگر عوامل مؤثر بر ایجاد وضعیتی را که به این حالت منجر شده است، شناسایی کرد [۱۲].

ب. بهره‌وری خاص: برخی دیگر از اندیشمندان از منظر دیگری بهره‌وری منابع انسانی دانشکار را مورد مطالعه قرار داده‌اند. در این نوع نگرش بهره‌وری منابع انسانی دانشکار تابعی از عواملی نظیر توانایی، انگیزه، محیط، شایستگی و... است (مانند مدل‌های اسمیت، هرسی و گلداسمیت، کرس، ویکتور وروم، بارچ و...) [۱۲، ۸ و ۱۳]. از این منظر می‌توان عواملی را که بر بهره‌وری منابع انسانی دانشکار تأثیر دارند، مشخص کرد. اما نکاتی که در این نوع از مدلها کمتر به آنها پرداخته شده است، عبارت‌اند از:

- برقرار نبودن ارتباط روشن بین این نوع از مدلها با محاسبات بهره‌وری منابع انسانی دانشکار از منظر کلاسیک؛
 - نبود شفافیت لازم در خصوص نحوه محاسبه بهره‌وری منابع انسانی دانشکار از این منظر [۱۴].
- از این رو، به نظر می‌رسد که برای رفع مشکلات یاد شده باید مدلها و روشهای مناسب به منظور برقراری و پیوند بین دو حالت یاد شده طراحی و استفاده شود.

۱. ۲. مدلها و روشهای اندازه‌گیری بهره‌وری منابع انسانی دانشکار خاص
مدل بهره‌وری منابع انسانی دانشکار که برای استفاده در طراحی سیستم مورد نظر انتخاب شده، بر سه عامل اصلی خواستن^۱، توانستن^۲ و امکان داشتن^۳ بنا نهاده شده است [۱۵ و ۱۶]. این ارتباط در قالب فرمول ۱ نشان داده شده است [۱۲].

$$P_{hr} = f(W, C, M)$$

فرمول ۱

امکان داشتن: M ، توانستن: C ، خواستن: W ، بهره‌وری منابع انسانی دانشکار: P_{hr}
این سه عامل کلیه موارد و ملزومات لازم بیرونی و درونی مرتبط با منابع انسانی دانشکار در سازمان را به شرح زیر شامل می‌شود:

- عوامل لازم درونی شامل خواستن و توانستن که با منابع انسانی دانشکار ارتباط مستقیم دارد؛

۸۰ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...

• عوامل بیرونی امکان داشتن که با سازمان ارتباط مستقیم دارد.

نقش خواستن از دو عامل دیگر؛ یعنی توانستن و امکان داشتن بیشتر است و این عامل به صورت عامل شتاب دهنده عمل می‌کند [۱۷ و ۱۸]. ویژگیهای کلی عوامل سه گانه مذکور به شرح زیر است [۱۲]:

خواستن: انرژی می‌دهد ← انگیزه و خواست ایجاد می‌کند ← به تصمیم‌گیری برای اجرا یا عدم اجرای یک کار منجر می‌شود.

خواستن تابعی از نظام ارزشی حاکم بر فرد، نظام ارزشیابی و پاداش دهی در سازمان است. هر فرد متناسب با این دو موضوع تصمیم می‌گیرد که کاری را انجام بدهد یا ندهد.

توانستن: نشان می‌دهد که چگونه انرژی ایجاد شده به صورت صحیح مورد استفاده قرار گیرد. این عامل به توانایی، تجربه، دانش تخصصی و در نهایت، تواناییهای جسمی و روحی فرد وابسته است.

امکان داشتن: این عامل زمینه‌های مناسب و لازم را برای استفاده از انرژی ایجاد شده فراهم می‌کند. این عامل وابسته به سازمان و عوامل محیطی مانند ابزار کار، فناوری، منابع، ساختار سازمانی، قوانین، روشها و مسائلی از این دست است.

عوامل مؤثر بر هر یک از موضوعات یاد شده در مطالعات کتابخانه‌ای و از جمع‌بندی نتایج تحقیقات میدانی که در حدود ۲۰۰۰۰ نفر افراد شاغل در ۱۴۵ مؤسسه تولیدی و خدماتی را شامل می‌شد، مشخص و تأیید شده اند [۱۲ و ۱۹]. شایان ذکر است که بخشی از یافته‌های به دست آمده در سیستم پشتیبانی تصمیم طراحی شده به منظور تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری منابع انسانی دانشکار و اندازه‌گیری آن استفاده شده است.

۲.۲. نحوه محاسبه بهره‌وری منابع انسانی دانشکار خاص

برای محاسبه و نشان دادن عوامل مذکور از فرمول ۲ [۱۲]، منطق فازی [۲۰] و مدل سوگنو - تاکاجی^۱ [۲۱] به همراه روش آنالیز سلسله مراتبی^۲ [۲۲] استفاده شده است [۲۳].

$$\text{Phr} = W_i * (C_i + M_i)$$

فرمول ۲

نحوه انجام یافتن محاسبات به قرار زیر است:

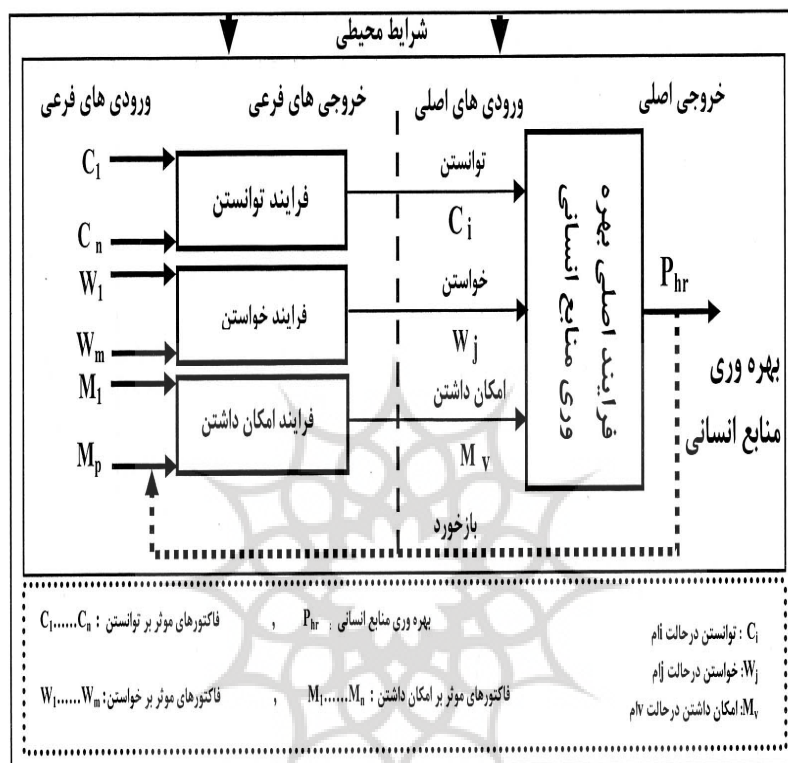
- از طریق منطق فازی میزان کلامی هر یک از عوامل مؤثر بر بهره‌وری تعیین می‌شود؛
- برای تعیین میزان اهمیت هر پارامتر در سازمان با کمک روش آنالیز سلسله مراتبی مقایسه زوجی بین پارامترهای مرتبط به عمل می‌آید و در نهایت، وزن هر عامل مشخص می‌شود؛

1. Sugeno-Takagi

2. AHP (Analytical Hierarchy Process)

- با استفاده از روش سوگنو و تاکاچی بر مبنای سیستمی با چند ورودی و یک خروجی^۱ که در حالت مورد نظر ما سیستم دارای سه ورودی (خواستن - توانستن - امکان داشتن) و یک خروجی (بهره وری منابع انسانی دانشکار خاص) است (شکل ۲)، میزان بهره وری خاص بر اساس فرمول ۲ به روش فازی محاسبه می‌شود،
 - برای نشان دادن وضعیت موجود به صورت عدد طبیعی به کمک موتور استنتاج سوگنو، فازی ساز منفرد و غیر فازی ساز میانگین مراکز عمل دی فازی صورت می‌پذیرد.
- بدین ترتیب، تعیین مقدار فازی و دی فازی وضعیت موجود تمام پارامترهای مرتبط با حالت مورد نظر مشخص می‌شود.





شکل ۱: سیستم بهره‌وری منابع انسانی دانشکار خاص [۱۲]

- ۳.۲. محاسبه بهره‌وری منابع انسانی دانشکار کلاسیک
- با توجه به هدفهای مورد نظر از طراحی سیستم تصمیم‌گیری فرمولهای کلاسیک برای اندازه‌گیری بهره‌وری به شرح زیر انتخاب و در طراحی مدل استفاده شده است:
- مدل بهره‌وری بلند مدت کارکنان: به منظور محاسبه بهره‌وری کارکنان و سرمایه [۲۴].
 - مدل کلی بهره‌وری فابریکانت: به منظور محاسبه بهره‌وری منابع انسانی دانشکار کلاسیک [۲۵ و ۲۶].

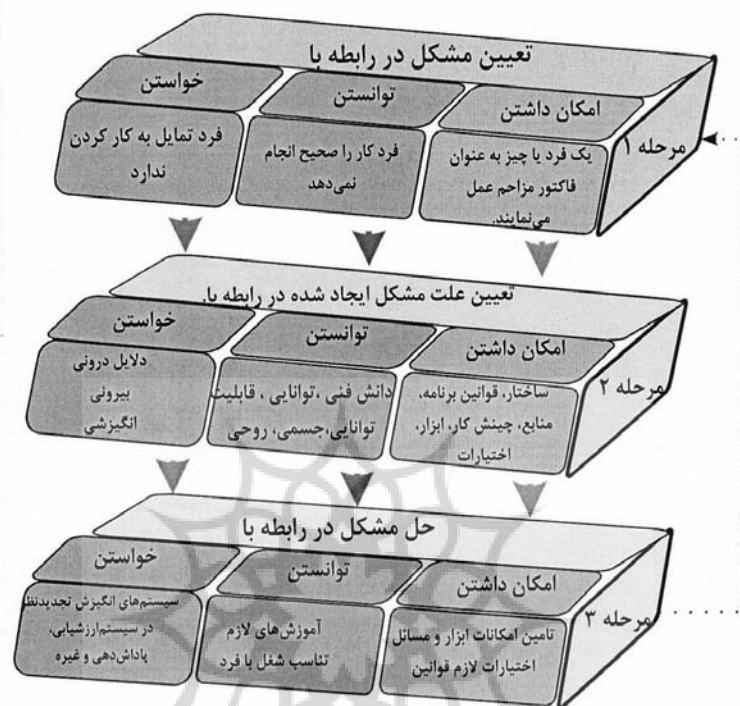
۴.۲. همسان سازی بهره وری منابع انسانی دانشکار خاص و کلاسیک برای برقراری ارتباط و همسان سازی بین نتایج محاسبات دو حالت خاص و کلاسیک به شیوه زیر عمل می‌شود:

متناسب با تعداد ترمهای فازی^۱ تعیین شده برای حالت خاص، دامنه‌هایی (ترمهایی) برای عدد طبیعی به دست آمده از بهره‌وری کلاسیک در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب، تعداد ترمها یا دامنه‌های هر دو حالت یکسان می‌شود. از این طریق امکان برقرار کردن ارتباط و مقایسه بین این دو حالت در قالب کلام فازی مورد استفاده (هیچ - خیلی کم - کم - متوسط - زیاد - خیلی زیاد) فراهم می‌شود.

۵.۲. الگوریتم حل مسئله

برای ارائه راهکار مناسب یک الگوریتم حل مسئله سه مرحله‌ای شامل شناخت مسئله (شناخت موضوع)، شناخت علت و تعیین راهکار برای سیستم پشتیبان تصمیم مورد نظر انتخاب شده است [۲۶]. این الگوریتم با توجه به سه عامل اصلی مدل بهره وری منابع انسانی؛ یعنی خواستن، توانستن و امکان داشتن و بر مبنای یافته‌های تحقیقات میدانی و کتابخانه‌ای یاد شده در قبل توسعه یافته است. در شکل ۲ الگوریتم مذکور به همراه برخی از عوامل اصلی مرتبط نشان داده شده است. در خصوص نحوه استفاده از این الگوریتم در بخش الگوریتم اجرایی توضیحات بیشتری ارائه شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۲: الگوریتم سه مرحله‌ای ارتقای بهره‌وری منابع انسانی دانشکار [۱۲]

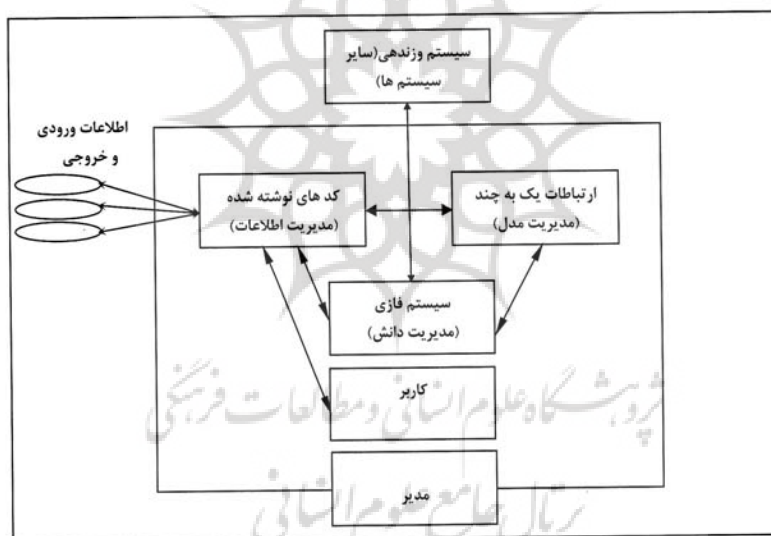
۳. طراحی سیستم

فرایندهای تصمیم‌گیری شامل سه نوع تصمیمات ساختار یافته، نیمه ساختار یافته و ساختار نیافته است. فعالیتهای مدیریت نیز شامل سه قسمت برنامه استراتژیک، کنترل مدیریت و کنترل عملیاتی است. از ترکیب این تصمیمات و فعالیتهای مختلفی به وجود می‌آید که برای هر حالت یک یا چند نظام اطلاعاتی جوابگوست و مناسب ترین نظام پاسخگو به پشتیبانی و کمک به مدیران برای تصمیم‌گیری مناسب و به موقع، سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری است که مبتنی بر سیستم اطلاعاتی کامپیوتری منعطف و تطبیق پذیر برای پشتیبانی حل مسائل ساختار نیافته مدیریتی از داده‌ها است. سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری به راحتی با کاربر ارتباط برقرار و دیدگاههای تصمیم‌گیرنده‌ها را با یکدیگر و با قابلیتهای کامپیوتری ترکیب می‌کند و باعث ارتقای کیفیت تصمیم‌گیریها به خصوص در باره مسائل نیمه ساختار یافته می‌شوند. برای تأمین هدفهای نیمه ساختار یافته در این مقاله از

سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری طراحی شده بر اساس مدل بارچت و لیرومانت [۲۰] استفاده شده است. مؤلفه‌های اصلی این سیستم عبارتند از:

- **زیر سیستم مدیریت داده‌ها:** نقش این زیر سیستم پشتیبانی از دیگر مؤلفه‌های سیستم پشتیبانی تصمیم و نیز افزودن دانش برای تصمیم‌گیری مشخص است؛
- **زیر سیستم مدیریت مدل:** این زیر سیستم یک بسته نرم افزاری شامل مدل‌های راهبردی، عملیاتی، آماری، مدیریتی و... برای ایجاد قابلیت‌های تحلیلی مناسب برای سیستم است؛
- **زیر سیستم مدیریت دانش:** زیر سیستم مدیریت دانش شامل یک سیستم هوشمند است که نقش آن اجرا و یکپارچه سازی سیستم‌های هوشمند است؛
- **زیر سیستم مدیریت ارتباط کاربر و سیستم:** این سیستم نقش مدیریت ارتباط کاربر و سیستم را اجرا می‌کند.

در نمودار ۱ سیستم طراحی شده در چارچوب مدل بارچت و لیرومانت نشان داده شده است.



نمودار ۱: ارتباطات مؤلفه‌های سیستم پشتیبان بهره‌وری منابع انسانی دانشکار

طراحی سیستم در چارچوب روش تحلیل و طراحی سیستم ساختار یافته^۱ که شامل چهار مرحله: تحلیل یا شناخت، طراحی، نصب و راه اندازی و نگهداری است، انجام می‌شود [۲]. برای طراحی

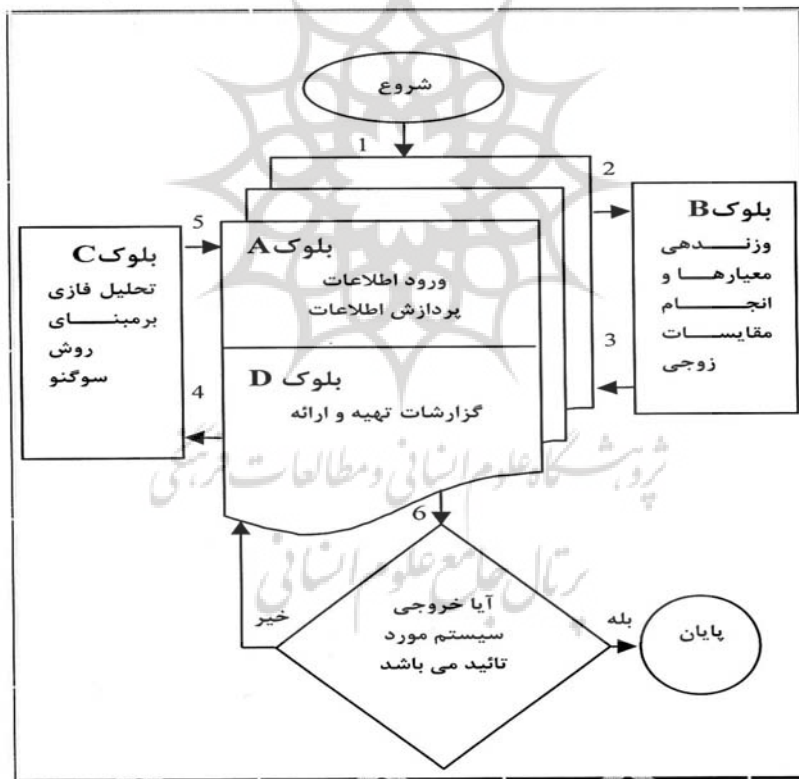
۸۶ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...

سیستمی مطابق با شرایط مذکور نیاز به یک الگوریتم اجرایی مناسب سیستم است که در مرحله بعد ارائه شده است.

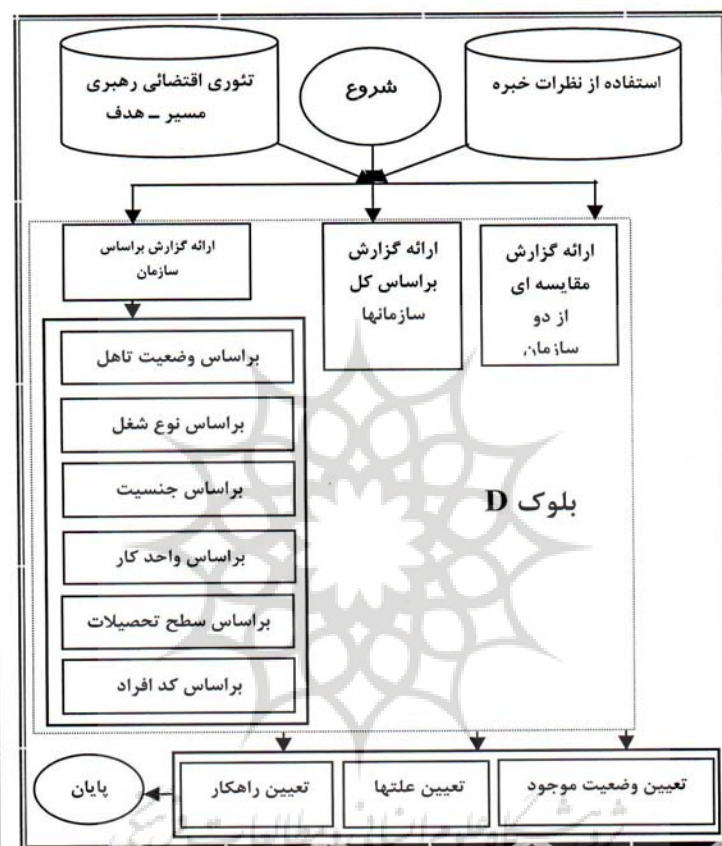
۴. الگوریتم اجرای سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری

نمای کلی الگوریتم طراحی شده برای سیستم در قالب نمودار ۲ نشان داده شده است. این الگوریتم از چهار بلوک اصلی (A, B, C, D) تشکیل شده است. اجزای مرتبط با هر یک از بلوکها به ترتیب در نمودارهای ۳ تا ۶ مشخص شده است.

الگوریتم اصلی اجرای سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در نمودار ۲ آورده شده است که شامل سه بخش اساسی ورود اطلاعات (بلوک A)، تجزیه و تحلیل اطلاعات (بلوک B, C) و ارائه گزارش (بلوک D) است که هر بلوک الگوریتم اجرایی خاص خود را دارد که در ادامه بیان شده است.



نمودار ۲: الگوریتم اجرای سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بهره‌وری منابع انسانی دانشکار

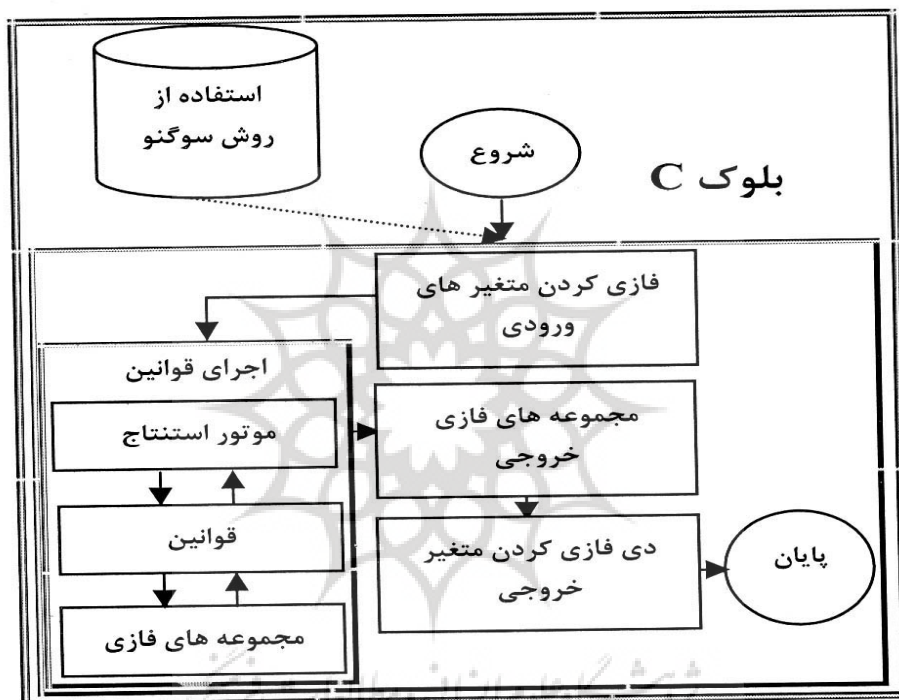


نمودار ۳: الگوریتم ارائه گزارشها

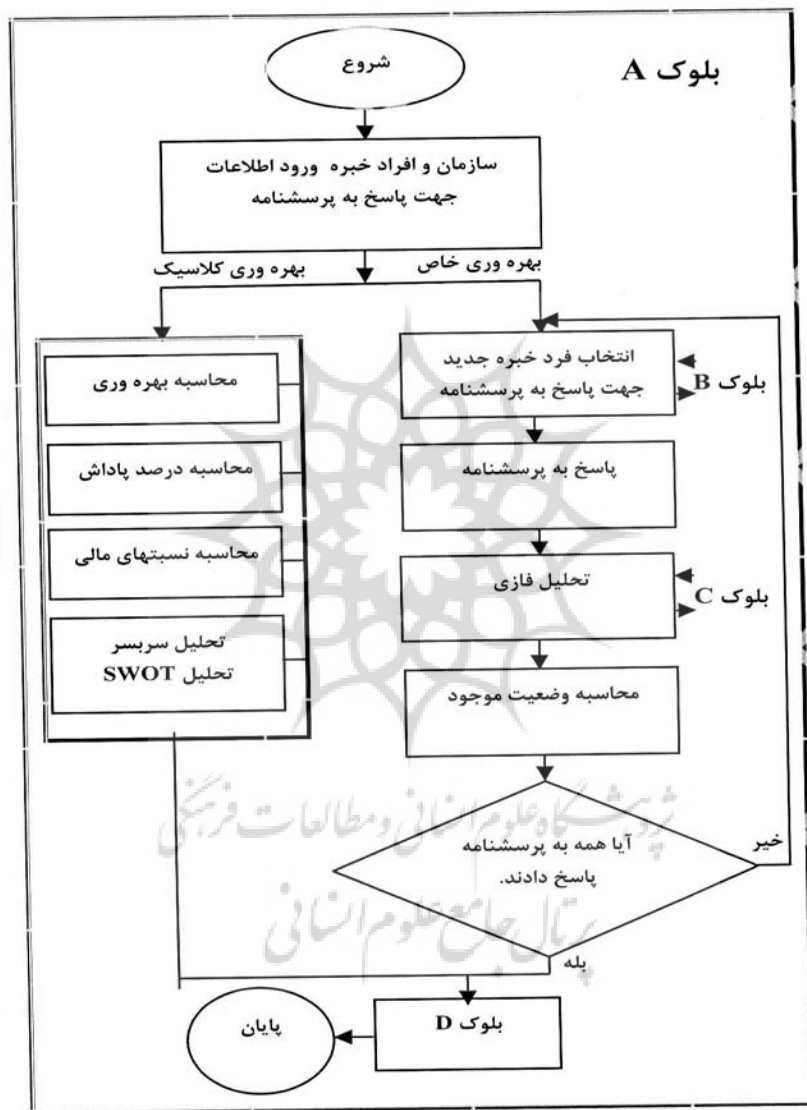
در نمودار ۳ بخش ارائه گزارشها آورده شده است که بیانگر پشتوانه‌های نظری تصمیمات و نوع گزارش است. در این سیستم سه نوع گزارش اصلی [بر اساس برشهای مختلف سازمانی، کل سازمان و مقایسه‌ای] وجود دارد که همه گزارشها در سه بخش وضعیت موجود، علل و راهکار است.

در نمودار ۴ بخش الگوریتم اجرای روش سوگنو آورده شده است که بیانگر گامهای فازی سازی و استفاده از منطق فازی در سیستم مورد نظر است که شامل سه گام اساسی است که در نمودار آورده شده است.

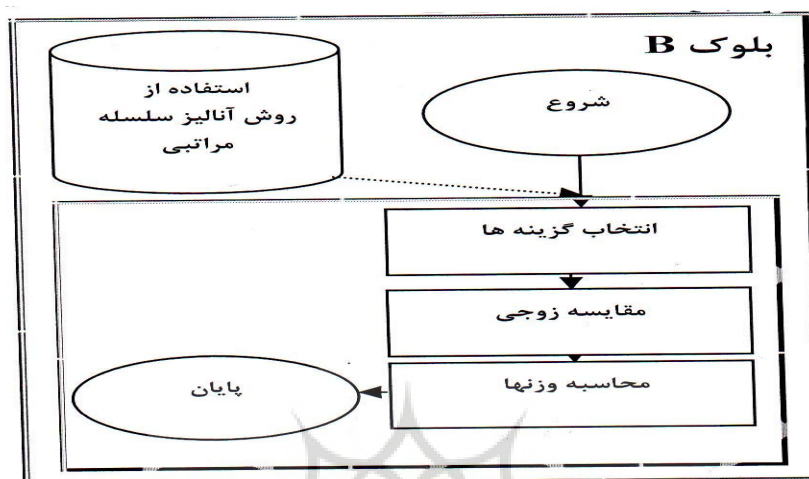
در نمودار ۵ بخش نحوه ورود اطلاعات و گامهای محاسبه بهره‌وری کلاسیک و بهره‌وری خاص که مبتنی بر پرسشنامه است، نشان داده شده است. در نمودار ۶ بخش الگوریتم روش آنالیز سلسله‌مراتبی آورده شده است که نحوه وزن‌دهی عوامل بهره‌وری دانشکاران و اولویت‌بندی آنها را نشان می‌دهد.



نمودار ۴: الگوریتم اجرای روش سوگنو



نموداره: الگوریتم اجرای بلوک A



نمودار ۶: الگوریتم روش آنالیز سلسله مراتبی

با توجه به اینکه خروجی طراحی سیستم یک نرم افزار است، لذا برای ایجاد یک نرم افزار که بتواند تمام خاصیت‌های یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری را داشته باشد، نیاز به دانستن خصوصیات فنی آن است که در قسمت بعد آورده شده است.

۵. مشخصات فنی نرم افزار

- ویژگی‌های کلی نرم افزار طراحی شده به شرح زیر است:
- نحوه کدنویسی: این نرم افزار در محیط ویژوال بیسک، نرم افزار SQL و Matlab کدنویسی شده است و ده هزار خط برنامه را شامل می‌شود؛
 - متغیرهای استفاده شده در نرم افزار: شامل ۹۹ متغیر اصلی و بیش از ۵۰۰ متغیر فرعی است. متغیرهای اصلی در چهار بخش کلی زیر دسته بندی شده است:
 ۱. اطلاعات عمومی کارکنان، سازمان و دوره زمانی؛
 ۲. مقدار و میزان / اهمیت عوامل مؤثر بر بهره‌وری؛
 ۳. علل مرتبط با میزان بهره‌وری؛
 ۴. راهکارهای پیشنهادی - نظری برای ارتقای بهره‌وری.

- **ماژولها:** ماژولها برنامه هایی هستند که برای اجرای عملیات مختلف در قالب کد نویسی به کار می‌روند. نرم افزار مذکور از ۵۰۰ ماژول اصلی و فرعی تشکیل شده است؛
- **ماکروها:** ماکروها اغلب برای باز کردن و بستن فرمها و عملیات جانبی به کار می‌روند. در این نرم افزار از ۷۳ ماکرو استفاده شده است؛
- **لینکها:** دو لینک در نرم افزار مذکور برای استفاده از کارایی نرم افزارهای مناسب به شرح زیر ایجاد شده است:

۱. لینک به نرم افزار سوگنو برای تحلیل فازی؛

۲. لینک به نرم افزار EXPERT CHOICE برای وزن دهی پارامترهای کیفی.

نرم افزار مذکور مطابق با مشخصات فنی مذکور و استانداردهای طراحی سیستم ایجاد و سعی شده است تا ابتدا با داده‌های مجازی و سپس، داده‌های واقعی آزمایش و پیاده سازی شود. در ادامه چگونگی عملکرد نرم افزار یاد شده بیان شده است.

۶. نحوه عملکرد سیستم / نرم افزار

نحوه عملکرد کلی سیستم / نرم افزار به قرار زیر است:

الف. از طریق منوهای مناسب داده های مختلف فردی و سازمانی و نیز موارد مورد نیاز برای:

➤ محاسبه بهره وری کلاسیک

➤ یافتن علت‌های آن از طریق نسبت‌های مالی و تحلیلهای مرتبط با آن در دوره های مختلف

این داده‌ها برای محاسبه حالت‌های مختلف بهره‌وری منابع انسانی کلاسیک و نیز مقایسه بین

گروه‌های مختلف کاری و سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

ب. عوامل مرتبط با بهره وری منابع انسانی دانشکار خاص در قالب ۱۱۷ سؤال در سه بخش (خواستن، توانستن، امکان داشتن) گروه بندی شده‌اند تا از طریق پاسخ دادن به آنها بتوان:

➤ با لحاظ کردن وزنهای هر عامل میزان بهره وری منابع انسانی خاص را از طریق روش فازی و

سوگنو محاسبه کرد (شکل ۳)؛

➤ از طریق روش آنالیز سلسله مراتبی با مقایسه زوجی میزان اهمیت هر یک از عوامل به همراه

مشخص شدن وزن هر یک را تعیین کرد (شکل ۴)؛

پ. عللی را که باعث ایجاد شرایط فعلی شده‌اند، مشخص کرد؛

ت. راهکارهای پیشنهادی توسط پاسخ دهندگان را برای رفع مشکلات جمع آوری و دسته بندی و آنها را در کنار راهکارهای نظری مناسب گروه بندی کرد؛

۹۲ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...

ث. با توجه به وضعیت موجود و استفاده از روش تپه نوردی^۱ [۶] در میان راهکارهای موجود در پایگاه دانش (چک کردن رولها و قوانین فازی مرتبط با آن) مناسب ترین راهکار را برای ارتقای بهره‌وری منابع انسانی پیشنهاد کرد.

همچنین، این سیستم قادر است در چارچوب الگوریتم حل مسئله سه مرحله‌ای (تعیین وضعیت موجود - تعیین علل - ارائه راهکارهای مناسب) گزارشهای مختلفی را در خصوص مقایسه گروههای مختلف کاری، دوره‌های زمانی مختلف، سازمانهای مختلف و ... ارائه کند (شکل ۵). شایان ذکر است که ویرایش اول این نرم افزار از طریق اعداد مجازی و نیز اطلاعات واقعی دو سازمان آزمون شده و نتایج قابل قبولی از آن به دست آمده است.

روش این تحقیق پیمایشی است، سطح تحقیق به مطالعه درونی جامعه می‌پردازد و به صورت منطقه‌ای است و از نظر وسعت کاربرد به سازمانها محدود می‌شود، از نظر بعد تحقیق به مطالعه موردی می‌پردازیم، چرا که از نظر موضوعی در چارچوب مدیریت منابع انسانی و بهره‌وری و منطق فازی و آنالیز سلسله‌مراتبی است، از نظر مکانی مربوط به شرکت صبا میهن و آلوپن است و تحقیق بین کارکنانی صورت گرفته است که صلاحیت تحقیق را داشته‌اند. سطح تحصیلات آنها عمدتاً بالای دیپلم بود. برای افراد زیر دیپلم مصاحبه به صورت پرسش و پاسخ در راستای پرسشنامه‌ها انجام شد. نحوه اجرای پژوهش به صورت میدانی و فن تحقیق بر اساس طرح پرسشنامه‌ها بود.

معرفی جامعه آماری مورد مطالعه

شرکت صبا در سال ۱۳۷۹ تأسیس شده است و در زمینه‌های سرمایه‌گذاری فعالیت می‌کند. شرکت آلوپن نیز در سال ۱۳۷۰ تأسیس شده است و در زمینه‌های تولید و فروش آلومینیم فعالیت می‌کند.

روش نمونه‌گیری

روش نمونه‌گیری بدین صورت بود که ۲۰٪ کل جامعه آماری در نظر گرفته شد. برای شرکت صبا ۳۰ نفر و برای شرکت آلوپن ۳۰ نفر در نظر گرفته شد. تمام افراد در نظر گرفته شده برای پرسشنامه، از افراد خبره آن دو سازمان هستند و شایستگی آنها برای تکمیل پرسشنامه مورد تأیید است.

پرسشنامه

سؤالات پرسشنامه دارای ویژگیهای زیر است:

۱. مشخص کردن وزن و میزان اهمیت پارامترهای بهره‌وری خاص نسبت به یکدیگر در سازمان؛
۲. گرفتن دلایل از زبان خبرگان؛
۳. گرفتن راهکارها از آنها؛
۴. پرسشنامه با توجه به پارامترهای بهره‌وری خاص مطرح شده است.

اطلاعات ورودی و خروجی شرکت صبا مطابق با جدول ۱ و مبتنی بر سیستم طراحی شده استخراج شده است:

جدول ۱: اطلاعات ورودی و خروجی شرکت صبا

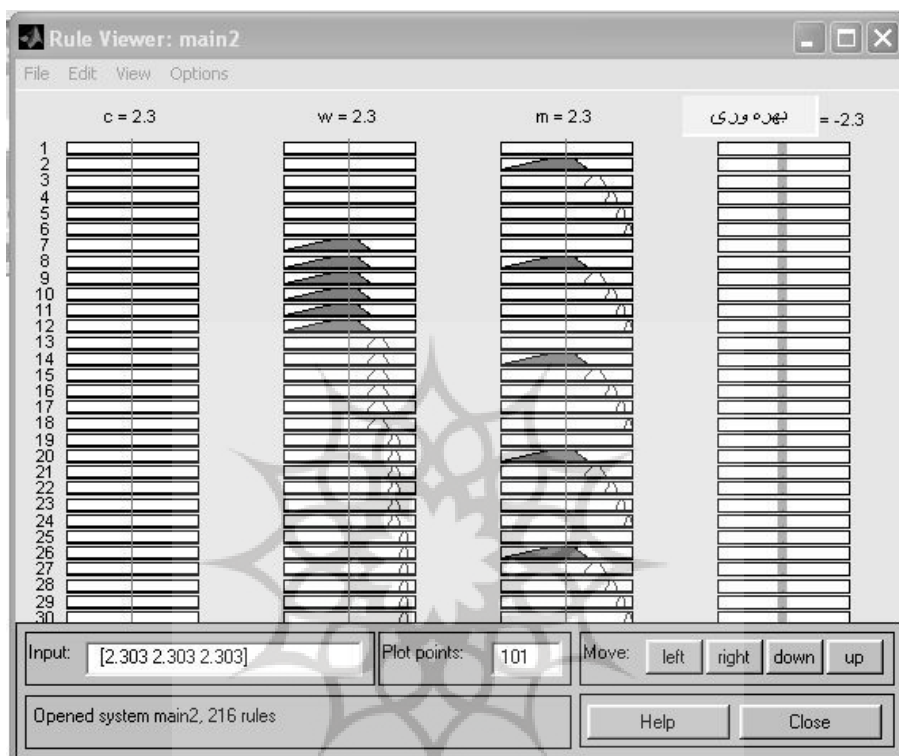
مقدار		شرکت صبا		شاخص			
خیلی کم	کم	خروجی	ورودی	بهره‌وری منابع انسانی (خروجی به ورودی)			
		کم	زیاد				
خیلی کم	کم	کم	تولایی فیزیکی	تولاستن	بهره‌وری منابع انسانی خاص		
		کم	تولایی اجتماعی				
		کم	تولایی شخصیتی				
		کم	تولایی تخصصی				
	کم	کم	کم	رضایت از مدیر		رضایت	
			کم	رضایت از شغل			
			کم	رضایت از تخصص			
		کم	کم	کم		انگیزش از مدیر	انگیزش
				کم		انگیزش از شغل	
				کم		انگیزش از تخصص	
	کم	خیلی کم	کم	پاداش مالی		پاداش	
			ندارد	پاداش غیر مالی			
		کم	کم	کم		پاداش فیزیکی	ممکن بودن
				کم		پاداش غیر فیزیکی	
				کم		پاداش فرهنگی	
				کم		پاداش اجتماعی	
				کم		پاداش تخصصی	
				کم		پاداش فیزیکی	
				کم		پاداش غیر فیزیکی	
				کم		پاداش فرهنگی	
کم	پاداش اجتماعی						
کم	پاداش تخصصی						

اطلاعات ورودی و خروجی شرکت آلوپن مطابق با جدول ۲ مبتنی بر سیستم طراحی شده استخراج شده است.

جدول ۲: اطلاعات ورودی و خروجی شرکت آوپن

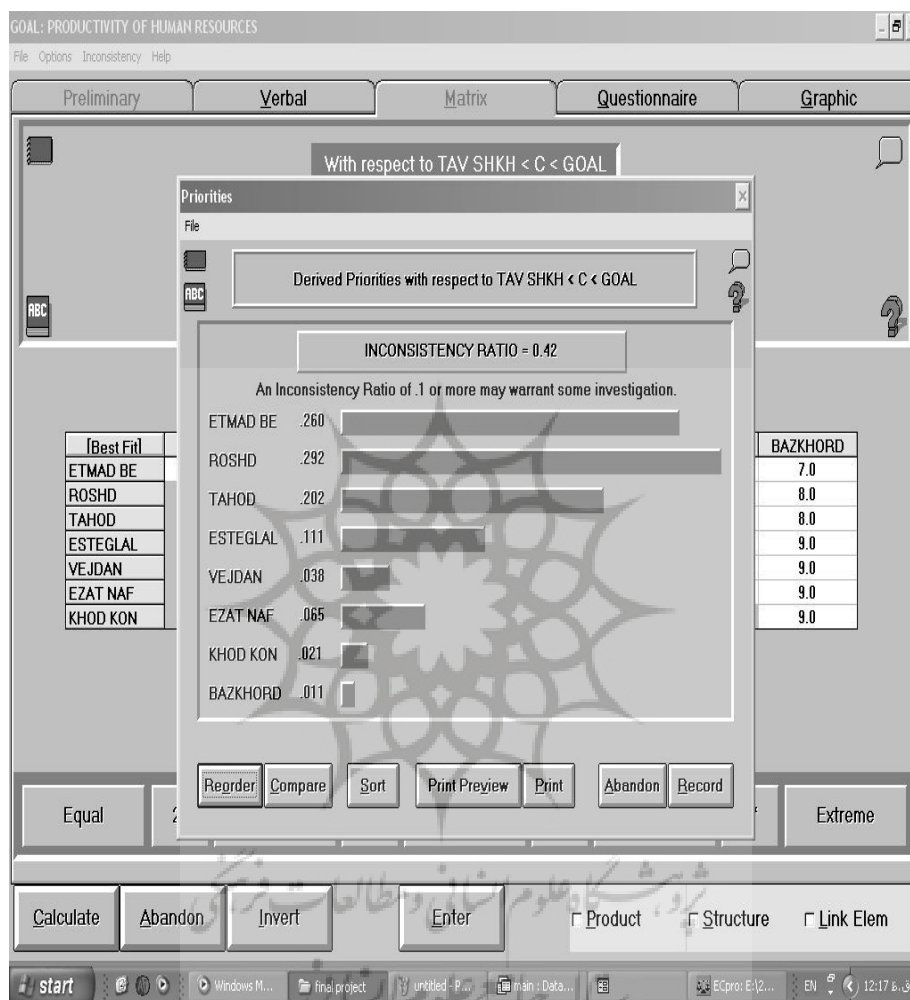
شرکت آوپن							
مقدار		شاخص					
متوسط	متوسط	خروجی	بهره‌وری منابع انسانی کلاسیک (خروجی به ورودی)				
	زیاد	ورودی					
متوسط	متوسط	متوسط	توانایی فیزیکی	توانستن			
		متوسط	توانایی اجتماعی				
		متوسط	توانایی شخصیتی				
		زیاد	توانایی تخصصی				
		کم	روشها و فرایندها				
	متوسط	متوسط	متوسط	رضایت از مدیر	رضایت		
			متوسط	رضایت از شغل			
			متوسط	رضایت از تخصص			
		متوسط	کم	انگیزش از مدیر	انگیزش		
			متوسط	انگیزش از شغل			
			متوسط	انگیزش از تخصص			
			متوسط	متوسط		پاداش مالی	پاداش
				متوسط		پاداش غیر مالی	
				متوسط		پاداش درونی	
			متوسط	متوسط		کم	برخورد
	کم	خدمات رفاهی					
	متوسط	خدمات بهداشتی					
	متوسط	همکاران					
	کم	سازگاری با محیط					
	متوسط	تناسب شغل با شغل					
متوسط	ابزار کار						
متوسط	فوانین						
متوسط	ساختار کار / سازمان						
متوسط	سیستم ارزیابی و آموزش						
متوسط	سیک مدیریت						
متوسط	سیستم حقوقی و دستمزد						

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
شکل ۳: فرم قوانین فازی مدل انتخابی
پرتال جامع علوم انسانی

۹۶ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۴: فرم محاسبه وزن پارامترهای مدل انتخابی

در شکل ۳ و ۴ به ترتیب فرم قوانین فازی و فرم محاسبه وزن پارامترهای مدل انتخابی ارائه شده است که به بلوک تجزیه و تحلیل اطلاعات (بلوکهای B, C) بخش الگوریتم اجرایی سیستم مربوط می‌شود و فرم قوانین فازی برگرفته از بلوک C بوده و فرم محاسبه وزن نیز برگرفته از بلوک B بوده است. در این شکلها برای هر کدام یک نمونه آورده شده است.

در شکل ۵ نمونه کامل یک گزارش از شرکت صبا ارائه شده است. شایان ذکر است که مبانی نظری آن بر اساس گامهای بلوک D بخش الگوریتم اجرایی سیستم است.

میزان عوامل در این سطح	علتها	راهکارها
توانستن کل (can)	مشارکت در تصمیم گیری کم است	مشارکت
توانایی اجتماعی	تجزیل مشکلات کم است	تجزیل مشکلات کم است
توانایی شخصیتی	میزان رشد کم است	میزان رشد کم است
توانایی فیزیکی	وضعیت تناسب بدنی با شغل دارد	وضعیت تناسب بدنی با شغل دارد
توانایی تخصصی	تخصص پایینی دارد	تخصص پایینی دارد
روشها و فرایندها	تکرار سیستمی پایینی دارد	تکرار سیستمی پایینی دارد
خواستن کل (will)	تخصص کم است	تخصص کم است
رضایت کل	رضایت کم است	رضایت کم است
رضایت از تخصص	رضایت کم است	رضایت کم است
رضایت از مدیریت	رضایت کم است	رضایت کم است
رضایت از شغل	رضایت کم است	رضایت کم است
انگیزش کل	انگیزش کم است	انگیزش کم است
انگیزش از تخصص	انگیزش کم است	انگیزش کم است
انگیزش از طریق مدیر	انگیزش کم است	انگیزش کم است
انگیزش از شغل	انگیزش کم است	انگیزش کم است
پاداش	پاداش کم است	پاداش کم است
پاداش مالی	پاداش کم است	پاداش کم است
پاداش غیر مالی	پاداش کم است	پاداش کم است
پاداش درونی	پاداش کم است	پاداش کم است
تنزل مقام	تنزل کم است	تنزل کم است
ممکن بودن کل (may)	ممکن بودن کم است	ممکن بودن کم است

شکل ۵: یک مثال از خروجی نرم افزار مربوط به سازمان صبا شامل تعیین وضعیت موجود - علل - راهکار

۷. سیستم دینامیکی تحلیل بهره‌وری منابع انسانی دانشکار

ایجاد مدل‌های سیستم دینامیک در دهه ۷۰ شروع شد. این کار با به‌کارگیری این مدل‌های مدلسازی بر تولید سازمان آغاز شد. در دهه ۸۰ کاربرد این مدل‌ها وسیع‌تر و در مدیریت و هدایت سازمانها به کار گرفته شد. در دهه ۹۰ کاربرد سیستم دینامیک به حوزه اکولوژی و محیط زیست کشیده شد. در سالهای اخیر نیز از سیستم دینامیک برای مطالعه رفتار انسان استفاده شده است. سیستم دینامیک رویکردی است که برای فهم رفتار سیستم‌های پیچیده در طول زمان به کار گرفته می‌شود. این رویکرد با حلقه باز خورد درونی و تأخیرات زمانی، که رفتار کل سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد، سر و کار دارد. آنچه سیستم دینامیک را نسبت به سایر رویکردهای موجود در مطالعه سیستم‌های پیچیده متمایز می‌سازد، به‌کارگیری حلقه‌های بازخورد، انباشت و جریانهاست. این عناصر به ما کمک می‌کند تا بتوانیم توضیح دهیم که چگونه یک سیستم به ظاهر ساده رفتاری غیر خطی و مبهم از خود بروز می‌دهد.

سیستم دینامیک یکی از ابعاد تئوری سیستم و روشی است که به منظور ارائه در جهت رفتارهای دینامیکی سیستم‌های پیچیده به کار گرفته می‌شود. اساس این روش بر تشخیص ساختار سیستمهایی است که تأثیر مهمی بر رفتار کل سیستم می‌گذارند.

سیستم دینامیک در طی ۴۵ سال اخیر و بر اساس کارهای پایه گذار آن؛ یعنی جی فارستر^۱ بسط و توسعه داده شده است. سیستم دینامیک بر مبنای تحلیل مستقیم به عنوان مجموعه‌ای از اجزای مرتبط به هم که در طول زمان در شالوده و ارتباطشان با یکدیگر دچار تغییر می‌شوند، شکل گرفته است. سیستم دینامیک به ما کمک می‌کند تا سیستم را از طریق بررسی روابط پیچیده بین اجزا و کل سیستم بهتر درک کنیم و از این طریق بتوان رفتار آینده سیستم را شبیه‌سازی کنیم. به همین دلیل، تمرکز اصلی سیستم دینامیک بر فهم و تجزیه و تحلیل حلقه‌های بازخورد موجود بین اجزای سیستم و سیستم خارجی است تا از این طریق بتوانیم رفتار پویای سیستم را در روابطش با محیط درک کرد. با توجه به ویژگی سیستم دینامیک و همچنین، برای تأمین هدفهای تعیین شده در این مقاله، از مدل دینامیکی که بر پایه اصول سیستم‌های دینامیکی طراحی شده [۱ و ۲۷]، استفاده شده است. مؤلفه‌های اصلی این مدل عبارت‌اند از:

- شناخت مشکل شامل انتخاب موضوع، متغیرهای کلیدی نرخ و انباشت، افق زمانی و شناخت رفتارها؛
- تولید یا فرموله کردن یک فرضیه دینامیکی شامل تولید فرضیه اولیه، تمرکز درونگرا و نقشه کردن رفتارها با نمودارهای مختلف؛

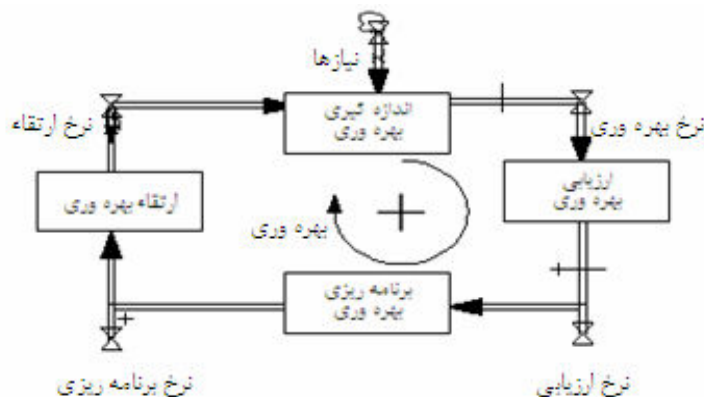
- فرموله کردن مدل شبیه سازی برای آزمایش فرضیه دینامیک شامل تعیین خصوصیات و مشخصات ساختار، قواعد تصمیم‌گیری، تخمین پارامترها، روابط رفتاری و شرایط اولیه و انجام دادن آزمایشها برای سازگاری با هدف و مرز؛
 - آزمایش مدل تا زمانی که بتواند هدف را محقق کند؛
 - طراحی و ارزیابی سیاستها: برای طراحی و ارزیابی بهینه سیاستها ابتدا انواع رفتارهای مختلفی که در سیستم های پویا موجود است، معرفی می شوند.
- به طور کلی، می‌توان گفت که رفتار یک سیستم از ساختار آن نشئت می‌گیرد. ساختار هر سیستم شامل حلقه‌های بازخورد، متغیرهای نرخ و انباشته و رفتارهای غیر خطی ناشی از تعامل ساختار فیزیکی و رسمی سیستم با فرایند تصمیم‌گیری است که نهادها در آن عمل می‌کنند. رفتارهای اصلی شامل رفتار رشد نمایی، رفتار هدف‌جو و رفتار نوسانی است. هر کدام از اینها به وسیله یک ساختار ساده بازخورد ایجاد می‌شوند. رشد از بازخورد مثبت و هدف جویی از بازخورد منفی ناشی می‌شود. نوسان نیز از بازخورد منفی همواره با تأخیر زمانی در حلقه ناشی می‌شود.
- رفتارهای دیگر شامل رشد S شکل، رشد S شکل با یک رفتار فراجهبش^۱ و نوسانی فراجهبش و ... است. با توجه به چارچوب کلی مدل‌های دینامیکی ارائه شده، سعی شده است تا مدل دینامیکی بهره‌وری منابع انسانی دانشکار تحلیل و طراحی شود. در راستای مدل ارائه شده مدلسازی دینامیکی بهره‌وری منابع انسانی دانشکار به شرح زیر ارائه شده است:

الف. شناخت مشکل

متناسب با بخش مقدمه و مبانی نظری مدل بهره‌وری منابع انسانی دانشکار مطابق با فرمول ۲ و ابزار و افق زمانی و متغیرهای کلیدی انتخاب شده اند.

ب. فرضیه دینامیکی: تحلیل دینامیکی بهره‌وری منابع انسانی دانشکار

۱۰۰ سیستم پشتیبانیی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۶: فرضیه دینامیکی بهره‌وری منابع انسانی دانشکار [۱۲]

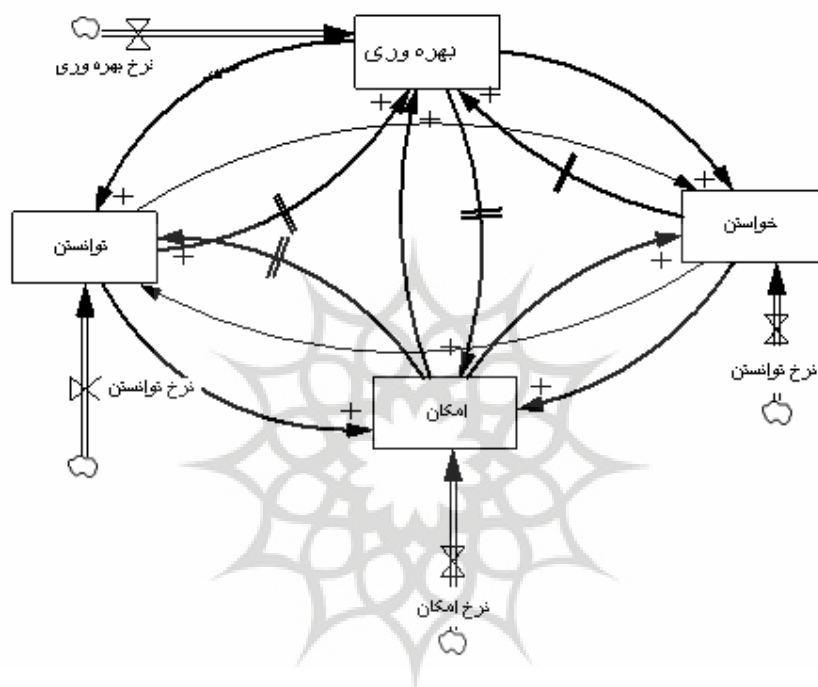
فرایند کلان ارتقای بهره‌وری را می‌توان مطابق با فرضیه دینامیکی کلان بهره‌وری نشان داد که دارای چهار متغیر انباشت (اندازه‌گیری، ارزیابی، برنامه‌ریزی و ارتقای بهره‌وری) است که منطبق بر الگوریتم سه مرحله‌ای حل مسئله است و همچنین، دارای پنج متغیر نرخ (نرخ اندازه‌گیری، ارزیابی، برنامه‌ریزی و ارتقا) است.

بر این اساس، ساختارهای زیر مجموعه مدل کلان بر اساس الگوریتم سه مرحله‌ای و مطابق با فرمول ۲ تدوین شده است. در شکل ۷، بهره‌وری منابع انسانی دانشکار و نحوه فرموله بندی آنها آورده شده است.



شکل ۷: نمایش ارتباطات بهره‌وری در یک نگاه

گفتنی است که در شکل ۷ فقط پارامترهای اصلی اثرگذار به طور مستقیم نشان داده شده است. فرمول بندی فرضیه دینامیکی را می‌توان به صورت کلان در شکل ۸ نشان داد.

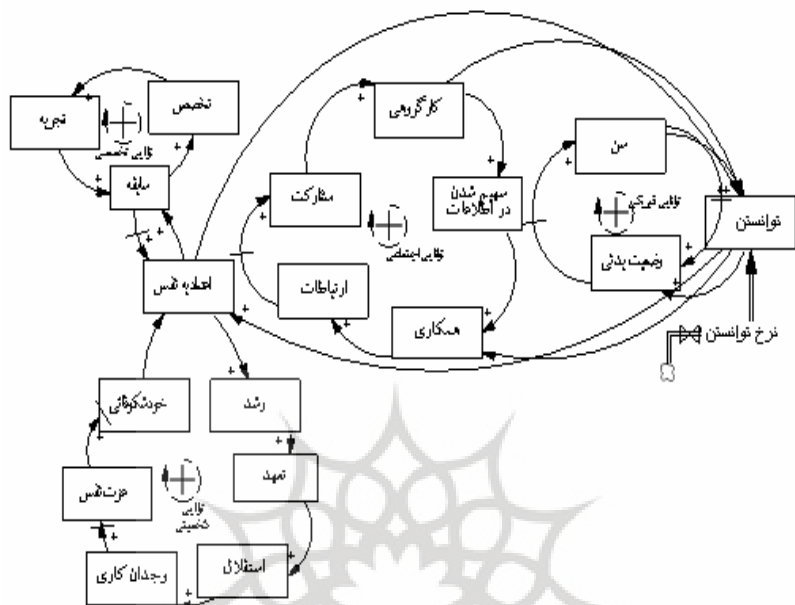


شکل ۸: فرموله بندی فرضیه دینامیکی بهره وری منابع انسانی دانشکار [۱۲]

در شکل ۸ چهار متغیر انباشت اصلی (بهره‌وری، توانستن، امکان داشتن و خوابتن) و چهار متغیر اصلی نرخ نشان داده شده است. که متغیر بهره‌وری مطابق با فرمول ۲ با متغیرهای دیگر در ارتباط است.

در ادامه سعی شده است که برای هر یک از پارامترهای اصلی فرضیه دینامیکی فرموله بندی شود. فرموله بندی فرضیه دینامیکی توانستن در شکل ۹ آورده شده است.

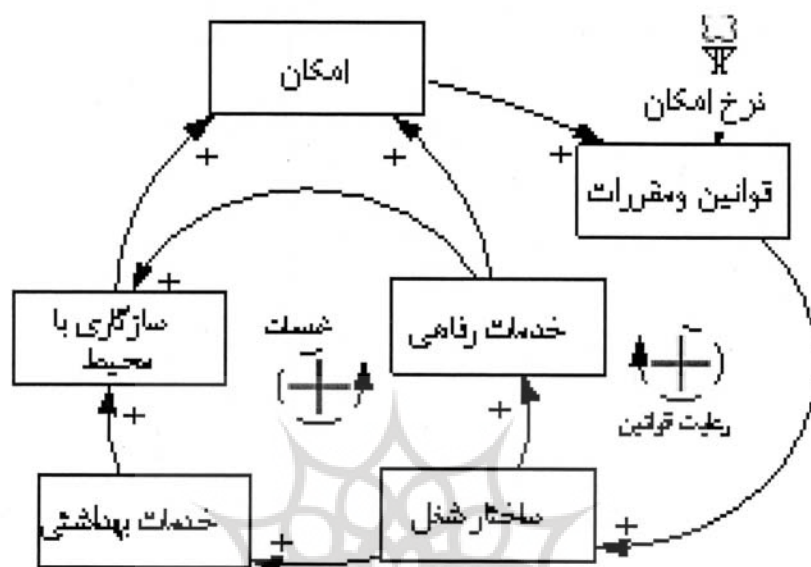
۱۰۲ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۹: فرموله بندی فرضیه دینامیکی توانستن

در شکل ۹ برای متغیر توانستن یا CAN یکی از سه پارامتر اصلی مؤثر بر بهره‌وری نشان داده شده است که این روابط بر اساس پرسشنامه و مطابق با نظرهای خبرگان و مرور ادبیات تحقیق آورده شده است. در شکل ۹ به تعداد ۱۸ متغیر انباشت و ۱ متغیر نرخ داریم.

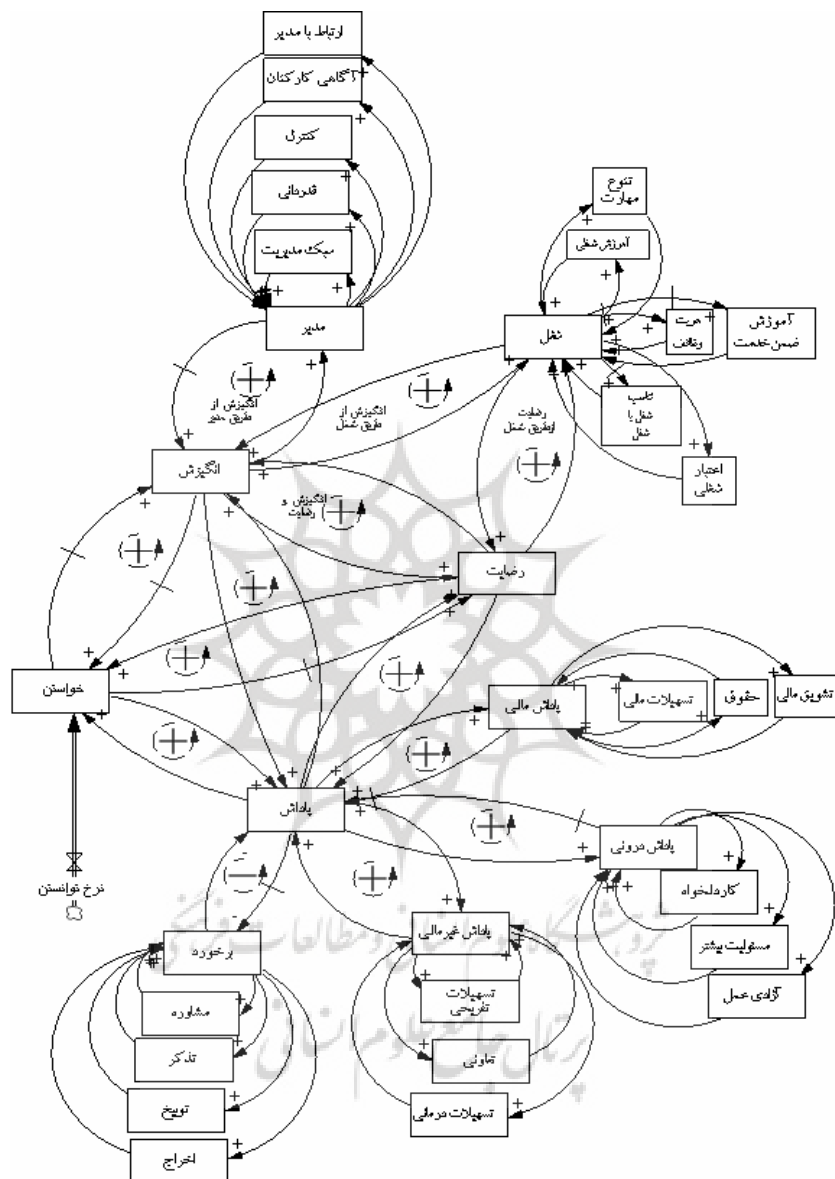
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱۰: فرموله بندی فرضیه دینامیکی ممکن بودن

در شکل ۱۰ برای متغیر ممکن بودن یا MAY دومین پارامتر اصلی مؤثر بر بهره وری نشان داده شده است که این روابط بر اساس پرسشنامه و مطابق با نظرهای خبرگان و مرور ادبیات تحقیق آورده شده است. در شکل ۱۰ به تعداد ۶ متغیر انباشت و ۱ متغیر نرخ داریم.

۱۰۴ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۱۱: فرموله بندی فرضیه دینامیکی خواستن

در شکل ۱۱ برای متغیر خواستن یا WILL سومین پارامتر اصلی مؤثر بر بهره وری نشان داده شده است که این روابط بر اساس پرسشنامه و مطابق با نظرهای خبرگان و مرور ادبیات تحقیق آورده شده است. در شکل ۱۱ به تعداد ۳۴ متغیر انباشت و ۱ متغیر نرخ داریم.

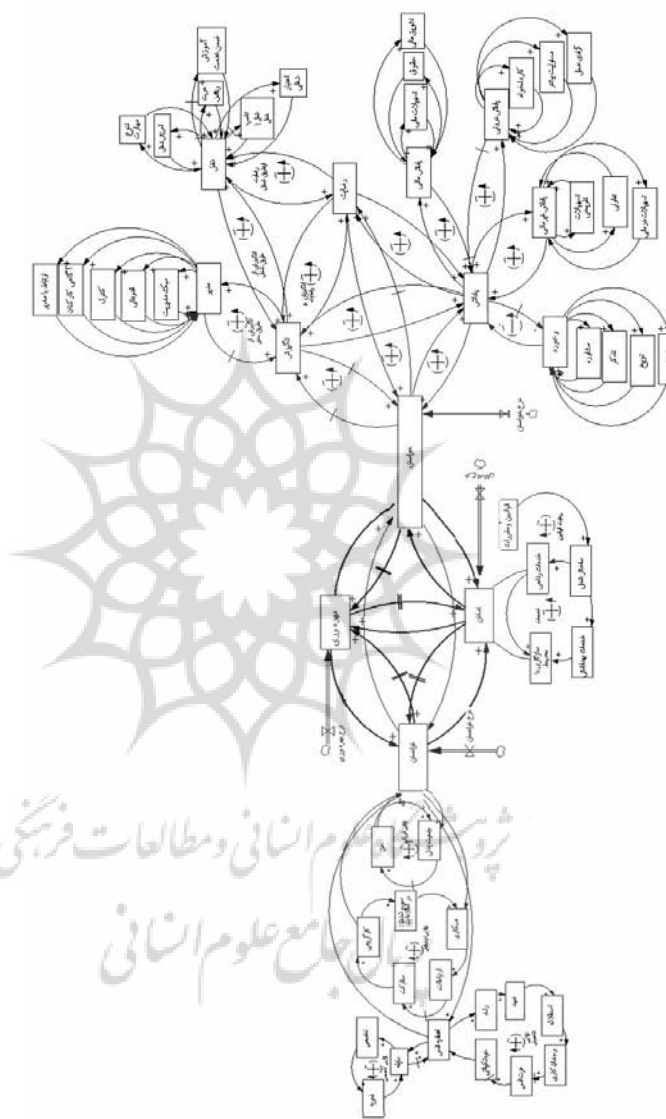
در شکل ۱۲ فرموله بندی فرضیه دینامیکی بهره وری منابع انسانی دانشکار در یک نگاه نشان داده شده است. در شکل ۱۲ به تعداد ۵۸ متغیر انباشت و ۳ متغیر نرخ داریم.

پ. فرموله کردن مدل شبیه سازی برای آزمایش فرضیه دینامیک: این فرضیه های دینامیکی در نرم افزار VENSIM طراحی و پیاده سازی شده است. اطلاعات مربوط از دو شرکت صبا و آلوپن گرفته شده است.

ت. آزمایش مدل: متناسب با اطلاعات وضعیت موجود مدل برای دوره های بعدی شبیه سازی و با اطلاعات واقعی تطبیق داده شده و با تکرار سیکل مربوط مدل شبیه سازی شده اصلاح و نهایی شده است. نمونه هایی از آنها در شرکت آلوپن در ادامه آورده شده است.



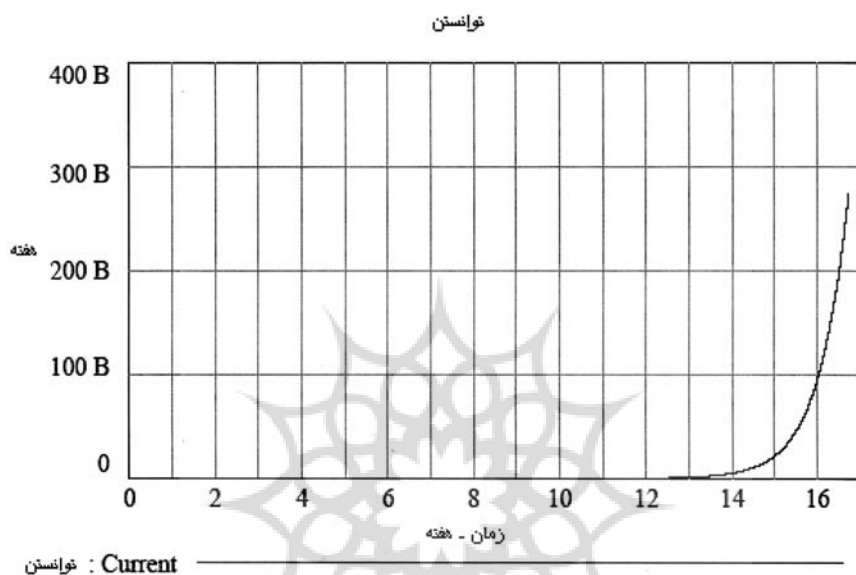
۱۰۶ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۱۲: نمایش فرموله بندی فرضیه دینامیکی بهره‌وری منابع انسانی دانشکار در یک نگاه

اسداله نجفی، عباس افرازه و سید محمد تقی فاطمی قمی ۱۰۷

در شکل ۱۳ میزان تغییرات پارامتر توانستن نشان داده شده است که چند دوره آتی را بر اساس شبیه سازی انجام شده بیان می دارد. همچنین، رفتار به دست آمده یک رفتار رشد نمایی است.

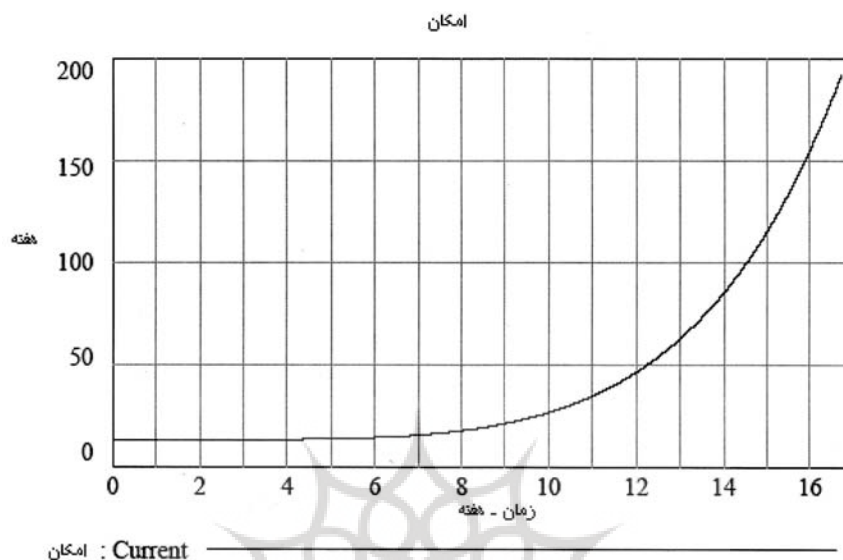


شکل ۱۳: نمایش تغییرات توانستن مطابق با نرم افزار VENSIM

در شکل ۱۴ میزان تغییرات پارامتر ممکن بودن نشان داده شده است که چند دوره آتی را بر اساس شبیه سازی انجام شده بیان می دارد. همچنین، رفتار به دست آمده یک رفتار رشد نمایی است.

پروژه نگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

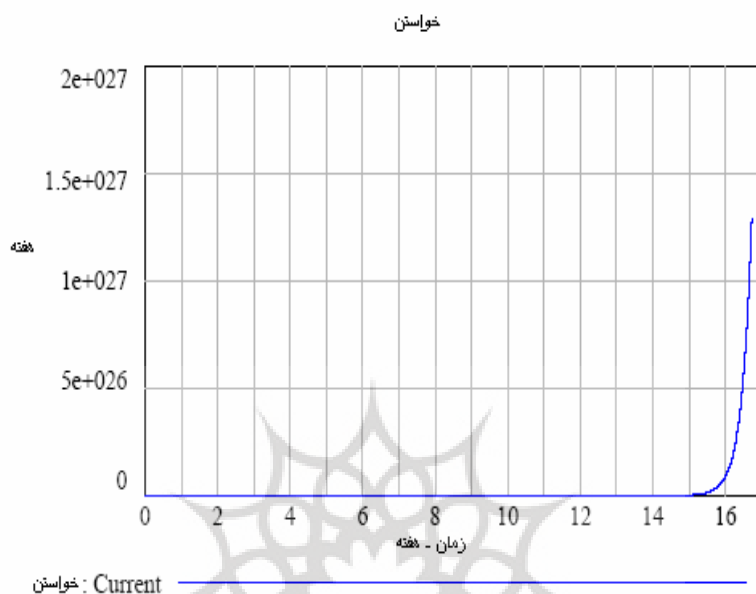
۱۰۸ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۱۴: نمایش تغییرات ممکن بودن مطابق با نرم افزار VENSIM

در شکل ۱۵ میزان تغییرات پارامتر خواستن نشان داده شده است که چند دوره آتی را بر اساس شبیه سازی انجام شده بیان می‌کند. همچنین، رفتار به دست آمده یک رفتار رشد نمایی است. رفتار رشد نمایی منبسط از غلبه بازخوردهای مثبت بر بازخوردهای منفی است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

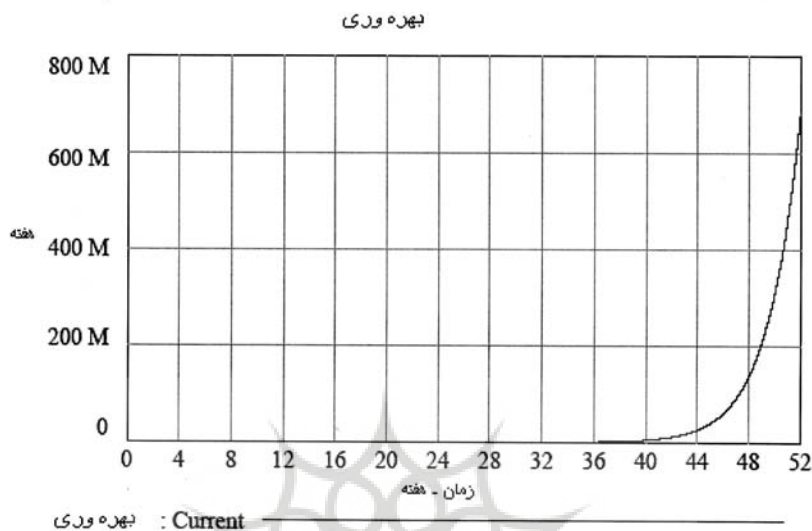


شکل ۱۵: نمایش تغییرات خواستن مطابق با نرم افزار VENSIM

در شکل ۱۶ میزان تغییرات بهره وری منابع انسانی دانشکار نشان داده شده است که چند دوره آتی را براساس شبیه سازی انجام شده بیان می کند. همچنین، رفتار به دست آمده یک رفتار رشد نمایی است. رفتار رشد نمایی منبسط از سه رفتار رشد نمایی خواستن، توانستن و ممکن بودن است. رفتار به دست آمده بیانگر برآیند رشد نمایی است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

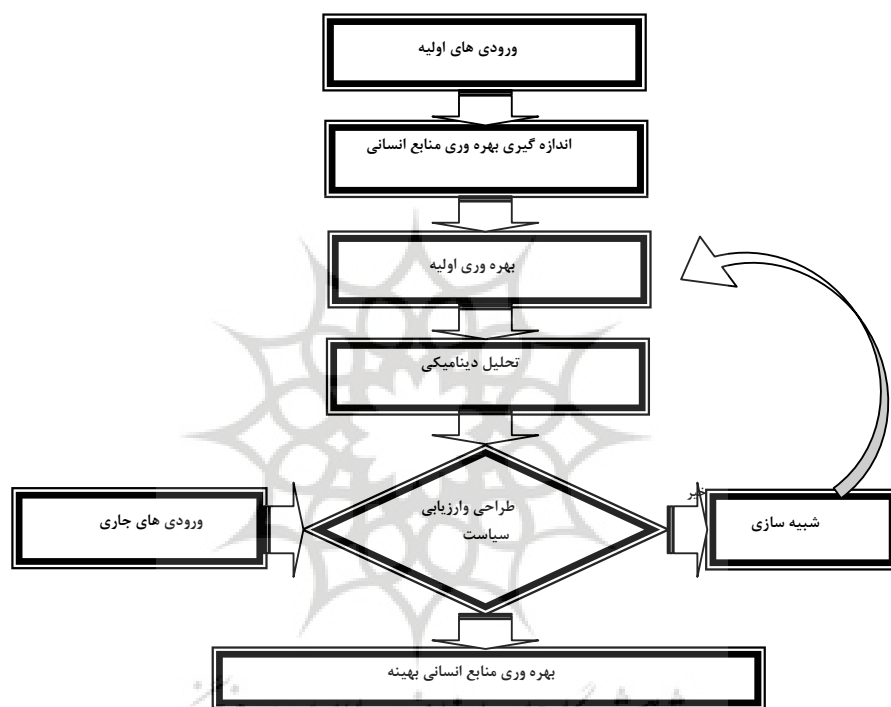
۱۱۰ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...



شکل ۱۶: نمایش تغییرات بهره وری منابع انسانی دانشکار مطابق با نرم افزار VENSIM

ث. طراحی و ارزیابی سیاست: برای طراحی و ارزیابی بهینه سیاستها ابتدا باید انواع رفتارهای موجود و آتی بر اساس شبیه سازی انجام شده مشخص شود. سپس، متناسب با شکاف وضعیت موجود و مطلوب و مشخص بودن پارامترها در هر افق یا زمان می‌توان برای آینده به صورت بلند مدت و کوتاه مدت برنامه ریزی کرد و متناسب با داده های مشخص از یک زمان به زمان دیگر مدل را اصلاح کرد.

خروجیهای این تحلیلها می‌تواند ورودیها و کنترلرهای دینامیکی مناسب برای یک سیستم پیش بینی باشد. این سیستم پیش بینی می‌تواند سناریوهای مختلفی را مبتنی بر ورودیها و تحلیلهای دینامیکی ارائه دهد. سیستم مذکور در شکل ۱۸ آورده شده است.



شکل ۱۸: سیستم پیش بینی جهت طراحی و ارزیابی سیاست

۸. نتیجه گیری

در این مقاله سعی شده است تا در چارچوب کلی الگوریتم حل مسئله به عوامل مرتبط با بهره وری منابع انسانی دانشکار از منظر جدیدی پرداخته شود تا از این طریق ضمن یکپارچه سازی و برقراری ارتباط بین منظرهای مختلف مرتبط با موضوع و ایجاد روشهای مناسب محاسبه آن، یک سیستم پشتیبان تصمیم گیری در چارچوب مفاهیم نظری ارائه شده طراحی شود. این سیستم مدیران را قادر

۱۱۲ سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای اندازه‌گیری و سیستم دینامیکی برای ...

می‌سازد تا وضعیت بهره‌وری منابع انسانی دانشکار سازمان تحت مدیریت خود را اندازه‌گیری کنند و ضمن یافتن علل آن، پیشنهادهای و راهکارهایی برای ارتقای آن از سیستم دریافت کنند. همچنین، سعی شده است تا یک مدلسازی دینامیکی برای بهره‌وری منابع انسانی دانشکار صورت پذیرد و مطابق با رفتارها و تحلیلهای سیستم‌های پویا، تمام پارامترها تحلیل دینامیکی شوند و بر اساس اطلاعات دو شرکت آزمایش و اعتبارسنجی شوند. سرانجام، مدل دینامیکی مذکور وارد سیستم پیش‌بینی برای تولید سناریوهای بهینه که همان بهره‌وری منابع انسانی دانشکار بالاتر در آینده است، تولید شود. برای اعتبارسنجی، آلفای کرونباخ محاسبه شد که مقدار آن ۹۹,۴ درصد به دست آمد که حاکی از روایی پرسشنامه است و برای پایایی پرسشنامه، در نظر سنجی دوباره از مدیران و کارشناسان ۹۷,۶۵ درصد از آنها نتایج را تأیید کردند که حاکی از پایایی پرسشنامه است.

مراجع

1. Drucker, P., "Knowledge Worker Productivity: The Biggest Chalange", **California Management Review**, Vol. 41, No. 2, pp. 79-94, 1999.
2. Devenport, T., Jarvenpaa, S. and Beers, M., "Improving Knowledge Work Processes", **Sloan Management Review**, Vol. 37, No. 4, pp.53-65, 1996.
۳. کیویچ، ا. ه.، **تحلیل و طراحی سیستم**، ترجمه عین الله جعفرنژاد قمی، تهران: انتشارات علوم رایانه، تابستان ۱۳۸۰.
۴. افزاره، ع.، جزوه درس اصول مدیریت، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۱.
۵. افزاره، ع.، طرح پژوهشی مستقل انگیزش و بهره‌وری، تهران: دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، اسفند ۱۳۷۷.
۶. فهیمی، م.، **هوش مصنوعی**، انتشارات دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۱.
۷. پوتی، ام. ژ.، **مدیریت بهره‌وری و شیوه‌های بهبود آن**، تهران: انتشارات زوار، ۱۳۷۱.
۸. ج. بلچر، **راهنمای جامع مدیریت بهره‌وری**، ترجمه مدیریت بهره‌وری بنیاد، تهران: انتشارات کارآفرینان، ۱۳۷۹.
۹. رابینز، ا.، **مبانی رفتار سازمانی**، ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی، تهران: انتشارات نیل، ۱۳۸۱.
۱۰. سازمان بهره‌وری ملی ایران، مجموعه مقالات و سخنرانیها - اولین کنگره ملی بهره‌وری ایران - اشاعه نگرش بهبود در فعالیتهای، ۲-۴ خرداد ۱۳۷۳، تهران: سازمان بهره‌وری ملی ایران، ۱۳۷۳.
11. Zarandi, F. and M. H., "Fuzzy System Models for Aggregate Scheduling Analysis", **International Journal of Approximate Reasoning**, No.19, 1-2, Special Issue, 1998.
12. Afrazeh, A., Bartsch, H., and Hinterhuber, H., **Csim, European Series in Industrial Management in Zulch, Human Aspects in Production Management**, Vol. 6, Shaker Verlag, 2003.
13. Bartsch, H., "Bilderumdruck", Fach Arbeitsorganisation Vorlesungsmanuskript, BTU Cottbus, Lehrstuhl Arbeitswissenschaft, 1997.

اسداله نجفی، عباس افرازه و سید محمد تقی فاطمی قمی ۱۱۳

14. Prochaska, M., Leistung Motivationsmethoden, Soziale Erwueschtheit und das Konstrukt, Ansatzpunk zur Entwicklung Eines neuen Eignungsdiaostisch Vefahrens Europaeischer Verlag Wissenschaft, 1999.
15. Afrazeh, A., **Integrats – Motivations System zur Erhoehung der Personal – Produktivitaet im Sozio-Technischen System** (am Beispiel Empirischer Untersuchungen im Iran), BTU Cottbus, Germany, 2001.
16. Regberg, H., Zimmermann, K., **Change Management in der Produktion, Prozesse Effizient verbessern im Team**, Moderne Industrie Verlag, 2001.
17. Robbins, S., **Organizational Behavior Concepts Controversies and Applications**, 5th Edition, Prentice Hall International INC., 1995.
18. Drumm, H. J., "Personalwirtschaftlehre", 3. Aufl, Springer Verlag, 1995.
۱۹. شکورشهبایی، ر.، ر. کاکایی و ر. رضانی، بررسی تأثیرات مؤلفه های کیفی بر شاخصهای دستمزد و بهره وری نیروی کار معادن کشور، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال دهم، شماره ۴۰، زمستان ۱۳۸۷.
۲۰. کلروس، ج.، کلیر و بویوان، **تئوری مجموعه های فازی اصول و کارکردها**، ترجمه و تدوین محمد حسین فاضل زرنندی، تهران: مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، زمستان، ۱۳۸۱.
۲۱. وانگ، ل.، **سیستم های فازی و کنترل فازی**، ترجمه محمد تشنه لب، نیما صفار پور و داریوش افیونی، تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، مهرماه ۱۳۸۰.
۲۲. قدسی پور، ح.، **فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)**، تهران: مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۹.
۲۳. نجفی، ا.، طراحی سیستم پشتیبان تصمیم گیری با استفاده از منطق فازی جهت اندازه گیری و ارتقاء بهره وری منابع انسانی، پروژه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۲.
۲۴. معاونت اقتصادی و برنامه ریزی بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی، مفاهیم اساسی بهره وری، تهران: بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی، بهار ۱۳۷۴.
۲۵. حمیدی زاده، م.، "راهبرد طراحی سیستم و مهندسی دانش"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال نهم، شماره ۳۶، زمستان ۱۳۸۶.
26. Afrazeh, A., H. Bartsch and H. Hinterhuber, "Human Resources Productivity Measurement an Problem Solving Algorithm", **Amirkabir Journal of Science & Technology** (In Press), 2003.
۲۷. ظهور، ح. و م. خرسندی جو، "تحلیل دینامیکی غیرخطی یک رباط انعطاف پذیر متحرک فضائی"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال دهم، شماره ۳۶، زمستان ۱۳۸۷.

(دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۱/۲۵)

(پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۴/۳۱)