

«مدیریت بهره‌وری»

سال دهم - شماره 37 - تابستان 1395

ص ص 50 - 29

تاریخ دریافت مقاله: 94/08/9

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: 95/02/20

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک ANP (مطالعه موردی: مدیران و سرپرستان شرکت سیمان شهرستان درود)

دکتر سید احمد حسینی¹

سلمان کدخدایی^{2*}

مجید طولابی³

چکیده

در این پژوهش سعی بر آن است تا با شناسایی عوامل مؤثر بر افزایش بهره‌وری به خصوص در سه جنبه کلی (سازمانی، فردی و محیطی) و رتبه‌بندی آنها نتایجی سودمندی ارائه شود. بر این اساس با استفاده از نظر "مدیران و سرپرستان شرکت سیمان" تعداد 25 عامل شناسایی شد که با قرار گرفتن در قالب یک پرسش نامه غربالگری به تعداد 16 عامل تقلیل یافتند. روابط داخلی این عوامل توسط پرسش نامه ماتریس همبستگی عوامل شناسایی و بر اساس این روابط، یک پرسش نامه زوجی (ANP) طرح‌ریزی و توسط نرم‌افزار Super Decisions تحلیل شدند. این تحقیق از نظر هدف، از نوع کاربردی و از نظر روش توصیفی محسوب می‌شود. از آنجایی که از صاحب نظران آگاه برای تعیین میزان اهمیت و صحت گویه‌های مربوط به پرسشنامه استفاده شده است، لذا پرسشنامه از روایی لازم برخوردار می‌باشد. پایایی پرسشنامه با توجه به نرخ سازگاری که کمتر از (0/1) بود، تأیید شد. در نهایت با تحلیل داده‌ها، عوامل سازمانی رتبه اول و عوامل فردی و محیطی به ترتیب رتبه‌های دیگر رو به خود اختصاص دادند.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری نیروی انسانی، مدیران و سرپرستان، تکنیک ANP

¹ - استادیار گروه مدیریت، دانشگاه شاهد (sa_hosseini951@yahoo.com)

² - کارشناسی ارشد مدیریت دولتی گرایش نیروی انسانی، دانشگاه شاهد (نویسنده مسؤول) (kadhodaees@yahoo.com)

³ - کارشناسی ارشد مدیریت دولتی گرایش سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی (toolabi62@gmail.com)

مقدمه

از آنجا که افزایش بهره‌وری یکی از اساسی‌ترین راه‌های دستیابی به تولید بیشتر و به دنبال آن تأمین رفاه و بهزیستی افراد در جوامع است، شناخت عوامل مؤثر بر افزایش بهره‌وری از آرمان‌های محققان و پژوهشگران در این زمینه بوده و هست (اعتمادی، 1379، 81). عوامل زیادی از جمله قابلیت‌ها و نگرش‌های کارمندان بر بهره‌وری آنان اثر می‌گذارد. لازم است که هر کارفرمایی همه تلاش خود را به کار گیرد تا بهره‌وری را به سطح مطلوبی برساند، که متناسب با هزینه‌های منطقی منابعی چون کادر (نیروی انسانی)، تجهیزات و تسهیلات برای هر فعالیت باشد. کارمندانی که دارای انگیزه، ابزار و محیط مناسبی هستند، دو تا سه برابر کارمندانی که به آنها انگیزه لازم داده نمی‌شود و یا برای انجام مؤثر کارهایشان با موانع سازمانی دست به گریبان هستند، بازدهی دارند (بن هریسون¹، 1383، 4). به هر حال، کوشش در جهت ارتقای بهره‌وری سازمان، با توجه به ساختار و تشکیلات سازمان، امکان کشف نارسایی‌ها ساختاری نهفته در آن را فراهم ساخته، کارکنان را برای انجام مؤثر وظایف و اداره بهتر امور آماده می‌سازد. پس ایجاد ساختار مناسب با موقعیت کنونی، که محیط همواره در حال تغییر مداوم است، می‌تواند تأثیر بسزایی در ارتقای بهره‌وری داشته باشد. در نتیجه بین بهره‌وری، هماهنگی، تقسیم کار دقیق، گروه‌بندی صحیح وظایف و ساختار سازمانی مناسب با شرایط موجود، که در نهایت موجب به کارگیری توانایی‌های بالقوه و بالفعل افراد و کارکنان می‌شود، یک رابطه مستقیم وجود دارد. هرچه با انتخاب صحیح و مناسب ساختار سازمانی بتوان درصد بیشتری از این توانایی‌ها را به کارگرفت، به همان نسبت می‌توان بهبود بیشتری را انتظار داشت. اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر به این دلیل می‌باشد که امروزه بهره‌وری یکی از مهم‌ترین راهکارهای توسعه اقتصادی و اجتماعی ملل مختلف است، توفیق و تسریع روند بهبود بهره‌وری یکی از شرایط اصلی دستیابی به جایگاه مناسب در صحنه رقابت جهانی و افزایش رفاه زندگی مردم می‌باشد و اگر شرکتی از بهره‌وری بالا و مطلوب برخوردار باشد، همه افراد و مؤسساتی که به نوعی با آن سروکار دارند، مستفید خواهند شد. بنابراین هدف اصلی تحقیق حاضر شناسایی عوامل سازمانی، فردی و محیطی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی و اولویت‌بندی آن‌ها با استفاده از نظر خبرگان می‌باشد.

¹. Benjamin Harrson.C

بهره‌وری¹: واژه بهره‌وری به معنی سودمندی و استعداد تولیدی می‌باشد. اولین بار این واژه در مقاله‌ای از کاسنی² در سال 1766 در حدود 249 سال پیش به کار برده شد. بهره‌وری، استفاده مطلوب، مؤثر و بهینه از مجموعه امکانات، ظرفیت‌ها، سرمایه‌ها، منابع و فرصت‌ها تعریف شده است. به عبارت دیگر بهره‌وری، استفاده مؤثر و بهینه از زمان و ارزش حاصل از سرمایه، عمر، فکر، اندیشه و توان‌ها و استعدادهای در یک واحد زمان و استفاده مطلوب از همه لحظات است (شیرازی، 1392: 76)

بهره‌وری به طور کلی به عنوان یک معیار اندازه‌گیری میزان خروجی تولید به نسبت هر واحد از ورودی تعریف می‌شود (لینا و همکاران³، 2010، 301). بهره‌وری عبارت است از نسبت بین کلیه ستادهای محسوس به نهادهای محسوب (پرویزیان و صارمی، 1384، 107).

بهره‌وری نیروی انسانی: به طور کلی، بهره‌وری نسبت واحد خروجی به ورودی است. بنابراین، مقدار بهره‌وری نیروی کار را می‌توان اساساً به عنوان مدت زمان مورد نیاز در روز برای تکمیل مقدار واحد یک فعالیت تعریف کرد (بولوبیلی و همکاران⁴، 2014، 14). بهره‌وری نیروی کار، به شدت فرایند تولید و هزینه‌های تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بهره‌وری کار و رشد اقتصادی عوامل کلیدی برای حفظ و بهبود رقابت‌پذیری کشورهای در بازار جهانی هستند (اوزینا⁵، 2014، 317).

عوامل اثرگذار بر افزایش بهره‌وری نیروی انسانی: در تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری نظرات متفاوتی وجود دارد و هر یک از دانشمندان و صاحب‌نظران عواملی را به مشخص کرده‌اند. به طور اجمال عواملی چون آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان، ارتقاء انگیزش میان کارکنان برای کار بهتر و بیشتر، ایجاد زمینه‌های مناسب به طور ابتکار و خلاقیت مدیران و کارکنان، برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد و برقراری نظام تنبیه و تشویق، وجدان کاری و انضباط اجتماعی تحول در سیستم و روش‌ها، تقویت حاکمیت و تسلط سیاست‌های سازمان بر امور و صرفه‌جویی به عنوان

1. Productivity

2. Quesnay

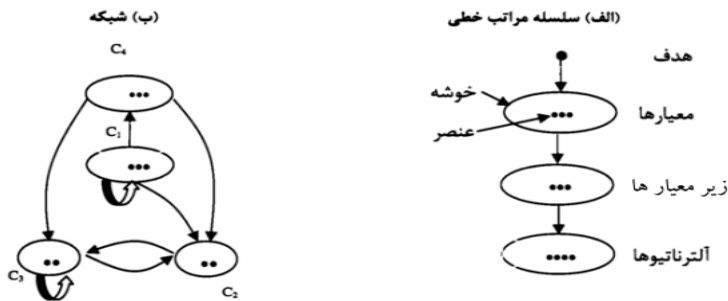
3. Linna. P, et al

4. Ulubeylia. S et al

5. Auzina-Emsina, A

وظیفه ملی در بهره‌وری مؤثر می‌باشد (استادزاده، 1387). نتایج نشان داده که محیط با درجه حرارت بالا، استرس‌های زیادی بر روی بدن انسان تحمیل می‌کند و باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار در صنعت ساخت‌وساز می‌شود (لی و همکاران¹، 2015، 42). افزایش تعداد افراد با تحصیلات بالاتر دارای اثر مثبت بر روی بهره‌وری نیروی کار می‌باشد (جانگ²، 2015، 18).

فرایند تحلیل شبکه (ANP): در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP³)، وابستگی‌ها به صورت خطی (از بالا به پایین و یا بلعکس) است. حال اگر وابستگی‌ها دوطرفه باشد یعنی شاخص‌ها به گزینه‌ها و وزن گزینه‌ها به شاخص‌ها وابسته باشد، مسأله از حالت سلسله مراتبی خارج شده، تشکیل یک شبکه یا سیستم غیرخطی را می‌دهد، در این صورت نمی‌توان از قوانین و فرمول‌های AHP استفاده کرد. در این حالت برای محاسبه وزن عناصر باید از ANP (فرایند تحلیل شبکه‌ای) استفاده کرد که توسط ساعتی در سال 1994 ارائه شد. تکنیک ANP با چارچوب جامع و فراگیر، تمامی تعاملات و روابط میان سطوح تصمیم‌گیری را که تشکیل یک ساختار شبکه‌ای می‌دهند، می‌تواند در نظر گیرد.



شکل 1 - ساختار سلسله مراتبی و ساختار شبکه‌ای

¹ Li, X., Chow, K. H., Zhu, Y., & Lin

² Jung, D. B

³ Analytical Hierarchy process

ارتباطات موجود میان عواملی که با یکدیگر در یک خوشه قرار می‌گیرند، وابستگی درونی نامیده می‌شود، درحالی‌که روابط موجود میان یک عامل مستقر در یک خوشه با عواملی که در خوشه‌ای دیگری استقرار یافته، وابستگی بیرونی نام دارد. چنانچه میان دو خوشه در هر دو جهت، روابط بیرونی برقرار باشد، این ارتباط بازخورد خوانده می‌شود. کاربرد وابستگی‌های درونی و بیرونی در حقیقت بهترین روشی است که می‌توان در شناسایی و معرفی مفاهیم تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در میان خوشه‌ها و عوامل با توجه به یک عامل خاص مورد استفاده قرارداد (سیتی¹، 2005، 352). فرایند تحلیل شبکه بیشتر چارچوب اجرایی برای تحلیل عمومی، حکومتی و همکاری در تصمیم‌گیری ارائه می‌کند و به تصمیم‌سازنده اجازه می‌دهد که عوامل و معیارهای ملموس و غیرملموس را به حساب آورد که تأثیر معنی‌داری در ساخت بهترین تصمیم دارد و در نهایت اولویت‌های لازم را به منظور تصمیم‌گیری فراهم می‌کند (توزکایا و همکاران²، 2007).

حافظ و همکاران³ (2014) در تحقیقی با عنوان «عوامل مهم مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار ساخت‌وساز در مصر» مهم‌ترین عوامل مؤثر بر بهره‌وری را: الف) تأخیر در پرداخت و انگیزه کار ب) مهارت‌های نیروی کار و کمبود نیروی کار با تجربه پ) عدم نظارت بر نیروی کار تشخیص داده‌اند.

تحقیق چانی و همکاران⁴ (2013) نشان می‌دهد که افزایش در اندازه بازار، باعث تقسیم کار عمیق‌تر میان اعضای یک تیم و افزایش بهره‌وری شرکت می‌شود.

طالقانی و همکاران (1390)، در پژوهشی با عنوان بررسی عوامل مؤثر بر افزایش بهره‌وری به این نتیجه رسیدند که توجه به نیازهای اساسی کارکنان، مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری‌ها و سبک رهبری مشارکتی مدیر موجب افزایش بهره‌وری کارکنان در محیط کار می‌شود.

طواری و همکاران 1389، به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک‌های AHP، SAW، TOPSIS و ELECTRE در شرکت‌های تولیدی پوشاک جین در استان یزد بوده است. نتایج بر

1. Saaty, T

2. Tuzkaya, G et all

3. Hafez et all

4. Chaney, T., & Ossa, R

اساس اولویت عوامل به ترتیب عبارت بودند از: عامل مدیریتی دارای بیشترین اهمیت در اولویت است و در رده‌های بعدی عوامل فردی، فرهنگی، اجتماعی - روانی و در نهایت عامل محیطی است که دارای کمترین میزان اهمیت بود.

متکیایی و همکاران 1389 به دنبال اولویت بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از مدل MCDM فازی - غیرفازی (مطالعه موردی: شرکت برق منطقه‌ای غرب) بود که با استفاده از روشهای FUZZY AHP، AHP، FUZZY AHP و TOPSIS به این نتیجه رسیدند که معیارهای با اهمیت در سیاستگذاری بهره‌وری نیروی انسانی، از بین عوامل مدیریت، نیروی انسانی و مشتری، عوامل مدیریتی با تفکیک شاخص سیستم اطلاعات مدیریت به عنوان مهمترین عامل شناخته گردید.

الله وردی و همکاران، 1388 در تحقیقی به دنبال اولویت بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری منابع انسانی با استفاده از روشهای آماری از دید مدیران میانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان بوده‌اند. نتیجه‌ای که از آن به دست آمده این است که اصلاح نظام‌های استخدامی و ساختارهای تشکیلاتی، غنی‌سازی شغل، برنامه‌ریزی آموزشی طبق نیاز، تفویض اختیار به مدیران سطوح میانی و سرپرستی جهت تصمیم‌گیری، اجرای برنامه‌های تشویقی می‌تواند در جهت افزایش بهره‌وری نیروی انسانی و در نتیجه ارتقای سلامت مؤثر باشد.

در راستای هدف تحقیق سؤالات زیر مطرح می‌شود:

1. عوامل سازمانی، فردی و محیطی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی، از نظر مدیران و سرپرستان کدامند؟
2. اولویت هر کدام از عوامل سازمانی، فردی و محیطی و زیر معیارهای آنها که بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی مؤثر می‌باشند با استفاده از نظر مدیران و سرپرستان در تکنیک ANP چگونه می‌باشد؟

ابزار و روش

این تحقیق از لحاظ هدف در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد. از نظر روش، تحقیق حاضر یک نوع تحقیق توصیفی می‌باشد اطلاعات توصیفی معمولاً از طریق پرسشنامه، مصاحبه یا مشاهده جمع‌آوری می‌شوند (خاکی، 1391). در این تحقیق جامعه آماری، عبارتند از " مدیران و سرپرستان شرکت سیمان شهرستان درود ". ساعتی و وارگاس¹ بیان می‌کنند که برای پاسخگویی پرسشنامه های تصمیم گیری چندشاخصه تعداد 5 تا 7 نفر کارشناس متخصص در حوزه مربوط به تصمیم گیری، کفایت می‌کند، حتی از آنجا که در روش‌های تصمیم گیری چند معیاره، از خبرگان نظر خواهی می‌شود، استفاده از نظر تنها یک خبره مسلط بر موضوع نیز اعتبار تحقیق را تضمین می‌کند (ساعتی و وارگاس، 20، 1982). بنابراین نمونه انتخاب شده بر اساس روش گلوله برفی و روش تحلیل داده‌ها در سه مرحله صورت گرفته است. به این صورت که برای پرسشنامه اول (پرسشنامه غربالگری عوامل) تعداد 20 نفر برای پرسشنامه دوم (پرسشنامه ماتریس همبستگی) تعداد 10 نفر انتخاب شدند. در مرحله پایانی با توجه تخصصی بودن تکنیک ANP و وقت زیاد مورد نیاز برای پاسخگویی به پرسشنامه، برای نمونه سوم (پرسشنامه ANP) تعداد 5 نفر از آگاه‌ترین افراد بین نمونه‌های قبلی در نظر گرفته شد. و ابزار گردآوری داده‌ها هم به سه صورت بوده است:

پرسشنامه مرحله اول، پرسشنامه غربالگری عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی: در این مرحله از پرسشنامه غربالگری برای شناسایی و پالایش عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی استفاده شد. به این صورت که در این پرسشنامه از مدیران و سرپرستان خواسته شد تا میزان اهمیت هریک از عوامل و نوع خوشه (فردی، سازمانی و محیطی) هر کدام از آنها را تعیین کنند.

پرسشنامه مرحله دوم، پرسشنامه ماتریس همبستگی عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی: بعد از شناسایی و پالایش عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی، از پرسشنامه ماتریس همبستگی برای تعیین میزان رابطه و تأثیرپذیری عوامل فرعی داخل هر خوشه با هم و همچنین تعیین میزان رابطه و تأثیرپذیری

¹. Saaty & Vargas

عوامل فرعی داخل هر خوشه با سایر عوامل فرعی در خوشه‌های دیگر و در آخر تعیین رابطه هر خوشه با خوشه دیگر استفاده شد. پرسشنامه مرحله سوم، پرسشنامه زوجی عوامل مؤثر بر ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی: در مرحله سوم بر اساس روابط درونی شناسایی شده از عوامل با استفاده از ماتریس همبستگی، پرسشنامه زوجی جهت تعیین میزان ارجحیت و رتبه هر کدام از عوامل طراحی و مورد استفاده قرار گرفت.

در این تحقیق از آنجایی که گویه‌های مربوط به پرسشنامه و تعیین میزان اهمیت و صحت آن‌ها توسط صاحب نظران آگاه مورد تأیید قرار گرفته است، پرسشنامه از روایی لازم برخوردار می‌باشد. در این تحقیق نرخ سازگاری جهت تأیید پایایی برای تمامی مقایسات کوچک‌تر از 0/1 می‌باشد؛ و بنابراین می‌توان گفت پرسشنامه مقایسات زوجی از قابلیت اعتماد برخوردار است. تحلیل داده‌ها بر اساس روش (ANP) می‌باشد که توسط نرم‌افزار Super Decision صورت گرفته است.

یافته‌ها

در گام نخست عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی، در قالب پرسشنامه غربال‌گری با طیف پنج گزینه‌ای لیکرت قرار گرفت. پرسشنامه‌های طراحی شده میان صاحب نظران توزیع و پس از تکمیل توسط آنها جمع‌آوری گردید. در این پرسشنامه‌ها از آنها خواسته شده بود که عوامل فرعی را در قالب سه دسته اصلی (فردی، سازمانی و محیطی) قرار دهند و اینکه میزان اهمیت هر یک از عوامل فرعی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی را ارزیابی نمایند.

جدول 1- مرحله غربال‌گری برای عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی

| وضعیت موانع | حد وسط طیف | میانگین هر یک از موانع | موانع فرعی | موانع اصلی |
|-------------|------------|------------------------|---|------------|
| تأیید | 3 | 4/217 | توانایی انجام کار | فردی |
| تأیید | | 4/017 | تجربه کاری | |
| تأیید | | 4/433 | دانش کاری مربوط به شغل | |
| رد | | 2/833 | ابتکار و خلاقیت | |
| رد | | 2/55 | ارتباط با کارمندان | |
| رد | | 2/917 | تعهد | |
| تأیید | | 3/873 | تمایل به انجام کار | |
| تأیید | | 3/833 | وجدان کاری | |
| رد | | 2/717 | سطح تحصیلات | |
| تأیید | | 3/75 | کیفیت زندگی کاری | سازمانی |
| تأیید | | 4/033 | ساختار سازمان | |
| رد | | 2/267 | تسلط سیاستهای سازمان بر امور | |
| رد | | 2/967 | تحول در سیستم و روشها | |
| تأیید | | 4 | آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان | |
| تأیید | | 3/85 | برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد | |
| تأیید | | 4/05 | توانمندسازی کارکنان | |
| تأیید | | 4/083 | نظام انگیزشی | |
| رد | | 2/8 | صرفه‌جوئی | |
| رد | | 2/15 | نظام تنبیه و تشویق | |
| تأیید | 3/95 | عوامل اقتصادی | محیطی | |
| تأیید | 3/967 | عوامل اجتماعی | | |
| رد | 2/57 | جو سازمان | | |
| تأیید | 3/95 | سازگاری محیطی | | |
| تأیید | 3/85 | فناوری | | |
| تأیید | 3/767 | عوامل فرهنگی | | |

نتایج پرسشنامه به این صورت تحلیل شد که ابتدا بر اساس فراوانی مطلق نظر پاسخ‌دهندگان در مورد قرار گرفتن عوامل فرعی در هر یک از دسته‌های فردی، سازمانی و محیطی، موانع در قالب این سه دسته قرار گرفتند. در قسمت دیگر با میانگین‌گیری ساده از نظر پاسخ‌دهندگان در مورد میزان اهمیت هر یک از عوامل، عواملی که میانگین آنها از حد وسط طیف یعنی عدد (3) بیشتر بود در قالب سه دسته‌ی مذکور قرار گرفتند و عواملی که میانگین آنها کمتر از عدد (3) بود، عوامل کم اهمیت تلقی شده و از لیست عوامل فرعی حذف گردیدند.

پرسشنامه مرحله دوم در قالب یک ماتریس همبستگی طراحی شد که عوامل شناسایی شده مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی در آن قرار گرفت و در مورد وجود رابطه میان آنها از مدیران و سرپرستان سؤال شد. برای تشخیص وجود رابطه میان دو عامل از فراوانی مطلق استفاده شد و در صورتی که نظر بیش از نیمی از پاسخ‌دهندگان مبتنی بر وجود رابطه میان دو عامل باشد؛ نتیجه گرفته می‌شود دو عامل با هم رابطه دارند. به این ترتیب کلیه روابط میان عوامل تعیین و مشخص شد هر عامل بر کدام یک عامل یا عوامل تأثیرگذار است و متقابلاً از کدام عامل یا عوامل تأثیر می‌پذیرد.

جدول 2 - ماتریس همبستگی میان شاخص‌های شناسایی شده برای عوامل مؤثر بر ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی

| عوامل محیطی | | موانع سازمانی | | | | | | | | | | موانع فردی | | | | |
|--------------|--------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|---------------|------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|--|
| عوامل فرهنگی | فناوری | سازگاری محیطی | عوامل اجتماعی | عوامل اقتصادی | نظام انگیزشی | توانمندسازی کارکنان | برقراری نظام مناسب پرداخت ... | کیفیت زندگی کاری | آموزش شغلی مستمر ... | ساختار سازمان | وجدان کاری | دانش کاری مربوط به شغل | توانایی انجام کار | تمایل به انجام کار | تجربه کاری | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | تجربه کاری | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | تمایل به انجام کار | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | توانایی انجام کار | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | دانش کاری مربوط به شغل | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | وجدان کاری | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ساختار سازمان | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | آموزش شغلی مستمر | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | کیفیت زندگی کاری | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | برقراری نظام مناسب پرداخت | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | توانمندسازی کارکنان | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | نظام انگیزشی | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | عوامل اقتصادی | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | عوامل اجتماعی | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | سازگاری محیطی | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | فناوری | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | عوامل فرهنگی | |

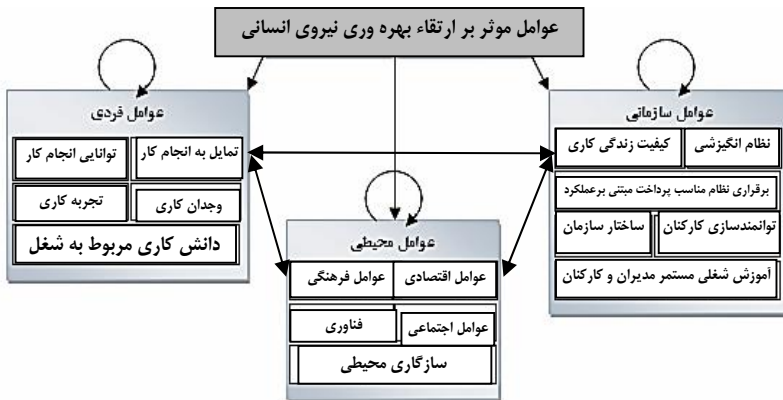
در روش ANP، عوامل به صورت دو به دو نسبت به یک عامل بالاسری به نام معیار کنترل، با یکدیگر مقایسه می‌گردند. مقایسه دو به دو مطابق طیف ذیل، با استفاده از مقیاسی که از ترجیح یکسان تا بی‌اندازه مرجح طراحی شده است، انجام می‌گیرد (در این طیف میزان ترجیح اعداد 2، 4، 6 و 8 بینابین بوده و به عنوان مثال میزان ترجیح عدد 4 مابین اعداد 3 و 5 می‌باشد که نشان دهندهٔ میزان ترجیح نسبتاً مرجح تا قویاً مرجح است).

جدول 3 - ترجیحات و مقادیر عددی آنها

| عدد | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| بی‌اندازه مرجح | نسبتاً یکسان | نسبتاً مرجح | نسبتاً یکسان | نسبتاً مرجح | نسبتاً یکسان | نسبتاً مرجح | نسبتاً یکسان | نسبتاً مرجح | نسبتاً یکسان |

در ادامه (مرحله سوم) با توجه به روابط شناسایی شده در مرحله دوم تجزیه و تحلیل داده‌ها، عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی از لحاظ ارجحیت و اهمیت به صورت دو به دو مورد مقایسه قرار گرفتند. در این مرحله بعد از جمع‌آوری داده‌های حاصل از پرسشنامه زوجی توسط نرم‌افزار Super Decisions تحلیل شدند. برای یکی کردن داده‌ها در این مرحله از میانگین هندسی استفاده شد.

تحقیق حاضر به دنبال شناسایی عوامل (سازمانی، فردی و محیطی) مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی از نظر مدیران و سرپرستان و رتبه‌بندی آنها با استفاده از تکنیک ANP است که این هدف در قالب دو سؤال اصلی بیان شد. پس از طراحی شبکه مسأله تحقیق داده‌ها به صورت زیر مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.



شکل 2 - شبکه مسئله تحقیق

پاسخ به سؤال اول تحقیق: سؤال اول تحقیق به این صورت طرح شده بود که عوامل سازمانی، فردی و محیطی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی، از نظر مدیران و سرپرستان کدامند؟

بر اساس نتایج حاصل از مرحله غربالگری بعد از تقلیل عوامل از 25 عامل به 16 عامل، عوامل باقیمانده به صورت زیر در قالب سه دسته اصلی قرار گرفتند:

عوامل فردی: تمایل به انجام کار، توانایی انجام کار، وجدان کاری، تجربه کاری، دانش کاری مربوط به شغل؛

عوامل سازمانی: نظام انگیزشی، کیفیت زندگی کاری، برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد، توانمندسازی کارکنان، ساختار سازمان، آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان؛

عوامل محیطی: عوامل اقتصادی، عوامل فرهنگی، عوامل اجتماعی، فناوری، سازگاری محیطی.

پاسخ به سؤال دوم تحقیق: حال باید دید کدام یک از عوامل اصلی و فرعی در مقایسه با یکدیگر از رتبه بالاتری برخوردار است. بر اساس تحقیق حاضر برای تعیین وزن خوشه‌ها و زیر معیارها از تکنیک تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شد. برای انجام تحلیل شبکه‌ای ابتدا بر اساس روابط به دست آمده از ماتریس همبستگی زیرمعیارهای

هر خوشه با زیر معیارهای داخل همان خوشه و خوشه‌های دیگر به صورت زوجی مقایسه و در نهایت خوشه‌ها دو به دو با هم مقایسه شدند. میزان سازگاری محاسبه شده برای تمامی مقایسات کوچک‌تر از (0,1) به دست آمد؛ بنابراین، می‌توان به مقایسه انجام شده اعتماد کرد. بر اساس نتایج به دست آمده رتبه خوشه‌ها به ترتیب برابر است با:

جدول 4 - رتبه‌های به دست آمده برای زیر معیارهای درون خوشه‌های سه‌گانه مدل

| مجموع وزن | رتبه | وزن کلی | رتبه | وزن محلی | رتبه‌بندی عوامل اصلی و فرعی مؤثر بر ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی | |
|-----------|------|----------|------|----------|--|---------------|
| 0,514892 | 4 | 0,072543 | 3 | 0,17254 | ساختار سازمان | عوامل سازمانی |
| | 6 | 0,070077 | 4 | 0,16107 | آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان | |
| | 2 | 0,097533 | 2 | 0,18075 | کیفیت زندگی کاری | |
| | 8 | 0,055214 | 5 | 0,13721 | برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد | |
| | 12 | 0,039211 | 6 | 0,13729 | توانمندسازی کارکنان | |
| | 1 | 0,180314 | 1 | 0,21314 | نظام انگیزشی | |
| 0,261074 | 7 | 0,061171 | 2 | 0,21317 | تجربه کاری | عوامل فردی |
| | 9 | 0,05154 | 3 | 0,19754 | تمایل به انجام کار | |
| | 3 | 0,088723 | 1 | 0,22723 | توانایی انجام کار | |
| | 14 | 0,035392 | 4 | 0,18692 | دانش کاری مربوط به شغل | |
| | 15 | 0,024248 | 5 | 0,17514 | وجدان کاری | |
| 0,224036 | 5 | 0,072141 | 1 | 0,23721 | عوامل اقتصادی | عوامل محیطی |
| | 10 | 0,048952 | 2 | 0,21495 | عوامل اجتماعی | |
| | 13 | 0,038742 | 4 | 0,179 | سازگاری محیطی | |
| | 11 | 0,042779 | 3 | 0,20742 | فناوری | |
| | 16 | 0,02142 | 5 | 0,16142 | عوامل فرهنگی | |

بر اساس نتایج به دست آمده رتبه‌بندی خوشه‌ها بر اساس نظر خبرگان به ترتیب

برابر است با:

1. عوامل سازمانی؛
2. عوامل فردی؛
3. عوامل محیطی.

می‌توان نتیجه گرفت که با استفاده از نظر مدیران و سرپرستان شرکت سیمان درود و با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، عوامل سازمانی در مقایسه با هدف مسأله با عدد ارجحیت 0/514892، از اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل برخوردار است، پس از آن عوامل فردی با میزان 0/261074 و نهایتاً عوامل محیطی با اختلاف اندکی نسبت به عوامل فردی، با مقدار 0/224036 در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

بر اساس مدل تحلیل شبکه‌ای عوامل فرعی در کل به‌صورت زیر نسبت به هم رتبه‌بندی شده‌اند:

جدول 5 - رتبه‌های کلی به‌دست‌آمده برای زیر معیارها

| رتبه کلی | وزن کلی | رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی |
|----------|----------|--|
| 1 | 0,180314 | نظام انگیزشی |
| 2 | 0,097533 | کیفیت زندگی کاری |
| 3 | 0,088723 | توانایی انجام کار |
| 4 | 0,072543 | ساختار سازمان |
| 5 | 0,072141 | عوامل اقتصادی |
| 6 | 0,070077 | آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان |
| 7 | 0,061171 | تجربه کاری |
| 8 | 0,055214 | برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد |
| 9 | 0,05154 | تمایل به انجام کار |
| 10 | 0,048952 | عوامل اجتماعی |
| 11 | 0,042779 | فناوری |
| 12 | 0,039211 | توانمندسازی کارکنان |
| 13 | 0,038742 | سازگاری محیطی |
| 14 | 0,035392 | دانش کاری مربوط به شغل |
| 15 | 0,024248 | وجدان کاری |
| 16 | 0,02141 | عوامل فرهنگی |

همچنین بر اساس مدل تحلیل شبکه‌ای عوامل فرعی مربوط به هرکدام از خوشه به‌صورت زیر نسبت به هم رتبه‌بندی شده‌اند:

1) عوامل فرعی خوشه سازمانی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی و رتبه‌بندی آنها در جدول (4-6) بیان شده است.

جدول 6 - عوامل سازمانی و میزان ارجحیت به‌دست‌آمده برای آن‌ها

| رتبه محلی | وزن محلی | عوامل فرعی | عوامل سازمانی |
|-----------|----------|---|---------------|
| 1 | 0,21314 | نظام انگیزشی | |
| 2 | 0,18075 | کیفیت زندگی کاری | |
| 3 | 0,17254 | ساختار سازمان | |
| 4 | 0,16107 | آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان | |
| 5 | 0,13521 | برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد | |
| 6 | 0,13729 | توانمندسازی کارکنان | |

2) عوامل فرعی خوشه فردی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی و رتبه‌بندی آنها در جدول (4-7) بیان شده است.

جدول 7 - عوامل فرعی خوشه فردی و میزان ارجحیت به‌دست‌آمده برای آن‌ها

| رتبه محلی | وزن محلی | عوامل فرعی | عوامل فردی |
|-----------|----------|------------------------|------------|
| 1 | 0,22723 | توانایی انجام کار | |
| 2 | 0,21317 | تجربه کاری | |
| 3 | 0,19754 | تمایل به انجام کار | |
| 4 | 0,18692 | دانش کاری مربوط به شغل | |
| 5 | 0,17514 | وجدان کاری | |

3) عوامل فرعی خوشه محیطی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی و رتبه‌بندی آنها در جدول (4-8) بیان شده است.

جدول 8 - عوامل فرعی خوشه محیطی و میزان ارجحیت به‌دست‌آمده برای آنها

| رتبه محلی | وزن محلی | عوامل فرعی | عوامل محیطی |
|-----------|----------|---------------|-------------|
| 1 | 0,23721 | عوامل اقتصادی | |
| 2 | 0,21495 | عوامل اجتماعی | |
| 3 | 0,20742 | فناوری | |
| 4 | 0,179 | سازگاری محیطی | |
| 5 | 0,16142 | عوامل فرهنگی | |

بحث و نتیجه گیری

قبل از هرگونه اقدامی در جهت افزایش بهره‌وری، بر روی شناخت کافی از وضع موجود و اولویت بندی صحیح راهکارها تأکید می‌شود. برای آگاهی از میزان افزایش بهره‌وری می‌بایست آن را در قالب شاخص‌های مختلف و در دوره‌های معینی اندازه‌گیری کرد. تلاش بشر همواره در راستای ایجاد امکانات بهبود زندگی، بهره‌مندی از وضع عادی، فرهنگی و اجتماعی بهتر و بیشتر بوده و برای رسیدن به آن تولید بیشتر و بهینه را هدف اساسی خود قرار داده است. بنابراین، می‌توان گفت که افزایش بهره‌وری بهترین ابزار برای افزایش بهبود سطح زندگی مردم و ایجاد ثروت ملی است.

بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق مهمترین عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار عبارتند از: 1. بهبود نظام انگیزش 2. بهبود کیفیت زندگی کاری 3. توانایی انجام کار به عنوان معیارهای فرعی. به صورت کلی می‌توان گفت عوامل سازمانی در اولویت بالاتری نسبت به سایر عوامل قرار دارند و عوامل فردی و محیطی رتبه‌های بعدی را در اختیار دارند. در نتیجه، اعتقاد بر این است که نتایج این مقاله می‌تواند با تمرکز و اقدام بر مهم‌ترین عوامل در دستیابی به بهره‌وری نیروی کار بالا کمک کند.

انگیزش نمایانگر فرایندهای روان شناختی است که سبب برانگیختگی، هدایت و مستحکم شدن فعالیت‌های هدفدار افراد می‌گردد. مسلماً پول تنها عامل انگیزش افراد نیست. اما اگر حقوق افراد خیلی نازل باشد باعث از بین رفتن انگیزه آنها می‌شود. در نتیجه پاداش مالی همچنان به صورت یک انگیزش قوی برای آنها باقی می‌ماند. از این رو، سعی کنید از پاداش‌های تشویقی به عنوان راهی برای سهمیم کردن کارکنان در موفقیت‌های سازمان و بهره‌وری حاصل از آن استفاده کنید نه به عنوان عامل ایجاد انگیزه. به عبارتی برای کارکنان تفهیم شود در بهره‌وری کاری که انجام می‌دهند سهمیم‌اند.

بزرگترین عامل انگیزه ایجاد در افراد این است که به آنها نشان داده شود به نحوی در مالکیت سازمان شریک هستند و این همان سهمیم کردن کارگران در بهره‌وری حاصل از کارشان است که به نوبه خود موجب افزایش بهره‌وری می‌گردد. از طرفی پاداش‌های پرداختی یا سهمیم کردن کارگران در بهره‌وری کارشان باید عادلانه باشد، در غیراینصورت ممکن است نتیجه عکس بدهد. به عبارتی ساده باید گفت ثمرات و مزایای حاصل از

بهره‌وری باید به طور عادلانه بین مدیریت و کارگران تقسیم شود. بهره‌وری بسیار بالای افراد بیش از پرداخت‌های اضافی به آنها ارزش دارد. ولی همه افراد پاداش عادلانه را دوست دارند. افراد میلند پاداشی که دریافت می‌کنند متناسب با تلاش آنها باشد. در این صورت آنها تعهد بیشتری نسبت به شیوه‌های جدید کار از خود نشان خواهند داد. در غیر این صورت، آنها در مقابل پرداخت‌های ناعادلانه و افکار شما مقاومت نشان خواهند داد و ممکن است این مقاومت به صورت منفعل بوده و موجب کاهش بهره‌وری گردد.

کیفیت زندگی کار به عنوان " شیوه‌های ترکیب متوازن زندگی کاری و زندگی فردی " مطرح شده است. از جمله مفاهیم کلیدی مرتبط با کیفیت زندگی کاری، می‌توان به امنیت شغلی، سیستم پاداش‌دهی، پرداخت، فرصت رشد اشاره کرد. بنابراین از جمله تأثیرات مثبت اجرای برنامه‌های مرتبط با کیفیت زندگی کاری، کاهش غیبت، جابجایی کمتر و ارتقای رضایت شغلی می‌باشد. کیفیت زندگی کاری نه تنها توانایی سازمان را برای جذب افراد کارآمد افزایش می‌دهد بلکه باعث افزایش بهره‌وری و افزایش راندمان کاری می‌شود.

مهم‌ترین و حیاتی‌ترین دارایی هر سازمان، نیروی انسانی آن سازمان است. کیفیت و توانمندی نیروی انسانی، مهم‌ترین عامل بقاء و حیات سازمان است. نیروی انسانی توانمند، سازمان توانمند را به وجود می‌آورد. سازمان توانمند محیطی است که کارکنان در گروه‌های مختلف، در انجام فعالیت‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند. توانمندسازی کارکنان، محوری‌ترین تلاش مدیران در نوآفرینی، تمرکززدایی و حذف دیوان‌سالاری در سازمان‌ها می‌باشد. توانمند کردن افراد موجب می‌شود تا مدیران و سازمان سریع‌تر و بدون اتلاف منابع به اهداف خود نائل شوند. توانمندسازی موجب می‌شود که کارکنان، سازمان و شغل را از آن خود بدانند و از کار کردن در آن به خود بیابند. بدون توانمندسازی، نه مدیران و نه سازمان‌ها نمی‌توانند در درازمدت کامیاب باشند. مدیر سازمان، مهم‌ترین عامل در توانمندسازی کارکنان می‌باشد. زیرا مدیر بطور مستقیم و غیرمستقیم، تمام عوامل محیط سازمانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مدیر با تفویض اختیار و قدرت بیشتر به کارکنان، دادن استقلال و آزادی عمل به آنان، فراهم نمودن جو مشارکتی، ایجاد فرهنگ کار گروهی و با حذف شرایطی که موجب بی‌قدرتی کارکنان شده است، بستر لازم را برای توانمندی افراد فراهم می‌کند.

پیشنهادها

- بر اساس این تحقیق و دیدگاه صاحب نظران دانشگاهی پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:
1. در نظر گرفتن عوامل سازمانی به‌عنوان گزینه‌های اول تصمیم جهت افزایش بهره‌وری و افزایش راندمان کاری؛
 2. ارزیابی کارکنان و رضایتمندی بیشتر آنها از کار و عملکردشان با هدف ایجاد انگیزه در آنها. برای قدردانی از موفقیت‌های افراد و مهارت‌های منحصر به فرد آنان باید اهمیت داده شود و آنها در خصوص شیوه‌های بهبود عملکردشان در راستای افزایش بهره‌وری راهنمایی شوند.
 3. تجربه نشان داده است که یک سازمان فقط با اتکا به کارکنان خود می‌تواند موفق باشد. از این رو سازمان‌های نیک‌اندیش همواره بر بهبود مستمر کیفیت کاری کارکنان خود توجه خاصی می‌کنند و این الگوی رفتاری در مدیران سازمان‌ها، کاهش ضایعات و بهبود کیفیت محصول را به همراه دارد که نتیجه نهایی آن نیز افزایش بهره‌وری است.
 4. ایجاد محیط کاری جذاب و بانشاط و روشن بودن اهداف، برگزاری گردهمایی‌های دوره‌ای، سخنرانی‌های پرجاذبه و شاد نگاه داشتن جوسازمانی و سرمایه‌گذاری در زمینه بعضی از اصول از قبیل اهداف و مقاصد روشن، خود مدیریتی، دادن امتیاز و بازخورد که باعث هیجان می‌شوند، به توانمند شدن کارکنان کمک کنند.

منابع:

- اعتمادی، مهدی (1379)، "عوامل مؤثر در ارتقای بهره‌وری در بخش صنعت"، مجله دانش مدیریت، سال سیزدهم، شماره 49، صص 80-98
- الله‌وردی، مصطفی؛ فرح‌آبادی، سیدمحمداحسان و سجادی، حانیه‌السادات (1389)، "اولویت-بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری منابع انسانی از دید مدیران میانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان"، فصلنامه بیمارستان، سال نهم، شماره 3 و 4، صص 77-85
- بن‌هریسون، کارتر (1383)، "بهبود بهره‌وری کارکنان (با رویکرد سیستمی)" ترجمه: میرزایی، اصلی زاده و شاهقلیان، انتشارات ترمه
- پرویزیان، کوروش، صارمی محمود (1384)، "بهره‌وری و فناوری اطلاعات در ایران: مطالعه سطح صنعت"، فصلنامه مدرس علوم انسانی، ویژه‌نامه مدیریت
- خاکی، غلامرضا (1391)، "روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه نویسی"، چاپ سوم، تهران: انتشارات بازتاب
- شیرازی، علی؛ لاجوردی، سمانه؛ لاجوردی، مهناز (1392)، "گونه‌شناسی نقش سیاست‌های بهره‌وری منابع انسانی"، مطالعات مدیریت راهبردی، شماره 14، صص 75-104
- طالقانی غلامرضا، تنعمی محمد مهدی، فرهنگی علی‌اکبر و زرین نگار محمدجعفر (1390)، "بررسی عوامل مؤثر بر افزایش بهره‌وری" مجله مدیریت دولتی، دوره 3، شماره 7، صص 115-130
- طواری، مجتبی، سوخکیان، محمدعلی و میرنژاد، سیدعلی (1387)، مقاله "شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک‌های MADM"، نشریه مدیریت صنعتی، دوره 1، شماره 1، صص 71-88
- متکیایی، رسول؛ دل‌انگیزان، سهراب و هاشمی، رضا (1389)، "اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از مدل MCDM فازی- غیرفازی مطالعه موردی: شرکت برق منطقه ای غرب"، هشتمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران، گروه پژوهشی آریانا، http://www.civilica.com/Paper-IRIMC08-IRIMC08_018.html
- Auzina-Emsina, A. (2014), Labour Productivity, Economic Growth and Global Competitiveness in Post-crisis Period. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 156, 317-321.

- Chaney, T., & Ossa, R. (2013), "Market size, division of labor, and firm productivity". *Journal of International Economics*, 90(1), 177-180.
- Hafez, S. M., Aziz, R. F., Morgan, E. S., Abdullah, M. M., & Ahmed, E. K. (2014), Critical factors affecting construction labor productivity in Egypt. *American Journal of Civil Engineering*, 2(2), 35-40.
- Li, X., Chow, K. H., Zhu, Y., & Lin, Y. (2015), "Evaluating the Impacts of High-Temperature Outdoor Working Environments on Construction Labor Productivity in China: A case study of rebar workers. *Building and Environment*".95, 42-52
- Linna, P., Pekkola, S., Ukko, J., & Melkas, H. (2010), Defining and measuring productivity in the public sector: managerial perceptions. *International Journal of Public Sector Management*, 23(5), 479-499.
- Saaty, T. L. (2005), "Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks". RWS Publications.
- Saaty, T.L. Vargans, L.G.(1982), "The Logic of Priorities: Applications in Business, Energy, Health, and Transportation, Kluwer-Nijhoff, Boston",.
- Tuzkaya, G, Semih, O. N, Umut, R. T, & Bahadır, G. (2007), "An analytic network process approach for locating undesirable facilities: An example from Istanbul". *Journal of Environmental Management*, 14

-
- Ulubeyli, S., Kazaz, A., & Er, B. (2014), Planning Engineers' Estimates on Labor Productivity: Theory and Practice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 119, 12-19.
 - Jung, D. B. (2015), Effectiveness of higher education to labor productivity. *PEOPLE*, 1(1), 1-22.