

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۱۷

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۱۱

استفاده از فرآیندهای تصادفی در برآورد نیروی انسانی «مطالعه موردی استفاده از زنجیره مارکوف در برنامه ریزی نیروی انسانی»

دکتر سید حسین ابطحی^۱

احمد حسنی کاخکی^۲

چکیده

پیش بینی پایه و اساس هر روش برنامه ریزی و خصوصاً برنامه ریزی نیروی انسانی است و یکی از مهمترین و غامض ترین مشکلات سازمانها مسئله نیروی انسانی و مشکلات پرسنلی است. این موضوع با پیشرفت هرچه بیشتر جوامع بشری و به دنبال آن پیچیده تر شدن سازمانها، فرصتها و چالشهایی را برای مدیریت ایجاد نموده است. یک برنامه ریزی مناسب نیروی انسانی می تواند رضایت را در یک شغل افزایش، کیفیت و مطلوبیت نیروی انسانی را ارتقاء و هزینه

کارمند یابی را کاهش دهد. امروزه روشها و ابزارهایی برای برنامه ریزی نیروی انسانی، اعم از روشهای کیفی و کمی وجود دارد که مورد استفاده قرار می‌گیرند. مقاله حاضر یک تحقیق در سه شرکت از زیر مجموعه های یک شرکت نرم افزاری کشور است که یکی از مهمترین روشهای متداول در برنامه ریزی را بکار گرفته است. برای پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز در دروه آتی از اطلاعات سه سال گذشته و در قالب شش دوره شش ماهه کمک گرفته شده است. روش مورد استفاده برای پیش بینی نیروی انسانی تحلیل زنجیره های مارکوف است که در چهار طبقه شغلی اصلی انجام گرفته است. قلمرو موضوعی تحقیق در برگیرنده مسایل برنامه ریزی نیروی انسانی است.

کلمات کلیدی: برنامه ریزی نیروی انسانی، برنامه ریزی منابع سازمان، فرآیندهای تصادفی، زنجیره های مارکوف

مقدمه

تیلور در آمریکا (۱۹۱۱) و فایول در فرانسه (۱۹۱۶) اولین تلاشگرانی به حساب می آیند که سعی داشتند از طریق بهبود کارایی و اداره بهتر منابع و عملیات سازمانی، به مدیریت جنبه علمی ببخشند. با اینکه هم فایول و هم تیلور بیشتر بر فعالیتهای و فرآیندهای سازمان تمرکز داشتند، توجه و شناخت آنان در مورد نقش کارکنان نیز مشهود است. با اینکه توجه به عامل انسانی در سازمان از نزدیک به یک قرن گذشته تا به امروز دستخوش تغییرات فراوانی شده است لیکن می توان طیفی را متصور شد که در یک سمت آن توجه به انسان در سازمان، با هدف کنترل هزینه های نیروی انسانی قرار داشته و در سمت دیگر آن عامل

انسانی به عنوان مهمترین جنبه سرمایه های فکری و مزیت رقابتی به حساب می آید. اگر این طیف را به دو قسمت تقسیم کنیم یک قسمت که از اوایل دهه ۱۹۱۰ تا اواخر دهه ۱۹۸۰ را در بر می گیرد، دیدگاهی است که باری^۱ آن را دیدگاه منبع محور می نامد و قسمت دیگر که از اوایل دهه ۱۹۹۰ تا امروز را در می گیرد با دیدگاهی استراتژیک نسبت به عامل انسانی، به جنبش سرمایه فکری اشاره دار (Khoong, 1996). توجه به این موضوع نشان می دهد که آنچه امروزه درباره نقش و اهمیت نیروی انسانی به عنوان یکی از منابع مورد استفاده سازمانها برای تحقق اهدافشان در نظر داریم، هم دارای قدمت زیادی است و هم از اوایل دهه ۱۹۹۰ به بعد به عنوان مهمترین منابع از آن یاد می شود و رواج اصطلاح سرمایه انسانی^۲ محصول چنین طرز تفکری است. مطمئنا اهمیت سرمایه های انسانی به عنوان یکی مهمترین منابع سازمانی، الزاماتی را در خصوص برنامه ریزی این دسته از منابع بر سازمان تحمیل می نماید چرا که محیط به سرعت در حال تغییر امروزی و افزایش فشار رقابتی اجازه اهمال و ساده انگاری را در این خصوص از سازمانها سلب نموده است.

برآورد و پیش بینی همواره یکی از مهمترین جنبه ها در هر شکلی از برنامه ریزی به حساب می آید و برنامه ریزی نیروی انسانی نیز از این قاعده مستثناء نیست. نکته قابل ذکر این است که مدل های فراوانی در برنامه ریزی نیروی انسانی مورد استفاده و تحلیل قرار گرفته اند اما در اکثر مدلها می توان یک الگوی نسبتا مشابه را از مراحل فرآیند برنامه ریزی نیروی انسانی مشاهده نمود که در بر دارنده مراحل زیر می باشد:

- تحلیل وضعیت نیروی انسانی موجود
- مشخص کردن نیازمندیهای آینده نیروی انسانی
- مقایسه وضعیت موجود و برآورد آینده و مشخص کردن شکاف

- توسعه برنامه هایی بمنظور حذف شکاف
- ارزیابی فرآیند و نتایج برای اطمینان یافتن از اینکه مدل مورد استفاده اعتبار خود را در طول زمان از دست نداده و اهداف محقق خواهند شد
(Minnesota p.4)

اما در این مقاله بیشتر بر مرحله دوم از این فرآیند، یعنی برآورد و پیش بینی نیازمندیهای آینده نیروی انسانی که در بیشتر کتب تحت عنوان پیش بینی تقاضا از آن یاد می شود، تاکید شده است. البته از زنجیره های مارکوف در برآورد عرضه نیز استفاده می شود اما مبانی این رویکرد که در ادامه به آن اشاره خواهد شد، اجازه می دهد تا تحت شرایطی از آن در پیش بینی و برآورد فرآیند های تصادفی مثل پیش بینی تقاضای نیروی انسانی در آینده استفاده نمود. استفاده از این رویکرد نیز مثل هر رویکرد دیگری دارای مزایا و معایبی است که آگاهی نسبت به آنها در بکارگیریشان حایز اهمیت و مفید فایده می باشد که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت.

مبانی نظری

الف) تعریف، اهمیت و روشهای مورد استفاده در برنامه ریزی نیروی انسانی

با توجه به اینکه اکثر کتب، مقالات و نوشته های مدیریت منابع انسانی از حیث توجه به مبانی نظری برنامه ریزی نیروی انسانی معمولا غنی هستند، به طور خلاصه به این موضوع در قالب ارائه یک تعریف، بیان اهمیت و روشهای مورد استفاده در پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز، پرداخته می شود.

برنامه ریزی نیروی انسانی حرکتی است که بوسیله آن سازمان اطمینان می‌یابد که نوع و میزان نیروی انسانی مورد نیاز خود را در حال و آینده در اختیار داشته و اینکه منابع انسانی موجود و مورد نیاز در آینده، در زمان و موقعیت مناسب در سازمان قرار خواهند گرفت. در این صورت می‌توان گفت که برنامه ریزی نیروی انسانی در حقیقت، تفسیر هدفها و برنامه های آینده سازمان در قالب نوع و میزان منابع انسانی مورد نیاز است (مدیریت منابع انسانی، ۳۰۵). در تحقیقی که در دانشگاه یوتا در خصوص برنامه ریزی نیروی انسانی صورت گرفت، تعریف نسبتاً کاملی از برنامه ریزی نیروی انسانی به صورت زیر ارائه گردید.

برنامه ریزی نیروی انسانی یک فرآیند نظام مند برای مشخص کردن سرمایه انسانی مورد نیاز برای تحقق اهداف سازمانی و توسعه استراتژیهای برای برآورده ساختن این نیازمندیهاست (Utah Valley State College, 2004).

شاید مهمترین موضوعی را که در خصوص اهمیت برنامه ریزی نیروی انسانی می‌توان به آن اشاره نمود، تاثیر برنامه ریزی نیروی انسانی بر توانایی سازمان در دستیابی به اهداف استراتژیک تعیین شده می باشد. با این وجود بیشتر سازمانها دیدگاه محدودی در برنامه ریزی نیروی انسانی داشته و به آن به عنوان تعداد نیروی انسانی مورد نیاز که بایستی استخدام شوند و تا حدی نیز برنامه های استخدامی نگاه می کنند، اما با توجه به شرایط محیطی که امروزه سازمانها با آن مواجهند، هدف فرآیند برنامه ریزی نیروی انسانی بیشتر پیش بینی تغییرات محیط تجاری و تاثیرات آن بر نیروی انسانی است. اتخاذ یک رویکرد مناسب و منظم در این خصوص، به سازمان توانایی تغییر سریع و حداکثر کردن بازده سرمایه گذاری ها را اعطا خواهد نمود (Gygi and et al, 2005).

کنترل هزینه های نیروی انسانی به طوریکه همزمان کیفیت خدمات در بالاترین سطح خود باقی بماند نیز از دیگر موضوعاتی است که مدیریت را به مواجهه موثر و کارا با مباحث مربوط به نیروی انسانی در قالب فرآیند برنامه ریزی نیروی انسانی، تشویق می نماید (Taylor & Francis Group, 2003). در واقع

برنامه ریزی نیروی انسانی این اطمینان را به سازمان می دهد که کارکنان مناسب را در جای مناسب و در زمان مناسب به منظور اجرای برنامه های سازمان و بالاترین سطح کیفی، در اختیار داشته باشد، بنابراین می توان انتظار داشت که یک برنامه ریزی مناسب در مورد نیروی انسانی به عنوان یک مزیت مهم در مدیریت منابع انسانی و کل سازمان به حساب آید (Zeffane and et al, 1994).

متأسفانه به موازات اهمیت روزافزون برنامه ریزی نیروی انسانی، استفاده از فن آوریهای نوین رایانه ای حتی در سازمانهای بزرگ، متناسب به این اهمیت، توسعه نیافته و استفاده از این فن آوریها به ثبت و نگهداری اطلاعاتی در مورد نیروی انسانی موجود، محدود شده است. بنابراین همواره یک شکاف فن آوری میان فرآیند برنامه ریزی نیروی انسانی و برنامه ریزی سایر منابع سازمان وجود داشته است و جالب است که بدانیم توجه به این شکاف کمتر در مباحث برنامه ریزی منابع سازمان مطرح می شود. بهر حال توجه سازمانها به این موضوع که حذف شکاف فن آوری برنامه ریزی منابع انسانی، دستاوردهای بلند مدتی مهمی را به همراه خواهد داشت، حایز اهمیت فراوانی است (Khoong, 1996). شرکت SAP به عنوان یکی از بزرگترین و مشهورترین شرکتهای نرم افزاری در دنیا که راهکار برنامه ریزی منابع سازمانی^۱ را به بسیاری از سازمانهای موفق امروزی ارائه داشته است در مدلی که در آخرین راهکار خود ارائه نموده به مدیریت سرمایه های انسانی به عنوان یکی از لایه های اصلی در برنامه ریزی منابع سازمان توجه نموده و در توصیف مختصر این لایه چنین بیان کرده است:

برای سازمانهایی که از ابزارهای قوی در پیاده سازی استراتژیهای مدیریت سرمایه های فکری^۲ برخوردارند، رقابت در محیط پویای امروزی چندان مشکل

1- ERP
2- HCM

نخواهد بود، چراکه این ابزارها مدیران را قادر خواهد ساخت تا برای مهمترین منابع خود یعنی سرمایه های انسانی برنامه ریزی نمایند.

در توصیف هر یک از فرآیندهای مربوط به مدیریت سرمایه های انسانی، برنامه ریزی نیروی انسانی به عنوان اساس و بنیان مورد تاکید قرار گرفته است.

راهکار ERP در SAP

تحلیل مالی		مدیریت استراتژیک		تحلیل های مالی		تحلیل های عملیاتی		تحلیل نیروی کار	
مدیریت مالی زنجیره تامین		مدیریت استعدادهای		حسابداری مالی		حسابداری مدیریت		حکمرانی شرکتی	
مدیریت سرمایه های انسانی ^۲		مدیریت فرآیندهای نیروی کار		مدیریت استعدادها		تربیت نیروی کار			
پشتیبانی خرید و موجودی ^۳		تدارکات		همکاری با عرضه کننده		مدیریت موجودی و انبار		پشتیبانی داخلی و خارجی	
توسعه تولید و محصول ^۵		برنامه ریزی تولید		اجرای فرآیند تولید		توسعه محصول		مدیریت چرخه داده ها	
فروش و خدمات ^۴		مدیریت سفارشات فروش		خدمات پس از فروش		تحويل خدمات حرفه ای			
خدمات عمومی ^۷		مدیریت دارایی های ثابت		مدیریت دارائیهای سازمان		مدیریت پروژه		سلامت و امنیت محیطی	
						مدیریت کیفیت		خدمات تجارت جهانی	

منبع: <http://www.sap.com>

رویکردهای متعدد در برنامه ریزی نیروی انسانی را می توان در قالب دو دسته کلی روشهای تحلیلی و روشهای قضاوتی تقسیم نمود. تحقیقات نشان داده اند که روشهای پیش بینی نیروی انسانی مبتنی بر قضاوت به طور وسیعی در صنعت مورد استفاده قرار می گیرند، در این روشها متخصصان یا گروهی از متخصصان نیازمندیهای مربوط به نیروی کار را پیش بینی می کنند و پایه این پیش بینی ها ترکیبی از شهود و تجارب بدست آمده از فعالیتهای اداری منظم

- 1-Analytics
- 2-Financials
- 3-Human Capital Management
- 4-Procurement and Logistics Execution
- 5-Product Development and Manufacturing
- 6-Sales and Services

است که در طول زمان حاصل شده است. این روشها به عنوان رویکردهایی از پایین به بالا هستند و دامنه ای از متغیرهای غیر کمی نیز در این بررسی ها مشارکت دارند. به طور کلی این رویکرد ها برای فرآیندهای غیر مداوم، پیچیده و غیر مشخص که استفاده از روشهای کمی را محدود می کند، طراحی می شود. روشهای آماری دومین دسته از روشهای برآورد نیروی انسانی می باشند که به طور کلی به دامنه وسیعی از داده های قابل اتکا از تجارب گذشته نیازمندند. تحلیل این داده ها عمدتاً، باعث استفاده از رویکرد های آماری، ریاضی و شبیه سازی های کامپیوتری می شود. نکته قابل ذکر اینکه در اکثر روشهای کمی متداول در برآورد نیروی انسانی، عدم توجه به وابستگی های عملکردی پرسنل در بخشهای مختلف سازمان، به عنوان یک نقطه ضعف مشاهده می شود. این روشها تنها به جابجایی پرسنل از یک شغل به شغل دیگر و جاهای خالی که بوسیله این انتقالات ایجاد می شود پرداخته اند و نه به این واقعیت که عملکرد فردی در هر شغل نیازمند حمایت افراد در مشاغل دیگر است و اینکه به سایر افراد در مشاغل دیگر نیز بایستی در این خصوص کمک نمود. این روشها به وابستگی های اجزاء یک سیستم به عنوان یک کل با یکدیگر توجه نکرده اند و این در حالی است که سایر نویسندگان نظیر اندرسون، دمینگ، گرانت، تنرو و دی تورو بر اهمیت دیدگاه سیستمی در هر سازمان برای پیاده سازی نظریات مدیریت تاکید نموده اند، بویژه هنگامی که آنها تاثیر وسیعی را در استفاده از منابع انسانی دارند و این موضوعی است که اغلب رویکردهای کمی مورد استفاده در برآورد نیروی انسانی از جمله تحلیل زنجیره های مارکوف آن رنج می برند (Correa et al, 1999).

به هر حال همانطور که در اغلب مقالات، تحقیقات و کتب مرتبط اذعان شده است، روشهای کمی و کیفی مکمل یکدیگر بوده و شرایطی که اولویت استفاده از آنها را تعیین می کند در موقعیت های مختلف، متفاوت می باشند و آگاهی از

شیوه بکارگیری روشها و ابزارهای مختلف، شرایط استفاده و نقاط ضعف و قوت هر یک از آنها، به بهبود فرآیند برنامه ریزی کمک می نماید.

ب) زنجیره های مارکوف

زنجیره های مارکوف یک مدل احتمالی است که آینده را براساس گذشته پیش بینی می کند و می توان از آن برای توصیف رفتار هر نظامی در موقعیت پویا سود جست. این روش تداعی کننده برنامه ریزی پویاست و حتی برای حل مسائل برنامه ریزی پویا آن را به کار می برند (صارمی، ۱۳۷۴).

از آنجائی که از یک سو در جابجایی های منابع انسانی از شرایط و روندی خاص پیروی نمی شود (در واقع فرایندهایی تصادفی اند) و از سوی دیگر، زنجیره مارکوف هم فرایندی تصادفی است، لذا کاربرد این زنجیره ها تصویر روشنی از جریانهای منابع انسانی در درون سازمان و از درون سازمان به بیرون آن (ترک خدمت، بازنشستگی، اخراج، انتقال، فوت و غیره) و از بیرون سازمان به درون (استخدام، انتقال و مامور) را در اختیار مدیران قرار می دهد. از آنجائیکه محور اصلی در این مدلها استفاده از ماتریس احتمالی انتقالات و یا ماتریس احتمال جابجایی های جاهای خالی در دسته های همگن شغلی سازمان می باشد، با جمع شدن جریانهای جابجاییهای منابع انسانی در ماتریس احتمالات انتقال، این امکان فراهم می شود که بتوان نیازهای منابع انسانی را برای دوره های آتی پیش بینی نمود.

در استفاده از این روش برای برآورد عرضه نیروی انسانی، الگوهای گذشته انتقالات شغلی را ترسیم و از آنها برای طرح ریزی الگوهای آینده استفاده می شود. به عنوان مثال یک سازمان با K دسته یا گروه شغلی که اندازه (تعداد کارکنان) هر یک از این دسته ها در یک مقطع زمانی به ترتیب n_1, n_2, n_k می باشد را در نظر بگیرید، در طول یک دوره زمانی به عنوان مثال یکساله، تعداد نیروها در هر طبقه شغلی به دلایل گوناگون تصادفی مانند خواست کارکنان برای انتقال خود از یک طبقه به سایر طبقات شغلی، ترک سازمان و یا ترفیعات ضروری یا به دلیل

کاهش یا افزایش دسته های شغلی یا توسعه سازمان تغییر خواهد نمود. حال فرض کنیم در طول یک دوره زمانی فرد از طبقه i ام با احتمال $P_i =$ به طبقه j ام منتقل گردد و با احتمال $W_i = P_{i,k+=}$ در آن دوره از سازمان خارج خواهد شد، در آن صورت با فرضیاتی می توان نشان داد که تعداد نیروها در این طبقات دارای توزیع مالتینومیال بوده و مقدار آن در دوره های آتی بر اساس پروسه های مارکوف تعیین و برآورد می گردد.

البته بایستی توجه نمود که استفاده از این روش محدودیتهایی را نیز در بر دارد که در اینجا به مهمترین آنها اشاره می کنیم: در حالتیکه انتقالات در طبقات شغلی تحت محدودیتهای ویژه جبری مانند محدودیت بودجه یا کمبود تخصص های خاصی قرار داشته باشد، مدل های انتقالی مبتنی بر زنجیره های تصادفی مارکوف دیگر پاسخگو نیستند، به عبارت دیگر در صورتی می توان از این مدل ها استفاده نمود که نقل و انتقالات میان طبقات شغلی تا حدی زیادی کنترل شده باشد (ترشیزی، ۱۳۷۳). علاوه بر این، با وجود اینکه از یک سو جمع آوری و استفاده از اطلاعات گذشته مربوط به نیروی انسانی و نقل و انتقالات میان طبقات شغلی، به افزایش دقت در پیش بینی های آینده منجر می شود اما از سوی دیگر پیش بینی هایی که صرفا به روندهای گذشته متکی هستند از تاثیر پویای های نیروی کار و نیز تاثیر متغیرهای بیرونی غفلت می نمایند و در نهایت بایستی گفت در استفاده از این روش، انتخاب دوره ای از گذشته که جمع آوری اطلاعات در آن صورت می گیرد خود یک چالش عمده به حساب می آید به این دلیل که اگر چه در ظاهر به نظر می رسد که هر چه تعداد دوره ها بیشتر باشد، احتمالاتی که بدست می آیند دقیق تر خواهند بود اما مشکلاتی نیز وجود دارند و آن اینکه اولاً داده ها در دوره های بسیار دور کمتر در دسترس بوده و ثانیاً ممکن است روندهایی که دارای تاثیرات عمده در یک دوره بوده ولی به ندرت اتفاق

افتاده اند نتایج کلی را منحرف نمایند (به عنوان مثال اعتصابی که به اخراج تعداد زیادی از کارکنان شده است). (Gillespie and et al, 1976).

روش تحقیق

بعد از مطالعه نظری که در قسمت قبلی بدان پرداخته شد، جمع آوری اطلاعات برای کار عملی صورت گرفته است. اطلاعات مورد نیاز بر این مبحث، اطلاعات مربوط به نقل و انتقالات نیروی انسانی در گذشته است زیرا هدف این است که براساس روند گذشته، آینده تخمین زده شود. پس اولین گام مراجعه به مسئولین بمنظور جستجو و کسب اطلاعات از آنها خواهد بود. افرادی که می‌توانند در این زمینه کمک کنند، مسئولین قسمت آموزش، مدیران، کارشناسان قسمت کارگزینی و منابع انسانی شرکت می‌باشند. پس از جمع آوری اطلاعات بایستی آنها را مرتب نمود و با توجه به آنها، احتمالات انتقال مورد نظر در زنجیره مارکف را محاسبه نمود، پس از محاسبه احتمالات، بایستی ماتریس انتقال نیروی انسانی را تشکیل داد و براساس آن، نیروی انسانی مورد نیاز را پیش بینی نمود.

اطلاعات جمع آوری شده مربوط به سه شرکت زیر مجموعه از یک سازمان ارائه کننده خدمات نرم افزاری می باشد که در شش دوره شش ماهه جمع آوری شده است. علت انتخاب دوره های شش ماهه به این دلیل است که نوع خدمات ارائه شده در شش ماهه اول و دوم سال، دارای تعریف خاصی بوده و نقل و انتقال نیرو در این دوره ها حایز اهمیت می باشد. از سوی دیگر همانطور که بیان شد در تحلیل زنجیره های مارکوف نقل و انتقال نیرو در طبقات مختلف شغلی مورد بررسی قرار می گیرد، از این رو طبقات شغلی که نقل و انتقال نیرو بین آنها در ارائه خدمات از سوی شرکت موثر است شناسایی شده است، این طبقات در جدول نقل و انتقالات شغلی به تفکیک سه شرکت مورد بررسی، در شکل زیر نشان داده شده است.

پست سازمان و میزان ورود و خروج در شش دوره شش ماهه در شرکت «الف»

پست سازمانی	تعداد پایه	A	B	C	D	تعداد خروجی
A کارشناس سیستم	۱۲۴	۱۰۹	---	---	۴	۱۱
B کارشناس دفتری	۱۷	---	۱۴	۱	---	۲
C کارکنان مالی	۲۱	---	۱	۱۸	---	۲
D مدیر پشتیبانی	۹	---	---	---	۶	۳
خالص پیش بینی		۱۰۹	۱۵	۱۵	۱۰	۱۸

پست سازمان و میزان ورود و خروج در شش دوره شش ماهه در شرکت «ب»

پست سازمانی	تعداد پایه	A	B	C	D	تعداد خروجی
A کارشناس سیستم	۱۳۸	۱۲۱	---	۲	---	۱۵
B کارشناس دفتری	۲۱	---	۱۴	۲	---	۵
C کارکنان مالی	۲۲	---	-- -	۱۷	---	۵
D مدیر پشتیبانی	۹	---	-- -	-- -	۸	۱
خالص پیش بینی		۱۲۱	۱۴	۲۱	۸	۲۶

پست سازمان و میزان ورود و خروج در شش دوره شش ماهه در شرکت «ج»

پست سازمانی	تعداد پایه	A	B	C	D	تعداد خروجی
A کارشناس سیستم	۱۳۰	۱۱۸	---	---	۲	۱۰
B کارشناس دفتری	۱۵	---	۱۱	۳	---	۱
C کارکنان مالی	۲۲	---	۲	۱۵	---	۵
D مدیر پشتیبانی	۸	---	---	---	۷	۱
خالص پیش بینی		۱۱۸	۱۳	۱۸	۹	۱۷

ماتریس تجمع شده اطلاعات شش ماتریس انتقال نیرو و برای هر سه شرکت در شکل زیر، نشان داده شده است.

ماتریس انتقالات نیرو در سه شرکت زیر مجموعه (اطلاعات جمعیتی مربوط به شش دوره شش ماهه)

شرکت	تعداد پایه			A			B			C			D			ترکیب خروجی		
	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج
A کارشناس سیستم	۱۲۴	۱۳۸	۱۳۰	۱۰۹	۱۲۱	۱۱۸	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱۱	۱۵	۱۰
B کارشناس دفتری	۱۷	۲۱	۱۵	---	---	---	۱۴	۱۴	۱۱	۱	۲	۳	---	---	---	---	۵	۱
C کارکنان مالی	۲۱	۲۲	۲۲	---	---	---	۱	---	۲	۱۸	۱۷	۱۵	---	---	---	---	۵	۵
D مدیر پشتیبانی	۹	۹	۸	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۸	۷	۱
خالص پیش بینی																۸	۹	۱۷

پس از جمع آوری این اطلاعات گام بعدی ترسیم ماتریس احتمالات است که هر یک از اعداد آن، حاصل تقسیم اعداد ماتریس نقل و انتقالات در طبقات شغلی بر اعداد پایه می باشد، نتایج در قالب ماتریس احتمالات نشان داده شده است:

ماتریس احتمالات در سه شرکت

خروج			D			C			B			A			پست شرکت
ج	ب	الف	ج	ب	الف	ج	ب	الف	ج	ب	الف	ج	ب	الف	
۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۵	--	۰/۰۳	--	۰/۰۱۴	--	--	--	--	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۸۸	A کارشناس سیستم
۰/۰۷	۰/۲۴	۰/۱۲	--	--	--	۰/۲	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۷۳	۰/۶۶	۰/۸۲	--	--	--	B کارشناس دفتری
۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۱	--	--	--	۰/۷۱	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۱	--	۰/۰۵	--	--	--	C کارکنان مالی
۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۲۵	۰/۸۷	۰/۸۹	۰/۷۵	--	--	--	--	--	--	--	--	--	D مدیر پشتیبانی

براساس ضرایب بدست آمده، پیش بینی برای دوره های آتی انجام می گیرد و تعداد لازم برای هر یک از طبقات شغلی از طریق رابطه زیر برآورد می گردد:

احتمال هر پست * تعداد اول دوره = پیش بینی نفرات تا پایان دوره

برآورد تقاضای نیرو در دوره آتی :

در شرکتهای مورد بررسی در این تحقیق، میزان نیروی مورد نیاز در هر پست، تخمینی است که بر اساس تعداد فروش سیستم نرم افزاری در دوره قبل صورت می گیرد، بدین صورت که ابتدا شرکت فروش سیستم را انجام می دهد، شرکتهای فروشنده به مدت ۴ الی ۶ ماه بر روی نصب و راه اندازی کار می کنند و پس از آن سیستم به دست شرکتهای پشتیبانی می رسد، بنابر این شرکتهای پشتیبانی برآوردی از میزان مشتری خود در ماههای آینده خواهند داشت و بر این اساس

میزان تقاضای منابع انسانی خود را تخمین می زنند. میزان تقاضا برای هر پست در جداول زیر آمده است، علاوه بر این تقاضا، برای انجام امور برنامه ریزی شده، شرکت یک تعداد پایه افراد در دوره جدید دارد که برابر تعداد پایان دوره قبل به علاوه تعداد استخدامی و جایگزین شده می باشد، که اگر این اعداد را به عنوان تعداد پایه دوره هفتم در نظر گرفته و در ماتریس احتمال انتقال ضرب کنیم، برآورد نیروی دوره هفتم را به دست می آوریم که در جداول زیر اعداد آمده است:

جدول تقاضای نیرو برای هر پست سازمانی در دوره هفتم

پست سازمانی	تقاضای نیرو
A	۲۴
B	۳
F	۴
D	۲

شرکت الف

پست سازمانی	تقاضای نیرو
A	۲۸
B	۴
F	۳
D	۲

شرکت ب

پست سازمانی	تقاضای نیرو
A	۲۵
B	۳
F	۲
D	۲

شرکت ج

همانطور که ذکر گردید، اعداد جداول سه گانه بالا را می توان تعداد پایه تعداد کارکنان مربوط به دوره هفتم در نظر گرفت و بر اساس ماتریس احتمالات، تعداد نیرو و انتقالات احتمالی را تخمین زد. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول برآورد نیرو در دوره آتی (شش ماهه هفتم)

ترکیب شرکت	تعداد پایه			A			B			C			D			ترکیب خروجی				
	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج		
A کارشناس سیستم	۲۴	۲۸	۲۵	۲۱	۲۵	۲۲							۱			۱	۲	۳	۲	
B کارشناس دفتری	۳	۴	۳				۲	۳	۲										۱	۱
C کارکنان مالی	۴	۳	۲							۳	۲	۲								۱
D مدیر پشتیبانی	۲	۲	۲										۲	۲	۲					
خالص بیش بقی				۲۱	۲۵	۲۲	۲	۳	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۵	۳

ماتریس برآورد نیرو برای دوره هفتم نشان می دهد که تعداد نیرو در هر یک از طبقات شغلی و انتقالات میان طبقات در دوره شش ماهه هفتم چگونه خواهد بود. در این شرکتها عموماً نقل و انتقالات در اول شش ماهه ها صورت می گیرد و به دلیل قرارداد فی مابین شرکت و مشتریان، هیچ یک از مشتریان حق استخدام کارکنان را (صرف نظر از استثنائاتی که وجود دارد) بدون هماهنگی با سازمان نداشته و به همین دلیل ورود و خروج تا حدودی کنترل شده است (همانطور که بیان شد، تحت کنترل بودن ورود و خروج نیروها یکی از شرایطی است که در استفاده از روش تحلیل زنجیره های مارکوف توصیه می شود). نکته قابل ذکر دیگر این است که برآورد تعداد پایه نیرو برای دوره آتی بر اساس نظریات مدیران، مسئولین منابع انسانی و متخصصان فروش تعیین گردیده که پرسش شوندگان درپیش بینی تعداد پایه، عواملی چون تعداد کارکنان در پایان آخرین دوره، تعداد مشتریان جدید، حجم احتمالی فروش، سیاستهای استخدامی سازمان مادر و در نهایت برنامه های ارتقاء را مدنظر قرار داده اند.

در مورد ماتریس برآورد نیرو برای دوره آتی ذکر این نکته ضروری است که در مورد خانه هایی از ماتریس که حاصل ضرب تعداد پایه در احتمال مربوط به آن دارای اعشار می باشد، اعداد کمتر از $0/5$ به پایین و اعداد بزرگتر و مساوی $0/5$ به بالا روند شده است. به عنوان مثال همانطور که در در ماتریس احتمالات نشان داده شده است، احتمال اینکه فردی در شرکت «ب» از طبقه شغلی A (کارشناس سیستم) به طبقه شغلی C (کارکنان مالی) انتقال یابد برابر با $0/014$ می باشد، اما از آنجایی که حاصل ضرب تعداد پایه در این احتمال کمتر از $0/5$ می باشد، پیش بینی می شود که در دوره هفتم این انتقال میان این دو طبقه شغلی صورت نگیرد. نکته دیگری که در برآورد نیرو و انتقالات میان طبقات شغلی بایستی بدان

توجه داشت این است که تعداد پایه با جمع انتقالات میان طبقات شغلی و تعداد خروج برابر می باشد (جمع هر سطر با تعداد پایه آن سطر مساوی است) و معمولا در ضرب تعداد پایه در ماتریس احتمالات نیز این موضوع رعایت می شود چرا که به دلیل روند کردن اعداد ممکن است این تعادل به هم بخورد، بنابراین در ماتریس برآورد نیرو برای دوره هفتم در مواردی که حاصل ضرب دو احتمال در عدد پایه یک سطر، کمتر از $0/5$ شده است به منظور حفظ تعادل میان تعداد پایه و جمع نقل و انتقالات، عدد احتمالی که وزن بیشتری داشته است به بالا روند شده است. به عنوان مثال در مورد طبقه شغلی D (مدیر پشتیبانی) این موضوع به چشم می خورد (انجام اینکار صرفا فرض و توافق محققان تحقیق بوده است). توجه به این مفروضات در تفسیر نتایج حایز اهمیت می باشد. در نهایت اینکه پیش بینی بدست آمده می تواند برای دوره هشتم نیز انجام بگیرد، بدین صورت که ماتریس احتمالات را به توان ۲ می رسانیم و در پایه دوره هفتم ضرب می کنیم.

نتیجه گیری و پیشنهادات

برای بکارگیری رویکردهای کمی مثل رویکرد مارکوف در سازمانهای کشور بسترهایی لازم است که در حال حاضر چندان فراهم نیست، شاید بتوان گفت محدودیتهای اطلاعاتی، از جمله مهمترین محدودیتها به حساب می آیند، اما معمولا تا موارد استفاده از یک مجموعه اطلاعاتی مشخص نگردد، اطلاعاتی ذخیره و مورد پردازش قرار نمی گیرند و این بدین معناست که اگر مدیران در سازمانهای ما، اهمیت برنامه ریزی نیروی انسانی و نقش آن در دستیابی به اهداف کلان سازمان را درک نموده و نقش آن در کاهش هزینه های و افزایش کارایی سازمان را مورد توجه قرار دهند، قطعا در خصوص فراهم کردن بسترهایی لازم برای استفاده از ابزارهای برنامه ریزی نیروی انسانی (از جمله تحلیل زنجیره های مارکوف)، اهتمام خواهند نمود، ذکر این نکته از این جهت حایز اهمیت است که

این مقاله یا مقالاتی از این دست برای کمک به مدیران سازمان و متخصصان منابع انسانی چنین پیش شرطی را لازم دارند. به مدیران منابع سازمانی در سازمانها، پیشنهاد می شود تا در انتخاب و استفاده از روش یا روشهای برنامه ریزی نیروی انسانی، به نکات زیر توجه نمایند:

- ۱) مزایا و معایب روشهای مختلف در برنامه ریزی نیروی را مورد بررسی قرار داده،
- ۲) وضعیت و شرایط سازمان خود را با مزایا و معایب هر یک از روشها مقایسه کرده و
- ۳) با استفاده از اطلاعات مراحل قبلی یک و یا ترکیبی از مناسب ترین روشها را انتخاب نموده و
- ۴) بسترهای اطلاعاتی لازم برای استفاده از روشهای منتخب شناسایی کرده و همزمان،
- ۵) آموزشهایی را در مورد روش یا روشهای منتخب برای کارشناسان منابع انسانی در سازمان در نظر گیرند و بالاخره مهمتر از همه اینکه
- ۶) برای کسب حمایتهای لازم، مدیریت ارشد سازمان را در خصوص نتایج و مزایا استفاده از این روشها، توجیه نموده و ضرورت، اهمیت و نقش برنامه ریزی نیروی انسانی را در تحقق اهداف استراتژیک، تشریح نمایند.

منابع و ماخذ

منابع فارسی

- ۱- ابطحی، حسین (۱۳۸۵)، مدیریت منابع انسانی (اداره امور کارکنان در سازمانهای دولتی، صنعتی و بازرگانی)، کرج، موسسه تحقیقات و آموزش مدیریت
- ۲- احمدی ترشیزی، حسن (۱۳۷۳)، کاربرد پروسه های مارکوف در برنامه ریزی نیروی انسانی، دومین کنفرانس آمار ایران، مشهد.
- ۳- صارمی، محمود (۱۳۷۴)، طراحی مدل‌های دو متغیره برنامه ریزی نیروی انسانی با استفاده از روش زنجیره مارکوف، دانشگاه تربیت مدرس (پایان نامه دکترای تخصصی).

منابع لاتین

- 4- Correa, H.Craft,J.(1999), "Input-output analysis for organizational human resource management", *Omega, Int. J. Mgmt, Vol.27, pp.87-99*
- 5- Gillespie, J.Kahlas, H. (1976), "A human resource planning and valuation model", *Academy of management journal, Vol.19, No.4*
- 6- Gygi, M. and Wilkerson. (2005), "A Compelling model for work force planning: Making organization more agile", *Workforce Planning- Copyright 2005, WisdomNet, Inc. <http://www12.sap.com>*
- 7- Khoong, C.M.(1996), "An integrated system framework and analysis methodology for manpower planning", *International Journal of Manpower, Vol.17, No.1, pp.26-46*
- 8- Minnesota Department of Employee Relations, "Workforce Planning Guide", 2004
- 9- Singular, *Introduction to stochastic process, prentice - hall Englewood cliffs, n, j, 1975*
- 10- Taylor & Francis Group. (2003), "Dynamic approach to human resource planning for major professional companies

with a peak-wise demand”, International Journal of production research, Vol.41, No.6, pp.1255-1271

11- Utah Valley College, "Workforce Planning Guide for Utah Valley State College", 2nd Draft-June8, 2004

12- Zeffane, R. Mayo, G. (1994), "Planning human resources in the 1990s: development of an operational model", *International Journal of Manpower*, Vol.15, No.6, pp.36-56