



پیش‌بینی عملکرد آینده: ارتقاء فرآیند ارزیابی عملکرد کارکنان با استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی

سید حسین حجازی

کارشناسی ارشد هوش مصنوعی، متخصص حوزه منابع انسانی

HosseinHejazi1989@gmail.com

<https://www.shhejazi.com>

instagram: s.hosseinhejazi

چکیده

ارزیابی عملکرد یکی از اجزای حیاتی مدیریت منابع انسانی است که به عنوان فرآیندی سیستماتیک و ساختار یافته برای ارزیابی مشارکت‌های فردی و جمعی کارکنان عمل می‌کند. در محیط کسب و کار پویای امروزی، سازمان‌ها رویکردهای نوآورانه‌ای را برای ارزیابی عملکرد اتخاذ می‌کنند. یکی از این رویکردهای نوین استفاده از داده کاوی است. داده کاوی نه تنها به درک داده‌های تاریخی کمک می‌کند، بلکه تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده را نیز تسهیل می‌کند. در زمینه مدیریت منابع انسانی، داده کاوی نقش اساسی در پیش‌بینی عملکرد کارکنان ایفا می‌کند. لذا با توجه به اهمیت این موضوع، هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیرات پیش‌بینی در ارتقاء فرآیند ارزیابی عملکرد کارکنان بود که برای این منظور از روش تحلیلی توصیفی استفاده شد. یافته‌های پژوهش در سه دسته شامل مزایا، کاربردها و چالش‌های استفاده از داده کاوی و مدل‌های پیش‌بینی در ارزیابی عملکرد کارکنان، تقسیم بندی شد. مزایای این ادغام عبارتند از: بهینه سازی برنامه ریزی استراتژیک، کارایی تخصیص منابع، اقدامات پیشگیرانه جهت رفع مسئله، برنامه ریزی توسعه کارکنان، افزایش شایستگی نیروی کار، برنامه ریزی استراتژیک استخدام، بهبود برنامه ریزی جانشین پروری، افزایش مشارکت کارکنان؛ کاربردها عبارتند از: تجزیه و تحلیل پیش‌بینی کننده برای استعدادیابی، پیش‌بینی توسعه مهارت کارکنان، پیش‌بینی روند عملکرد، برنامه ریزی جانشین پروری، پیش‌بینی مشارکت کارکنان، پیش‌بینی عملکرد برای نیازهای آموزشی، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی کننده در تنظیم هدف، سیستم‌های بازخورد عملکرد پیش‌بینی؛ در کنار این مزایا و کاربردها چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز وجود دارد که در این ادغام باید مدنظر قرار گیرد که عبارتند از: تعصب و انصاف، اضافه کردن و تعمیم، عدم شفافیت، در دسترس بودن داده محدود، ملاحظات اخلاقی، تفسیرپذیری مدل. در نهایت پیشنهادهایی نیز ارائه گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی عملکرد، مدیریت عملکرد، داده کاوی، پیش‌بینی، هوش مصنوعی



۱- مقدمه و بیان مسئله

مدیریت منابع انسانی (HRM)^۱ نقشی محوری در سازمان های مدرن ایفا می کند و به عنوان سنگ بنای مدیریت موثر نیروی کار و موفقیت سازمانی عمل می کند. در سال های اخیر، حوزه مدیریت منابع انسانی شاهد تحولات قابل توجهی بوده است که ناشی از پیشرفت های تکنولوژیکی و تغییر پویایی محیط کار است. اتوماسیون و هوش مصنوعی فرآیندهای منابع انسانی را متحول کرده است، از استخدام تا مدیریت عملکرد. ادغام تجزیه و تحلیل منابع انسانی به سازمان ها قدرت داده است تا تصمیمات مبتنی بر داده اتخاذ کنند، برنامه ریزی استراتژیک نیروی کار و استراتژی های جذب استعداد را افزایش دهند (داونپورت، هریس و شاپیرو، ۲۰۱۰). علاوه بر این، تاکید بر رفاه کارکنان و تعادل بین کار و زندگی برجسته شده است و نقش مدیریت منابع انسانی در پرورش فرهنگ محیط کار سالم و مولد را تایید می کند (گوست، ۲۰۱۷). همانطور که سازمان ها پیچیدگی های نیروی کار جهانی شده و متنوع را دنبال می کنند، مدیریت منابع انسانی همچنان به تکامل خود ادامه می دهد و با روندها و چالش های در حال ظهور سازگار می شود. ارزیابی عملکرد یکی از اجزای حیاتی مدیریت منابع انسانی است که به عنوان فرآیندی سیستماتیک و ساختاریافته برای ارزیابی مشارکت های فردی و جمعی کارکنان عمل می کند. در محیط کسب و کار پویای امروزی، سازمان ها رویکردهای نوآورانه ای را برای ارزیابی عملکرد اتخاذ می کنند تا با ماهیت در حال تحول کار هماهنگ شوند. بررسی های سالانه سنتی با مکانیزم های بازخورد مستمر تکمیل یا جایگزین می شوند و فرآیند ارزیابی چابک تر و پاسخگو را تقویت می کنند (دنسیسی و مورفی، ۲۰۱۷). ابزارهای ردیابی عملکرد در زمان واقعی و پلتفرم های مبتنی بر فناوری، ارتباط مداوم بین مدیران و کارکنان را تسهیل می کنند و امکان شناسایی و فرصت های توسعه به موقع را فراهم می کنند (راک، گرانت، و پرت، ۲۰۱۸). این تغییر به سمت ارزیابی عملکرد مستمر نشان دهنده تعهد به رشد و مشارکت کارکنان است که به فرهنگ سازمانی سازگارتر و یادگیری محور کمک می کند. داده کاوی^۲، یک جنبه اساسی از علم داده معاصر، شامل استخراج الگوها و بینش های معنادار از مجموعه داده های گسترده است. با رشد تصاعدی داده ها در صنایع مختلف، سازمان ها به طور فزاینده ای بر تکنیک های داده کاوی برای کشف اطلاعات ارزشمند و تصمیم گیری آگاهانه تکیه می کنند. الگوریتم های پیشرفته و مدل های یادگیری ماشین، برای غربال کردن مجموعه های داده بزرگ، شناسایی روندهای پنهان، همبستگی ها و الگوهای پیش بینی استفاده می شوند (هان، کامبر، و پی، ۲۰۱۱). این فرآیند نه تنها به درک داده های تاریخی کمک می کند، بلکه تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده را نیز تسهیل می کند و به سازمان ها اجازه می دهد تا روندها و رفتارهای آینده را پیش بینی کنند. در زمینه مدیریت منابع انسانی، داده کاوی نقش اساسی در جذب استعداد، برنامه ریزی نیروی کار و پیش بینی عملکرد کارکنان ایفا می کند (بری و لینوف، ۲۰۱۱). از آنجایی که سازمان ها همچنان از قدرت داده استقبال می کنند، داده کاوی به عنوان ابزاری حیاتی برای استخراج بینش های عملی و به دست آوردن مزیت رقابتی در چشم انداز داده محور امروزی ظاهر می شود. لذا با توجه به اهمیت ارزیابی عملکرد و الگوهای پیش بینی در داده کاوی، پژوهش حاضر به بررسی تاثیرات پیش بینی و ارتقاء فرآیند ارزیابی عملکرد کارکنان می پردازد.

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مدیریت منابع انسانی

۲-۱-۱- پیشرفت تاریخی در زمینه مدیریت منابع انسانی

تاریخچه مدیریت منابع انسانی ریشه در اوایل قرن بیستم دارد، زمانی که صنعتی شدن نیاز به مدیریت سازمان یافته نیروی کار را برانگیخت. مفهوم مدیریت پرسنل در این دوره ظهور کرد که عمدتاً بر وظایف اداری، انطباق و روابط کار متمرکز بود. به طور

^۱ Human Resource Management

^۲ Data Mining



قابل توجهی، اصول مدیریت علمی فردریک تیلور^۱ بر مراحل اولیه مدیریت منابع انسانی تأثیر گذاشت و بر کارایی و بهره‌وری در محیط کار تأکید داشت (تیلور، ۱۹۱۱). در طول دهه‌ها، مدیریت منابع انسانی در پاسخ به تغییرات اجتماعی و سازمانی تکامل یافته است. دهه ۱۹۷۰ شاهد تغییر از مدیریت پرسنل به رویکرد استراتژیک‌تر مدیریت منابع انسانی بود که اهمیت همسویی شیوه‌های منابع انسانی با اهداف سازمانی را تصدیق کرد (لگ، ۱۹۹۵). قرن ۲۱ تحولات بیشتری را در مدیریت منابع انسانی به ارمغان آورد که با پیشرفت‌های تکنولوژیکی و تأکید روزافزون بر مدیریت استعداد مشخص شد. مدیریت منابع انسانی با استراتژی کلی کسب و کار ادغام شد و بر حوزه‌هایی مانند مشارکت کارکنان، جذب استعدادها و فرهنگ سازمانی تمرکز کرد (اولریچ، ۱۹۹۷). امروزه، مدیریت منابع انسانی به تکامل خود ادامه می‌دهد و به چالش‌های ناشی از جهانی شدن، تنوع و عصر دیجیتال پاسخ می‌دهد.

۲-۱-۲- اصول و مفاهیم کلیدی در زمینه مدیریت منابع انسانی

مدیریت منابع انسانی اصول و مفاهیم کلیدی ضروری برای مدیریت اثربخش نیروی کار را در بر می‌گیرد. مدیریت استعداد یکی دیگر از مفاهیم مهم است که شامل جذب، توسعه و حفظ کارکنان ماهر برای ارتقای عملکرد سازمانی است (گابمن، ۲۰۰۴). مشارکت کارکنان، تمرکز معاصر در مدیریت منابع انسانی، بر پرورش یک محیط کاری مثبت که تعهد و بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهد، تأکید دارد (میسسی و اشنایدر، ۲۰۰۸). تنوع و شمول به عنوان اصول حیاتی، با تشخیص ارزش دیدگاه‌ها و تجربیات متنوع در موفقیت سازمانی، برجسته شده‌اند (کاکس و بلیک، ۱۹۹۱). علاوه بر این، یادگیری و توسعه مستمر بر نیاز به برنامه‌های آموزشی مداوم برای تجهیز کارکنان به مهارت‌های لازم در چشم‌انداز کاری در حال تغییر تأکید می‌کند (تاننباوم و یوکل، ۱۹۹۲). این اصول در مجموع به ایجاد یک استراتژی منابع انسانی انعطاف‌پذیر و سازگار در زمینه سازمانی مدرن کمک می‌کند. در اینجا جدول مختصری از اصول و مفاهیم اساسی در زمینه مدیریت منابع انسانی ارائه شده است:

جدول ۱: فهرست سازمان یافته از اصول و مفاهیم کلیدی مدیریت منابع انسانی

ردیف	اصل / مفهوم	توضیح	منبع
۱	هم راستایی استراتژیک	ادغام شیوه‌های منابع انسانی با اهداف سازمانی برای کمک به موفقیت استراتژیک کلی.	اولریچ، ۱۹۹۷
۲	تعهد شغلی	تمرکز بر ایجاد یک محیط کاری مثبت برای افزایش تعهد و بهره‌وری در بین کارکنان.	میسسی و اشنایدر، ۲۰۰۸
۳	مدیریت استعداد	شامل جذب، توسعه و حفظ کارکنان ماهر برای افزایش عملکرد سازمانی است.	گابمن، ۲۰۰۴
۴	یادگیری مستمر	بر برنامه‌های آموزشی مداوم برای تجهیز کارکنان به مهارت‌های لازم برای تغییر چشم انداز کاری تأکید می‌کند.	تاننباوم و یوکل، ۱۹۹۲
۵	تنوع و شمول	محیط‌های فراگیر از دیدگاه‌های متنوع استفاده می‌کنند و به خلاقیت و حل مسئله کمک می‌کنند.	کاکس و بلیک، ۱۹۹۱

۲-۲- ارزیابی عملکرد

۲-۲-۱- تعریف ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد یک فرآیند چند وجهی است که در سال‌های اخیر تحولات قابل توجهی را تجربه کرده است. به طور سنتی، سازمان‌ها به بررسی عملکرد سالانه به عنوان ابزار اولیه برای ارزیابی مشارکت کارکنان متکی بودند. با این حال، روندهای معاصر بر تغییر به سمت بازخورد عملکرد مداوم و در زمان واقعی تأکید دارند. شرکت‌هایی مانند Adobe و Deloitte بررسی‌های سالانه سنتی را به نفع گفت‌وگوهای مداوم بین کارمندان و مدیران کنار گذاشته‌اند و بر بررسی‌های مکرر و بحث‌های عملکرد به موقع تأکید دارند.

¹ Frederick W. Taylor



(باکینگهام و گودال، ۲۰۱۹). این رویکرد نه تنها با ترجیحات نیروی کار مدرن، که برای یادگیری و توسعه مستمر ارزش قائل است، همسو می‌شود، بلکه امکان پاسخ‌های چابک‌تر به مسائل عملکرد و تعدیل اهداف را نیز فراهم می‌کند. ادغام فناوری مانند نرم افزار مدیریت عملکرد و تجزیه و تحلیل داده ها، اثربخشی ارزیابی عملکرد را با ارائه بینش هایی در مورد دستاوردهای فردی و تیمی افزایش می دهد (کورتز، ۲۰۱۸). علاوه بر این، تمرکز معاصر در ارزیابی عملکرد، ادغام ملاحظات رفاه کارکنان و سلامت روان است. سازمان ها تشخیص می دهند که یک رویکرد کل نگر برای ارزیابی عملکرد شامل درک و رسیدگی به عواملی است که منجر به استرس و فرسودگی کارکنان می گردد. این با گرایش گسترده تر در مدیریت منابع انسانی به سمت ایجاد محیط‌های کاری حمایتی که سلامت کارکنان و تعادل بین کار و زندگی را در اولویت قرار می‌دهد، همسو است (میسو و اشنایدر، ۲۰۰۸). در این زمینه، ارزیابی عملکرد نه تنها به ابزاری برای ارزیابی نتایج، بلکه به بستری برای تقویت توسعه کارکنان، شناخت نقاط قوت فردی و ارائه منابع برای کاهش چالش‌ها تبدیل می‌شود.

۲-۲-۲- انواع ارزیابی عملکرد

انواع مختلف ارزیابی عملکرد نیازهای متنوع سازمان ها و کارکنان آن ها را برآورده می کند. یکی از روش های رایج بازخورد ۳۶۰ درجه است که شامل دریافت بازخورد از منابع متعدد از جمله همتایان، زیردستان و مدیران است. این رویکرد کل نگر یک دیدگاه جامع از عملکرد یک فرد ارائه می دهد و ارزیابی دقیق تر و جامع تر را تقویت می کند (لندن و بیتی، ۱۹۹۳). روش دیگری که محبوبیت پیدا می کند، مدیریت عملکرد مستمر است، که در آن بازخورد و ارزیابی ها به جای محدود شدن به بررسی های سالانه به طور منظم در طول سال انجام می شود. این رویکرد با اولویت نیروی کار برای توسعه مداوم و بازخورد به موقع مطابقت دارد (باکینگهام و گودال، ۲۰۱۹). علاوه بر این، ارزیابی های هدف گرا بر همسویی عملکرد فردی با اهداف سازمانی تمرکز دارند. کارکنان و مدیران به طور مشترک اهداف SMART^۱ (مشخص، قابل اندازه گیری، قابل دستیابی، مرتبط، محدود به زمان) را تعیین می کنند که امکان ارزیابی عینی تری از دستاوردها را فراهم می کند (دوران، ۱۹۸۱). مقیاس های رتبه بندی رفتاری (BARS) با پیوند دادن سطوح عملکرد به رفتارهای خاص و قابل مشاهده، یک رویکرد ساختاریافته ارائه می دهند. این امر قضاوت ذهنی را به حداقل می رساند و قابلیت اطمینان فرآیند ارزیابی را افزایش می دهد (اسمیت و کندال، ۱۹۶۳). انتخاب روش ارزیابی اغلب به فرهنگ سازمانی، ماهیت کار و ترجیحات کارکنان و مدیریت بستگی دارد. در جدول ۲، انواع ارزیابی عملکرد بیان شده است:

جدول ۲: انواع ارزیابی عملکرد

ردیف	عنوان	توضیح	منبع
۱	بازخورد ۳۶۰ درجه	روشی که شامل بازخورد از منابع متعدد است که ارزیابی جامعی از عملکرد یک فرد ارائه می دهد.	لندن و بی تی، ۱۹۹۳
۲	مدیریت عملکرد مستمر	بازخوردها و ارزیابی های مداوم در طول سال، همسو با اولویت های نیروی کار مدرن برای توسعه مستمر.	باکینگهام و گودال، ۲۰۱۹
۳	ارزیابی های هدف گرا	شامل تنظیم و ارزیابی اهداف SMART به صورت مشترک، همسو کردن عملکرد فردی با اهداف سازمانی است.	دوران، ۱۹۸۱
۴	مقیاس های رتبه بندی رفتاری (BARS)	یک رویکرد ساختاریافته که سطوح عملکرد را به رفتارهای خاص و قابل مشاهده مرتبط می کند و قضاوت ذهنی را به حداقل می رساند.	اسمین و کندال، ۱۹۶۳
۵	تکنیک حادثه بحرانی (CIT)	بر روی رویدادها یا رفتارهای خاص که برای عملکرد شغلی حیاتی هستند تمرکز می کند و مثال های دقیقی برای ارزیابی ارائه می دهد.	فلانگان، ۱۹۵۴
۶	مدیریت بر اساس اهداف (MBO)	یک رویکرد مشارکتی که در آن مدیران و کارکنان به طور مشترک اهداف عملکرد را تعیین می کنند و بر دستیابی به هدف تأکید می کنند.	دراکر، ۱۹۵۴
۷	روش رتبه بندی	شامل رتبه بندی کارکنان از بهترین به بدترین بر اساس عملکرد آنها، ایجاد یک سلسله	آش، ۱۹۹۲

^۱ SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time bound)



ردیف	عنوان	توضیح	منبع
		مراتب واضح در سازمان.	
۸	خود ارزیابی	کارمندان عملکرد خود را ارزیابی می کنند و خودآگاهی و مشارکت در فرآیند ارزیابی را تقویت می کنند.	چرچ و واکلاوسکی، ۱۹۹۸
۹	رتبه بندی اجباری	کارکنان به سطوح عملکرد از پیش تعیین شده طبقه بندی می شوند که اغلب از توزیع منحنی زنگی پیروی می کنند.	ولش، ۲۰۰۵

۳-۲- داده کاوی

۳-۲-۱- تعریف داده کاوی

داده کاوی، جزء محوری تجزیه و تحلیل داده ها، شامل استخراج الگوها و بینش های ارزشمند از مجموعه داده های گسترده است. در سال های اخیر، ظهور یادگیری ماشین و هوش مصنوعی انقلابی در زمینه داده کاوی ایجاد کرده است و امکان تحلیل و پیش بینی پیچیده تر را فراهم کرده است. یکی از کاربردهای قابل توجه در حوزه مدیریت ارتباط با مشتری^۱ (CRM) است که در آن از تکنیک های داده کاوی برای تشخیص رفتارها و ترجیحات مشتری استفاده می شود. این ابزار سازمان ها را قادر می سازد تا استراتژی های بازاریابی خود را تنظیم کنند، رضایت مشتری را بهبود بخشند و فرآیندهای تجاری را بهینه کنند (هان، کامبر، و پی، ۲۰۱۱). علاوه بر این، بخش مراقبت های بهداشتی به طور قابل توجهی از داده کاوی سود می برد و از آن برای کشف الگوهای پرونده بیماران، پیش بینی شیوع بیماری و افزایش تصمیم گیری بالینی استفاده می کند. از آنجایی که حجم داده ها به طور تصاعدی در حال رشد است، داده کاوی نقش مهمی در تبدیل اطلاعات خام به دانش عملی در صنایع مختلف ایفا می کند. ملاحظات اخلاقی پیرامون داده کاوی در عصر کلان داده برجسته شده است. در حالی که داده کاوی بینش های فوق العاده ای ارائه می دهد، اما نگرانی های مربوط به حریم خصوصی، امنیت و سوگیری بالقوه به مسائل اصلی تبدیل شده اند. ایجاد تعادل بین استخراج اطلاعات ارزشمند و حفاظت از حریم خصوصی افراد ضروری است (پروست و فاوست، ۲۰۱۳). علاوه بر این، ارتباط شفاف با کاربران در مورد شیوه های جمع آوری داده ها و حصول اطمینان از انطباق با مقررات حفاظت از داده ها، جنبه های حیاتی شیوه های داده کاوی است. با ادامه پیشرفت این زمینه، ملاحظات اخلاقی برای شکل دادن به استفاده مسئولانه و پایدار از فناوری های داده کاوی ضروری خواهد بود.

۳-۲-۲- انواع داده کاوی

۱. یادگیری تحت نظارت: یادگیری نظارت شده نوعی داده کاوی است که در آن الگوریتم بر روی یک مجموعه داده برچسب دار آموزش داده می شود، به این معنی که با جفت ورودی- خروجی ارائه می شود. این الگوریتم رابطه بین ورودی ها و خروجی های مربوطه را یاد می گیرد و آن را قادر می سازد تا روی داده های جدید و دیده نشده پیش بینی کند. این رویکرد به طور گسترده در کارهای طبقه بندی و رگرسیون، مانند تشخیص هرزنامه و پیش بینی ترجیحات مشتری استفاده می شود (ویتن، فرانک و هال، ۲۰۱۱).

۲. یادگیری بدون نظارت: یادگیری بدون نظارت شامل تجزیه و تحلیل مجموعه داده ها بدون برچسب های از پیش تعریف شده یا خروجی های هدف است. الگوریتم داده ها را برای شناسایی الگوها، روابط یا گروه بندی ها بررسی می کند. مهمترین تکنیک های رایج یادگیری بدون نظارت خوشه بندی و ارتباط می باشد. در خوشه بندی نقاط داده های مشابه با هم گروه بندی می شوند و در ارتباط روابط بین متغیرها آشکار می شود. یادگیری بدون نظارت برای کشف بینش های پنهان در داده ها بدون دانش قبلی ارزشمند است (هستی، تیبشیرانی و فریدمن، ۲۰۰۹).

¹ Customer Relationship Management



۳. یادگیری تقویتی: یادگیری تقویتی یک نوع پویا از داده کاوی است که در آن یک عامل از طریق تعامل با یک محیط یاد می گیرد. عامل بر اساس اقدامات خود بازخوردی را در قالب پاداش یا جریمه دریافت می کند که به او امکان می دهد در طول زمان استراتژی های بهینه را بیاموزد. این رویکرد اغلب در زمینه هایی مانند بازی، رباتیک و سیستم های مستقل استفاده می شود؛ جایی که الگوریتم تصمیم گیری خود را از طریق بازخورد مداوم اصلاح می کند (ساتن و بارتو، ۲۰۱۸).

۴. یادگیری نیمه نظارتی: یادگیری نیمه نظارتی، عناصر یادگیری تحت نظارت و بدون نظارت را ترکیب می کند. در این رویکرد، الگوریتم بر روی یک مجموعه داده با بخش کوچکی از داده های برچسب گذاری شده و بخش بزرگ تری از داده های بدون برچسب آموزش داده می شود. مدل از نمونه های برچسب گذاری شده یاد می گیرد و درک خود را به داده های بدون برچسب تعمیم می دهد. یادگیری نیمه نظارت شده زمانی ارزشمند است که به دست آوردن داده های برچسب دار پرهزینه یا وقت گیر باشد (چاپل، اسکولف، و زین، ۲۰۰۹).

۵. تجزیه و تحلیل سری زمانی: تجزیه و تحلیل سری های زمانی بر الگوها و روندهای استخراج در نقاط داده متوالی در طول زمان متمرکز است. این نوع داده کاوی در پیش بینی ارزش های آینده بر اساس روندهای تاریخی بسیار مهم است. تجزیه و تحلیل سری های زمانی کاربردهایی را در پیش بینی مالی، پیش بینی بازار سهام و پیش بینی آب و هوا دارد. (شوموی و استوفر، ۲۰۱۷).

۶. متن کاوی (پردازش زبان طبیعی): متن کاوی که اغلب با پردازش زبان طبیعی (NLP) همراه است، شامل استخراج اطلاعات و الگوهای معنادار از داده های متنی بدون ساختار است. این شامل تجزیه و تحلیل احساسات، مدل سازی موضوع و بازیابی اطلاعات است. متن کاوی به طور گسترده ای در برنامه هایی مانند تجزیه و تحلیل احساسات رسانه های اجتماعی، تجزیه و تحلیل بازخورد مشتری و خلاصه سازی اسناد استفاده می شود (مانینگ، راغوان و شوتزه، ۲۰۰۸).

۴-۲- پیش بینی در داده کاوی

۴-۲-۱- تعریف پیش بینی در حوزه داده کاوی

در چشم انداز در حال تحول داده کاوی، پیش بینی نقشی اساسی در استخراج بینش های ارزشمند و پیش بینی روندهای آینده ایفا می کند. یکی از کاربردهای قابل توجه در تعمیر و نگهداری پیش بینی برای ماشین آلات صنعتی است. با استفاده از تکنیک های داده کاوی برای داده های حسگر، سوابق نگهداری تاریخی و پارامترهای عملیاتی، سازمان ها می توانند خرابی تجهیزات را پیش بینی کنند و تعمیر و نگهداری فعال را برنامه ریزی کنند، زمان خرابی را به حداقل برسانند و کارایی عملیاتی را بهینه کنند (چنگ، وو و لیو، ۲۰۱۰). این رویکرد قابلیت اطمینان دارایی ها را افزایش می دهد و هزینه های تعمیر و نگهداری را کاهش می دهد. یکی دیگر از حوزه های برجسته که در آن پیش بینی از طریق داده کاوی اهمیت آن را نشان می دهد، مدیریت زنجیره تامین است. کسب و کارها از تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده برای پیش بینی تقاضا، بهینه سازی سطح موجودی و افزایش کارایی کلی زنجیره تامین استفاده می کنند. با تجزیه و تحلیل داده های فروش تاریخی، روند بازار و عوامل خارجی مانند فصلی بودن، الگوریتم های داده کاوی می توانند پیش بینی های دقیقی از تقاضا ایجاد کنند و سازمان ها را قادر می سازند تا فرآیندهای زنجیره تامین خود را ساده سازی کنند (چوپرا و مایندل، ۲۰۱۹). این نه تنها مدیریت موجودی را بهبود می بخشد، بلکه به رضایت مشتری بهتر از طریق در دسترس بودن به موقع محصول کمک می کند.

۴-۲-۲- انواع پیش بینی در حوزه داده کاوی

۱. پیش بینی های طبقه بندی: طبقه بندی یک نوع اساسی از پیش بینی در داده کاوی است که در آن هدف تخصیص نمونه ها به دسته ها یا کلاس های از پیش تعریف شده است. الگوریتم هایی مانند درخت های تصمیم، ماشین های بردار پشتیبان یا شبکه های عصبی از داده های برچسب گذاری شده یاد می گیرند تا در مورد برچسب های کلاس نمونه های جدید و دیده نشده پیش بینی کنند.



به عنوان مثال، در مراقبت های بهداشتی، مدل های طبقه بندی می توانند پیش بینی کنند که آیا یک بیمار بر اساس سوابق سلامتی خود در معرض خطر یک بیماری خاص قرار دارد یا خیر (ویتن، فرانک و هال، ۲۰۱۱).

۲. پیش بینی رگرسیون: پیش بینی های رگرسیون شامل پیش بینی مقادیر یا مقادیر عددی بر اساس ویژگی های ورودی است. الگوریتم هایی مانند رگرسیون خطی، رگرسیون جنگل تصادفی یا درختان تقویت شده گرادیان، معمولاً برای وظایف رگرسیون استفاده می شوند. در امور مالی، مدل های رگرسیون می توانند ارزش آتی سهام یا کالاها را بر اساس داده های تاریخی بازار پیش بینی کنند و به سرمایه گذاران در تصمیم گیری آگاهانه کمک کنند (هستی، تیشیرانی و فریدمن، ۲۰۰۹).

۳. پیش بینی های سری زمانی: پیش بینی های سری زمانی بر پیش بینی مقادیر آینده بر اساس نقاط داده متوالی در طول زمان تمرکز می کنند. تکنیک هایی مانند ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) یا شبکه های عصبی مکرر (RNN) در این زمینه استفاده می شود. در مدیریت انرژی، پیش بینی های سری زمانی می توانند الگوهای مصرف برق را پیش بینی کنند و به شرکت ها در بهینه سازی توزیع انرژی و برنامه ریزی منابع کمک کنند (شاموی و استوفر، ۲۰۱۷).

۴. پیش بینی های خوشه بندی: خوشه بندی یک تکنیک پیش بینی است که برای گروه بندی نمونه های مشابه بر اساس ویژگی های خاص بدون دسته های از پیش تعریف شده استفاده می شود. الگوریتم هایی مانند خوشه بندی k-means یا خوشه بندی سلسله مراتبی الگوها را شناسایی کرده و نقاط داده را بر اساس شباهت گروه بندی می کنند. در بازاریابی، خوشه بندی را می توان برای تقسیم بندی مشتریان به گروه های مجزا برای کمپین های هدفمند و خدمات شخصی سازی شده اعمال کرد (تان، استین باخ و کومار، ۲۰۰۶).

۵. پیش بینی های تشخیص ناهنجاری: تشخیص ناهنجاری شامل پیش بینی مواردی است که به طور قابل توجهی از هنجار در یک مجموعه داده انحراف دارند. در این نوع پیش بینی معمولاً از الگوریتم هایی مانند Isolation Forests یا One-Class SVMs استفاده می شود. در امنیت سایبری، مدل های تشخیص ناهنجاری می تواند الگوها یا رفتارهای غیرعادی در ترافیک شبکه را پیش بینی کند و تهدیدات امنیتی بالقوه را شناسایی کند (چاندولا، بانرجی و کومار، ۲۰۰۹).

۶. پیش بینی قوانین انجمن: قوانین انجمن روابط بین متغیرها را در یک مجموعه داده پیش بینی می کند. الگوریتم هایی مانند Apriori یا FP-Growth، الگوهایی را شناسایی می کنند که ارتباط بین آیتم ها را نشان می دهند. در خرده فروشی، پیش بینی های قوانین، می تواند الگوهای خرید را آشکار کند، به کسب و کارها کمک می کند تا جایگذاری محصول را بهینه کنند و موارد مکمل را توصیه کنند (آگراوال و همکاران، ۱۹۹۳).

۳- روش شناسی پژوهش

این پژوهش به شیوه مروری و تحلیلی انجام شده است. در این پژوهش ابتدا با جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای و استفاده از سایت های اینترنتی و مطالعه اسناد، کتب، مدارک، مجلات و پایگاه های اطلاعاتی، تلاش شده است تا در ابتدا اهمیت و تعریف حوزه پیش بینی از گرایش داده کاوی و ارتباط آن با ارزیابی عملکرد مشخص شود و در ادامه به مزایا، کاربردها و چالش های استفاده از ارتقاء فرآیند ارزیابی کارکنان با استفاده از مدل های هوش مصنوعی پرداخته شود که مهم ترین یافته های پژوهش است و در نهایت طبق این موارد، پیشنهاداتی ارائه گردد.

۴- یافته های پژوهش

یافته های پژوهش از سه بخش تشکیل شده است. ابتدا به موضوع مزایای استفاده از ارتقاء فرآیند ارزیابی کارکنان با استفاده از مدل های هوش مصنوعی پرداخته می شود. سپس کاربردهایی که پیش بینی در ارزیابی عملکرد می تواند داشته باشد، بیان می شود و در نهایت چالش ها و محدودیت های آن بحث خواهد شد.



۴-۱- مزایای استفاده از پیش بینی در ارزیابی عملکرد

استفاده از پیش بینی در ارزیابی عملکرد کارکنان مزایای قابل توجهی برای توسعه کارکنان دارد، که در جدول زیر به آن اشاره شده است:

جدول ۳: مزایای استفاده از پیش بینی در ارزیابی عملکرد

ردیف	عنوان	توضیح	منبع
۱	بهینه سازی برنامه ریزی استراتژیک	پیش بینی با ارائه بینشی در مورد روند عملکرد آینده به برنامه ریزی استراتژیک کمک می کند. سازمان ها می توانند اهداف و منابع را به طور مؤثر هماهنگ کنند.	استروهمایر و پیاتزا، ۲۰۱۴
۲	کارایی تخصیص منابع	پیش بینی عملکرد، تخصیص کارآمد منابع را بر اساس تقاضاهای پیش بینی شده امکان پذیر می کند. این امر مدیریت نیروی کار و بودجه بندی را بهینه می کند.	راسموسن و همکاران، ۱۹۹۴
۳	اقدامات پیشگیرانه جهت رفع مسئله	شناسایی مسائل بالقوه عملکرد از قبل به سازمان ها این امکان را می دهد که اقدامات پیشگیرانه ای انجام دهند و مشکلات را قبل از تأثیرگذاری بر بهره وری کاهش دهند.	داونپورت، تی اچ، ۲۰۰۹
۴	برنامه ریزی توسعه کارکنان	پیش بینی با شناسایی شکاف های مهارتی و نیازهای آموزشی به برنامه ریزی ابتکارات توسعه کارکنان کمک می کند. این باعث افزایش شایستگی کلی نیروی کار می شود.	کاسیو و بودرو، ۲۰۱۴
۵	افزایش شایستگی نیروی کار	با پیش بینی عملکرد، سازمان ها می توانند بر بهبود شایستگی نیروی کار تمرکز کنند و اطمینان حاصل کنند که کارکنان مهارت های لازم برای بهره وری بهینه را دارند.	داونپورت، تی اچ، ۲۰۰۹
۶	برنامه ریزی استراتژیک استخدام	پیش بینی عملکرد با شناسایی نیازهای مهارتی آینده به برنامه ریزی استراتژیک استخدام کمک می کند و به سازمان ها کمک می کند تا در جذب استعدادها جلوتر بمانند.	استروهمایر و پیاتزا، ۲۰۱۴
۷	بهبود برنامه ریزی جانشین پروری	سازمان ها می توانند برنامه ریزی جانشین پروری را با پیش بینی عملکرد، شناسایی رهبران بالقوه و آماده سازی برای انتقال آرام در نیروی کار افزایش دهند.	راسموسن و همکاران، ۱۹۹۴
۸	افزایش مشارکت کارکنان	پیش بینی با همسو کردن اهداف فردی با اهداف سازمانی، تقویت حس هدف و انگیزه به مشارکت کارکنان کمک می کند.	کاسیو و بودرو، جی دلبیو، ۲۰۱۱

۴-۲- کاربردهای استفاده از پیش بینی در ارزیابی عملکرد

پس از بررسی مزایای استفاده از پیش بینی در ارزیابی عملکرد کارکنان، به کاربردهای این تلفیق اشاره می شود که در جدول زیر قابل مشاهده است:

جدول ۴: کاربردهای استفاده از پیش بینی در ارزیابی عملکرد

ردیف	عنوان	توضیح	منبع
۱	تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده برای استعدادیابی	استفاده از مدل های پیش بینی کننده در جذب استعداد، استراتژی های استخدام را افزایش می دهد و نامزدهایی را که با نیازهای سازمانی همسو هستند، شناسایی می کند.	داونپورت، تی اچ، ۲۰۱۳
۲	پیش بینی توسعه مهارت کارکنان	برنامه های کاربردی پیش بینی کننده به پیش بینی نیازهای مهارتی آینده کمک می کنند و برنامه های توسعه هدفمند، کارکنان را برای افزایش شایستگی ممکن می سازند.	راسموسن و همکاران، ۱۹۹۴
۳	پیش بینی روند عملکرد	تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده روند عملکرد را پیش بینی می کند و به سازمان ها این امکان را می دهد تا به طور فعال به مسائل بالقوه رسیدگی کنند و بهره وری را بهینه کنند.	داونپورت، تی اچ، ۲۰۰۹
۴	برنامه ریزی جانشین پروری	ادغام مدل های پیش بینی کننده در برنامه ریزی جانشین پروری، کارکنان با پتانسیل بالا را شناسایی می کند و از انتقال یکپارچه در موقعیت های رهبری اطمینان می دهد.	استروهمایر و پیاتزا، ۲۰۱۴
۵	پیش بینی تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده	تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده با پیش بینی عوامل مؤثر بر سطح مشارکت و پرورش	کاسیو و بودرو، ۲۰۱۱



ردیف	عنوان	توضیح	منبع
	مشارکت کارکنان	نیروی کار با انگیزه، به مشارکت کارکنان کمک می‌کند.	
۶	پیش بینی عملکرد برای نیازهای آموزشی	مدل‌های پیش‌بینی نیازهای آموزشی خاص را بر اساس داده‌های عملکرد، بهینه‌سازی برنامه‌های آموزشی و تضمین توسعه مهارت‌های هدفمند شناسایی می‌کنند.	راسموسن و همکاران، ۱۹۹۴
۷	تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده در تنظیم هدف	استفاده از تجزیه و تحلیل‌های پیش‌بینی کننده در تعیین هدف، اهداف فردی و سازمانی را همسو می‌کند و از همسویی استراتژیک برای بهبود عملکرد اطمینان می‌دهد.	داونپورت، تی اچ، ۲۰۱۳
۸	سیستم‌های بازخورد عملکرد پیش بینی	پیاده‌سازی سیستم‌های بازخورد پیش‌بینی، بینش‌های بی‌درنگ درباره عملکرد، تسهیل بهبود مستمر و دستیابی به هدف را فراهم می‌کند.	استروهمایر و پیاتزا، ۲۰۱۴

۳-۴- چالش‌های ممکن در استفاده از پیش‌بینی در ارزیابی عملکرد

استفاده از پیش‌بینی در زمینه ارزیابی عملکرد کارکنان، چالش‌های منحصر به فردی را به وجود می‌آورد که سازمان‌ها باید برای اطمینان از عملیات موثر آن، توجه داشته باشند. چالش‌های زیر موانع بالقوه در این ادغام را برجسته می‌کند:

۱. تعصب و انصاف: مدل‌های پیش‌بینی ممکن است به طور ناخواسته سوگیری‌های موجود در داده‌های تاریخی را تداوم بخشند و منجر به ارزیابی‌های ناعادلانه شوند. پرداختن به تعصب و حصول اطمینان از عدالت در پیش‌بینی‌ها برای ارزیابی عملکرد اخلاقی و عادلانه بسیار مهم است (باروکاس و سلبست، ۲۰۱۶).

۲. اضافه کردن و تعمیم: تطبیق بیش از حد زمانی اتفاق می‌افتد که یک مدل در داده‌های آموزشی عملکرد خوبی داشته باشد اما نتواند به داده‌های جدید و نادیده تعمیم یابد. متعادل کردن پیچیدگی مدل و اطمینان از تعمیم برای پیش‌بینی عملکرد قابل اعتماد ضروری است (هستی، تیشیرانی و فریدمن، ۲۰۰۹).

۳. عدم شفافیت: بسیاری از مدل‌های پیش‌بینی پیچیده فاقد شفافیت هستند و درک چگونگی پیش‌بینی‌ها برای ذینفعان چالش برانگیز است. افزایش شفافیت مدل برای ایجاد اعتماد و پذیرش در سیستم‌های ارزیابی عملکرد بسیار مهم است (دوشی-ولز و کیم، ۲۰۱۷).

۴. در دسترس بودن داده محدود: مدل‌های پیش‌بینی به داده‌های کافی و مرتبط برای ارزیابی دقیق نیاز دارند. دسترسی محدود به داده‌ها، به ویژه برای معیارهای عملکرد خاص، می‌تواند مانع توسعه مدل‌های پیش‌بینی قوی شود (کوهاوی، ۱۹۹۵).

۵. ملاحظات اخلاقی: چالش‌های اخلاقی در استفاده از مدل‌های پیش‌بینی برای ارزیابی عملکرد، مانند مسائل مربوط به حریم خصوصی، رضایت و استفاده مسئولانه از داده‌های حساس به وجود می‌آید. پرداختن به ملاحظات اخلاقی برای استقرار مسئولانه سیستم‌های پیش‌بینی بسیار مهم است (دیاکوپولوس، ۲۰۱۶).

۶. تفسیرپذیری مدل: تفسیرپذیری مدل‌های پیش‌بینی برای درک و اعتماد کاربران به فرآیند تصمیم‌گیری ضروری است. چالش‌ها در دستیابی به تفسیرپذیری مدل می‌تواند مانع پذیرش کاربر شود و اثربخشی ارزیابی عملکرد را محدود کند (ریبیرو و همکاران، ۲۰۱۶).

این چالش‌ها بر نیاز به بررسی دقیق و برنامه‌ریزی استراتژیک هنگام ادغام پیش‌بینی در مدیریت عملکرد تاکید می‌کند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

ارزیابی عملکرد یکی از اجزای حیاتی مدیریت منابع انسانی است که به عنوان فرآیندی سیستماتیک و ساختار یافته برای ارزیابی مشارکت‌های فردی و جمعی کارکنان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در محیط کسب و کار پویای امروزی، سازمان‌ها برای چابک تر شدن، رویکردهای نوآورانه‌ای را برای ارزیابی عملکرد اتخاذ می‌کنند تا با ماهیت در حال تحول کار هماهنگ شوند. بررسی‌های



سالانه سنتی با مکانیزم‌های بازخورد مستمر تکمیل یا جایگزین شده و سبب می شود فرآیند ارزیابی چابک تر شود. از طرف دیگر داده کاوی، یک جنبه اساسی از علم داده، شامل استخراج الگوها و بینش های معنادار از مجموعه داده های گسترده است. با رشد تصاعدی داده ها در صنایع مختلف، سازمان ها به طور فزاینده ای بر تکنیک های داده کاوی برای کشف اطلاعات ارزشمند و تصمیم گیری آگاهانه تکیه می کنند. این فرآیند نه تنها به درک داده های تاریخی کمک می کند، بلکه تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده را نیز تسهیل می کند و به سازمان ها اجازه می دهد تا روندها و رفتارهای آینده را پیش بینی کنند. در زمینه مدیریت منابع انسانی، داده کاوی نقشی اساسی در جذب استعداد، برنامه ریزی نیروی کار و پیش بینی عملکرد کارکنان ایفا می کند. لذا با توجه به اهمیت ارزیابی عملکرد و الگوهای پیش بینی در داده کاوی، هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیرات پیش بینی در بهبود و ارتقاء فرآیند ارزیابی عملکرد کارکنان بوده که برای این منظور از روش تحلیلی توصیفی و کتابخانه ای استفاده شد. یافته های پژوهش در سه دسته شامل مزایا، کاربردها و چالش های استفاده از داده کاوی و مدل های پیش بینی در ارزیابی عملکرد کارکنان، تقسیم بندی شد که در شکل زیر به طور خلاصه قابل مشاهده است:



شکل ۱: خلاصه یافته های پژوهش



پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی مدل‌های ریاضی پیش‌بینی‌کننده عملکرد کارکنان با استفاده از داده‌های تاریخی حاصل از نتایج ارزیابی عملکرد کارکنان استخراج شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که مدیران منابع انسانی با توجه به مزیت‌ها و چالش‌های ارائه شده، از این مدل‌ها و پیش‌بینی‌کننده‌ها در راستای مدیریت عملکرد کارکنان استفاده کنند.

۶- منابع

1. Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. In *Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data* (pp. 207-216).
2. Ash, R. A. (1992). *Ranking of Organizational Influences on Individual Development.* Organizational Research Methods.
3. Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact. *California Law Review*, 104*(3), 671-732.
4. Berry, M. J., & Linoff, G. (2011). Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management. John Wiley & Sons.
5. Buckingham, M., & Goodall, A. (2019). *The Feedback Fallacy.* Harvard Business Review.
6. Buckingham, M., & Goodall, A. (2019). *The Feedback Fallacy.* Harvard Business Review.
7. Cascio, W. F., & Boudreau, J. W. (2011). *Investing in People: Financial Impact of Human Resource Initiatives.* Pearson.
8. Cascio, W. F., & Boudreau, J. W. (2011). *Investing in People: Financial Impact of Human Resource Initiatives.* Pearson.
9. Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). Anomaly detection: A survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 41*(3), 1-58.
10. Chapelle, O., Scholkopf, B., & Zien, A. (2009). *Semi-Supervised Learning.* MIT Press.
11. Cheng, B., Wu, D., & Liu, J. (2010). Intelligent predictive maintenance decision support system. *Expert Systems with Applications*, 37*(12), 7903-7911.
12. Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation.* Pearson.
13. Church, A. H., & Wacławski, J. (1998). *Self-Assessment in Organizational Research: A Review and Framework.* Consulting Psychology Journal: Practice and Research.
14. Cox, T., & Blake, S. (1991). *Managing cultural diversity: Implications for organizational competitiveness.* Academy of Management Executive, 5(3), 45-56.*
15. Davenport, T. H. (2009). *Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results.* Harvard Business Press.
16. Davenport, T. H. (2013). *Keeping up with the Quants: Your Guide to Understanding and Using Analytics.* Harvard Business Press.
17. Davenport, T. H., Harris, J., & Shapiro, J. (2010). Competing on Talent Analytics. Harvard Business Review.
18. DeNisi, A. S., & Murphy, K. R. (۲۰۱۷). Performance Appraisal and Performance Management: ۱۰۰ Years of Progress? Journal of Applied Psychology.
19. Diakopoulos, N. (2016). Accountability in algorithmic decision making. *Communications of the ACM*, 59*(2), 56-62.
20. Doran, G. T. (1981). *There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives.* Management Review.
21. Doran, G. T. (1981). *There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives.* Management Review, 70(11), 35-36.
22. Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608*.
23. Drucker, P. F. (1954). *The Practice of Management.* Harper.
24. Flanagan, J. C. (1954). *The Critical Incident Technique.* Psychological Bulletin.
25. Gubman, E. L. (2004). *Strategic HR management and planning.* Organizational Dynamics, 33(2), 137-148.*



26. Guest, D. E. (2017). Human Resource Management and Employee Well-Being: Towards a New Analytic Framework. *Human Resource Management Journal*.
27. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.
28. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning*. Springer.
29. Kohavi, R. (1995). A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In *International joint conference on artificial intelligence* (Vol. 14, No. 2, pp. 1137-1143).
30. Kurtz, D. L. (2018). *Performance Management in the Digital Age*. Routledge.
31. Legge, K. (1995). *Human Resource Management: Rhetorics and Realities*. Macmillan.
32. London, M., & Beatty, R. W. (1993). 360-degree feedback as a competitive advantage. *Human Resource Management*.
33. London, M., & Beatty, R. W. (1993). 360-degree feedback as a competitive advantage. *Human Resource Management*, 32(2-3), 353-372.
34. Macey, W. H., & Schneider, B. (2008). The meaning of employee engagement. *Industrial and Organizational Psychology*, 1(1), 3-30.
35. Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press.
36. Rasmussen, T., Pejtersen, A. M., & Goodstein, L. P. (1994). *Cognitive systems engineering*. John Wiley & Sons.
37. Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why should I trust you?" Explaining the predictions of any classifier. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining* (pp. 1135-1144).
38. Rock, D., Grant, H., & Pratt, M. (۲۰۱۸). The Neuroscience of Mindfulness. *Harvard Business Review*.
39. Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2017). *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*. Springer.
40. Smith, P. C., & Kendall, L. M. (1963). Retranslation of expectations: An approach to the construction of unambiguous anchors for rating scales. *Journal of Applied Psychology*.
41. Smith, P. C., & Kendall, L. M. (1963). Retranslation of expectations: An approach to the construction of unambiguous anchors for rating scales. *Journal of Applied Psychology*, 47(2), 149-155.
42. Strohmeier, M., & Piazza, F. (2014). Domain-driven data mining in human resource management. Springer.
43. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement Learning: An Introduction*. MIT Press.
44. Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining*. Pearson.
45. Tannenbaum, R., & Yukl, G. (1992). Training and development in work organizations. *Annual Review of Psychology*, 43(1), 399-441.
46. Taylor, F. W. (1911). *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers.
47. Ulrich, D. (1997). *Human Resource Champions: The Next Agenda for Adding Value and Delivering Results*.
48. Welch, J., & Welch, S. (2005). *The Welch Way: 24 Lessons from the World's Greatest CEO*. BusinessWeek.
49. Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann.



Predicting future performance: improving the process of employee performance evaluation using artificial intelligence models

Sayed Hossein Hejazi

Master of Artificial Intelligence, Human resources specialist

HosseinHejazi1989@gmail.com

<https://www.shhejazi.com>

instagram: s.hosseinhejazi

Abstract

Performance appraisal is one of the vital components of human resource management, which serves as a systematic and structured process to evaluate the individual and collective contributions of employees. In today's dynamic business environment, organizations adopt innovative approaches to performance evaluation. One of these new approaches is the use of data mining. Data mining not only helps in understanding historical data but also facilitates predictive analysis. In the field of human resource management, data mining plays an essential role in predicting employee performance. Therefore, considering the importance of this issue, the purpose of the current research was to investigate the effects of forecasting in improving the performance evaluation process of employees, and for this purpose, descriptive analytical method was used. The findings of the research were divided into three categories, including the benefits, applications and challenges of using data mining and predictive models in employee performance evaluation. The benefits of this integration include: optimization of strategic planning, efficiency of resource allocation, preventive measures to solve problems, employee development planning, increasing workforce competency, strategic recruitment planning, improving succession planning, increasing employee participation; Applications include: predictive analytics for talent acquisition, employee skill development forecasting, performance trend forecasting, succession planning, employee engagement forecasting, performance forecasting for training needs, predictive analytics in goal setting, predictive performance feedback systems; In addition to these advantages and applications, there are also challenges and limitations that must be considered in this integration, which include: bias and fairness, addition and generalization, lack of transparency, limited data availability, ethical considerations, interpretability of the model. . Finally, suggestions were also presented.

Keywords: Performance evaluation, performance management, data mining, forecasting, artificial intelligence