

## تحلیل و افزایش کارکرد کارکنان دانشی زن: موردکاوی شرکت پارس خودرو

اسدالله نجفی\*

دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دکتر عباس افرازه

استادیار دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

### چکیده

مدیریت دانش، با توجه به ضرورت دربرگیری سرمایه‌های دانشی و افزایش آن، در دوره‌ی اقتصاد دانش‌محور پدید آمده و در حال گسترش است. یکی از بخش‌های اصلی این مدیریت، منابع انسانی (به عنوان کارکنان دانشی) است، که با توجه به گذر از دوره‌ی صنعتی به دوره‌ی دانش و لزوم پیدایش سازمان‌های دانش‌محور، نگاه به کارکرد، و نیز اندازه‌گیری و افزایش آن، یکی از موضوع‌های مهم گستره‌ی مدیریت است، زیرا به ارزیابی این سرمایه و نیز اثربخشی فرآیندهای مدیریتی در سازمان می‌پردازد و در این راستا انسان نقشی کلیدی را برای افزایش کارکرد در کارهای دانشی بر عهده دارد. در این نوشتار تلاش می‌کنیم تا روشی را ارائه دهیم که اندازه‌ی کارکرد کارکنان دانشی زن را در لایه‌های گوناگون سازمان نمایش دهد و افزون بر روشن ساختن دلایل پدید آمدن وضع کنونی و اولویت‌بندی آن، بر پایه‌ی روش‌های تصمیم‌گیری مناسب، و بررسی رفتاری آن با تحلیل‌های پویا، به بیان راه‌کارهای افزایش کارکرد کارکنان دانشی زن، با استفاده از راه‌کارهای دنباله‌های زمانی بپردازد و بر پایه‌ی شرایط، از میان گزینه‌های گوناگون، بهترین گزینه را به عنوان راه‌کار بهبود کارکرد کارکنان دانشی زن ارائه دهد. این روش در یک شرکت ایرانی آزموده‌شده و اعتبار آن بر پایه‌ی روی‌کرد اعتبارسنجی ساختاری سنجیده‌می‌شود.

### واژگان کلیدی

کارکنان دانشی؛ زن؛ کارکرد؛ اندازه‌گیری؛ افزایش کارکرد؛

دانش در سازمان‌های دانش‌محور منبعی راه‌بردی به شمار می‌آید و مدیریت آن دارای سه بخش اصلی منابع انسانی، فن‌آوری، و ساختار یا فرآیند است، که به ترتیب اهمیت، نقش منابع انسانی ۵۰ تا ۷۰ درصد، فن‌آوری ۱۰ تا ۲۵ درصد، و ساختار یا فرآیند ۲۰ تا ۲۵ درصد است (افزازه ۱۳۸۴؛ رامیرز و نهم‌هارد<sup>۱</sup> ۲۰۰۴)؛ بنا بر این، انسان (به عنوان فرد دانشی) نقشی کلیدی را در افزایش کارکرد بر عهده دارد.

امروز یکی از چالش‌های اساسی سازمان‌ها به‌بود کارکرد کارکنان دانشی است، که بی‌تردید، این فرآیند پی‌آمد هم‌کاری عواملی گوناگون است. به دلیل آن که کارکرد کارکنان دانشی پدیده‌یی انتزاعی نیست و باید جنبه‌ی کاربردی داشته‌باشد، مدیریت سازمان نقشی به‌سزا در فراهم آوردن زمینه‌ی مناسب برای نهادینه کردن و افزایش آن خواهدداشت؛ در این راستا، هم‌راهی کارکنان دانشی زن سازمان اهمیتی ویژه می‌یابد، زیرا توجه و تأکید بر کرامت زنان، به عنوان عاملی راه‌بردی در بخش‌های گوناگون سازمان، سرنوشت کارکرد کارکنان دانشی زن را روشن می‌کند و توجه هرچه افزون‌تر به این عامل، در کنار هدایت و جهت‌دهی شایسته به فعالیت‌ها و فراهم کردن زمینه‌های ضروری برای رشد و شکوفایی توانایی‌های بودپذیر زنان، باید در مهم‌ترین برنامه‌های سازمان نهادده‌شود تا کارکرد کارکنان دانشی زن را به بالاترین اندازه برساند؛ از سوی دیگر، کار دانشی از پیچیدگی‌هایی بسیار برخوردار است، که توجه به آن و فراهم‌سازی بستر لازم برای اجرای آن، گامی مؤثر در به‌بود کارکرد کارکنان دانشی زن در صنعت خواهدبود، زیرا سازمان و کارکنان دانشی زن در راستای انجام یک کار دانشی قرار می‌گیرند (دروکر<sup>۲</sup> ۱۹۹۱؛ تنکون‌سوم‌بوت<sup>۳</sup> ۱۹۹۸).

با توجه به این که هدف نهایی سازمان‌ها افزایش کارکرد است، افزون بر اندازه‌گیری کارکرد کارکنان دانشی زن (که همان شناخت وضع کنونی کارکرد کارکنان دانشی زن سازمان، مانند یافتن شناسه‌ها و دستگاه متریک است)، باید بتوان زمینه‌های پیدایش آن را شناسایی کرد و با استفاده از ابزار مناسب تصمیم‌گیری، پس از وزن‌دهی و اولویت‌بندی، و نیز هم‌آهنگ با زمینه‌ها و ابزار مناسب پیش‌بینی دنباله‌های زمانی، برنامه‌های گوناگون را برای به‌بود کارکرد کارکنان دانشی آزمایش کرد و مناسب‌ترین‌ها را ارائه داد؛ پس، بر پایه‌ی آنچه گفتیم، اندازه‌گیری و افزایش کارکرد در سازمان‌ها نیازمند سه گام اساسی شناخت مسئله، شناخت علل، و ارائه‌ی راه‌کار است.

<sup>1</sup> Ramirez, Yuri W., and David A. Nembhard

<sup>2</sup> Drucker, Peter

<sup>3</sup> Tankoonsombut, Kriengkrai



## ادبیات پژوهش

دانش ترکیبی از تجربه‌ها، ارزش‌ها، و داده‌های تازه است؛ به عبارت دیگر، با جمع‌بندی تعاریف گوناگون، می‌توان گفت که دانش به عنوان یک دارایی پرمایه مطرح می‌شود و منبعی است در کنار منابعی که پیش از این در اقتصاد مورد توجه قرار داشت (کار، زمین، و سرمایه). در چون این ساختارهایی، کارکنان دانشی محور دانش را تشکیل می‌دهند (دروکر ۱۹۹۹؛ رامیرز<sup>۱</sup> ۲۰۰۶). مدیریت دانش فرآیند شناسایی، کسب، توسعه و ایجاد، تسهیم، نگاه‌داری، ارزیابی، و به‌کارگیری دانش مناسب در زمان مناسب و به وسیله‌ی فرد مناسب در سازمان است، که از راه به وجود آوردن پیوند مناسب میان منابع انسانی، فن‌آوری داده‌ها و ارتباطات، و ساختار مناسب برای دستیابی به اهداف سازمانی صورت می‌پذیرد (رامیرز ۲۰۰۶). کار دانشی دارای ویژگی‌هایی مانند پیچیدگی، آشکار نبودن ورودی و خروجی‌ها، غیرخطی بودن، و غیرروتین بودن است و ویژگی‌های مورد نیاز کارکنان دانشی زن، مانند داشتن توانایی ذهنی، نوآوری، توان تحلیل، تحصیلات بالا، توان برنامه‌ریزی، حل مسئله، تصمیم‌گیری، و ویژگی‌های لازم بر پایه‌ی خویش‌کاری‌ها و مسئولیت‌هایی مانند کسب، خلق، بسته‌بندی، تحلیل، و بهره‌گیری از دانش و داده‌ها نیز باید در آن مورد توجه قرار گیرد. کارکنان دانشی نیز کارکنانی اند که با منابع ناملموس کار می‌کنند و می‌توانند در همه‌ی بخش‌های سازمان وجود داشته‌باشند (تکنون-سوم‌بوت ۱۹۹۸؛ اسکات<sup>۲</sup> ۲۰۰۳؛ سازمان بهره‌وری آسیا<sup>۳</sup> ۲۰۰۴).

بررسی ادبیات مدیریت دانش هشت لایه‌ی مدیریت دانش و فن‌آوری داده‌ها، مدیریت دانش و اندازه‌گیری، مدیریت دانش و راه‌برد، مدیریت دانش و روش‌های تولید، مدیریت دانش و روش‌های کمی، مدیریت دانش و سرمایه‌های ناملموس، مدیریت دانش و پیاده‌سازی، و مدیریت دانش و مدیریت منابع انسانی را نشان می‌دهد. مدیریت منابع انسانی دربرگیرنده‌ی بخش‌هایی چون آمیختن مدیریت منابع انسانی و مدیریت دانش، اندازه‌گیری کارکرد کارکنان دانشی (کمی و کیفی)، پیش‌بینی و پیشینه‌سازی کارکرد کارکنان دانشی، و روش‌های اندازه‌گیری آن در سازمان‌ها است. در این پژوهش اندازه‌گیری و پیش‌بینی مورد بحث قرار گرفته‌است.

کارکرد در سه لایه‌ی ملی، سازمان، و اجزا مطرح می‌شود، که دو مورد نخست در لایه‌ی کلان و سومی در بخش جزء است و کارکرد کارکنان دانشی زن نیز در لایه‌ی جزء قرار دارد.

<sup>1</sup> Ramirez, Yuri W.

<sup>2</sup> Scott, Patricia B.

<sup>3</sup> Asian Productivity Organization (APO)

در مورد اندازه‌گیری کارکرد کارکنان دانشی زن دو دیدگاه کلاسیک و خاص وجود دارد، که در دیدگاه کلاسیک، چند مدل (مانند مدل کارکرد بلندمدت کارکنان و مدل کلی کارکرد فابریکانت) ارائه شده و عمومی‌ترین و کاربردی‌ترین مدل آن، که به صورت نسبت خروجی به ورودی تعریف شده‌است (توماس و بارون<sup>۱</sup> ۱۹۹۴؛ ویسبا<sup>۲</sup> ۱۹۸۰)، بیش‌تر، اندازه‌ی عددی کارکرد کارکنان دانشی زن را نشان می‌دهد. در دیدگاه خاص، مدل‌هایی گوناگون (مانند مدل اسمیت، هرسی، گلدسمیت، کرسنت، ویکتور، روم، و مدل WCM<sup>۳</sup>) ارائه شده‌است، که برخلاف حالت کلاسیک (که تنها اندازه‌ی کارکرد را نمایش می‌دهد)، امکان روشن کردن علل و عوامل مؤثر در کارکرد را نیز فراهم می‌کند (دانشیار ۱۳۸۴). مدل WCM مدل مناسب خاص کارکرد کارکنان دانشی زن است (اسکات ۲۰۰۳؛ رامیرز و نم‌هارد ۲۰۰۴؛ رامیرز ۲۰۰۶؛ عبدالرازق، عبدلشکور، و عبدلحمید<sup>۴</sup> ۲۰۰۷). در این نوشتار از هر دو دیدگاه کلاسیک و خاص استفاده می‌کنیم.

با توجه به این که روی‌کرد ما در این پژوهش هم کمی و هم کیفی است و نیز با توجه به این که کارکرد کارکنان دانشی زن وابسته به زمان است و در زمان‌های گوناگون می‌تواند اندازه‌هایی گوناگون بگیرد، برای پیش‌بینی، از روش دنباله‌های زمانی استفاده کردیم؛ هم‌چون این، با توجه به این که نمایش پارامترهای کیفی به صورت فازی است و اندازه‌گیری آن‌ها را باید با نظر استادان انجام داد، روش دنباله‌های زمانی فازی<sup>۵</sup> بر پایه‌ی روش دلفی<sup>۶</sup> را برای پیش‌بینی برگزیدیم. روش‌های دنباله‌های زمانی، با شش سازه و در قالب جدول ۱، بررسی شده‌است.

بر پایه‌ی جدول ۱، به دلیل عواملی چون وابسته نبودن مدل دنباله‌ی زمانی به شمار داده‌های ورودی، خطی و غیرخطی بودن آن، پویا بودن رفتار کارکنان دانشی زن، و کیفی و کمی بودن پارامترها، روش دنباله‌های زمانی فازی بر پایه‌ی روش دلفی فازی، به عنوان روش پیش‌بینی، گزیده‌شد.

در ادامه‌ی پژوهش، با توجه به یافتن روش اندازه‌گیری و پیش‌بینی کارکرد کارکنان دانشی زن، به معرفی روش تلفیقی می‌پردازیم.

<sup>۱</sup> Thomas, Beverly E., and John P. Baron

<sup>۲</sup> Wiersba, R. K.

<sup>۳</sup> Will, Can, May

<sup>۴</sup> Abdel-Razek, Refaat H., Hany Abd Elshakour M., and Mohamed Abdel-Hamid

<sup>۵</sup> Fuzzy Time Series

<sup>۶</sup> Delphi Method



جدول ۱ مقایسه‌ی روش‌های پیش‌بینی بر پایه‌ی دنباله‌های زمانی

مدل	شمار مشاهده‌ها	تئوری	حالت	نوع معادله	زمان	مختص
آریما	—	احتمالی	ناپویا	خطی	کوتاه	ترند
هموارسازی نمایی	۵-۱۰	احتمالی	ناپویا	غیرخطی	کوتاه	ایستا
نمایی حالت	۱۰-۱۵	احتمالی	ناپویا	غیرخطی	کوتاه و متوسط	ترند
نمایی ویتر	$\leq 5$	احتمالی	ناپویا	غیرخطی	کوتاه و متوسط	ترند و ایستا
تجزیه	۲	احتمالی	ناپویا	خطی و غیرخطی	کوتاه و متوسط	ترند و ایستا
منحنی رشد	۷-۱۰	احتمالی	ناپویا	غیرخطی	طولانی	نمودار S شکل
باکس جنکینز	$\leq 50$	احتمالی	پویا و ناپویا	خطی	کوتاه	ترند و ایستا
ان ان ام	—	احتمالی	ناپویا	غیرخطی	کوتاه	ترند و ایستا
فیلترینگ کالمن	کم	احتمالی شرطی	پویا	خطی و غیرخطی	کوتاه	ترند و ایستا
نوسانی	—	تابع اختلاف	پویا	غیرخطی	کوتاه	ناایستا
دنباله‌ی زمانی فازی با دلفی فازی	—	احتمالی / روابط فازی	پویا و ناپویا	خطی و غیرخطی	کوتاه	ترند و ایستا
برازش فازی	—	احتمالی	ناپویا	خطی و غیرخطی	متوسط و بلندمدت	ترند
برازش فازی با نقطه‌ی دگرگونی	—	روابط فازی	پویا	خطی و غیرخطی	متوسط و بلندمدت	ترند
شبکه‌ی عصبی	—	شیب‌دار	ناپویا	غیرخطی	متوسط و بلندمدت	ترند و ایستا
گری	$\leq 4$	تئوری گری	پویا و ناپویا	غیرخطی	کوتاه	ترند

منبع: (میکر<sup>۱</sup> ۲۰۰۶)

## روش پژوهش

این پژوهش توصیفی و از نوع پیمایشی بر پایه‌ی روش اندازه‌گیری و افزایش کارکرد کارکنان دانشی زن است. نمونه‌ی آماری پژوهش دربرگیرنده‌ی ۶۵ نفر از کارکنان دانشی زن است (۲۰ نفر از واحد مهندسی؛ ۲۵ نفر از واحد برنامه‌ریزی؛ و ۲۰ نفر از واحد فروش) که به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده گزیده شدند. ۷۰ درصد جامعه‌ی آماری کارشناس ارشد یا دانش‌جوی دکتری و ۳۰ درصد آن‌ها دانش‌آموخته‌ی دکتری اند. ۷۰ درصد آن‌ها سنی پایین‌تر از ۳۵ سال و ۶۰ درصد نیز پیشینه‌ی کاری کم‌تر از ۱۵ سال دارند. ۲۰ درصد جامعه‌ی آماری مدیر و ۸۰ درصد آن‌ها کارشناس اند.

گردآوری داده‌ها به روش کتابخانه‌یی با پرسش‌نامه و مصاحبه انجام شد. پرسش‌نامه‌ها دربرگیرنده‌ی ۵۷ سؤال، با فاصله‌ی معین ۷ سؤال یک‌بار، و پنج گزینه‌ی «کاملاً ضعیف»، «ضعیف»، «متوسط»، «خوب»، و «کاملاً خوب» است، که پاسخ‌گو می‌تواند برای هر سؤال نمره‌یی از ۱ تا ۹ برگزیند (جدول ۲).

جدول ۲ تفسیر نمره‌های عوامل مؤثر بر کارکرد

گزینه‌ها	کاملاً ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	کاملاً خوب
طیف نمره	۱	۳	۵	۷	۹

<sup>1</sup> Meeker, W. Q.

همه‌ی ۶۰ پرسش‌نامه‌ی بازگشت‌داده‌شده (۱۰۰ درصد) قابل‌استفاده در تحلیل بودند و به وسیله‌ی سازه‌های مدیریت دانش مورد ارزیابی قرار گرفتند. پرسش‌نامه‌ی گفته‌شده در شش بخش شناسایی دانش (۶ پرسش)، ایجاد دانش (۱۱ پرسش)، کسب دانش (۵ پرسش)، به‌کارگیری دانش (۱۳ پرسش)، تسهیم دانش (۱۵ پرسش)، و نگاه‌داری دانش (۷ پرسش) شکل گرفته‌است. برای سنجش روایی و اعتبار پرسش‌نامه از آزمون آلفای کرون‌باخ و برای تجزیه و تحلیل داده‌های آن از دو شیوه‌ی آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شده‌است. اعتبار مدل پویا نیز با آزمون خطمشی<sup>۱</sup> به دست آمده‌است.

### تحلیل کارکرد کارکنان دانشی زن

برای نمایش اندازه‌ی کارکرد کارکنان دانشی زن در لایه‌های گوناگون، مدل کارکرد خروجی به ورودی گزیده‌شد (ویرسیا ۱۹۸۰؛ توماس و بارون ۱۹۹۴؛ فرانکالانچی و جلال<sup>۲</sup> ۱۹۹۸). مدل WCM همه‌ی پارامترهای مدل‌های گفته‌شده و همه‌ی پارامترهای منابع انسانی را دربرمی‌گیرد و به عبارت دیگر، ترکیبی از مدل‌هاست و به همین دلیل، مناسب‌ترین مدل برای اندازه‌گیری و تحلیل به شمار می‌آید و به عنوان مدل پژوهش گزیده‌شده‌است (ویرسیا ۱۹۸۰؛ سازمان بهره‌وری آسیا ۲۰۰۴). مدل کارکرد کارکنان دانشی زن بر سه عامل اصلی خواستن، توانستن، و امکان داشتن پایه‌گذاری شده‌است (ویرسیا ۱۹۸۰؛ سازمان بهره‌وری آسیا ۲۰۰۴) و پیوند آن به شکل فرمول ۱ نشان داده‌می‌شود:

$$Phr = f(W, C, M) \quad (\text{فرمول ۱})$$

که در آن  $M$  امکان داشتن،  $C$  توانستن،  $W$  خواستن، و  $Phr$  کارکرد کارکنان دانشی زن است. این سه عامل همه‌ی موارد و نیازهای بیرونی و درونی کارکنان دانشی زن سازمان را دربرمی‌گیرد. نقش خواستن، از دو عامل دیگر، یعنی توانستن و امکان داشتن، بیشتر است و این عامل به عنوان شتاب‌دهنده کار می‌کند (کوچ و مک‌گرت<sup>۳</sup> ۱۹۹۶؛ فاطمی قمی ۱۳۷۵). برآورد اصلی کارکرد کارکنان دانشی زن خاص به گونه‌ی زیر است:

$$Phr = aW(bc + dM) \quad (\text{فرمول ۲})$$

$$W = \sum_{i=1}^n a_i W_i \quad (\text{فرمول ۳})$$

<sup>1</sup> Policy Test

<sup>2</sup> Francalanci, Chiara, and Hossam Galal

<sup>3</sup> Koch, Marianne J., and Rita Gunther McGrath



$$C = \sum_{i=1}^m b_i C_i \quad (\text{فرمول ۴})$$

$$M = \sum_{i=1}^p d_i M_i \quad (\text{فرمول ۵})$$

که در آن  $a, b, c$  و  $d$  وزن پارامترها است. با توجه به این که کارکرد کارکنان دانشی زن باید در شش گام مدیریت دانش (شناسایی، ایجاد، کسب، به‌کارگیری، تسهیم، و نگاه‌داری) اندازه‌گیری شود، نخست باید جدول ۳ تکمیل شود.

جدول ۳ سامانه‌ی کارکرد کارکنان دانشی زن

<i>KWP</i>	<i>M</i>	<i>W</i>	<i>C</i>	گام مدیریت دانش
$KWP_{id}$	$M_{id}$	$W_{id}$	$C_{id}$	شناسایی
$KWP_{cr}$	$M_{cr}$	$W_{cr}$	$C_{cr}$	ایجاد
$KWP_{ca}$	$M_{ca}$	$W_{ca}$	$C_{ca}$	کسب
$KWP_{ap}$	$M_{ap}$	$W_{ap}$	$C_{ap}$	به‌کارگیری
$KWP_{sh}$	$M_{sh}$	$W_{sh}$	$C_{sh}$	تسهیم
$KWP_{ss}$	$M_{ss}$	$W_{ss}$	$C_{ss}$	نگاه‌داری

پس از به دست آوردن کارکرد کارکنان دانشی زن خاص در شش گام، لازم است تا کارکرد کارکنان دانشی زن خاص کل به دست آید.

$$KWP_{id} = a_1 W_{id} (b_1 C_{id} + d_1 M_{id}) \quad (\text{فرمول ۶})$$

$$KWP_{cr} = a_2 W_{id} (b_2 C_{cr} + d_2 M_{cr}) \quad (\text{فرمول ۷})$$

$$KWP_{ca} = a_3 W_{id} (b_3 C_{ca} + d_3 M_{ca}) \quad (\text{فرمول ۸})$$

$$KWP_{ap} = a_4 W_{id} (b_4 C_{ap} + d_4 M_{ap}) \quad (\text{فرمول ۹})$$

$$KWP_{sh} = a_5 W_{id} (b_5 C_{sh} + d_5 M_{sh}) \quad (\text{فرمول ۱۰})$$

$$KWP_{ss} = a_6 W_{id} (b_6 C_{ss} + d_6 M_{ss}) \quad (\text{فرمول ۱۱})$$

$$a_i (b_i + d_i) = 1, \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

$$KWP_{total-s} = Z_{\nu}KWP_{id} + Z_{\nu}KWP_{cr} + Z_{\nu}KWP_{ca} + Z_{\nu}KWP_{ap} + Z_{\delta}KWP_{sh} + Z_{\nu}KWP_{ss} \quad (\text{فرمول ۱۲})$$

که در آن،  $Z_i$ ها وزن کارکرد کارکنان دانشی زن در شش گام است. از سوی دیگر، اندازه‌ی کل کارکرد کارکنان دانشی زن کلاسیک به گونه‌ی زیر است:

$$KWP_{total-c} = \frac{Outputs}{Inputs} \quad (\text{فرمول ۱۳})$$

$$KWP_{total} = \frac{1}{\nu}(KWP_{total-s} + KWP_{total-c}) \quad (\text{فرمول ۱۴})$$

با توجه به این که پارامترها هم کمی و هم کیفی اند، برای یک‌پارچه‌سازی آن‌ها در برآورد، از منطق فازی استفاده می‌کنیم. برای به دست آوردن کارکرد کارکنان دانشی زن روش سوگنو<sup>۱</sup>، و برای برآورد وزن پارامترها و اولویت‌بندی آن‌ها روش ANP<sup>۲</sup> را به کار برده‌ایم. برای روشن کردن علل پیدایش وضع کنونی، هم‌راه با اولویت‌بندی آن‌ها بر پایه‌ی روش ANP و به دست آوردن علت‌های مهم، به تفسیر پویای آن‌ها برای درک رفتار علت‌ها پرداخته‌ایم. در این بخش، برای مدل‌سازی پویای کارکرد کارکنان دانشی زن از سامانه‌های پویا استفاده کردیم، که سازه‌های اصلی آن عبارت‌اند از (مار و اسپندر<sup>۳</sup> ۲۰۰۴): شناخت مشکل، که دربرگیرنده‌ی ساخت یا فرمول‌بندی یک انگاره‌ی پویا است و فرمول‌بندی مدل همانندسازی برای آزمایش انگاره و مدل را تا مناسب شدن هدف دربرمی‌گیرد؛ طراحی؛ و ارزیابی سیاست‌ها.

در این بخش، به طور کلی، همه‌ی علت‌ها روشن می‌شود و پس از تحلیل پویای رفتاری بر روی آن‌ها، علت‌های مهم به دست می‌آید.

برای افزایش کارکرد کارکنان دانشی زن تلاش کرده‌ایم تا بر پایه‌ی مدل پیش‌بینی، برنامه‌هایی گوناگون تولید شود و به‌ترین گزینه‌ها برای ارائه‌ی راه‌کار افزایش کارکرد به دست آید. پیش‌بینی بر پایه‌ی مدل‌های دنباله‌های زمانی گزیده‌شده دربرگیرنده‌ی گام‌های کلی زیر است (ری<sup>۴</sup> و ساهو<sup>۴</sup> ۱۹۹۳؛ دانشیار ۱۳۸۴؛ مدنی ۱۳۸۵): آماده‌سازی اولیه؛ شناخت مدل؛ اندازه‌گیری پارامترها؛ و بررسی مدل.

<sup>1</sup> Sugeno Method

<sup>2</sup> Analytical Network Process

<sup>3</sup> Marr, Bernard, and J.-C. Spender

<sup>4</sup> Ray, Pradip Key, and S. Saho





برای ارزیابی مدل پیش‌بینی لازم است تا  $NMSE$  در همه‌ی گام‌های شش‌گانه به دست آید.

$$NMSE(N) = \frac{\sum_{K=1}^N |X_K - \hat{X}_K|}{\sum_{K=1}^N |X_K - \bar{X}_K|^2} \quad (\text{فرمول ۱۵})$$

که در آن  $K$  شماره‌ی مشاهده است.

$$\begin{aligned} NMSE(N_{total}) &= Z_{\gamma} NMSE(N_{id}) + Z_{\gamma} NMSE(N_{cr}) \\ &+ Z_{\gamma} NMSE(N_{ca}) + Z_{\gamma} NMSE(N_{ap}) \\ &+ Z_{\delta} NMSE(N_{sh}) + Z_{\epsilon} NMSE(N_{ss}) \end{aligned} \quad (\text{فرمول ۱۶})$$

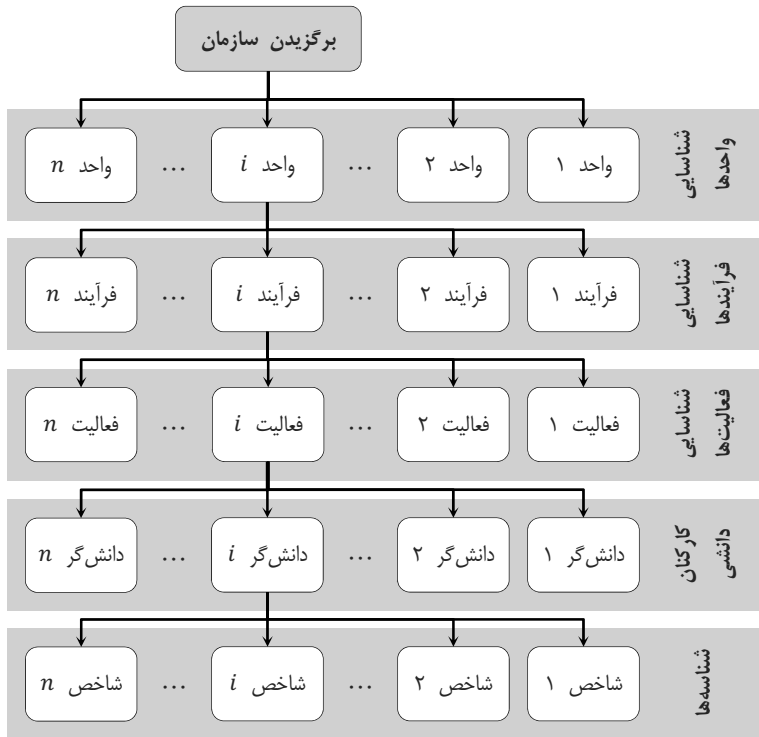
برای سنجش اندازه‌ی توانایی مدل و اعتبارسنجی آن می‌توان از فرمول زیر بهره جست:

$$R_{KWP_{total}}^2 = \frac{\sum_{K=1}^N K \widehat{W} P_{total}^2}{\sum_{K=1}^N K W P_{total}^2} \quad (\text{فرمول ۱۷})$$

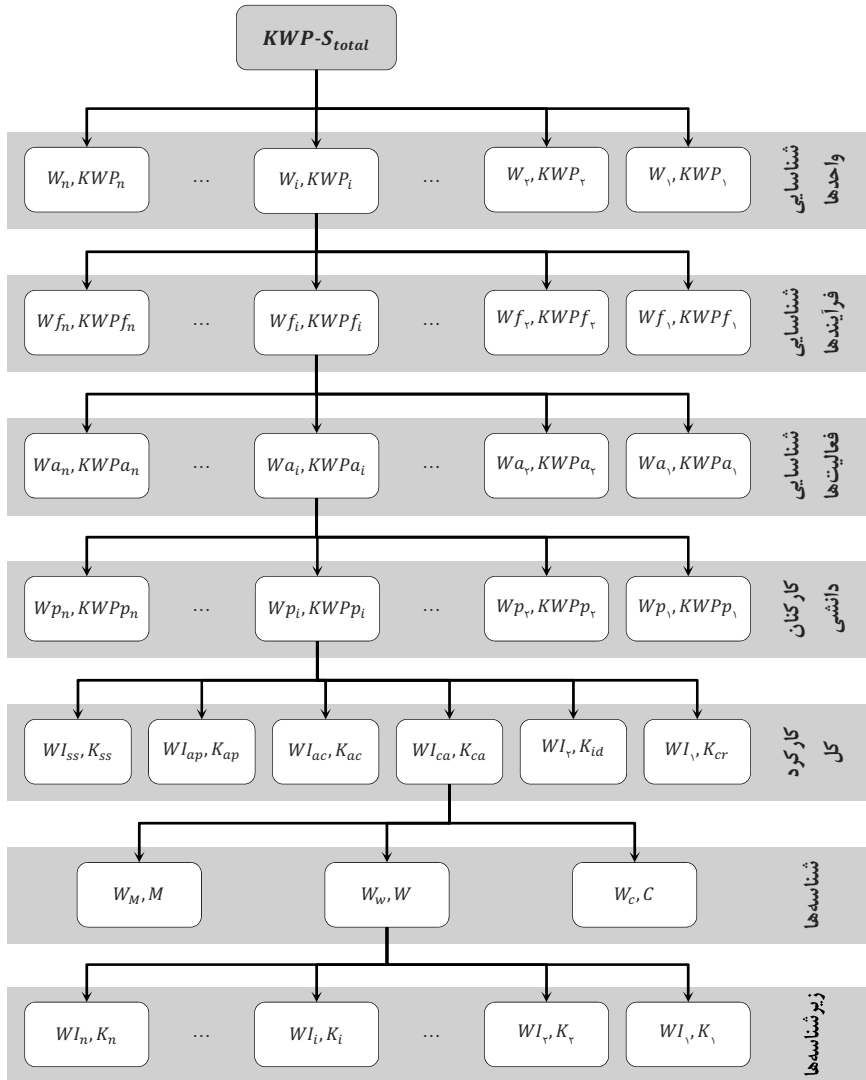
برای اعتبارسنجی کل مدل اندازه‌گیری و پیش‌بینی کارکرد کارکنان دانشی زن می‌توان از آزمون آماری کوکران و از روش اعتبارسنجی ساختاری استفاده کرد. گام‌های جزئی اجرایی روش پژوهش به گونه‌ی زیر است:

- ۱ بلوک شناخت وضع کنونی (نمودار ۱)
- ۲ بلوک برآورد کارکرد کارکنان دانشی (نمودار ۲)
- ۳ روشن کردن علل، بر پایه‌ی آنالیز تحلیل شبکه‌یی و پویا (نمودار ۳)
- ۴ ارائه‌ی راه‌کار افزایش کارکرد کارکنان دانشی (نمودار ۴)

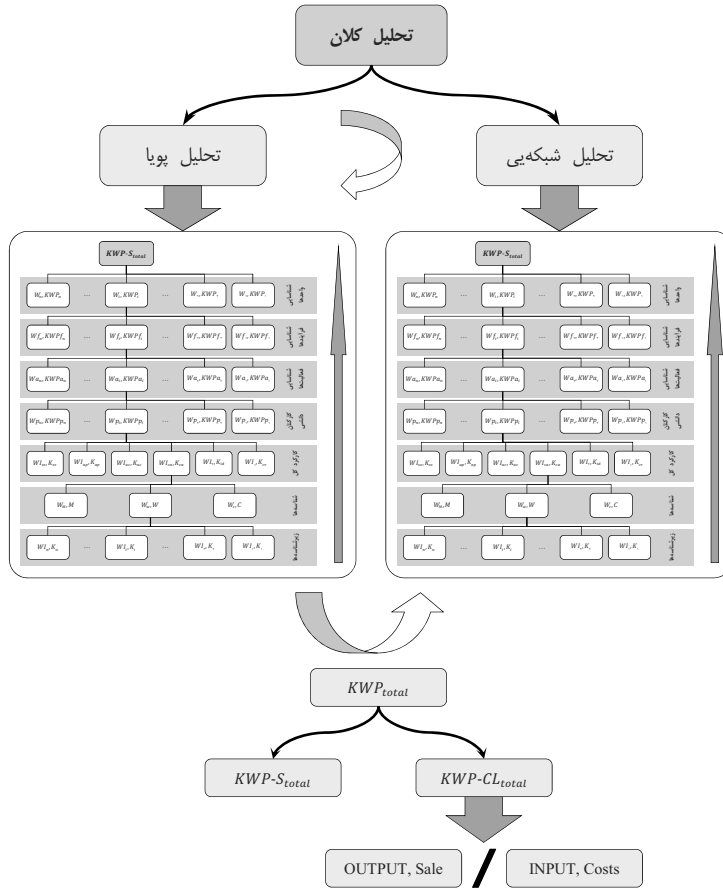
<sup>1</sup> Normalized Mean Squared Errors



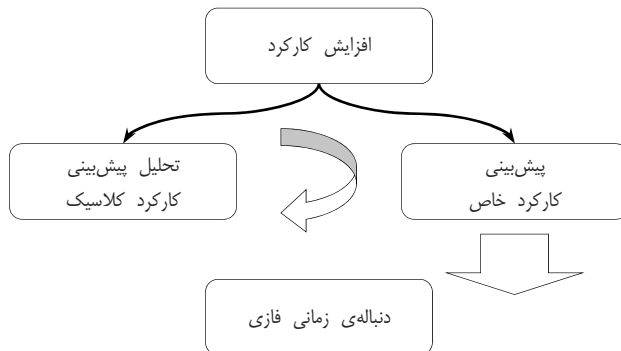
نمودار ۱. بلوک شناخت وضع کنونی



نمودار ۲ بلوک برآورد کارکرد کارکنان دانشی



نمودار ۳ روشن کردن علل بر پایه‌ی آنالیز تحلیل شبکه‌یی و پویا



نمودار ۴ ارائه‌ی راه‌کار افزایش کارکرد کارکنان دانشی



در دنباله، روش پژوهش در یک سازمان را مورد آزمون قرار می‌دهیم.

### آزمون مدل پیش‌نهادی

هرچند، در گذشته، تأیید مدل صورت گرفته‌است، در این بخش تلاش می‌کنیم تا با پیاده‌سازی آزمایشی مدل برای شماری از کارکنان دانشی زن صنعت خودروسازی کشور ایران، برخی نارسایی‌های احتمالی شناسایی، و از میان برداشته‌شود. نتایج در ارزیابی مدل نیز به‌کارگرفته می‌شود.

در بخش نخست، با شناسایی پارامترهای مؤثر بر کارکرد کارکنان دانشی زن، و هم‌آهنگ با روش اندازه‌گیری کارکرد، اندازه‌ی کارکرد آن‌ها روشن می‌شود.

جدول ۴ عوامل مؤثر در بهره‌وری کارکنان دانشی زن

پارامترهای مربوط به $M$ (ممکن بودن)	پارامترهای مربوط به $C$ (توانستن)	پارامترهای مربوط به $W$ (خواستن)	گام مدیریت دانش
خلاقیت/نوآوری	توانایی تخصصی	انگیزش/پاداش	شناسایی
خلاقیت/نوآوری/فن‌آوری	توانایی تخصصی و اجتماعی	انگیزش/پاداش	ایجاد
خلاقیت/نوآوری/فن‌آوری/قوانین	توانایی تخصصی/اجتماعی و شخصیتی	انگیزش/پاداش	کسب
خلاقیت/نوآوری/فن‌آوری/ساختار و سبک مدیریت	توانایی تخصصی/اجتماعی	انگیزش/پاداش/رضایت	به‌کارگیری
ساختار و سبک مدیریت/سازگاری با محیط	توانایی تخصصی/اجتماعی و شخصیتی	انگیزش/پاداش/رضایت	تسهیم
ساختار/فن‌آوری	روش‌ها و فرآیندها	انگیزش/پاداش	نگاهداری

گفتنی است که هر یک از پارامترها می‌تواند دارای زیرپارامترهایی باشد که هر کدام، بسته به نوع کار دانشی و کارکنان دانشی زن، دیگرگون باشد. در این بخش، فرض بر این است که کارکنان دانشی زن دارای شرایطی یک‌سان اند و همگی یک کار دانشی یک‌سان انجام می‌دهند؛ بنا بر این، نیاز نیست که وزن کارکنان دانشی و وزن کار دانشی را در نظر بگیریم، زیرا همه وزنی یک‌سان دارند.

در این نوشتار تلاش کرده‌ایم تا پس از تشکیل یک سوپرمتریس کارکنان دانشی، کار دانشی، و پارامترهای تأثیرگذار، و نیز پارامترهای مؤثر بر کارکرد کارکنان دانشی زن، کارکرد کارکنان دانشی زن، در شش بخش، و در کل، اندازه‌گیری شود.

کارکرد خاص و کلاسیک کارکنان دانشی زن در شرکت پارس خودرو، به گونه‌ی زیر به دست آمد:

جدول ۵ برآورد کارکرد

$KWP_{total}$	$KWP_{id}$	$KWP_{ca}$	$KWP_{sh}$	$KWP_{ap}$	$KWP_{cr}$	$KWP_{sa}$	
۵۵	۶۳	۶۷	۳۸	۴۷	۶۵	۵۲	کارکرد خاص و کلاسیک
۷۴	۹۰	۶۳	۸۴	۷۹	۶۲	۷۰	کارکرد خاص
۶۵	۷۶	۶۵	۶۱	۶۳	۶۳	۶۱	جمع‌بندی کارکرد

می‌توان گفت که کارکرد کارکنان دانشی زن کل ۶۵ یا مقدار متوسط است.

$$KWP_{total-s} = ۷۴$$

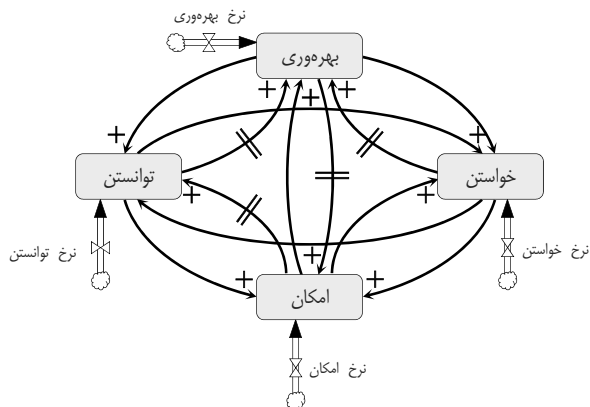
$$KWP_{total-c} = ۶۳$$

$$KWP_{total} = ۶۵$$

### نشان دادن علت‌ها

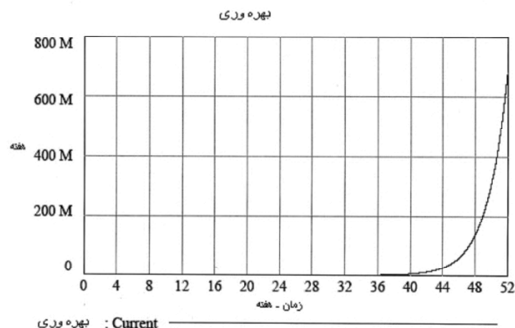
در این بخش تلاش می‌کنیم تا با استفاده از تحلیل‌های پویا، علت‌ها و اندازه‌ی تأثیرشان بر کارکرد کارکنان دانشی زن روشن شود.

نمودار ۵ چهار متغیر انباشت اصلی (کارکرد، توانستن، امکان داشتن، و خواستن) و چهار متغیر اصلی نرخ را نمایش می‌دهد.



نمودار ۵ فرمول‌بندی انگاره‌ی پویای کارکرد کارکنان دانشی زن

منبع: (سازمان بهره‌وری آسیا ۲۰۰۴)



نمودار ۶ نمایش دگرگونی کارکرد کارکنان دانشی زن هم‌آهنگ با نرم‌افزار VENSIM

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، اندازه‌ی وزن‌های  $Z_1$  تا  $Z_6$ ، بر پایه‌ی روش ANP، به صورت زیر برآورد شد:

$$Z_1 = 167$$

$$Z_2 = 167$$

$$Z_3 = 167$$

$$Z_4 = 167$$

$$Z_5 = 167$$

$$Z_6 = 165$$

### گزینش برنامه‌های بهینه

برای به دست آوردن بهترین برنامه از روش ANP استفاده کردیم، که دربرگیرنده‌ی گام‌های کلان زیر است:

**گام ۱:** به دست آوردن زیرسازه‌های عوامل و روشن ساختن گزینه‌های راه‌بردی، بر پایه‌ی زیرسازه‌ها.

**گام ۲:** به دست آوردن اندازه‌ی اهمیت سازه‌های عوامل، با مقیاس عددی ۱ تا ۹، به فرض نبود وابستگی میان سازه‌های عوامل.

**گام ۳:** به دست آوردن آرایه‌ی وابستگی داخلی سازه‌ها، به وسیله‌ی مقیاس عددی ۱ تا ۹، همراه با در نظر گرفتن دیگر سازه‌ها، به وسیله‌ی نمای الگووار و وابستگی‌های درونی میان سازه‌ها.

گام ۴: برآورد اولویت وابستگی‌های درونی.

گام ۵: به دست آوردن اندازه‌ی اهمیت محلی زیرسازیه‌های عوامل، با مقیاس عددی ۱

تا ۹.

گام ۶: به دست آوردن اندازه‌ی اهمیت کلی زیرسازیه‌ها.

گام ۷: به دست آوردن اندازه‌ی اهمیت گزینه‌های راه‌بردی از دید هر زیرسازه، با

مقیاس عددی ۱ تا ۹.

گام ۸: برآورد تقدم نهایی گزینه‌های راه‌بردی، بر پایه‌ی پیوندهای داخلی میان

سازه‌های عوامل.

پس از به دست آوردن داده‌های موردنیاز بر پایه‌ی الگوریتم بالا، و وارد کردن آن‌ها

در نرم‌افزار Super Decision، نتایجی کلی، به‌ترتیب از بیش‌ترین امتیاز به کم‌ترین امتیاز، به

دست آمد، که در جدول ۶ آورده‌شده‌است.

جدول ۶ امتیاز نهایی برنامه‌های بهبود کارکرد کارکنان دانشی زن

امتیاز	سناریو
۰/۰۹۷	شفاف‌سازی فعالیت‌ها و اجرای حقوق مالکیت فکری
۰/۰۹۵	ایجاد فرصت‌های مشارکت در سازمان
۰/۰۸۹	ایجاد ساختارهای ارتباطی و داده‌رسانی مناسب
۰/۰۸۶	ایجاد ساختارهای نرمش‌پذیر در سازمان
۰/۰۸۵	ایجاد فضای نوآوری و پیوند بر پایه‌ی اعتماد
۰/۰۸۱	نگاه کارمزدی به کارکرد به‌جای روزمزدی
۰/۰۸۰	دادن اختیار به کارکرد و از میان بردن قوانین دست‌وپاگیر
۰/۰۷۸	ایجاد سامانه‌ی ارزش‌یابی و پاداش در کارکنان سازمان
۰/۰۷۸	ایجاد امنیت پیشه‌یی در سازمان
۰/۰۷۶	ایجاد انگیزش مالی و معنوی، بر پایه‌ی اندازه‌ی کار خروجی
۰/۰۷۱	چرخش کارها در سازمان
۰/۰۶۶	مساعدسازی فضای سازمانی
۰/۰۶۳	آموزش و افزایش کارکنان

نتایج تحلیل ANP، بر پایه‌ی جدول ۶، چون‌این نشان می‌دهد که مهم‌ترین برنامه‌ی بهبود کارکرد کارکنان دانشی زن، برنامه‌ی «شفاف‌سازی فعالیت‌ها و اجرای حقوق مالکیت فکری» است، با امتیاز ۰/۰۹۷ است.

از دیگر برنامه‌های مهم گام دوم، که دارای امتیازی بالا است، می‌توان به برنامه‌ی

«پدید آوردن فرصت‌های مشارکت در سازمان» اشاره کرد.





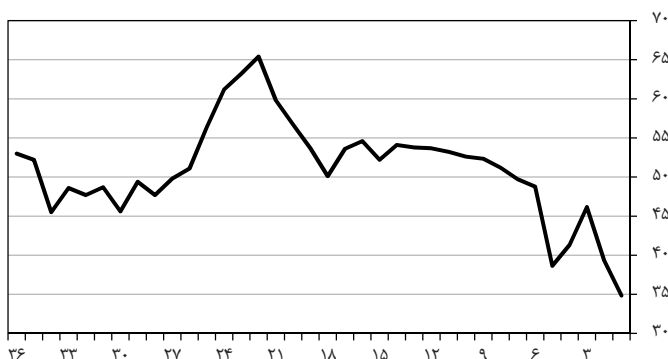
ایجاد ساختارهای پیوندی و داده‌رسانی مناسب، ایجاد ساختارهای نرمش‌پذیر در سازمان، ایجاد فضای نوآوری و پیوند، برپایه‌ی اعتماد، نگاه کارمزدی به کارکرد به‌جای روزمزدی، و دادن اختیار به کارکرد و از میان بردن قوانین دست‌وپاگیر از برنامه‌های دارای اهمیت در گام سوم اند.

برنامه‌های دارای اهمیت گام چهارم ایجاد سامانه‌ی ارزش‌یابی و پاداش در کارکنان سازمان، ایجاد امنیت پیشه‌ی در سازمان، و ایجاد انگیزش مالی و معنوی بر پایه‌ی اندازه‌ی کار خروجی و چرخش کارها در سازمان را دربرمی‌گیرد. برنامه‌های دارای اهمیت گام پایانی نیز مساعدسازی فضای سازمانی، و آموزش و افزایش کارکنان است.

### ارائه‌ی راه‌کار

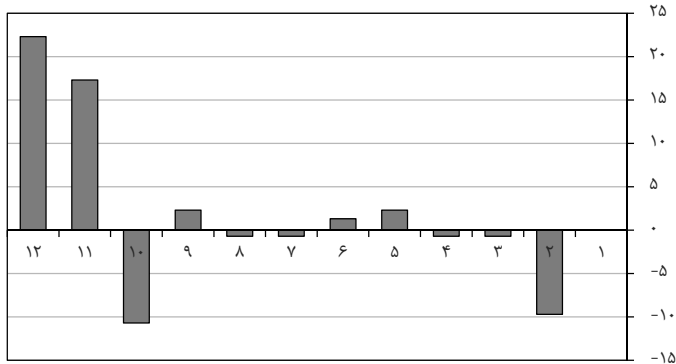
در این بخش تلاش می‌کنیم تا بر پایه‌ی اندازه‌ی کارکرد به‌دست‌آمده و بر پایه‌ی روش‌های دنباله‌های زمانی، اندازه‌ی کارکرد را در آینده پیش‌بینی کنیم تا هم‌آهنگ با علت‌ها و اندازه‌ی تأثیرشان بر کارکرد کارکنان دانشی زن، و نیز وضعیت پیش‌بینی‌شده بتوان راه‌کارها و برنامه‌هایی گوناگون را ارائه داد.

در این بخش به آزمون فرمول پیش‌بینی، بر پایه‌ی داده‌های واقعی، می‌پردازیم؛ به همین منظور، کارکرد کارکنان دانشی زن خاص، برای ۱۲ ماه، با روش مشاهده‌ی مستقیم و روش دلفی فازی، به دست آمد و هم‌آهنگ با این داده‌ها، کارکرد کارکنان دانشی زن کل، بر پایه‌ی مدل دنباله‌های زمانی، برای ۱۲ دوره‌ی بعدی پیش‌بینی شد. این پیش‌بینی در دو گام پیش‌بینی اولیه، و پیش‌بینی بهینه (با بهبود پیش‌بینی اولیه) صورت گرفته‌است.



نمودار ۷ پیش‌بینی اولیه‌ی کارکرد کارکنان دانشی زن

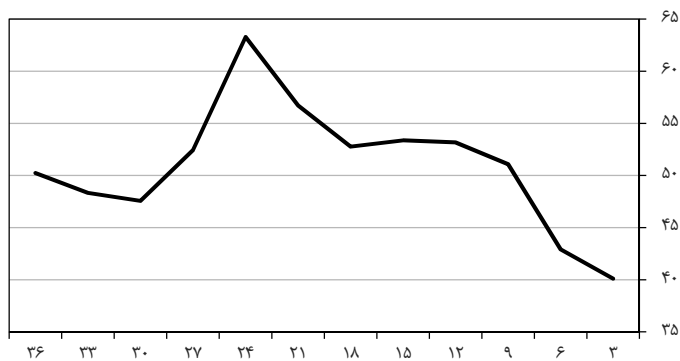
در نمودار ۸ اندازه‌ی باقی‌مانده‌ها آمده‌است، که بر پایه‌ی آن می‌توان گفت انحراف‌هایی ناهم‌گون و بالا وجود دارد که، بیش‌تر، در ماه‌های ۲ و ۱۰ و ۱۲ دیده‌می‌شود.



نمودار ۸ باقی‌مانده‌ی دیگرگونی پیش‌بینی اولیه و اندازه‌ی واقعی کارکرد کارکنان دانشی زن در ۱۲ ماه نخست

### پیش‌بینی پایانی یا بهینه

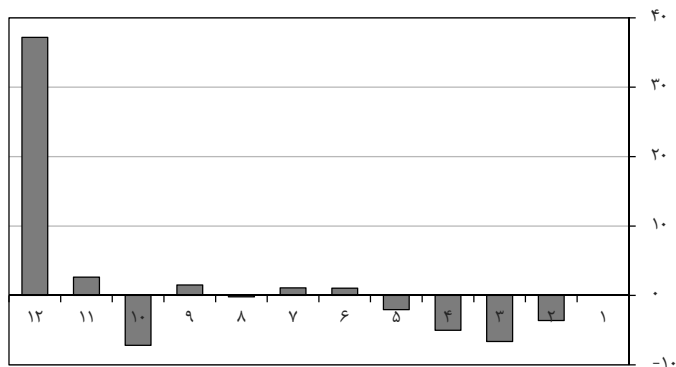
پس از بهینه‌سازی و از میان بردن خطاها، نتایج پایانی پیش‌بینی در نمودار ۹ آمده‌است.



نمودار ۹ پیش‌بینی پایانی کارکرد کارکنان دانشی زن



در نمودار ۱۰ اندازه‌ی باقی‌مانده آمده‌است.



نمودار ۱۰ باقی‌مانده‌ی دیگرگونی پیش‌بینی پایانی و اندازه‌ی واقعی کارکرد کارکنان دانشی زن در ۱۲ ماه نخست

### بحث

هم‌آهنگ با داده‌های پیش‌بینی، چون این خواهیم‌داشت:

- میانگین بهره‌وری کارکرد در ۱۲ ماه گذشته برابر  $۴۶/۰۳$  درصد و در ۳۶ ماه آینده برابر با  $۵۰/۹۹$  درصد است. گفتنی است که برای جبران این کاهش و افزایش بهره‌وری در ۳۶ ماه آینده تلاش کردیم تا برنامه‌ی بهینه اجرا شود. پس از پیاده‌سازی برنامه (اکنون در ماه ششم پیش‌بینی قرار داریم)، اندازه‌ی بهره‌وری کارکرد، در هشت ماه، به  $۵۶$  درصد رسید. این مسئله نشان می‌دهد که با پیش‌بینی به‌هنگام بهره‌وری، کارکرد در آینده، و شناسایی علت‌های کلیدی مؤثر بر آن، نه‌تنها می‌توان بر آثار کاهش بهره‌وری برتری جست، بلکه می‌توان حتی بهره‌وری کارکرد را به اندازه‌ی شایان توجه افزایش داد. این نتیجه قابل‌تأیید است.
- میانگین مربعات خطا، با استفاده از تابع گفته‌شده، به نقطه‌ی کم‌ترین خود، یعنی  $۰/۰۷۶$  رسید.
- اندازه‌ی  $R^2$  برابر با  $۹۹$  درصد شد، که نشان‌دهنده‌ی اعتبار مدل است.
- اندازه‌ی آلفای کرون‌باخ  $۹۸$  درصد است، که اعتبار مدل را تأیید می‌کند؛ افزون بر آن، نظرستجی از استادان، با روش دلفی،  $۹۷$  درصد اندازه‌های بالا را تأیید کرد.

راه کارهای مهم، در شرکت پارس خودرو، با استفاده از روش پیش‌بینی، به صورت زیر است:

- شفاف‌سازی فعالیت‌ها و اجرای حقوق مالکیت فکری
  - پدید آوردن فرصت‌های مشارکت در سازمان
- که شفاف‌سازی فعالیت‌ها و اجرای حقوق مالکیت فکری به‌ترین برنامه‌ی به‌دست‌آمده برای راه‌کار بهینه بوده‌است.
- گفتنی است برای به دست آوردن روایی پرسش‌نامه (۹۷/۷۸۴ درصد) از اعتبارسنجی محتوا استفاده شد، که بیشتر، بر پایه‌ی نظرسنجی است و برای به دست آوردن پایایی آن (۹۸/۳ درصد) نیز ضریب آلفای کرون‌باخ مورد استفاده قرار گرفت.
- برای اعتبارسنجی مدل پویا، آزمون خطمشی در سه بخش مدل، روایی داده‌ها، و رفتار مورد ارزیابی قرار گرفت و تأیید شد؛ هم‌چون‌این، با استفاده از آزمون آماری کوکران نیز، دقت بالای ۷۵ درصد مورد تأیید قرار گرفت.

### مقایسه با روش‌های دیگر

مقایسه‌ی نتایج به‌دست‌آمده از روش پیش‌نهادی با نتایج به‌دست‌آمده از دیگر روش‌ها نشان داد که روش‌های پیش‌بینی شکل‌گرفته بر پایه‌ی مجموعه فازی موجود، تنها بر روی یک یا دو مجموعه آزمایش شده‌اند؛ در حالی که نوشتار ما، همان‌گونه که در جدول ۷ ارائه شده‌است، دربرگیرنده‌ی رشته آزمایش‌های فراگیر و مقایسه با همه‌ی روش‌های رقیب است. نتایج مربوط به مجموعه داده‌های پیش‌بینی ۳۶ ماه بهره‌وری کارکرد را بر پایه‌ی اندازه‌ی خطا مقایسه می‌کند و همان‌گونه که روشن است، روش دنباله‌های زمانی فازی کم‌ترین خطا را دارد. دیگر روش‌ها مانند سانگ-چیزم<sup>۱</sup>، ریفایند<sup>۲</sup>، چن<sup>۳</sup>، و مارکوف<sup>۴</sup> رتبه‌های بعدی را دارند.

جدول ۷ ارزیابی کارکرد روش در مقایسه با دیگر روش‌ها

درصد خطا	روی‌کرد
۰/۱۲۹	سانگ-چیزم
۰/۳۴۰	چن
۰/۵۷۸	مارکوف
۰/۲۴۵	ریفایند
۰/۰۷۶	دنباله‌های زمانی فازی

<sup>1</sup> Song, Qiang, and Brad S. Chissom

<sup>2</sup> Chen, Shyi-Ming

<sup>3</sup> Refind

<sup>4</sup> Markov Model



## نتیجه گیری

در این مقاله تلاش کردیم تا روشی را ارائه دهیم که بتواند اندازه‌گیری کارکرد کارکنان دانشی زن را در لایه‌های گوناگون سازمان، بر پایه‌ی مدل کلاسیک خروجی به ورودی و مدل خاص WCM نمایش دهد و پس از شناسایی علت پیدایش وضع کنونی، بر پایه‌ی مدل خاص ارائه‌شده و اولویت‌بندی روش‌های تصمیم‌گیری مناسب، با استفاده از تحلیل‌های پویا، اندازه‌ی تأثیر آن‌ها را بر کارکرد کارکنان دانشی زن روشن کند. این روش کارکرد کارکنان دانشی زن را، در یک دوره‌ی زمانی سه‌ساله، بر پایه‌ی راه‌کار دنباله‌های زمانی پیش‌بینی می‌کند و بنا به شرایط، از میان گزینه‌های گوناگون، بهترین گزینه را به عنوان راه‌کار به‌بود کارکرد کارکنان دانشی ارائه می‌دهد. روش گفته‌شده در شرکت ایرانی پارس‌خودرو آزموده‌شد و بر پایه‌ی روی‌کرد اعتبارسنجی ساختاری و دیگر تحلیل‌های آماری مورد اعتبارسنجی قرار گرفت. پیش‌بینی ارائه‌شده با روش‌های دیگر پیش‌بینی مانند سانگ-چیزم، چن، مارکوف، و ریفایند مقایسه شد و نتیجه نشان داد که این روش کم‌ترین خطا را دارد و مناسب‌ترین روش برای پیش‌بینی است.

## پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

یکی از پی‌گیری‌های جالب این کار مقایسه‌ی روش ارائه‌شده با روش‌های گرافیکی مانند نقشه‌های شناختی فازی<sup>۱</sup>، مدل‌های مارکوف مخفی<sup>۲</sup>، و شبکه‌ی بیزین<sup>۳</sup> در زمینه‌ی تحلیل و پیش‌بینی دنباله‌های زمانی است.

## منابع

- افرازه، عباس. ۱۳۸۴. *مدیریت دانش: مفاهیم، مدل‌ها، اندازه‌گیری، و پیاده‌سازی*. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- دانشیار، محبوبه. ۱۳۸۴. «طراحی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری به منظور اندازه‌گیری بهره‌وری منابع انسانی و ارتقای آن.» پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.
- فاطمی قمی، سیدمحمدتقی. ۱۳۷۵. *تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی سری‌های زمانی*. تهران: نشر دانش امروز.

<sup>1</sup> Fuzzy Cognitive Map

<sup>2</sup> Hidden Markov Model (HMM)

<sup>3</sup> Bayesian Network

مدنی، فرشاد. ۱۳۸۵. روش‌های تجزیه و تحلیل شغل. تهران: نشر مهر و ماه نو.

- Abdel-Razek, Refaat H., Hany Abd Elshakour M., and Mohamed Abdel-Hamid. 2007. "Labor Productivity: Benchmarking and Variability in Egyptian Projects." *International Journal of Project Management* 25(2):189–197.
- Asian Productivity Organization (APO). 2004. "Training Knowledge Workers." Report of the APO Survey on In-Company Training Strategies for Knowledge Workers, APO, Tokyo, Japan.
- Drucker, Peter. 1991. "The New Productivity Challenge." *Harvard Business Review* 69(6):69–80.
- Drucker, Peter. 1999. "Knowledge Worker Productivity: The Biggest Challenge." *California Management Review* 41(2):79–94.
- Francalanci, Chiara, and Hossam Galal. 1998. "Information Technology and Worker Composition: Determinants of Productivity in the Life Insurance Industry." *MIS Quarterly* 22(2):227–241.
- Koch, Marianne J., and Rita Gunther McGrath. 1996. "Improving Labor Productivity: Human Resource Management Policies do Matter." *Strategic Management Journal* 17(5):335–354.
- Marr, Bernard, and J.-C. Spender. 2004. "Measuring Knowledge Assets—Implications of the Knowledge Economy for the Performance Measurement." *Measuring Business Excellence* 8(1):18–27.
- Meeker, W. Q. 2006. "Methods for Nonstationary Time Series Transformations and ARIMA Models." Class notes for Statistics 451: Applied Time Series, Iowa State University, Ames, IA, USA.
- Ramírez, Yuri W. 2006. "Defining Measures for the Intensity of Knowledge Work in Tasks and Workers." PhD Dissertation in Industrial Engineering, University of Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin, USA.
- Ramírez, Yuri W., and David A. Nembhard. 2004. "Measuring Knowledge Worker Productivity: A Taxonomy." *Journal of Intellectual Capital* 5(4):602–628.
- Ray, Pradip Key, and S. Saho. 1993. "The Measurement and Evaluation of White-Collar Productivity." *International Journal of Operation and Production Management* 9(4):28–47.
- Scott, Patricia B. 2003. "Discovering the Knowledge Worker: A Social, Task, and Semantic Network Analysis." PhD Dissertation, Rutgers, the State University of New Jersey, New Brunswick, NJ, USA.
- Tankoonsombut, Kriengkrai. 1998. "Investigation of the Effects of Feedback and Goal-Setting on Knowledge Work Performance in the Distributed Work Environment." PhD Dissertation in in Industrial and System Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, USA.
- Thomas, Beverly E., and John P. Baron. 1994. "Evaluating Knowledge Worker Productivity: Literature Review." Interim Report FF-94/27, US Army Construction Engineering Research Laboratories (USACERL), Champaign, IL, USA.
- Wiersba, R. K. 1980. "Improving White Collar Productivity." Pp. 274–276 in *Proceedings of the ACM 1980 Annual Conference*. New York, NY, USA: Association of Computing Machinery (ACM).



نویسندگان

اسدالله نجفی

دانشجوی دکترای مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
anajafi@aut.ac.ir

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان.  
تخصص وی در زمینه‌ی تحلیل و طراحی سیستم‌ها، تحقیق در عملیات، مدیریت دانش، و منابع انسانی است.  
از وی بیش از ۳۵ مقاله‌ی علمی و پژوهشی چاپ یا در هم‌آی‌های داخلی و خارجی ارائه شده‌است.

دکتر عباس افرازه

استادیار دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
afrazeh@aut.ac.ir

دانش‌آموخته‌ی دکترای مهندسی صنایع  
عضو افتخاری هیئت علمی دانشگاه صنعتی کوبوس آلمان.  
تخصص وی در زمینه‌ی مدیریت منابع انسانی، مدیریت دانش، و بهره‌وری است. وی نویسنده‌ی نخستین کتاب  
مدیریت دانش در ایران است و تا کنون بیش از ۵۰ مقاله‌ی علمی و پژوهشی چاپ یا به هم‌آی‌های  
داخلی و خارجی ارائه کرده‌است.