

روشها و رویکردهای متفاوتی جهت پیش‌بینی نیروی انسانی در سازمانها وجود دارد که می‌تواند قابل استفاده مدیران منابع انسانی باشد. مخصوصاً رویکردها و روشهای محاسباتی و آماری از استحکام بیشتری برخوردار می‌باشند. مدیران منابع انسانی می‌توانند با بکار بستن این روشها میزان تقاضا و عرضه نیروی انسانی سازمان خود را پیش‌بینی نمایند. زنجیره مارکوف از جمله روشهایی است که برای پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی بکار می‌رود. در این مقاله با استفاده از زنجیره مارکوف برنامه ریزی نیروی انسانی شرکت توانیر بصورت مطالعه موردی برنامه ریزی شده است.

کلید واژه:

منابع انسانی، ارزشیابی از عملکرد، رضایت شغلی، بهسازی سازمانی، کارآئی، اثربخشی، بهره‌وری

مقدمه

امروزه برنامه‌ریزی بطور کلی و برنامه‌ریزی منابع انسانی بطور اخص لازمه حیاتی اداره یک نظام است و از آن گریزی نیست. طرفداران برنامه‌ریزی منابع انسانی ادعا می‌کنند که کاربرد مدل‌های رسمی برنامه‌ریزی منابع انسانی در سازمانها، می‌تواند نقش بسزایی در بهره‌وری موثر و مطلوب منابع انسانی داشته باشد.

الگوهایی که می‌تواند جهت برنامه‌ریزی منابع انسانی و تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گیرد متفاوتند. در یک تقسیم‌بندی کلی، الگوها را می‌توان به الگوهای کیفی مبتنی بر داوری و الگوهای کمی مبتنی بر آماری متعارف تقسیم نمود. الگوهای کیفی مبتنی بر داوری شامل روش دلفی، روش برآورد

مدیریتی، روش گروهی اسمی و غیره می‌باشند. الگوهای کمی متعارف شامل تجزیه و تحلیل روند، زنجیره‌های مارکوف، رگرسیون خطی ساده و چند متغیره و سایر روشهای برنامه ریزی ریاضی می‌باشند. الگوهای مبتنی بر داوری بر رأی و نظر شخصی افراد استوار است ولی الگوهای مبتنی بر آماری متعارف بر استفاده از فرمول‌ها و فنون ریاضی تأکید دارند. از آنجائی که جابجائی‌های منابع انسانی از شرایط و روند خاص تبعیت نمی‌کند و یک فرآیند تصادفی¹ است و از طرف دیگر زنجیره مارکوف هم یک فرآیند تصادفی است لذا استفاده از زنجیره‌های مارکوف تصویر روشنی از جریانات منابع انسانی در داخل سازمان و از داخل سازمان به خارج سازمان (ترک خدمت، بازنشستگی، اخراج، انتقال، فوت و غیره) و از خارج سازمان به داخل (استخدام، انتقال، مأمور) را در اختیار مدیران قرار می‌دهد. پس با توجه به اینکه روند انتقالات و جابجائیها یک حالت احتمالی است و زنجیره مارکوف هم از این روند تبعیت می‌کند. لذا تصمیم‌گیری پرسنلی از طریق زنجیره‌های مارکوف از ثبات بیشتری نسبت به سایر روشهای پژوهش عملیاتی برخوردار بوده و بر اساس آن خط و مشی‌ها و راهبردهای سازمان استحکام قابل قبولی خواهد داشت. با جمع شدن جریانات جابجائیهای منابع انسانی در یک ماتریس احتمالات انتقال، این امکان فراهم می‌شود که بتواند نیازهای منابع انسانی را برای دوره‌های آتی پیش‌بینی کرد.

البته با مشخص شدن اهداف و برنامه استراتژیک، سازمان بخوبی می‌تواند میزان کمبودها و مزاددهای منابع انسانی را در مشاغل مختلف برای دوره‌های زمانی بلند مدت برآورد نماید. بایستی یادآوری کرد که زنجیره مارکوف برای پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی (نیروی انسانی موجود) بکار می‌رود.

۱. مدل‌های پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی

اگرچه پیش‌بینی عرضه را می‌توان از منابع اطلاعاتی درونی و بیرونی استخراج کرد، ولی بطور کلی منبع درونی مهم‌ترین نقش را دارد و بیش از همه در دسترس می‌باشد.

دو شیوه مبتنی بر داوری که از سوی سازمانها برای پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی بکار می‌روند عبارتند از:

– برنامه‌ریزی جایگزینی

– برنامه‌ریزی جانشینی

برنامه‌ریزی جایگزینی از نمودارهای جایگزینی بهره می‌گیرد. این نمودارها به گونه‌ای تهیه می‌شوند که نام شاغلان کنونی مقام‌های شغلی در سازمان و نام جانشین‌های احتمالی آنها مشخص شود. نمودارهای جایگزینی به آسانی نشان می‌دهد که جاهای خالی احتمالی که بر پایه سطح کارکرد کنونی کارکنان استوار است در کجا خواهد بود.

برنامه‌ریزی جانشینی بسیار شبیه برنامه‌ریزی جایگزینی است جز آنکه برنامه‌ریزی جانشینی بیشتر برای زمان دورتر در نظر گرفته می‌شود و سرشتی پرورشی و پرورش دارد. [۱]

همچنین روشهای آماری که برای پیش‌بینی عرضه منابع انسانی بکار می‌روند عبارتند از:

۱. تحلیل مارکوف

۲. همانند سازی بر پایه تحلیل مارکوف

۳. تحلیل نوتوانی

۴. برنامه‌ریزی آماسی [۴]

این نکته هم اشاره شود که در بسیاری از متون مدیریتی زنجیره مارکوف^۲ معادل با تجزیه و تحلیل مارکوف^۳ بکار برده شده است. [۲]

از بین ۴ روش ذکر شده زنجیره مارکوف حائز بیشترین اهمیت است. بنیانگذار این روش آندره آندرویچ مارکوف آمرادان و ریاضی‌دان بزرگ روسی است. بعضی‌ها معتقدند که وی در سال ۱۹۰۵ یک سری آزمایشاتی را بصورت زنجیره‌ای جهت توصیف اصل حرکت سیکلوئیدی (زنجیره‌ای) انجام داده است. [۳]

اما بعضی‌ها معتقدند که وی این روش را در سال ۱۹۰۷ گسترش داده است. [۲]

۲. کاربرد زنجیره مارکوف در پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی

تجزیه و تحلیل مارکوف یا زنجیره مارکوف بعنوان یک ابزار توصیفی، هدف عمده‌اش پیش‌بینی رفتار آینده سیستم‌های مدیریتی است. این سیستم می‌تواند یک شخص، یک سازمان، تقاضا برای یک محصول، یک ماشین و یا مواردی از این قبیل باشد. زنجیره مارکوف رویه‌ای است که می‌تواند جهت توصیف رفتار یک سیستم در موقعیت پویا مورد استفاده قرار گیرد. این روش با برنامه‌ریزی پویا در ارتباط است و حتی می‌تواند جهت حل مسائل برنامه‌ریزی پویا مورد استفاده قرار گیرد. [۲]

روش مارکوف یک نوع تحلیلی است که به ما اجازه می‌دهد تا آینده را از طریق بکار بردن حالت‌های احتمالی و ماتریس احتمالات انتقال پیش‌بینی کنیم. [۳]

اگر قرار باشد روش مارکوف بطور دقیق بررسی شده و جایگاهش در پیش‌بینی عرضه منابع انسانی مشخص گردد بایستی گفت، رویکردی است که می‌تواند برای پیش‌بینی عرضه منابع انسانی مورد استفاده قرار گیرد. گرچه این



روش از نظر مفهومی پیچیده است اما می‌تواند بدون ملاحظه تئوری مربوطه‌اش مورد استفاده قرار گیرد. این روش الگوهای گذشته انتقالات پرسنلی را ترسیم کرده و آنها را برای طرح‌ریزی الگوهای آینده مورد استفاده قرار می‌دهد.

هنگامی که نقل و انتقالات و جابجائی‌های منابع انسانی تصادفی باشد، الگوهای احتمالی به کمک خواهند آمد که زنجیره مارکوف هم یکی از آنهاست. در زنجیره مارکوف برای برنامه‌ریزی منابع انسانی یک ماتریس انتقال وجود دارد که ماتریس انتقال منابع انسانی نامیده می‌شود. در این ماتریس حالت‌ها و پست‌ها وجود دارد که یک فرد ممکن است در زمانهای مختلف در یکی از این حالتها یا پست‌ها باشد. در ماتریس مذکور علاوه بر پست‌ها باید برای ورودیها و خروجیها نیز حالت‌های جداگانه‌ای در نظر گرفت چون از ماتریس‌ها نیرو خارج نمی‌شود و سرانجام به حالت نهایی که همان خروجی است منتقل می‌شود. در ماتریس انتقال منابع انسانی P_{ij} بیانگر احتمال انتقال یک فرد از پست i به پست j است.

$$P_{ij} =$$

	1	2	j	m
1	P_{11}	P_{12}	P_{1j}	P_{1m}
2	P_{21}	P_{22}	P_{2j}	P_{2m}
:				
:				
i	P_{i1}	P_{i2}	P_{ij}	P_{im}
m	P_{m1}	P_{m2}	P_{mj}	P_{mm}

بعنوان مثال اجازه بدهید نقل و انتقالات فرضی نیروی انسانی را در یک شرکت حسابداری عمومی مورد رسیدگی قرار دهیم. تجزیه و تحلیل با تشکیل یک ماتریس انتقال شروع می‌شود که در آن ماتریس، هر خانه درصد متوسط گذشته کارکنان را که بین طبقات شغلی از یک زمان به زمان دیگر مثل یک سال آینده منتقل شده‌اند، معرفی می‌کند. نوعاً مدت زمان اساسی ۵ تا ۱۰ سال برای برآورد درصدهای متوسطه سالانه بکار می‌رود که مدت زمان طولانی‌تر است، ولی آنچه با اهمیت خواهد بود، این است که هر یک از انتقالات گذشته، احتمال انتقال آینده را معرفی خواهد کرد. برای مثال جدول ۱ نشان می‌دهد که در هر سال بطور متوسط ۸۰ درصد کارکنان در شرکت باقی می‌مانند در حالیکه بطور متوسط ۲۰ درصد شرکت را ترک می‌کنند. برای حسابداران غیر ارشد در هر سال تقریباً ۶۵ درصد در طبقه شغلی مربوطه باقی می‌مانند، ۱۵ درصد به طبقه حسابداران ارشد ارتقاء می‌یابند و ۲۰ درصد نیز شرکت را ترک می‌کنند. با بکار بردن این داده‌های قبلی که نمایانگر احتمال انتقال در هر طبقه است، عرضه پرسنل در آینده می‌تواند طرح‌ریزی شود. افزایش سطح نیرو در هر طبقه در شروع زمان برنامه‌ریزی از طریق احتمالات درون هر ستون و مجموع هر ستون، عرضه خالص آینده نیروی کار را در سازمان تأیید می‌کند. یک طرح‌ریزی یکساله برای شرکت حسابداری در جدول ۲ نشان داده شده است. در سال آینده همانند گذشته، شرکت می‌تواند انتظار داشته باشد که به همان تعداد شرکاء خواهد داشت (۴۰ نفر) و به همان تعداد یعنی ۱۲۰ نفر حسابدار ارشد، اما ۱۸ مدیر و ۵۰ نفر حسابدار غیر ارشد کمتر خواهد داشت. این داده‌ها که نقل و انتقالات پرسنلی را توأم با برنامه‌های توسعه، نگهداری حالت ثابت سطوح کارگزینی (تعداد در سال پایه) منعکس می‌کند،



می‌تواند برای تعیین پیوندهای عرضه‌های نیروی کار با نیازها مورد استفاده قرار گیرد. این کار ممکن است در بر گیرنده افزایش استخدام حسابداران ارشد و غیر ارشد در بیرون از شرکت باشد یا با ارتقاء حسابداران ارشد به پست مدیریت مرتبط باشد یا با سایر استراتژی‌هایی همراه باشد که با برنامه‌های کلی شرکت مرتبط است. همچنان که در جدول ۲ مشخص است این شرکت ۶۸ نفر کمبود خواهد داشت که یا از طریق منابع درون سازمانی و یا از طریق منابع بیرون سازمانی تأمین خواهد شد.

جدول ۱. ماتریس احتمال انتقالات در هر طبقه از کارکنان

الف	P	M	S	J	ترک خدمت Exit
P کارکنان	٪۸۰				٪۲۰
M مدیر	٪۱۰	۰/۷۰			٪۲۰
S حسابداران ارشد		۰/۰۵	۰/۸۰	۰/۰۵	٪۱۰
J حسابداران غیر ارشد			۰/۱۵	۰/۶۵	٪۲۰

جدول ۲. برنامه ریزی نیروی انسانی یکساله

ب	تعداد در سال پایه	P	M	S	J	ترک خدمت Exit
P	۴۰	۳۲				۸
M	۸۰	۸	۵۶			۱۶
S	۱۲۰		۶	۹۶	۶	۱۲
J	۱۶۰			۲۴	۱۰۴	۳۲

۴۰ ۶۲ ۱۲۰ ۱۱۰ ۶۸

هر دو شرکت ویر هوسر^۴ و ایتون^۵ دریافته‌اند که الگوی مارکوف اطلاعات مفید و صحیح را که از طرف تصمیم‌گیرندگان پذیرفته‌اند، فراهم می‌آورد. اما این روش در دو مورد برای بکار بستن آن در شرکت کورینگ کلاس^۶ شکست خورد. [۴]

۱.۲ روش محاسبه با زنجیره مارکوف

فرض کنید که در یک سازمان کوچک فرضی ۴ پست وجود داشته باشد و تعدادی نیروی موجود در این سازمان نیز ثابت باشد و تنها نقل و انتقالات بین این ۴ پست صورت گیرد و نه موارد دیگری مثل خروجی و ورودی. پس از انجام محاسبات لازم احتمالات انتقال در ماتریس ۳ آمده است.



جدول ۳. ماتریس احتمال انتقال نیروی انسانی

از پست \ به پست	۱	۲	۳	۴
۱	۰/۹۰	۰/۰۵	۰	۰/۰۵
۲	۰/۱۰	۰/۸۰	۰/۰۵	۰/۰۵
۳	۰	۰/۰۵	۰/۸۵	۰/۰۵
۴	۰/۰۵	۰	۰	۰/۹۵

حالا فرض کنید منابع انسانی موجود در هر پست برای سال جاری به ترتیب ۴ و ۳ و ۸ و ۱۵ باشد. اکنون به کمک ماتریس انتقال می‌توان میزان موجودی منابع انسانی در هر پست را برای سال آینده بدست آورد. به این منظور ماتریس سطری منابع انسانی موجود در سال جاری در ماتریس انتقال ضرب می‌شود.

ماتریس ۴. محاسبه ماتریس موجودی نیروی انسانی در هر پست در سال آینده

$$\begin{vmatrix}
 ۰/۹۰ & ۰/۰۵ & ۰ & ۰/۰۵ \\
 ۰/۱۰ & ۰/۸۰ & ۰/۰۵ & ۰/۰۵ \\
 ۰ & ۰/۰۵ & ۰/۸۵ & ۰/۰۵ \\
 ۰/۰۵ & ۰ & ۰ & ۰/۹۵
 \end{vmatrix}
 \begin{matrix}
 * \\
 |۱۵ و ۸ و ۳ و ۴|
 \end{matrix}
 =
 \begin{matrix}
 |۱۵/۴ و ۶/۹۵ و ۳ و ۴/۶۵|
 \end{matrix}$$

همان طور که در ماتریس سطری ۴ ملاحظه می‌شود، در سال آینده در پست‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب ۴، ۳، ۱۵/۴ و ۶/۹۵ نفر نیرو وجود خواهد داشت. اینجا دو مشکل وجود دارد یکی اعشاری بودن تعداد منابع انسانی است و دیگری به خاطر سهولت در محاسبه فرض شده که تعداد منابع انسانی ثابت باشد و انتقالی به خارج یا از خارج به داخل وجود نداشته باشد. اما می‌توان اعداد داخل ماتریس حاصل را گرد کرد که در اینصورت ماتریس زیر حاصل می‌شود. |۱۵ و ۷ و ۳ و ۵|

در صورتی که خواسته شود منابع انسانی موجود در هر پست برای ۲ سال آینده تخمین زده شود دو روش وجود دارد یا اینکه منابع انسانی موجود امسال را در ماتریس انتقال که به توان ۲ رسیده است (P^2) ضرب می‌شود یا اینکه منابع انسانی موجود، در ماتریس انتقال (P) ضرب می‌شود.

جهت محاسبه با روش اول بایستی ماتریس انتقال به توان ۲ برسد یعنی ۲ بار در خودش ضرب شود.



ماتریس ۵. ماتریس احتمالات نیروی انسانی در هر پست طی دو سال آینده

$$P^2 = \begin{pmatrix} 0/90 & 0/05 & 0 & 0/05 \\ 0/10 & 0/80 & 0/05 & 0/05 \\ 0 & 0/05 & 0/85 & 0/10 \\ 0/05 & 0 & 0 & 0/95 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0/90 & 0/05 & 0 & 0/05 \\ 0/10 & 0/80 & 0/05 & 0/05 \\ 0 & 0/05 & 0/85 & 0/10 \\ 0/05 & 0 & 0 & 0/95 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0/8175 & 0/085 & 0/0025 & 0/095 \\ 0/1725 & 0/6475 & 0/0825 & 0/0975 \\ 0/01 & 0/0825 & 0/725 & 0/1825 \\ 0/0925 & 0/0025 & 0 & 0/905 \end{pmatrix}$$

حالا منابع انسانی موجود در پست‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ در ماتریس جدید که حاصل ضرب ماتریس انتقال در خودش است ضرب می‌شود و منابع انسانی موجود در ۲ سال آینده برآورد می‌گردد.

ماتریس ۶. ماتریس منابع انسانی موجود در هر پست پس از ۲ سال آینده

$$* | 15 \text{ و } 8 \text{ و } 3 \text{ و } 4 | = \begin{pmatrix} 0/8175 & 0/085 & 0/0025 & 0/095 \\ 0/1725 & 0/6475 & 0/0825 & 0/0975 \\ 0/01 & 0/0825 & 0/725 & 0/1825 \\ 0/0925 & 0/0025 & 0 & 0/905 \end{pmatrix} = | 15/7075 \text{ و } 6/0575 \text{ و } 2/98 \text{ و } 5/255 |$$

در دو سال آینده در پست‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب ۵ و ۳ و ۶ و ۱۶ نفر نیز وجود خواهد داشت. در روش دوم تعداد منابع انسانی موجود در هر پست در سال آینده در ماتریس انتقال مرحله اول ضرب می‌شود تا تعداد منابع انسانی موجود در هر پست برای ۲ سال بعد برآورده شود. در مثال قبلی تعداد منابع انسانی موجود در هر پست برای آینده در پست‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب ۴/۶۵ و ۳ و ۶/۹۵ و ۱۵/۴ برآورد شده است. (ماتریس ۶)

ماتریس ۷. برآورد منابع انسانی موجود در هر پست پس از دو سال آتی (روش دوم)

$$* | 15/4 \text{ و } 6/95 \text{ و } 3 \text{ و } 4/65 | = \begin{pmatrix} 0/90 & 0/05 & 0 & 0/05 \\ 0/10 & 0/80 & 0/05 & 0/05 \\ 0 & 0/05 & 0/85 & 0/10 \\ 0/05 & 0 & 0 & 0/95 \end{pmatrix} = | 15/7075 \text{ و } 6/0575 \text{ و } 2/98 \text{ و } 5/255 |$$



هر دو روش فوق یکی است و در هر دو روش بعد از گرد کردن اعداد اعشاری به ترتیب ۵ و ۳ و ۶ و ۱۶ نفر نیرو وجود خواهد داشت.

۲.۲ مفروضات اساسی زنجیره مارکوف

در زنجیره مارکوف مفروضات ذیل قابل توجه است:

الف- هر سیستم تعداد محدودی حالت‌های خاص دارد که هیچ کدام از آنها، حالت جاذب نیست. منظور از حالت جاذب این است که اگر فردی وارد سیستم شود نمی‌تواند از آن خارج شود. این وضعیت هنگامی اتفاق می‌افتد که حداقل یکی از P_{ij} های ماتریس برابر ۱ باشد.

ب- حالت‌های سیستم در هر زمانی فقط به حالت قبلی و احتمالات انتقال بستگی دارد.

ج- احتمال انتقالات در تمام مدت زمان ثابت و پایدار هستند.

د- ممکن است تغییرات در سیستم فقط یکبار اتفاق بیفتند.

ه- توالی زمانی انتقال با نظم و قاعده خاصی اتفاق می‌افتد. [۲]

۳. مطالعه موردی (برنامه ریزی نیروی انسانی سازمان توانیر) [۶]

روش زنجیره مارکوف توسط نگارنده این مقاله در سازمان توانیر وابسته به وزارت نیرو اجرا شده و الگویی از عرضه نیروی انسانی از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰ به طور مثالی ارائه گردیده است. همچنانکه قبلاً اشاره گردید در زنجیره مارکوف حالت بعدی هر سیستم به حالت قبلی بستگی دارد. سازمان توانیر طبق چارت سازمانی دارای ۱۰ معاونت و ۶ واحد سازمانی دیگر می‌باشد که جمعاً ۱۶ واحد سازمانی را شامل می‌شود. برای پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی در این ۱۶ واحد در مرحله اول وضعیت ورود و خروج نیرو در واحدهای ۱۶ گانه توانیر در طی سالهای ۱۳۸۲، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفتند، یعنی با مراجعه به سه سال گذشته وضعیت خروجی شامل بازنشستگی، فوت، اخراج، ترک خدمت و غیره و وضعیت ورود نیرو شامل استخدام، بکارگماری خرید خدمت، انتقال و مأمور از سازمانها و شرکتهای تابعه وزارت نیرو دقیقاً مورد بررسی قرار گرفته و سپس با توجه به روند گذشته، وضعیت عرضه نیروی انسانی برای ۵ سال آینده انجام گرفته است. فرمول آماری که برای انجام محاسبات مورد استفاده قرار گرفته بشرح ذیل است.

$$P_n = \bar{X}_{I_n} \times h_n \quad P = \text{تعداد نفرات وارد شده به سازمان در سال مورد نظر}$$

$$q_n = \bar{X}_{O_n} \times h_n \quad \bar{X}_I = \text{میانگین مجموع نرخ ورودی نیروی انسانی}$$

$$M_n = P_n - q_n \quad h = \text{نیروی انسانی موجود در آخر سال قبل}$$

$$H_n = h_n + M_n \quad \bar{X}_O = \text{میانگین مجموع نرخ خروجی نیروی انسانی}$$

M = نشان دهنده میزان نیروی افزایش یا کاهش یافته

n = نشان دهنده واحدهای ۱۶ گانه توانیر

H = تعداد نیروی موجود در پایان سال مورد نظر

این نکته بایستی مورد توجه قرار گیرد که برای پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی در سال ۱۳۸۶ تعداد و موجودی آخر سال ۸۵ لازم و ضروری است، سپس موجودی بدست آمده در سال ۱۳۸۶ مبنای محاسبه برای پیش‌بینی سال ۱۳۸۷ قرار می‌گیرد و این روال تا آخر سال ۱۳۹۰ ادامه می‌یابد. همچنین میانگین درصد جذب نیرو (ورودی) در



طی سه سال گذشته یعنی (از سال ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۵) و میانگین درصد خروجی نیرو از توانیر (از سال ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۵) لازم و ضروری است.

۱.۳ جزئیات برآورد نیروی انسانی در سالهای موردنظر

برای مثال جهت محاسبه نیروی انسانی برای حوزه مدیریت عامل بشرح ذیل عمل می‌شود.

میانگین درصد جذب نیرو در حوزه مدیریت عامل در طی سه سال گذشته (از سال ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۵) معادل ۰/۰۸۶

و میانگین درصد خروجی نیرو معادل ۰ (صفر) می‌باشد. یعنی در طی سه سال گذشته حوزه

مدیریت عامل نیرو جذب کرده اما هیچ خروجی نداشته است. $\bar{X}_{o1} = 0$

برای برآورد نیرو در سال ۱۳۸۶ بایستی موجودی آخر سال ۱۳۸۵ معیار محاسبه قرار گیرد.

$$(1386) P_1 = \bar{X}_{11} \times h_1 = 0.086 \times 46 = 3.956$$

$$q_1 = \bar{X}_{o1} \times h_1 = 0 \times 46 = 0$$

$$M_1 = p_1 - q_1 = 3.956 - 0 = 3.956$$

$$H_1 = M + h_1 = 3.956 + 46 = 49.956$$

پس حوزه مدیریت عامل در سال ۱۳۸۶ تعداد ۴۹/۹۵۶ نفر نیرو خواهد داشت که بعد از گرد کردن این تعداد به ۵۰

نفر می‌رسد. حالا همین ۵۰ نفر مبنای محاسبه سال ۱۳۸۷ قرار می‌گیرد.

$$(1387) P_1 = \bar{X}_{11} \times h_1 = 0.086 \times 50 = 4.3$$

$$q_1 = \bar{X}_{o1} \times h_1 = 0 \times 50 = 0$$

$$M_1 = p_1 - q_1 = 4.3 - 0 = 4.3$$

$$H_1 = M + h_1 = 4.3 + 50 = 54.3$$

پس حوزه مدیریت عامل در سال ۱۳۸۷ تعداد ۵۴/۳ نفر نیرو خواهد داشت که این تعداد مبنای سال ۱۳۸۸ قرار

می‌گیرد.

$$(1388) P_1 = \bar{X}_{11} \times h_1 = 0.086 \times 54.3 = 4.67$$

$$q_1 = \bar{X}_{o1} \times h_1 = 0 \times 54.3 = 0$$

$$M_1 = p_1 - q_1 = 4.67 - 0 = 4.67$$

$$H_1 = M + h_1 = 4.67 + 54.3 = 58.97$$

حوزه مدیریت عامل در سال ۱۳۸۸ تعداد ۵۸/۹۷ نفر نیرو خواهد داشت که مبنای محاسبه برای سال ۱۳۸۹ قرار

می‌گیرد.

$$(1389) P_1 = \bar{X}_{11} \times h_1 = 0.086 \times 58.97 = 5.071$$

$$q_1 = \bar{X}_{o1} \times h_1 = 0 \times 58.97 = 0$$

$$M_1 = p_1 - q_1 = 5.071 - 0 = 5.071$$



$$H_1 = M + h_1 = 5.071 + 58.97 = 64.04$$

حوزه مدیریت عامل در سال ۱۳۸۹ تعداد ۶۴/۰۴ نفر نیرو خواهد داشت که مبنای محاسبه برای سال ۱۳۹۰ قرار می‌گیرد.

$$(1390) P_1 = \bar{X}_{11} \times h_1 = 0.086 \times 64.04 = 5.507$$

$$q_1 = \bar{X}_{01} \times h_1 = 0 \times 64.04 = 0$$

$$M_1 = p_1 - q_1 = 5.507 - 0 = 5.507$$

$$H_1 = M + h_1 = 5.507 + 64.04 = 69.54$$

حوزه مدیریت عامل در سال ۱۳۹۰ تعداد ۶۹/۵۴ نفر نیرو خواهد داشت.

برای واحدهای دیگر هم به همین منوال عمل شده است. حال با در نظر گرفتن خالص عرضه از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰ برآورد جذب و خروج نیرو هم برای ۵ سال آینده یعنی از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰ امکان پذیر می‌گردد. برای محاسبه جذب نیرو و خروج نیرو برای سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰ بشرح زیر عمل می‌شود، در واقع اگر میانگین درصد ورودی سه سال ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۵ و همچنین میانگین درصد خروجی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۵ در خالص عرضه سالهای ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ ضرب شود برآورد جذب و خروج نیرو امکان پذیر می‌گردد.

برآورد جذب نیرو	برآورد خروج نیرو
$0.086 \times 50 = 4.3$	$0 \times 50 = 0$
$0.086 \times 54 = 4.64$	$0 \times 54 = 0$
$0.086 \times 59 = 5.07$	$0 \times 59 = 0$
$0.086 \times 64 = 5.5$	$0 \times 64 = 0$
$0.086 \times 70 = 6$	$0 \times 70 = 0$
جمع	جمع
۲۵/۵	۰

پس از محاسبات لازم الگوی مناسب منابع انسانی برای توانیر در پنج سال آینده (۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰) به شرح ذیل در جدول ۸ تنظیم می‌گردد.



جدول ۸. برآورد نیروی انسانی در پنج سال آینده شرکت مورد مطالعه

برآورد خروج نیرو	برآورد جذب نیرو	سال					
		۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	واحدهای سازمانی
-	۲۵۵۵	۷۰	۶۴	۵۹	۵۴	۵۰	۱
۱/۵	-	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۲
-	۱۱۸	۱۰	۹	۹	۹	۸	۳
-	۱۷۴	۱۴	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۴
۰/۱۵	-	۱	۱	۱	۱	۱	۵
۶/۱۴	-	۱۰	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۶
۵۵	۱۱۰۲	۸۲	۹۰	۹۹	۱۰۹	۱۲۰	۷
۰/۴	-	۵	۵	۵	۵	۵	۸
-	۵/۱۸	۶۳	۶۲	۶۱	۶۰	۵۹	۹
۱/۶۹	۵/۰۲	۵۸	۵۷	۵۷	۵۶	۵۵	۱۰
۲/۱	۱/۰۲۵	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۵	۲۰۶	۲۰۶	۱۱
۱۱۰۰۴	۵/۵۱	۷۱	۷۲	۷۲	۷۵	۷۶	۱۲
۲۵۰۰۶	-	۲۶	۳۰	۳۵	۴۱	۴۷	۱۳
۳۲/۹۴	۰/۵۴۹	۲۴	۲۹	۳۵	۴۳	۵۲	۱۴
-	۷/۶۴	۴۱	۴۰	۳۸	۳۷	۳۵	۱۵
-	۳۷۱۲۷	۴۴	۳۵	۲۸	۲۳	۱۹	۱۶

در شرکت توانیر ۶ پست عمده سازمانی وجود دارد که در قالب واحدهای ۱۶ گانه فعالیت می‌کنند. از طریق تنظیم ماتریس انتقال می‌توان خالص عرضه نیروی انسانی را محاسبه کرد (جدول ۹) و سپس تعداد بدست آمده را با تعداد سال پایه مقایسه کرده و از طریق مقایسه، وضعیت کمبود یا مازاد نیرو را مشخص کرد. (جدول ۱۰)

جدول ۹ تجزیه و تحلیل مارکوف برای پست‌های توانیر

به پست	ترک خدمت					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
از پست	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۰/۹۴	۰	۰	۰	۰/۰۶
۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰/۱۰	۰/۸۸	۰	۰/۰۲
۵	۰	۰	۰	۰	۰/۶۷	۰/۳۳
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۹۸

اعداد داخل خطوط موازی قطر ماتریس می‌باشد که نشانه درصد احتمالی ابقاء نیروی انسانی است.



جدول ۱۰ تجزیه و تحلیل مارکوف برای ۶ پست عمده توانیر

تعداد در سال پایه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	ترک خدمت E
۱	۱۱	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۴۷	۰	۲۲/۱۸	۰	۰	۰	۲/۸۲
۳	۱۵	۰	۰	۱۵	۰	۰	۰
۴	۹۲	۰	۰	۹/۳	۸۱/۸۴	۰	۱/۸۶
۵	۲۹۵	۰	۰	۰	۰	۱۹۷/۶۵	۹۷/۳۵
۶	۳۳۸	۰	۰	۰	۰	۳۳۱/۲۴	۶/۷۶
خالص عرضه	۱۱	۲۲/۱۸	۲۴/۳	۸۱/۸۴	۱۹۷/۶۵	۳۳۱/۲۴	۱۰۸/۷۹

اگر به اعداد حاصل تحت عنوان خالص عرضه دقت شود و آن را با اعداد پایه مقایسه نمود وجود تفاوت کاملاً مشخص می‌شود.

در پست شماره ۱ مازاد و کمبودی وجود ندارد چون به تعداد ۱۱ نفر بین سال پایه و خالص عرضه تعادل وجود دارد. در پست شماره ۲ با مقایسه تعداد در سال پایه و خالص عرضه متوجه می‌شویم که ۲/۸۲ نفر کمبود وجود دارد. در پست شماره ۳ با توجه به تعداد در سال پایه و با توجه به خالص عرضه بعثت اینکه ۹/۳ نفر از پست ۴ به ۳ ارتقاء یافته‌اند نیروی اضافی وجود دارد. (مازاد) در پست شماره ۴ کمبودی معادل ۱۱/۱۶ نفر وجود دارد. در پست شماره ۵ کمبودی معادل ۹۷/۳۵ نفر وجود دارد. در پست شماره ۶ کمبودی معادل ۶/۷۶ نفر وجود دارد. کل کمبود ۱۰۸/۷۹ نفر است. مدیریت منابع انسانی بایستی این کمبودها را به نحوی جبران نماید. جبران این کمبود از طریق نیروهای درون سازمانی و برون سازمانی امکان پذیر است.

نتیجه گیری

محاسبات نشان می‌دهد که روند خروج نیرو در طی سالهای ۱۳۸۳ تا آخر ۱۳۸۵ بیشتر از روند ورود نیرو بوده است به طوری که در طی این سه سال ۱۴۴ نفر از شرکت خارج و فقط ۵۰ نفر وارد شرکت شده‌اند. با ارائه این الگوی نیروی انسانی خروج و ورود نیرو حالت تعادل به خود می‌گیرد و از افزایش و کاهش ناخواسته منابع انسانی جلوگیری می‌شود.

ارائه الگوی مناسب نیروی انسانی تعداد کمی نیروی مورد نیاز در آینده را در هر یک از واحدهای ۱۶ گانه مشخص کرد. با ارائه این الگو تعداد منابع انسانی موجود در هر یک از واحدها مشخص و کارآیی نیروی انسانی، مالی و مادی بالا می‌رود. وقتی موجودی نیروی انسانی واحدها مشخص گردد واضح است که شغل شاخص به شخص شاخص واگذار می‌گردد و در نهایت باعث رضایت شغلی کارکنان می‌گردد.

ارائه این الگو مبنایی ارزشمند جهت تدارک دوره‌های آموزشی و بهسازی نیروی انسانی فراهم می‌آورد. ارائه این الگو مدرک و معیاری برای ارزشیابی عملکرد کارکنان در تدریس مدیران قرار می‌دهد. ارائه این الگو باعث بهره‌وری بیشتر سازمان شده و رسیدن به اهداف سازمان را تسهیل می‌کند. این روش در تمام سازمانهای صنعتی، تولیدی و آموزشی قابل استفاده بوده و جنبه کاربردی دارد.



- ۱- ابطحی، سید حسین: آموزش و بهسازی نیروی انسانی - مؤسسه مطالعات و برنامه‌ریزی آموزشی - تهران - سازمان گسترش - چاپ سوم - ۱۳۷۳.
- ۲- ابطحی، سید حسین: مدیریت منابع انسانی - تهران - انتشارات پیام نور - چاپ دوم - مهر ماه ۱۳۷۴.
- ۳- راعی، رضا: کاربرد زنجیره‌های مارکوف در برنامه‌ریزی نیروی انسانی در شرکت سهامی ذوب آهن - دانشکده علوم اداری و بازرگانی دانشگاه تهران - پایان نامه کارشناسی ارشد - بهار ۱۳۷۰.
- ۴- شیمون، ال دولان و رندال. اس شولر: مدیریت امور کارکنان و منابع انسانی - محمدعلی طوسی و محمد صائبی (مترجم) - تهران - انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی - چاپ اول - ۱۳۷۵.
- ۵- صارمی، محمود: طراحی مدل‌های دو متغیره برنامه‌ریزی نیروی انسانی با استفاده از روش زنجیره مارکوف - دانشگاه تربیت مدرس - پایان نامه دکترای تخصصی - دیماه ۱۳۷۴.
- ۶- قربان پور، حسین: بررسی وضعیت نیروی انسانی در شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان و ارائه یک مدل مناسب نیروی انسانی - دانشکده مدیریت دانشگاه تهران - پایان نامه کارشناسی ارشد - دیماه ۱۳۷۳.
- ۷- قهرمانی، جعفر: طراحی الگوی مناسب برنامه‌ریزی نیروی انسانی با استفاده از روش زنجیره مارکوف در شرکت توانیر - دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی - پایان نامه کارشناسی ارشد - تیرماه ۱۳۷۶.
- ۸- مومنی، منصور: پژوهش عملیاتی (مدلهای احتمالی) - تهران - انتشارات سمت - ۱۳۷۳.
- ۹- Cascio f wagn: Managing human resource, NewYork - MC Graw Hill inc: 1989.
- ۱۰- Turban efraim and Meredith R Jack: Fundamentals of management science, forth Edition, business publication Co: 1990.
- ۱۱- Walker, James: Human resource planning, MC Graw Hill inc: 1980.
- ۱۲- Render and Meredith , 1990

ژوئیه‌شگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
 پرتال جامع علوم انسانی

بی نوشت

- ¹ Stochastic process
- ² Markov Chain
- ³ Markov analysis
- ⁴ Weyer heuser
- ⁵ Eaton
- ⁶ Corning glass