

Provide a Model to Evaluate the Productivity of knowledge Workers Using the Fuzzy Delphi Method and the Best-Worst Fuzzy Method: A Case Study of Knowledge-Based Companies)

Mahdi Mohammadrezai¹, Mohammad Ali Sarlak², Abollhassan Faghihi³

1. PhD Student of Human Resource Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Professor, Management Department, Payame Noor University, Tehran, Iran

3. Professor, Department of Public Administration, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

(Received: May 16, 2020; Accepted: February 2, 2021)

Abstract

Nowadays, the importance of knowledge management and its impact on various aspects of the organization, including the position of the organization among competitors and gaining a competitive advantage, is increasing. In today's competitive environment, employees who create knowledge and use it to develop the organization and provide better products and services have a significant impact on the productivity of organizations and the organization's position among competitors. Therefore, efforts to increase the productivity of knowledge workers and identify the factors affecting it can have a significant impact on the success of organizations. Although uncertainty in global markets has made it difficult to evaluate accurately the productivity of knowledge workers, an attempt is made in this research to respond to the existing uncertainty by using multi-criteria decision-making methods in a fuzzy environment. To this end, the Delphi method is used to determine the key criteria as viewed by 12 experts of knowledge-based companies and the best-worst fuzzy method is used to evaluate the weight of the Knowledge workers' productivity criteria. The results show that among the criteria of knowledge workers productivity, the "work conscience, commitment, and responsibility" is the most important criteria for the evaluation of knowledge workers' productivity. This means that if an organization wants to improve its productivity through its knowledge workers, it must have employees in its organization who are committed to organizational issues to be able to improve the organization's productivity and increase the organization's ability to compete in global markets by solving problems on time.

Keywords

Organizational productivity, Knowledge workers' productivity, Delphi fuzzy method, Best-worst fuzzy method.

ارائه مدلی جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی با به‌کارگیری روش دلفی فازی و روش بهترین-بدترین فازی (مورد مطالعه: شرکتهای دانش‌بنیان)

مهدی محمدرضایی^۱، محمدعلی سرلک^۲، ابوالحسن فقیهی^۳

۱. دانشجوی دکتری مدیریت منابع انسانی، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۲. استاد گروه مدیریت، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
 ۳. استاد گروه مدیریت دولتی، دانشگاه علامه طباطبائی (د)، تهران، ایران
- (تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۴)

چکیده

در عصر حاضر اهمیت مدیریت دانش و تأثیر آن بر جنبه‌های مختلف سازمان، از جمله جایگاه سازمان میان رقبا و کسب مزیت رقابتی، به طور فزاینده‌ای رو به افزایش است. در فضای رقابتی امروز کارکنانی که دانش را خلق می‌کنند و از آن در جهت توسعه سازمان و ارائه محصولات و خدمات بهتر بهره می‌برند تأثیر قابل توجهی در بهره‌وری سازمان‌ها و جایگاه سازمان میان رقبا دارند. بنابراین، تلاش جهت افزایش بهره‌وری کارکنان دانشی و شناسایی عوامل مؤثر بر آن می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر موفقیت سازمان‌ها بگذارد. هرچند عدم اطمینان در بازارهای جهانی سبب شده است تا نتوان به صورت دقیق میزان بهره‌وری کارکنان دانشی را ارزیابی کرد، در این پژوهش سعی شد با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی به عدم اطمینان موجود پاسخ داد. بنابراین، از روش دلفی فازی برای تعیین معیارها بین ۱۲ نفر از خبرگان شرکتهای دانش‌بنیان و از روش بهترین-بدترین فازی جهت ارزیابی وزن معیارهای بهره‌وری کارکنان دانشی کمک گرفته شد. نتایج پژوهش نشان داد از بین معیارهای موجود «وجدان کاری»، «تعهد»، و «مسئولیت‌پذیری کارکنان» مهم‌ترین معیار ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی است. این بدان مفهوم است که اگر سازمانی بخواهد بهره‌وری خود را از طریق کارکنان دانشی خود ارتقا دهد، باید کارکنانی داشته باشد که به سازمان تعهد داشته باشند تا بتوانند با حل به‌موقع مشکلات بهره‌وری سازمان را ارتقا و توانایی سازمان را جهت رقابت در بازارهای جهانی افزایش دهند.

کلیدواژگان

بهره‌وری سازمانی، بهره‌وری کارکنان دانشی، روش بهترین-بدترین فازی، روش دلفی فازی.

مقدمه

وجود بازارهای جهانی و توانایی رقابت در این بازارها در سال‌های اخیر توجه بسیاری از سازمان‌ها و پژوهشگران را به خود جلب کرده است. امروزه سازمان‌های پیش‌رو در اقتصاد جهانی به اهمیت عنصری برای پیشرفت پی برده‌اند که می‌توان آن را «دانش» نامید (Glock et al. 2019: 422). در واقع دانش به منزله یک منبع مهم در مقایسه با سایر منابع چنان ارزش یافته است که می‌توان مدیریت آن را عاملی بسیار تأثیرگذار بر عملکرد و کارایی سازمان‌ها در نظر گرفت (Sahibzada et al. 2020: 113). پیشرفت دانش در سال‌های اخیر سبب شده این مفهوم در همه زمینه‌ها مورد توجه قرار گیرد. یکی از بخش‌هایی که در سازمان به صورت تخصصی مفهوم دانش را مورد بحث و بررسی قرار داده مدیریت منابع انسانی است. مدیریت منابع انسانی عبارت است از نگرش استراتژیک و یکپارچه به مدیریت باارزش‌ترین دارایی‌های شرکت، یعنی کارکنانی که چه به صورت فردی چه به صورت گروهی در رسیدن به اهداف سازمان سهیم‌اند (Shujahat et al. 2019: 442). امروزه مدیریت استراتژیک منابع انسانی به رویکردی کلی و فراگیر تبدیل شده است که هدف آن هماهنگ کردن استراتژی‌های منابع انسانی با استراتژی تجاری شرکت است (Palvalin et al. 2017: 423). از این رو، مدیریت منابع انسانی باید استراتژی‌هایی را اتخاذ کند تا از طریق آن بتوان افزایش بهره‌وری کارکنان دانشی را تضمین کرد.

با توجه به تغییر ماهیت کسب‌وکار و توسعه مفاهیم دانش، توسعه کارکنان دانشی در سازمان‌های مختلف حائز اهمیت است؛ طوری که در عصر اقتصاد دانشی نیروی کار دانشی می‌تواند سبب ایجاد مزیت رقابتی پایدار برای سازمان‌ها شود (قربانی‌زاده و همکاران ۱۳۹۶: ۱۵۰). کارکنان دانشی افرادی هستند که دانش را ایجاد می‌کنند و آن را انتشار می‌دهند. این افراد می‌توانند در دانش موجود دخل و تصرف کنند (Huang et al. 2019: 85). کارکنان دانشی ایده‌های جدیدی خلق می‌کنند، در انتشار دانش دخیل‌اند، از دانش به مثابه یک منبع استفاده می‌کنند، در تحقیق دانش و توسعه آن مشارکت دارند، و به صورت فعال در پیشرفت‌های صورت‌گرفته در دانش دخیل‌اند. این افراد کسانی هستند که

به سبب دانش منحصربه‌فردی که دارند به فعالیت خاصی در سازمان مشغول‌اند (Palvalin et al. 2017: 423). بنابراین ارزش هر سازمان به کارکنان آن و ارزش کارکنان به دانشی است که ارائه می‌دهند یا آن را به صورت ضمنی در وجود خود نگاه داشته‌اند. از این رو، در شرایط کنونی نقشی که کارکنان دانشی در سازمان‌ها بر عهده دارند بسیار مهم است و سازمان‌ها نیز باید توانایی ارزیابی سطح دانش کارکنان خود را داشته باشند (Hiyassat et al. 2016: 138).

با توجه به ضرورت پرداختن به موضوع ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی در سازمان‌ها، نیاز است هر یک از مؤلفه‌های مؤثر بر ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی شناسایی و اهمیت آن‌ها بررسی شود. بنابراین در بخش‌های آتی این پژوهش ابتدا پیشینه پژوهش بررسی می‌شود و پس از آن مؤلفه‌های مؤثر بر ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی با استفاده از روش دلفی فازی^۱ توسط خبرگان دانشی شناسایی و مدل ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی استخراج می‌شود. پس از تصدیق مدل ارائه‌شده، وزن مؤلفه‌های شناسایی شده با استفاده از روش بهترین-بدترین فازی^۲ مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و مؤثرترین مؤلفه‌ها در ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی معرفی می‌شود.

پیشینه پژوهش

نجفی^۳ (۲۰۱۲) ویژگی‌های بهره‌وری کارکنان دانشی را ارزیابی و از طریق روش فرایند تحلیل شبکه^۴ وزن هر یک از معیارها را استخراج کرد. از نظر این پژوهشگر، معیار شفافیت در فرایند کاری و حقوق مالکیت معنوی با ارزش‌ترین معیار از بین معیارهای بهره‌وری کارکنان دانشی است.

هیاست^۵ و همکارانش (۲۰۱۶) در پژوهش خود اعلام کردند بهره‌وری نیروی انسانی در کشورهای در حال توسعه نقشی کلیدی در چشم‌انداز سازمان‌های آن کشور دارد. از این

1. Fuzzy Delfi
2. Fuzzy Best -Worth Method (BWM)
3. najafi
4. Analytic Network Process (ANP)
5. Hiyassat

رو نیاز است شاخص‌های مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی موجود بررسی و شناسایی شود. این پژوهشگران در پژوهش خود، با استفاده از مدل مفهومی و طراحی ۲۷ سؤال، به شناسایی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در صنعت ساختمان‌سازی در کشور اردن پرداختند. جامعه آماری این پژوهش مهندسان ناظر بر ساخت‌وساز بوده است که از بین آن‌ها یک نمونه دویست نفری برای بررسی آزمون فرض انتخاب شد. نتایج پژوهش فوق نشان می‌دهد انگیزه‌های مالی نیروی انسانی، اعتماد نیروی کار به یک‌دیگر، و مدیریت مهم‌ترین شاخص‌های شناسایی شده در حوزه عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر بهره‌وری کارکنان دانشی است.

سونداری^۱ و آپریانتی (۲۰۱۷) شاخص‌های بهره‌وری کارکنان دانشی در شرکت‌های کوچک و متوسط را بررسی کردند. از نظر این پژوهشگران، کارکنان دانشی در همه سازمان‌های بزرگ به صورت گسترده وجود دارند، اما به ندرت می‌توان این افراد را در مشاغل کوچک یا مشاغل جدیدی که در بدو ورود به بازار هستند مشاهده کرد؛ درحالی‌که وجود این افراد در سازمان‌های کوچک و متوسط مانند ستون فقراتی عمل می‌کند که می‌تواند سبب استحکام و قدرت این سازمان‌ها شود. این پژوهشگران هدف از پژوهش خود را تعیین معیارهایی معرفی کردند که از طریق آن‌ها می‌توان بهره‌وری کارکنان دانشی در سازمان‌های کوچک و متوسط را سنجید. نتایج پژوهش ایشان نشان داد بهره‌وری کارکنان دانشی در شرکت‌های کوچک را می‌توان در ابعاد گوناگون مشاهده کرد؛ از جمله بعد ساختاری، انگیزه یادگیری، تمرکز، وقت‌شناسی، ارتباطات، و ...

کیانتو^۲ و همکارانش (۲۰۱۹) در پژوهش خود اعلام کردند بهره‌وری کارکنان دانشی نه تنها بر نوآوری و رقابت سازمانی بلکه بر توسعه پایدار نیز تأثیرگذار است. این پژوهشگران بیان داشتند در شرکت‌های دانش‌بنیان مدیریت دانش احتمالاً موجب افزایش بهره‌وری کارکنان دانشی می‌شود. بنابراین، هدف از پژوهش خود را بررسی تأثیر مدیریت دانش بر بهره‌وری کارکنان دانشی اعلام کردند. بدین منظور، پژوهشگران یک آزمون

-
1. Sondari
 2. Kianto

تجربی روی ۳۳۶ نفر از کارکنان دانشی در پنج شرکت اپراتور تلفن همراه در پاکستان انجام دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد خلق دانش و استفاده از دانش بر بهره‌وری کارکنان دانشی تأثیر مثبت و معنادار می‌گذارد. با این حال، اشتراک‌گذاری دانش تأثیر معناداری بر بهره‌وری کارکنان دانشی ندارد و عوامل جمعیت‌شناختی (جنسیت، سمت مدیریتی، سطح تحصیلات رسمی) نیز رابطه بین مدیریت دانش و بهره‌وری کارکنان دانشی را به طور معناداری تعدیل نمی‌کند.

فرناندس^۱ و همکارانش (۲۰۱۹) الگوبرداری بهره‌وری کارکنان دانشی را ارزیابی کردند. از نظر ایشان محیط‌های سازمانی بر بهره‌وری کارکنان دانشی تأثیرگذار است. این پژوهشگران معیارهایی را برای ارزیابی محیط سازمانی و سنجش اثرگذاری آن بر بهره‌وری کارکنان استخراج کردند. از نظر آن‌ها معیارهایی که بر بهره‌وری کارکنان دانشی تأثیر می‌گذارند عبارت‌اند از: حضور فعال کارکنان، مشارکت در تصمیم‌گیری، خودارزیابی کارکنان.

صیادی‌نژاد و کیمیاگری (۱۳۹۸) در پژوهش خود یک مدل رگرسیون چندمتغیره جهت شناسایی عوامل مؤثر بر بهره‌وری در حوزه مهندسی با استفاده از نرم‌افزار ایویوز ارائه دادند. این پژوهشگران ابتدا عوامل مؤثر بر بهره‌وری کارکنان دانشی حوزه مهندسی در شرکت تأمین قطعات ایران خودرو (سایکو) را شناسایی کردند. سپس، با استفاده از تحلیل حساسیت، معیارهایی را شناسایی کردند که توجه به آن‌ها تأثیر بیشتری بر افزایش بهره‌وری شرکت یادشده می‌گذارد. سپس از این طریق بهره‌وری کارکنان دانشی حوزه مهندسی را در یک سطح مشخص اندازه گرفتند و در انتها جهت افزایش بهره‌وری شرکت به ارائه راهکارهای مورد نیاز پرداختند.

طبق نتایج به‌دست‌آمده از بررسی پیشینه موضوع دیدگاه‌های مختلفی درباره معیارهای بهره‌وری کارکنان دانشی وجود دارد که این معیارها را می‌توان به صورت جدول ۱ طبقه‌بندی کرد.

جدول ۱. معیارهای ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی (استخراج‌شده از مرور پیشینه)

معیارها	تعریف	منبع
اخلاق کاری	مجموعه اصولی که هر فرد در انجام دادن کارش رعایت می‌کند و به آن متعهد است.	آدبی و همکاران (۲۰۱۵)، بات و همکاران (۲۰۱۹)، نجفی (۲۰۱۲)
ایده‌پردازی	توانایی ارائه ایده‌های جدید درباره مفاهیم و موضوعاتی که تا کنون به آن‌ها توجه نشده یا راه‌حلی برای آن‌ها ارائه نشده است.	شوچاهت و همکاران (۲۰۱۹)، دراکر (۲۰۰۶)، رامیرز و نمبهارد (۲۰۰۴)، سونداری و آپریانتی (۲۰۱۷)
انعطاف‌پذیری	توانایی مواجهه با مشکلات مختلف و یافتن راه‌حل برای آن‌ها	وانگ (۲۰۱۰)، نجفی (۲۰۱۱)، بات و همکاران (۲۰۱۹)، نجفی (۲۰۱۲)
تحصیلات	میزان سواد که از طریق گذراندن دوره‌های آموزشی یا دانشگاه کسب کرده‌اند.	سونداری و آپریانتی (۲۰۱۷)، نجفی (۲۰۱۲)
کسب دانش در رابطه با موضوعات نوظهور	دستیابی به اطلاعات و مفاهیم خاص درباره موضوعاتی که برای اولین بار در سازمان رخ می‌دهد.	سونداری و همکاران (۲۰۱۷)، کیتو و همکاران (۲۰۱۹)
اختیار	داشتن اختیار و توانایی دخالت در حل مسائل و موضوعات جدید سازمانی	بات و همکاران (۲۰۱۹)، نجفی (۲۰۱۲)، خاکسار و همکاران (۲۰۲۰)
قابلیت کار تیمی	توانایی فرد برای پردازش ایده‌های جدید در گروه یا یافتن راه‌حل برای موضوعات سازمانی با کمک افراد مختلف	نجفی (۲۰۱۲)، شوچاهت و همکاران (۲۰۱۹)
فرصت کار تیمی	ایجاد فرصتی از سوی سازمان برای کارکنان تا با مشارکت یکدیگر مسائل موجود در سازمان را بررسی کنند.	نجفی (۲۰۱۲)، سونداری و همکاران (۲۰۱۷)
تخصص	میزان توانایی که فرد در حل یک مشکل کسب کرده است.	بات و همکاران (۲۰۱۹)
قابلیت پیشرفت شغلی	میزانی که فرد می‌تواند در شغل خود پیشرفت علمی کسب کند یا به سمتی بالاتر ارتقا یابد.	نجفی (۲۰۱۲)، شوچاهت و همکاران (۲۰۱۹)
جبران خدمات	میزان حقوق، مزایا، بیمه، و ...	خاکسار و همکاران (۲۰۲۰)
برقراری رابطه کاری اثربخش با دیگران	ارتباطی که فرد با سایر افراد درون سازمانی و برون‌سازمانی برقرار می‌کند.	سونداری و همکاران (۲۰۱۷)
توانایی حل مشکلات	میزان مهارتی که فرد از طریق آن به مسائلی که در سازمان اتفاق می‌افتد پاسخ می‌دهد.	نجفی (۲۰۱۲)
امنیت شغلی	قابل پیش‌بینی بودن آینده شغلی و داشتن ثبات در شغل	نجفی (۲۰۱۲)، خاکسار و همکاران (۲۰۲۰)
نشان دادن واکنش اثربخش به دغدغه‌های مشتریان	توجه به نیازها و خواسته‌های مشتریان و پاسخ‌گویی اثربخش به نیازهای آن‌ها	سونداری و همکاران (۲۰۱۷)
تفاوت‌های شغلی سبک مدیریت مشارکی (در مدیریت دانش)	وجود تفاوت مشخص و واضح بین بخش‌های مختلف سازمانی	شنگ و همکاران (۲۰۱۹)، نجفی (۲۰۱۲)
حقیقت‌یابی	مشارکت کارکنان در اداره امور سازمان	بات و همکاران (۲۰۱۹)، نجفی (۲۰۱۲)
چرخش شغلی	توانایی شناسایی ماهیت دقیق یک پدیده	نجفی (۲۰۱۲)، شنگ و همکاران (۲۰۱۹)
	جابه‌جایی عمودی کارکنان در مشاغل مختلف	نجفی (۲۰۱۲)، شوچاهت و همکاران (۲۰۱۸)

ادامهٔ جدول ۱. معیارهای ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی (استخراج‌شده از مرور پیشینه)

معیارها	تعریف	منبع
رهبری	هنر نفوذ بر زیردستان به نحوی که آن‌ها به صورت داوطلبانه و از روی رغبت فعالیت‌های سازمانی را انجام دهند.	وست و همکاران (۲۰۱۳)، وانگ (۲۰۱۰)
وجدان کاری، تعهد، مسئولیت‌پذیری کارکنان	احساس تعهد داخلی به منظور رعایت الزاماتی که در ارتباط با کار مورد توافق قرار گرفته است.	سونداری و همکاران (۲۰۱۷)، کیم و همکاران (۲۰۱۱)
مدیریت ارتباطات و اطلاعات	مدیریت مجموعه امکانات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، شبکه‌ای، و ارتباطی به منظور دستیابی مطلوب به اطلاعات	پالوالین و همکاران (۲۰۱۳)، نجفی (۲۰۱۱)، هاتم و همکاران (۲۰۱۴)، سونداری و آپریانتی (۲۰۱۷)
سطح نگرش فردی به امور	توانایی دیدن مسائل سازمانی با دیدی حرفه‌ای	اسکوریزو و همکاران (۲۰۱۹)، خاکسار و همکاران (۲۰۲۰)
برنامه‌ریزی استراتژیک	داشتن برنامه‌های بلندمدت برای پرورش کارکنان دانشی در سازمان	نجفی (۲۰۱۱)، وانگ (۲۰۱۰)، رامیرز و نمپهارد (۲۰۰۴)
مدیریت منابع انسانی دانش‌بنیان	به‌کارگیری روش‌های مدیریت منابع انسانی دانش‌بنیان	شنگ و همکاران (۲۰۱۹)
آموزش و توسعه	آموزش افراد برای کسب دانش و تبدیل شدن آن‌ها به کارکنان دانشی	نجفی (۲۰۱۱)، وانگ (۲۰۱۰)، شنگ و همکاران (۲۰۱۹)
فرهنگ سازمانی	مجموعه‌ای از باورها و ارزش‌های مشترک در سازمان که بر رفتار و اندیشهٔ افراد سازمانی تأثیر می‌گذارد.	وانگ (۲۰۱۰)، شوچاهت و همکاران (۲۰۱۹)
استقلال شغلی	داشتن هویت شخصی و توانایی برای مستقل عمل کردن و اعمال کنترل بر محیط توسط فرد	نجفی (۲۰۱۲)
هزینهٔ پرورش کارکنان دانشی	هزینهٔ آموزشی که سازمان برای پرورش کارکنان دانشی می‌پردازد.	خاکسار و همکاران (۲۰۲۰)

روش‌شناسی پژوهش

از آنجا که پژوهشگران در پژوهش حاضر در پی ارائه مدلی جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی و اجرای آن در شرکت‌های دانش‌بنیان بودند، رویکرد این پژوهش توسعه‌ای - کاربردی است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه در این پژوهش از روش‌های کمی برای دستیابی به اهداف پژوهش استفاده شد، پارادایم این پژوهش اثباتی است. ابزار گردآوری اطلاعات پژوهش، در مرحلهٔ جمع‌آوری پیشینه، مطالعهٔ کتابخانه‌ای و مصاحبهٔ باز بود و در مرحلهٔ ارزیابی معیارها با کمک پرسشنامه اطلاعات مورد نظر از خبرگان جمع‌آوری شد. در این پژوهش از روش دلفی فازی و بهترین - بدترین فازی برای تحلیل داده‌ها کمک گرفته شد. ابزار تحلیل داده‌ها در روش دلفی فازی نرم‌افزار اکسل و در روش

بهترین- بدترین فازی نرم افزار لینگو بود. جامعه آماری این پژوهش همه شرکت های دانش بنیان بودند که از بین آن ها ۵ شرکت به صورت تصادفی انتخاب شدند.

مواد و روش ها

با توجه به هدف پژوهش، که شناسایی و رتبه بندی معیارهای بهره وری کارکنان دانشی بود، به روش های مشخص نیاز بود که در این پژوهش از روش دلفی فازی برای تعیین معیارهای بهره وری کارکنان دانشی و از روش بهترین- بدترین فازی جهت ارزیابی وزن هر یک از معیارها استفاده شد. در ادامه به تشریح هر یک از این روش ها پرداخته می شود.

روش دلفی فازی

روش دلفی یک فرایند قوی مبتنی بر ساختار ارتباطی گروهی است که در مواردی که دانشی ناکامل و نامطمئن در دسترس باشد، با هدف دستیابی به اجماع گروهی بین خبرگان، استفاده می شود. این روش را اولین بار موری^۱ و همکارانش در سال ۱۹۸۵ به کار بردند. گام هایی که باید برای دستیابی به نظر خبرگان در روش دلفی فازی طی شود بدین شرح است (Cheng & Lin 2002: 174):

- گام اول. شناسایی معیارهای پژوهش با استفاده از مرور جامع مبانی نظری

در این گام با مرور پیشینه و بررسی پژوهش هایی که تا کنون صورت گرفته است می توان معیارهای مورد نظر مربوط به پژوهش خود را شناسایی کرد.

- گام دوم. جمع آوری نظر خبرگان

در این گام هر یک از خبرگان باید با استفاده از متغیرهای زبانی نظر خود را درباره هر یک از معیارها از طریق پرسشنامه بیان کنند. جدول ۲ نشان دهنده عبارت های زبانی فازی است که از طریق آن نظر خبرگان جمع آوری می شود.

جدول ۲. متغیرهای زبانی

متغیرهای زبانی	نماد	اعداد فازی مثلثی
اهمیت خیلی کم	VL	(۰, ۰, ۰/۲۵)
اهمیت کم	L	(۰, ۰/۲۵, ۰/۵)
اهمیت متوسط	M	(۰/۲۵, ۰/۵, ۰/۷۵)
اهمیت زیاد	H	(۰/۵, ۰/۷۵, ۱)
اهمیت خیلی زیاد	VH	(۰/۷۵, ۱, ۱)

نظر خبرگان، پس از اعلام از سوی ایشان، باید بر اساس جدول ۲ به اعداد فازی مثلثی تبدیل شود.

$$\tilde{A}^{#i} = \{a_{i1}^{#i}, a_{i2}^{#i}, a_{i3}^{#i}\}; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

- گام سوم. محاسبه میانگین فازی نظر خبرگان

در این گام از مجموع نظر خبرگان به صورت فازی میانگین گرفته می‌شود.

$$\tilde{A}_m = \{a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}\}, \frac{1}{n} a_{i1}^i, \frac{1}{n} a_{i2}^i, \frac{1}{n} a_{i3}^i \quad (2)$$

سپس برای هر خبره مقدار اختلاف با استفاده از رابطه ۳ محاسبه و نظرات بار دیگر برای هر یک از خبرگان ارسال می‌شود.

$$\{a_{m1}, a_{i1}^{#i}, a_{m2}, a_{i2}^{#i}, a_{m3}, a_{i3}^{#i}\}, \frac{1}{n} a_{i1}^{#i}, a_{i1}^{#i}, \frac{1}{n} a_{i2}^{#i}, a_{i2}^{#i}, \frac{1}{n} a_{i3}^{#i}, a_{i3}^{#i} \quad (3)$$

- گام چهارم. دریافت نظر جدید از خبرگان

پس از دریافت مجدد نظر خبرگان، این نظرات با استفاده از جدول ۲ به اعداد فازی مثلثی تبدیل می‌شود.

$$\tilde{B}^{#i} = \{b_{i1}^{#i}, b_{i2}^{#i}, b_{i3}^{#i}\} \quad (4)$$

- گام پنجم. محاسبه میانگین فازی نظر خبرگان

در این گام نیز همانند گام سوم میانگین نظرات اصلاح‌شده خبرگان ($\tilde{B}_m^{(i)}$) در مرحله دوم دلفی از طریق رابطه ۵ محاسبه می‌شود.

$$\tilde{B}_m = \{b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}, \frac{1}{n_{i1}} b_1^i, \frac{1}{n_{i2}} b_2^i, \frac{1}{n_{i3}} b_3^i\} \quad (5)$$

گام ششم فازی‌زدایی کردن میانگین

از آنجا که میانگین نظر خبرگان به صورت اعداد فازی است، برای تصمیم‌گیری درباره معیارها باید نتایج فوق را فازی‌زدایی کرد. برای فازی‌زدایی میانگین فوق از رابطه ۶ کمک گرفته می‌شود.

$$S_j = \frac{l_j \quad 4m_j \quad u_j}{6} \quad (6)$$

روش بهترین-بدترین فازی

روش بهترین-بدترین فازی یکی از روش‌های وزن‌دهی به معیارهاست. این روش نیز مانند سایر روش‌های فازی نسبت به روش‌های قطعی عدم اطمینان را بهتر نشان می‌دهد. روش بهترین-بدترین فازی را در سال ۲۰۱۷ جو و ژو مطرح کردند. اعدادی که این پژوهشگران برای ارزیابی معیارها از نظر خبرگان در شرایط فازی مورد استفاده قرار دادند اعداد فازی مثلثی است (Guo & Zhao 2017). جدول ۳ متغیرهای زبانی مورد استفاده در روش بهترین-بدترین فازی را نشان می‌دهد.

جدول ۳. متغیرهای زبانی فازی

اعداد فازی	نماد	متغیرهای زبانی
(۱,۱,۱)	E	اهمیت یکسان
(۲/۳,۱,۳/۲)	LI	اهمیت کم
(۳/۲,۲,۵/۲)	RI	نسبتاً مهم
(۵/۲,۳,۷/۲)	VI	خیلی مهم
(۷/۲,۴,۹/۲)	EI	کاملاً مهم

گام‌های روش بهترین-بدترین فازی در ادامه معرفی می‌شود.

- گام اول. تعیین مجموع معیارهای تصمیم‌گیری

مجموع معیارهای تصمیم‌گیری معیارهایی هستند که به ما در ارزیابی گزینه‌ها کمک می‌کنند. این معیارها باید با کمک نظر خبرگان استخراج شود. فرض کنید معیارهای تصمیم‌گیری $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ هستند.

- گام دوم. تعیین بهترین (بیشترین اهمیت) معیار و بدترین (کمترین اهمیت) معیار

در این گام خبرگان باید با نظر خود بهترین و بدترین معیار را انتخاب کنند. بهترین معیار با C_B و بدترین معیار با C_W نشان داده می‌شود.

- گام سوم. مقایسه بهترین معیار با سایر معیارها

در این گام باید با استفاده از متغیرهای زبانی موجود در جدول ۳ بهترین معیارها با سایر معیارها مقایسه شوند. برای مقایسه بهترین معیار نسبت به سایر معیارها از رابطه ۷ کمک گرفته می‌شود.

$$\tilde{A}_B = \{\tilde{a}_{B_1}, \tilde{a}_{B_2}, \dots, \tilde{a}_{B_n}\}, \quad (7)$$

\tilde{a}_{B_j} نشان‌دهنده ترجیح بهترین معیار B نسبت به سایر معیارهای j است. معیار $\tilde{a}_{BB} = (1,1,1)$ در نظر گرفته شود.

- گام چهارم. مقایسه سایر معیارها با بدترین معیار

در این گام با استفاده از متغیرهای زبانی جدول ۳ سایر معیارها نسبت به بدترین معیار سنجیده می‌شوند. جهت مقایسه سایر معیارها نسبت به بدترین معیار از رابطه ۸ کمک گرفته می‌شود.

$$\tilde{A}_W = \{\tilde{a}_{W_1}, \tilde{a}_{W_2}, \dots, \tilde{a}_{W_n}\}^T, \quad (8)$$

\tilde{a}_{jW} نشان‌دهنده ترجیح سایر معیارهای j نسبت به معیار W است. معیار $\tilde{a}_{WW} = (1,1,1)$ در نظر گرفته شود.

- گام پنجم. دستیابی به وزن بهینه

وزن مطلوب برای هر معیار جایی است که برای هر جفت \tilde{W}_B/\tilde{W}_j و \tilde{W}_j/\tilde{W}_W باشد. در این صورت $\tilde{W}_B/\tilde{W}_j = \tilde{a}_{Bj}$ و $\tilde{W}_j/\tilde{W}_W = \tilde{a}_{jW}$. برای دستیابی به این شرایط

برای همه \tilde{J} ها باید راه‌حلی را تعریف کرد که حداکثر شکاف مطلق را برای همه \tilde{J} ها حداقل کند.

در روش بهترین-بدترین فازی اعداد \tilde{W}_B و \tilde{W}_W و \tilde{W}_j اعدادی فازی هستند و با اعداد مثلثی فازی نشان داده می‌شوند که متفاوت از اعداد BWM قطعی‌اند. در بسیاری از موارد ترجیح داده می‌شود از $\tilde{W}_j = (l_j^W, m_j^W, u_j^W)$ استفاده شود. بنابراین می‌توان مسئله بهینه‌سازی وزن معیارها $\tilde{W}_j = (\tilde{W}_1^*, \tilde{W}_2^*, \dots, \tilde{W}_1^*)$ را با استفاده از رابطه ۹ فرمول‌نویسی کرد.

$$\min \xi^*$$

s.t.

$$\left| \frac{l_B^W, m_B^W, u_B^W}{l_j^W, m_j^W, u_j^W}, \frac{l_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj}}{l_{jw}, m_{jw}, u_{jw}} \right| \leq k^*, k^*, k^*, \quad (9)$$

$$\left| \frac{l_j^W, m_j^W, u_j^W}{l_w^W, m_w^W, u_w^W}, \frac{l_{jw}, m_{jw}, u_{jw}}{l_j^W, m_j^W, u_j^W} \right| \leq k^*, k^*, k^*,$$

$$R(\tilde{W}_j) \leq 1$$

$$l_j^W, m_j^W, u_j^W \geq 0$$

$$l_{jw}, m_{jw}, u_{jw} \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

محاسبه میزان ناسازگاری

در ابتدا با استفاده از رابطه ۱۰ شاخص ناسازگاری محاسبه می‌شود.

$$\xi^2 = \sum_{j=1}^n u_{BW}^j, \quad \xi = \sum_{j=1}^n u_{BW}^j, \quad (10)$$

سپس با قرار دادن این شاخص در رابطه ۱ میزان ناسازگاری محاسبه می‌شود.

$$CR = \frac{\xi^*}{CI} \quad (11)$$

جدول ۴ میزان ناسازگاری روش BWM را نشان می‌دهد.

جدول ۴. میزان ناسازگاری

متغیرهای زبانی	اهمیت یکسان	اهمیت کم	نسبتاً مهم	خیلی مهم	کاملاً مهم
$\tilde{\alpha}_{BIV}$	(۱,۱,۱)	(۲/۳,۱,۳/۲)	(۳/۲,۲,۵/۲)	(۵/۲,۳,۷/۲)	(۷/۲,۴,۹/۲)
CI	۳	۳/۸	۵/۲۹	۶/۶۹	۸/۰۴

تحلیل یافته‌ها

همان‌گونه که در بخش مقدمه و مواد و روش‌ها بیان شد، در این پژوهش برای انتخاب معیارهای بهره‌وری کارکنان دانشی از روش دلفی فازی کمک گرفته شد. بدین منظور پرسشنامه دلفی فازی، که شامل همه معیارهای مورد نظر بود، بین ۱۲ خبره شرکت‌های دانش‌بنیان توزیع شد. نظر خبرگان در جدول ۵ آمده است.

پس از دستیابی به نظر خبرگان درباره هر یک از معیارها، متغیرهای زبانی باید با توجه به جدول ۲ به اعداد فازی تبدیل و میانگین فازی نظر خبرگان محاسبه شود. نیز نظر خبرگان باید با استفاده از رابطه ۶ فازی‌زدایی شود.

پس از ارزیابی اول از نظرات خبرگان، بار دیگر پرسشنامه دلفی به خبرگان بازگردانده می‌شود تا نظر خود را درباره معیارها بیان کنند. در این گام نیز پرسشنامه دلفی فازی بین ۱۲ خبره شرکت‌های دانش‌بنیان توزیع شد. در این گام نیز، نظر خبرگان در مورد هر یک از معیارها جمع آوری شد و متغیرهای زبانی با توجه به جدول ۲ به اعداد فازی تبدیل گردید و میانگین فازی نظر خبرگان محاسبه شد. جدول ۶ نتایج به‌دست‌آمده از محاسبه میانگین نظر خبرگان در مرحله دوم را نشان می‌دهد.

پس از دستیابی به مقدار قطعی نظر خبرگان، اختلاف نظر در گام اول و دوم با یکدیگر مقایسه می‌شود. در صورتی که مقدار به‌دست‌آمده بزرگ‌تر از حد آستانه (۰/۲) باشد یا معیار حذف می‌شود یا بار دیگر نظر به خبرگان ارسال می‌شود.

جدول ۵. میانگین نظر خبرگان

مقدار قطعی شده نظر خبرگان	میانگین فازی نظر خبرگان	معیارها
۰/۸۷	[۰/۶۵, ۰/۹, ۱]	اخلاق کاری
۰/۸۳	[۰/۶, ۰/۸۵, ۰/۹۸]	ایده پردازی
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۰/۹۸]	انعطاف پذیری
۰/۸۳	[۰/۶, ۰/۸۵, ۰/۹۸]	تحصیلات
۰/۵۸	[۰/۳۵, ۰/۵۸, ۰/۷۹]	کسب دانش درباره موضوعات نوظهور
۰/۷۱	[۰/۴۸, ۰/۷۳, ۰/۸۸]	اختیار
۰/۷۲	[۰/۵, ۰/۷۳, ۰/۹۲]	قابلیت کار تیمی
۰/۶۴	[۰/۴, ۰/۶۵, ۰/۸۵]	حقیقت
۰/۷۳	[۰/۵, ۰/۷۵, ۰/۹]	تخصص
۰/۴۳	[۰/۱۹, ۰/۴۴, ۰/۶۷]	قابلیت پیشرفت شغلی
۰/۴۵	[۰/۲۳, ۰/۴۶, ۰/۶۷]	سطح نگرش فردی به امور
۰/۷۹	[۰/۵۶, ۰/۸۱, ۰/۹۴]	برقراری رابطه کاری اثربخش با دیگران
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۰/۹۸]	توانایی حل مشکلات
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۰/۹۸]	امنیت شغلی
۰/۸۱	[۰/۵۸, ۰/۸۳, ۰/۹۶]	واکنش اثربخش به دغدغه‌های مشتریان
۰/۸	[۰/۵۶, ۰/۸۱, ۰/۹۸]	تفاوت‌های شغلی
۰/۶۹	[۰/۴۶, ۰/۷۱, ۰/۸۸]	سبک مدیریت مشارکتی (در مدیریت دانش)
۰/۷۶	[۰/۵۲, ۰/۷۷, ۰/۹۴]	فرصت کار تیمی
۰/۶۶	[۰/۴۲, ۰/۶۷, ۰/۹]	چرخش شغلی
۰/۷۴	[۰/۵, ۰/۷۵, ۰/۹۴]	رهبری
۰/۹۱	[۰/۶۹, ۰/۹۴, ۱]	وجدان کاری، تعهد، مسئولیت پذیری کارکنان
۰/۶۲	[۰/۳۸, ۰/۶۳, ۰/۸۳]	مدیریت ارتباطات و اطلاعات
۰/۶	[۰/۳۵, ۰/۶, ۰/۸۳]	جبران خدمات
۰/۶۴	[۰/۴, ۰/۶۵, ۰/۸۵]	برنامه ریزی استراتژیک
۰/۶۳	[۰/۴, ۰/۶۳, ۰/۸۵]	مدیریت منابع انسانی دانش بنیان
۰/۷۴	[۰/۵, ۰/۷۵, ۰/۹۶]	آموزش و توسعه
۰/۸۳	[۰/۶, ۰/۸۵, ۰/۹۸]	فرهنگ سازمانی
۰/۸	[۰/۵۶, ۰/۸۱, ۰/۹۸]	استقلال شغلی
۰/۷۸	[۰/۵۴, ۰/۷۹, ۱]	هزینه پرورش کارکنان دانشی

جدول ۶. میانگین نظر خبرگان

مقدار قطعی شده نظر خبرگان	میانگین فازی نظر خبرگان	معیارها
۰/۸۴	[۰/۶, ۰/۸۵, ۱]	اخلاق کاری
۰/۹	[۰/۶۹, ۰/۹۴, ۰/۹۸]	ایده‌پردازی
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۱]	انعطاف‌پذیری
۰/۸	[۰/۵۶, ۰/۸۱, ۰/۹۶]	تحصیلات
۰/۶۴	[۰/۴, ۰/۶۵, ۰/۸۵]	کسب دانش در زمینه موضوعات نوظهور
۰/۶	[۰/۳۵, ۰/۶, ۰/۸۱]	اختیار
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۰/۹۸]	قابلیت کار تیمی
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۰/۹۸]	حقیقت
۰/۸۱	[۰/۵۸, ۰/۸۳, ۰/۹۶]	تخصص
۰/۵۳	[۰/۲۹, ۰/۵۴, ۰/۷۵]	قابلیت پیشرفت شغلی
۰/۷۲	[۰/۴۸, ۰/۷۳, ۰/۹۴]	سطح نگرش فردی به امور
۰/۸۳	[۰/۶, ۰/۸۵, ۰/۹۶]	برقراری رابطه کاری اثربخش با دیگران
۰/۹۲	[۰/۷۱, ۰/۹۶, ۱]	توانایی حل مشکلات
۰/۸۷	[۰/۶۵, ۰/۹, ۰/۹۸]	امنیت شغلی
۰/۸۹	[۰/۶۷, ۰/۹۲, ۱]	نشان دادن واکنش اثربخش به دغدغه‌های مشتریان
۰/۸۵	[۰/۶۳, ۰/۸۸, ۰/۹۸]	تفاوت‌های شغلی
۰/۸۴	[۰/۶, ۰/۸۵, ۱]	سبک مدیریت مشارکتی (در مدیریت دانش)
۰/۷۶	[۰/۵۲, ۰/۷۷, ۰/۹۶]	فرصت کار تیمی
۰/۷	[۰/۴۶, ۰/۷۱, ۰/۹۴]	چرخش شغلی
۰/۸	[۰/۵۶, ۰/۸۱, ۰/۹۸]	رهبری
۰/۹۱	[۰/۶۹, ۰/۹۴, ۱]	وجدان کاری، تعهد، مسئولیت‌پذیری کارکنان
۰/۷۲	[۰/۴۸, ۰/۷۳, ۰/۹۴]	مدیریت ارتباطات و اطلاعات
۰/۷	[۰/۴۶, ۰/۷۱, ۰/۹۴]	جبران خدمات
۰/۷	[۰/۴۶, ۰/۷۱, ۰/۹]	برنامه‌ریزی استراتژیک
۰/۴۲	[۰/۱۹, ۰/۴۲, ۰/۶۷]	مدیریت منابع انسانی دانش‌بنیان
۰/۷۸	[۰/۵۴, ۰/۷۹, ۰/۹۶]	آموزش و توسعه
۰/۷۸	[۰/۵۴, ۰/۷۹, ۱]	فرهنگ سازمانی
۰/۸۹	[۰/۶۷, ۰/۹۲, ۱]	استقلال شغلی
۰/۷۸	[۰/۵۴, ۰/۷۹, ۱]	هزینه پرورش کارکنان دانشی

جدول ۷. میانگین نظر خبرگان

معیارها	مرحله اول نظر خبرگان	مرحله دوم نظر خبرگان	فاصله دو مرحله از هم
اخلاق کاری	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۰۳
ایده‌پردازی	۰/۸۳	۰/۹	۰/۰۷
انعطاف‌پذیری	۰/۸۵	۰/۸۵	۰
تحصیلات	۰/۸۳	۰/۸	۰/۰۴
کسب دانش در زمینه موضوعات نوظهور	۰/۵۸	۰/۶۴	۰/۰۶
اختیار	۰/۷۱	۰/۶	۰/۱۱
قابلیت کار تیمی	۰/۷۲	۰/۸۵	۰/۱۳
حقیقت	۰/۶۴	۰/۸۵	۰/۲۱
تخصص	۰/۷۳	۰/۸۱	۰/۰۸
قابلیت پیشرفت شغلی	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۱
سطح نگرش فردی به امور	۰/۴۵	۰/۷۲	۰/۲۷
برقراری رابطه کاری اثربخش با دیگران	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۰۴
توانایی حل مشکلات	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۰۷
امنیت شغلی	۰/۸۵	۰/۸۷	۰/۰۲
نشان دادن واکنش اثربخش به دغدغه‌های مشتریان	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۰۸
تفاوت‌های شغلی	۰/۸	۰/۸۵	۰/۰۵
سبک مدیریت مشارکتی (در مدیریت دانش)	۰/۶۹	۰/۸۴	۰/۱۴
فرصت کار تیمی	۰/۷۶	۰/۷۶	۰
چرخش شغلی	۰/۶۶	۰/۷	۰/۰۴
رهبری	۰/۷۴	۰/۸	۰/۰۶
وجدان کاری، تعهد، مسئولیت‌پذیری کارکنان	۰/۹۱	۰/۹۱	۰
مدیریت ارتباطات و اطلاعات	۰/۶۲	۰/۷۲	۰/۱
جبران خدمات	۰/۶	۰/۷	۰/۱
برنامه‌ریزی استراتژیک	۰/۶۴	۰/۷	۰/۰۶
مدیریت منابع انسانی دانش‌بنیان	۰/۶۳	۰/۴۲	۰/۲
آموزش و توسعه	۰/۷۴	۰/۷۸	۰/۰۳
فرهنگ سازمانی	۰/۸۳	۰/۷۸	۰/۰۵
استقلال شغلی	۰/۸	۰/۸۹	۰/۰۹
هزینه پرورش کارکنان دانشی	۰/۷۸	۰/۷۸	۰

باتوجه به نظرات خبرگان و حد آستانه (۰/۲)، معیار حقیقت، سطح نگرش فردی به امور، مدیریت منابع انسانی دانش‌بنیان از معیارهای فوق حذف و سایر معیارها به مطابق جدول ۸ دسته‌بندی می‌شوند.

جدول ۸. معیارها و زیرمعیارها

معیارها	زیرمعیارها
معیارهای فردی	اخلاق کاری
	ایده‌پردازی
	انعطاف‌پذیری
	توانایی حل مشکلات
	تخصص
	تحصیلات
	برقراری رابطه کاری اثربخش با دیگران وجدان کاری، تعهد، مسئولیت‌پذیری کارکنان کسب دانش در زمینه موضوعات نوظهور
معیارهای شغلی	استقلال شغلی
	چرخش شغلی
	قابلیت پیشرفت شغلی
	جبران خدمات
	امنیت شغلی
	تفاوت‌های شغلی
	قابلیت کار تیمی اختیار
معیارهای سازمانی	واکنش اثربخش به دغدغه‌های مشتریان
	رهبری
	فرصت کار تیمی
	مدیریت ارتباطات و اطلاعات
	برنامه‌ریزی استراتژیک
	آموزش و توسعه
	فرهنگ سازمانی
	سبک مدیریت مشارکتی
	هزینه پرورش کارکنان دانشی

پس از دستیابی به معیارها، باید وزن هر یک از معیارها ارزیابی شود تا مشخص شود از بین معیارهای موجود کدام یک اهمیت بیشتری دارد. برای ارزیابی وزن معیارها از روش بهترین-بدترین فازی کمک گرفته شد. بدین منظور، با توجه به نظر خبرگان شرکت‌های دانش‌بنیان، بهترین معیار «وجدان کاری»، «تعهد»، و «مسئولیت» و بدترین معیار «هزینه» پرورش کارکنان دانشی» تعیین شد. پس از آن خبرگان نظر خود را درباره مقایسه بهترین معیار با سایر معیارها و سایر معیارها با بدترین معیار بیان کردند.

پس از دستیابی به نظر خبرگان مشاهده می‌شود که این اعداد به صورت متغیرهای زبانی هستند که باید با استفاده از جدول ۳ به اعداد فازی تبدیل شوند. پس از آن باید با استفاده از رابطه ۹ نظر خبرگان به صورت مدل‌سازی غیرخطی نوشته شود. پس از دستیابی به مدل‌سازی غیرخطی، این مدل باید به شیوه زیر خطی شود:

$$\begin{aligned} & \min K^*; \\ & l_{20} - 1.5 * u_1 \leq K^* * u_1; \quad l_{20} - 1.5 * u_1 \geq -K^* * u_1; \\ & m_{20} - 2 * m_1 \leq K^* * m_1; \quad m_{20} - 2 * m_1 \geq -K^* * m_1; \\ & u_{20} - 2.5 * l_1 \leq K^* * l_1; \quad u_{20} - 2.5 * l_1 \geq -K^* * l_1; \\ & \vdots \\ & l_{20} - 3.5 * u_{26} \leq K^* * u_{26}; \quad l_{20} - 3.5 * u_{26} \geq -K^* * u_{26}; \\ & m_{20} - 4 * m_{26} \leq K^* * m_{26}; \quad m_{20} - 4 * m_{26} \geq -K^* * m_{26}; \\ & u_{20} - 4.5 * l_{26} \leq K^* * l_{26}; \quad u_{20} - 4.5 * l_{26} \geq -K^* * l_{26}; \\ & l_1 - 3.5 * u_{26} \leq K^* * u_{26}; \quad l_1 - 3.5 * u_{26} \geq -K^* * u_{26}; \\ & m_1 - 4 * m_{26} \leq K^* * m_{26}; \quad m_1 - 4 * m_{26} \geq -K^* * m_{26}; \\ & u_1 - 4.5 * l_{26} \leq K^* * l_{26}; \quad u_1 - 4.5 * l_{26} \geq -K^* * l_{26}; \\ & \vdots \\ & l_{25} - 2.5 * u_{26} \leq K^* * u_{26}; \quad l_{25} - 2.5 * u_{26} \geq -K^* * u_{26}; \\ & m_{25} - 3 * m_{26} \leq K^* * m_{26}; \quad m_{25} - 3 * m_{26} \geq -K^* * m_{26}; \\ & u_{25} - 3.5 * l_{26} \leq K^* * l_{26}; \quad u_{25} - 3.5 * l_{26} \geq -K^* * l_{26}; \\ & \sum_{j=1}^{26} R(\tilde{W}_j) = 1; \quad l_j^W \leq m_j^W \leq u_j^W; \quad l_{jw} \geq 0; \quad j = 1, 2, 3, \dots, 26 \end{aligned}$$

پس از خطی‌سازی مدل فوق، این مدل باید در نرم‌افزار لینگو حل شود تا وزن هر یک از متغیرها به دست آید. جدول ۹ نتایج به دست آمده از نرم‌افزار لینگو را نشان می‌دهد. اعداد

به‌دست‌آمده از نرم‌افزار لینگو اعداد فازی هستند که باید با استفاده از رابطه ۶ به اعداد قطعی تبدیل شوند.

جدول ۹. وزن معیارها

وزن قطعی	وزن فازی	زیرمعیارها
۰/۰۴۴	[۰/۰۳۵, ۰/۰۴۳, ۰/۰۵۷]	اخلاق کاری
۰/۰۴۴	[۰/۰۳۵, ۰/۰۴۳, ۰/۰۵۷]	ایده‌پردازی
۰/۰۴۲	[۰/۰۲۵, ۰/۰۲۹, ۰/۰۳۴]	انعطاف‌پذیری
۰/۰۲۸	[۰/۰۲۴, ۰/۰۲۸, ۰/۰۳۴]	تحصیلات
۰/۰۴۸	[۰/۰۴۴, ۰/۰۴۸, ۰/۰۵۲]	کسب دانش در زمینه موضوعات نوظهور
۰/۰۲۲	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۲, ۰/۰۲۴]	اختیار
۰/۰۷۱	[۰/۰۶۸, ۰/۰۷۱, ۰/۰۷۴]	قابلیت کار تیمی
۰/۰۲۱	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۱, ۰/۰۲۴]	فرصت کار تیمی
۰/۰۷۲	[۰/۰۶۹, ۰/۰۷۱, ۰/۰۷۴]	تخصص
۰/۰۳۶	[۰/۰۳۵, ۰/۰۳۶, ۰/۰۳۷]	قابلیت پیشرفت شغلی
۰/۰۲۲	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۱, ۰/۰۲۴]	جبران خدمات
۰/۰۷۲	[۰/۰۶۹, ۰/۰۷۱, ۰/۰۷۴]	برقراری رابطه کاری اثربخش با دیگران
۰/۰۷۲	[۰/۰۶۹, ۰/۰۷۱, ۰/۰۷۴]	توانایی حل مشکلات
۰/۰۴۳	[۰/۰۳۵, ۰/۰۴۳, ۰/۰۵۲]	امنیت شغلی
۰/۰۴۴	[۰/۰۳۵, ۰/۰۴۳, ۰/۰۵۷]	واکنش اثربخش به دغدغه‌های مشتریان
۰/۰۲۲	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۲, ۰/۰۲۴]	تفاوت‌های شغلی
۰/۰۲۹	[۰/۰۲۵, ۰/۰۲۹, ۰/۰۳۴]	سبک مدیریت مشارکتی (در مدیریت دانش)
۰/۰۲۲	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۲, ۰/۰۲۴]	چرخش شغلی
۰/۰۴۲	[۰/۰۲۵, ۰/۰۲۹, ۰/۰۳۴]	رهبری
۰/۰۷۵	[۰/۰۷۱, ۰/۰۷۴, ۰/۰۸]	وجدان کاری، تعهد، مسئولیت‌پذیری کارکنان
۰/۰۴۳	[۰/۰۳۵, ۰/۰۴۳, ۰/۰۵۲]	مدیریت ارتباطات و اطلاعات
۰/۰۴۳	[۰/۰۳۵, ۰/۰۴۳, ۰/۰۵۲]	برنامه‌ریزی استراتژیک
۰/۰۴۲	[۰/۰۲۵, ۰/۰۲۹, ۰/۰۳۴]	آموزش و توسعه
۰/۰۲۲	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۲, ۰/۰۲۴]	فرهنگ سازمانی
۰/۰۲۲	[۰/۰۱۹, ۰/۰۲۲, ۰/۰۲۴]	استقلال شغلی
۰/۰۱۱	[۰/۰۱, ۰/۰۱۲, ۰/۰۱۳]	هزینه پرورش کارکنان دانشی

با توجه به نتایج به دست آمده از نرم افزار لینگو مقدار ξ برابر با ۰/۰۲۴ است و با توجه به جدول ۴ مقدار $\bar{a}_{BW} = \left(\frac{7}{2}, 4, \frac{9}{2}\right)$ مقدار CI برابر با ۸/۰۴ است. بر این اساس با توجه به رابطه ۱۱ میزان ناسازگاری مدل فوق برابر با ۰/۰۰۲۹ است. در نتیجه مقایسات زوجی صورت گرفته سازگار است.

بحث و نتیجه

امروزه توسعه سازمان‌ها به کارکنانی وابسته است که از طریق کسب و انتقال دانش به بخش‌های مختلف سازمان سبب پویایی و تحرک همه بخش‌های سازمان می‌شوند و نوآوری سازمانی را گسترش می‌دهند. این کارکنان در واقع چرخ‌های مولدی هستند که می‌توانند اقتصاد یک سازمان را کنترل کنند. وجود این کارکنان مانند نقطه عطفی است که می‌تواند جایگاه یک سازمان را در شرایط رقابتی بهبود بخشد و آن را از سایر رقبا متمایز سازد. دستیابی به چنین کارکنانی و به‌کارگیری مناسب آن‌ها و نگهداری آن‌ها در سازمان‌ها به برنامه‌ریزی استراتژیک نیاز دارد تا بتوان با توجه به منابع محدود به چنین هدفی دست یافت. همان‌طور که بیان شد ماهیت کار کارکنان دانشی به طور قابل ملاحظه‌ای با ماهیت کاری کارکنان عصرهای پیشین متفاوت است و این وجه تمایز به نام‌گذاری این کارکنان، با عنوان «کارکنان دانشی»، منجر شده است (اسماعیلی ۱۳۹۲). به طور طبیعی تفاوت در ماهیت کار کارکنان دانشی بر عوامل اثرگذار در ارزیابی عملکرد و ارزیابی بهره‌وری آن‌ها تأثیر می‌گذارد. در واقع پژوهشگران در رویارویی با موضوع ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی نیازمند شناسایی معیارهایی هستند که با توجه به تفاوت ماهیتی کار، عملکرد، و همچنین مسائل متفاوت مربوط به کارکنان سنتی و کارکنان دانشی پاسخ‌گوی نیازهایی باشند که این تفاوت‌ها ایجاد می‌کنند.

در پژوهش حاضر تفاوت میان ماهیت عملکرد کارکنان دانشی و کارکنان سنتی مورد توجه قرار گرفت و معیارهای ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی به طور ویژه از پیشینه مربوط به کارکنان دانشی و شرکت‌های دانش‌بنیان استخراج شد.

در این پژوهش معیارهایی جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی استخراج و در سه دسته معیارهای فردی، معیارهای شغلی، و معیارهای سازمانی طبقه‌بندی شد. این معیارها می‌تواند الگویی باشد جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی سازمان‌ها و بستری فراهم آورد جهت تلاش به منظور ارتقای بهره‌وری کارکنان دانشی. سازمان‌ها می‌توانند، علاوه بر استفاده از معیارهای استخراج شده در زمینه ارزیابی بهره‌وری کارکنان، از عوامل فردی جهت تدوین احراز مشاغل و انتخاب و استخدام و از عوامل شغلی جهت تدوین شرح شغل و طراحی مشاغل و همچنین از عوامل سازمانی جهت ایجاد امکانات و شرایط لازم در سازمان جهت دستیابی به بهره‌وری بالاتر استفاده کنند.

اگرچه برخی مدیران سازمان‌ها تصور می‌کنند برای دستیابی به بهره‌وری سازمانی باید کارکنانی را استخدام کنند که از بدو ورود به سازمان دارای توانایی دانشی خاصی باشند، نتایج پژوهش‌های مختلف نشان داده است توانایی شکوفایی و به‌کارگیری استعداد دانشی در کارکنان از طریق فراهم ساختن محیطی مناسب نیز تأثیری قابل توجه بر بهره‌وری خواهد داشت. دلیل این امر آن است که هرچند ممکن است دانش این افراد در آغاز کار کافی باشد، به دلیل فرسودگی اطلاعاتی که در گذر زمان اتفاق می‌افتد یا فقدان شرایط و امکانات لازم سازمانی، دانش این افراد نیز بی‌ارزش می‌شود یا مورد بهره‌برداری سازمان قرار نمی‌گیرد. بنابراین سازمان‌ها باید علاوه بر استخدام کارکنان متخصص تدابیری اتخاذ کنند که کارکنان با کسب و ارتقای دانش طی فعالیت در سازمان و همچنین با تکیه بر امکانات و قابلیت‌های مورد نیاز که سازمان برای آن‌ها فراهم می‌کند توانایی حل مسائل مختلف را به دست آورند که این موضوع در معیارهای شغلی و معیارهای سازمانی پژوهش حاضر مورد توجه قرار گرفت.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، انتخاب کارکنانی که دارای دانشی خاص در حوزه کاری سازمان باشند نمی‌تواند به‌تنهایی سبب بهره‌وری بلندمدت سازمان شود. اگر سازمانی بخواهد بهره‌وری خود را از طریق کارکنان دانشی بالا ببرد، باید بتواند محیطی در سازمان ایجاد کند که کارکنان با علاقه زیاد در پی حل مشکلات سازمانی باشند. افزایش

بهره‌وری از طریق کارکنان دانشی نیاز به توانایی حل مشکلات به صورت گروهی دارد و تنها با نگرش فردی به امور نمی‌توان مسائل سازمانی را حل کرد. چون تلاش در جهت بهبود سازمان توسط یک فرد خاص، به‌تنهایی بهره‌وری سازمان را بالا نمی‌برد و اگر سازمانی بخواهد از طریق کارکنان دانشی خود به بهره‌وری برسد باید بتواند بهره‌وری کل بخش‌ها را بالا ببرد که این امر به همکاری جمعی و گروهی نیاز دارد. مثلاً اگر هر فرد مشکلات سازمانی را از دید خود بنگرد، ممکن است نتواند همه جنبه‌های یک مسئله را به صورت دقیق بررسی کند. بنابراین کشف مشکلات در سازمان و مهم‌تر از آن برطرف ساختن مشکلات به‌تنهایی میسر نیست و کارکنان سازمان باید یک نگاه جامع به مسائل سازمانی داشته باشند که این امر با هم‌فکری و اشتراک اطلاعات از طریق همه افراد سازمان و بخش‌های مختلف میسر می‌شود و این موضوع در معیار «توانایی ارتباط اثربخش با دیگران» در سطح معیارهای فردی و همچنین معیار «قابلیت کار تیمی» در سطح معیارهای شغلی قابل تأمل است.

از بین معیارهای به‌دست‌آمده برای دستیابی به بهره‌وری کارکنان، معیارهای «وجدان کاری» و «تعهد» و «مسئولیت‌پذیری کارکنان» از دید خبرگان بهترین هستند. این بدان مفهوم است که اگر کارکنان دانشی تخصص و مهارت لازم را برای فعالیت‌های سازمانی داشته باشند اما به سازمان و مسائل سازمانی تعهد لازم را نداشته باشند، نه‌تنها بهره‌وری سازمان افزایش نمی‌یابد، بلکه این امکان وجود دارد که از تخصص خود برخلاف منافع سازمان استفاده کنند یا اطلاعات دانشی ارزشمند سازمان را در اختیار شرکت‌های رقیب قرار دهند و با افشای اطلاعات سازمانی مانع رسیدن سازمان به اهداف خود شوند و سازمان را با مشکلات متعدد مواجه سازند.

از آنجا که این پژوهش در شرکت‌های دانش‌بنیان انجام شد، پیشنهاد می‌شود این شرکت‌ها با استفاده از معیارهای به‌دست‌آمده در این پژوهش به ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی خود اقدام کنند. همچنین می‌توانند در سایر فعالیت‌های مدیریت منابع انسانی سازمان-مانند تجزیه و تحلیل مشاغل و تدوین شرایط احراز شغل، انتخاب و استخدام،

ارزیابی عملکرد، توسعه کارکنان دانشی- از معیارهای بیان‌شده در این پژوهش استفاده کنند. از معیارهای مهم به‌دست‌آمده از این پژوهش «وجدان کاری» و «تعهد» و «مسئولیت‌پذیری کارکنان» است که می‌تواند علاوه بر ارزیابی بهره‌وری معیاری جهت احراز مشاغل و انتخاب و استخدام باشد تا سازمان‌ها از منافع حضور کارکنان دانشی متعهد در محیط خود بهره‌مند شوند.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

با بررسی پژوهش‌هایی که به طور کلی در زمینه بهره‌وری منابع انسانی و به‌خصوص در زمینه بهره‌وری کارکنان دانشی صورت گرفته است مشاهده می‌شود که تا کنون در زمینه‌هایی مانند مدیریت منابع انسانی برای ارزیابی مفاهیم مختلف، از جمله مفاهیم مرتبط با بهره‌وری، بیشتر از روش‌های آماری کمک گرفته شده است. به‌کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در موضوعات مدیریت منابع انسانی می‌تواند یک دید بین‌رشته‌ای بین مدیریت صنعتی و مدیریت منابع انسانی فراهم سازد که این نگاه می‌تواند به مدیران و کارکنان در تصمیم‌گیری بهتر و ایجاد تدابیر خاص در شرایط عدم اطمینان کمک کند.

همان‌گونه که مشاهده شد در این پژوهش جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، که شامل روش دلفی فازی و بهترین- بدترین فازی است، کمک گرفته شد. پژوهشگران می‌توانند در پژوهش‌های آتی از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مانند روش AHP فازی، برای ارزیابی وزن معیارها استفاده کنند یا حتی می‌توانند چندین سازمان را از نظر بهره‌وری کارکنان دانشی با یکدیگر مقایسه کنند و با استفاده از روش‌های رتبه‌بندی تصمیم‌گیری چندمعیاره- مانند تاپسیس فازی، ویکور فازی، مولتی‌مورا فازی، واسپاس فازی- شرکت‌های مورد نظر را از نظر میزان دستیابی به بهره‌وری کارکنان دانشی رتبه‌بندی کنند.

همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در حوزه مطالعات بهره‌وری منابع انسانی در بررسی‌های خود تمایز بین کارکنان دانشی را با کارکنان سنتی در نظر بگیرند. با توجه به تفاوت‌های اساسی در ماهیت عملکرد کارکنان دانشی و کارکنان سنتی استفاده از نتایج

مطالعات مربوط به بهره‌وری کارکنان سنتی در رابطه با کارکنان دانشی با محدودیت‌هایی روبه‌رو خواهد بود و به این جهت پژوهشگران باید در ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی تفاوت‌های یادشده را مورد توجه قرار دهند و برای بررسی مؤلفه‌های مؤثر بر بهره‌وری کارکنان دانشی به صورت خاص اقدام کنند.

از سوی دیگر در مسیر دستیابی به یک الگوی مشخص جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی چالش‌های زیادی وجود دارد. پژوهشگران می‌توانند در پژوهش‌های آتی این چالش‌ها را بررسی کنند و راهکارهایی جهت غلبه بر چالش‌های موجود در ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی ارائه دهند.



منابع

- سیدنقوی، میرعلی؛ سعیده اسماعیلی (۱۳۹۲). «اولویت‌بندی منابع ارزیابی عملکرد کارکنان دانشی»، ششمین کنفرانس مدیریت دانش، تهران.
- صیادی‌نژاد، ریحانه؛ علی محمد کیمیاگری (۱۳۹۸). «یک مدل بر پایه رگرسیون چندمتغیره جهت شناسایی عوامل مؤثر، اندازه‌گیری، و بهبود بهره‌وری کارکنان دانشی حوزه مهندسی»، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت صنعتی، یزد، دانشگاه یزد، انجمن علمی مدیریت صنعتی ایران.
- قربانی‌زاده، وجه‌الله؛ مهدی خیراندیش؛ اعظم عدنان‌راد (۱۳۹۶). «عوامل مؤثر بر حفظ کارکنان دانشی با هدف توسعه برنامه‌های کیفیت زندگی کاری در مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی»، مدیریت منابع انسانی در صنعت نفت، س ۸، ش ۳۲، ص ۱۵۰-۱۷۵
- میرنعمتی، سیده اکرم و انیسه، محمد، ۱۳۹۶، بررسی و شناخت عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از روش‌های فازی، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری، تهران، <https://civilica.com/doc/642803>

References

- Abbott, M., Barraket, J., Erin, I., Castellas, P., Hiruy, K., Suchowerska, R., & Ward-Christie, L. (2019). "Evaluating the labour productivity of social enterprises in comparison to SMEs in Australia", *Social Enterprise Journal*. Vol. 15 No. 2, pp. 179-194.
- Adeyeye, O. J., Adeniji, A. A., Osinbanjo, A. O., & Oludayo, O. O. (2015). Effects of workplace ethics on employees and organisational productivity in Nigeria. In: 2nd Covenant University Conference on African Development Issues (CU-ICADI), 11th - 13th May, 2015, Africa Leadership Development Center, Covenant University, Ota, Nigeria
- Bildstein, I., Gueldenberg, S. and Tjitra, H. (2013), "Effective leadership of knowledge workers: results of an intercultural business study", *Management Research Review*, Vol. 36 No. 8, pp. 788-804..
- Butt, M. A., Nawaz, F., Hussain, S., Sousa, M. J., Wang, M., Sumbal, M. S., & Shujahat, M. (2019). "Individual knowledge management engagement, knowledge-worker productivity, and innovation performance in knowledge-based organizations: the implications for knowledge processes and knowledge-based systems", *Computational and Mathematical Organization Theory*, 25 (3), pp. 336-356.
- Chang, T. Y., Graff Zivin, J., Gross, T., & Neidell, M. (2019). "The effect of

- pollution on worker productivity: evidence from call center workers in China”, *American Economic Journal: Applied Economics*, 11 (1), pp. 72-151.
- Cheng, C. H. & Lin, Y. (2002). “Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation”, *European journal of operational research*, 142 (1), pp. 174-186.
- Drucker, P. F. (1999). “Knowledge-worker productivity: The biggest challenge”, *California management review*, 41 (2), pp. 79-94.
- Escorpizo, R., Burghardt, E., & Richards, C. (2019). “Type of job, personal factors, and disease status are important contextual factors when measuring worker productivity in people with arthritis: a Delphi study”, *Disability and Rehabilitation*, pp. 1-8.
- Ghorbanizadeh, V., Kheirandish, M., & Adnan Rad, A. (2017). “The main factors affecting the retention of knowledge staff with the aim of developing quality of work life programs in the Institute of International Energy Studies”, *Quarterly Journal of Human Resource Management in the Oil Industry*, No. 32. (in Persian)
- Glock, C. H., Grosse, E. H., Jaber, M. Y., & Smunt, T. L. (2019). “Applications of learning curves in production and operations management: A systematic literature review”, *Computers & Industrial Engineering*, 131, pp. 422-441.
- Hatam, N., Kavosi, Z., Lotfi, M., Zarifi, M., Tavakoli, A., Rahimi, M. (2014). Localization of the Knowledge Workers’ Productivity Questionnaire and Evaluation of the Productivity of Knowledge Workers of the Central Field of Shiraz University of Medical Sciences. *International Journal of Travel Medicine and Global Health*, 2(2), 51-60.
- Hiyassat, M. A., Hiyari, M. A., & Sweis, G. J. (2016). “Factors affecting construction labour productivity: a case study of Jordan”, *International Journal of Construction Management*, 16 (2), pp. 138-149.
- Huang, Y., Aimin, Y. A. N., & Smith, R. (2019). “Methodology for the development of knowledge management on organizational performance based on employees’ professional competence”, *Revista De Cercetare Si Interventie Sociala*, 64, pp. 85-96.
- Kao, C. & Hwang, S. N. (2010). “Efficiency measurement for network systems: IT impact on firm performance”, *Decision Support Systems*, 48 (3), pp. 437-446.
- Khaksar, S. M. S., Chu, M. T., Rozario, S., & Slade, B. (2020). “Knowledge-based dynamic capabilities and knowledge worker productivity in professional service firms The moderating role of organisational culture”, *Knowledge Management Research & Practice*, pp. 1-18.
- Kianto, A., Shujahat, M., Hussain, S., Nawaz, F. and Ali, M. (2019), "The impact of knowledge management on knowledge worker productivity", *Baltic Journal of Management*, Vol. 14 No. 2, pp. 178-197
- Kim, T. W., Lee, H. S., Park, M., & Yu, J. H. (2011). “Productivity management methodology using productivity achievement ratio”, *KSCE Journal of Civil Engineering*, 15 (1), pp. 23-31.
- Lu, M. & Zhu, K. (2018). Performance evaluation of the insurance companies based

- on AHP, in AIP Conference Proceedings (Vol. 1955, No. 1, p. 040002). AIP Publishing.
- Mir-Nemati, S.A. & Aniseh, M. (2017). "Study and recognition of factors affecting human resource productivity using fuzzy methods", Second International Conference on Management and Accounting, Tehran, <https://civilica.com/doc/642803>. (in persian)
- Najafi, A. (2011). "Knowledge Workers Productivity and Stress Management in the Irancell Company", *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (9), pp. 1412-1417.
- Najafi, A. (2012). "Knowledge worker productivity measurement using fuzzy analytical network process (FANP)", *Scientific Research and Essays*, 7 (31), pp. 2754-2769.
- Nappi, I., de Campos Ribeiro, G. and Cochard, N. (2020), "The interplay of stress and workspace attachment on user satisfaction and workspace support to labour productivity", *Journal of Corporate Real Estate*, Vol. 22 No. 3, pp. 215-237
- Palvalin, M., Van der Voordt, T., & Jylhä, T. (2017). "The impact of workplaces and self-management practices on the productivity of knowledge workers", *Journal of Facilities Management*, 15 (4), pp. 423-438.
- Peter S. WONG & Philip A. NECK, 2010. "A Practitioner's Approach to Drucker's Knowledge - Worker Productivity in the 21st Century: A New Model (Part One)," *REVISTA DE MANAGEMENT COMPARAT INTERNATIONAL/REVIEW OF INTERNATIONAL COMPARATIVE MANAGEMENT*, Faculty of Management, Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania, vol. 11(4), pages 685-695, October.
- Ramírez, Y.W. and Nembhard, D.A. (2004), "Measuring knowledge worker productivity: A taxonomy", *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 5 No. 4, pp. 602-628.
- Rastgar, AA. & J'afari, T. (2019). "The Effect of Infrastructure Capabilities of Knowledge Management and Business Strategy on Organizational Performance through the Mediating Variable of Knowledge Management Process Capabilities", *Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge*, Vol. 2, Issue 5, pp. 173-208. (in Persian)
- Sadeghipour, N. (2014). "Factors Affecting Manpower Productivity in Isfahan Province Electricity Distribution Company", International Conference on Accounting and Management, Tehran, <https://civilica.com/doc/392990>. (in Persian)
- Sahibzada, U. F., Jianfeng, C., Latif, K. F., Shafait, Z., & Sahibzada, H. F. (2020). "Interpreting the impact of knowledge management processes on organizational performance in Chinese higher education: mediating role of knowledge worker productivity", *Studies in Higher Education*, pp. 1-18.
- Sayadinejad, R. & Kimia-Gari, A.M. (2019). "A model based on multivariate regression to identify effective factors, measure and improve the productivity of knowledge workers in the field of engineering", 4th International Conference on Industrial Management, Yazd, <https://civilica.com/doc/938063>. (in Persian)

- Sayed-Naqavi, M.A. & Ismaili, S. (2014). "Prioritize resources for evaluating the performance of knowledge employees", 6th Knowledge Management Conference, Tehran, Iran. (in Persian)
- Sheng, L. K., Khairuddin, S. M. H. S., Tehseen, S., & Yan, Y. H. (2019). "The influence of knowledge-based HRM practices on productivity of knowledge workers: A Study on Malaysian universities". in *2019 13th International Conference on Mathematics, Actuarial Science, Computer Science and Statistics (MACS)*, pp. 1-7.
- Shujahat, M., Ali, B., Nawaz, F., Durst, S., & Kianto, A. (2018). "Translating the impact of knowledge management into knowledge-based novation: The neglected and mediating role of knowledge-worker satisfaction", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 28 (4), pp. 200-212.
- Shujahat, M., Sousa, M. J., Hussain, S., Nawaz, F., Wang, M., & Umer, M. (2019). "Translating the impact of knowledge management processes into knowledge-based innovation: The neglected and mediating role of knowledge-worker productivity", *Journal of Business Research*, 94, pp. 442-450.
- Sondari, M. C. & Apriyanti, E. (2017). Knowledge Worker Productivity Indicators for Small Consultant Businesses: A Thematic Analysis.
- Varmazyar, M., Dehghanbaghi, M., & Afkhami, M. (2016). "A novel hybrid MCDM model for performance evaluation of research and technology organizations based on BSC approach", *Evaluation and program planning*, 58, pp. 125-140.