

## خوشه‌بندی مدیران صنعت گاز ایران و اولویت‌بندی شایستگی‌های مدیران مبتنی بر نتایج ارزیابی مدل تعالی سازمانی با رویکرد هوش مصنوعی

علی‌رضا زمانیان<sup>۱</sup>

مجید جهانگیرفرد\*<sup>۲</sup>

فرشاد حاج‌علیان<sup>۳</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۱)

### چکیده

در این مقاله تلاش شده تا بسترسازی مناسبی در جهت ایجاد رابطه بین داده‌های منابع انسانی با استفاده از نتایج مدل تعالی سازمانی، برای حدود ۵۱ شرکت فرعی و ستادی شرکت ملی گاز ایران با بهره‌گیری از روش‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین صورت پذیرد و به یک مدل برای خوشه‌بندی مدیران ارشد سازمان براساس نتایج ارزیابی شرکت‌ها با مدل تعالی سازمانی (مبتنی بر مدل تعالی EFQM) دست یابیم. ویژگی منحصر به فرد این روش این است که براساس خروجی و عملکرد واقعی سازمان‌های موفق به دست می‌آید که در رأس آن‌ها مدیران و رهبران موفق سازمان حضور داشته‌اند و براساس آن در آینده می‌توان به یک مدل شایستگی مبتنی بر عملکرد دست یافت. در این مقاله ابتدا بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی مدل تعالی سازمان، به خوشه‌بندی نتایج مدل تعالی در ۵۱ شرکت صنعت گاز ایران بر اساس نتایج ارزیابی‌های سال‌های ۱۳۹۶، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ اقدام می‌کنیم. خوشه‌بندی برای ۳۷۷۶ داده با روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و کدنویسی با نرم افزار پایتون صورت می‌گیرد. تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی بوده و به دنبال طراحی و تدوین یک مدل جدید برای کشف خبرگان و دسته‌بندی علمی منابع انسانی سازمان بر اساس داده‌های معتبر می‌باشد. این پژوهش همچنین به دنبال تلفیق مباحث جدید علمی هوش مصنوعی شامل خوشه‌بندی در ایجاد زیرساخت‌های پژوهشی در منابع انسانی است و در بعد کاربردی از نتایج به دست آمده در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های سازمانی استفاده می‌کند و به دنبال تولید ابزاری است که با آن بتواند در آینده با داشتن داده‌های مناسب در حرفه منابع انسانی، عملکرد مدیریتی کارکنان این حرفه و سازمان را پیش‌بینی نماید. در انتها با استفاده از نرخ تفکیک‌پذیری فیشر یک اولویت‌بندی برای آموزش و توسعه مدیران براساس شکاف شایستگی‌های ایشان بدست خواهد آمد.

**کلیدواژه‌ها:** خوشه‌بندی مدیران، هوش مصنوعی، کلان‌داده، مدل تعالی سازمانی (EFQM)، نرخ تفکیک‌پذیری فیشر (FDR).

- ۱- دانشجوی دکترای تخصصی مدیریت دولتی، گرایش مدیریت منابع انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی واحد فیروزکوه، ایران.
- ۲- استادیار، گروه مدیریت دولتی گرایش منابع انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی واحد فیروزکوه، ایران. (مسئول مکاتبات [Dr.jahangirfard@gmail.com](mailto:Dr.jahangirfard@gmail.com))
- ۳- استادیار، گروه مدیریت دولتی گرایش منابع انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی واحد فیروزکوه، ایران.

## مقدمه

تحولات عصر جدید در حوزه داده و فناوری باعث شده تا امروزه شرکت‌ها تقریباً دربارۀ همه چیز داده جمع کنند. دربارۀ هر تعامل و هر ارتباط. همه این اطلاعات، در کنار هم، کلان داده نامیده می‌شود. کلان داده‌ها جمع می‌شوند و مدیران همیشه دنبال راهی برای استفاده از آن‌ها برای ارزش‌افزایی برای سازمان خود هستند. این موضوع دربارۀ داده‌های مربوط به کارکنان، حتی بیشتر صادق است، زیرا در حالی که ابزارهای بازاریابی و فروش در حال رشد هستند، سیستم‌های منابع انسانی و مدیریت استعداد به مرور زمان در حال رسیدن به مرحله بلوغ خود هستند. شرکت تحقیقاتی لایت‌هاوس<sup>۱</sup> در مطالعه‌ای با عنوان «ارزش فناوری منابع انسانی برای کسب و کار» که در سال ۲۰۱۷ منتشر شد (۱)، به نتایج جالب‌توجهی دست یافت. به‌عنوان مثال، سایر مدیران کسب و کار، در مقایسه با مدیران منابع انسانی، دو برابر بیشتر، فناوری منابع انسانی را یک «ابزار استراتژیک» می‌دانند، نه فقط یک «ابزار عملیاتی و اجرایی». به همین خاطر، داده‌ها، به دلیل نقش مهمی که در توانمندسازی فناوری‌های امروز کسب و کار ایفا می‌کنند، جایگاه ویژه‌ای دارند. امروزه سرعت تغییرات و تحولات بنیادین آنقدر سریع و زیاد است که حاصل این تحولات را در زندگی روزمره و سازمان خود کاملاً مشاهده می‌کنیم. تا قبل از سال ۲۰۱۶ که آقای کلاوس شواب<sup>۲</sup> در اجلاس سالانه مجمع اقتصاد جهانی در شهر داووس سوییس از انقلاب صنعتی چهارم رونمایی نمود (۲)، بی شک ضامن بقای سازمان‌ها، بزرگ بودن ابعاد آن‌ها بود ولی امروزه چابکی سازمان در واکنش به تغییرات است که کلید موفقیت به شمار می‌رود و سازمانی را نمی‌توان یافت که در حوزه کسب و کار خود موفق و دارای بهره‌وری بالا باشد بدون اینکه مدیری اثربخش در رأس آن سازمان نقش رهبری خود را به خوبی ایفا نموده باشد.

امروزه اهمیت کلان داده و ابزارهای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین نیز به‌خصوص در انقلاب صنعتی چهارم برکسی پوشیده نیست. مطابق مدل ۲۰۱۶ شایستگی منابع انسانی دیوالریچ<sup>۳</sup> (۳) یکی از شایستگی‌های نه‌گانه کارکنان منابع انسانی، مانوس بودن آن‌ها با فناوری‌های روز دنیاست (Technology and media integrator) و مطابق نظر آقای بن یوبنکز (۱) نویسنده کتاب هوش مصنوعی در حرفه منابع انسانی در سال ۲۰۱۹: "فناوری همیشه بخشی از کار منابع انسانی بوده است." در واقع تحولاتی که امروزه در عرصه مدیریت داخلی و بین‌المللی روی داده، رویکرد حرفه‌ای شدن مدیران سازمان را پررنگ‌تر کرده است. مدیری که در گذشته به سادگی می‌توانست در هر جایی یا در هر رشته‌ای

<sup>۱</sup> Lighthouse Research and Advisory یک شرکت تحقیقات و مشاوره در زمینه مدیریت منابع انسانی.

<sup>۲</sup> Klaus Schwab اقتصاددان آلمانی، بنیان‌گذار و رییس هیأت مدیره مجمع سالانه اقتصاد جهانی.

<sup>۳</sup> Dave Ulrich

کار مدیریت کند، اکنون بایستی حرفه‌ای و در سطح عالی ظاهر شود و مستلزم آن است که بتواند مجموعه‌ای از شایستگی‌های تخصصی و رفتاری را کسب کند و آن‌ها را برای رسیدن به نتایج مطلوب و اثربخش به کار گیرد. لذا با توجه به اهمیت توسعه شایستگی‌ها و لزوم برنامه‌ریزی جامع برای تحقق شرایط مطلوب، تدوین طرحی ویژه برای توسعه دانش و مهارت‌های مدیران در سازمان‌ها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. بنابراین در این تحقیق تلاش شده تا بتوانیم در حوزه منابع انسانی تا جای ممکن از به‌روزترین جنبه‌های فناوری در پژوهش بهره ببریم. از سوی دیگر باید به دنبال سازمان‌های موفق باشیم. سازمان‌های موفق چه سازمانی هستند؟ در این تحقیق در پاسخ به این سوال به سراغ مدل‌های تعالی سازمانی در کلاس جهانی و بین‌المللی می‌رویم. مدلی که سال‌ها با تعریف شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی در دو بخش توانمندساز و نتایج به دنبال امتیازدهی به سازمان‌هاست. به کمک مدل EFQM ویرایش ۲۰۱۳ سازمان‌های صنعت گاز ایران چندین سال متوالی با تربیت ارزیابان حرفه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و نتایج ارزیابی‌های سال‌های ۱۳۹۶، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در دو دهه اخیر واژه تعالی سازمانی به طور مکرر در مدیریت و کیفیت کسب و کارها مطرح بوده است. تعالی سازمانی می‌تواند به منظور درک چگونگی اجرای ابعاد کیفیت در بخش‌های مختلف سازمان به کار رود. امروزه سازمان‌ها برای بقا و ماندن در دنیای پر رقابت و محیط‌های غیرقابل پیش‌بینی، باید به تعالی سازمانی با چهار هدف دست یابند که عبارتند از: ۱- بالا بردن عملکرد ۲- بهبود یادگیری سازمانی ۳- افزایش رضایت مشتریان و ۴- سود بیشتر. برای رسیدن به تعالی باید روی هر ۴ هدف تمرکز نمود و توجه نمود تا توجه زیاد به یکی باعث ضعف در دیگری نشود (۴). امروزه سازمان‌هایی که مدل تعالی را به کار می‌برند بر این باورند که نه تنها اجرای این مدل‌ها باعث افزایش کیفیت شده بلکه باعث افزایش سهم بازار، سود، عملکرد تامین‌کنندگان، روحیه کارکنان و رقابت پذیری آن‌ها نیز شده است (۵). در ارتباط با اعتبار مدل تعالی سازمان در سطح بین‌المللی مقالات و تحقیقات زیادی انجام شده که به برخی از آن‌ها در حوزه منابع انسانی اشاره می‌گردد. کالوو-مورا<sup>۱</sup> و همکاران در پژوهشی (۶) با عنوان ارزیابی و بهبود تاثیرات اجتماعی سازمانی از طریق مدل تعالی EFQM<sup>۲</sup> بیان می‌کنند که مدیریت کیفیت جامع (TQM) و مسئولیت اجتماعی (CSR) چارچوب‌هایی هستند که سازمان‌ها برای کمک به تولید یک مزیت رقابتی پایدار استفاده می‌کنند و مدل تعالی EFQM یک چارچوب قابل اعتماد و معتبر

<sup>1</sup> Calvo-Mora

<sup>2</sup> European Foundation for Quality Management

است که می‌تواند برای اندازه‌گیری و بهبود تاثیرات اجتماعی سازمانی باشد. سعیدلو<sup>۱</sup> و همکاران (۷) در تحقیقی با عنوان عوامل موثر در تعالی منابع انسانی و رضایت کارکنان در شرکت‌های تولیدی صنایع کوچک و متوسط در پارک صنعتی شهر تبریز بیان می‌کنند که امروزه تعالی سازمانی به عنوان چارچوب پایه‌ای برای موفقیت سازمانی در نظر گرفته می‌شود که شامل چندین ابعاد است و یک معیار مهم در رویکرد تعالی سازمانی منابع انسانی است و رابطه معناداری بین این متغیر با رضایت وجود دارد. روشن<sup>۲</sup> و همکاران (۸) در تحقیق خود تحت عنوان بررسی رابطه در ابعاد مدل شایستگی منابع انسانی با مدل تعالی منابع انسانی در نیروگاه‌های برق منطقه پارس جنوبی نتیجه گرفته‌اند که بر اساس معیارهای توصیفی و مطالعات انجام شده برای جامعه آماری پژوهش که کارکنان ۴ نیروگاه انرژی منطقه پارس جنوبی می‌باشند، بین مدل شایستگی منابع انسانی و مدل تعالی منابع انسانی رابطه معناداری وجود دارد. هولی<sup>۳</sup> و همکاران (۹) در پژوهشی تحت عنوان جایزه تعالی منابع انسانی در اروپا بیان کردند که نیروی کار تحقیقاتی بسیار ماهر، سهم قابل توجهی در جامعه و اقتصاد دارد و برای اینکه بخش آموزش عالی برای جذب سرمایه انسانی با کیفیت بالا جذاب باشد، الزامی است که از نظر مدیریت منابع انسانی، مسیرهای دقیق برای پیشرفت و توسعه حرفه‌ای ارائه شده باشد. این سیاست آموزش عالی به طور فزاینده‌ای در سطح کشورهای عضو اتحادیه اروپا شناخته شده می‌باشد. الیزابت ماگناقی<sup>۴</sup> (۱۰) مدل تعالی EFQM را برای کمک به مدیران برای درک ارتباط بین سرمایه‌های مختلف در نظر گرفته است و آن را یک سیستم کنترل مکمل برای اجرای گزارش‌های یکپارچه در نظر گرفت. در این تحقیق بر تحلیل کیفی مدل EFQM تمرکز شده و اینکه مدل چگونه می‌تواند به تفکر یکپارچه در اجرا کمک نماید.

این مدل بر اساس ۹ معیار و ۳۲ زیر معیار بیان شده است. پنج معیار مربوط به مولفه‌های توانمندساز است که شامل رهبری، استراتژی، شرکای تجاری و منابع، کارکنان و فرآیندهاست که بیان می‌دارد اجزای تشکیل‌دهنده یک سازمان در تعامل با هم چگونه باید باشند و چهار معیار دیگر مربوط به نتایج است که شامل نتایج کارکنان، مشتریان، جامعه و نتایج کلیدی عملکرد می‌باشد که نتایج حاصل از عملکرد سازمان را تشکیل می‌دهد و نتایج مطلوب حاصل از اجرای مولفه‌ها را معرفی می‌کند. در این مدل کل اطلاعات معیارها ۱۰۰۰ امتیاز دارد که ۵۰۰ امتیاز آن مربوط به مولفه‌های توانمندساز و ۵۰۰ امتیاز دیگر مربوط به نتایج است (۱۱).

---

<sup>1</sup> Saeidloo

<sup>2</sup> Rowshan

<sup>3</sup> Hooley

<sup>4</sup> Elisabetta Magnaghi

بنیاد EFQM خدمات آموزش، ارزیابی و معرفی برترین‌ها را ارایه می‌کند ولی مهمترین ظرفیت آن گردآوری و یکپارچه‌سازی بهترین تجارب سازمان‌های برتر است. این بنیاد به عنوان یک انجمن غیردولتی از طریق سمینارهای آنلاین، کارگروه‌ها، کنفرانس‌ها، موردکاوی و فرایند جایزه، آنچه در سازمان‌ها اثربخش است را به اشتراک می‌گذارد و شبکه‌ای از سازمان‌های کلاس جهانی و رهبران آن‌ها که مشتاق تعالی کسب و کار هستند را پرورش داده و تقویت می‌کند (۱۲). مدل تعالی سازمانی مدل توصیفی و مبسوطی است که کیفیت اجرا و نحوه مدیریت فرایندهای سازمانی را در اکثر حوزه‌ها توصیف می‌کند، بدون اینکه به اولویت‌بندی اقدامات بپردازد و هیچ‌گونه برتری در اجرای آن‌ها تعیین کند (۱۳). در این مدل معیارهای توانمندساز نقش اساسی و پایه‌ای در حرکت سازمان به سمت سرآمدی دارند و اولویت‌بندی آن‌ها برای جلب رضایت کارکنان از ارزش زیادی برخوردار است. نوآوری و یادگیری کمک می‌کند تا توانمندسازها بهبود یافته و بهبود توانمندسازها، بهبود نتایج را به دنبال خواهد داشت. هر یک از معیارهای نه‌گانه الگوی تعالی سازمانی EFQM شامل چند زیرمعیار است که ابعاد مختلف معیار را مشخص می‌سازد (۱۴).

در این تحقیق از یک سو با مدل تعالی به عنوان ابزار معتبر تولید داده در سازمان روبرو هستیم و از سوی دیگر با کلان‌داده به عنوان یک مفهوم در منابع انسانی. امروزه در عصر دیجیتال و در آستانه ورود به انقلاب صنعتی چهارم، با توجه به پیشرفت تکنولوژی، داده‌های بسیاری به صورت روزانه در حال تولید هستند. این داده‌ها به عنوان منبعی غنی برای دستیابی به دانش محسوب می‌شوند و به عنوان یک برتری در سازمان‌ها و کسب و کارهای مختلف در مقایسه با رقبای مورد استفاده قرار می‌گیرند. سازمان‌ها با تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌توانند به اطلاعات و دانش مفیدی دست یابند و این دانش منشأ بهره‌وری بالاتر و سود بیشتر برای آن‌ها بوده و تبدیل به یک مزیت رقابتی می‌شود. از بعد علمی، بررسی و تحلیل داده‌ها زیرشاخه علم داده قرار گرفته است. علم داده حوزه وسیعی از نظریه‌ها، مفاهیم، ابزار و فناوری‌ها می‌باشد که بررسی، تجزیه و تحلیل، استخراج دانش و اطلاعات از داده‌های خام را امکان‌پذیر ساخته است (۱۵). علم‌داده که مرتبط با داده‌های بزرگ است برای توصیف فعالیت‌هایی که با داده‌ها سروکار دارد، استفاده می‌شود. موفقیت شرکت‌هایی که در این حوزه فعالیت می‌کنند، به توانایی آن‌ها در یافتن افرادی که مهارت‌ها و شایستگی‌های مناسبی دارا باشند و به طورکارآمد بتوانند با زیرساخت‌های کسب و کار یکپارچه شوند، بستگی دارد (۱۶). در گزارشی از موسسه Deloitte، علی‌رغم افزایش برنامه‌های مختلف در حوزه علم داده، بیش از ۱۰۰ دانشگاه در آمریکا توانایی ارایه متخصصین این حوزه، با سرعت بالا برای پاسخ‌گویی به نیازهای بازار را ندارند (همان منبع). در حوزه منابع انسانی نیز برای اینکه بتوان در حوزه علم‌داده وارد شد و از مزایای رقابتی آن برای سازمان بهره‌برد، باید متخصصین این حوزه را در مدیریت منابع انسانی به کارگرفت تا نگرش مناسبی به اهمیت داده‌های مرتبط با منابع انسانی در سازمان‌ها ایجاد نمود. در تحقیقی به دسته‌بندی جامعی در خصوص شایستگی‌های مورد نیاز حوزه علم‌داده پرداخته شده

و تلاش شده تا دانش و نیازهای اساسی که برای مشاغل مختلف در این حوزه وجود دارد، مشخص گردد و شکاف تحقیقاتی موجود در این مساله تا حد ممکن از بین برود (۱۷). باید این نکته را نیز اشاره کرد که طبقه‌بندی ساختاری عناوین شغلی و مجموعه مهارت‌ها به ایجاد یک فرهنگ مشترک برای استخدام نیروی انسانی مورد نیاز و ارائه‌دهندگان آموزش در این حوزه کمک خواهد کرد (۱۸). داده‌کاوی که عبارت است از کشف دانش در پایگاه داده برای اولین بار در سال ۱۹۸۹ در کارگاهی با همین عنوان مطرح شد تا تاکید نماید که دانش محصول نهایی اکتشافی مبتنی بر داده است (۱۹). آن‌ها برای اولین بار داده‌کاوی را به‌عنوان یکی از قدم‌های فرایند کشف دانش توصیف نمودند. داده‌کاوی عبارت است از استخراج اطلاعات، دانش و کشف الگوهای پنهان از یک پایگاه داده‌ای بسیار بزرگ. این الگوها و دانش معمولاً در داده‌ها پنهان می‌باشند. به بیان دیگر، داده‌کاوی به بررسی و تجزیه و تحلیل مقادیر عظیمی از داده‌ها به منظور کشف الگوها و قوانین معنی‌دار، اطلاق می‌شود (۲۰). در دهه‌های اخیر توانایی بشر برای تولید و جمع‌آوری داده‌ها به سرعت افزایش یافته‌است. عواملی نظیر استفاده گسترده از کامپیوتر در کسب و کار، علوم و خدمات دولتی و پیشرفت در وسایل جمع‌آوری داده، از اسکن کردن متون و تصاویر تا سیستم‌های سنجش از دور ماهواره‌ای، در این تغییرات نقش مهمی دارند (۲۱). تعریف دیگر این است که، داده‌کاوی گونه‌ای از تکنیک‌ها برای شناسایی اطلاعات و یا دانش تصمیم‌گیری از داده می‌باشد، به نحوی که با استخراج آن‌ها، در حوزه‌های تصمیم‌گیری، پیش‌بینی، پیش‌گویی و تخمین مورد استفاده قرار گیرند. داده‌ها اغلب حجیم، اما بدون ارزشند، داده به تنهایی قابل استفاده نیست، بلکه دانش نهفته در داده‌ها قابل استفاده می‌باشند. به این دلیل اغلب به داده‌کاوی، تحلیل داده‌ای ثانویه نیز گفته می‌شود (۲۲).

هر یک از فناوری‌های موجود آمده کاربردهایی دارند که بر زندگی ما، چه در محیط شخصی و چه در محیط کار، اثرگذار است. پذیرش و سرمایه‌گذاری در این فناوری‌ها روزه‌روز افزایش می‌یابد و دولت‌ها و کارفرمایان در سراسر دنیا سرسختانه به دنبال تحقیق و توسعه در زمینه سیستم‌های پیشرفته مبتنی بر فناوری‌ها هستند. یکی از این فناوری‌ها هوش مصنوعی می‌باشد که انواع مختلفی دارد از جمله یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و یادگیری عمیق. بهترین راه برای اینکه بفهمیم هوش مصنوعی و منابع انسانی چطور در یک نقطه به هم رسیده‌اند، این است که کمی به عقب برگردیم و سیر منطقی اتفاقات در طول زمان را مرور کنیم. ابزارهای هوش مصنوعی مثل یادگیری ماشین، برای موفقیت، نیاز به حجم زیادی از داده‌ها دارند. کلان‌داده، زیربنای سیستمی است که بر مبنای هوش مصنوعی شکل گرفته باشد. بدون پیشرفت‌های اخیر در تولید و جمع‌آوری داده، هیچ‌امیدی به استفاده از هوش مصنوعی در تولید مدل‌های پیش‌بینی نبود. با جمع‌آوری داده‌های موردنیاز، می‌توانیم روندها و پیامدها را پیش‌بینی کنیم و با درک متغیرها، پیش‌بینی‌های بیشتری انجام دهیم. امروزه که ما قادر به جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و

---

<sup>1</sup> Secondary Data Analysis

تحلیل حجم زیادی از داده‌ها هستیم، قاعدتا هوش مصنوعی، گام بعدی در سیر تکاملی کسب‌وکارهاست. علاوه بر این، در گزارش شرکت سیرا-سدار<sup>۱</sup> از شرکت‌های موسوم به «سازمان‌های مبتنی بر استعداد» مشخص شد این شرکت‌ها از تحلیل داده‌ها برای حل مشکلات نیروی انسانی مستعد خود در زمینه دلبستگی شغلی، حفظ و شناسایی نیروهای مستعد استفاده می‌کنند. داده‌های این گزارش نشان می‌دهند شرکت‌های مبتنی بر استعداد، بسیار بیشتر از دیگر شرکت‌ها، از هوش مصنوعی مبتنی بر یادگیری ماشین و ابزارهای تحلیل داده‌های منابع انسانی استفاده می‌کنند. این شرکت‌ها، ۱۶۶ درصد بیشتر از دیگر شرکت‌ها، احتمال دارد که از این سیستم‌ها استفاده کنند و ۶۸ درصد بیشتر احتمال دارد که در حال ارزیابی سیستم‌های جدید برای حل مسائل مربوط به تجزیه و تحلیل داده‌های نیروی انسانی مستعد خود باشند.<sup>۲</sup> این یافته‌ها اهمیت این بحث را روشن‌تر کرده‌اند.

اهالی حرفه منابع انسانی نیز نسبت به مزایای هوش مصنوعی بسیار خوش‌بین هستند. مطالعه انجمن صنفی منابع انسانی کانادا<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۷، نشان داد ۸۴ درصد از متخصصان منابع انسانی احساس می‌کنند هوش مصنوعی ابزار ارزشمندی برای حمایت از اهداف منابع انسانی است و البته بسیاری از مدیران منابع انسانی هنوز با نحوه عمل و مزایای هوش مصنوعی آشنا نیستند.<sup>۴</sup> باید به این نکته توجه کنیم که سرمایه‌گذاری در شرکت‌هایی که نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای منابع انسانی طراحی می‌کنند، به بالاترین میزان خود در سال‌های اخیر رسیده است و انتظار می‌رود این میزان افزایش یابد. در سال ۲۰۱۷، جورج لاروک<sup>۵</sup> از شرکت اچ‌آر‌وی‌نیز، گزارش کرد در ۱۴۳ رویداد مختلف سرمایه‌پذیری، بیش از ۱ میلیارد دلار در صنعت فناوری منابع انسانی سرمایه‌گذاری شده است.<sup>۶</sup> از سوی دیگر شاید همه مشاغل تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار نگیرند، اما قدر مسلم این است که هوش مصنوعی کاربردهای بسیار ارزشمندی در حوزه‌های مختلف منابع انسانی دارد، در استخدام، آموزش، دلبستگی شغلی و ... تعامل شفاهی، چت‌بات‌ها و نرم‌افزارهای تشخیص چهره نمونه‌هایی از فناوری‌های بنیادی هوش مصنوعی

<sup>۱</sup> Sierra-Cedar - یک شرکت خدمات IT در ایالات متحده.

<sup>۲</sup> [https://www.sierra-cedar.com/wp-content/uploads/sites/12/2018/01/Sierra-Cedar\\_2017-2018\\_HRSystemsSurvey\\_WhitePaper.pdf](https://www.sierra-cedar.com/wp-content/uploads/sites/12/2018/01/Sierra-Cedar_2017-2018_HRSystemsSurvey_WhitePaper.pdf)

<sup>۳</sup> Canadian HR Professionals Association (HRPA)

<sup>۴</sup> <https://www.hrpa.ca/Documents/Public/Thought-Leadership/HRPAREport-Artificial-Intelligence-20171031.PDF>

<sup>۵</sup> George LaRocque

<sup>۶</sup> HRWINS - یک شرکت تحلیل و مشاوره در زمینه منابع انسانی و فناوری‌های مربوط به آن.

<sup>۷</sup> <http://larocqueinc.com/2017-hr-tech-vc-look-back/>

هستند که کاربردهای پیچیده و متنوعی در حوزه‌های مختلف مدیریت سرمایه انسانی دارند (کرکلند)<sup>۱</sup> (۲۰۱۸).

تا اینجا تلاش شده است تا اهمیت و تاثیر مدیران موفق در قالب تعالی سازمان‌ها به تصویر کشیده شود و از سوی دیگر اهمیت داده در پیش‌برد اهداف سازمان و رقابت در دنیای کسب و کار امروزی شرح داده شود. همان‌طور که اشاره شد منابع انسانی از حوزه‌هایی است که در سازمان‌ها داده‌هایی در مقیاس‌های بزرگ در آن تولید می‌شود ولی متولیان این حوزه بعضاً به اهمیت این داده‌ها در ایجاد دانش و تبدیل آن‌ها به یک ارزش افزوده برای سازمان توجهی نمی‌کنند. بی‌توجهی به این موضوع به خصوص در سازمان‌های داخل ایران بیشتر نمود دارد. تغییرات سریع مدیریتی، بکر بودن حوزه علم‌داده و تغییرات سریع آن و انتساب تخصص حوزه داده‌کاوی و یادگیری ماشین به رشته‌های فنی باعث شده تا کارکنان حوزه مدیریت منابع انسانی کمتر قدم در این حوزه بگذارند. اولین نکته‌ای که باید کارکنان منابع انسانی به آن توجه نمایند ایجاد یک زیرساخت و پایگاه داده برای ذخیره کلیه داده‌های احصا شده در سازمان و در مرحله دوم ایجاد یک ارتباط منطقی بین داده‌ها می‌باشد. تعریف پروژه‌های مقطعی، زودبازده و احصای داده به صورت جزیره‌ای در همان مقطع و محدوده خواهد ماند. نکته دیگر ایجاد یکپارچگی در تولید داده در منابع انسانی می‌باشد تا داده‌ها و دانش نهفته در آن‌ها در تمام نظامات مختلف منابع انسانی ایجاد ارزش افزوده کند و به کارگرفته شود. در این تحقیق ارتباط بین نمرات مدل تعالی سازمان با نقش مدیران ارشد در تعالی سازمان در تناظر قرار گرفته است و خوشه‌بندی مدیران براساس نتایج مدل تعالی سازمانی به دست آمده است. به بیان دیگر اهدافی که در این تحقیق به دنبال آن‌ها هستیم به شرح ذیل می‌باشد:

۱) توجه به داده‌های موجود در سازمان به عنوان یک منبع داده بزرگ و به‌کارگیری آن‌ها در تولید دانش، تجزیه و تحلیل، پیش‌بینی و نهایتاً تصمیم‌گیری‌ها در مدیریت ارشد و مدیریت منابع انسانی سازمان به کمک کارکردهای موجود در علم داده‌کاوی و یادگیری ماشین.

۲) شناسایی و دسته‌بندی مدیران ارشد سازمان مبتنی بر نتایج ارزیابی‌های مدل تعالی سازمان (مدل تعالی EFQM ویرایش ۲۰۱۳).

۳) اعتبارسنجی نتایج دسته‌بندی مدیران شناسایی شده از نظر عملکرد ایشان با نتایج نهایی ارزیابی مدل تعالی.

۴) اولویت‌بندی شایستگی‌های مدیران براساس نرخ تفکیک‌پذیری فیشر در جهت توسعه و توانمندسازی.

<sup>۱</sup>Kirkland

<sup>۲</sup><https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/ourinsights/the-ceo-of-guardian-life-on-talent-in-an-age-of-digital-disruption>



## روش پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی است و به دنبال طراحی و تدوین یک مدل جدید براساس یافته‌های علمی مبتنی بر مدل تعالی سازمانی EFQM با اعتبار جهانی به منظور خوشه‌بندی مدیران سازمان، می‌باشد. این پژوهش به دنبال تلفیق مباحث جدید علم‌داده، هوش مصنوعی و خوشه‌بندی (کلاسترینگ) در ایجاد زیرساخت‌های پژوهشی با استراتژی‌های منابع انسانی است. در بعد کاربردی از نتایج به‌دست آمده در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های سازمانی استفاده می‌کند و تاکید بر کاربرد نتایج علمی در حل مشکلات و مسائل خاص سازمان دارد و به دنبال تولید ابزاری است که با آن بتواند با داشتن داده‌های مختلف در سازمان، عملکرد مدیریتی مدیران سازمان را پیش‌بینی و مدیران را دسته‌بندی نماید.

در این تحقیق از روش خوشه‌بندی (کلاسترینگ) برای دسته‌بندی نتایج ارزیابی مدل تعالی استفاده خواهد گردید که منجر به دسته‌بندی سازمان‌ها خواهد شد. سپس برای خوشه‌بندی سازمان‌های موفق مدیران متناظر موفق شناسایی می‌شوند و برای اعتبارسنجی متدولوژی، نتایج این خوشه‌بندی با نتایج مدل تعالی مقایسه خواهد گردید. این پژوهش برای مدیران عامل سازمان انجام می‌شود و در نهایت برای تعیین میزان تفکیک‌پذیری مدیران بر روی نمرات ارزیابی حاصل از شایستگی‌های ایشان، از نرخ تفکیک‌پذیری فیشر بهره‌برداری شده است.

## جامعه آماری و حجم نمونه

جامعه آماری در این پژوهش شرکت‌های ستادی و فرعی صنعت گاز ایران هستند که تعداد ۵۱ شرکت ستادی و فرعی در سطح کشور ایران، ذیل شرکت ملی گاز ایران فعالیت می‌نمایند. تعداد نمرات مدل تعالی نیز بر اساس ویرایش ۲۰۱۳ و برای هر شرکت در هر سال ۳۲ نمره می‌باشد. در مدل تعالی ۲۴ معیار در قسمت توانمندساز و ۸ معیار در قسمت نتایج نمره‌دهی می‌شوند (جدول شماره ۱).

بنابراین با یک بانک اطلاعاتی مواجه خواهیم بود که برای سه سال ۱۳۹۶، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ نتایج ارزیابی‌ها شامل ۳۷۷۶ امتیاز معنادار در دسته مدیریت ارشد سازمان خواهد بود. برای تکمیل این بانک اطلاعاتی براساس مدل تعالی، بازدیدها و مصاحبه‌های میدانی توسط گروه ارزیابان صلاحیت‌دار مدل تعالی صورت گرفته و نمرات و امتیازها مطابق روش تعریف شده در مدل به سازمان‌ها تعلق گرفته است. به این ترتیب، داده‌های ارزیابی مدل تعالی تولید شده و بانک اطلاعات تکمیل گردیده است. سپس با کمک روش خوشه‌بندی نتایج به کار گرفته می‌شود تا به یک مدل برای دسته‌بندی مدیران ارشد سازمان با توجه به تاثیر ایشان در تعالی سازمان دست یابیم.

جدول شماره ۱. تعداد جامعه آماری و نمونه به تفکیک شرکت‌ها

تعداد سازمان‌های مشارکت‌کننده در ارزیابی مدل تعالی			تعداد سازمان‌ها	شرکت‌ها
سال ۹۸	سال ۹۷	سال ۹۶		
۱	۱	۰	۳	شرکت‌های ستادی ملی گاز ایران
۶	۷	۷	۷	شرکت‌های پالایش گاز
۳۰	۲۷	۱۸	۳۱	شرکت‌های گازرسانی
۱۰	۹	۲	۱۰	مناطق عملیات انتقال گاز
۴۷	۴۴	۲۷	۵۱	مجموع
۱۱۸				
۳۲			نمرات زیرمعیارهای تعالی در هر سازمان	
۳۲*۱۱۸=۳۷۷۶			تعداد کل داده‌ها در ۳ سال ارزیابی	

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

- فرم ارزیابی با مدل تعالی سازمانی EFQM ویرایش ۲۰۱۳ شامل ۹ معیار (۵ معیار و ۲۴ زیر معیار در قسمت توانمندسازها به علاوه ۴ معیار و ۸ زیر معیار در قسمت نتایج). در جدول ۲ معیارها و ۳۲ زیرمعیار مدل مشاهده می‌شوند.
- تشکیل بانک اطلاعاتی مدیران شرکت‌های ستادی و فرعی ملی گاز ایران در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸.
- تشکیل بانک اطلاعاتی نمرات مدل تعالی سازمانی شامل ۵۱ شرکت صنعت گاز در سه سال ۹۶ الی ۹۸، که جمعا شامل ۳۷۷۶ داده برای خوشه‌بندی سازمان‌ها مبتنی بر نتایج تعالی آن‌ها می‌باشد. برای نمونه در جدول ۳ نمرات زیرمعیارهای ۱ تا ۱۲ از داده‌های سال ۱۳۹۸ برای ۱۸ شرکت به عنوان نمونه آمده است. (مطابق جدول ۳، جهت حفظ محرمانگی اطلاعات، از نام شرکت‌ها خودداری شده و شرکت‌هایی که تمام نمرات برای آن‌ها صفر قرار گرفته به این معنی است که در آن سال متقاضی ارزیابی مدل تعالی نبوده‌اند.)
- کدنویسی برای خوشه‌بندی داده‌های مدل تعالی سازمانی با زبان برنامه نویسی پایتون و خوشه‌بندی سازمان‌ها. نتایج خوشه‌بندی سازمان‌ها در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود.
- متناظر نمودن سازمان‌ها و مدیران آن‌ها با سازمان‌های خوشه‌بندی شده در سده‌سته سازمان‌های با عملکرد قوی، عملکرد متوسط و عملکرد قابل بهبود در تعالی سازمانی.
- مقایسه نتایج حاصل از این خوشه‌بندی با امتیازات نهایی اخذ شده سازمان‌ها در مدل تعالی جهت اعتبارسنجی خوشه‌بندی.

## جدول شماره ۲. معیارها و زیرمعیارهای مدل تعالی

معیار	ردیف	زیرمعیارهای بخش توانمندساز مدل تعالی
رهبری	۱	ایجاد مأموریت، چشم انداز، ارزش‌ها و اخلاقیات توسط رهبران سازمان، توسعه و عمل به آن‌ها توسط رهبران
	۲	تعریف، پایش و بازنگری سیستم مدیریت و عملکرد سازمان توسط رهبران سازمان و هدایت و بهبود آن
	۳	شناسایی ذی‌نفعان بیرونی سازمان توسط رهبران سازمان و تعامل فعالانه با آن‌ها
	۴	تقویت فرهنگ تعالی در سازمان توسط رهبران سازمان با همراهی کارکنان
	۵	حصول اطمینان از چابکی و انعطاف‌پذیری سازمان توسط رهبران سازمان و مدیریت تحولات به صورت اثربخش
استراتژی	۶	تدوین استراتژی، مبتنی بر درک نیازها و انتظارات توأمان ذی‌نفعان و محیط بیرونی سازمان
	۷	تدوین استراتژی مبتنی بر درک قابلیت‌ها، ارزیابی، تحلیل و عملکرد درونی سازمانی
	۸	توسعه استراتژی‌ها و خط مشی‌های پشتیبان، بازنگری و به روز نمودن آن‌ها
کارکنان	۹	درمیان‌گذاشتن، به اشتراک‌گذاری استراتژی‌ها و خط‌مشی‌های پشتیبان در سازمان با ذی‌نفعان، اجرا و پایش
	۱۰	پشتیبانی برنامه‌های کارکنان توسط استراتژی‌های سازمان و همسو بودن آن‌ها
	۱۱	توسعه دانش و قابلیت‌های کارکنان در سازمان
	۱۲	همسو نمودن کارکنان، مشارکت دادن و توانمندسازی آن‌ها
	۱۳	ارتباط برقرار نمودن کارکنان در سراسر سازمان به طور موثر
	۱۴	تشویق شدن کارکنان، قدردانی و مراقبت از آن‌ها
شراکت‌ها و منابع	۱۵	مدیریت شرکا و تامین کنندگان برای منافع مشترک و پایدار سازمانی
	۱۶	مدیریت منابع مالی برای تضمین موفقیت پایدار سازمان
	۱۷	مدیریت ساختمان‌ها، تجهیزات، مواد و منابع طبیعی به روشی پایدار
	۱۸	مدیریت تکنولوژی و فناوری برای پشتیبانی از تحقق استراتژی سازمان
فرایندها، محصولات و خدمات	۱۹	مدیریت اطلاعات و دانش برای حمایت از تصمیم‌گیری اثربخش و ایجاد قابلیت سازمانی
	۲۰	طراحی و مدیریت فرایندها به منظور بهینه‌سازی ارزش برای ذی‌نفعان
	۲۱	توسعه محصولات و خدمات به منظور خلق ارزش بهینه برای مشتریان
	۲۲	(ترویج و) بازاریابی محصولات و خدمات به طور اثربخش
	۲۳	تولید، تحویل و مدیریت محصولات و خدمات
	۲۴	مدیریت ارتباطات با مشتری و ارتقا آن
معیار	ردیف	زیرمعیارهای بخش نتایج مدل تعالی
نتایج مشتریان	۲۵	برداشت‌های مشتریان از سازمان که درک روشنی برای مشتریان از اثربخشی جاری‌سازی و دستاوردهای استراتژی، خط‌مشی‌های پشتیبان و فرایندهای سازمان در ارتباط با مشتریان ارایه کنند.
	۲۶	استفاده از شاخص‌های عملکردی و شاخص‌های درونی که توسط سازمان به منظور پایش، درک، پیش‌بینی و بهبود عملکرد سازمان و پیش‌بینی تأثیرات آن‌ها بر برداشت‌های مشتریان بیرونی استفاده می‌شوند.
نتایج کارکنان	۲۷	برداشت‌های کارکنان از سازمان که از طرق مختلفی از جمله نظرسنجی از کارکنان، گروه‌های کانونی، مصاحبه‌ها و ارزشیابی‌های ساخت‌یافته به دست می‌آیند و درک روشنی از اثربخشی جاری‌سازی و دستاوردهای استراتژی، خط‌مشی‌های پشتیبان و فرایندهای سازمان، مرتبط با کارکنان از منظر کارکنان ارایه می‌کند.

مجموعه ای از شاخص های عملکردی و درونی که به منظور پایش، تحلیل، بهبود فرآیندها و پیش بینی برداشت ها در ارتباط با رویکردهای مرتبط با مدیریت سرمایه های انسانی بکار گرفته می شود.	۲۸	
برداشت های جامعه از سازمان که از طریق نظرسنجی ها، گزارش ها، مقالات مطبوعاتی، نشست های عمومی، سازمان های غیردولتی، نمایندگان جامعه و مسئولان دولتی به دست آیند.	۲۹	نتایج جامعه
شاخص های عملکردی و درونی که توسط سازمان به منظور پایش، درک، پیش بینی و بهبود عملکرد سازمان و پیش بینی تاثیرات آن ها بر برداشت های ذینفعان مرتبط در جامعه استفاده می شوند و باید درکی روشن از استراتژی اجتماعی و زیست محیطی سازمان و خط مشی های پشتیبان و فرآیندها ارائه کنند.	۳۰	
دستاوردهای کلیدی استراتژیک که مالی و غیرمالی هستند و برای اندازه گیری میزان موفقیت سازمان در تحقق اهداف استراتژیک و تامین نیازها و انتظارات ذینفعان کلیدی استفاده می شوند.	۳۱	نتایج کلیدی
شاخص های کلیدی عملکرد که مالی و غیر مالی هستند و برای اندازه گیری عملکرد عملیاتی سازمان استفاده می شوند. آن ها به پایش، درک، پیش بینی و بهبود دستاوردهای کلیدی استراتژیک مورد انتظار کمک می کنند.	۳۲	عملکرد

جدول ۳. نمرات زیرمعیارهای ۱ تا ۱۲ مدل تعالی برای ۱۸ شرکت صنعت گاز در سال ۱۳۹۸

زیرمعیار شرکت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
N۱	50.0	41.3	38.8	45.0	42.5	42.5	45.0	40.0	40.0	46.3	43.8	40.0
N۲	46.7	45.0	50.0	49.2	35.0	48.3	50.8	48.3	41.7	50.0	48.3	45.0
N۳	36.7	42.5	42.5	40.0	36.7	36.7	34.2	38.3	38.3	47.5	46.7	41.7
N۴	53.6	50.2	54.3	45.5	50.2	54.3	49.0	52.9	44.0	46.4	56.0	53.8
N۵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N۶	45.0	44.2	46.7	42.5	38.3	45.8	40.8	42.5	35.8	34.2	43.3	43.3
N۷	67.5	63.3	65.0	63.3	60.0	55.0	55.8	53.3	50.0	52.5	49.2	55.0
N۸	40.0	37.5	37.5	37.5	30.0	28.3	28.3	26.7	23.3	35.8	30.0	32.5
N۹	32.0	32.0	46.0	36.0	40.0	29.0	30.0	38.0	43.0	45.0	39.0	40.0
N۱۰	33.0	31.0	34.0	34.0	32.0	31.0	33.0	30.0	32.0	34.0	36.0	36.0
N۱۱	38.3	27.5	33.3	33.5	26.7	41.7	40.0	35.8	33.3	40.0	41.7	31.7
N۱۲	49.0	48.0	47.0	41.0	48.0	40.0	39.0	35.0	35.0	32.0	39.0	32.0
N۱۳	40.0	45.0	46.0	48.0	36.0	29.0	29.0	28.0	39.0	32.0	51.0	46.0
N۱۴	57.5	50.0	47.5	50.0	40.0	30.8	37.5	33.3	30.8	40.8	48.3	45.0
N۱۵	28.0	25.0	29.2	28.4	23.6	42.2	37.6	36.2	31.4	40.0	44.2	34.8
N۱۶	32.0	32.0	36.0	29.0	28.0	20.0	18.0	35.0	35.0	31.0	40.0	35.0
N۱۷	43.0	50.0	44.0	39.0	35.0	23.8	27.5	25.0	21.3	30.0	33.0	30.0
N۱۸	45.0	47.0	48.0	45.0	39.0	44.0	45.0	48.0	43.0	44.0	44.0	52.0

## خوشه‌بندی<sup>۱</sup>

خوشه‌بندی روشی برای تقسیم داده‌ها به گروه‌هایی از عناصر مشابه است. هر گروه، به نام خوشه، شامل عناصری است که در مقایسه با عناصر همان گروه مشابه بوده و با عناصر دیگر گروه‌ها غیرمشابه است. این روش تعداد بسیاری از عناصر داده را توسط چند خوشه نمایش می‌دهد و از این رو، داده‌ها را توسط خوشه‌ها مدل‌سازی می‌کند (۲۳).

خوشه‌بندی به معنای کلاس‌بندی بدون نظارت است که کلاس‌ها از قبل تعیین شده نیستند و یا به عبارت دیگر برچسب کلاس‌ها در دسترس نیست. بنابراین هدف اصلی سازماندهی الگوها به گروه‌های مشخص است که به ما اجازه می‌دهند که شباهت و تفاوت بین الگوها را کشف کنیم و نتایج مفید را درباره آن‌ها استنتاج نماییم. فرایند نسبت دادن اشیاء به خوشه‌ها (کلاسترها) ممکن است به نتایج بسیار متفاوتی منجر شود. خوشه‌بندی یکی از فعالیتهای ذهنی است که برای کنترل کردن مقادیر زیاد اطلاعات دریافت شده استفاده می‌شود. پردازش هر بخش از اطلاعات به عنوان یک موجودیت تک امکان پذیر نیست. بنابراین انسان‌ها به دسته‌بندی موجودیت‌ها (حوادث، انسان‌ها، اشیاء و غیره) در خوشه‌ها روی می‌آورند. هر خوشه توسط خصوصیات مشترک موجودیت‌هایی که درون آن قرار می‌گیرند تعریف می‌شود. خوشه، یک مجموعه از داده‌هاست به طوری که داده‌های موجود در یک خوشه شبیه یکدیگرند ولی داده‌های موجود در خوشه‌های مختلف به یکدیگر شبیه نیستند.

به منظور ایجاد خوشه‌ها (انجام عمل کلاسترینگ) اعمال زیر باید انجام شوند:

- ۱) انتخاب ویژگی: خصوصیات باید به طور مناسبی انتخاب شوند تا اکثر اطلاعات را کدگذاری کنند.
- ۲) مقیاس نزدیکی: معیاری است که میزان شباهت و یا عدم شباهت دو بردار خصوصیت را مشخص می‌کند. تمام خصوصیات انتخاب شده باید در محاسبه این معیار شرکت کنند و هیچ خصوصیتی نباید بر بقیه غلبه کند.
- ۳) ملاک دسته بندی.
- ۴) الگوریتم خوشه‌بندی: پس از اینکه ملاک دسته‌بندی و مقیاس نزدیکی انتخاب شدند در این گام یک الگوریتم خاص جهت روشن کردن ساختار دسته‌بندی مجموعه داده انتخاب می‌شود.
- ۵) اعتبار نتایج: زمانی که نتایج خوشه‌بندی بدست آمد باید صحت و درستی آن‌ها بررسی شوند. این کار معمولاً بوسیله تست‌های مناسبی انجام می‌شود.

<sup>1</sup> Clustering

<sup>2</sup> Cluster

### خوشه‌بندی k-means

این روش علی‌رغم سادگی آن یک روش پایه برای بسیاری از روش‌های خوشه‌بندی دیگر محسوب می‌شود. برای این الگوریتم شکل‌های مختلفی بیان شده است. ولی همه آن‌ها دارای روالی تکراری هستند که برای تعدادی ثابت از خوشه‌ها سعی در تخمین موارد زیر دارند:

به‌دست آوردن نقاطی به عنوان مراکز خوشه‌ها. این نقاط در واقع همان میانگین نقاط متعلق به هر خوشه هستند. نسبت دادن هر نمونه داده به یک خوشه که آن داده کمترین فاصله تا مرکز آن خوشه را دارا باشد.

در نوع ساده‌ای از این روش ابتدا به تعداد خوشه‌های مورد نیاز نقاطی به‌صورت تصادفی انتخاب می‌شود. سپس داده‌ها با توجه به میزان نزدیکی (شباهت) به یکی از این خوشه‌ها نسبت داده می‌شوند و بدین ترتیب خوشه‌های جدیدی حاصل می‌شود. با تکرار همین روال می‌توان در هر تکرار با میانگین‌گیری از داده‌ها مراکز جدیدی برای آن‌ها محاسبه کرد و مجدداً داده‌ها را به خوشه‌های جدید نسبت داد. این روند تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که دیگر تغییری در داده‌ها حاصل نشود.

در الگوریتم k-means ابتدا  $k$  عضو ( $k$  تعداد خوشه‌ها است) به صورت تصادفی از میان  $n$  عضو به عنوان مراکز خوشه‌ها انتخاب می‌شود. سپس  $n-k$  عضو باقیمانده به نزدیکترین خوشه تخصیص می‌یابند. بعد از تخصیص همه اعضا، مراکز خوشه مجدداً محاسبه می‌شوند و با توجه به مراکز جدید داده‌ها به خوشه‌ها تخصیص می‌یابند و این کار تا زمانی که مراکز خوشه‌ها ثابت بماند ادامه می‌یابد. بهترین خوشه‌بندی آن است که مجموع تشابه بین مراکز خوشه و همه اعضای خوشه را حداکثر و مجموع تشابه بین مراکز خوشه‌ها را حداقل کند. برای انتخاب بهترین خوشه‌بندی ابتدا براساس نظرات خبره و مطالعات قبلی یک محدوده پیشنهادی برای تعداد خوشه‌ها مشخص می‌شود.

این الگوریتم به شکل زیر عمل می‌کند (۲۴):

- (۱) ابتدا  $k$  عنصر به شکل تصادفی انتخاب می‌گردد.
- (۲) این  $k$  عنصر مرکز ثقل خوشه قرار می‌گیرند.
- (۳) فاصله هر عنصر را با مراکز خوشه‌ها حساب می‌کنند (روش فاصله اقلیدسی) فاصله با هر مرکز نزدیک‌تر بود این عنصر در آن خوشه قرار می‌گیرد.
- (۴) همه عناصر در یکی از  $k$  خوشه قرار می‌گیرند.
- (۵) برای هر خوشه با محاسبه میانگین میان اعضا، مرکز جدیدی محاسبه می‌شود.
- (۶) این الگوریتم از مرحله ۲ مجدداً تکرار می‌شود.
- (۷) این فرآیند آنقدر تکرار می‌شود تا دیگر هیچ عضوی خوشه خود را عوض نکند.

## یافته‌های پژوهش

در این مرحله خروجی کد نوشته شده با نرم‌افزار پایتون با روش خوشه‌بندی k-means منجر به جدول ۴ شده است.

جدول ۴. خوشه‌بندی شرکت‌ها در سه خوشه براساس مدل تعالی

امتیاز کل مدل تعالی	شماره خوشه	شرکت‌های سال ۹۸	امتیاز کل مدل تعالی	شماره خوشه	شرکت‌های سال ۹۷	امتیاز کل مدل تعالی	شماره خوشه	شرکت‌های سال ۹۶
463.9	2	N۱	454.2	2	N۱	401	2	N۱
451.1	2	N۲	404.3	2	N۲	353	1	N۲
401	2	N۳	358.3	1	N۳	319.9	1	N۳
531.9	3	N۴	456	2	N۴	405	2	N۴
		N۵	501.8	3	N۵	457	2	N۵
464.3	2	N۶	440.8	2	N۶	401.6	2	N۶
559.5	3	N۷	505.7	3	N۷	530	3	N۷
356.5	1	N۸	315	1	N۸	310	1	N۸
359.6	1	N۹	341	1	N۹			N۹
309.8	1	N۱۰			N۱۰			N۱۰
366.2	1	N۱۱	336	1	N۱۱			N۱۱
352.3	1	N۱۲	329	1	N۱۲			N۱۲
360.1	1	N۱۳	316	1	N۱۳			N۱۳
355.6	2	N۱۴	320	1	N۱۴			N۱۴
339.8	1	N۱۵	313.9	1	N۱۵	301	1	N۱۵
324.3	1	N۱۶	313	1	N۱۶			N۱۶
352.1	1	N۱۷	309.7	1	N۱۷			N۱۷
454.3	2	N۱۸	405.3	2	N۱۸	351	1	N۱۸
305.7	1	N۱۹	258	1	N۱۹			N۱۹
328.8	1	N۲۰	266	1	N۲۰			N۲۰
550	3	N۲۱			N۲۱	556	3	N۲۱
360.3	1	N۲۲	307.1	1	N۲۲			N۲۲
403.4	2	N۲۳	358.6	2	N۲۳	322	1	N۲۳
424.1	2	N۲۴	353.6	1	N۲۴			N۲۴
		N۲۵	510	3	N۲۵	471	3	N۲۵
408.1	2	N۲۶	386.7	2	N۲۶	368	1	N۲۶
451	2	N۲۷	402.3	2	N۲۷			N۲۷

324.4	1	N۲۸			N۲۸			N۲۸
379.3	2	N۲۹	351.6	1	N۲۹			N۲۹
507	3	N۲۰	492	3	N۲۰	460	3	N۲۰
357.5	1	N۲۱	272.5	1	N۲۱			N۲۱
481	2	N۲۲	468.6	2	N۲۲	454	2	N۲۲
338.7	1	N۲۳			N۲۳			N۲۳
425.1	2	N۲۴	401.8	2	N۲۴	358.4	1	N۲۴
370.4	1	N۲۵	368.4	2	N۲۵	305.2	1	N۲۵
406.3	2	N۲۶	385.9	2	N۲۶	357.9	1	N۲۶
327.8	1	N۲۷	310	1	N۲۷			N۲۷
376.4	2	N۲۸	329.4	1	N۲۸			N۲۸
415	2	N۲۹	338	1	N۲۹	315	1	N۲۹
324	1	N۴۰	251.1	1	N۴۰			N۴۰
411.5	2	N۴۱	351.6	1	N۴۱	340.1	1	N۴۱
531.2	3	N۴۲	504	3	N۴۲	460.2	2	N۴۲
437.3	2	N۴۳	437.7	2	N۴۳	351	1	N۴۳
549.3	3	N۴۴			N۴۴	514	3	N۴۴
460.4	2	N۴۵	414.3	2	N۴۵	364.8	2	N۴۵
459.1	2	N۴۶	438.1	2	N۴۶	370	2	N۴۶
339.5	1	N۴۷	306.9	1	N۴۷			N۴۷
405	2	N۴۸	358.7	1	N۴۸	325	1	N۴۸
310.3	1	N۴۹	254.3	1	N۴۹			N۴۹
		N۵۰			N۵۰			N۵۰
		N۵۱			N۵۱			N۵۱

در این جدول همان‌طور که مشاهده می‌شود سازمان‌ها بر اساس سه خوشه ۱، ۲ و ۳ افراز شده‌اند. این نکته مجدداً یادآوری می‌شود که خوشه‌بندی نوعی داده‌کاوی غیرنظارتی می‌باشد و برنامه‌نویس هیچ دخالتی در روند خوشه‌بندی ندارد و روند یادگیری در داده‌ها به صورت کاملاً غیرنظارتی و توسط خود الگوریتم پیش می‌رود در صورتیکه در کلاس‌بندی<sup>۱</sup> بانظارت، مجموعه‌ای از الگوهای دارای برچسب در دسترس هستند. هدف از این مساله، برچسب‌دهی به الگوهای جدید بدون برچسب است. خوشه‌بندی، مساله گروه‌بندی مجموعه‌ای از الگوهای بدون برچسب به خوشه‌های معنی‌دار است. در واقع برچسب‌ها با خوشه‌ها نیز همراه هستند، اما این برچسب‌ها صرفاً از داده‌ها به دست می‌آیند (۲۵). در جدول ۴،

<sup>۱</sup> Classification



خانه‌های خالی نشان‌دهنده آن است که شرکت مفروض در آن سال متقاضی ارزیابی مدل تعالی نبوده و لذا داده‌ای نیز برای آن وجود ندارد.

### رتبه‌بندی خوشه‌ها

پس از آنکه کل داده‌ها به ۳ خوشه افراز شدند، عناصری که بیشترین شباهت را به هم دارند، در یک خوشه قرار می‌گیرند، در این مرحله باید به کمک شاخص‌هایی ارزش، رتبه و ماهیت هر خوشه را به دست بیاوریم و به عبارتی خوشه‌ها را نام‌گذاری نماییم. به طور کلی به سه روش می‌توانیم خوشه‌ها را رتبه‌بندی و نام‌گذاری نماییم:

- استفاده از نظر خبرگان.
- با کمک روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره: با کمک روش‌های داده‌کاوی و تصمیم‌گیری، می‌توان با دقت بیشتری نسبت به رتبه‌بندی خوشه‌ها اقدام کرد.
- استنتاج قوانین موجود در خوشه‌ها.

در این تحقیق معیارهای رتبه‌بندی همان استنتاج قوانین موجود در خوشه‌ها می‌باشد بدین مفهوم که ابتدا به محاسبه نمرات ارزیابی شرکت‌ها در سال‌های ۹۶ تا ۹۸ مطابق ویرایش ۲۰۱۳ مدل تعالی سازمانی می‌پردازیم. روش محاسبه این نمرات در زیر آمده است. یادآور می‌شود که اعداد  $P_1$  تا  $P_{32}$  شماره زیرمعیارهای مدل تعالی از ۱ تا ۳۲ می‌باشند. ضمناً این امتیازات در جدول ۴ به عنوان ستون "امتیاز کل مدل تعالی" آمده است.

$$Ave_1 = (P_1+P_2+P_3+P_4+P_5)/5$$

$$Ave_2 = (P_6+P_7+P_8+P_9)/4$$

$$Ave_3 = (P_{10}+P_{11}+P_{12}+P_{13}+P_{14})/5$$

$$Ave_4 = (P_{15}+P_{16}+P_{17}+P_{18}+P_{19})/5$$

$$Ave_5 = (P_{20}+P_{21}+P_{22}+P_{23}+P_{24})/5$$

$$Ave_6 = (3*P_{25}+P_{26})/4$$

$$Ave_7 = (3*P_{27}+P_{28})/4$$

$$Ave_8 = (P_{29}+P_{30})/2$$

$$Ave_9 = (P_{31}+P_{32})/2$$

$$Total\ Score = Ave_1 + Ave_2 + Ave_3 + Ave_4 + Ave_5 + 1.5 * Ave_6 + Ave_7 + Ave_8 + 1.5 * Ave_9$$

سپس نمرات نهایی حاصل از ارزیابی تعالی و رتبه‌بندی شرکت‌ها را با خروجی خوشه‌های این تحقیق مقایسه می‌کنیم. نتایجی که حاصل می‌شود بر این اساس می‌باشد: شرکت‌های موجود در خوشه ۳ دارای بیشترین نمره ارزیابی در مدل تعالی هستند و شرکت‌هایی با عملکرد قوی محسوب می‌شوند، در خوشه ۱ نمرات ارزیابی مدل تعالی شرکت‌های این خوشه پایین‌ترین نمرات را دارا می‌باشند بنابراین دارای

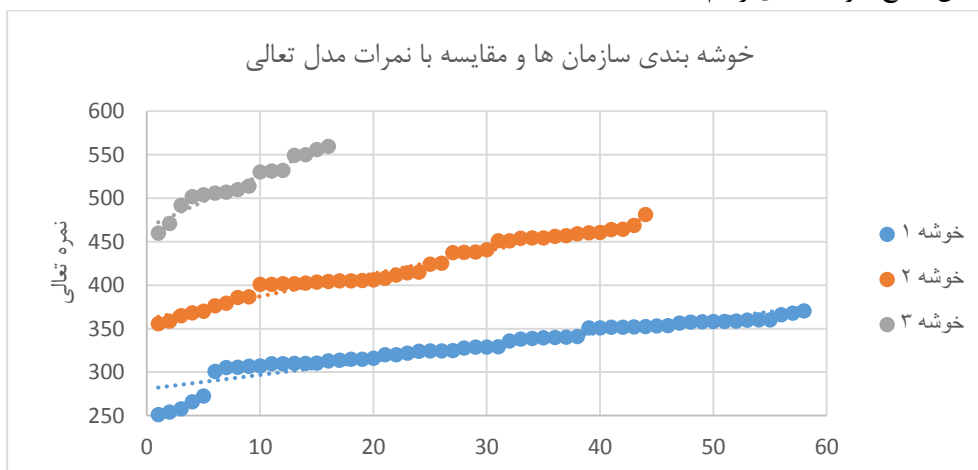
عملکرد قابل بهبود هستند و در نهایت شرکت‌های موجود در خوشه ۲ دارای نمرات متوسط هستند و خوشه عملکرد متوسط را تشکیل می‌دهند. در جدول مرتب شده ۵ که هم براساس خوشه و هم براساس نمره کل مدل تعالی مرتب شده، شرکت‌های موجود در هر خوشه برحسب نمرات کلی مدل تعالی از کمترین امتیاز به بیشترین امتیاز مشاهده می‌شوند. تعداد ۳۵ شرکتی که در این خوشه‌بندی نیامده به این دلیل است که در سال‌های ذیربط متقاضی ارزیابی نبوده‌اند.

جدول ۵. جدول مرتب شده خوشه‌ها براساس نمره کل ارزیابی مدل تعالی

نمره کل مدل تعالی	شماره خوشه	شرکت(سال)	نمره کل مدل تعالی	شماره خوشه	شرکت(سال)	نمره کل مدل تعالی	شماره خوشه	شرکت(سال)
460	3	N <sub>30</sub> (96)	355.6	2	N <sub>14</sub> (98)	251.1	1	N <sub>40</sub> (97)
471	3	N <sub>25</sub> (96)	358.6	2	N <sub>23</sub> (97)	254.3	1	N <sub>49</sub> (97)
492	3	N <sub>30</sub> (97)	364.8	2	N <sub>45</sub> (96)	258	1	N <sub>19</sub> (97)
501.8	3	N <sub>5</sub> (97)	368.4	2	N <sub>35</sub> (97)	266	1	N <sub>20</sub> (97)
504	3	N <sub>42</sub> (97)	370	2	N <sub>46</sub> (96)	272.5	1	N <sub>31</sub> (97)
505.7	3	N <sub>7</sub> (97)	376.4	2	N <sub>38</sub> (98)	301	1	N <sub>15</sub> (96)
507	3	N <sub>30</sub> (98)	379.3	2	N <sub>29</sub> (98)	305.2	1	N <sub>35</sub> (96)
510	3	N <sub>25</sub> (97)	385.9	2	N <sub>36</sub> (97)	305.7	1	N <sub>19</sub> (98)
514	3	N <sub>44</sub> (96)	386.7	2	N <sub>26</sub> (97)	306.9	1	N <sub>47</sub> (97)
530	3	N <sub>7</sub> (96)	401	2	N <sub>1</sub> (96)	307.1	1	N <sub>22</sub> (97)
531.2	3	N <sub>42</sub> (98)	401	2	N <sub>3</sub> (98)	309.7	1	N <sub>17</sub> (97)
531.9	3	N <sub>4</sub> (98)	401.6	2	N <sub>6</sub> (96)	309.8	1	N <sub>10</sub> (98)
549.3	3	N <sub>44</sub> (98)	401.8	2	N <sub>34</sub> (97)	310	1	N <sub>8</sub> (96)
550	3	N <sub>21</sub> (98)	402.3	2	N <sub>27</sub> (97)	310	1	N <sub>37</sub> (97)
556	3	N <sub>21</sub> (96)	403.4	2	N <sub>23</sub> (98)	310.3	1	N <sub>49</sub> (98)
559.5	3	N <sub>7</sub> (98)	404.3	2	N <sub>2</sub> (97)	313	1	N <sub>16</sub> (97)
			405	2	N <sub>4</sub> (96)	313.9	1	N <sub>15</sub> (97)
			405	2	N <sub>48</sub> (98)	315	1	N <sub>37</sub> (96)
			405.3	2	N <sub>18</sub> (97)	315	1	N <sub>8</sub> (97)
			406.3	2	N <sub>36</sub> (98)	316	1	N <sub>13</sub> (97)
			408.1	2	N <sub>26</sub> (98)	319.9	1	N <sub>3</sub> (96)
			411.5	2	N <sub>41</sub> (98)	320	1	N <sub>14</sub> (97)
			414.3	2	N <sub>45</sub> (97)	322	1	N <sub>23</sub> (96)
			415	2	N <sub>39</sub> (98)	324	1	N <sub>40</sub> (98)
			424.1	2	N <sub>24</sub> (98)	324.3	1	N <sub>16</sub> (98)
			425.1	2	N <sub>34</sub> (98)	324.4	1	N <sub>28</sub> (98)
			437.3	2	N <sub>43</sub> (98)	325	1	N <sub>48</sub> (96)
			437.7	2	N <sub>43</sub> (97)	327.8	1	N <sub>37</sub> (98)
			438.1	2	N <sub>46</sub> (97)	328.8	1	N <sub>20</sub> (98)
			440.8	2	N <sub>6</sub> (97)	329	1	N <sub>12</sub> (97)
			451	2	N <sub>27</sub> (98)	329.4	1	N <sub>38</sub> (97)
			451.1	2	N <sub>2</sub> (98)	336	1	N <sub>11</sub> (97)
			454	2	N <sub>32</sub> (96)	338	1	N <sub>39</sub> (97)
			454.2	2	N <sub>1</sub> (97)	338.7	1	N <sub>33</sub> (98)
			454.3	2	N <sub>18</sub> (98)	339.5	1	N <sub>47</sub> (98)
			456	2	N <sub>4</sub> (97)	339.8	1	N <sub>15</sub> (98)

457	2	N <sub>5</sub> (96)	340.1	1	N <sub>41</sub> (96)
459.1	2	N <sub>46</sub> (98)	341	1	N <sub>9</sub> (97)
460.2	2	N <sub>42</sub> (96)	351	1	N <sub>18</sub> (96)
460.4	2	N <sub>45</sub> (98)	351	1	N <sub>43</sub> (96)
463.9	2	N <sub>1</sub> (98)	351.6	1	N <sub>29</sub> (97)
464.3	2	N <sub>6</sub> (98)	351.6	1	N <sub>41</sub> (97)
468.6	2	N <sub>32</sub> (97)	352.1	1	N <sub>17</sub> (98)
481	2	N <sub>32</sub> (98)	352.3	1	N <sub>12</sub> (98)
			353	1	N <sub>2</sub> (96)
			353.6	1	N <sub>24</sub> (97)
			356.5	1	N <sub>8</sub> (98)
			357.5	1	N <sub>31</sub> (98)
			357.9	1	N <sub>36</sub> (96)
			358.3	1	N <sub>3</sub> (97)
			358.4	1	N <sub>34</sub> (96)
			358.7	1	N <sub>48</sub> (97)
			359.6	1	N <sub>9</sub> (98)
			360.1	1	N <sub>13</sub> (98)
			360.3	1	N <sub>22</sub> (98)
			366.2	1	N <sub>11</sub> (98)
			368	1	N <sub>26</sub> (96)
			370.4	1	N <sub>35</sub> (98)

در شکل ۱ هر نقطه نمایانگر نمره مدل تعالی هر شرکت در یکی از سه سال ۹۶، ۹۷ یا ۹۸ است که بر اساس نتایج خوشه بندی رسم شده است.



شکل ۱. نمودار موقعیت نقاط هر خوشه بر اساس نمرات کلی مدل تعالی

### تعاریف شایستگی مدیران و آنالیز شکاف شایستگی بین خوشه های مدیران

در این قسمت و براساس نتایج مندرج در جدول شماره ۵ متناظر با خوشه بندی سازمان ها بر اساس نتایج مدل تعالی سازمانی که در سه خوشه ارائه شده، هر سازمان در تناظر با مدیر ارشد آن سازمان قرار می گیرد. به این ترتیب در سال های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ مدیران ارشد سازمان ها را در خوشه های سه گانه دسته بندی می نماییم. از آنجا که روند رشد و تعالی سازمان ها به نحوه رهبری مدیران آن سازمان وابسته است بنابراین برای در خوشه قرار گرفتن مدیران به این نکته توجه شده است که مدیر مفروض از شش ماه قبل از سال مورد نظر در سمت مدیرعاملی سازمان بوده باشد. در ادامه و بر اساس نتایج کانون ارزیابی مدیران شرکت ملی گاز ایران، پروفایل شایستگی مدیران هر سازمان و براساس سال مدیریت ایشان در بین سال های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ استخراج گردیده است. قابل ذکر است که تعداد مدیرانی که در بین این سال ها به عنوان مدیران ارشد سازمان های مذکور دارای پروفایل شایستگی در کانون ارزیابی مدیران بوده اند تعداد ۲۹ مدیر با اطلاعات مندرج در جدول ۶ می باشند. در این جدول تعداد ۱۱ مدیر ارشد در خوشه ۱، تعداد ۱۵ مدیر ارشد در خوشه ۲ و تعداد ۳ مدیر ارشد در خوشه ۳ قرار گرفته اند و نمره تعداد ۱۸ شایستگی (با عناوین ذکر شده در جدول ۷)، برای مدیران از ۱۰۰ نمره دهی شده و در جدول آمده است (برای خلاصه، نمره ۹ شایستگی در جدول قرار گرفته است). شایستگی ها با نماد اختصاری Cالی نام گذاری شده اند. مجدداً خاطر نشان می شود که به دلیل حفظ محرمانگی، داده ها به صورت کدگذاری

شده ارائه گردیده‌است. در کانون ارزیابی از ابزارها و تست‌های استاندارد برای ارزیابی شایستگی‌ها استفاده می‌شود و اعتبارسنجی کانون‌های ارزیابی شرکت ملی‌گاز ایران در تحقیقی ارائه گردیده است (۲۶). تعداد شایستگی‌های ارزیابی شده مطابق مدل شرکت ملی‌گاز ایران برای مدیران بیشتر از ۱۸ شایستگی می‌باشد بنابراین با برگزاری گروه کانونی متشکل از خبرگان تعداد ۱۸ شایستگی جهت تحلیل نهایی شد.

جدول ۶. جدول نتایج نمرات شایستگی‌های مدیران ارشد سازمان‌ها

C <sub>9</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	کدبندی مدیران	خوشه‌بندی تعالی
80.0	73.0	71.0	71.0	53.3	68.0	32.0	43.8	85.2	۱	۱
53.3	33.3	53.3	33.3	46.7	80.0	66.7	53.4	83.3	۲	
56.7	43.3	46.7	33.3	63.3	65.0	63.3	60.0	50.0	۳	
38.0	67.0	54.5	46.0	93.3	48.0	56.0	43.2	85.7	۴	
53.3	46.7	53.3	60.0	73.3	73.3	73.3	80.0	80.0	۵	
67.0	47.0	60.0	53.0	53.3	66.7	53.3	76.7	80.0	۶	
43.0	66.0	58.5	63.0	68.0	80.0	73.3	71.0	81.5	۷	
72.0	47.0	79.0	60.0	66.7	76.0	48.0	47.2	79.0	۸	
52.0	40.0	69.5	46.0	73.3	52.0	52.0	49.5	77.1	۹	
40.0	47.0	56.5	48.0	66.7	52.0	68.0	53.8	80.0	۱۰	
33.0	33.0	43.5	40.0	46.7	66.7	60.0	53.4	80.0	۱۱	
53.0	54.0	67.5	69.0	68.0	86.7	76.7	58.4	85.7	۱۲	۲
46.0	54.0	60.0	64.0	56.0	80.0	74.0	92.0	74.5	۱۳	
55.0	53.0	64.5	74.0	80.0	84.0	68.0	75.7	84.3	۱۴	
40.0	40.0	57.5	49.0	44.0	66.7	70.0	53.0	77.2	۱۵	
44.0	48.0	45.0	44.0	52.0	56.0	56.0	74.0	73.0	۱۶	
80.0	73.0	79.0	66.0	60.0	76.0	68.0	72.0	71.8	۱۷	
60.0	53.0	63.5	60.0	66.7	66.7	66.7	73.3	80.0	۱۸	
53.3	53.3	73.3	73.3	66.7	66.7	66.7	73.3	73.3	۱۹	
60.0	74.0	80.0	80.0	68.0	60.0	70.0	86.0	71.5	۲۰	
53.0	20.0	45.5	51.0	52.0	46.7	60.0	43.0	61.5	۲۱	
46.7	40.0	56.7	40.0	53.3	66.7	66.7	76.7	70.0	۲۲	
47.0	40.0	53.0	67.0	53.3	73.3	46.7	80.0	80.0	۲۳	
67.0	46.0	56.0	69.0	68.0	66.7	73.3	76.0	77.2	۲۴	
43.0	60.0	70.5	63.0	68.0	80.0	80.0	67.4	84.3	۲۵	
53.3	53.3	53.3	60.0	60.0	73.3	86.7	73.4	86.7	۲۶	

80.0	67.0	79.5	74.0	60.0	76.0	88.0	89.1	80.0	۲۷	۳
80.0	80.0	82.0	80.0	92.0	86.7	93.3	73.4	85.7	۲۸	
80.0	60.0	76.0	91.0	52.0	86.7	83.3	77.4	82.9	۲۹	

جدول ۷. جدول شایستگی‌های ارزیابی شده مدیران ارشد و تعاریف آن‌ها

تعریف شایستگی	شایستگی	محورها
پذیرفتن مسئولیت در قبال تصمیمات، اقدامات و نتایج آن و حس وظیفه‌شناسی و پیگیری دلسوزانه امور. تمایل جهت ادامه اشتغال در سازمان به گونه‌ای که فرد را ملزم می‌کند در سازمان بماند و با تعلق خاطر جهت تحقق اهداف سازمان کار کند.	مسئولیت‌پذیری و تعهد سازمانی <b>C1</b>	شایستگی‌های شخصیتی
باور به استعدادها و توانایی‌های شخصی خود در هنگام مواجهه با مشکلات و مسائل در زندگی شخصی و سازمانی، توانایی اتخاذ تصمیمات صریح و به موقع هنگامی که فوت وقت و یا مسامحه کارآیی را کاهش می‌دهد.	اعتماد به نفس و قاطعیت <b>C2</b>	
استقامت و شکیبایی در برابر مشکلات و حوادث و حفظ آرامش و کنترل اضطراب در زمان مواجهه با تنش، ابهام، تعارض و یا محدودیت منابع و توانایی حفظ عملکرد خود و گروه در سطح مطلوب.	ثبات هیجانی و کنترل خود <b>C3</b>	
برخورداری از روحیه بالا برای پیگیری مسائل دشوار و همچنین قابلیت اجرا و ادامه کار در شرایط سخت و طاقت فرسای محیطی و روانی.	سخت‌کوشی و پشتکار <b>C4</b>	
تنظیم رفتارها در موقعیت‌های متغیر و محیط‌ها و فرهنگ‌های گوناگون و با افراد مختلف به صورت کارآمد و در نظر گرفتن رویکردهای جدید برای شرایط جدید.	انعطاف‌پذیری <b>C5</b>	
توانمندی درک مساله، علل گوناگون پدید آمدن آن و برقراری رابطه میان کل اجزا پویایی اجزا و روندهای آتی و پیامدهای متعدد آن.	کل‌نگری و نگرش فرایندی <b>C6</b>	شایستگی‌های شناختی
شناسایی مشکلات و استفاده از یک رویکرد منطقی و سیستماتیک برای دستیابی به راه‌حلی جهت مقابله با مشکل شناسایی شده.	تفکر تحلیلی و حل مسئله <b>C7</b>	
توانایی ابداع ایده‌ها، محصولات و رویکردهای اصیل و نوآورانه و داشتن علاقه، استعداد و پتانسیل حل مسائل نیازمند تفکر واگرا و خلاق.	تفکر خلاق <b>C8</b>	
توانایی شناسایی و درک مسائل و روابط کلیدی مربوط به دستیابی به اهداف بلند مدت و اتخاذ مجموعه اقداماتی جهت دستیابی به اهداف کلان و چشم‌انداز سازمان بعد از بررسی اطلاعات، منابع موجود، محدودیت‌ها و ارزش‌های سازمانی و توانایی پیش‌بینی مراحل و اقدامات مورد نیاز و پیامدهای احتمالی آن‌ها.	آینده‌نگری و تفکر راهبردی <b>C9</b>	
توانایی اثرگذاری بر افکار، احساسات و نگرش‌های دیگران و انجام مذاکره موفق و کسب توافق و دستیابی به این تضمین که توافق حاصل از مذاکره اهداف سازمان را تامین می‌کند.	توان مذاکره و متقاعدسازی <b>C10</b>	شایستگی‌های ارتباطی
ایجاد و گسترش روابط گروهی و مشترک و استفاده از روش‌های مناسب و انعطاف‌پذیر برای ساختن تیم‌های رسمی و غیر رسمی که رسیدن به اهداف تیمی را تسهیل می‌کند.	تیم و شبکه‌سازی <b>C11</b>	

برخورد منصفانه و غیر متعصبانه با انتقادات مطرح شده توسط دیگران و تلاش در راستای برطرف کردن ضعف احتمالی، پاسخگویی نسبت به وظایف و مسئولیت‌های خود و پذیرش پیامدهای آن.	پاسخگویی C12	
انتقال صحیح اطلاعات و بیان افکار و حقایق به دیگران به روش شفاهی و استفاده موثر از مهارت شنیداری و توجه به نقطه نظرات و ایده‌های دیگران.	ارتباط کلامی موثر C13	
توانایی ایجاد و ارائه مطالب کتبی، مطابق با اصول نگارش و ارسال پیام، به گونه‌ای که جامع و مانع، همخوان با محیط و محتوی بیشترین اطلاعات ممکن باشد.	ارتباط نوشتاری موثر C14	
توانایی مدیریت بر زمان و منابع شامل اولویت‌بندی، برنامه‌ریزی، تعیین اهداف و برنامه‌ها، توانایی تعیین مسیر تحقق اهداف و اثربخشی برنامه‌های پیشنهادی.	برنامه‌ریزی C15	شایستگی‌های مدیریتی
شناسایی افراد و تبیین واضح و روشن نقش و مسئولیت زبردستان به گونه‌ای که دقیقاً بدانند چه وظایفی باید انجام شود و چه پیامدهایی مورد انتظار است.	سازماندهی C16	
وارسی و پایش عملکرد زبردستان، مقایسه مناسب عملکرد با اهداف و استخراج مغایرت‌ها در جهت بهبود وضع موجود. ارائه بازخوردهای لازم به آن‌ها و اقدامات تشویقی و یا تنبیهی در مواقع ضروری.	پایش و کنترل C17	
تلاش مستمر در مسیر چشم‌انداز و تحقق اهداف تعیین شده. تأثیرگذاری و جهت دهی به رفتار دیگران، با فراهم آوردن انگیزه، حمایت و راهنمایی‌های لازم.	هدف‌گرایی و هدایت عملکرد C18	

برای درک میزان تفکیک‌پذیری هر شایستگی بین سه خوشه ۱، ۲ و ۳ از آزمون<sup>۱</sup> FDR بهره می‌گیریم. این آزمون به نام نرخ تفکیک‌پذیری فیشر معروف می‌باشد و بر اساس فرمول زیر بدست می‌آید:

$$FDR = \frac{\sum_{i=1}^k P_i * (\mu_i - \mu_{total})^2}{\sum_{i=1}^k P_i * \sigma_i^2}$$

در این رابطه  $\mu_i$  میانگین داده‌های هر خوشه در هر ویژگی (شایستگی)،  $\mu_{total}$  میانگین کل داده‌ها در هر ویژگی و  $\sigma_i$  واریانس داده‌های هر خوشه برای هر شایستگی می‌باشد.  $P_i$  نیز نسبت تعداد داده‌های هر خوشه به کل داده‌ها می‌باشد. در یک نگاه کلی می‌توان دریافت که هر چه نسبت مجموع پراکندگی میانگین‌های خوشه‌ها نسبت به میانگین کل (واریانس بین کلاسی) به مجموع پراکندگی‌های خوشه‌ها (واریانس درون کلاسی) بیشتر باشد، تفکیک‌پذیری داده‌های خوشه‌ها توسط آن ویژگی بیشتر خواهد بود.

ضریب FDR به دنبال کشف میزان تفکیک‌پذیری هر ویژگی یا شایستگی برای دو یا چند خوشه از داده‌ها می‌باشد. درمساله‌ای که با آن مواجه هستیم به دنبال آن خواهیم بود که میزان تفکیک‌پذیری سه خوشه

<sup>۱</sup> Fisher Discriminant Ratio

مدیران را براساس هر شایستگی محاسبه کنیم و در نهایت شایستگی‌هایی را بیابیم که در آن‌ها بیشترین تفکیک‌پذیری بین مدیران سه خوشه رخ می‌دهد. FDR مربوط به هر شایستگی را محاسبه کرده و به ترتیب نزولی مرتب می‌کنیم. هرچه مقدار FDR بزرگتر باشد یعنی میزان تفکیک‌پذیری ویژگی مربوطه برای سه خوشه مدیران بیشتر بوده و بنابراین آن شایستگی بین سه خوشه مدیران دارای بیشترین نرخ تفکیک می‌باشد. در جدول ۸ ضرایب FDR برای هر شایستگی محاسبه شده و در جدول ۹ ضرایب FDR به صورت نزولی مرتب شده‌اند.

جدول ۸. محاسبه ضرایب FDR برای هر شایستگی

FDR	P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	σ <sub>3</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>1</sub>	μ <sub>total</sub>	μ <sub>3</sub>	μ <sub>2</sub>	μ <sub>1</sub>	
۰,۰۵۴	۰,۱۰۳	۰,۵۱۷	۰,۳۷۹	۸,۱۲۲	۴۸,۳۲۸	۹۵,۱۴۹	۷۷,۹۶۸	۸۲,۸۵۰	۷۶,۷۱۹	۷۸,۳۴۰	C <sub>1</sub>
۰,۴۲۳				۶۷,۰۲۱	۱۵۲,۰۳۰	۱۶۷,۶۰۳	۶۷,۰۸۶	۷۹,۹۳۳	۷۱,۶۰۲	۵۷,۴۲۴	C <sub>2</sub>
۰,۶۸۴				۲۵,۰۳۰	۹۲,۹۵۷	۱۵۰,۸۹۹	۶۶,۸۹۴	۸۸,۲۰۰	۶۸,۶۲۴	۵۸,۷۲۴	C <sub>3</sub>
۰,۲۰۹				۳۸,۱۶۳	۱۱۶,۱۸۹	۱۲۶,۷۴۵	۶۹,۸۷۹	۸۳,۱۳۳	۶۹,۹۶۰	۶۶,۱۵۵	C <sub>4</sub>
۰,۰۳۰				۴۴۸,۰۰۰	۸۶,۹۴۵	۱۸۸,۹۹۷	۶۲,۹۱۸	۶۸,۰۰۰	۶۱,۰۶۴	۶۴,۰۶۱	C <sub>5</sub>
۰,۶۴۴				۷۴,۳۳۳	۱۳۱,۸۸۷	۱۵۱,۱۶۰	۵۹,۵۸۴	۸۱,۶۶۷	۶۱,۹۵۶	۵۰,۳۲۷	C <sub>6</sub>
۰,۳۲۸				۹,۰۸۳	۱۱۸,۴۰۰	۱۱۳,۷۲۳	۶۲,۳۶۷	۷۹,۱۶۷	۶۱,۶۸۷	۵۸,۷۱۲	C <sub>7</sub>
۰,۱۹۴				۱۰۳,۰۰۰	۱۷۷,۷۱۳	۱۸۲,۰۷۷	۵۲,۱۳۴	۶۹,۰۰۰	۵۰,۷۷۶	۴۹,۳۸۸	C <sub>8</sub>
۰,۴۷۲				.	۱۰۷,۱۱۹	۲۱۹,۲۳۱	۵۶,۱۹۴	۸۰,۰۰۰	۵۳,۴۲۰	۵۳,۴۸۵	C <sub>9</sub>
۱,۵۰۷				۱۸,۷۵۰	۸۹,۶۱۹	۸۹,۳۱۶	۵۸,۶۳۰	۸۲,۵۰۰	۶۲,۷۶۷	۴۶,۴۷۹	C <sub>10</sub>
۰,۵۲۰				۲۵,۱۶۳	۱۰۲,۳۰۶	۱۰۱,۷۵۲	۵۹,۵۷۸	۷۶,۱۶۷	۶۱,۴۱۸	۵۲,۵۴۵	C <sub>11</sub>
۰,۰۰۵				۵۱۳,۹۶۳	۲۱۰,۴۴۳	۳۵۱,۵۲۱	۶۴,۳۰۳	۶۷,۷۶۷	۶۳,۸۷۶	۶۳,۹۴۲	C <sub>12</sub>
۰,۲۸۲				۴۱,۱۴۶	۱۲۳,۴۵۱	۱۰۶,۲۱۸	۶۵,۰۷۵	۷۹,۱۶۷	۶۵,۹۵۱	۶۰,۰۳۸	C <sub>13</sub>
۰,۲۰۳				۳۳,۳۳۳	۱۱۴,۸۷۱	۱۶۲,۱۷۴	۶۲,۴۳۶	۷۶,۶۶۷	۶۲,۰۴۴	۵۹,۰۸۸	C <sub>14</sub>
۰,۱۷۵				۴۲,۳۳۳	۱۱۸,۰۰۰	۱۱۹,۲۳۸	۶۱,۴۹۷	۷۳,۳۳۳	۶۱,۷۵۸	۵۷,۹۱۲	C <sub>15</sub>
۰,۳۱۵				۲۴۶,۳۳۳	۱۷۴,۹۲۸	۲۰۸,۳۲۴	۶۰,۴۹۵	۷۷,۶۶۷	۶۳,۲۴۲	۵۲,۰۶۷	C <sub>16</sub>
۰,۷۳۰				۱۴,۳۳۳	۱۱۳,۰۲۴	۱۶۵,۰۷۷	۶۰,۹۹۹	۷۵,۶۶۷	۶۶,۵۸۰	۴۹,۳۸۸	C <sub>17</sub>
۰,۳۶۱				۱۵۲,۳۳۳	۱۹۲,۱۲۶	۲۶۰,۱۹۲	۵۳,۹۵۲	۷۸,۳۳۳	۵۳,۷۹۸	۴۷,۵۱۲	C <sub>18</sub>



جدول ۹. مرتب سازی ضرایب FDR برای هر شایستگی به صورت نزولی

رتبه تفکیک‌پذیری	شایستگی	محور	کد	FDR
۱	توان مذاکره و متقاعدسازی	ارتباطی	C <sub>10</sub>	۱,۵۰۷
۲	پایش و کنترل	مدیریتی	C <sub>17</sub>	۰,۷۳۰
۳	ثبات هیجانی و کنترل خود (مدیریت استرس)	شخصیتی	C <sub>3</sub>	۰,۶۸۴
۴	کل‌نگری و نگرش فرایندی	شناختی	C <sub>6</sub>	۰,۶۴۴
۵	تیم و شبکه‌سازی	ارتباطی	C <sub>11</sub>	۰,۵۲۰
۶	آینده‌نگری و تفکر راهبردی (تفکر استراتژیک)	شناختی	C <sub>9</sub>	۰,۴۷۲
۷	اعتماد به نفس و قاطعیت	شخصیتی	C <sub>2</sub>	۰,۴۲۳
۸	هدف‌گرایی و هدایت عملکرد (کارآمدی رهبری)	مدیریتی	C <sub>18</sub>	۰,۳۶۱
۹	تفکر تحلیلی و حل مسئله	شناختی	C <sub>7</sub>	۰,۳۲۸
۱۰	سازماندهی	مدیریتی	C <sub>16</sub>	۰,۳۱۵
۱۱	ارتباط کلامی موثر	ارتباطی	C <sub>13</sub>	۰,۲۸۲
۱۲	سخت‌کوشی و پشتکار (سرسختی)	شخصیتی	C <sub>4</sub>	۰,۲۰۹
۱۳	ارتباط نوشتاری موثر (توان نگارش)	ارتباطی	C <sub>14</sub>	۰,۲۰۳
۱۴	تفکر خلاق	شناختی	C <sub>8</sub>	۰,۱۹۴
۱۵	برنامه‌ریزی	مدیریتی	C <sub>15</sub>	۰,۱۷۵
۱۶	مسئولیت‌پذیری و تعهد سازمانی	شخصیتی	C <sub>1</sub>	۰,۰۵۴
۱۷	انعطاف‌پذیری	شخصیتی	C <sub>5</sub>	۰,۰۳۰
۱۸	پاسخگویی (انتقادپذیری)	ارتباطی	C <sub>12</sub>	۰,۰۰۵

براساس محاسبات و نتایج جدول ۹ مشخص می‌شود بیشترین تفکیک‌پذیری سه خوشه براساس شایستگی توان مذاکره و متقاعدسازی بین خوشه‌های سه‌گانه مدیران ارشد بوجود آمده و کمترین تفکیک‌پذیری مربوط به شایستگی پاسخگویی (انتقادپذیری) می‌باشد. بنابراین بیشترین شکاف شایستگی برای مدیران روی شایستگی توان مذاکره و متقاعدسازی رخ داده است.

## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در دوران انقلاب صنعتی چهارم و عصر دیجیتال به دلیل رقابتی که بین سازمان‌ها در تولید داده، تجزیه و تحلیل آن‌ها، تبدیل آن‌ها به دانش برای تصمیم‌گیری و پیش‌بینی آینده ایجاد شده توجه به دو نکته و به‌کارگیری آن‌ها اجتناب‌ناپذیر می‌نماید:

(۱) سازمان باید بتواند بستر مناسب برای تولید داده در سازمان را ایجاد نماید و به داده‌ها به عنوان سرمایه‌های ارزشمند بنگرد.

(۲) مدیران ارشد سازمان در ارتباط با اهمیت داده‌ها و نقش آن‌ها در تولید دانش و تصمیم‌گیری به عنوان ابزاری مفید و استراتژیک بنگرند.

در این مقاله تلاش شد تا قدمی کوچک ولی مهم در حوزه کارکردهای مدیریت منابع انسانی صنعت گاز ایران با رویکرد ارزش‌گذاری برای داده و نقش و اهمیت ابزارهای یادگیری ماشین با رویکرد هوش مصنوعی برداشته شود. انقلاب صنعتی چهارم در بستر ترکیبی از فناوری‌های چندگانه و انقلاب دیجیتال، در دوره انتقال پارادایم بی‌سابقه‌ای در اقتصاد، کسب و کار، اجتماع و افراد جاری است و افراد و اجتماع و سازمان‌ها با توده انبوهی از اطلاعات مواجه هستند. سرعت این انقلاب برخلاف انقلاب‌های صنعتی قبلی که سرعت تکوین آن‌ها خطی بود دارای سرعت تصاعدی است و حاصل آن جهانی چندوجهی و عمیقاً مرتبط است. در حوزه مدیریت منابع انسانی نیز یکی از دغدغه‌ها عدم یکپارچگی نظامات آن است و هر بخشی به‌خصوص در سازمان‌های دولتی به صورت جزیره‌ای عمل کرده و تولید داده می‌نماید. یکی از راه‌کارهای ایجاد یکپارچگی، تولید داده یکپارچه و تجزیه و تحلیل آن می‌باشد. لذا به‌منظور تحقق اهداف منطبق با عصر دیجیتال یکی از مسئولیت‌های اصلی سازمان‌ها به خصوص مدیریت منابع انسانی، استقرار نگرش کلان‌داده و ایجاد توانایی داده‌کاوی در بین کارکنان این حوزه است. برای این منظور باید از هر فرصتی برای آموزش و ایجاد فرصت‌های یادگیری بهره برد و از سوی دیگر دانشگاه‌ها نیز باید براساس این نیاز، برنامه‌ریزی جهت بازطراحی سرفصل‌های آموزشی را پیگیری نمایند. با توجه به موضوعات ارائه شده در این مقاله نتایج حاصل شده به شرح زیر می‌باشد:

(۱) استفاده از نتایج خوشه‌بندی این تحقیق در شناسایی مدیران ارشد سازمان در سه خوشه مدیران با عملکرد قوی، متوسط و قابل بهبود. قابل ذکر است خوشه‌بندی می‌تواند در دسته‌بندی افراد سازمان با توجه به نوع داده موجود مورد استفاده قرار گیرد. در این تحقیق ۳ دسته از مدیران در صنعت گاز از روی خوشه‌بندی سازمان‌های ایشان بدست آمده‌اند. خوشه مدیران برتر، متوسط، قابل توسعه.

(۲) نتایج خوشه‌بندی با درصد بسیار خوبی منطبق بر نتایج ارزیابی مدل تعالی می‌باشد. با توجه به جدول نمره‌دهی مدل تعالی سازمان (جدول شماره ۱۰) که تا ۱۰٪ تفاوت نمره بین ارزیابان را در نمره‌دهی مجاز می‌داند و امتیازبندی سطوح تعالی که به شرح جدول زیر می‌باشد، شرکت‌های خوشه ۱ از جدول شماره ۵ با محدوده نمره ۲۵۱٫۱ تا ۳۷۰٫۴ با لحاظ ۱۰٪ تلورانس نمره‌دهی در سطح تقدیرنامه ۱ ستاره و ۲ ستاره و شرکت‌های خوشه ۲ با محدوده امتیازی ۳۵۵٫۶ تا ۴۸۱ منطبق بر سطح تقدیرنامه ۳ ستاره و ۴ ستاره می‌باشند. شرکت‌های خوشه ۳ با محدوده امتیازی ۴۶۰ تا ۵۵۹٫۵ نیز منطبق بر سطح تندیس بلورین و سیمین هستند.

جدول ۱۰. نمره دهی و سطح تعالی در مدل تعالی سازمانی

سطح تعالی	امتیاز
تندیس	زیرین
	سیمین
	بلورین
تقدیرنامه	۴ ستاره
	۳ ستاره
	۲ ستاره
	۱ ستاره
گواهینامه	امتیازدهی ندارد

(۳) در جدول ۵، در خوشه ۲، تعداد ۵ سازمان و در خوشه ۳ نیز تعداد ۲ سازمان موجودند که نمره تعالی آن‌ها از ماکزیمم نمره تعالی خوشه قبلی آن‌ها کمتر می‌باشد. در مدل تعالی نمره برای هر زیرمعیار، معیار و نمره نهایی براساس اجماع ارزیابان به شرط رعایت ۱۰٪ تفاوت در نمره‌دهی آن‌ها بدست می‌آید بنابراین از منظر مدل تعالی محدوده تغییرات این نمرات در حد قابل قبول ۱۰٪ برای قرارگیری در خوشه پایین‌تر و یا بالاتر مورد پذیرش می‌باشد و در مجموع خوشه‌بندی صورت گرفته با توجه به نمره‌دهی مدل تعالی که به صورت کیفی و اجماعی با تلورانس ۱۰٪ صورت گرفته، منطبق است.

(۴) محاسبات مربوط به نرخ تفکیک‌پذیری فیشر مطابق جدول ۹ میزان شکاف شایستگی را بین خوشه‌های سه‌گانه مدیران ارشد شرکت ملی گاز ایران مبتنی بر نتایج مدل تعالی سازمان مشخص نمود. براساس این نتایج می‌توان منابع آموزش را بر اساس اولویت‌بندی مذکور به کار گرفت و در زمان کوتاه‌تر به اثربخشی بیشتری در آموزش و توسعه دست یافت. البته باید توجه

داشت که FDR روی هر شایستگی به صورت مستقل تحلیل می‌کند و به تاثیر شایستگی‌ها به صورت همزمان روی مدیران نمی‌پردازد. بنابراین تحلیل FDR فقط به ما می‌گوید که برای توسعه شایستگی‌ها بدون در نظر گرفتن تاثیر متقابل آن‌ها در ایجاد هم افزایی در فرد، با چه اولویتی می‌توان توسعه را در مدیران خوشه‌های پایین‌تر آغاز نمود.

### پیشنهادات

همانطور که در این تحقیق ملاحظه شد در مدیریت منابع انسانی با توجه به حجم داده‌های احصا شده که حتی گاهی داده‌هایی در مقیاس بزرگ نیز می‌باشند می‌توان با تجزیه و تحلیل و به کار بستن روش‌های داده‌کاوی و یادگیری ماشین در تحلیل‌ها و تصمیم‌گیری‌های آینده برای سازمان از آن‌ها به نحو مقتضی بهره برد. نتایج حاصل از خوشه‌بندی سازمان‌ها در سه سال متوالی در شرکت‌های صنعت گاز ایران، میزان اهمیت داده‌ها و دانش نهفته در آن‌ها را برای ما آشکار می‌سازد. هر خوشه از شرکت‌ها نیز نشان‌دهنده مجموعه‌ای از ویژگی‌هاست که باید برای شناسایی آن‌ها تحقیقات ادامه داری تعریف کرد. لذا در همین راستا پیشنهادات کاربردی زیر ارائه می‌گردد:

- ۱) به کارگیری روش خوشه‌بندی برای دسته‌بندی مدیران منابع انسانی سازمان با متناسب‌سازی زیرمعیارهای مدل تعالی با کارکردهای منابع انسانی.
- ۲) تحلیل FDR برای مدیران منابع انسانی با استفاده از نمرات ارزیابی در کانون ارزیابی مدیران و تعیین بیشترین شکاف شایستگی در خوشه‌های مدیران منابع انسانی. اولویت‌بندی شکاف‌های شایستگی و اولویت‌بندی آموزش و توسعه.
- ۳) تدوین الگوی شایستگی محوری برای مدیران ارشد سازمان. با شناسایی مدیران برتر و خوشه‌بندی آن‌ها، در گام بعدی می‌توان الگوی شایستگی‌های محوری سازمان را برای مدیران در حوزه ذیربط با تحلیل پروفایل‌های شایستگی مدیران و خوشه‌بندی بر اساس نمرات ارزیابی مدیران در کانون‌های ارزیابی و منطبق نمودن این خوشه‌بندی با خوشه‌بندی حاصل از تعالی سازمانی به‌دست آورد.
- ۴) ایجاد ارتباط بین شایستگی مدیران موفق سازمان با سطح تعالی آن‌ها در مدل تعالی سازمان با داده‌های موجود. براین اساس پیشنهاد می‌شود داده‌های موجود برای یادگیری

توسط شبکه عصبی یا ماشین بردار پشتیبان<sup>۱</sup> پیاده‌سازی شود و در نهایت بتوان براساس پروفایل شایستگی کارمندان سازمان، میزان احتمال موفقیت آن‌ها را براساس معیارهای تعالی سازمانی در آینده پیش‌بینی نمود. این ابزار می‌تواند در اختیار مدیریت توسعه منابع انسانی و مدیر ارشد سازمان برای جذب و انتصابات مدیران در کنار کانون‌های ارزیابی مدیران به کار گرفته شود.

۵) تدوین مدلی برای برنامه‌ریزی توسعه فردی مدیران ارشد و مدیران منابع انسانی خوشه‌های پایین‌تر برای ارتقای سطح شایستگی ایشان به منظور وارد شدن آن‌ها به خوشه‌های بالاتر تعالی.

#### منابع:

- 1) Eubanks, B. (2019). *Artificial Intelligence for HR*. Great Britain and the United States: Kogan Page Limited.
- 2) Schwab, K. (1395). *The Fourth Industrial Revolution*. (M. Sha'ani, Trans.) Tehran: The Commerce Printing & Publishing Company.
- 3) Ulrich, D., Kryscynski, D., Brockbank, W., & Urich, M. (2017). *Victory Through Organization*. New York: Printed in the United States of America, McGraw-Hill.
- 4) Gopal, K. K. (2002). *Measuring Business Excellence*. London & New York: Routledge. Retrieved June 8, 2015
- 5) Sharma, A. K. (2007). Evolution of "universal business excellence model" incorporating Vedic philosophy. *Measuring Business Excellence*, 11(3), 4-20.
- 6) Calvo-Mora, A. D.-C. (2017). Assessment and improvement of organisational social impact through the EFQM Excellence Model. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-20.
- 7) Saeidloo, R. N. (2016). Influential Factors in Human Resource Excellence and Employees' Satisfaction in Manufacturing Companies' of Small and Medium Industries in Industrial Park of Tabriz city. *International Journal of Humanities and Cultural Studies (IJHCS)*, 1(1), 1931-1941.
- 8) Rowshan, A., Forouharfar, A., & Fazel, A. (2015). The Study of the Relationship in the Dimensions of Human Resource Competency Model (HRCM) with Human Resource Excellence Model (HREM) in Iran's South Pars Economic Zone's Power Plants.
- 9) Hooley, T., Marriott, J., & Pearce, E. (2013). HR strategies for researchers: a review of the HR Excellence in Research Award implementation activities across Europe.
- 10) Magnaghi, E. (2017). Using the EFQM excellence model for integrated reporting: a qualitative exploration and evaluation. *International Journal of Technology Management*.

---

<sup>1</sup> Support Vector Machine (SVM)

- 11) Najafzadeh, Y. (1393). Evaluation of Healthy Sports and Recreation Center of Aras Free Zone Based on Quality Excellence Model (EFQM). Tabriz: Aras International Campus, University of Tabriz.
- 12) Asadi, M. (2013). Organizational excellence model EFQM. Tarahan Houman.
- 13) Safari, H., S. M. (1395). Causal modeling of relationships between the criteria of the EFQM organizational excellence model in the Ta'avon Tose'e Bank. *Industrial Management*, 8(3), 423-446.
- 14) Adresi, A. & Tereski, M. (2013). EFQM Model 2013. Tehran, Iran, : Nahrenovin.
- 15) Dicheva., Christo Dichev and Darina. (2017). Towards Data science Literacy. *Journal of computer science*, 2151-2160.
- 16) Chuprina Svetlana, Alexandrov Vassil, Alexandrov Nia,. (2016). *Procedia Computer Science*, 80, pp. 1780-1790.
- 17) Dahganpour, M. (1398). Model for identifying and predicting job competencies of data scientists based on data mining. University of Tehran.
- 18) Andrea De Mauro, Marco Greco, Michele Grimaldi, Paavo Ritala. (2017). Human resources for Big Data professions: A systematic classification of job roles and required skill sets. *Information Processing and Management*, 1-11.
- 19) Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. & Smyth, P. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine*, 17(3),37.
- 20) Shahrabi, J. & Shakurniaz, V. (1390). Data Mining. Tehran, Iran: Jahad Amirkabir University.
- 21) Corporation, T. C. (1999). Introduction to data mining and knowledge discovery (Thired ed.). By Two Crows Corporation.
- 22) Song, J.-D., & Kim, J.-C. (2001). Is five too many? Simulation analysis of profitability and cost structure in the Korean mobile telephone industry. *Telecommunications Policy*, 25(1), 101-123.
- 23) Carlo, V. (2009). Business intelligence: data mining and optimization for decision making. John Wiley and Sons.
- 24) Huang, Z. (1998). Extensions to the k-means algorithm for clustering large data sets with categorical values. *Data mining and knowledge discovery*, 2(3), 283-304.
- 25) Jain, A.K. & Dubes, R.C. (1988). Algorithms for clustering data. New Jersey, USA.: Prentice-Hall, Inc.
- 26) Khoshouei, M., Oreyzi, H., & Jahanbazi, A. (2018). Validation of Managers' Promotional Assessment Center in Isfahan Gas Company. *Knowledge & Research in Applied Psychology*, 19(3), 34-49.