

## طراحی الگوی شایستگی محوری مدیران صنعت گاز ایران مبتنی بر نتایج ارزیابی مدل تعالی سازمانی (EFQM) به روش هوش مصنوعی

علی رضا زمانیان<sup>۱</sup>

مجید جهانگیر فرد<sup>۲</sup>

فرشاد حاج علیان<sup>۳</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۹)

### چکیده

موفقیت سازمان‌ها در تحقق اهداف استراتژیک بسیار وابسته به نحوه عملکرد مدیران آن سازمان می‌باشد و این موفقیت بیش از هر چیز ارتباط مستقیم به انتخاب و انتصاب مدیران شایسته و با دانش در راس هرم سازمانی دارد. مدیریت بر مبنای شایستگی رویکردی قوی در توسعه و نگهداشت سرمایه‌های انسانی سازمان در بلندمدت بوده و مدل‌های شایستگی ابزاری مفید برای شناسایی و توسعه دانش، مهارت و توانایی‌های مورد نیاز مدیران به شمار می‌رود. از سال ۱۹۷۳ که آقای مک کلند<sup>۴</sup> به مفهوم شایستگی پرداخت تا به امروز، از زوایای مختلفی به تعریف شایستگی پرداخته شده است. به صورت کلی شایستگی "مجموعه دانش، مهارت، نگرش، توانمندی، علایق و ویژگی‌های شخصیتی<sup>۵</sup> و ... می‌باشد که کارکنان را قادر می‌سازد به صورتی اثربخش، فعالیت‌های مربوط به شغل را انجام دهند و عملکرد شغلی را در حد انتظار یا فراتر از حد انتظار انجام دهند." از سوی دیگر عناصر شایستگی در مدل‌ها و تعاریف مختلف می‌تواند متفاوت باشد. مطابق با شایستگی‌های تعریف شده در کانون ارزیابی مدیران شرکت ملی گاز ایران و با توجه به ماهیت آموزش‌پذیر بودن شایستگی‌ها، سه دسته شایستگی "ارتباطی"، "مدیریتی و رهبری"، "شناختی" و یک دسته شایستگی آموزش‌ناپذیر "شخصیتی" تعریف شده است. در این تحقیق با سه مفهوم بنیادین و پایه‌ای مواجه هستیم که عبارت است از: مدل تعالی سازمانی، مدل شایستگی و خوشه‌بندی. هر یک از این مفاهیم به ترتیب با مفاهیم عمیق‌تری از سازمان و فناوری شامل عملکرد سازمانی، منابع انسانی و فناوری هوش مصنوعی در ارتباط هستند که در پیشبرد اهداف استراتژیک سازمان در دنیای امروزی نقش مهمی ایفا می‌نمایند.

در این مقاله تلاش شده تا در حوزه شایستگی‌های مدیران صنعت گاز به مجموعه‌ای از شایستگی‌های محوری مدیران ارشد سازمان دست یابیم که براساس عملکرد مدیران در تعالی سازمانی حاصل شده است. این شایستگی‌های محوری چراغ راه سازمان در دستیابی به اهداف استراتژیک بوده و می‌تواند به صورت هدفمند در کمترین زمان و با حداقل هزینه اثربخشی مناسبی در روند توسعه مدیران سازمان ایفا نماید.

**کلیدواژه‌ها:** مدل شایستگی مدیران، شایستگی محوری، خوشه‌بندی، هوش مصنوعی، مدل تعالی سازمانی (EFQM).

<sup>۱</sup> دانشجوی دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه. [A.zamanian.98@gmail.com](mailto:A.zamanian.98@gmail.com)

<sup>۲</sup> استادیار، گروه مدیریت، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران (نویسنده مسئول)

[dr.jahangirifard@gmail.com](mailto:dr.jahangirifard@gmail.com)

<sup>۳</sup> استادیار، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، ایران.

<sup>۴</sup> McClelland

<sup>۵</sup> KSAOs

## مقدمه

تعاریف حوزه شایستگی بسیار متنوع و گوناگون است، در هر حال تلاش شده پس از مروری بر تاریخچه، اهمیت و ضرورت آن در حوزه منابع انسانی به خصوص با رویکرد مدیریت منابع انسانی مبتنی بر شایستگی تشریح گردد. مفهوم شایستگی ارتباط نزدیکی با مدیریت منابع انسانی دارد. شایستگی در جهت اهداف استراتژیک مدیریت منابع انسانی سازمان است و با آن پیوند دارد، بنابراین رشد و توسعه توانمندی‌های افراد برای دستیابی سریع به اهداف سازمان ضرورت دارد (۱).

از جهت تاریخی اولین بار رومی‌ها شایستگی را برای تشریح ویژگی‌های یک سرباز به کار بردند (۲). بعدها شایستگی با مفهوم شایستگی در محیط سازمان از سال ۱۹۷۳ در ادبیات سازمانی توسط دیوید مک‌کلند مطرح گردید و او ابزارهایی برای بالابردن اثربخشی در محل کار را معرفی نمود (۳) و (۴). او قبل از سال ۱۹۵۳ برای اولین بار یک ویژگی انسانی که شایستگی نامید را در ادبیات موضوع وارد نمود. رابرت وایت در سال ۱۹۵۱ و بعدها مک‌لاگان، ریچارد و بویاتزیس، ساین اسپنسر و دیوالریچ مفهوم شایستگی را برای بقای سازمان و به عنوان مزیت رقابتی آن توسعه دادند. بویاتزیس در سال ۱۹۸۲ باعث رایج شدن عبارت شایستگی و تعریف آن به عنوان ترکیبی از پارامترهای انگیزشی، شخصیتی و مهارتی از خود یا نقش اجتماعی خود و دارا بودن سطح بالایی از دانش شد (۵).

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### تعریف شایستگی:

برطبق تعریف مک‌کلند در سال ۱۹۷۳، شایستگی کارکنان شامل دانش، مهارت، توانایی‌ها و ویژگی‌های شخصیتی مورد نیاز جهت عملکرد شغلی مناسب است (۶). مک‌کلند بیان می‌کند کسانی که عملکرد برتر دارند، رویکردها و رفتارهای متفاوت و متنوعی جهت انجام وظایف شغلی به کار می‌برند. بعدها اسپنسر و اسپنسر در سال ۱۹۹۳ با توجه به تعاریف مک‌کلند و بویاتزیس شایستگی را به این صورت تعریف کردند: ویژگی زیربنایی فرد است که به طور کلی با عملکرد اثربخش مبتنی بر شاخص و یا عملکرد برتر در یک شغل یا وضعیت مرتبط است. تعاریف مختلفی برای شایستگی وجود دارد که در جدول (۱) به برخی از جدیدترین تعاریف ارائه شده توسط نویسندگان اشاره شده است:

## جدول شماره ۱. تعاریف مختلف شایستگی

منبع	تعریف
ویمن <sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹ (۷)	شایستگی به طور گسترده به ظرفیت‌های فردی از جمله دانش، مهارت‌ها، ویژگی‌ها، انگیزه، نگرش‌ها و به طور کلی توانایی‌های افراد برای انجام اثربخش وظایف شغلی مطابق با استانداردهای از پیش تعیین شده آن صنعت برمی‌گردد.
براون <sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۸ (۸)	شایستگی توانایی بسیج کردن، یکپارچه سازی و انتقال دانش، مهارت و منابع به منظور رسیدن به عملکرد برنامه‌ریزی شده و افزودن ارزش اجتماعی و اقتصادی به سازمان و افراد تعریف می‌گردد و ۵ طبقه برای شایستگی‌ها در نظر گرفته می‌شود که عبارتند از شایستگی‌های استراتژیک، متمایز، عملیاتی، فردی و رقابتی.
مولر <sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷ (۹)	شایستگی‌ها، مجموعه‌ای از دانش، مهارت‌ها، توانایی‌ها و تخصص‌های یک فرد است که در مواجهه با شرایط غیر قابل انتظار و جدید می‌تواند به کار گیرد.
هوانگ وو <sup>۴</sup> ، ۲۰۱۷ (۱۰)	شایستگی خوشه‌ای از ویژگی‌های تسهیل‌گر شامل دانش، مهارت‌ها، توانمندی‌ها یا خصوصیات فردی است که به سازمان در پیاده سازی موفقیت آمیز استراتژی‌هایش در محیط رقابتی کمک می‌کند و شایستگی‌های مناسب منجر به عملکرد برتر می‌شود.
روسو <sup>۵</sup> ، ۲۰۱۶ (۱۱)	شایستگی به‌عنوان دانش، مهارت، توانایی و یا ویژگی‌های مرتبط با شغل خاص (به‌عنوان مثال نگرش، رفتار، توانایی بدنی)، قابل شناسایی، قابل تعریف و قابل اندازه‌گیری است، که منابع انسانی برای عملکرد در یک زمینه خاص و ضروری ممکن است در اختیار داشته باشد.
اسکورکوا <sup>۶</sup> ، ۲۰۱۶ (۱۲)	شایستگی را به‌عنوان توانایی فردی جهت انجام فعالیتی مشخص، مهارت و توانایی انجام کارهای درست تعریف کرد و مدعی شد که شایستگی بر کیفیت ذاتی انسان تاکید داشته و به او این توانایی را می‌دهد که عملکرد مناسبی را ارائه کند.
بلاسکوا <sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۵ (۱۳)	شایستگی مجموعه‌ای از استعدادها و مهارت‌های کلیدی فردی، شغلی و الگوهای رفتاری است که افراد بایستی برخوردار باشند تا در راستای دستیابی به اهداف شغلی از پیش تعیین شده از خود بروز دهند و همچنین وظایف و مسئولیت‌های شغلی خود را به‌طور موثر انجام دهند.

<sup>۱</sup> Wyman<sup>۲</sup> Brown<sup>۳</sup> Muller<sup>۴</sup> Huong Vu<sup>۵</sup> Russo<sup>۶</sup> Skorkova<sup>۷</sup> Blaskova

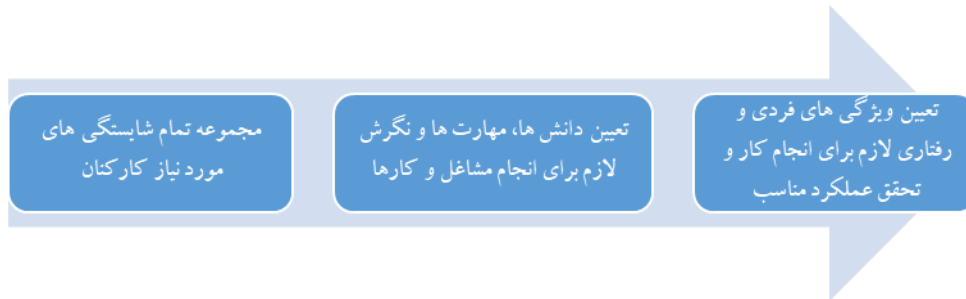
### مدیریت مبتنی بر شایستگی

مدیریت مبتنی بر شایستگی روندی جدید در مدیریت منابع انسانی محسوب می‌شود که با تاکید بر شایستگی‌های خاص مورد استفاده در یک کار امکان مدیریت فردی و توسعه شایستگی‌های مرتبط با مسیرشغلی فرد را فراهم می‌کند (۱۴). این مفهوم از آغاز دهه ۱۹۹۰ در ایالات متحده آمریکا و اروپای غربی به عنوان برونداد عملی مفهوم شایستگی کارکنان در مدیریت منابع انسانی سازمان‌ها توسعه پیدا کرد. امروزه یکی از وظایف اصلی مدیریت منابع انسانی در درجه اول مطابقت دادن و اثربخش بودن شایستگی‌های کارکنان در رفع نیازهای سازمانی است و در مرحله بعد تمامی فعالیت‌های جاری در منابع انسانی نیز مانند جذب و استخدام، ارزیابی شایستگی کارکنان، ارزیابی عملکرد، برنامه‌ریزی توسعه و آموزش کارکنان و سیستم حقوق و دستمزد باید بر اساس شایستگی انجام گردد. در مدیریت منابع انسانی مبتنی بر شایستگی فرض بر این است که عملکرد مورد انتظار از دیدگاه کارکنان شایسته حاصل می‌شود و باید تمام نظامات منابع انسانی با محوریت شایستگی مستقر گردد و تنها نگاه وظیفه‌ای و شغلی نباشد (۱۵).

### مدل‌های شایستگی در مدیریت منابع انسانی

کاربرد موفق شایستگی در سازمان‌ها با معرفی راه‌حل‌های عملی در حوزه مدیریت منابع انسانی مبتنی بر شایستگی امکان‌پذیر خواهد بود و این راه‌حل‌های عملی توسط پژوهشگران برای تحقق اهداف حال و آینده سازمان‌ها بسیار تاکید شده‌اند (۱۶)، (۱۷) و (۱۸). در واقع مدل شایستگی مجموعه‌ای از اقدامات لازم برای تهیه و تدوین پروفایل ایده‌آل شایستگی و تعیین شایستگی‌های معیار<sup>۱</sup> است (۱۹) و متمرکز بر مجموعه ویژگی‌هایی است که یک کارمند باید برای انجام موثر وظایف شغلی خود داشته باشد (۲۰). مدل شایستگی سندی است که شامل مجموعه‌ای از همه شایستگی‌ها و تعاریف آنهاست که سازمان را به تحقق اهداف خود کمک می‌کند. نقش اساسی مدل شایستگی نه تنها تعریف لیستی از شایستگی‌های مورد نیاز کارکنان و سازمان است بلکه شایستگی‌های فردی و رفتاری را نیز به صورت دقیق باید تعریف نماید و بتواند برای ارزیابی کیفیت سرمایه انسانی سازمان راه‌حل ارائه کند. در واقع مدل شایستگی الگویی است که دربرگیرنده دسته‌بندی‌های مجزا و متنوعی از شایستگی‌ها همچون مهارت‌های فردی و توانمندی‌های سازمانی است (۲۱). بنابراین مدل شایستگی چارچوبی برای ارزیابی کیفیت سرمایه انسانی از چشم انداز نیازهای یک سازمان است. در شکل (۱) این فرایند مشاهده می‌شود (۲۲).

<sup>۱</sup> benchmark



شکل ۱. گستره مدل شایستگی

### سطوح شایستگی

همه افراد و کارکنان سازمان در سمت‌های مختلف سازمانی به یک اندازه به همه شایستگی‌ها نیاز ندارند لذا برای دقیق‌تر کردن ارزیابی شایستگی و تعیین وضعیت کارکنان در سمتشان تعریف سطوح شایستگی با توجه به شغل و یا رده مدیریتی کارکنان تعیین می‌شود (۲۲).

### نیمرخ شایستگی

مجموعه‌ای از تمام شایستگی‌هایی است که یک جایگاه شغلی خاص یا یک نقش سازمانی خاص را توصیف می‌نماید. نیمرخ‌های شغلی براساس رفتار کارکنان تعریف می‌شوند و همچنین میزان شایستگی که کارکنان باید داشته باشند را نیز تعیین می‌کند. در نیمرخ شایستگی عنوان شایستگی، سطح شایستگی مورد نیاز و توصیف شایستگی برای هر شغل باید کاملاً شفاف تعریف شده باشد. در یک نیمرخ شایستگی هرچه قدر بیشتر به جزئیات پرداخته شود، تکمیل آن‌ها برای کارکنان هزینه و زمان بیشتری برای ارزیابی‌ها خواهد داشت و نتایج با جزئیات بیشتر و دقیق‌تر حاصل می‌گردد و در مقابل روش‌های خلاقانه را کاهش می‌دهد (۲۳).

بنابراین مدل شایستگی مجموعه‌ای از تمام شایستگی‌های مورد نیاز کارکنان یک سازمان است که در قالب نیمرخ‌های شایستگی منطبق بر مشاغل به صورت انفرادی یا نقش‌های سازمانی (مانند رده‌های مدیریتی) گروه‌بندی می‌شود. تدوین نیمرخ‌های شایستگی نیز یکی از مراحل تدوین مدل شایستگی می‌باشد و مجموعه‌ای از تمام شایستگی‌های توصیف‌کننده یک شغل معین و یا یک نقش سازمانی معین است و باید دربرگیرنده رفتارهای مورد نیاز یک کارمند و ویژگی‌های شخصیتی او نیز باشد. نیمرخ شایستگی باید سطوح شایستگی مورد نیاز شغل را نیز برای کارمند شامل گردد. مدل شایستگی و نیمرخ‌های شایستگی درون آن زیرساخت لازم برای استقرار مدیریت منابع انسانی مبتنی بر شایستگی را در همه زیرسیستم‌های منابع انسانی مهیا می‌کند (۲۴).

شوم<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) الگوی شایستگی را به عنوان ابزاری مفید برای مدیران منابع انسانی جهت فرایندهای کسب استعدادهای مختلف، شناسایی و برنامه‌ریزی برای توسعه دانش، مهارت و توانایی مورد نیاز مدیران آینده یک صنعت می‌دانند و عنوان می‌دارند که توسعه شایستگی کارکنان براساس الگوها و مدل‌ها اعتماد به نفس و رضایت کارکنان را افزایش داده و منجر به ارائه خدمات بهتر و عملکرد بالاتر مالی و تجاری سازمان‌ها خواهد شد (۲۵).

### شایستگی‌های محوری<sup>۲</sup>

شایستگی‌هایی هستند که الزامی است تمام کارکنان شاغل در سازمان دارا باشند و آنچه موجب تفاوت این شایستگی‌ها در کارکنان یک مجموعه می‌شود نوع شایستگی نبوده بلکه سطوح آن شایستگی است. شایستگی محوری از یک سازمان به سازمان دیگر می‌تواند متفاوت باشد زیرا استراتژی‌های سازمان‌ها با هم متفاوت است. تعداد قابل قبول شایستگی‌های محوری برای هر شرکت بین ۸ تا ۱۲ شایستگی می‌باشد اما شرکت‌هایی مانند مایکروسافت وجود دارند که تا ۴۰ شایستگی محوری برایشان تعریف شده است (۲۶).

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 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 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. به همین منظور به سراغ بهترین مدل‌های تعالی سازمانی در کلاس جهانی و بین‌المللی رفته‌ایم. 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 تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

<sup>۱</sup> Shum

<sup>۲</sup> core competencies

این پژوهش در یک محیط واقعی در شرکت ملی گاز ایران و شرکت‌های فرعی آن، مبتنی بر داده‌های عملیاتی مربوط به نمرات ارزیابی مدل تعالی بر روی ۳۲ زیرمعیار در ۵۱ شرکت صنعت گاز ایران (معادل ۳۷۷۶ داده در یک بازه زمانی ۳ ساله)، انجام شده است و در ادامه گام‌های اجرای این پژوهش تشریح خواهند شد.

### فرآیند انجام تحقیق

در ابتدای این پژوهش، سوالات تحقیق به دقت تعریف گردید. در ادامه در راستای سوال مطرح شده، به بررسی و مرور ادبیات پیشین پرداخته شد. از آنجایی که مفهوم علم داده و شایستگی‌های مدیران برای فعالیت در سازمان‌ها در چند سال گذشته به ترتیب مورد توجه محققان و کارشناسان علوم فناوری و منابع انسانی بوده است، لذا با بررسی ادبیات پیشین و پس از مطالعه جامع و دقیق در این زمینه، برای شناسایی و پیش‌بینی مدل شایستگی‌های شغلی مدیران با استفاده از تکنیک داده‌کاوی، از یکی از ابزارهای کارآمد برای داده‌کاوی متناسب با داده‌های موجود استفاده شده است. سپس با استفاده از الگوریتم‌های داده‌کاوی و پیاده‌سازی آن بر روی داده‌ها، مقایسه‌ای در خصوص نتایج به دست آمده صورت گرفته است تا بهترین پیش‌بینی با حداقل خطا، برای شناسایی مدیران موفق و شایستگی‌های لازم آن‌ها و در نهایت استخراج بهترین مدل انجام پذیرد.

### روش پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی است و به دنبال طراحی و تدوین یک مدل جدید شایستگی‌های محوری مدیران صنعت گاز بر اساس یافته‌های علمی مبتنی بر مدل تعالی سازمانی EFQM با اعتبار جهانی، می‌باشد. این پژوهش به دنبال تلفیق مباحث جدید علم داده، هوش مصنوعی و خوشه‌بندی (کلاسترینگ) در ایجاد زیرساخت‌های پژوهشی با استراتژی‌های منابع انسانی است. 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 با داشتن داده‌های مختلف در سازمان، مدل شایستگی‌های محوری مدیران سازمان را طراحی و تدوین نماید. در این تحقیق از روش خوشه‌بندی (کلاسترینگ) برای دسته‌بندی مدیران مبتنی بر نتایج ارزیابی مدل تعالی استفاده خواهد گردید که منجر به یک الگوی شایستگی خواهد گردید.

### انتخاب الگوریتم خوشه‌بندی

جهت انتخاب الگوریتم مناسب، نیاز است که الگوریتم‌ها با یکدیگر تحت شرایط و فاکتورهای مختلفی مقایسه شوند. در (۲۷) مقایسه‌ای بین الگوریتم‌های خوشه‌بندی صورت گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که کارایی الگوریتم‌ها به تعداد خوشه‌ها و همچنین حجم داده‌ها وابسته است. از شناخته‌شده‌ترین

الگوریتم‌های خوشه‌بندی، می‌توان الگوریتم K میانگین<sup>۱</sup> را نام برد. این الگوریتم بسیار کاربردی بوده و در پژوهش‌ها به کرات مورد استفاده قرار گرفته‌است. همچنین این الگوریتم قابلیت کار با ابعاد بسیار زیاد را داراست.

در این تحقیق از نرم افزار پایتون<sup>۲</sup> برای کدنویسی خوشه‌بندی استفاده گردیده است که براساس نظرسنجی سایت KDnuggets درمورد استفاده از ابزارهای داده‌کاوی و سهم هر یک از آن‌ها طی سال‌های اخیر به عنوان پراستفاده‌ترین ابزار مطرح شده است (۲۸).

### جامعه آماری و حجم نمونه

جامعه آماری در این پژوهش ۲۹ نفر از مدیران ارشد شرکت‌های فرعی شرکت ملی گاز ایران هستند که در کانون ارزیابی مدیران شرکت ملی گاز مورد ارزیابی قرار گرفته و دارای پروفایل شایستگی هستند. این پروفایل که براساس استخر شایستگی‌های تعریف شده در شرکت ملی گاز برای مدیران حاصل شده، هر مدیر دارای نمره برای شایستگی‌های تعریف شده می‌باشد. همان‌طور که در مقاله (۲۹) اشاره شده‌است از نتایج مدل تعالی در ارزیابی سازمان‌ها سه خوشه‌بندی بر اساس نمرات ۳۲ گانه زیر معیارهای مدل تعالی EFQM حاصل شده است و در مرحله بعد مدیران ارشد متناظر با سازمان‌ها در سال‌های مفروض (با در نظر گرفتن فاصله زمانی ۶ ماهه از انتصاب ایشان بر روی سمت مدیریتی) در خوشه‌بندی‌های متناظر قرار گرفتند. در منبع (۲۹) مراحل زیر برای رسیدن به خوشه‌بندی مدیران ارشد در سازمان‌های وابسته به شرکت ملی گاز ایران انجام شده است:

- ارزیابی شرکت‌های فرعی و ستادی شرکت ملی گاز ایران با مدل تعالی سازمانی EFQM ویرایش ۲۰۱۳ و تشکیل بانک اطلاعاتی نمرات مدل تعالی سازمانی شامل ۵۱ شرکت صنعت گاز در سه سال متوالی ۹۶ الی ۹۸، که جمعا شامل ۳۷۷۶ داده برای خوشه‌بندی عملکرد سازمان‌ها می‌باشد.
- تشکیل بانک اطلاعاتی مدیران شرکت‌های ستادی و فرعی ملی گاز ایران در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸.
- کدنویسی با زبان برنامه‌نویسی پایتون برای خوشه‌بندی سازمان‌ها به سه دسته سازمان‌های عملکرد قوی، عملکرد متوسط و عملکرد قابل بهبود براساس داده‌های ارزیابی در مدل تعالی سازمانی.

<sup>۱</sup> K-means algorithms

<sup>۲</sup> Python



- قراردادن مدیران ارشد سازمان‌ها در خوشه‌های متناظر آن‌ها. پس از این مرحله مدیران ارشد سازمان براساس عملکردشان در سه خوشه مدیران قوی (خوشه ۳)، مدیران متوسط (خوشه ۲) و مدیران قابل توسعه (خوشه ۱) قرار می‌گیرند. قابل ذکر است که تعداد مدیرانی که در بین این سال‌ها به عنوان مدیران ارشد سازمان‌های مذکور دارای پروفایل شایستگی در کانون ارزیابی مدیران بوده‌اند تعداد ۲۹ مدیر می‌باشند که تعداد ۱۱ مدیر ارشد در خوشه ۱، تعداد ۱۵ مدیر ارشد در خوشه ۲ و تعداد ۳ مدیر ارشد در خوشه ۳ قرار گرفته‌اند.

### تعاریف شایستگی مدیران و آنالیز شکاف شایستگی بین خوشه‌های مدیران

در ادامه و بر اساس نتایج کانون ارزیابی مدیران شرکت ملی گاز ایران، پروفایل شایستگی مدیران هر سازمان بر اساس سال مدیریت ایشان در بین سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ استخراج گردید. براساس استخراج شایستگی مدیران شرکت ملی گاز ایران تعداد ۲۴ مولفه شایستگی برای مدیران در سال‌های مربوطه اندازه‌گیری شده است که با برگزاری گروه کانونی متشکل از خبرگان شرکت ملی گاز مقرر شد تعداد ۱۸ شایستگی جهت تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گیرد. شکل (۲) مولفه‌های شایستگی و دسته‌بندی آن‌ها را نمایش می‌دهد. در ادامه تعاریف مولفه‌های شایستگی آمده است:

- ✓ **مسئولیت‌پذیری و تعهد سازمانی (C۱):** 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.
- ✓ **اعتماد به نفس و قاطعیت (C۲):** 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.
- ✓ **ثبات هیجانی و کنترل خود (C۳):** 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.
- ✓ **سخت‌کوشی و پشتکار (C۴):** برخورداری از روحیه بالا برای پیگیری مسائل دشوار و همچنین قابلیت اجرا و ادامه کار در شرایط سخت و طاقت فرسای محیطی و روانی.
- ✓ **انعطاف‌پذیری (C۵):** 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.

- ✓ **کل نگرى و نگرش فرايندى (C۶):** توانمندی درک مسئله، علل گوناگون پدید آمدن آن و برقراری رابطه میان کل اجزا پویایی اجزا و روندهای آتی و پیامدهای متعدد آن.
- ✓ **تفکر تحلیلی و حل مساله (C۷):** شناسایی مشکلات و استفاده از یک رویکرد منطقی و سیستماتیک برای دستیابی به راه‌حلهایی جهت مقابله با مشکل شناسایی شده.
- ✓ **تفکر خلاق (C۸):** توانایی ابداع ایده‌ها، محصولات و رویکردهای اصیل و نوآورانه و داشتن علاقه، استعداد و پتانسیل حل مسائل نیازمند تفکر واگرا و خلاق.
- ✓ **آینده‌نگری و تفکر راهبردی (C۹):** 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.
- ✓ **توان مذاکره و متقاعدسازی (C۱۰):** 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.
- ✓ **تیم و شبکه‌سازی (C۱۱):** 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.
- ✓ **پاسخگویی (C۱۲):** 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.
- ✓ **ارتباط کلامی موثر (C۱۳):** 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 نوشتاری موثر (C۱۴):** 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.
- ✓ **برنامه‌ریزی (C۱۵):** توانایی مدیریت بر زمان و منابع شامل اولویت‌بندی، برنامه‌ریزی، تعیین اهداف و برنامه‌ها، توانایی تعیین مسیر تحقق اهداف و اثربخشی برنامه‌های پیشنهادی.

- ✓ **سازماندهی (C۱۶):** شناسایی افراد و تبیین واضح و روشن نقش و مسئولیت زیردستان به گونه‌ای که دقیقاً بدانند چه وظایفی باید انجام شود و چه پیامدهایی مورد انتظار است.
- ✓ **پایش و کنترل (C۱۷):** واریسی و پایش عملکرد زیردستان، 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.
- ✓ **هدف‌گرایی و هدایت عملکرد (C۱۸):** تلاش مستمر در مسیر چشم‌انداز و تحقق اهداف تعیین شده. تأثیر گذاری و جهت دهی به رفتار دیگران، با فراهم آوردن انگیزه، حمایت و راهنمایی‌های لازم.



شکل ۲. مدل شایستگی ۱۸ مولفه ای شرکت ملی گاز ایران

نمره ارزیابی ۱۸ شایستگی با عناوین ذکرشده در شکل (۲) برای مدیران از ۱۰۰ نمره‌دهی شده و در جدول (۲) نمایش داده شده است. شایستگی‌ها با نماد اختصاری C<sub>۱</sub> الی C<sub>۱۸</sub> نام‌گذاری شده‌اند. خاطر نشان می‌شود که به دلیل حفظ محرمانگی، داده‌ها به صورت کدگذاری شده ارائه گردیده است. در جدول (۲) مدیران ارشد براساس خوشه بندی حاصل شده از نتایج مدل تعالی سازمانی دسته‌بندی و نمایش داده شده‌اند. در کانون ارزیابی از ابزارها و تست‌های استاندارد برای ارزیابی شایستگی‌ها استفاده می‌شود و اعتبارسنجی کانون‌های ارزیابی شرکت ملی گاز در تحقیقی ارائه گردیده است (۳۰).

جدول ۲: نمرات شایستگی‌های مدیران ارشد سازمان‌ها به تفکیک خوشه بندی مبتنی بر نتایج مدل تعالی

## سازمانی

C <sub>۹</sub>	C <sub>۸</sub>	C <sub>۷</sub>	C <sub>۶</sub>	C <sub>۵</sub>	C <sub>۴</sub>	C <sub>۳</sub>	C <sub>۲</sub>	C <sub>۱</sub>	کد مدیران	خوشه
۸۰.۰	۷۳.۰	۷۱.۰	۷۱.۰	۵۳.۳	۶۸.۰	۳۲.۰	۴۳.۸	۸۵.۲	۱	۱
۵۳.۳	۳۳.۳	۵۳.۳	۳۳.۳	۴۶.۷	۸۰.۰	۶۶.۷	۵۳.۴	۸۳.۳	۲	۱
۵۶.۷	۴۳.۳	۴۶.۷	۳۳.۳	۶۳.۳	۶۵.۰	۶۳.۳	۶۰.۰	۵۰.۰	۳	۱
۳۸.۰	۶۷.۰	۵۴.۵	۴۶.۰	۹۳.۳	۴۸.۰	۵۶.۰	۴۳.۲	۸۵.۷	۴	۱
۵۳.۳	۴۶.۷	۵۳.۳	۶۰.۰	۷۳.۳	۷۳.۳	۷۳.۳	۸۰.۰	۸۰.۰	۵	۱
۶۷.۰	۴۷.۰	۶۰.۰	۵۳.۰	۵۳.۳	۶۶.۷	۵۳.۳	۷۶.۷	۸۰.۰	۶	۱
۴۳.۰	۶۶.۰	۵۸.۵	۶۳.۰	۶۸.۰	۸۰.۰	۷۳.۳	۷۱.۰	۸۱.۵	۷	۱
۷۲.۰	۴۷.۰	۷۹.۰	۶۰.۰	۶۶.۷	۷۶.۰	۴۸.۰	۴۷.۲	۷۹.۰	۸	۱
۵۲.۰	۴۰.۰	۶۹.۵	۴۶.۰	۷۳.۳	۵۲.۰	۵۲.۰	۴۹.۵	۷۷.۱	۹	۱
۴۰.۰	۴۷.۰	۵۶.۵	۴۸.۰	۶۶.۷	۵۲.۰	۶۸.۰	۵۳.۸	۸۰.۰	۱۰	۱
۳۳.۰	۳۳.۰	۴۳.۵	۴۰.۰	۴۶.۷	۶۶.۷	۶۰.۰	۵۳.۴	۸۰.۰	۱۱	۱
۵۳.۰	۵۴.۰	۶۷.۵	۶۹.۰	۶۸.۰	۸۶.۷	۷۶.۷	۵۸.۴	۸۵.۷	۱۲	۲
۴۶.۰	۵۴.۰	۶۰.۰	۶۴.۰	۵۶.۰	۸۰.۰	۷۴.۰	۹۲.۰	۷۴.۵	۱۳	۲
۵۵.۰	۵۳.۰	۶۴.۵	۷۴.۰	۸۰.۰	۸۴.۰	۶۸.۰	۷۵.۷	۸۴.۳	۱۴	۲
۴۰.۰	۴۰.۰	۵۷.۵	۴۹.۰	۴۴.۰	۶۶.۷	۷۰.۰	۵۳.۰	۷۷.۲	۱۵	۲
۴۴.۰	۴۸.۰	۴۵.۰	۴۴.۰	۵۲.۰	۵۶.۰	۵۶.۰	۷۴.۰	۷۳.۰	۱۶	۲
۸۰.۰	۷۳.۰	۷۹.۰	۶۶.۰	۶۰.۰	۷۶.۰	۶۸.۰	۷۲.۰	۷۱.۸	۱۷	۲
۶۰.۰	۵۳.۰	۶۳.۵	۶۰.۰	۶۶.۷	۶۶.۷	۶۶.۷	۷۳.۳	۸۰.۰	۱۸	۲
۵۳.۳	۵۳.۳	۷۳.۳	۷۳.۳	۶۶.۷	۶۶.۷	۶۶.۷	۷۳.۳	۷۳.۳	۱۹	۲
۶۰.۰	۷۴.۰	۸۰.۰	۸۰.۰	۶۸.۰	۶۰.۰	۷۰.۰	۸۶.۰	۷۱.۵	۲۰	۲
۵۳.۰	۲۰.۰	۴۵.۵	۵۱.۰	۵۲.۰	۴۶.۷	۶۰.۰	۴۳.۰	۶۱.۵	۲۱	۲
۴۶.۷	۴۰.۰	۵۶.۷	۴۰.۰	۵۳.۳	۶۶.۷	۶۶.۷	۷۶.۷	۷۰.۰	۲۲	۲

C <sub>۹</sub>	C <sub>۸</sub>	C <sub>۷</sub>	C <sub>۶</sub>	C <sub>۵</sub>	C <sub>۴</sub>	C <sub>۳</sub>	C <sub>۲</sub>	C <sub>۱</sub>	کد مدیران	خوشه
۴۷.۰	۴۰.۰	۵۳.۰	۶۷.۰	۵۳.۳	۷۳.۳	۴۶.۷	۸۰.۰	۸۰.۰	۲۳	۲
۶۷.۰	۴۶.۰	۵۶.۰	۶۹.۰	۶۸.۰	۶۶.۷	۷۳.۳	۷۶.۰	۷۷.۲	۲۴	۲
۴۳.۰	۶۰.۰	۷۰.۵	۶۳.۰	۶۸.۰	۸۰.۰	۸۰.۰	۶۷.۴	۸۴.۳	۲۵	۲
۵۳.۳	۵۳.۳	۵۳.۳	۶۰.۰	۶۰.۰	۷۳.۳	۸۶.۷	۷۳.۴	۸۶.۷	۲۶	۲
۸۰.۰	۶۷.۰	۷۹.۵	۷۴.۰	۶۰.۰	۷۶.۰	۸۸.۰	۸۹.۱	۸۰.۰	۲۷	۳
۸۰.۰	۸۰.۰	۸۲.۰	۸۰.۰	۹۲.۰	۸۶.۷	۹۳.۳	۷۳.۴	۸۵.۷	۲۸	۳
۸۰.۰	۶۰.۰	۷۶.۰	۹۱.۰	۵۲.۰	۸۶.۷	۸۳.۳	۷۷.۴	۸۲.۹	۲۹	۳

ادامه جدول ۲. نتایج شایستگی‌های مدیران ارشد سازمان‌ها

به تفکیک خوشه‌بندی مبتنی بر نتایج مدل تعالی سازمان

C <sub>۱۸</sub>	C <sub>۱۷</sub>	C <sub>۱۶</sub>	C <sub>۱۵</sub>	C <sub>۱۴</sub>	C <sub>۱۳</sub>	C <sub>۱۲</sub>	C <sub>۱۱</sub>	C <sub>۱۰</sub>	کد مدیران	خوشه
۴۵.۰	۳۱.۰	۴۰.۰	۷۷.۰	۷۳.۳	۶۰.۰	۸۵.۷	۴۳.۲	۴۰.۰	۱	۱
۳۳.۳	۵۳.۳	۶۶.۷	۶۶.۷	۴۶.۷	۴۶.۷	۴۰.۰	۴۰.۰	۳۳.۳	۲	۱
۶۰.۰	۳۳.۳	۴۶.۷	۴۰.۰	۵۰.۰	۷۰.۰	۶۰.۰	۵۰.۰	۵۰.۰	۳	۱
۲۵.۰	۴۹.۰	۳۰.۰	۵۱.۰	۶۰.۰	۶۶.۱	۹۴.۳	۶۲.۳	۵۱.۴	۴	۱
۵۳.۳	۴۶.۷	۷۳.۳	۵۳.۳	۶۶.۷	۶۰.۰	۳۳.۳	۵۶.۷	۴۶.۷	۵	۱
۶۷.۰	۶۷.۰	۷۳.۰	۵۳.۰	۴۰.۰	۶۶.۷	۴۶.۷	۵۳.۳	۶۰.۰	۶	۱
۷۲.۰	۶۷.۰	۶۰.۰	۶۷.۰	۷۰.۰	۷۷.۵	۷۶.۷	۶۸.۶	۵۰.۰	۷	۱
۳۲.۰	۴۳.۰	۵۳.۰	۶۹.۰	۶۳.۳	۵۰.۰	۶۵.۷	۳۶.۸	۵۴.۳	۸	۱
۶۲.۰	۶۶.۰	۴۳.۰	۵۱.۰	۷۳.۳	۶۳.۴	۶۶.۷	۶۰.۴	۵۱.۴	۹	۱
۴۰.۰	۴۰.۰	۴۰.۰	۴۹.۰	۴۰.۰	۴۳.۴	۷۴.۳	۴۶.۸	۲۷.۵	۱۰	۱
۳۳.۰	۴۷.۰	۴۷.۰	۶۰.۰	۶۶.۷	۵۶.۷	۶۰.۰	۶۰.۰	۴۶.۷	۱۱	۱
۷۲.۰	۷۳.۰	۶۷.۰	۴۷.۰	۵۳.۳	۷۳.۸	۵۶.۷	۷۴.۳	۷۶.۷	۱۲	۲
۶۰.۰	۷۰.۰	۶۴.۰	۶۰.۰	۵۶.۰	۵۱.۰	۶۷.۰	۴۶.۰	۶۶.۰	۱۳	۲
۴۰.۰	۵۷.۰	۶۰.۰	۷۱.۰	۷۰.۰	۸۲.۰	۸۰.۰	۷۰.۰	۷۱.۴	۱۴	۲
۳۲.۰	۶۷.۰	۴۳.۰	۵۳.۰	۶۰.۰	۶۲.۵	۹۰.۰	۶۵.۰	۵۳.۳	۱۵	۲
۴۸.۰	۹۴.۰	۷۲.۰	۵۲.۰	۴۸.۰	۴۵.۰	۸۲.۰	۴۸.۰	۵۶.۰	۱۶	۲
۶۲.۰	۵۱.۰	۵۷.۰	۸۹.۰	۸۰.۰	۷۳.۴	۴۵.۷	۵۹.۵	۷۱.۴	۱۷	۲
۴۰.۰	۶۷.۰	۷۳.۰	۶۰.۰	۶۶.۷	۶۶.۷	۵۳.۳	۶۰.۰	۵۳.۳	۱۸	۲
۵۳.۳	۵۳.۳	۸۰.۰	۶۶.۷	۵۳.۳	۶۶.۷	۶۶.۷	۶۳.۳	۶۶.۷	۱۹	۲

C <sub>۱۸</sub>	C <sub>۱۷</sub>	C <sub>۱۶</sub>	C <sub>۱۵</sub>	C <sub>۱۴</sub>	C <sub>۱۳</sub>	C <sub>۱۲</sub>	C <sub>۱۱</sub>	C <sub>۱۰</sub>	کد مدیران	خوشه
۷۲.۰	۶۷.۰	۶۷.۰	۶۷.۰	۷۶.۷	۸۱.۳	۶۰.۰	۵۷.۲	۷۰.۰	۲۰	۲
۲۸.۰	۵۳.۰	۳۰.۰	۴۷.۰	۵۰.۰	۵۰.۰	۵۰.۰	۴۰.۰	۴۰.۰	۲۱	۲
۵۳.۳	۶۶.۷	۷۳.۳	۶۰.۰	۶۶.۷	۶۳.۳	۵۳.۳	۶۳.۳	۶۰.۰	۲۲	۲
۶۰.۰	۷۳.۰	۷۳.۰	۵۳.۰	۴۶.۷	۶۰.۰	۴۰.۰	۷۳.۳	۶۶.۷	۲۳	۲
۶۸.۰	۶۷.۰	۵۳.۰	۶۷.۰	۷۰.۰	۶۶.۳	۶۶.۷	۷۱.۴	۶۰.۰	۲۴	۲
۶۵.۰	۷۳.۰	۶۳.۰	۶۷.۰	۷۳.۳	۷۷.۵	۸۰.۰	۶۶.۷	۷۰.۰	۲۵	۲
۵۳.۳	۶۶.۷	۷۳.۳	۶۶.۷	۶۰.۰	۷۰.۰	۶۶.۷	۶۳.۴	۶۰.۰	۲۶	۲
۹۲.۰	۷۴.۰	۹۰.۰	۸۰.۰	۷۰.۰	۷۳.۸	۶۰.۰	۷۵.۷	۸۷.۵	۲۷	۳
۷۵.۰	۸۰.۰	۸۳.۰	۷۳.۰	۸۰.۰	۸۶.۳	۹۳.۳	۸۱.۴	۸۰.۰	۲۸	۳
۶۸.۰	۷۳.۰	۶۰.۰	۶۷.۰	۸۰.۰	۷۷.۵	۵۰.۰	۷۱.۴	۸۰.۰	۲۹	۳

### خوشه‌بندی<sup>۱</sup>

خوشه‌بندی روشی برای تقسیم داده‌ها به گروه‌هایی از عناصر مشابه است. هر گروه، به نام خوشه<sup>۲</sup>، 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 (۳۱).

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 اشیا به خوشه‌ها (کلاسترها) ممکن است به نتایج بسیار متفاوتی منجر شود.

### 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:

<sup>۱</sup> Clustering

<sup>۲</sup> Cluster

به دست 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 به صورت تصادفی انتخاب می‌شود. سپس در 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 (که  $k$  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 مرکز 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 (۳۲):

- 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.

### روش‌های ارزیابی نتایج خوشه‌بندی با معیارهای بیرونی

از آنجایی که تحلیل خوشه‌بندی یک روش بدون نظارت<sup>۱</sup> محسوب می‌شود، روش‌های ارزیابی و سنجش کارایی آن با روش‌های نظارت شده<sup>۲</sup> تفاوت دارند. معمولاً ارزیابی نتایج خوشه‌بندی براساس تابع فاصله و برچسب‌های تولید شده در تحلیل خوشه‌بندی انجام می‌شود. ارزیابی نتایج خوشه‌بندی می‌تواند از دو منظر بررسی شود: ارزیابی درونی<sup>۳</sup> و ارزیابی بیرونی<sup>۴</sup>.

منظور از ارزیابی درونی، دستیابی به اهداف خوشه‌بندی است. همان‌طور که گفته شد هدف از خوشه‌بندی، ایجاد دسته‌هایی با بیشترین شباهت درونی و کمترین شباهت بین دسته‌ها است. در نتیجه در رویکرد ارزیابی درونی خوشه‌بندی از ترکیب توابع فاصله یا شباهت برای خوشه‌ها استفاده می‌شود. برای مثال اگر داده‌ها یک بعدی باشند، تحلیل واریانس<sup>۵</sup> می‌تواند نسبت میانگین تغییرات بین خوشه‌ها را به میانگین تغییرات درون خوشه‌ها اندازه‌گیری کرده و مشخص کند که آیا خوشه‌ها کاملاً از یکدیگر جدا هستند یا خیر، ولی در روش ارزیابی با معیارهای بیرونی، برای همه نقاط یک برچسب واقعی<sup>۶</sup> وجود دارد که نشان دهنده تعلق نقاط به دسته‌ها است. معمولاً به برچسب‌های واقعی، استاندارد طلایی<sup>۷</sup> نیز می‌گویند. از طرفی برچسب‌های خوشه‌بندی<sup>۸</sup> نیز کد مربوط به خوشه‌ای است که یک نقطه درون آن قرار دارد. مجموعه دسته‌ها را با  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_l\}$  و خوشه‌ها را به صورت  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$  نشان می‌دهیم. حال سوالی که پیش می‌آید این است که از آنجا که خوشه‌بندی از نوع بدون نظارت می‌باشد و معنی آن این است که برای داده‌ها برچسب<sup>۹</sup> نداریم. پس برچسب واقعی چیست؟ باید توجه داشته باشیم که در نظر گرفتن برچسب‌های واقعی فقط زمانی مورد نظر است که بخواهیم یک روش خوشه‌بندی را با روش دیگر مقایسه کنیم و کارایی هر یک را بسنجیم. در نتیجه براساس مشاهدات برچسب دار، سعی در پیدا کردن بهترین الگوریتم می‌کنیم. در اینجا خوشه‌بندی هدف نیست بلکه ارزیابی روش خوشه‌بندی موضوع بحث است، به این ترتیب مجموعه داده‌ای که از قبل برچسب‌گذاری شده را مبنا قرار داده و مشخص می‌کنیم که نتیجه روش خوشه‌بندی (بدون در نظر گرفتن برچسب‌ها) چقدر با برچسب‌های

<sup>۱</sup> Unsupervised

<sup>۲</sup> Supervised

<sup>۳</sup> Internal Index

<sup>۴</sup> External Index

<sup>۵</sup> Analysis of Variance

<sup>۶</sup> Benchmark

<sup>۷</sup> Gold Standard

<sup>۸</sup> Clustering Label

<sup>۹</sup> label



واقعی همخوانی دارد، به همین دلیل شاخص‌های ارائه شده از نوع بیرونی هستند یعنی با الگویی خارج از خوشه‌ها، الگوریتم سنجیده می‌شود، اما استفاده از معیارهای درونی، بدون در نظر گرفتن برچسب عمل می‌کند و فقط ویژگی‌های اصلی بهینه را برای خوشه‌ها در نظر می‌گیرد.

### شاخص رند اصلاح شده

برای نشان دادن میزان شباهت بین دو شیوه برچسب‌گذاری می‌توان از شاخص رند<sup>۱</sup> استفاده کرد. این شاخص توسط دانشمند آمار ویلیام رند<sup>۲</sup> در سال ۱۹۷۱ در مقاله‌ای با عنوان «معیارهای هدف برای ارزیابی روش‌های خوشه‌بندی» (۳۳) معرفی شد. برای محاسبه آن باید دو پارامتر را اندازه‌گیری کنیم:

A: تعداد زوج‌هایی که هم در خوشه‌ها و هم در دسته‌ها در کنار هم هستند. به بیان دیگر هم در خوشه‌ها دارای برچسب یکسانی هستند و هم برچسب دسته‌ها برای آن‌ها یکسان است.

B: تعداد زوج‌هایی که هم در خوشه‌ها و هم در دسته‌ها از یکدیگر جدا هستند. یعنی برچسب خوشه‌هایشان متفاوت است و البته برچسب دسته‌های متفاوتی نیز دارند.

حال برای محاسبه شاخص رند کافی است که حاصل جمع A و B را به تعداد کل زوج‌ها تقسیم کنیم.

$$\text{Rand}(S,C) = \frac{A+B}{\binom{N}{2}} = \frac{A+B}{N(N-1)/2}$$

اگر خوشه‌ها مطابق با دسته‌ها ایجاد شده باشند، شاخص رند برابر با ۱ خواهد بود ولی اگر خوشه‌بندی به صورت تصادفی ایجاد شده باشد، دلیلی ندارد که مقدار این شاخص برابر با صفر باشد. برای رفع این مشکل از شاخص رند اصلاح شده<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. این شاخص را به صورت ARI نشان داده و به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ARI}(S,C) = \frac{\text{Rand}(S,C) - E(\text{Rand}(S,C))}{\text{Max}(\text{Rand}(S,C) - E(\text{Rand}(S,C)))}$$

منظور از E نیز امید - ریاضی<sup>۴</sup> شاخص رند است.

ARI مقداری بین ۱ و -۱ خواهد بود. در حالی که ARI=۱ باشد، مطابقت کامل بین برچسب‌های واقعی و خوشه‌ای وجود دارد و در مقابل اگر مقدار این شاخص برابر با -۱ باشد نشانگر برچسب‌گذاری

<sup>۱</sup> Rand Index

<sup>۲</sup> William Rand

<sup>۳</sup> Adjusted Rand Index

<sup>۴</sup> Expected value

تصادفی در حین خوشه‌بندی است (۳۴). در این تحقیق در کد پایتون از شاخص رند اصلاح شده برای مقایسه خوشه‌بندی‌ها با خوشه‌بندی مینا که از نتایج ارزیابی مدل تعالی حاصل شده، استفاده گردیده که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این تحقیق به دنبال تدوین الگوی شایستگی منطبق بر نتایج خوشه‌بندی مدل تعالی سازمانی هستیم. مساله اصلی این است که کدام شایستگی‌ها از استخر شایستگی‌های شرکت ملی گاز مطابق شکل (۲) را می‌توان به عنوان شایستگی‌های محوری دانست تا با توسعه آن‌ها در مدیران و کارکنان شرکت ملی گاز به سرعت بتوان به اهداف استراتژیک در راستای معیارهای تعالی سازمانی دست یافت. برای رسیدن به پاسخ این سوال مطابق جدول (۲) تعداد ۱۸ نمره شایستگی برای مدیران را در نظر می‌گیریم و براساس حالات مختلف از حضور شایستگی‌ها در مدل محوری موردنظر و با کدنویسی پایتون به روش K-mean به خوشه‌بندی مدیران در هر حالت می‌پردازیم. همانگونه که می‌دانیم هر شایستگی می‌تواند در مدل شایستگی مورد نظر یا حضور داشته باشد و یا نباشد بنابراین مطابق اصل ضرب تعداد  $2^{18} - 1$  حالت برای مدل شایستگی وجود می‌آید (یک حالت نیز مربوط به عدم حضور تمام شایستگی‌هاست که از کل حالت‌ها کم شده است). در برنامه پایتون برای هر حالت براساس نمرات شایستگی، مجدداً مدیران را خوشه‌بندی می‌نماییم. در این حالات خوشه‌بندی حاصل را با خوشه‌بندی حاصل از مدل تعالی سازمانی که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، با محاسبه شاخص رند اصلاح شده، مقایسه می‌کنیم. بهترین مدل شایستگی مدلی است که مطابق توضیحات داده شده شاخص رند اصلاح شده بیشتری داشته باشد و هرچه مقدار این شاخص به یک نزدیکتر باشد انطباق خوشه‌بندی با خوشه‌بندی مبتنی بر نتایج مدل تعالی سازمان بیشتر خواهد بود. این بدان معنی است که خوشه‌بندی حاصل از نمرات شایستگی در این حالت کمترین اختلاف را با خوشه‌بندی مدیران مبتنی بر نتایج مدل تعالی داشته است. قابل ذکر است مدت زمان اجرای برنامه برای  $2^{18} - 1 = 262143$  حالت کمی کمتر از حدود ۱۰۰ ساعت می‌باشد.

### یافته‌های پژوهش

در این مرحله خروجی کد نوشته شده با نرم‌افزار پایتون با روش خوشه‌بندی k-means منجر به جدول شماره (۳) شده است. این جدول براساس شاخص رند اصلاح شده به صورت نزولی مرتب شده و همان‌طور که مشاهده می‌شود در حالت‌های ۵۰۰۱۰ و ۱۸۱۰۸۲ از ۲۶۲۱۴۳ حالت این شاخص ماکزیمم است و در این حالات خوشه‌بندی شایستگی با خوشه‌بندی تعالی فقط ۳ عدم انطباق دارد و شایستگی‌هایی که در این دو حالت بدست آمده در  $C_1$  تفاوت دارند. در این جدول تنها به ۱۰ ردیف از کل حالت‌ها اکتفا شده است و در ردیف آخر برای مثال حالت ۲۶۲۱۴۳ که کل شایستگی‌ها در مدل

حضور دارند مشاهده می‌شود. در این حالت شاخص رند بسیار افت کرده و تعداد عدم انطباق‌ها در خوشه بندی ۷ می‌باشد.

جدول ۳. خوشه‌بندی و محاسبه شاخص رند اصلاح شده در حالت‌های مختلف مدل شایستگی مدیران ارشد

تعداد اختلاف خوشه‌بندی شایستگی با خوشه‌بندی مدل تعالی	Adjusted rand_index	شایستگی‌های مورد استفاده در خوشه‌بندی براساس نمرات شایستگی مدیران	شمارشگر حالات
۳	۰.۶۷۳۴۹۱۷۹۲	$C_3 - C_4 - C_6 - C_{10} - C_{12} - C_{14} - C_{15} - C_{17}$	۵۰۰۱۰
۳	۰.۶۷۳۴۹۱۷۹۲	$C_1 - C_3 - C_4 - C_6 - C_{10} - C_{12} - C_{14} - C_{15} - C_{17}$	۱۸۱۰۸۲
۴	۰.۶۰۲۴۶۳۳۴۶	$C_3 - C_4 - C_6 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{17}$	۵۴۱۴۶
۴	۰.۶۰۲۴۶۳۳۴۶	$C_1 - C_3 - C_4 - C_6 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{17}$	۱۸۵۲۱۸
۴	۰.۶۰۲۴۶۳۳۴۶	$C_3 - C_6 - C_8 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{14} - C_{15} - C_{17}$	۳۸۸۱۰
۴	۰.۶۰۲۴۶۳۳۴۶	$C_3 - C_4 - C_6 - C_8 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{12} - C_{14} - C_{17}$	۵۵۲۵۰
۴	۰.۶۰۲۴۶۳۳۴۶	$C_3 - C_4 - C_6 - C_7 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{12} - C_{14} - C_{17}$	۵۶۲۷۴
۴	۰.۶۰۲۴۶۳۳۴۶	$C_1 - C_3 - C_4 - C_7 - C_8 - C_9 - C_{10} - C_{14} - C_{15} - C_{17}$	۱۸۴۰۹۰
۴	۰.۵۷۱۵۸۸۳۹۵	$C_4 - C_8 - C_9 - C_{10} - C_{15} - C_{17}$	۱۸۱۸۶
۴	۰.۵۷۱۵۸۸۳۹۵	$C_4 - C_6 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{15} - C_{17}$	۲۱۳۸۶
۷	۰.۳۳۷۷۴۳۰۷۱	$C_1 - C_2 - C_3 - C_4 - C_5 - C_6 - C_7 - C_8 - C_9 - C_{10} - C_{11} - C_{12} - C_{13} - C_{14} - C_{15} - C_{16} - C_{17} - C_{18}$	۲۶۲۱۴۳

براین اساس شایستگی‌هایی که خوشه‌بندی مدیران را با کمترین عدم تطابق بر خوشه‌بندی مدیران مبتنی بر نتایج مدل تعالی و با بیشترین شاخص رند اصلاح شده منطبق نموده‌اند به شرح زیر می‌باشند:

$$C_1 - C_3 - C_4 - C_6 - C_{10} - C_{12} - C_{14} - C_{15} - C_{17}$$

که در شکل (۳) مدل شایستگی محوری مذکور براساس نوع و ماهیت شایستگی‌ها مشاهده می‌شود.

باید به این نکته توجه داشت که وجود شایستگی  $C_1$  در مدل شایستگی‌های محوری سازمان به اهدافی که از این مدل شایستگی محوری در سازمان دنبال می‌کنیم بستگی دارد. این شایستگی با عنوان

مسئولیت پذیری و تعهد سازمانی اگر با هدف آموزش و توسعه در مدل قرارگیرد از آنجا که در دسته شایستگی‌های شخصیتی دسته‌بندی می‌گردد، با فرض آموزش ناپذیربودن، تاثیری در برنامه‌ریزی آموزش و توسعه ندارد و هزینه مازاد به سازمان تحمیل نمی‌کند ولی اگر وجود آن در مدل، جنبه ارزیابی داشته باشد به هر حال بدیهی می‌باشد که هرچه تعداد شایستگی‌ها در مدل شایستگی‌های محوری سازمان بیشتر باشد هزینه بیشتری از بابت ارزیابی آن‌ها به سازمان تحمیل می‌شود. لذا اگر به دنبال کاهش هزینه هستیم می‌توانیم C<sub>1</sub> را از مدل حذف کنیم و اگر به دنبال بیشترین و کاملترین اطلاعات در ارتباط با پروفایل مدیران برای تصمیم‌گیری و پیش‌بینی آینده هستیم، می‌توانیم این شایستگی را در مدل حفظ نماییم.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مدل تعالی سازمانی چارچوب جامعی از ارزش‌های محوری، معیارها و شاخص‌ها در تمامی ابعاد سازمانی است که به مدیران سازمان‌ها کمک می‌کند تا با ارزیابی مستمر فعالیت‌ها، رویه‌ها، فرایندها و نتایج، نقاط قوت و فرصت‌های بهبود خود را شناسایی کرده و برای بهبود آن‌ها برنامه‌ریزی نمایند. مدل تعالی سازمانی به عنوان ابزاری قوی برای سنجش میزان استقرار در سازمان‌های مختلف به کار گرفته می‌شود و با به‌کارگیری مدل تعالی، سازمان‌ها می‌توانند از یک سو میزان موفقیت خود را در اجرای برنامه‌های بهبود در مقاطع زمانی مختلف ارزیابی کنند و از سوی دیگر عملکرد خود را با سایر سازمان‌ها به ویژه بهترین آن‌ها مقایسه کنند. ۸۴٪ از کسانی که از مدل EFQM استفاده می‌کنند، معتقدند این مدل به بهبود و تعالی سازمان کمک می‌کند.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> Mulder, P. (۲۰۱۲). EFQM Model. Retrieved from toolshero: <https://www.toolshero.com/quality-management/efqm-model/>



شکل ۳. مدل شایستگی‌های محوری مدیران ارشد شرکت ملی گاز ایران براساس مدل تعالی سازمانی

در شرکت ملی گاز ایران نیز مدل EFQM به عنوان الگویی برای جایزه کیفیت و بهره‌وری استفاده شد. مدل تعالی سازمانی یکی از انواع مدل‌های تعالی است که سازمان‌ها می‌توانند برای خود آن را به کار گیرند. این مدل مسیری را برای تعالی در اختیار سازمان می‌گذارد تا در نهایت در محیط کسب و کار باقی بماند. در این تحقیق نیز همانگونه که تشریح گردید درصدد بودیم تا کارکردهای معیارهای توانمندساز و نتایج حاصل از آن‌ها را در ۵۱ شرکت فرعی و ستادی صنعت گاز مورد بررسی قرار داده و با توجه به نتایج و عملکرد سازمان‌ها در حوزه تعالی، ارتباط نتایج را با شایستگی محوری مدیران آن سازمان پیدا نماییم. مدل‌های شایستگی که بر اساس وظایف ذاتی مدیریتی و یا مطالعات کتابخانه‌ای

احصا شده‌اند کارکرد وظیفه‌ای دارند و از زاویه تعالی سازمانی و موفقیت‌های سازمان که منجر به عملکرد بالای سازمان در حوزه‌های مختلف کسب و کار شده است متناسب سازی نشده‌اند. در این تحقیق، مدل الگوی شایستگی محوری مدیران مبتنی بر نتایج و خروجی‌های سازمان‌ها در اثربخشی فرایندها، استراتژی‌ها، سبک رهبری، کارکنان و شراکت‌ها و منابع آن‌ها ارائه گردید و تنها به کارکرد وظیفه‌ای مدیران اکتفا نشد. با این روش تلاش می‌شود تا حد ممکن تعقل جوهری جایگزین مکانیزم‌های تعقل ابزاری در سازمان باشد (۳۵) و به ارزش‌ها و باورهای انسانی در کنار سود و کارایی بیشتر سازمان توأمان نگریسته شود و این از خواص مدل تعالی سازمانی می‌باشد که حفظ ارزش‌ها و باورها در توانمندسازها منتج به کارایی، رضایت مندی و سود بیشتر سازمان خواهد گردید. از سوی دیگر تمام تلاش محققان در این مقاله این بوده است تا در حوزه منابع انسانی و در عصر انقلاب صنعتی چهارم، از جدیدترین روش‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در تحلیل‌ها استفاده شود تا اهمیت داده بیش از پیش در حوزه منابع انسانی به تصویر کشیده شود.

به عنوان جمع‌بندی با توجه به موضوعات ارائه شده در این مقاله نتایج حاصل شده به شرح زیر می‌باشد:

(۱) نتایج خوشه‌بندی مدیران بر اساس حالت‌های مختلف از حضور شایستگی‌ها در مدل شایستگی بررسی گردید و در بررسی ۲۶۲۱۴۳ حالت، ۹ شایستگی بالاترین شاخص رند اصلاح شده را خوشه‌بندی به روش k-mean با عناوین جدول (۴) بدست آوردند.

(۲) نتایج خوشه‌بندی براساس شایستگی‌های نه‌گانه مدیران در جدول (۴) با بالاترین شاخص رند اصلاح شده دارای کمترین عدم انطباق و خطا با خوشه‌بندی اولیه منطبق بر نتایج ارزیابی مدل تعالی می‌باشد. در دو حالت با شماره ۵۰۰۱۰ و ۱۸۱۰۸۲ در جدول (۳) فقط ۳ مدیر در خوشه‌بندی‌ها عدم انطباق دارند و این کمترین حالت عدم انطباق در محاسبات می‌باشد. در جدول (۵) سه عدم انطباق در ۲۹ مدیر مفروض در دو حالت خوشه‌بندی ملاحظه می‌گردد. سه مدیر با شماره‌های ۹، ۱۴ و ۲۱ فقط یک رتبه با رتبه خوشه‌بندی مدل تعالی دارای تفاوت هستند.

جدول ۴. شایستگی‌های مدل شایستگی محوری مدیران صنعت گاز ایران مبتنی بر خوشه‌بندی مدل تعالی

ردیف	ماهیت شایستگی	مولفه شایستگی
۱	شخصیتی	مسئولیت‌پذیری و تعهد سازمانی
۲		ثبات هیجانی و کنترل خود
۳		سخت‌کوشی و پشتکار

ردیف	ماهیت شایستگی	مولفه شایستگی
۴	شناختی	آینده‌نگری و تفکر راهبردی
۵	ارتباطی	توان مذاکره و متقاعدسازی
۶		پاسخگویی
۷		ارتباط نوشتاری موثر
۸	مدیریتی	برنامه‌ریزی
۹		پایش و کنترل

جدول ۵. عدم انطباق خوشه‌بندی براساس نمرات شایستگی و خوشه بندی مدل تعالی مدیران ارشد

خوشه بندی بر اساس شایستگی مدیران با بالاترین شاخص رند		خوشه بندی بر اساس نتایج مدل تعالی	کد مدیر
۱۸۱۰۸۲ C <sub>۱</sub> - C <sub>۲</sub> - C <sub>۴</sub> - C <sub>۹</sub> - C <sub>۱۰</sub> - C <sub>۱۲</sub> - C <sub>۱۴</sub> - C <sub>۱۵</sub> - C <sub>۱۷</sub>	۵۰۰۱۰ C <sub>۳</sub> - C <sub>۴</sub> - C <sub>۹</sub> - C <sub>۱۰</sub> - C <sub>۱۲</sub> - C <sub>۱۴</sub> - C <sub>۱۵</sub> - C <sub>۱۷</sub>		
۱	۱	۱	۱
۲	۲	۲	۲
۲	۲	۲	۳
۲	۲	۲	۴
۲	۲	۲	۵
۳	۳	۳	۶
۳	۳	۳	۷
۲	۲	۲	۸
۳	۳	۲	۹
۲	۲	۲	۱۰
۳	۳	۳	۱۱
۲	۲	۲	۱۲
۲	۲	۲	۱۳
۱	۱	۲	۱۴
۱	۱	۱	۱۵
۱	۱	۱	۱۶
۱	۱	۱	۱۷
۲	۲	۲	۱۸
۱	۱	۱	۱۹
۱	۱	۱	۲۰

خوشه بندی بر اساس شایستگی مدیران با بالاترین شاخص رند		خوشه بندی بر اساس نتایج مدل تعالی	کد مدیر
۱۸۱۰۸۲ C <sub>۱</sub> - C <sub>۳</sub> - C <sub>۴</sub> - C <sub>۶</sub> - C <sub>۱۰</sub> - C <sub>۱۲</sub> - C <sub>۱۴</sub> - C <sub>۱۵</sub> - C <sub>۱۷</sub>	۵۰۰۱۰ C <sub>۳</sub> - C <sub>۴</sub> - C <sub>۶</sub> - C <sub>۱۰</sub> - C <sub>۱۲</sub> - C <sub>۱۴</sub> - C <sub>۱۵</sub> - C <sub>۱۷</sub>		
۲	۲	۱	۲۱
۱	۱	۱	۲۲
۲	۲	۲	۲۳
۱	۱	۱	۲۴
۲	۲	۲	۲۵
۲	۲	۲	۲۶
۱	۱	۱	۲۷
۲	۲	۲	۲۸
۱	۱	۱	۲۹

۳) از آنجا که حالت شماره ۵۰۰۱۰ بدون حضور شایستگی C<sub>۱</sub> در مدل شایستگی‌های محوری نتیجه‌ای یکسان با حالت ۱۸۱۰۸۲ که شایستگی C<sub>۱</sub> در آن حضور دارد می‌دهد، بنابراین تصمیم‌گیری در ارتباط با حضور C<sub>۱</sub> در مدل بستگی به اهداف سازمان پیدا می‌کند.

- در سازمانی که صرفه جویی و کنترل هزینه‌ها اولویت دارد C<sub>۱</sub> از مدل می‌تواند حذف گردد.

- در سازمانی که داشتن اطلاعات حداکثری از مدیران در مدل شایستگی آن‌ها برای استقرار مدیریت مبتنی بر شایستگی اولویت دارد، C<sub>۱</sub> می‌تواند در مدل قرار گیرد. به عنوان مثال برای انتخاب یک مدیر از بین چند مدیر برای انتصاب بر روی یک سمت، داشتن اطلاعات بیشتر از مدیران می‌تواند راهگشا باشد.

- در سازمانی که آموزش و توسعه مدیران براساس میزان شکاف شایستگی آن‌ها در اولویت است حضور C<sub>۱</sub> در مدل می‌تواند برنامه توسعه مدیران را غنی‌تر نماید. هرچند در اینجا C<sub>۱</sub> جز دسته شایستگی‌های شخصیتی بوده و از دید سازمان آموزش‌ناپذیر است. لذا حضورش در مدل از دید توسعه تفاوتی ایجاد نمی‌نماید.

۴) مدل شایستگی ۹ مولفه‌ای بدست آمده در این مقاله کاملاً براساس برهم کنش و تاثیر شایستگی‌ها در کنار هم بدست آمده و خوشه‌بندی‌ها در یک فضای ۱۸ بعدی صورت



گرفته است و نتیجه این مدل با نتایج محاسبات مربوط به مقایسه دو به دوی شایستگی‌ها و میزان تاثیر آن‌ها در تفکیک‌پذیری مدیران، متفاوت می‌باشد. (نرخ تفکیک پذیری فیشر در (۲۹)). محاسبه میزان شکاف یک شایستگی در بین مدیران سه خوشه و میزان قدرت آن در تفکیک پذیری این مدیران به تنهایی مبنای مناسبی برای توسعه نخواهد بود. زیرا در توسعه و توانمندسازی این احتمال وجود دارد که به دلیل همپوشانی چند شایستگی، توسعه آن شایستگی‌ها موجب پرشدن شکاف شایستگی دیگر نیز در فرد شود.

### پیشنهادات

با استفاده از نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان جهت بسط و توسعه موارد زیر تحقیقات ادامه‌داری تعریف کرد. به همین منظور پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- (۱) تدوین الگوی شایستگی محوری برای مدیران منابع انسانی سازمان. با شناسایی مدیران خوشه‌بندی آن‌ها بر اساس نتایج مدل تعالی سازمانی که معیارهای آن براساس کارکردهای حوزه مدیریت منابع انسانی اولویت‌بندی شده، می‌توان الگوی شایستگی-های محوری مدیران منابع انسانی سازمان را به روش مشابه بدست آورد.
- (۲) استفاده از روش‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی (مانند پیاده سازی الگوریتم‌های ماشین بردار پشتیبان و یا SVM<sup>۱</sup> و یا شبکه عصبی) برای پیش‌بینی خوشه‌بندی یک مدیر با پروفایل شایستگی مشخص به صورت هوشمند و پیش‌بینانه در انتصابات. در این حالت می‌توان با در دست داشتن نمرات شایستگی یک مدیر در مدل شایستگی محوری میزان موفقیت مدیر را در بهبود و تعالی سازمان پیش‌بینی نمود. نتایج این تحلیل در انتصابات سازمانی می‌تواند مفید واقع شود.
- (۳) استفاده از نتایج پیشنهاد ۲ در انتصاب مدیران و فرایندهای جانشین‌پروری و دیگر استراتژی‌های منابع انسانی در سازمان در کنار ابزارهای دیگر تصمیم‌گیری مانند نتایج کانون ارزیابی مدیران جهت پیاده سازی مدیریت منابع انسانی مبتنی بر شایستگی.
- (۴) اولویت‌بندی شایستگی‌های موجود در مدل محوری به جهت برنامه‌ریزی در توسعه و توانمندسازی مدیران، به کمک روش AHP<sup>۲</sup> و مقایسه زوجی توسط خبرگان.

<sup>۱</sup> Support Vector Machines

<sup>۲</sup> Analytic Hierarchy Process

(۵) بهینه سازی برنامه توسعه فردی مدیران با ارتقای بهینه شایستگی آنها به منظور ارتقای مدیر از خوشه پایین تر تعالی به خوشه های بالاتر در مدل شایستگی محوری احصا شده.

#### منابع:

- (۱) Armstrong, M. (۲۰۰۱). Zarqdzanie zasobami ludzkimi. Krakow: Oficyna Ekonomiczna. P.۲۴۸
- (۲) Draganidis, F. and Mentzas, G. (۲۰۰۶). Competency based management: A review of systems and approaches. Information management & computer security, ۱۴, ۶۱-۵۱
- (۳) Vathanophas, V. and Thai-ngam, J. (۲۰۰۷). Competency requirements for effective job performance in the Thai Public Sector. Contemporary Management Research, ۳(۱), -۴۵ .۷۰
- (۴) Rodriguez, D., Patel, R., Bright, A., Gregory, D. and Gowing, M. K. (۲۰۰۲). Developing competency models to promote integrated human resource practices. Human Resource Management, ۴۱(۳), ۳۰۹-۳۲۴
- (۵) Faridahwati Mohd-Shamsudin, Nirachon Chuttipattana (۲۰۱۷). Determinants of managerial competencies for primary care managers in Southern Thailand. Journal of Health Organization and Management.
- (۶) Ferris G. R., Rowland K. M., & Buckley R. M. (Ed.) (۱۹۹۰). Human Resources Management: Perspectives and Issue. In Juchnowicz, M., & Sienkiewicz, L. (.۲۰۰۶
- (۷) Wyman J. F., Abdallah, L., Baker, N., Bell, C., Cartwright, J., Greenberg, S.A., Kim, J., Krichbaum, K., Mueller, C. A., Overcash, J., Skemp, L. and Van Son, C. R. (۲۰۱۹). Development of core competencies and a recognition program for gerontological nursing educators. Journal of Professional Nursing, ۳۵(۶), ۴۶۰-۴۵۲
- (۸) Brown, L., George, B., & Mehaffey-Kultgen, C. (۲۰۱۸). The development of a competency model and its implementation in a power utility cooperative: an action research study. Industrial and Commercial Training, ۵۰(۳), ۱۳۵-۱۲۳
- (۹) Muller-Frommeyer, L.C., Aymans, S. C., Bargmann, C., Kauffeld, S. and Herrmann, C. (۲۰۱۷). Introducing competency models as a tool for holistic competency development in learning factories: Challenges, example and future application. Procedia Manufacturing, ۹, ۳۰۷- ۳۱۴
- (۱۰) Huong Vu, G. T. (۲۰۱۷). A critical review of human resource competency model: evolvment in required competencies for human resource professionals. Journal of Economics, Business and Management, ۵(۱۲), ۳۶۵-۳۵۷

- (۱۱ Russo, D. (۲۰۱۶). Competency Measurement Model European Conference on Quality in Official Statistics, ۳۱May-۳June ۲۰۱۶, Madrid.
- (۱۲ Zuzana Skorková, (۲۰۱۶), Competency models in public sector, ۳rd International Conference on New Challenges in Management and Organization: Organization and Leadership, ۲May ۲۰۱۶, Dubai, Procedia - Social and Behavioral Sciences ۲۲۶- ۲۳۴  
 )Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), University of Economics in Bratislava, Dolnozemská cesta ۱, Bratislava, Slovakia)
- (۱۳ Blaskova, M., Blasko, R., Matuska, E. and Rosak-Szyrocka, J. (۲۰۱۵). Development of Key Competences of University Teachers and Managers. Procedia - Social and Behavioral Sciences, ۱۸۲(۱۳), ۱۹۶-۱۸۷
- (۱۴ Brockmann M., Clarke L., Mehau Ph. & Winch, Ch. (۲۰۰۸). Competency Based Vocational Education and Training (VET): The Cases of England and France in a European Perspective. Vocations and Learning, ۱(۳). P. ((۲۴۴-۲۲۷
- (۱۵ Dubois, D. D. & Rothwell, W.J. (۲۰۰۸). Zarządzanie zasobami ludzkimi oparte na kompetencjach. Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- (۱۶ Oleksyn, T. (۲۰۰۶). Zarządzanie kompetencjami. Teoria i praktyka. Krakow: Oficyna Ekonomiczna.
- (۱۷ Walkowiak, R. (۲۰۰۷). Zarządzanie zasobami ludzkimi. Kompetencje, nowe trendy, efektywność. Torun: Dom Organizatora.
- (۱۸ Klett, F. (۲۰۱۰). The Design of a Sustainable Competency-Based Human Resources Management: A Holistic Approach. Knowledge Management & E-Learning: An International journal, ۲(۳
- (۱۹ Poczowski, A. & Mis, A. (۲۰۱۰). Modelowanie Kompetencji kierowniczych w aspekcie kreowania kapitału ludzkiego w organizacji. In KoZuch, B. (Ed.).
- (۲۰ Steward, G. L. & Brown, K.G. (۲۰۰۹). Human Resource Management. Linking Strategy to Practice, USA: John Wiley & Sons Inc.
- (۲۱ Podmetina, D., Soderquist, K., Petraite, M. and Teplov, R. (۲۰۱۸). Developing a competency model for open innovation: From the individual to the organizational level. Management Decision, ۵۶(۶), ۱۳۳۵-۱۳۰۶
- (۲۲ Sienkiewicz L., Competency-based Human Resources Management, translated by Pourkarimi J., ۱st ed. Jahad Daneshgahi, (۲۰۱۸), ۳۵-۳۲
- (۲۳ Mirabile, R.J. (۱۹۹۷). Everything You Wanted to Know about Competency Modeling. Training & Development, ۵۱(۸):۷۹

- (۲۴ Cooper S., Lawrence E. & Kierstead J. et al. (۱۹۹۸). Competencies – A Brief Overview of Development and Application to Public and Private Sectors. Ottawa: Public Service Commission of Canada.
- (۲۵ C Shum, A Gatling, S Shoemaker (۲۰۱۸), A model of hospitality leadership competency for frontline and director-level managers: Which competencies matter more? *International Journal of Hospitality Management* ۷۴, ۶۶-۵۷
- (۲۶ Gholipor R., Seyedjavadin R. & Ruzbahan M., (۲۰۱۹). Designing competency model for university administrators based on the Islamic University document, *Quarterly Journal of Resource Management in Police.*, ۲۲, ۳۵-۱
- (۲۷ Persad, G., Wertheimer, A. & Emanuel, E.J., Principles for allocation of scarce medical interventions. *Journal: The Lancet*, ۲۰۰۹. ۳۷۳(۹۶۶): p. ۴۳۱-۴۲۳
- (۲۸ Piatetsky-Shapiro, G. (۲۰۱۷). New Leader, Trends, and Surprises in Analytics, Data Science, Machine Learning Software Poll. Retrieved from <https://www.kdnuggets.com/۰۵/۲۰۱۷/poll-analytics-data-science-machine-learning-software-leaders.html>
- (۲۹ Zamanian, A., Jahangirfard, M., & Hajalian, F., (۲۰۲۲). " Clustering Iranian Gas Industry Managers and Ranking Their Competencies via the EFQM Excellence Model-based Evaluation with an Artificial Intelligence Approach". *Quarterly Journal of Training & Development of Human Resources*, ۸(۳۱), ۸۰-۵۱
- (۳۰ Khoshouei, M., Oreyzi, H., & Jahanbazi, A. (۲۰۱۸). Validation of Managers' Promotional Assessment Center in Isfahan Gas Company. *Knowledge & Research in Applied Psychology*, ۱۹(۳), ۴۹-۳۴
- (۳۱ Carlo, V. (۲۰۰۹). *Business intelligence: data mining and optimization for decision making*. John Wiley and Sons.
- (۳۲ Huang, Z. (۱۹۹۸). Extensions to the k-means algorithm for clustering large data sets with categorical values. *Data mining and knowledge discovery*, ۲(۳), ۳۰۴-۲۸۳
- (۳۳ W. M. Rand (۱۹۷۱). "Objective criteria for the evaluation of clustering methods". *Journal of the American Statistical Association*. American Statistical Association. ۶۶(۳۳۶): ۸۴۶-۸۵۰
- (۳۴ Alexander J Gates and Yong-Yeol Ahn (۲۰۱۷). "The Impact of Random Models on Clustering Similarity". *Journal of Machine Learning Research*. ۱۸: ۱-۲۸
- (۳۵ Alvani M., *Public Management*, Nashre Ney Publication, ۲۰۱۷. Page: ۴۹۵