

Paper Type: Original Article

Determining the Weight of Performance Evaluation Indicators Using Modified AHP and Investigating the Correlation between Indicators (Case Study: Shahab Baran Pardis Falak Company)

Mohammad Baghbani^{1*}, Voreia Farrokhi Kurd², Najil Haidari³

¹ Department of Management, Saghez Branch, Islamic Azad University, Saghez, Iran; baghbani@gmail.com.

² Production Manager of Shahab Baran Pardis Falak Company, Baneh, Iran; voreia2005@yahoo.com.

³ Quality Control Manager of Shahab Baran Fardis Flek, Baneh, Iran; najilhaidari@gmail.com.

Citation:



Baghbani, M., Haidari, N., & Farrokhikurd, V. (2023). Determining the weight of performance evaluation indicators using modified AHP and investigating the correlation between indicators (case study: Shahab Baran Pardis Falak Company). *Modern research in performance evaluation*, 2(3), 188-201.

Received: 10/10/2023

Reviewed: 29/10/2023

Revised: 18/11/2023

Accepted: 30/11/2023

Abstract

Purpose: The purpose of this research is to determine the indicators for evaluating the performance of human resources, weighting the indicators and investigating the correlation between the indicators in the assembly lines of disposable razors and toothpicks in Shahab Baran Pardis Falak Company.

Methodology: This research is analytical and correlational. In the first stage of this research, specialized meetings were held with the managers of the organization in order to determine performance evaluation indicators, and first, 17 indicators related to employee performance evaluation were proposed, in the next step, the suggested indicators were discussed with experts and some of them were integrated with each other, and finally, the number of indicators Performance evaluations were reduced to 12 items. In the next step, with Pairwise comparisons of Indicators by 10 experts, the weight of each of them was determined by using the modified analytic hierarchy process. In the next stages, the performance of the production line employees was evaluated by the production manager during three working months using the weighted indicators, and finally, the correlation between the performance evaluation indicators of the human force was studied.

Findings: The research results showed that there is a significant positive relationship between some performance evaluation indicators and a significant negative relationship between some of them.

Originality/Value: The current research seeks to weight performance evaluation indicators with a scientific method based on the opinion of evaluators and seeks to determine the relationship between performance evaluation indicators.

Keywords: Humane resource performance evaluation, Evaluation criteria, AHP, Correlation.



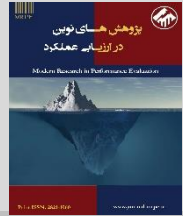
Corresponding Author: baghbani@gmail.com



<https://doi.org/10.22105/mrpe.2024.189373>



Licensee. **Modern Research in Performance Evaluation**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



تعیین وزن شاخص‌های ارزیابی عملکرد منابع انسانی با استفاده از AHP تعدیل یافته و بررسی میزان همبستگی بین شاخص‌ها (مطالعه موردی: شرکت شهاب باران پردیس فلک)

محمد باغبانی^{۱*}، ناجیل حیدری^۲، وریا فرخی کرد^۳

^۱ گروه آموزشی مدیریت، واحد سقز، دانشگاه آزاد اسلامی، سقز، ایران.

^۲ مدیر تولید شرکت شهاب باران پردیس فلک، بانه، ایران.

^۳ مدیر کنترل کیفیت شرکت شهاب باران پردیس فلک، بانه، ایران.

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی، وزن‌دهی شاخص‌ها و بررسی رابطه همبستگی بین شاخص‌ها در خطوط مونتاژ تیغ یک‌بارمصرف و خلال دندان در شرکت شهاب باران پردیس فلک می‌باشد. روش‌شناسی پژوهش: این تحقیق از نوع تحلیلی و همبستگی است. در مرحله اول این تحقیق جلسات تخصصی با مدیران سازمان در خصوص شاخص‌های ارزیابی عملکرد برگزار و ابتدا تعداد ۱۷ شاخص مرتبط به ارزیابی عملکرد کارکنان پیشنهاد گردید، در گام بعدی شاخص‌های پیشنهادی با خبرگان مطرح و برخی از آن‌ها در همدیگر ادغام گردید و در نهایت تعداد شاخص‌های ارزیابی عملکرد به ۱۲ مورد کاهش پیدا کرد. در مرحله بعد با مقایسات دویه‌دوی شاخص‌ها توسط ۱۰ نفر از خبرگان وزن هرکدام از آن‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی تعدیل یافته تعیین گردید. در مراحل بعدی ارزیابی عملکرد کارکنان خط تولید با استفاده از شاخص‌های وزن داده شده، در طول سه ماه کاری توسط مدیر تولید انجام شد و در نهایت همبستگی بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی مورد مطالعه قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که بین برخی شاخص‌های ارزیابی عملکرد رابطه مثبت معنادار و بین برخی دیگر از آن‌ها رابطه منفی و معنادار وجود دارد.

اصالت/ارزش‌افزوده علمی: پژوهش حاضر به دنبال وزن‌دهی به شاخص‌های ارزیابی عملکرد با یک روش علمی و مبتنی بر نظر ارزیابی‌کنندگان است و به دنبال تعیین رابطه بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد است.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی عملکرد منابع انسانی، شاخص‌های ارزیابی، AHP، وزن‌دهی، همبستگی.

۱- مقدمه

در دنیای پر تحول امروزی وجود سیستم ارزیابی عملکرد نیروی انسانی به یک امر اجتناب‌ناپذیر برای بسیاری از سازمان‌ها تبدیل شده است و نبود سیستم اثربخش ارزیابی عملکرد یکی از عارضه‌های اصلی سازمان‌های ناموفق است [1]. بی‌گمان ارزیابی عملکرد منابع انسانی یکی از مهم‌ترین فرآیندهای مدیریت منابع انسانی است، زیرا هم بر بعد مالی هم بر بعد برنامه‌ای هر سازمانی تأثیر بالایی دارد [2]. اخیراً محققان ادعا کرده‌اند که PAS عامل مهمی در موفقیت سازمانی است [3]. هر سازمانی می‌بایست برای دستیابی به بیشترین منافع ممکن در راستای توسعه کسب‌وکار خود تلاش نماید تا بتواند به اهداف و برنامه‌های بلندمدت خود برسد، بی‌گمان بخش منابع انسانی نقش کلیدی در

* نویسنده مسئول





تسهیل استراتژی‌های سازمان‌ها برای دستیابی به اهداف کسب‌وکار ایفا می‌کند و موفقیت هر سازمانی مرهون کنترل عامل انسانی آن سازمان است. لذا ارزیابی عملکرد نیروی انسانی اهمیت بالایی برای هر سازمانی دارد، زیرا سازمان می‌تواند از آن برای تعیین میزان پیشرفت سازمان در دستیابی به اهداف خود استفاده نماید [4].

برخی از صاحب‌نظران معتقدند که منابع انسانی قلب تپنده^۱ سازمان است [5] و برای اطمینان از سلامت و کارکرد درست این قلب تپنده لازم است در فواصل زمانی مناسب کنترل‌ها و بررسی‌های لازم در خصوص عملکرد نیروی انسانی و میزان دستیابی به اهداف مشخص شده صورت پذیرد تا در صورت وجود علایم بروز مشکل، بتوان اقدام به‌موقع و مناسب را انجام داد. هدف این تحقیق تعیین شاخص‌های مناسب برای ارزیابی عملکرد نیروی انسانی، وزن‌دهی شاخص‌ها با روشی علمی و موردقبول و تعیین رابطه بین شاخص‌ها پس از سه دوره ارزیابی عملکرد کارکنان در یک شرکت تولیدی است.

۲- مبانی نظری تحقیق

۲-۱- ارزیابی عملکرد نیروی انسانی

ارزیابی عملکرد عبارت است از بررسی عملکرد شغلی یک کارمند و مسئولیت‌های محول شده به وی [6]. ارزیابی عملکرد فرآیند شناسایی، ارزیابی و جبران خدمات کارکنان در سازمان است. این کار به‌منظور تخصیص اثربخش پاداش به تلاش‌های کارکنان با هدف انگیزه‌مند کردن آن‌ها برای پیگیری مستمر مقاصد سازمانی است [7]. به‌طورکلی ارزیابی دارای تاثیر مثبت بر روی عملکرد کارکنان است، اما اگر سیستم ارزیابی به‌صورت ضعیف طراحی شود و یا بد اجرا گردد، دارای اثر منفی بر انگیزه، عدم درک نقش و افزایش جابجایی کارکنان خواهد بود [8].

مدیران منابع انسانی اغلب ارزیابی عملکرد را در سازمان‌ها به‌منظور بهبود عملکرد و ایجاد فرصتی برای ارتباطات بهتر با زیردستان و نیز ارائه اطلاعات مربوط به عملکرد پرسنل انجام می‌دهند [9]. تجربیات گذشته ثابت کرده که هرگاه مدیریت منابع انسانی ارزیابی عملکرد را جدی نگرفته است، نتوانسته است موفقیت چندانی در کار خود داشته باشد [10]. در واقع کامیابی یک سازمان مرهون عوامل انسانی است که بر موفقیت سازمان تاثیر می‌گذارند [11].

عواملی که بزرگ‌ترین دارایی سازمان هستند و نقش کلیدی در دستیابی به مقاصد و اهداف سازمانی ایفا می‌کنند، اگر مدیریت یا رهبری سازمانی این موضوع مهم را موردتوجه قرار دهد، باید بر توسعه منابع انسانی در تعیین اهداف و دستیابی به مقاصد و اجرای استراتژی‌ها و خط‌مشی‌های سازمانی خود تاکید زیادی داشته باشد. برای غنی‌سازی منابع انسانی و سرمایه‌گذاری موثر در آن و هم‌چنین توسعه دانش، بهبود ظرفیت‌ها، ارتقای قابلیت‌ها و شناسایی نقاط قوت و ضعف کارکنان در انجام وظایف محوله، پیاده‌سازی نظام ارزیابی عملکرد منابع انسانی یک ضرورت است [12].

امروزه مبحث اندازه‌گیری عملکرد در سازمان‌ها دارای اهمیت بسیاری است، زیرا می‌توان از آن برای تعیین میزان پیشرفت فردی و سازمانی استفاده نمود [4]. برخی صاحب‌نظران معتقدند "چیزی را که نتوان اندازه‌گیری کرد، نمی‌توان مدیریت کرد" [13]. به‌عبارت‌دیگر اگر پیشرفت به سمت یک هدف را اندازه‌گیری نکنید، نمی‌توانید آن را مدیریت نمایید و یا بهبود ببخشید [14]. به‌طور کلی تر مدیریت عملکرد فرآیندی است که از طریق آن می‌توان اطلاعات مفیدی در خصوص نحوه‌ی انجام موثر کارها به‌منظور تقویت رفتارهای مثبت و حذف رفتارهای نامناسب و غیرضروری به دست آورد [10].

یکی از مراحل ضروری در پیاده‌سازی نظام ارزیابی عملکرد ارایه بازخورد مناسب و به‌موقع به فرد ارزیابی شونده است [15]. بازخورد دانش یا اطلاعاتی است که به افراد داده می‌شود تا به آن‌ها کمک کند تا کیفیت نتایج کار خود را درک کنند [16]. ارزیابی عملکرد کارکنان زمینه‌ای را برای توافق بین سرپرستان و زیردستان در مورد چگونگی ایفای نقش‌ها در آینده و نحوه ارایه بازخورد بین آن‌ها ایجاد می‌کند [17]. بر اساس تئوری‌های مدیریت منابع انسانی، ارایه بازخورد به کارکنان، آن‌ها را قادر می‌سازد تا اهداف مشخصی را تعیین کنند و به آن‌ها کمک کند تا رابطه بین کاری را که انجام می‌دهند و نتیجه‌ای که می‌توانند انتظار داشته باشند، یعنی دستیابی به هدف را ببینند [12].

¹ Beating heart



به عبارت دیگر ارزیابی عملکرد کارکنان می‌تواند به عنوان ابزاری برای ارایه بازخورد به منظور بهبود عملکرد در نظر گرفته شود [18]. شایان ذکر است درحالی که بازخورد مثبت به راحتی پذیرفته می‌شود، بازخورد منفی اغلب با مقاومت روبرو می‌شود، مگر اینکه بازخورد به صورت کاملاً عینی باشد و بر اساس یک منبع معتبر و به شیوه‌ای ماهرانه ارایه شود. علاوه بر بازخورد، عوامل دیگری نیز بر اثربخشی سیستم مدیریت عملکرد تاثیر دارند، عواملی مانند کیفیت مدیریت و خط مشی آن در یک سازمان یا شرکت، کیفیت نظارت، روابط (عادی) بین پرسنل، شرایط کاری، حقوق و وضعیت شغلی، امنیت شغلی و نحوه ارزیابی عملکرد [15].

۱-۲- تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد^۱

شاخص‌های ارزیابی عملکرد معمولاً با یک معیار کمی و متناسب با پست‌های کارکنان در سازمان تعیین می‌شود. برای تعیین بهتر این شاخص‌ها می‌توان با توجه به شرح وظایف و وظایف محوله، عوامل موفقیت یک فرد در شغل را در نظر گرفت و سپس به ارزش‌هایی اشاره کرد که از نظر کمی و کیفی توسط فرد ایجاد می‌شود. به عنوان مثال، عملکرد یک حسابدار را می‌توان به صورت نتیجه تقسیم "تعداد خطاهای محاسباتی بر تعداد عملیات حسابداری" به عنوان یک شاخص عملکردی با واحد اندازه‌گیری درصد ارزیابی کرد [17]. شناسایی، انتخاب و وزندهی به شاخص‌های مرتبط به عملکرد، از مهم‌ترین مراحل در طراحی سیستم ارزیابی عملکرد است و نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای را در موفقیت نظام ارزیابی عملکرد ایفا می‌کند. انتخاب شاخص‌های کاربردی و مناسب رابطه مستقیمی با میزان موفقیت سیستم ارزیابی عملکرد دارد [19]. به عبارت دیگر شاخص‌های عملکرد مناسب شرایطی را ایجاد می‌کنند تا افراد را به چالش بکشند تا مطابق برنامه‌های عملیاتی و مسئولیت‌های خود در جهت تامین منافع فردی و سازمانی عمل کنند [17].

۱-۲- اهداف ارزیابی عملکرد

مهم‌ترین اهداف ارزیابی عملکرد کارکنان در سازمان‌ها شامل موارد زیر است:

۱. شناسایی نیازهای آموزشی کارکنان [15].
۲. مشخص شدن اثربخشی برنامه‌های آموزشی.
۳. شناسایی نقاط ضعف و نقاط قوت کارکنان.
۴. طراحی برنامه‌هایی برای پرورش استعدادها کارکنان [20].
۵. ارایه اطلاعات لازم برای ایجاد سیستم پاداش.
۶. ارایه اطلاعات دقیق، معتبر و قابل اعتماد در مورد کارکنان.
۷. تعیین میزان دستیابی به انتظارات شغلی و سطح دستیابی به اهداف [17].

۱-۳- فرآیند ارزیابی عملکرد

برای پیاده‌سازی سیستم ارزیابی عملکرد باید ۸ مرحله مطابق شکل زیر انجام شود [21]:

¹ Performance indicators



مراکز ارزیابی نوعی آزمون نمونه کار است که معمولاً بر ارزیابی شایستگی‌های مدیریتی و نظارتی سطوح بالاتر متمرکز است. از داوطلبان حضور در مراکز ارزیابی خواسته می‌شود که یک سری تمرین‌ها را انجام دهند که موقعیت‌های واقعی، مشکلات و وظایفی را که در شغلی که برای آن در نظر گرفته شده‌اند، شبیه‌سازی می‌کند و از آن‌ها خواسته می‌شود که با این تمرین‌ها به گونه‌ای رفتار کنند که گویی در موقعیت واقعی هستند. از این نظر، مراکز ارزیابی شبیه به آزمون‌های نمونه کار هستند. روش مراکز ارزیابی عملکرد ترکیبی از بازی‌های نقش، آزمون‌های قضاوت موقعیتی، تمرینات درون سبک، فعالیت‌های گروهی، مصاحبه، شبیه‌سازی، آزمون‌های روان‌سنجی و سایر تکنیک‌ها برای تصمیم‌گیری استعدادهای مهم و حیاتی کارکنان است [29]. در واقع در مراکز ارزیابی از فن‌های مختلف ارزیابی به منظور بهبود احتمال پیش‌بینی عملکرد شغلی کارکنان استفاده می‌شود [30]. استفاده از مراکز ارزیابی در ابتکارات ارزیابی عملکرد می‌تواند گام آینده‌نگرانه دیگری به سمت رشد سازمانی باشد [29].

مقیاس رتبه‌بندی رفتاری^۲

مقیاس رتبه‌بندی رفتاری نسخه پیشرفته‌ای از روش سنتی درجه‌بندی یا رتبه‌بندی در ارزیابی عملکرد است. این روش عملکرد یک کارمند را با نمونه‌های رفتاری خاصی که به آن‌ها رتبه‌بندی عددی اختصاص داده می‌شود، مقایسه می‌کند [31]. این رتبه‌بندی با توجه به نقش کارمند و سطح شغل تعیین می‌شود. مقیاس رتبه‌بندی مبتنی بر رفتار یک روش ارزیابی است که تلاش می‌کند عملکرد را در شرایط چندبعدی و خاص رفتاری ارزیابی نماید [32].

ارزیابی‌های روان‌شناختی^۳

این روش به جای عملکرد گذشته، پتانسیل کارمند را برای عملکرد آینده ارزیابی می‌کند و بر ویژگی‌های عاطفی، فکری، انگیزشی و سایر ویژگی‌های شخصی کارمند که بر عملکرد او تاثیر می‌گذارند با استفاده از مصاحبه‌های عمیق، تست‌های روانشناسی و بحث و تبادل نظر با مدیران تمرکز دارد [21].

روش حسابداری منابع انسانی^۴

روش حسابداری منابع انسانی، نه تنها شامل اندازه‌گیری تمام هزینه‌ها/سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با استخدام، استقرار، آموزش و توسعه کارکنان است، بلکه کمی کردن ارزش اقتصادی افراد یک سازمان را نیز در برمی‌گیرد [33]. روش حسابداری منابع انسانی عملکرد یک کارمند را از طریق مزایا و بازده پولی که برای شرکت به ارمغان می‌آورد تجزیه و تحلیل می‌کند. با مقایسه هزینه حفظ یک کارمند و مزایای پولی (سهم) که یک سازمان از آن کارمند خاص به دست آورده است [21]. اساساً این یک سیستم اطلاعاتی است که به مدیریت می‌گوید چه تغییراتی در طول زمان در منابع انسانی کسب‌وکار رخ می‌دهد و به مدیریت کارکنان کمک می‌نماید تا به‌طور موثر بر استفاده از منابع انسانی نظارت کنند [33].

۳- روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی، تحلیلی همبستگی می‌باشد که به دنبال وزن‌دهی به شاخص‌های ارزیابی عملکرد کارکنان و تعیین میزان همبستگی بین این شاخص‌ها در سه دوره انجام ارزیابی عملکرد کارکنان است.

¹ Assessment centre method

² Behaviorally Anchored Rating Scale (BARS)

³ Psychological appraisals

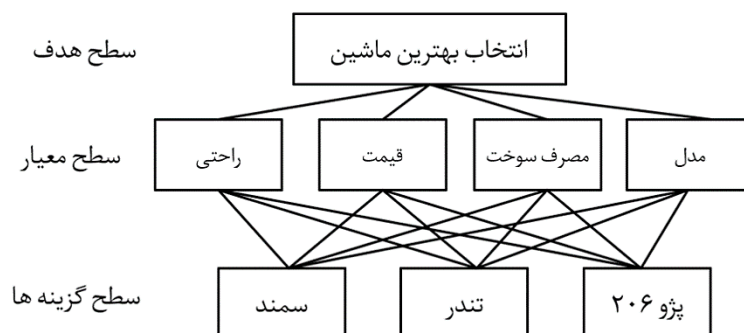
⁴ Human-resource (cost) accounting method



در مرحله اول این پژوهش هدف از پیاده‌سازی سیستم ارزیابی عملکرد کارکنان و نحوه استخراج شاخص‌های مرتبط به ارزیابی عملکرد برای مدیران سازمان تشریح و با برگزاری جلسات مصاحبه با ۵ نفر از مدیران تعداد ۱۷ شاخص مدنظر آن‌ها برای ارزیابی عملکرد کارکنان خط تولید (کارگران) پیشنهاد گردید. در گام بعدی شاخص‌های پیشنهادی مورد تجزیه و تحلیل کامل قرار گرفت و برخی از آن‌ها با همدیگر ادغام گردید و در نهایت تعداد شاخص‌های ارزیابی عملکرد کارکنان به ۱۲ مورد کاهش پیدا کرد. در مرحله بعد پرسشنامه‌ای مبتنی بر تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی تعدیل یافته برای تعیین میزان ارجحیت هر کدام از شاخص‌های مورد نظر نسبت به هم تهیه با آرایه آن به ۱۰ نفر از خبرگان سازمان وزن هر کدام از شاخص‌ها تعیین گردید. در مراحل بعدی ارزیابی عملکرد کارکنان خط تولید با استفاده از شاخص‌های وزن داده شده، در طول سه ماه کاری توسط مدیر تولید انجام شد و رابطه بین امتیازات داده شده به شاخص‌ها در طول سه ماه مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و در نهایت همبستگی بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی تعیین گردید.

۲-۳- تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی^۱ تعدیل یافته

AHP یکی از مشهورترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه^۲ است که اولین بار توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰ پیشنهاد گردید. کاربرد اصلی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی اولویت‌بندی شاخص‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری است. اساس فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی بر مقایسات زوجی^۳ بر اساس دیدگاه خبرگان استوار است [34]. این فرایند، تصمیم‌گیرندگان را یاری می‌دهد تا اولویت‌ها را بر اساس اهداف، دانش و تجربه‌ی خود تنظیم نمایند. AHP بر اساس سه اصل ترسیم درخت سلسله‌مراتبی، تعیین اولویت‌ها و اصل سازگاری منطقی قضاوت‌ها استوار است [35]. شکل زیر نحوه تعریف هدف، معیارها و گزینه‌ها را در یک مدل سلسله‌مراتبی نمایش می‌دهد.



شکل ۲- فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی [35].

Figure 2- Hierarchical analysis process [35].

معمولاً در AHP برای مقایسه دودوی گزینه‌ها با توجه به معیارها از طیف ترجیح نسبی ۱ تا ۹ استفاده می‌شود، اما نکته مهمی که باید به آن توجه کرد این است که برای مقایسات زوجی شاخص‌ها و گزینه‌ها در تکنیک AHP استفاده از دامنه ۱ تا ۹ ضرورت خاصی ندارد. منطق AHP این است که علیرغم امکان تکمیل ماتریس مقایسات با حداقل پاسخ‌ها ($n-1$) از حداکثر مقایسات زوجی $\frac{n(n-1)}{2}$ استفاده می‌نماید و این در اکثر موارد با توجه به تعدد مقایسات دودوی از اعتبار نتایج به دست آمده از پژوهش می‌کاهد. «نسا ال وو» به این نکته بسیار ظریف و حساس از لحاظ کاربردی توجه کرده و در کوششی برای رفع این مشکل متدولوژی جدیدی را ارائه کرده است که به AHP تعدیل یافته مشهور است.

مراحل کار به صورت زیر است:

۱. مساله در قالب سلسله‌مراتب ساعتی رابطه بندی شود.
۲. پاسخ‌دهندگان معیارها و نیز آلترناتیوها را رتبه‌بندی می‌کنند.
۳. ماتریس احتمال ترجیحات محاسبه می‌شود. به این ترتیب که داده‌های رتبه‌بندی شده برای تولید احتمال به صورت زیر به کار برده می‌شود:

¹ Analytical Hierarchy Process (AHP)

² Multiple-Criteria Decision-Making (MCDM)

³ Pairwise comparison



$$\theta_{ij} = \frac{A + C}{A + B + 2C}$$

θ_{ij} : احتمال ترجیح معیار i به معیار j .

A: تعداد افرادی که معیار یک را به معیار دو ترجیح می‌دهند.

B: تعداد افرادی که معیار ۲ را به معیار ۱ ترجیح می‌دهند.

C: تعداد افرادی که ارجحیت دو معیار را مساوی دانسته‌اند.

هم‌چنین برای عناصر قطری داریم:

$$\theta_{ij} = 1 - \theta_{ji}$$

۴. تمام عناصر ماتریس مرحله ۳ با استفاده از رابطه زیر به ماتریس مقایسات دوبه‌دویی تبدیل می‌شوند:

$$a_{ij} = e^{(2\theta_{ij}-1)}$$

که در آن a_{ij} ترجیح نسبی معیار i به معیار j است. هم‌چنین رابطه فوق به‌گونه‌ای است که $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ یعنی دو شرط لازم برای ماتریس مقایسات زوجی مدل AHP کاملاً برقرار است.

۵. وزن‌های نرمال شده محاسبه می‌شوند.

تمام وزن‌های نرمال شده در مرحله قبل به‌صورت ریاضی تلفیق می‌شوند تا وزن نرمال شده نهایی برای اولویت‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری به دست آید [36]، [37].

نرخ ناسازگاری^۱

نرخ ناسازگاری نشان می‌دهد میزان اعتماد به نظرات خبرگان به نتایج ارجحیت‌دهی و امتیازدهی آن‌ها می‌باشد. بی‌گمان هرگونه خطا و ناسازگاری در مقایسات زوجی عناصر، نتیجه به‌دست‌آمده از محاسبات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌عنوان مثال اگر عنصر A نسبت به B ارزش ترجیحی ۲ داشته باشد و عنصر B نسبت به C ارزش ترجیحی ۳ داشته باشد، آنگاه باید انتظار داشت عنصر A نسبت به C ارزش ترجیحی ۶ داشته باشد. یا اگر الف از ب بهتر باشد؛ ب از ج بهتر باشد؛ باید الف از ج خیلی بهتر است و این یک مقایسه سازگار است، اما اگر در این حالت ج از الف بهتر بود تبدیل به یک مقایسه ناسازگار می‌شد. شاید بررسی سازگاری مقایسه سه عنصر کاری ساده باشد، اما زمانی که تعداد مقایسه‌ها افزایش یابد، اطمینان از سازگاری مقایسه‌ها به سادگی امکان‌پذیر نیست و باید از نرخ سازگاری استفاده شود. اگر نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری مقایسه‌های دوبه‌دو قابل قبول بوده و در غیر این صورت در مقایسه‌ها باید تجدید نظر شود. شایان ذکر است به‌جای مفهوم پایایی پرسشنامه، در AHP از مفهوم نرخ ناسازگاری استفاده می‌شود.

محاسبه نرخ ناسازگاری در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

گام ۱- محاسبه بردار مجموع وزنی: ماتریس مقایسه زوجی را در بردار ویژه ضرب کنید. بردار جدیدی را که به این طریق به دست می‌آید، بردار مجموع وزنی نامیده می‌شود.

گام ۲- محاسبه بردار سازگاری: هر عنصر بردار مجموع وزنی را بر عنصر متناظر در بردار ویژه تقسیم کرده، بردار حاصل بردار سازگاری نامیده می‌شود (λ_i).

گام ۳- برآورد λ_{max} : میانگین عناصر بردار سازگاری را به دست آورید.

¹ Inconsistency rate

گام ۴- محاسبه شاخص سازگاری (CI): اگر تعداد عناصر جدول مقایسه زوجی n باشد، شاخص سازگاری به صورت زیر تعریف می شود:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}.$$

گام ۵- محاسبه شاخص تصادفی: شاخص تصادفی بودن از جدولی مانند جدول ۱ استخراج می شود.

جدول ۱- شاخص تصادفی بودن (RI).
Table 1- Randomness Index (RI).

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.51

گام ۶- محاسبه نرخ سازگاری: نرخ سازگاری از تقسیم شاخص سازگاری بر شاخص تصادفی به دست می آید.

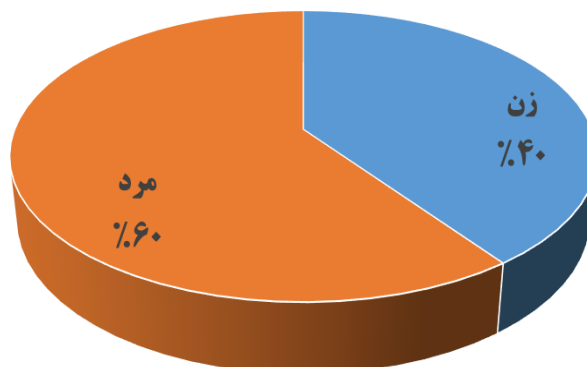
$$CR = \frac{CI}{RI}.$$

اگر نرخ سازگاری $0/1$ یا کمتر باشد، مقایسه ها سازگار است و بدین معنی است که کمتر از ۱۰ درصد از ارزیابی ها، ناسازگار هستند [36]. [38]

۴- یافته های تحقیق

۴-۱- بررسی توصیفی یافته های تحقیق

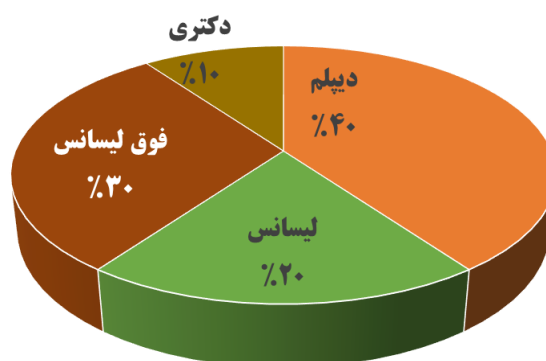
فراوانی جنسیت خبرگان پژوهش نشان می دهد که از ۱۰ نفر خیره، ۶ نفر (۶۰%) مرد و ۴ نفر (۴۰%) زن می باشند. شکل ۳ به صورت گرافیکی نشان دهنده این آمار است.



شکل ۳- نمودار درصد فراوانی جنسیت.

Figure 3- Graph of gender frequency percentage.

درصد فراوانی خبرگان پژوهش بر اساس سطح تحصیلات آن ها، به ترتیب ۴۰% دیپلم، ۲۰% لیسانس، ۳۰% فوق لیسانس و ۱۰% دارای مدرک دکتری هستند. شکل ۴ نیز به صورت گرافیکی نشان دهنده این آمار است.

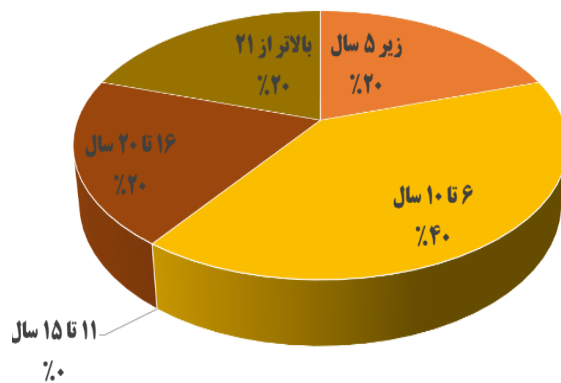


شکل ۴- نمودار درصد فراوانی تحصیلات خبرگان.

Figure 4- Graph of the percentage of experts' education.

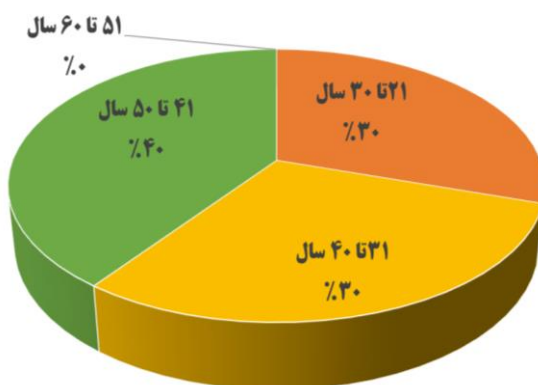


در زمینه سابقه خبرگان، ۲۰٪ زیر ۵ سال سابقه، ۴۰٪ بین ۶ تا ۱۰ سال، ۲۰٪ بین ۱۶ تا ۲۰ سال سابقه کار و ۲۰٪ دارای سابقه کار بالاتر از ۲۱ سال هستند (شکل ۵).



شکل ۵- نمودار فراوانی و درصد فراوانی متغیر سابقه.
Figure 5- Frequency chart and percentage frequency of history variable.

نمودار زیر درصد فراوانی آزمودنی‌های پژوهش را بر اساس سن آن‌ها نشان می‌دهد.



شکل ۶- نمودار درصد فراوانی سن.
Figure 6- Age frequency percentage diagram.

۴-۲- تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد

در مرحله اول این پژوهش با مصاحبه با ۵ نفر از مدیران سازمان، ۱۷ شاخص مدنظر آن‌ها برای ارزیابی عملکرد کارکنان خط تولید به صورت زیر پیشنهاد گردید: ۱- صحبت نکردن زیاد، ۲- دقت، ۳- توانمندی، ۴- کیفیت کار در غیاب سرپرستی، ۵- مهارت، ۶- سرعت عمل، ۷- غیبت کمتر، ۸- انضباط عمومی، ۹- چشم‌انداز آتی، ۱۰- آغاز به موقع کار، ۱۱- رعایت نکات ایمنی، ۱۲- ارتباط و روحیه کار جمعی، ۱۳- تعهد به سازمان و حمایت از آن، ۱۴- آموزش پذیری، ۱۵- میزان تعهد به کار و مسئولیت‌پذیری، ۱۶- خلاقیت و ۱۷- میل به پیشرفت.

پس از جلسات متعدد و بررسی نقاط مشترک شاخص‌ها، ۱۷ شاخص به ۱۲ شاخص زیر تبدیل گردید: ۱- زیاد صحبت نکردن حین کار، ۲- دقت در کار، ۳- مهارت و سرعت، ۴- مسئولیت‌پذیری، ۵- کار موثر، ۶- پتانسیل رشد، ۷- حضور به موقع، ۸- رعایت نکات ایمنی، ۹- روحیه کار جمعی، ۱۰- تعهد به سازمان، ۱۱- بهبود عملکرد کاری و ۱۲- خلاقیت در کار.

۴-۳- تعیین وزن نسبی شاخص‌های ارزیابی عملکرد

در مرحله بعد پرسشنامه‌ای شامل ۶۶ سوال، به منظور مقایسه دوجه‌دوی ۱۲ شاخص ارزیابی عملکرد، میان ۱۰ نفر از مدیران و مسئولین شرکت به عنوان خبرگان تحقیق توزیع گردید. در این پرسشنامه از خبرگان پژوهش درخواست شد اهمیت نسبی ۱۲ شاخص ارزیابی عملکرد را نسبت به هم تعیین نمایند، از آن‌ها خواسته شد که به عنوان مثال از خود بپرسند که آیا زیاد صحبت نکردن مهم‌تر (ارجح‌تر) است یا دقت در کار؟ اگر اولی (زیاد صحبت نکردن) مهم‌تر است زیر ستون ۱ علامت $\sqrt{\quad}$ بگذارند، اگر دومی (دقت در کار) مهم‌تر است، زیر ستون ۲ علامت $\sqrt{\quad}$ بگذارند و اگر هر دو شاخص از نظر فرد دارای اهمیت یکسان می‌باشد، زیر ستون سوم (عدد ۰) علامت $\sqrt{\quad}$ بزنند.





ردیف	مقایسه دو شاخص ارزیابی عملکرد		کدام مهم تر است
	۱	۲	
1	زیاد صحبت نکردن حین کار	دقت در کار	
2	زیاد صحبت نکردن حین کار	مهارت و سرعت	
3	زیاد صحبت نکردن حین کار	مسئولیت پذیری	
4	زیاد صحبت نکردن حین کار	کار موثر	
5	زیاد صحبت نکردن حین کار	پتانسیل رشد	
6	زیاد صحبت نکردن حین کار	حضور به موقع	
7	زیاد صحبت نکردن حین کار	رعایت نکات ایمنی	
8	زیاد صحبت نکردن حین کار	روحیه کار جمعی	
9	زیاد صحبت نکردن حین کار	تعهد به سازمان	
10	زیاد صحبت نکردن حین کار	بهبود عملکرد کاری	
11	زیاد صحبت نکردن حین کار	خلاقیت در کار	
12	دقت در کار	مهارت و سرعت	
13	دقت در کار	مسئولیت پذیری	
14	دقت در کار	کار موثر	

شکل ۷- بخشی از پرسشنامه مقایسات زوجی بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد.

Figure 7- A part of the questionnaire for paired comparisons between performance evaluation indicators.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها نتایج ارجحیت‌ها در نرم‌افزار اکسل وارد گردید و ماتریس مقایسات زوجی پس از محاسبه احتمال ترجیح معیار i به معیار j (θ_{ij}) و ترجیح نسبی معیار i به معیار j (a_{ij}) ماتریس تصمیم مقایسات دوجه‌دوی شاخص‌های ارزیابی عملکرد به صورت زیر تشکیل گردید:

	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
زیاد صحبت نکردن حین کار												1
دقت در کار	0.6065	0.6065	0.6703	0.6347	0.7165	1.0952	0.4493	0.4412	0.4412	0.5292	0.5488	1.8221
مهارت و سرعت	0.8465	0.7165	0.6065	1.3135	1.0000	1.0000	1.1814	0.9260	0.7515	1.1536	1	1.8896
مسئولیت پذیری	0.6347	0.6065	0.6065	0.8187	0.9260	1.2596	1.0000	0.6807	0.6065	1	0.8669	1.8896
کار موثر	1.1814	1.2596	0.9260	1.3135	1.0952	1.3956	1.3135	1.8896	1	1.6487	1.3307	2.2664
پتانسیل رشد	1.0000	1.0000	1.0000	0.7613	0.8465	1.0800	1.3956	1	0.5292	1.4690	1.0800	2.2664
حضور به موقع	0.8669	1.0689	0.7165	0.6347	0.8465	1.0800	1	0.7165	0.7613	1.0000	0.8465	2.2255
رعایت نکات ایمنی	0.8465	0.8669	0.7939	0.9131	1.0000	1	0.9260	0.9260	0.7165	0.7939	1.0000	0.9131
روحیه کار جمعی	0.9260	1.0800	0.7165	1.0952	1	1.0000	1.1814	1.1814	0.9131	1.0800	1.0000	1.3956
تعهد به سازمان	1.224	0.9355	0.9131	1	0.9131	1.0952	1.5755	1.3135	0.7613	1.2214	0.7613	1.5755
بهبود عملکرد کاری	1.6487	1.3956	1	1.0952	1.3956	1.2596	1.3956	1.0000	1.0800	1.6487	1.6487	1.491825
خلاقیت در کار	1.1331	1	0.7165	1.0689	0.9260	1.1536	0.9355	1.0000	0.7939	1.6487	1.395612	1.6487
جمع	11.91	11.42	9.27	11.47	11.75	13.60	13.51	12.07	9.20	14.77	12.66	20.14

شکل ۸- ماتریس تصمیم مقایسات دوجه‌دوی شاخص‌های ارزیابی عملکرد.

Figure 8- Decision matrix of pair-by-pair comparisons of performance evaluation indicators.

در مرحله بعد با تقسیم هرکدام از اعداد ماتریس تصمیم بر جمع ستونی آن‌ها ماتریس نرمال شده مقایسات دوجه‌دو به صورت زیر تشکیل گردید:



وزن هر شاخص	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	خلایقت در کار	بهبود عملکرد کاری	تعهد به سازمان	روحیه کار جمعی	رعایت نکات ایمنی	حضور به موقع	پتانسیل رشد	کار موثر	مسئولیت پذیری	مهارت و سرعت	دقت در کار	زیاد صحبت نکردن حین کار	
5.2%	0.0509	0.0531	0.0723	0.0553	0.0610	0.0805	0.0333	0.0365	0.0480	0.0358	0.0434	0.050	1
8.0%	0.0711	0.0628	0.0654	0.1145	0.0851	0.0735	0.0875	0.0767	0.0817	0.0781	0.0790	0.090	2
7.0%	0.0533	0.0531	0.0654	0.0714	0.0788	0.0926	0.0740	0.0564	0.0659	0.0677	0.0685	0.094	3
10.9%	0.0992	0.1103	0.0999	0.1145	0.0932	0.1026	0.0972	0.1565	0.1087	0.1116	0.1051	0.113	4
8.7%	0.0840	0.0876	0.1078	0.0664	0.0721	0.0794	0.1033	0.0828	0.0575	0.0995	0.0853	0.113	5
7.6%	0.0728	0.0936	0.0773	0.0553	0.0721	0.0794	0.0740	0.0593	0.0827	0.0677	0.0669	0.110	6
7.3%	0.0711	0.0759	0.0856	0.0796	0.0851	0.0735	0.0686	0.0767	0.0779	0.0538	0.0790	0.045	7
8.4%	0.0777	0.0946	0.0773	0.0955	0.0851	0.0735	0.0875	0.0978	0.0992	0.0731	0.0790	0.069	8
8.8%	0.1025	0.0819	0.0985	0.0872	0.0777	0.0805	0.1166	0.1088	0.0827	0.0827	0.0601	0.078	9
10.8%	0.1384	0.1222	0.1078	0.0955	0.1188	0.0926	0.1033	0.0828	0.1174	0.1116	0.1302	0.074	10
8.8%	0.0951	0.0876	0.0773	0.0932	0.0788	0.0848	0.0693	0.0828	0.0863	0.1116	0.1102	0.082	11
8.5%	0.0840	0.0773	0.0654	0.0714	0.0819	0.0869	0.0854	0.0828	0.0920	0.1067	0.0933	0.082	12
100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	جمع

شکل ۹- ماتریس نرمال شده مقایسات زوجی.

Figure 9- Normalized matrix of pairwise comparisons.

با جمع کردن اعداد داخل ماتریس نرمال شده به صورت سطری وزن نسبی هرکدام از شاخص های ارزیابی عملکرد است. در شکل ۱۰ وزن نسبی شاخص ها آمده است.



شکل ۱۰- نقشه درختی اهمیت نسبی هرکدام از شاخص های ارزیابی عملکرد در شرکت شهاب باران.

Figure 10- Tree map of the relative importance of each of the performance evaluation indicators in Shahab Baran Company.

ضمناً شاخص ناسازگاری داده ها عدد ۰/۰۱ به دست آمد و چون این عدد از ۰/۱ کمتر است، با قاطعیت می توان گفت داده ها و ارجحیت های مشخص شده توسط خبرگان دارای سازگاری مناسب هستند و خروجی های تحقیق قابل اعتماد است.

۴-۴- انجام ارزیابی عملکرد دوره ای و تعیین رابطه بین شاخص های ارزیابی عملکرد

شرکت در طی سه ماه متوالی ۱۰ نفر از کارکنان خط تولید خود را با توجه به شاخص ها و وزن شاخص های این پژوهش مورد ارزیابی قرار داد. در مرحله بعد نمرات این سه دوره ارزیابی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و رابطه بین شاخص های ارزیابی عملکرد بررسی و مطالعه گردید. برای بررسی رابطه همبستگی بین شاخص های ارزیابی عملکرد با توجه به نمرات داده شده به کارکنان، ابتدا نرمال بودن داده ها با استفاده از Excel مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه مقدار Pvalue در همه موارد بیشتر از ۵% بود، تمامی داده ها دارای توزیع نرمال بودند، لذا برای مطالعه همبستگی بین آنها از آزمون پارامتریک پیرسون استفاده گردید و همبستگی بین شاخص های مختلف به صورت شکل ۱۱ استخراج گردید.



رابطه بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد		صحت نکردن حین کار	دقت در کار	مهارت و سرعت	مسئولیت پذیری	کار مؤثر	پتانسیل رشد	حضور به موقع	رعایت نکات ایمنی	روحیه کار جمعی	تعهد به سازمان	بهبود عملکرد کاری	خلاقیت در کار
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	110	111	112
صحت نکردن حین کار	1												
دقت در کار	0.377	1											
مهارت و سرعت	0.344	0.748	1										
مسئولیت‌پذیری	0.546	0.700	0.559	1									
کار مؤثر	0.467	0.423	0.077	0.410	1								
پتانسیل رشد	0.054	0.659	0.630	0.489	0.067	1							
حضور به موقع	0.847	0.402	0.227	0.577	0.512	0.085	1						
رعایت نکات ایمنی	-0.284	-0.066	0.093	-0.168	-0.262	-0.075	-0.303	1					
روحیه کار جمعی	0.071	0.447	0.529	0.443	0.133	0.600	0.242	0.063	1				
تعهد به سازمان	0.445	0.665	0.652	0.697	0.327	0.527	0.440	0.037	0.765	1			
بهبود عملکرد کاری	-0.205	0.585	0.533	0.380	0.053	0.711	-0.159	0.113	0.683	0.566	1		
خلاقیت در کار	-0.073	0.608	0.607	0.294	0.076	0.648	-0.084	-0.006	0.644	0.603	0.740	1	

شکل ۱۱- رابطه همبستگی بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد.

Figure 11- Correlation relationship between performance evaluation indicators.

همچنان در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود بیشترین رابطه مثبت و معنادار به ترتیب بین شاخص وجود دارد: ۱- حضور به موقع و صحت نکردن حین کار، ۲- مهارت و سرعت و دقت در کار، ۳- خلاقیت و بهبود عملکرد کاری، ۴- تعهد به سازمان و روحیه کار جمعی، ۵- بهبود عملکرد کاری و پتانسیل رشد کاری، ۶- مسئولیت‌پذیری و دقت در کار، ۷- بهبود عملکرد کاری و روحیه کار جمعی، ۸- تعهد به سازمان و مسئولیت‌پذیری و ۹- پتانسیل رشد و دقت در کار و کمترین رابطه منفی بین شاخص‌های ۱- رعایت نکات ایمنی و حضور به موقع، ۲- رعایت نکات ایمنی و صحت نکردن حین کار، ۳- رعایت نکات ایمنی و کار مؤثر، ۴- بهبود عملکرد کاری و صحت نکردن حین کار، ۵- رعایت نکات ایمنی و مسئولیت‌پذیری و ۶- بهبود عملکرد کاری و حضور به موقع وجود دارد. نکته حایز اهمیت این است که تعداد و تاثیر رابطه‌های مثبت بسیار بیشتر از تعداد و تاثیر رابطه‌های منفی بین شاخص‌های ارزیابی عملکرد است.

۵- نتیجه‌گیری

ارزیابی عملکرد قلب تپنده سیستم‌های سازمانی است، لذا پیاده‌سازی سیستم ارزیابی عملکرد مستلزم دقت و حساسیت بالایی می‌باشد. بهتر است هنگام تدوین سیستم ارزیابی عملکرد کارکنان به منظور دستیابی به نتایج قابل اعتمادتر و قابل استنادتر، وزن‌دهی شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی با روشی علمی و عملی صورت پذیرد تا موجب افزایش روایی نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد نیروی انسانی گردد. در واقع با توجه به وزن نسبی شاخص‌های مختلف، امتیازهای ارزیابی عملکرد کارکنان به واقعیت نزدیک‌تر و عینی‌تر خواهد بود. ضمناً با بررسی رابطه و همبستگی بین شاخص‌های مختلف ارزیابی عملکرد می‌توان تاثیر مثبت یا منفی آن‌ها را بر روی همدیگر بررسی نمود تا مدیران بتوانند با استفاده از ابزارهای انگیزشی و تقویتی موجب بهبود امتیاز شاخص‌های تاثیرگذار بر سایر شاخص‌های ارزیابی گردند.

منابع

- [1] Soltanifar, M., & Heidariyeh, S. A. (2020). Employee performance evaluation using a new preferential voting process. *Innovation management and operational strategies*, 1(3), 202-220. (In Persian). 10.22105/imos.2020.259781.1000
- [2] Jafari, M., Bourouni, A., & Amiri, R. H. (2009). A new framework for selection of the best performance appraisal method. *European journal of social sciences*, 7(3), 92-100.
- [3] Ghazi, K. M., El-Said, O., Salem, I. E., & Smith, M. (2023). Does performance appraisal legitimacy predict employee sabotage and innovative behaviors? The mediating role of performance appraisal satisfaction. *Tourism management perspectives*, 47, 101117. DOI:10.1016/j.tmp.2023.101117
- [4] Lohana, S., Abidi, N. A., Sahoo, N., Sameer Babu, M., Pallathadka, H., & Singh, U. S. (2021). Performance measurement of human resource by design a human resource scorecard. *Materials today: proceedings*, 51, 677-681. DOI:10.1016/j.matpr.2021.06.203
- [5] Tyagi, A. (2021). *Interviewee*. HR Excellence Awards.
- [6] Tong, L. U., Kirsten, T. G., & Bharajdaggar, S. N. (2023). Effect of performance evaluation on employee productivity: literature based. *African journal of emerging issues*, 5(4), 1-12.



- [7] Samuel, O. W., Omisore, M. O., & Atajeromavwo, E. J. (2014). Online fuzzy based decision support system for human resource performance appraisal. *Measurement: journal of the international measurement confederation*, 55, 452–461. DOI:10.1016/j.measurement.2014.05.024
- [8] Churchill, G. A., Ford, N. M., Hartley, S. W., & Walker, O. C. (1985). The determinants of salesperson performance: a meta-analysis. *Journal of marketing research*, 22(2), 103. DOI:10.2307/3151357
- [9] Bouskila-Yam, O., & Kluger, A. N. (2011). Strength-based performance appraisal and goal setting. *Human resource management review*, 21(2), 137–147. DOI:10.1016/j.hrmr.2010.09.001
- [10] Hosseini, S. R., Sadeghi, T., & Askari, H. (2022). Identifying and prioritizing factors affecting the performance evaluation of public library employees. *Modern research in performance evaluation*, 1(1), 1–21. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
- [11] Rusu, G., Avasilcăi, S., & Huțu, C.-A. (2016). Organizational context factors influencing employee performance appraisal: a research framework. *Procedia-social and behavioral sciences*, 221, 57–65. DOI:10.1016/j.sbspro.2016.05.090
- [12] Ford, R. C., Latham, G. P., & Lennox, G. (2011). Mystery shoppers. *Organizational dynamics*, 3(40), 157–164.
- [13] Davodi, S. M. R., & Yeganegi, H. (2016). Identifying and ranking factors affecting the effectiveness of quality management systems and financial performance of small and medium enterprises using AHP technique (case study: food industry of Tehran province). *Journal of business reviews*, 81, 101-116. (In Persian). https://barresybazargani.itrs.ir/article_31812_ce9c40e75ff29546d0b29497b5e1b8b7.pdf
- [14] Koufteros, X., Verghese, A., & Lucianetti, L. (2014). The effect of performance measurement systems on firm performance: a cross-sectional and a longitudinal study. *Journal of operations management*, 32(6), 313–336. DOI:10.1016/j.jom.2014.06.003
- [15] Najafi, L., Hamidi, Y., Ghiasi, M., Shahhoseini, R., & Emami, H. (2011). Performance evaluation and its effects on employees' job motivation in Hamedan city health centers. *Australian journal of basic and applied sciences*, 5(12), 1761–1765.
- [16] Swidan, W., Ali, K., & Al Tahitah, A. (2023). The impact of performance appraisal system on organizational climate (case study-Gaza Electricity Distribution Company-2022). *The journal of arts, literature, humanities and social sciences*, 91, 286–304.
- [17] Daniali, S., Rodionov, D., Mohammadbeigi Khortabi, F., & Mohammadbeki, Y. (2020). Determination of evaluation indicators and establishment of employees performance evaluation system. *IBIMA business review*, 2020(2020.556050). DOI:10.5171/2020.556050
- [18] Selvarajan, R., & Cloninger, P. A. (2009). The influence of job performance outcomes on ethical assessments. *Personnel review*, 38(4), 398–412. DOI:10.1108/00483480910956346
- [19] Youseliani, G. A., Behrangi, M. R., Arasteh, H., & Abdollahi, B. (2016). Designing and codifying evaluation indexes of the performance of research system in education; case study: institute of ministry of education studies, using a qualitative approach. *Educational measurement and evaluation studies*, 6(14), 69-109. (In Persian). <https://www.sid.ir/paper/255233/fa>
- [20] Javidmehr, M., & Ebrahimpour, M. (2015). Performance appraisal bias and errors: the influences and consequences. *International journal of organizational leadership*, 4(3), 286–302. DOI:10.33844/ijol.2015.60464
- [21] Singh, P. (2015). Performance appraisal and its effectiveness in modern business scenarios. *The SIJ transactions on industrial, financial & business management*, 3(4), 36–40.
- [22] Drucker, D. C. (1954). Coulomb friction, plasticity, and limit loads. *Journal of applied mechanics*, 21(1), 71–74. DOI:10.1115/1.4010821
- [23] Elvik, R. (2008). Road safety management by objectives: a critical analysis of the Norwegian approach. *Accident analysis & prevention*, 40(3), 1115–1122.
- [24] Islami, X., Mulolli, E., & Mustafa, N. (2018). Using management by objectives as a performance appraisal tool for employee satisfaction. *Future business journal*, 4(1), 94–108. DOI:10.1016/j.fbj.2018.01.001
- [25] Emamzadeh Ghasemi, H., Vanaky, Z., Dehghan nayeri, N., Salehi, T., Salsali, M., & Faghihzadeh, S. (2007). Evaluation of performance in the management method based on the goal and its effect on the quality of nursing care. *Hayat quarterly*, 13(3), 5-15. (In Persian). <https://hayat.tums.ac.ir/article-1-166-fa.html>
- [26] Ogbeiw, O. (2017). Why written objectives need to be really SMART. *British journal of health care management*, 23(7), 324–336. DOI:10.12968/bjhc.2017.23.7.324
- [27] Wang, H. (2022). Research on human resource management performance evaluation method based on chaos optimization algorithm. *Security and communication networks*, 2022, 9201618. <https://www.hindawi.com/journals/scn/2022/9201618/>
- [28] Karkoulian, S., Assaker, G., & Hallak, R. (2016). An empirical study of 360-degree feedback, organizational justice, and firm sustainability. *Journal of business research*, 69(5), 1862–1867.
- [29] Pulakos, E. D. (2005). *Selection assessment methods: a guide to implementing formal assessments to build a high-quality workforce*. SHRM Foundations.
- [30] Hosseini, S. Y., Arman, M., & Mohammadzadeh, Z. (2018). Competency and its relationship with performance. *Management studies in development and evolution*, 27(88), 25-50. (In Persian). https://jmsd.atu.ac.ir/article_8926_en.html
- [31] Klieger, D. M., Kell, H. J., Rikoon, S., Burkander, K. N., Bochenek, J. L., & Shore, J. R. (2018). Development of the behaviorally anchored rating scales for the skills demonstration and progression guide. *ETS research report series*, 2018(1), 1–36. DOI:10.1002/ets2.12210
- [32] Hoffman, C. C. (1981). *Behavioral observation versus behavioral expectation rating scales: development and psychometric properties* [Thesis]. <https://digitalcommons.unomaha.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1127&context=studentwork>
- [33] Aljamaan, B. (2017). Human resources accounting: concepts, objectives, models and criticism. *Global journal of human resource management*, 5(7), 1–10. www.eajournals.org



۲۰۱

- [34] Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- [35] Momeni, M. (2006). *New topics in operations research*. University of Tehran. **(In Persian)**. <https://www.gisoom.com/book/1745915/>
- [36] L'abbe Wu, N. (1990). Identifying, measuring and analysing multidimensional attributes for design and redesign consideration. *International journal of operations & production management*, 10(4), 65–72. DOI:10.1108/01443579010145448
- [37] Moshiri, I. (2001). A modified AHP model for polling and group decision making. *Management knowledge journal*, 14(52), 63-92. **(In Persian)**. <https://www.sid.ir/paper/452925/fa>