



## ارائه الگوی سنجش کارایی شرکت‌ها با نقش معیارهای نظارتی ( رویکرد فرهنگی و لاسو )

علی اصغر آزاد<sup>۱</sup>  
زهرا پورزمانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۱۲

### چکیده

در این نوشتار تأثیرگذاری عوامل نظارتی در "نظام راهبری شرکتی" به روش فرهنگی و لاسو به عنوان روشی سودمند در ارزیابی کارایی شرکتی استفاده شده است. اندازه‌گیری کارایی شرکت‌ها بر مبنای روش تحلیل پوششی داده‌ها، روش سودمندی است. متغیرهای مستقل الگو، شامل متغیرهای نظارتی در نظام راهبری شرکتی است که با استفاده از الگوریتم متغیرگزینی فرهنگی، پارامترهایی انتخاب شده اند که با کارایی شرکت‌های مورد بررسی، بالاترین همبستگی را دارند. سپس با استفاده از الگوی لاسو، کارایی شرکت‌ها محاسبه و یافته‌های تجربی در ۱۵۴ شرکت فعال در بازار بورس اوراق بهادار تهران در بازه‌ی زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷، نشان می‌دهد که متغیرهای نسبت مالکیت نهادی، نسبت مدیران غیرموظف، ارتباط سیاسی شرکت، نسبت مالکیت مدیریتی و تمرکز مالکیت نسبت به سایر متغیرها قدرت بالاتری در تبیین کارایی شرکت‌ها با استفاده از روش فرهنگی دارند.

واژه‌های کلیدی: ارزش برند، معیارهای نظارتی، الگوریتم هوش مصنوعی.

طبقه بندی C13,C52,B41:JEL

۱- گروه حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. azad1968@gmail.com

۲- گروه حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) zahra.poorzamani@yahoo.com

## ۱- مقدمه

امروزه کارایی بازارهای مالی در گرو دسترسی به موقع به اطلاعات جهت کسب منفعت مورد انتظار و اتخاذ تصمیمات به منظور استفاده مطلوب از امکانات مالی شرکت‌ها می‌باشد. اطلاعات نقش مهمی در جریان‌های مالی و کارایی استفاده از آنها ایفا می‌کند. جوامع پیشرفته‌تر از اطلاعات بیشتر، با کیفیت تر و بهینه تر استفاده می‌نمایند. تحلیل‌های همه‌جانبه‌ی بازارهای اوراق بهادار و نتیجه‌گیری صحیح می‌تواند سرعت رشد و شکوفایی این بازارها را گسترش دهد. در بورس‌های معتبر جهانی شرکت‌هایی موفق‌اند که در تأمین و جمع‌آوری سرمایه بر اساس اعتماد سهامداران به بازارهای سرمایه و کارایی بازار سودهای معقولی را تحقق بخشیده‌اند. (قائمی ۱۳۸۲: ۷). یکی از اصلی‌ترین تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، کارایی واحدهای تحت ویش مدیران است (رودریگوئز<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹: ۱۱۰).

سنجش و ارزیابی کارایی از گذشته‌های بسیار دور مورد توجه انسان بوده است. هدف از ارزیابی عملکرد اصلاح، بهبود و ارتقای عملکرد است. امروزه با توجه به رشد و اهمیت فزاینده‌ی سازمان‌ها، ارزیابی عملکرد آنها و مدیران بسیار مورد توجه است. این اهمیت باعث دقت نظر مدیران و محققان در توسعه و به‌کارگیری ابزارهای دقیق و مبتنی بر شیوه‌های علمی در این زمینه شده است (دراک و سیمپر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴: ۵۱۵).

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مورد بررسی در این خصوص کارایی است که به‌طور ساده (والتر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹: ۶۰۰)، نسبت خروجی هر مجموعه به ورودی‌های آن است. چنانچه مجموعه‌ای دارای یک خروجی و یک ورودی باشد، اندازه‌گیری کارایی آن بسیار ساده خواهد بود؛ اما با افزایش تعداد خروجی و ورودی‌های واحد سازمانی، اندازه‌گیری کارایی با این شیوه بسیار دشوار می‌شود. این مشکل زمانی افزایش خواهد یافت که سازمان چندین واحد داشته باشد (آسمیلد<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷: ۳۱۲).

بر اثر ایجاد تضاد منافع که از نتایج ایجاد شرکت‌های سهامی بزرگ است، رابطه مالک - نماینده و نظریه نمایندگی شکل گرفته و وجود مکانیسم نظارتی مؤثر بر مدیریت، جهت اطمینان از اعمال مدیریت صحیح در جهت منافع سهام‌داران، ضرورت می‌یابد. در ساختار کسب‌وکار جاری تفکیک مالکیت از مدیریت اجتناب‌ناپذیر است و عدم وجود مکانیسم نظارتی مؤثر بر مدیریت در چنین شرکت‌هایی احتمال تخصیص ناکارآمد منابع و گسترش مشکلات سازمانی را افزایش می‌دهد و این امر غالباً منجر به صدور گزارش‌های غیر شفاف و گمراه‌کننده برای پنهان کردن مشکلات از دید سهام‌داران می‌گردد. در صورت پایین بودن کیفیت اطلاعات حسابداری گزارش‌شده، ممکن است دریافت‌کنندگان اطلاعات، تصمیمات صحیحی اتخاذ نمایند. در کشورهای درحال توسعه که

مکانیزم‌های کلان حاکمیت شرکتی در حال شکل‌گیری بوده و برای تقویت آن‌ها نیاز به زمینه‌سازی‌های گسترده سیاسی و اقتصادی است، برقراری حاکمیت شرکتی در سطح شرکت‌ها می‌تواند عامل مهمی در کسب مزیت رقابتی جهت جذب سرمایه باشد. در رابطه با تاثیر حاکمیت شرکتی بر اقتصاد کشور می‌توان گفت شرکت‌هایی که حاکمیت شرکتی مناسبی دارند، به پشتوانه بازارهای مالی عمیق و شفاف و سیستم‌های قوی قانونی، منابع را به‌صورت بهینه تخصیص می‌دهند، ثبات مالی و اقتصادی به ارمغان می‌آورند و نرخ‌های رشد ملی (مانند نرخ رشد تولید) را افزایش می‌دهند. عدم تقارن اطلاعاتی باعث می‌شود مدیران و سهام‌داران عمده بتوانند از روش‌های مختلف از این مزیت اطلاعاتی به نفع خود و به زیان سایر سرمایه‌گذاران استفاده کنند. برای مثال می‌توانند با تحریف و یا مدیریت اطلاعات، از موقعیت خود سوءاستفاده کنند. این امر بر توانایی سهام‌داران در تصمیم‌گیری‌های درست اثر خواهد گذاشت. حاکمیت شرکتی مطلوب نقش مهمی در بهبود کارایی و رشد اقتصادی و درعین‌حال افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران دارد. اعتماد سرمایه‌گذاران نیز نقش مهمی در اقتصاد کشور ایفا می‌کند. آگاهی از این امر که ویژگی‌ها و ساختار هیئت‌مدیره شرکت‌ها می‌تواند بر کیفیت اطلاعات حسابداری اثرگذار باشد برای سرمایه‌گذارانی که نسبت به خرید سهام شرکت علاقه نشان می‌دهند می‌تواند مفید و اثرگذار باشد. براین اساس کاربرد روش‌هایی ضروری به نظر می‌رسد که امکان سنجش کارایی در چنین موقعیتی را فراهم آورد، با توجه به اهمیت کارایی در ارزیابی عملکرد هر شرکت یا سازمان، این پژوهش به بررسی کارایی شرکت با تأکید بر نقش معیارهای نظارتی نظام راهبری پرداخته شده است.

## ۲- مبانی نظری

کارایی، مفهوم مدیریتی است که سابقه طولانی در علم مدیریت دارد (کولمبیر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸: ۴۰۰). کارایی نشان می‌دهد که سازمان چگونه از منابع خود در راستای تولید نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (کانچارک<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹: ۸۰). در سال ۱۹۹۷ برای اولین بار مورتی<sup>۷</sup> و همکاران از تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی صندوق‌های سرمایه‌گذاری استفاده کرده‌اند. بسیار طبیعی است که سرمایه‌گذاران بالقوه به دنبال سهامی از شرکت‌های سرمایه‌گذاری باشند که عملکرد بهتری از سایر شرکت‌های سرمایه‌گذاری و نیز از عملکرد بازار داشته باشند. اندازه‌گیری کارایی شرکت در ارزیابی عملکرد یک سازمان هم از اهمیت فراوانی برخوردار است. از طرف دیگر در بازار سرمایه کشور، ضرورت ایجاد انواع ابزارها و مدل‌ها برای محاسبه کارایی و ارزیابی عملکرد شرکت‌های مختلف از جمله شرکت‌های سرمایه‌گذاری احساس می‌شود. از آنجاکه مدل‌های موجود نتوانسته‌اند دغدغه سرمایه‌گذاران و سایر ذینفعان را در حل این مسئله را به‌طور

کامل حل کنند، نیاز به ارائه مدلی است که بتواند با در نظر گرفتن مهم‌ترین متغیرهای تاثیر گذار و همچنین با برطرف کردن نقص‌های مدل‌های پیشین، چارچوبی مطمئن‌تر و دقیق‌تر برای ارزیابی ارائه دهد. یکی از ابزارهای کارآمد که این مهم را محقق ساخته تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است که چارچوب نظام ارزیابی عملکرد مستحکمی را فراهم می‌کند و تکنیک مناسبی برای مقایسه واحدها از نظر کارایی به شمار می‌آید؛ اما یکی از عمده‌ترین مشکلات استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، ضعف قدرت تفکیک‌پذیری واحدهای تصمیم‌گیرنده از یکدیگر است. این مسئله اغلب به دلیل کم بودن تعداد واحدهای مورد ارزیابی در مقایسه با تعداد ورودی‌ها و خروجی‌های مدل به وجود می‌آید. به همین دلیل باید در استفاده از DEA برای ارزیابی عملکرد سایر واحدهای تصمیم‌گیرنده احتیاط کرد. از سوی دیگر تئوری نمایندگی بیان می‌کند که بین مدیران و مالکان تضاد منافع وجود دارد و در زمینه عملکرد و ریسک‌پذیری، مدیران ترجیحی متفاوت از مالکان دارند. هرچند ریسک‌پذیری می‌تواند عملکرد شرکت را بهبود دهد (مطابق نجوین<sup>۸</sup>، ۲۰۱۱: ۲۸۵).

لیکن در صورت عدم دریافت مستقیم این منافع توسط مدیران و همچنین با توجه به جنبه‌های منفی ریسک‌پذیری بالا و تهدیدهای مربوط به آن، ممکن است مدیران تمایل زیادی به ریسک‌پذیری نداشته باشند، براین اساس، پایش مدیران از سوی مالکان با استفاده از سازوکارهای مختلف راهبری شرکتی ضرورت دارد. راهبری شرکتی برای اطمینان از این که سرمایه‌گذاران بازده منصفانه‌ای بر روی سرمایه‌گذاری خود کسب می‌کنند، طراحی شده است (شلیفر و ویشنی<sup>۹</sup>، ۱۹۹۷: ۳۵۴).

تقویت سیستم راهبری شرکتی موجب تخصیص کارای منابع می‌شود که به نوبه خود امکان رشد اقتصادی و کسب بازده مناسب برای سرمایه‌گذاران را فراهم می‌کند (لاپرتا<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۱۹۹۹: ۴۹۹). راهبری شرکتی، با لحاظ کردن دیدگاه هزینه و منفعت، می‌تواند برای سهامداران ارزش افزا باشد و عملکرد شرکت و میزان در معرض ریسک قرار گرفتن سرمایه‌گذاران را تحت تاثیر قرار دهد. عملکرد شرکت برای سهامداران، سرمایه‌گذاران، مدیران، اعتباردهندگان و سایر ذینفعان شرکت در ارزیابی آن‌ها از آینده شرکت و تأثیر آن در برآورد ریسک و بازدهی سرمایه‌گذاری و قیمت سهام اهمیت به سزایی دارد.

شرکت‌ها به یک نهاد قدرتمند و حیاتی تبدیل شده‌اند؛ با ظهور جهانی‌شدن، پراکندگی مالکیت در شرکت‌ها بیشتر و کنترل‌های حاکمیتی کمتر و نیاز به پاسخگویی مشهودتر شده است. از سوی دیگر، با رسوایی شرکت‌های بزرگ و وقوع بحران‌های مالی، سهامداران اعتمادشان را از دست داده‌اند و ارزش بازار فوق‌العاده تحت تأثیر قرار گرفته است. از این رو سیاستمداران، قانون‌گذاران و فعالان بازار سرمایه می‌کوشند تا هر چه سریع‌تر در جهت بهبود اوضاع و برگشت اعتماد به بازارهای جهانی

اقدام کنند. در راستای این هدف، نظام راهبری شرکتی به عنوان کلید اصلی حل مسئله نمایندگی و بهبود نگرانی سرمایه‌گذاران مطرح گردید می‌توان نظام راهبری شرکت را مجموعه قوانین و مقررات، ساختارها، فرهنگ‌ها و سیستم‌هایی دانست که موجب دستیابی به هدف پاسخگویی، شفافیت، عدالت و رعایت حقوق ذینفعان می‌گردد. نظام راهبری شرکتی برای دستیابی به این اهداف از سازوکارهای برون‌سازمانی و درون‌سازمانی استفاده می‌کند؛ بهترین نظام راهبری شرکتی با توجه به شرایط خاص هر کشور، سیستمی است که کارایی بالاتر در شرکت‌ها را به همراه داشته باشد (خلیفه سلطانی و عباسی، ۱۳۹۱: ۷۵). رویکردهای متفاوتی در بررسی میان ارتباط ساختار مالکیت و عملکرد شرکت وجود دارد.

عده‌ای از محققین ساختار مالکیت را برون‌زا و عده‌ای دیگر آن را درون‌زا فرض کرده‌اند. ساختار مالکیت هنگامی برون‌زا است که به عنوان یک عامل مهم در تعیین عملکرد شرکت در نظر گرفته شود (ساختار مالکیت مؤثر باشد) و هنگامی درون‌زا است که توسط برخی از ویژگی‌های شرکت از جمله عملکرد آن تعیین گردد. برل و همکاران<sup>۱۱</sup> (۱۹۳۲)، جزء اولین کسانی بودند که به بررسی رابطه بین ساختار مالکیتی شرکت و عملکرد آن پرداختند. آن‌ها در تحقیق خود این موضوع را بیان کردند که هر چه پراکندگی مالکیت افزایش یابد، از قدرت سهامداران در کنترل مدیران حرفه‌ای کاسته می‌شود و با فرض این که بین منافع مدیریت و سهامداران تضاد وجود دارد، منابع شرکت به درستی در بالا بردن بهره‌وری شرکت مورد استفاده قرار نمی‌گیرند؛ بنابراین آن‌ها به این نتیجه رسیدند که رابطه بین پراکندگی مالکیت و عملکرد رابطه‌ای منفی است (چن و همکاران<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۵: ۴۴۰).

توسعه اقتصادی مؤثر تا حد زیادی به ارتقاء بهره‌وری و کارایی در بخش‌های مختلف اقتصادی وابسته است که باید سیاست‌گذاران و برنامه ریزان اقتصادی به آن توجه ویژه کنند. در سطح خرد نیز کارایی و بهره‌وری یک بنگاه اقتصادی، محور اصلی رقابت‌پذیری برای آن به شمار می‌آید. بنگاه‌ها با ارتقاء سطح کارایی و بهره‌وری می‌توانند هزینه‌های خود را کاهش و از این طریق توان رقابتی خویش را در عرصه بازارهای داخلی و خارجی بالا ببرند. اندازه‌گیری کارایی و رتبه‌بندی شرکت‌های تولیدی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار نه تنها برای محققان، بلکه برای مدیران، سرمایه‌گذاران موضوع مهمی به شمار می‌آید (محمدی و دستیار، ۱۳۹۲: ۳۰).

### عملکرد هوش مصنوعی

باتوجه به متغیرهای پژوهش، تحلیل فرضیه‌ها با ساختار زیر انجام می‌شود:



شکل ۱- روند اجرای الگوریتم‌ها

- طرح مسئله  
بررسی و تحلیل مسئله برای روشن شدن زوایای تاریک مسئله و طراحی گام‌هایی در جهت حل مسئله.
- جمع‌آوری داده‌ها  
طراحی مناسب متغیرهای موردنیاز برای نگهداری داده‌های مسئله.
- بررسی ابتدایی داده‌ها  
بررسی داده‌ها در جهت اطمینان حاصل کردن از صحت داده‌ها و حذف داده‌های بی‌کیفیت در صورت یافتن آن‌ها، همچنین تحلیل آماری داده‌ها باهدف رسیدن به درکی بهتر از ساختار داده‌ها.
- انتخاب متغیرها یا استخراج ویژگی‌های مناسب  
خوشه‌بندی و یا طبقه‌بندی بدون ناظر داده‌ها (تقسیم داده‌ها با استفاده از روش ۱۰-Fold Cross-Validation):  
به علت اینکه در این مرحله دسته‌بندی به صورت بدون ناظر صورت می‌گیرد این مرحله به‌عنوان تحلیل اکتشافی داده‌ها در نظر گرفته می‌شود. به علت ماهیت خودکار خود و عدم نیاز به دخالت ناظر این مرحله می‌تواند نتایج مفیدی را نتیجه دهد. از این گام می‌توان به‌عنوان یک مرحله پیش‌پردازی برای مرحله طبقه‌بندی با کمک ناظر نیز استفاده یکی از روش‌های معمول برای اندازه‌گیری این منظور K-Fold Cross Validation نام دارد. در این روش مجموعه داده‌ها به K

قسمت مساوی، به صورت تصادفی تقسیم می‌گردد. در اجرای اول قسمت اول از K قسمت به منظور ارزیابی، K-1 قسمت باقیمانده برای یادگیری استفاده می‌شود. در اجرای دوم قسمت دوم از K قسمت به منظور ارزیابی، K-1 قسمت باقیمانده برای یادگیری استفاده می‌شود. K مرتبه الگوریتم به همین روال اجرا می‌گردد. مجموعه داده‌های یادگیری و ارزیابی باید به اندازه کافی بزرگ باشند تا خطای تخمینی، به مقدار واقعی نزدیک‌تر باشد. درعین حال داده‌های یادگیری و ارزیابی با داده‌های یادگیری و ارزیابی سایر تکرارها، باید کمترین هم‌پوشانی را داشته باشند تا به این وسیله تمام داده‌ها در فرآیند یادگیری و ارزیابی دخالت داده شوند.

### ۳- پیشینه تجربی

صالحی کردآبادی و زاد دوستی (۱۳۹۹) به بررسی رابطه حاکمیت شرکتی، مدیریت سود و عملکرد مالی پرداختند. در این پژوهش برای ارزیابی حاکمیت شرکتی از متغیرهای مدت زمان تصدی مدیر عامل، اتکا بر بدهی، تمرکز مالکیت، استقلال هیات مدیره، دوگانگی وظایف مدیر عامل، و مالکیت نهادی استفاده شده است. یافته‌های پژوهش بیانگر وجود رابطه مستقیم معنادار بین حاکمیت شرکتی و عملکرد مالی بود. مالکیت نهادی، مدت زمان تصدی مدیر عامل و استقلال هیات مدیره نیز دارای رابطه مستقیم و معنادار با عملکرد مالی بوده ولی بین تمرکز مالکیت، اتکای بر بدهی با عملکرد مالی رابطه معنادار حاکم نیست. همچنین، بین دوگانگی وظیفه مدیر عامل و عملکرد مالی رابطه معکوس و معنادار مشاهده گردید.

سعیدیان و همکاران (۱۳۹۹) به معرفی الگویی از حاکمیت شرکتی با تمرکز بر نقش واسطه‌گری کارآفرینی پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داده است که حاکمیت شرکتی بر عملکرد شرکت‌ها به طور مثبت تأثیرگذار است. از میان ابعاد حاکمیت شرکتی به ترتیب بیشترین و کمترین ارتباط را اثربخشی هیئت مدیره؛ اثرهای مالکیت؛ حقوق سهامداران و شفافیت با حاکمیت شرکتی داشته‌اند. مالچی و طالب قصابی (۱۳۹۹) به بررسی تأثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر کارایی اطلاعاتی شرکت پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن بود که بین درصد مالکیت سهامداران عمده و کارایی اطلاعاتی رابطه مثبت و معنادار و بین درصد مالکیت سرمایه‌گذاران نهادی بر کارایی اطلاعاتی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران رابطه منفی و معنادار وجود دارد.

مرادی رامزو سهرابی (۱۳۹۷) به بررسی رابطه سهامداران نهادی به عنوان مالک و مدیر بردرماندگی مالی شرکت‌ها پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از این است که بین تعداد سهامداران نهادی که در هیئت مدیره‌اند (مالکیت نهادی) و درماندگی مالی و همچنین بین تعداد سهامداران

نهادی که مالک شرکت‌اند (مالکیت مدیریتی) و درماندگی مالی شرکت‌ها رابطه معنادار وجود دارد. محمدی نوده و شهریاری (۱۳۹۸) به بررسی تاثیر مالکیت خانوادگی بر محدودیت‌های تأمین مالی و کارایی شرکت‌ها پرداختند. جهت بررسی موضوع حاضر، تعداد ۱۱۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی ۵ سال در بازه زمانی ۱۹۳۲ الی ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون نشان داد مالکیت خانوادگی بر محدودیت‌های تأمین مالی شرکت‌ها، اثر مثبت و معنی داری دارد و از طرفی مالکیت خانوادگی با کارایی شرکت‌ها ارتباط منفی و معنی داری دارد. کاپیانی و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی به ارزیابی تأثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر کارایی شرکت مبتنی بر مدل تحلیل پوششی داده‌ها در صنعت بیمه ایران پرداختند. ابتدا با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی شرکت‌ها از طریق متغیرهای ورودی (نیروی کار عامل و اداری، سرمایه صاحبان سهام، و هزینه‌های اداری و عمومی (و خروجی) بهای خسارات رخ داده و بهای واسطه‌ای) مشخص و سپس با محاسبه سازوکارهای حاکمیت شرکتی پرداخته شده است. یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که حاکمیت شرکتی بر کارایی این شرکت‌ها تأثیرگذار بوده است و از بین سازوکارهای حاکمیت شرکتی، اندازه هیئت مدیره، استقلال هیئت مدیره و تخصص مالی اثر مثبت و معنی داری بر کارایی صنعت بیمه داشته‌اند.

دیدار و همکاران (۱۳۹۷) بررسی رابطه بین مالکیت متقابل و کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با تأثیر متغیر میانجی رقابت بازار محصول را انجام دادند. آزمون‌های انجام شده در خصوص داده‌های ۱۲۰ شرکت در طول سال‌های ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۳ (۷۲۰ سال- شرکت) نشان می‌دهد که مالکیت متقابل با رقابت بازار محصول رابطه مستقیم و معنادار دارد و رقابت بازار محصول با کارایی دارای رابطه معکوس و معنادار است. در ضمن مالکیت متقابل به صورت غیرمستقیم با تأثیر متغیر میانجی رقابت بازار محصول با کارایی رابطه معکوس و معنادار دارد. لاله مازین و همکاران (۱۳۹۶) تأثیر مالکیت دولتی بر عملکرد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش، داده‌های ۷۳ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، جمع‌آوری و فرضیه تحقیق با استفاده از تحلیل ضرایب رگرسیون مورد آزمون قرار گرفته است. نتایج پژوهش بیانگر وجود رابطه مستقیم و معنادار بین مالکیت دولتی و عملکرد شرکت است، به عبارتی می‌توان بیان کرد شرکت‌هایی که وابستگی دولتی دارند، این مالکیت بر عرضه و تقاضا شرکت‌ها تأثیرگذار می‌باشد. می‌توان گفت اثر نوسانات بازار بر سهام شرکت‌های دولتی بیشتر خواهد بود. مطابق دیدگاه لیون (۲۰۰۵)، مدیران دولتی از طریق مناسبات سیاسی ریسک مربوط به شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهند، متعاقب آن ارزش شرکت‌ها به عنوان معیاری از عملکرد نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ بنابراین وابستگی دولتی می‌تواند به عنوان



یکی از متغیرهای مهم در مطالعه عملکرد مورد توجه قرار بگیرد. به صورت کلی می‌توان عنوان کرد فرضیه نظارت فعال در این تحقیق مورد تأیید واقع گردد.

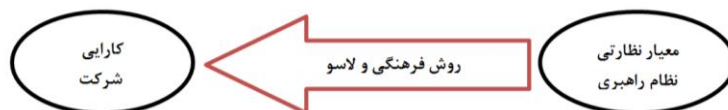
تاری وردی و حبیبی (۱۳۹۵) تأثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر کارایی شرکتها را بررسی کردند. به این منظور از اطلاعات مالی ۹۹ شرکت پذیرفته شده در بورس های اوراق بهادار ایران بین سال های ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۳ استفاده شده است. عوامل منتخب سازوکار حاکمیت شرکتی عبارت از دوگانگی سمت مدیرعامل در ترکیب هیأت مدیره، استقلال هیأت مدیره، تمرکز مالکیت و ساختار مالکیت بود. نتایج حاکی از تأثیرگذاری دوگانگی سمت مدیرعامل در هیأت مدیره و استقلال هیأت مدیره بر کارایی بود، به این صورت که با کاهش دوگانگی سمت مدیرعامل در هیأت مدیره و افزایش استقلال هیأت مدیره کارایی شرکت افزایش مییابد و هرچه نسبت تعداد اعضای غیر موظف هیأت مدیره به کل تعداد اعضای هیأت مدیره بیشتر میشود کارایی شرکت نیز بیشتر می‌شود. مابین متغیرهای تمرکز مالکیت و کارایی شرکت ارتباطی مشاهده نشد. مابین متغیرهای کنترلی تحقیق که شامل اهرم مالی، اندازه شرکت و بازده شاخص صنعت بود و کارایی ارتباطی مشاهده نشد. شورورزی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی تأثیر حاکمیت شرکتی بر عملکرد شرکتها بر مبنای رگرسیون فازی پرداختند. ایشان با بررسی ۱۵۱ شرکت به این نتیجه رسیدند که بین حاکمیت شرکتی و عملکرد شرکت رابطه معناداری وجود دارد

اسعدی (۱۳۹۸) حاکمیت شرکتی و عملکرد شرکت‌های هلدینگ و تابعه در بورس اوراق بهادار تهران را بررسی کردند. نمونه آماری مورد مطالعه شرکت‌های هلدینگ و تابعه آن‌ها در بورس اوراق بهادار تهران هستند که با اعمال معیارهایی انتخاب شده‌اند که شامل ۲۷ شرکت هلدینگ و ۸۹ شرکت تابعه طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۴ می‌باشند. نتایج آزمون فرضیه‌های تحقیق که با استفاده از داده‌های ترکیبی و رگرسیون‌های چندگانه انجام شده، نشان می‌دهد که ترکیب هیئت مدیره و ساختار مالکیت شرکت‌های هلدینگ بر عملکرد این شرکت‌ها تأثیر معنی‌داری دارد. مهدویو میدری (۱۳۸۴) در بررسی ساختار مالکیت و کارایی شرکت‌های فعال در بازار اوراق بهادار تهران نشان دادند ساختارهای مالکیت تأثیر مثبت و معنادار بر کارایی شرکت‌ها دارد. خلیفه سلطانی و عباسی (۱۳۹۱) به بررسی تأثیر سازوکارهای نظام راهبری شرکتی بر کارایی شرکت در ۱۵۲ شرکت عضو بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ پرداختند. امتیاز کارایی شرکت‌ها بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه شد و از مدل رگرسیون توبیت برای آزمون فرضیه‌ها استفاده گردید. نتایج بیانگر آن است که بین درصد مالکیت دولت و نهادهای عمومی غیردولتی و انقلابی با کارایی شرکت‌ها رابطه معنادار و مثبت وجود دارد. بررسی رابطه غیرخطی نشان داد که افزایش مالکیت نهادهای عمومی غیردولتی و انقلابی تا آستانه ۴۵,۲۲ درصد کارایی شرکت‌ها را

بهبود می‌بخشد و بعد از آن کاهش کارایی را به دنبال خواهد داشت. در حالی که رابطه غیرخطی بین درصد مالکیت دولت با کارایی شرکت‌ها تأیید نشد. همچنین بین دوگانگی وظیفه مدیرعامل و نسبت بدهی با کارایی شرکت‌ها رابطه معناداری مشاهده نشد.

آنتونیان<sup>۱۳</sup> و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای به بررسی اثر متقابل حاکمیت شرکتی و ویژگی‌های رفتاری مدیران (خودشیفتگی مدیران، جبهه‌گیری مدیریتی) بر عملکرد مالی شرکت می‌پردازد. یافته‌های آنها حاکی از آن است که افزایش در جبهه‌گیری بیش از حد مدیر عامل باعث کاهش عملکرد مالی می‌شود. در واقعیک ارتباط منفی بین جبهه‌گیری بیش از حد و عملکرد مالی و ارزش شرکت وجود دارد. گارول و لاگازیو<sup>۱۴</sup> (۲۰۲۱) به بررسی ارتباط حاکمیت شرکتی و عملکرد بازار بانک‌های اروپایی: تجزیه و تحلیل تفاوت‌ها و شباهت‌های بین مدل‌های یک لایه و دو لایه پرداختند. متغیرهای حاکمیت شرکتی (اندازه هیئت مدیره، اندازه زنان، میانگین سن و مدت زمان هیئت مدیره) هستند. در نهایت ارتباط معناداری بین متغیرهای پژوهش یافتند. تنیر سیفو و هایفنگ<sup>۱۵</sup> (۲۰۲۰) مطالعه‌ای با عنوان "آیا کارایی شرکت برای تصمیمات تأمین بدهی اهمیت دارد؟ (شواهدی از بزرگ‌ترین کشورهای تولیدی)" انجام دادند. در این مقاله به بررسی رابطه بین تأمین اعتبار بدهی و کارایی شرکت و نقش تعدیل‌کننده دارایی نقدینگی پرداخته شده است. تأکید و تمرکز آن‌ها بر روی کشورهایی که صنایع تولیدی قدرتمندی دارند، به‌ویژه چین، آلمان، هند و ژاپن است. این مطالعه نشان می‌دهد که کارایی شرکت‌ها با تأمین اعتبار بدهی‌های بلندمدت ارتباط مثبت دارد. آن‌ها تأیید کردند که شرکت‌هایی که دارای کارایی بالایی هستند، احتمالاً جریان نقدی بالایی را تولید می‌کنند و ظرفیت مالی کوتاه‌مدت بیشتری دارند. در مقابل، کارایی بالا استقراض بلندمدت را کاهش می‌دهد زیرا سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت و داخلی جایگزین سرمایه بلندمدت خارجی است. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که بالا بودن پرداخت بدهی رابطه بین کارایی شرکت‌ها و تأمین اعتبار بدهی بلندمدت آن‌ها را تضعیف می‌کند. مقاله آن‌ها نشان می‌دهد که ساختار سرمایه یک شرکت تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله کارایی شرکت است. بنابراین، در تصمیم‌گیری‌های مربوط به تأمین بدهی، مدیران باید سطح کارایی شرکت را از بین سایر عوامل در نظر بگیرند. شبیر<sup>۱۶</sup> و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی ارتباط حاکمیت شرکتی و کارایی شرکت‌های اینترنتی چینی از ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۷ پرداختند که نشان از تأثیر معیارهای نظام راهبری بر کارایی شرکت دارد. گیفتسی<sup>۱۷</sup> و همکاران (۲۰۱۹) مطالعه‌ای با عنوان حاکمیت شرکتی و عملکرد شرکت در بازارهای نوظهور: شواهد از ترکیه انجام دادند. آن‌ها دریافتند که سازوکارهایی که فضا را برای طیف وسیعی از آراء و منافع در داخل و خارج از خانواده‌ها هماهنگ می‌کنند، بورس سهام و مالکیت سهام‌های خارجی بزرگ‌تر - ظاهراً - به سوی اثرا ت عملکرد مثبت‌تری منجر می‌شود که کمتر قابل پیش‌بینی است. همچنین مشاهده

کردند که افزایش مالکیت متقابل بر عملکرد بازار تأثیری نداشت، اما رابطه منفی با عملکرد حسابداری داشت. برعکس، آن‌ها متوجه شدند که بخش اعظمی از اعضای خانواده در هیئت‌مدیره، تأثیر قابل توجهی بر عملکرد ندارند. یافته‌های آن‌ها بینش‌هایی راجع به رابطه بین نوع مؤسسات درگیر در بسیاری از بازارهای نوظهور، وضعیت حاکمیت شرکت‌های داخلی و عملکرد شرکت، ارائه می‌دهد. مالول، چاکرون و یاهیویی<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۸) تأثیر ارتباطات سیاسی بر عملکرد و ارزش شرکت‌های تونسی را بررسی کردند. بر اساس نتایج به دست آمده، ارتباطات سیاسی موجب بهبود عملکرد و ارزش شرکت می‌شود. در واقع سرمایه‌گذاران به دلیل کسب منافع بیشتر، به سرمایه‌گذاری در شرکت‌هایی با ارتباطات سیاسی بالا تمایل نشان می‌دهند. گلوریایومانوانی<sup>۱۹</sup> (۲۰۱۷) گیوتات<sup>۲۰</sup> و همکاران (۲۰۱۵) مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی رابطه حاکمیت شرکتی و عملکرد مالی انجام دادند. در این پژوهش از متغیرهای (اندازه هیات مدیر، دوگانگی مسئولیت مدیرعامل و مالکیت نهادی) استفاده شد. به این نتیجه رسیدند که اندازه هیات مدیره رابطه معناداری با عملکرد مالی ندارد. هم چنین بین دوگانگی مسئولیت مدیرعامل و عملکرد مالی رابطه مثبت و معناداری وجود داشت و رابطه‌ای منفی بین مالکیت نهادی و عملکرد مالی مشاهده گردید. حسن<sup>۲۱</sup> و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی ارتباط تنوع ساختار مالکیت و کارایی شرکت‌ها با استفاده از نمونه‌ای شامل ۱۵۶ شرکت ثبت شده در بورس اوراق بهادار کوالالامپور (KLSE) پرداختند. می‌توان ادعا کرد که شرکت‌هایی با ساختارهای مختلف مالکیت دارای سطوح مختلف کارایی هستند. انتظار می‌رود شرکت‌های متمرکز از کارایی بیشتری برخوردار باشند زیرا این نوع ساختار مالکیت ممکن است تضاد منافع بین مدیران را کاهش دهد تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در فرضیات بازده ثابت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر به مقیاس (VRS) برای برآورد نمرات کارایی شرکت‌ها استفاده شد. یافته‌ها نشان داده است که در ساختار مالکیت شرکت و کارایی در بخش‌ها تغییرات زیادی وجود دارد. یافته‌ها نشان‌دهنده‌اند که بروز تغییراتی در ساختار مالکیت شرکت باعث ایجاد تغییراتی در کارایی در بخش‌های مختلف شرکت به وجود دارد. با توجه به ادبیات نظری پژوهش و اهداف این مقاله مدل مفهومی و فرضیه‌ها به شرح زیر ارائه شده است:



### فرضیه‌های پژوهش

با توجه به هدف پژوهش فرضیه‌های زیر تدوین شده است:

- ۱) طبق روش فرهنگی استقلال هیئت‌مدیره، نسبت مالکیت نهادی و تخصص هیأت مدیره بر کارایی شرکت تاثیر دارد.
- ۲) طبق روش فرهنگی درصد مالکیت دولتی و نسبت مالکیت مدیریتی بر کارایی شرکت اثرگذار است.
- ۳) طبق روش فرهنگی تغییر مدیرعامل و نقش دو گانه آنها بر کارایی شرکت موثر است.
- ۴) روش لاسو قدرت ارائه الگوی کارایی شرکت با معیارهای نظارتی نظام راهبری را دارد.

### ۴- روش‌شناسی

#### ۴-۱- جامعه و نمونه آماری

برای انتخاب نمونه آماری مناسب، از روش حذف سیستماتیک استفاده شده است. برای این منظور ۳ معیار زیر در نظر گرفته شده است. در صورتی که شرکتی کلیه معیارها را احراز کرده باشد به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شده و مابقی حذف می‌شوند.

- به لحاظ افزایش قابلیت مقایسه سال مالی شرکت منتهی به ۲۹ اسفند بوده و شرکت طی بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ سال مالی و نوع فعالیت خود را تغییر نداده باشند
- به لحاظ ساختار گزارشگری جداگانه‌ای که شرکت‌های سرمایه‌گذاری و واسطه‌گری مالی (لیزینگ‌ها و بیمه‌ها و هلدینگ‌ها و بانک‌ها و مؤسسات مالی) دارند از نمونه حذف می‌شوند
- اطلاعات مالی آن‌ها در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در دسترس باشد.

با توجه به شرایط فوق تعداد ۱۵۴ شرکت طی مدت ۸ سال جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش انتخاب شده است.

#### ۴-۲- متغیرهای الگو

استقلال هیئت‌مدیره: از تقسیم تعداد اعضای هیئت‌مدیره غیرموظف به تعداد کل اعضای هیئت‌مدیره به دست آمده است.

نسبت مالکان نهادی: مطابق تعریف بند ۲۷ ماده ۱ قانون بازار اوراق بهادار، بانک‌ها، شرکت‌ها و هر شخصیت که بیش از ۵ درصد سهام منتشرشده را در دست داشته باشد به عنوان معیار محاسبه سهامدار نهادی در نظر گرفته شده است.

نسبت مالکیت مدیریتی: درصد سهام شرکت که در اختیار اعضای هیئت‌مدیره است.

درصد مالکیت دولتی: درصد سهام شرکت که در اختیار بخش دولتی است. نسبت تخصص هیئت‌مدیره: نسبت اعضای هیئت‌مدیره با تخصص مالی نسبت به کل اعضای هیئت‌مدیره محاسبه شده است. تغییر مدیرعامل: اگر مدیرعامل شرکت نسبت به سال قبل تغییر کرده باشد از متغیر مصنوعی ۱ و در غیر این صورت از متغیر مصنوعی صفر استفاده شده است. نقش دوگانه مدیرعامل: اگر مدیرعامل شرکت رییس یا نایب رییس هیئت‌مدیره باشد از متغیر مصنوعی ۱ و در غیر این صورت از متغیر مصنوعی صفر استفاده شده است. تنوع جنسیتی: نسبت تعداد اعضای زن در هیئت‌مدیره شرکت نسبت به کل اعضای هیئت‌مدیره محاسبه شده است.

کارایی شرکت: برای اندازه‌گیری کارایی شرکت از الگوی دمرجان (رابطه ۱) استفاده شده است. در این الگو با استفاده از کارایی شرکت به عنوان متغیر وابسته و کنترل ویژگی‌های ذاتی شرکت، توانایی مدیریت محاسبه می‌شود. به منظور اندازه‌گیری کارایی شرکت، دمرجیان<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) استفاده کرده‌اند. الگوی تحلیل پوششی داده‌ها، یک نوع الگوی آماری است که برای اندازه‌گیری عملکرد یک سیستم با استفاده از داده‌های ورودی و خروجی کاربرد دارد. در الگوی دمرجیان و همکاران (۲۰۱۲) درآمد حاصل از فروش کالا و خدمات به عنوان خروجی و ۷ متغیر دیگر، یعنی بهای کالای فروش رفته، هزینه‌های عمومی، اداری و فروش، خالص اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات؛ هزینه‌های اجاره‌ی عملیاتی؛ هزینه‌های پژوهش و توسعه؛ سرقفلی و دارایی‌های نامشهود به عنوان ورودی در نظر گرفته شده که به مقدار زیادی حق انتخاب مدیریت در دستیابی به درآمد موردنظر را پوشش می‌دهند.

(۱)

$$\max_{\theta} \theta = \frac{sales}{v_1 coGS + v_2 SG \& A + v_3 NetPPE + v_4 Opslease + v_5 R \& D + v_6 Goodwill + v_7 Intan}$$

در این الگو:

sales، درآمد حاصل از فروش کالا و خدمات، COGS، بهای کالای فروش رفته؛ SG&A، هزینه‌های عمومی، اداری و فروش شرکت ز در سال t؛ NetPPE، مانده‌ی خالص اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات شرکت ز در ابتدای سال t؛ Opslease، هزینه‌های اجاره‌ی عملیاتی شرکت ز در سال t؛ R&D، هزینه‌های تحقیق و توسعه‌ی شرکت ز در سال t؛ Goodwill، سرقفلی خریداری شده شرکت ز در ابتدای سال t؛ Intan، خالص دارایی نامشهود شرکت ز در ابتدای سال t می‌باشد. در این الگو،

همچنین، برای هر کدام از متغیرهای ورودی یک ضریب خاص،  $\gamma$ ، در نظر گرفته شده است، زیرا اثر همه‌ی متغیرهای ورودی بر خروجی (درآمد حاصل از فروش کالا و خدمات) یکسان نیست. مقدار محاسبه شده برای کارایی شرکت نیز عددی بین صفر تا ۱ را در برمی‌گیرد که حداکثر کارایی برابر ۱ است و هر چه مقدار به دست آمده کمتر باشد، به معنی پایین تر بودن کارایی شرکت است. در هر صنعت شرکتی که بالاترین مقدار کارایی را داشته باشد، در آن صنعت پیشرو است. باین حال، باید توجه داشت که در مدل مزبور متغیرهای Opslease، هزینه‌های اجاره‌ی عملیاتی شرکت  $Z$  در سال  $t$  و R&D، هزینه‌های تحقیق و توسعه‌ی شرکت  $Z$  در سال  $t$  در SG&A، هزینه‌های عمومی، اداری و فروش شرکت  $Z$  در سال  $t$  اعمال گردیده و در این پژوهش از احتساب مجدد آن خودداری شده است.

#### ۵- یافته‌های پژوهش

آماره‌های توصیفی در قالب میانگین، انحراف معیار، میانه، حداقل، حداکثر متغیرهای وابسته و توضیحی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای الگو

نام متغیر	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
کارایی شرکت	۰,۸۲	۰,۸۴	۱	۰,۲۱	۰,۱۶
مالکیت مدیریتی	۶۴	۶۹	۹۹	۰	۲۳
تغییر مدیرعامل	۰,۲۸	۰	۱	۰	۰,۴۵
تخصص مالی اعضا هیئت مدیره	۰,۱۲	۰,۲	۰,۸	۰	۰,۱۳
تنوع جنسیتی	۰,۰۱۶	۰	۰,۴	۰	۰,۰۵
درصد مالکیت نهادی	۷۱	۷۶	۹۹	۰	۱۸
استقلال هیئت مدیره	۰,۶۷	۰,۶	۱	۰	۰,۱۸
نقش دوگانه مدیرعامل	۰,۲۸	۰	۱	۰	۰,۴۴
مالکیت دولتی	۴۹	۵۹	۹۹	۱	۳۴

#### ۵-۱- الگوریتم فرهنگی

فضای باور، در واقع اطلاعات فرهنگ افراد را مدل می‌کند. فضای جمعیت، افراد را در سطح ویژگی‌های شخصیتی و حیاتی تقسیم بندی می‌کند. هر دو فضا به صورت موازی در تعاملی دو جانبه روی هم تأثیر می‌گذارند. برای ارتباط دادن بین این دو فضا پروتکل ارتباطی تعریف می‌شود.

یکی برای انتخاب گروهی از افراد تا فضای باور را شکل دهند و دیگری برای تأثیر این فضای باور بر روی تولید افراد در فضای جمعیت است.

جدول ۲- الگوریتم فرهنگی

تنظیم شماره نسل، $t = 0$	۱
ایجاد و مقداردهی اولیه به فضای جمعیت، $C(0)$	۲
ایجاد و مقداردهی اولیه به فضای باور، $B(0)$	۳
تا زمانی که شرایط خاتمه رخ نداده است تکرار کن	۴
ارزیابی تابع برازش هر $x_i(t) \in C(t)$	۵
Adjust ( $B(t)$ , Accept ( $C(t)$ ))	۶
Variate ( $C(t)$ , Influence ( $B(t)$ ))	۷
$t = t + 1$	۸
انتخاب نسل جدید	۹
پایان	۱۰

در هر نسل، ابتدا افراد در فضای جمعیت وارد شده و توسط تابع شایستگی ارزیابی می‌شوند. سپس تابع پذیرش برای تعیین اینکه چه کسانی از جمعیت فعلی بر باورهای فعلی تأثیر می‌گذارند، استفاده می‌شود. تجربه افراد پذیرفته شده برای تنظیم باورها (برای شبیه‌سازی تکامل فرهنگ) مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرهنگ ایجاد شده در فضای باور، بر روی تکامل جمعیت در فضای جمعیت تأثیر می‌گذارد. باورهای تنظیم شده برای تأثیر بر تکامل جمعیت مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تأثیرها توسط اپراتورهای متغیر (ترکیب و جهش) از باورها برای تولید فرزندان استفاده می‌شوند. الگوریتم فرهنگی دارای پنج جزء اصلی است که عبارتند از ۱- فضای جمعیت، ۲- فضای باور، ۳- تابع پذیرش، ۴- تابع تنظیم و ۵- تابع تأثیر که در ادامه به معرفی مختصر آن‌ها پرداخته می‌شود.

#### فضای جمعیت

این فضا در واقع فضای اصلی جمعیت است و با مقداردهی اولیه کار خود را شروع کرده و استخراج فرهنگ و ذخیره آن در فضای باور در این قسمت انجام می‌گیرد.

#### فضای باور

در فضای باور، تجربیات عمومی شده افراد موفق از فضای جمعیتی، به دست آمده و این تجارب در سراسر نسل و نسل‌های بعدی شکل گرفته و ذخیره می‌شود. فضای باور در واقع شامل مهم‌ها است که هم واحد اطلاعاتی است که توسط روش‌های رفتاری انتقال می‌یابد. این تجارب بر تمامی نسل‌ها

تأثیرگذار است و به نسل‌های آینده منتقل می‌گردد. در واقع، این فضا برای هرس کردن فضای جمعیت مؤثر است. هر فرد یک ذره در فضای جستجو است که فضای باور برای دور ساختن افراد از ناحیه‌های نامطلوب و سوق دادن آن‌ها به سمت ناحیه‌های امیدبخش و نزدیک به جواب به کار برده می‌شود. فضای باور شامل تعدادی از مؤلفه‌های دانش برای نشان دادن الگوهای رفتاری افراد از فضای جمعیت است. انواع اجزای دانش و ساختارهای داده‌ای که برای نشان دادن دانش استفاده می‌شوند بستگی به نوع مسئله که می‌خواهد حل شود، دارد. به طور کلی، فضای باور شامل حداقل دو جزء دانش است: ۱- دانش موقعیتی که بهترین راه‌حل‌های موجود در هر نسل را ذخیره می‌کند. ۲- دانش معیاری که استانداردهای رفتار فردی را فراهم می‌کند، به عنوان دستورالعمل برای تنظیمات جهش به افراد استفاده می‌شود. اگر فقط این دو مؤلفه دانش مورد استفاده قرار گیرد، فضای باور به عنوان چندتایی به شکل زیر نمایش داده می‌شود.

$$B(t) = (S(t), N(t)) \quad (2)$$

وقتی  $S(t)$  که نشان‌دهنده مؤلفه دانش وضعیتی است و وقتی  $N(t)$  که نشان‌دهنده مؤلفه دانش موقعیتی است. مؤلفه موقعیت مجموعه‌ای از بهترین راه‌حل‌ها است:

$$S(t) = \{\hat{y}_l(t): 1, \dots, n_s\} \quad (3)$$

و عنصر معیاریه فرم زیر نمایش داده می‌شوند:

$$N(t) = \{X_1(t), X_2(t), \dots, X_{n_x}(t)\} \quad (4)$$

وقتی، برای هر بعد، اطلاعات زیر ذخیره می‌شود:

$$X_j(t) = \{I_j(t), L_j(t), \dots, U_j(t)\} \quad (5)$$

$I_j(t)$  یک بازه بسته به فرم  $I_j(t) = [x_{\min,j}(t), x_{\max,j}(t)]$  باشد.  $L_j(t)$  و  $U_j(t)$  به ترتیب امتیاز کران بالا و کران پایین باشند.

تابع پذیرش

تابع پذیرش تعیین می‌کند که کدام افراد از جمعیت جاری برای ایجاد باورها برای کل جمعیت استفاده می‌شود. این تابع بر اساس مقدار شایستگی افراد،  $n\%$  از افراد جمعیت را انتخاب می‌کند. این انتخاب می‌تواند توسط الگوریتم چرخ رولت انجام می‌شود که تعداد ثابتی فرد را همواره انتخاب کند و یا به صورت متغیر این انتخاب را انجام دهد.



### تابع تنظیم

اگر تعداد افراد انتخاب شده با  $n_B(t)$  نشان داده شود، مؤلفه‌های دانش به صورت زیر به روزرسانی می‌شوند:

دانش موقعیت: اگر فرض شود تنها یک عنصر در این فضا ذخیره شود، آنگاه

$$S(t+1) = \{\hat{y}(t+1)\} \quad (6)$$

$$\hat{y}(t+1) = \begin{cases} \min_{l=1,2,\dots,n_B(t)} \{x_l(t)\} & \text{if } f\left(\min_{l=1,2,\dots,n_B(t)} \{x_l(t)\}\right) < f(\hat{y}(t)) \\ \hat{y}(t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

دانش معیاری: برای تغییر مؤلفه دانش هنجاری، بازه‌ها به صورت تدریجی باریک می‌شوند و رویکرد محافظه کارانه‌ای دنبالمی شود تا در اکتشاف زودهنگام تأخیر انداخته می‌شود. به این صورت که بازه به صورت زیر برای هر  $x_l(t), l = 1, 2, \dots, n_B(t)$  تغییر داده می‌شود:

$$x_{min,j}(t+1) = \begin{cases} x_{lj}(t) & \text{if } x_{lj}(t) \leq x_{min,j}(t) \text{ or } f(x_l(t)) < L_j(t) \\ x_{min,j}(t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (8)$$

$$x_{max,j}(t+1) = \begin{cases} x_{lj}(t) & \text{if } x_{lj}(t) \geq x_{max,j}(t) \text{ or } f(x_l(t)) < U_j(t) \\ x_{max,j}(t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

$$L_j(t+1) = \begin{cases} f(x_{lj}(t)) & \text{if } x_{lj}(t) \leq x_{min,j}(t) \text{ or } f(x_l(t)) < L_j(t) \\ L_j(t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (10)$$

$$U_j(t+1) = \begin{cases} f(x_{lj}(t)) & \text{if } x_{lj}(t) \geq x_{max,j}(t) \text{ or } f(x_l(t)) < U_j(t) \\ U_j(t) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (11)$$

فضای جستجو رفته رفته کوچک تر و به ناحیه‌های خوب نزدیک تر می‌شود.

### تابع تأثیر

باورها در فضای باور برای تغییر دادن افراد و نزدیک کردن آن‌ها به باور سراسری (بهینه کل) به کار برده می‌شوند که این تغییرات با استفاده از تابع تأثیر، تحقق می‌یابد. فضای باور با استفاده از عملگر جهش بر روی فضای جمعیت تأثیر می‌گذارد، این تأثیر از دو راه ممکن است یکی اندازه جهش و دیگری جهت جهش می‌باشد. با توجه به دانش معیاری تابع تأثیر استخراج شد. این جهش طبق رابطه زیر انجام می‌شود:

$$x_{ij}(t) = \begin{cases} x_{ij}(t) + |size(I_j(t))N_{ij}(0,1)| & \text{if } x_{ij}(t) < x_{min,j}(t) \\ x_{ij}(t) - |size(I_j(t))N_{ij}(0,1)| & \text{if } x_{ij}(t) > x_{max,j}(t) \\ x_{ij}(t) + \beta size(I_j(t))N_{ij}(0,1) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (12)$$

که  $\beta$  مقیاس حرکت است.

#### ۳-۴- الگوریتم لاسو

برای حل مسئله توسط Lasso<sup>۲۳</sup> ابتدا به معرفی مدل آن پرداخته می‌شود. الگوریتم Lasso یک الگوریتم در حوزه رگرسیون خطی است و ضرایب مدل رگرسیون خطی زیر را به دست می‌آورد.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad (13)$$

که در آن  $x_1, x_2, \dots, x_p$  متغیرهای مستقل مرتبط با یک نمونه و  $y$  متغیر وابسته است. ضرایب مدل رگرسیون هستند، زمانی که  $p$  تعداد متغیرهای مستقل را نشان دهد. به این پارامترها گاهی ضرایب مدل رگرسیونی نیز می‌گویند. الگوریتم Lasso برای تخمین ضرایب مدل رگرسیونی بالا از تابع هدف زیر استفاده می‌نماید.

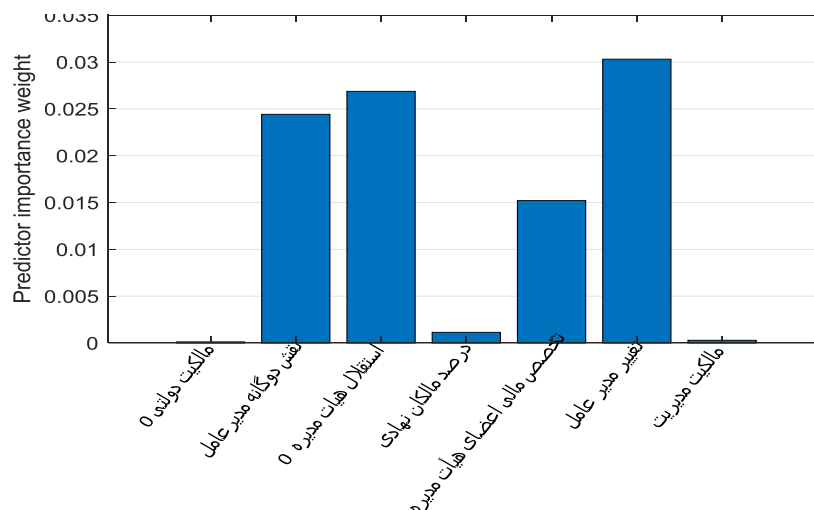
$$\hat{\beta}^{\text{lasso}} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^N \left( y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j \right)^2$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^p |\beta_j| \leq t. \quad (14)$$

که در آن  $N$  تعداد نمونه‌های آموزشی باشد Lasso از ترکیب دو روش کاهش بعد متغیرها و کمینه‌سازی مجموع مربعات تغییر یافته استفاده می‌کند. به این ترتیب با استفاده از یک تابع جریمه (Penalty) روی جمع قدر مطلق ضرایب مدل رگرسیونی، تعداد پارامترها کنترل می‌شود. کلیه نمونه‌های آموزشی در ماتریس  $X$  به صورت سطر به سطر قرار داده شده است.  $X_{ij}$  نشان دهنده مقدار متغیر  $j$ ام برای نمونه آموزشی  $i$ ام است. در رابطه بالا فرض شده است که  $n > p$  باشد یعنی تعداد نمونه‌ها از تعداد متغیرهای مستقل بیشتر باشد. Lasso یک برنامه‌ریزی محدب<sup>۲۴</sup> است. برای حل این مسئله را به فرم لاگرانژ نوشته می‌شود.

$$\hat{\beta}^{\text{lasso}} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \left\{ \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \right\}. \quad (15)$$

در رابطه بالاتریم جریمه<sup>۲۵</sup>  $(\sum_{j=1}^p |\beta_j|)$  یک ۱- نرم یا به طور ساده تر بیانگر مجموع قدر مطلق مقادیر ضرایب رگرسیون است. همان گونه که مشاهده می شود در مسئله برنامه ریزی تابع سعی در کاهش مقدار این حاصل جمع یا به عبارت دیگر سعی در افزایش تعداد صفرها در ضرایب دارد. در این رابطه پارامتر تنظیم کننده است، به این معنی که اگر مقدارش برابر با صفر باشد، مدل به رگرسیون عادی تبدیل شده و همه متغیرها در آن حضور خواهند داشت و اگر مقدار آن افزایش یابد تعداد متغیرهای مستقل در مدل کاهش خواهند یافت؛ بنابراین با انتخاب  $\lambda$  عملاً هیچی متغیری در مدل وجود ندارد. تعیین مقدار برای این پارامتر معمولاً توسط روش اعتبارسنجی متقابل (Cross Validation) انجام می شود. مقدار  $\lambda$  به شدت وابسته به اندازه وزن های باشد و ممکن است در مسائلهای خاص کوچک تر نسبت به سایر مسائل باشد و یا حتی نزدیک به صفر باشد. آن چیزی که اهمیت دارد نقش این پارامتر در تبادل بین تعداد ویژگی های انتخابی و خطای مدل رگرسیون است. پس Lasso در کنار حل مسئله و پیدا کردن ضرایب رگرسیون سعی در کاهش تعداد متغیرهای مستقل نیز دارد. حال با استفاده از برنامه ریزی درجه دو<sup>۲۶</sup> ضرایب رگرسیون را با استفاده از داده های آموزشی تخمین زد؛ بنابراین، Lasso شامل یک ضریب پناستی ( $\lambda$ ) است که تعیین می کند چه تعداد ویژگی حفظ شده است. استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل برای انتخاب ضریب  $\lambda$ ، اطمینان می دهد که مدل به خوبی در نمونه داده های آینده تعمیم خواهد یافت. در این پایان نامه با توجه به اهمیت پارامتر  $\lambda$ ، ابتدا با استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل حدود پارامتر  $\lambda$  تعیین می شود. سپس، با ترکیب الگوریتم Lasso و الگوریتم فرهنگی سعی در یافتن دقیق تر پارامتر  $\lambda$  و پارامتر گرادیان روش حل Lasso می شود. در ادامه ابتدا الگوریتم فرهنگی معرفی خواهد شد و سپس، الگوریتم پیشنهادی برای انتخاب متغیرهای مستقل و مدل خطی معرفی می گردد. بعد به دست آوردن وزن های مدل خطی، قدر مطلق آن ها را به صورت نمودار میله ای در شکل ۲ نشان داده شده است. برای انتخاب متغیرهای مستقل دارای اهمیت بالا با استفاده از قطعه کد بالا تابع توزیع تجمعی نرمال بردار وزن ها به دست آمده و متغیرهای مستقلی که زیر ۰.۲٪ نقشی در تولید این تابع نداشته باشند حذف شدند.



شکل ۲- قدر مطلق ضرایب به دست آمده مدل خطی الگوریتم لاسو برای متغیرهای مستقل

در جدول ۳ ضرایب رگرسیون به دست آمده برای این حالت نشان داده شده است. متغیرهای مستقل انتخابی نیز در این جدول با زمینه تیره نشان داده شده‌اند. همچنین جهت هر کدام از متغیرها در راستای پیش‌بینی متغیر وابسته با علامت + و - نشان داده شده است. هر چه وزن بیشتر باشد نشان دهد نقش پررنگ‌تر متغیر مستقل در پیش‌بینی متغیر وابسته است.

جدول ۳- ضرایب رگرسیون خطی لاسو به همراه متغیرهای مستقل انتخابی

مالکیت مدیریت	تغییر مدیر عامل	تخصص مالی اعضای هیئت مدیره	درصد مالکان نهادی	استقلال هیئت مدیره	نقش دوگانه مدیر عامل	مالکیت دولتی
-۰,۰۰۰۲۹	-۰,۰۳۰۳۱	-۰,۰۱۵۲۱	۰,۰۰۱۱۴	۰,۰۲۶۸۷	۰,۰۲۴۴۲	-۰,۰۰۰۱۲

#### ۴-۴- معیارهای ارزیابی پیش‌بینی

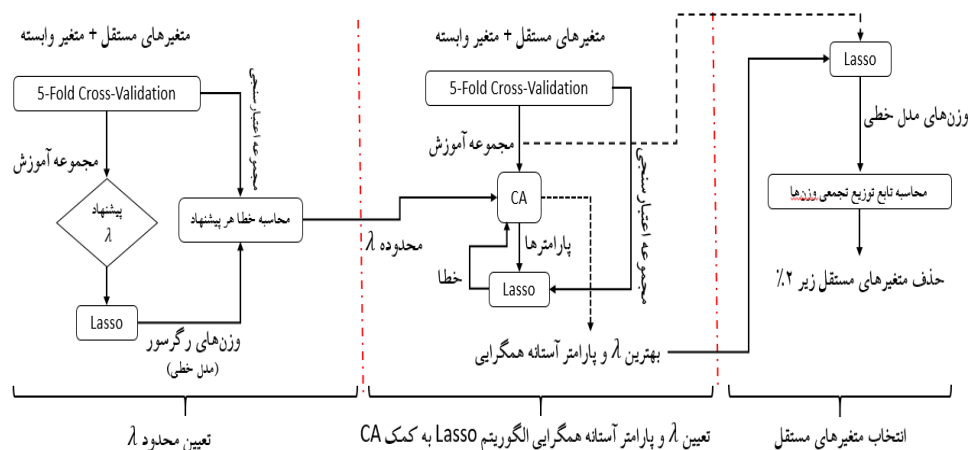
پس از تقسیم شرکت-سال‌ها به دودسته داده‌های یادگیری-اعتبارسنجی و تست با استفاده از روش 10-Fold Cross-Validation برای ارزیابی مدل‌های رگرسیون خطی و غیرخطی از سه معیار ارزیابی با نام‌های میانگین قدر مطلق خطا (MAE)، میانگین مربعات خطا (MSE) و میانگین درصد قدر مطلق خطای متقارن (SMAPE) استفاده شده است که با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌گردند.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - d_i)^2 \quad (16)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - d_i| \quad (17)$$

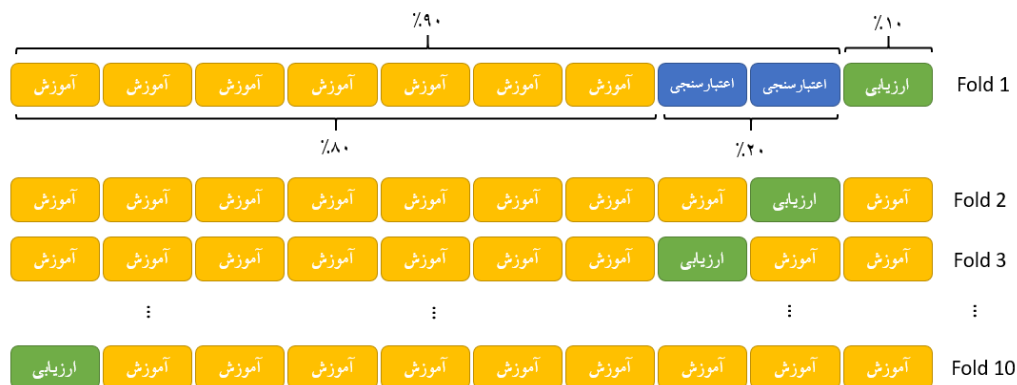
$$SMAPE = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n |d_i - y_i|}{\sum_{i=1}^n (d_i + y_i)} \quad (18)$$

که در روابط بالا  $y_i$  و  $d_i$  به ترتیب متغیر وابسته واقعی و متغیر وابسته پیش‌بینی شده توسط الگوریتم LSVR برای شرکت سال  $i$  ام است و  $n$  تعداد شرکت سال‌ها (در مرحله آموزش یا مرحله تست) و  $\bar{y}$  و  $\bar{d}$  میانگین متغیر وابسته واقعی و پیش‌بینی شده را به ترتیب نشان می‌دهد. شکل ۲ فرآیند کامل روش پیشنهادی را نشان می‌دهد. ۵ فرآیند (سطح) در روش پیشنهادی وجود دارد که به ترتیب عبارت است از انتخاب داده‌ها، پاک‌سازی داده‌ها، تقسیم داده‌ها به مجموعه‌های آموزشی و ارزیابی، فرآیند آموزش مدل و ارزیابی مدل آموزش داده‌شده با داده‌های ارزیابی که تاکنون توسط الگوریتم‌ها مشاهده نشده است.



شکل ۳- الگوریتم پیشنهادی برای انتخاب متغیرهای مستقل

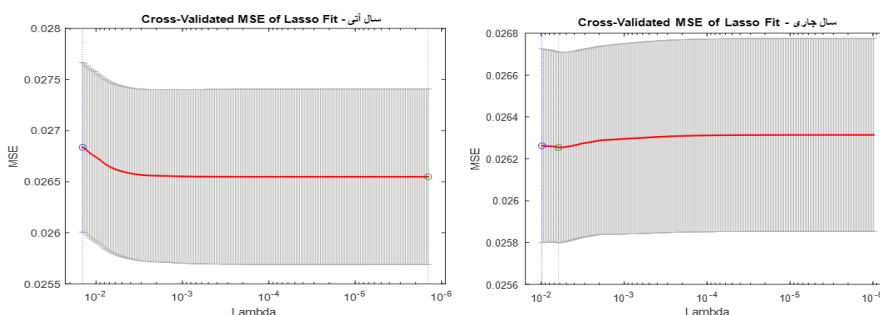
داده‌های آموزشی و آزمون تقسیم‌بندی شده توسط روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی به KRR و Lasso و CART مطابق شکل ۲ داده شد. در این بخش ابتدا به نحوه به دست آوردن پارامترهای الگوریتم‌های پیش‌بینی پرداخته می‌شود و سپس نتایج این الگوریتم‌ها با یکدیگر مقایسه خواهند شد. با استفاده از متغیر گزینی سه متغیر مستقل (۱) نقش دوگانه مدیرعامل (۲) استقلال هیئت‌مدیره (۳) تغییر مدیرعامل که برای معیارهای مبتنی بر حاکمیت شرکت انتخاب شدند. با به‌کارگیری روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی شرکت-سال‌ها به دو مجموعه آموزش و ارزیابی تقسیم شدند که نحوه این تقسیم نشان داده شده است. به‌منظور یادگیری پارامترهای هر مدل مجموعه آموزش در Fold شماره یک مجدداً به دو مجموعه آموزش و مجموعه اعتبارسنجی تقسیم می‌شود. درواقع با استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی، شرکت-سال‌ها به دودسته یکی شامل ۹۰٪ داده‌ها با نام مجموعه داده آموزشی و ۱۰٪ باقی‌مانده با عنوان داده‌های ارزیابی تقسیم شدند. خود مجموعه داده‌های آموزش (که متشکل از ۹۰٪ کل داده‌ها بودند) در Fold اول به دو مجموعه آموزشی و اعتبارسنجی تقسیم‌بندی شدند. درواقع از مجموعه داده‌های موجود در مجموعه آموزشی Fold اول به ۸۰٪ آموزش و ۲۰٪ اعتبارسنجی تقسیم شدند. در سایر فولدها این کار انجام نمی‌شود و نیازی دیگر به مجموعه اعتبارسنجی نیست. در ادامه به نحوه به دست آوردن پارامترهای هر مدل در Fold اول پرداخته می‌شود.



شکل ۴- نحوه تقسیم‌بندی شرکت-سال‌ها با استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل ۱۰ تایی در Fold اول و سایر Fold ها

در الگوریتم Lasso، مقدار پارامتر  $\lambda$  توسط روش اعتبارسنجی متقابل در اولین اجرا به دست آورده شد. برای این منظور در Fold اول با استفاده از داده‌های آموزشی نشان داده شده مدل خطی

با  $\lambda$  مختلف یاد گرفته می شود و به ازای هر کدام، روی داده های اعتبار سنجی خطای مدل آزمون می شود. در نهایت به ازای کمترین خطای اتفاق افتاده متناظر با  $\lambda$  پیدا شده و  $\lambda$  مربوطه به عنوان پارامتر این مدل انتخاب می شود. این مقدار با مستقل از فاز انتخاب متغیر است و مقدار آن برای هر دو سال در با دایره سبز رنگ در شکل ۵ نشان داده شده است. در این شکل نیز می توان مشاهده کرد که خطای MSE در نقاط سبز رنگ در سال جاری کمتر از سال آتی در الگوریتم Lasso است و این به این معنی است در الگوریتم Lasso سال جاری را بهتر از سال آتی پیش بینی می کند.



شکل ۵- پیدا کردن پارامتر  $\lambda$  در الگوریتم Lasso سال جاری سمت راست، سال آتی سمت چپ

جدول ۴- میانگین خطای MAE برای ارزیابی میزان آموزش مدل ها برای سال های مختلف

سال آتی			سال جاری			MAE
SMAPE	MSE	MAE	SMAPE	MSE	MAE	Fold
۰,۰۸۳۴	۰,۰۲۶۵	۰,۱۳۷۵	۰,۰۸۳۳	۰,۰۲۶۱	۰,۱۳۶۹	۱
۰,۰۸۴۳	۰,۰۲۶۷	۰,۱۳۸۵	۰,۰۸۳۸	۰,۰۲۶۳	۰,۱۳۸۶	۲
۰,۰۸۴۵	۰,۰۲۶۷	۰,۱۳۸۹	۰,۰۸۲۳	۰,۰۲۵۵	۰,۱۳۶۲	۳
۰,۰۸۴۶	۰,۰۲۷۰	۰,۱۳۸۸	۰,۰۸۳۴	۰,۰۲۶۲	۰,۱۳۷۷	۴
۰,۰۸۴۶	۰,۰۲۶۸	۰,۱۳۸۷	۰,۰۸۳۲	۰,۰۲۶۲	۰,۱۳۷۷	۵
۰,۰۸۳۱	۰,۰۲۶۱	۰,۱۳۷۲	۰,۰۸۳۸	۰,۰۲۶۴	۰,۱۳۸۳	۶
۰,۰۸۳۵	۰,۰۲۶۶	۰,۱۳۷۸	۰,۰۸۲۹	۰,۰۲۵۶	۰,۱۳۷۰	۷
۰,۰۸۴۱	۰,۰۲۶۶	۰,۱۳۸۴	۰,۰۸۱۷	۰,۰۲۵۲	۰,۱۳۵۲	۸
۰,۰۸۳۵	۰,۰۲۶۶	۰,۱۳۷۸	۰,۰۸۲۲	۰,۰۲۵۶	۰,۱۳۵۹	۹
۰,۰۸۴۰	۰,۰۲۶۴	۰,۱۳۸۳	۰,۰۸۳۸	۰,۰۲۶۲	۰,۱۳۷۷	۱۰
۰,۰۸۳۹	۰,۰۲۶۶	۰,۱۳۸۲	۰,۰۸۳۰	۰,۰۲۶۰	۰,۱۳۷۱	میانگین

اما چیزی که باید نگران آن باشیم، اتفاق افتادن پدیده‌ای به نام بیش برآزش<sup>۲۷</sup> است. به همین علت برای بررسی عمومیت<sup>۲۸</sup> مدل ارائه شده، میزان خطای MAE برای پیش‌بینی متغیر وابسته کارایی شرکت برای شرکت-سال‌های تست شرکت-سال‌هایی که توسط روش اعتبارسنجی ۱۰ تایی در هر تکرار کنار گذاشته شده‌اند و الگوریتم‌ها آن‌ها را تاکنون ندیده است به دست آورده شده است. به ازای هر معیار خطا، ۱۰ خطا که هر کدام توسط روش اعتبارسنجی ۱۰ تایی گزارش شده‌اند، به دستمی‌آید که میانگین این خطاها در جدول ۵ نشان داده شده است. مشابه قبل نتیجه گرفته می‌شود که مدل‌های به دست آمده دارای عمومیت هستند، یعنی برای شرکت-سال‌هایی که تا به حال ندیده‌اند، هم خوب عمل می‌کنند و همچنین مشکل بیش برآزش هم اتفاق نیفتاده است.

جدول ۵- میانگین خطای MAE برای ارزیابی میزان قدرت پیش‌بینی مدل‌ها برای سال‌های مختلف

سال آتی			سال جاری			MAE
SMAPE	MSE	MAE	SMAPE	MSE	MAE	Fold
۰,۰۸۷۹	۰,۰۲۷۹	۰,۱۴۱۸	۰,۰۸۴۷	۰,۰۲۵۳	۰,۱۴۲۲	۱
۰,۰۸۳۲	۰,۰۲۵۸	۰,۱۳۸۴	۰,۰۷۵۳	۰,۰۲۳۴	۰,۱۲۳۴	۲
۰,۰۸۱۰	۰,۰۲۵۸	۰,۱۳۴۴	۰,۰۸۸۵	۰,۰۳۰۱	۰,۱۴۵۱	۳
۰,۰۸۱۳	۰,۰۲۳۶	۰,۱۳۵۴	۰,۰۸۰۵	۰,۰۲۳۷	۰,۱۳۲۸	۴
۰,۰۸۱۵	۰,۰۲۴۸	۰,۱۳۶۰	۰,۰۸۰۲	۰,۰۲۳۷	۰,۱۳۱۲	۵
۰,۰۸۹۹	۰,۰۳۱۶	۰,۱۴۶۹	۰,۰۷۶۹	۰,۰۲۲۱	۰,۱۲۷۶	۶
۰,۰۸۶۷	۰,۲۷۰	۰,۱۴۱۷	۰,۰۸۴۰	۰,۲۷۰	۰,۱۳۸۲	۷
۰,۰۸۲۸	۰,۰۲۶۹	۰,۱۳۶۰	۰,۰۹۳۹	۰,۰۳۲۸	۰,۱۵۳۹	۸
۰,۰۸۶۳	۰,۰۲۷۲	۰,۱۴۰۷	۰,۰۸۹۸	۰,۰۲۹۴	۰,۱۴۷۳	۹
۰,۰۸۴۲	۰,۰۲۸۷	۰,۱۳۸۷	۰,۰۸۰۰	۰,۰۲۴۰	۰,۱۳۴۸	۱۰
۰,۰۸۴۵	۰,۰۲۶۹	۰,۱۳۹۰	۰,۰۸۳۴	۰,۰۲۶۲	۰,۱۳۷۶	میانگین

خطای MSE و SMAPE نیز برای داده‌های آموزش در **Error! Reference source not found** و برای داده‌های آزمون در جدول ۵ برای سال‌های مختلف نشان داده شده است و می‌توان نتایج مشابهی نیز از این معیارها را نتیجه گرفت.

همچنین، در جدول ۶ و جدول ۷ به ترتیب برای سال جاری و آتی، وزن‌های به دست آمده مدل خطی Lasso نشان داده شده است و  $B_0$  عرض از مبدأ رابطه است. تغییر مدیرعامل نسبت معکوس با کارایی شرکت و استقلال هیئت‌مدیره و نقش دوگانه مدیرعامل نسبت مستقیم با کارایی شرکت



دارند. وزن‌های به‌دست‌آمده در همه Foldها چه در سال جاری و چه در سال آتی هم علامت و میانگین آن‌ها در هر دوسال نزدیک به یکدیگر است.

جدول ۶- وزن‌های مدل خطی Lasso برای سال جاری

تغییر مدیرعامل	استقلال هیئت‌مدیره	نقش دوگانه مدیرعامل	B0	Fold
۰,۰۲۲۰۸	۰,۰۱۶۱۶	۰,۰۱۳۷۴	۰,۸۲۱۶۳	۱
۰,۰۲۱۷۱	۰,۰۰۲۱۷	۰,۰۰۶۹۹	۰,۸۴۴۲۴	۲
۰,۰۱۹۸۰	۰,۰۰۴۷۶	۰,۰۱۰۴۴	۰,۰۸۳۵۸۵	۳
۰,۰۱۶۵۹	۰,۰۰۲۰۷	۰,۰۱۱۲۱	۰,۸۳۴۲۱	۴
۰,۰۱۹۶۸	۰,۰۱۷۸۷	۰,۰۱۲۳۷	۰,۸۲۴۹۵	۵
-۰,۰۲۲۶۱	۰,۰۱۰۲۲	۰,۰۰۸۹۵	۰,۸۳۵۲۳	۶
-۰,۰۱۵۸۸	۰,۰۲۱۷۷	۰,۰۰۸۵۶	۰,۰۸۲۱۰۳	۷
-۰,۰۱۸۲۶	۰,۰۱۷۰۷	۰,۰۰۹۳۴	۰,۰۸۲۶۹۳	۸
-۰,۰۲۰۷۶	۰,۰۲۹۷۸	۰,۰۱۳۸۶	۰,۰۸۱۵۷۴	۹
-۰,۰۴۰۲	۰,۰۱۹۵۷	۰,۰۱۰۰۹	۰,۸۲۵۹۳	۱۰
-۰,۰۲۰۱	۰,۰۱۳۷	۰,۰۱۰۶	۰,۸۲۸۶	میانگین

با توجه به ضرایب به‌دست‌آمده در جدول فوق، مدل سنجش کارایی با متغیرهای نظارتی به شکل زیر است:

کارایی شرکت سال جاری =  $۰,۸۲۸۶ + ۰,۰۱۰۶ \times$  نقش دوگانه مدیرعامل +  $(۰,۰۱۳۷) \times$  استقلال هیئت‌مدیره -  $(۰,۰۲۰۱) \times$  استقلال هیئت‌مدیره

با توجه به خطای SMAPE ذکر شده مدل فوق با ۸,۳ درصد خطا به‌صورت میانگین قابلیت ارزیابی کارایی شرکت در سال جاری را دارد و اگر عدد به‌دست‌آمده به یک نزدیک باشد کارایی شرکت بالا و در غیر این صورت پایین ارزیابی می‌شود.

جدول ۷- وزن‌های مدل خطی Lasso برای سال آتی

تغییر مدیرعامل	استقلال هیئت‌مدیره	نقش دوگانه مدیرعامل	B0	Fold
-۰,۰۳۱۷۶	۰,۰۳۱۴۰	۰,۰۲۴۵۱	۰,۸۱۵۴۰	۱
۰,۰۲۹۵۲	۰,۰۱۹۴۷	۰,۰۱۸۲۳	۰,۸۲۲۵۷	۲
-۰,۰۲۹۸۷	-۰,۰۱۰۴۰	۰,۰۱۳۸۲	۰,۸۴۹۲۹	۳
-۰,۰۳۲۱۴	۰,۰۱۶۳۴	۰,۰۲۲۵۷	۰,۸۲۱۶۰	۴

تغییر مدیرعامل	استقلال هیئت‌مدیره	نقش دوگانه مدیرعامل	B0	Fold
۰,۰۴۲۳۵	۰,۰۱۹۵۱	۰,۰۲۰۵۷	۰,۸۳۴۴۴	۵
-۰,۰۳۰۰۶	۰,۰۲۴۴۶	۰,۰۲۱۳۴	۰,۸۱۹۷۸	۶
-۰,۰۳۱۱۶	۰,۰۳۶۶۲	۰,۰۲۶۰۹	۰,۸۰۶۷۵	۷
-۰,۰۳۵۰۰	۰,۰۱۳۳۴	۰,۰۱۵۳۳	۸۳۹۷۰	۸
-۰,۰۳۱۴۹	۰,۰۲۴۱۱	۰,۰۱۹۸۳	۰,۸۲۴۲۹	۹
-۰,۰۳۰۰۳	۰,۰۲۰۰۲	۰,۰۲۹۴۲	۰,۸۱۰۱۹	۱۰
-۰,۰۳۲۳	۰,۰۱۹۵	۰,۰۲۱۲	۰,۸۲۴۴	میانگین

با توجه به ضرایب به‌دست‌آمده در جدول فوق، مدل سنجش کارایی با متغیرهای نظارتی نظام راهبری به شکل زیر است:

کارایی شرکت سال آتی =  $۰,۸۲۴۴ + ۰,۰۲۱۲$  (نقش دوگانه مدیرعامل) +  $۰,۰۱۹۵$  (استقلال هیئت‌مدیره) -  $۰,۰۳۲۳$  (تغییر مدیرعامل)

با توجه به خطای SMAPE ذکر شده مدل فوق با ۸,۴ درصد خطا به‌صورت میانگین قابلیت پیش‌بینی کارایی شرکت در سال آتی را دارد و اگر عدد به‌دست‌آمده به یک نزدیک باشد کارایی شرکت بالا و در غیر این صورت پایین پیش‌بینی می‌شود.

## ۵- نتیجه‌گیری

در این پژوهش با استفاده از اطلاعات هشت سال مالی طی دوره ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۷ در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و با استفاده از روش فرهنگی و الگوریتم لاسو به پیش‌بینی و ارائه الگو کارایی شرکت پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که از بین معیارهای نظارتی نظام راهبری معیار تغییر مدیرعامل، نقش دوگانه و استقلال هیئت‌مدیره در کارایی شرکت‌ها تاثیر بیشتری دارد همچنین الگوریتم لاسو توانایی پیش‌بینی و ارائه الگو کارایی شرکت را با قدرت بالایی دارد تفکیک وظایف رئیس هیئت‌مدیره و مدیرعامل، از جمله محرک‌هایی به شمار می‌آید که به دلیل اعطای استقلال بیش‌تر در تصمیم‌گیری، موجب کاهش مشکلات نمایندگی و بهبود عملکرد شرکت می‌شود (دانلسون و دیویز<sup>۲۹</sup>، ۱۹۹۱). از دیدگاه نظریه نمایندگی، می‌توان چنین فرض کرد که مدیران غیرموظف، وظیفه نظارت بر سایر اعضای هیئت‌مدیره را بر عهده دارند. در تعداد قابل توجهی از متون علمی، بر اهمیت نقش هیئت‌مدیره در حاکمیت شرکتی و لزوم نظارت مدیران غیرموظف بر سایر مدیران تأکید شده است بدون وجود نقش نظارتی مدیران غیرموظف، این امکان وجود دارد که مدیران موظف از طریق کسب کنترل کامل طرح‌های مربوط به حقوق و مزایا و

هم‌چنین ایجاد امنیت شغلی، از موقعیت خود سوءاستفاده کنند. نتایج این پژوهش با تحقیق لاله ماژین و همکاران (۱۳۹۶)؛ شورورزی و همکاران (۱۳۹۴)؛ اسعدی (۱۳۹۸)؛ مهدوی و میدری (۱۳۸۴) و خلیفه سلطانی و عباسی (۱۳۹۱) مطابقت دارد.

با توجه به نتایج اولیه پژوهش که نشان داد متغیرهای نظارتی تغییر مدیرعامل، نقش دوگانه و استقلال هیئت‌مدیره دارای بیشترین اهمیت در پیش‌بینی کارایی شرکت‌می‌باشند لذا به مدیران و تصمیم‌گیران شرکت توصیه می‌شود که با حفظ و تقویت جایگاه نظارتی شرکت به ویژه نقش مدیرعامل علاوه بر تاثیر گذاری بر کارایی شرکت در درازمدت توجه سرمایه‌گذاران بیشتری را نیز به سمت شرکت جلب نمایند.

### فهرست منابع

- (۱) اسعدی، عبدالرضا (۱۳۹۸). حاکمیت شرکتی و عملکرد شرکت‌های هلدینگ و تابعه در بورس اوراق بهادار تهران. راهبرد مدیریت مالی، دوره ۴، شماره ۴ - شماره پیاپی ۱۵ ص ۱۲۹-۱۵۱.
- (۲) تاری وردی؛ یدا... حبیبی، علی (۱۳۹۷). تأثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر کارایی شرکتها تأثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر کارایی
- (۳) پژوهشهای جدید در مدیریت و حسابداری پاییز ۱۳۹۵ - شماره ۱۳ ص ۸۵ تا ۱۰۰.
- (۴) خلیفه‌سلطانی، سیداحمد و عباسی، الهه (۱۳۹۱). بررسی تأثیر سازوکارهای نظام راهبری شرکتی بر کارایی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. دانش حسابداری مالی، دوره ۰۲، شماره ۵، ص ۶۴-۸۳.
- (۵) دیدار، حمزه؛ منصورفر، غلامرضا و رحیمی، جبرائیل (۱۳۹۷). بررسی رابطه بین مالکیت متقابل و کارایی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با تأثیر متغیر میانجی رقابت بازار محصول. مطالعات تجربی حسابداری مالی، دوره ۱۵، شماره ۵۸ صفحه ۱۳۷-۱۵۹.
- (۶) سعیدیان، مسعود، سعیدی، پرویز، سمیعی، روح اله، اشرفی، مجید. (۱۳۹۹). معرفی الگویی از حاکمیت شرکتی با تمرکز بر نقش واسطه‌گری کارافرینی. اقتصاد مالی، ۱۴(۵۰)، ۱۷۱-۱۹۰.
- (۷) صالحی کردآبادی، سجاد، زاد دوستی، فرزانه. (۱۳۹۹). رابطه حاکمیت شرکتی، مدیریت سود و عملکرد مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. چشم انداز حسابداری و مدیریت، ۳(۲۶)، ۹۲-۱۰۹.
- (۸) شورورزی، محمدرضا؛ خلیلی، محسن؛ سلیمانی، حمید و فروتن، امید (۱۳۹۴). «ارتباط بین حاکمیت شرکتی و عملکرد شرکت بر مبنای رگرسیون فازی». پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، شماره ۲۵: ۱۲۱-۱۳۹.
- (۹) لاله ماژین، مریم؛ زلفی، حسن؛ بیات، مرتضی و سبحانی، علی (۱۳۹۶). تأثیر مالکیت دولتی بر عملکرد شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، دوره ۹، شماره ۳۶، صفحه ۱۵۱-۱۷۰.
- (۱۰) عباس زاده، محمدرضا، فدایی، مرتضی، مفتونیان، محسن، بابایی کلاریجانی، مائده. (۱۳۹۵). بررسی ارتباط شفافیت مالی و اجتناب مالیاتی با توجه به مالکیت نهادی شرکت‌ها ( مطالعه موردی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران). اقتصاد مالی، ۱۰(۳۵)، ۴۵-۷۴.
- (۱۱) کاویانی، میثم، حمیدیان، محسن، بوستانی، سارا. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر حاکمیت شرکتی بر کارایی صنعت بیمه ایران. فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهشنامه بیمه، ۳۳(شماره ۳)، ۲۳-۴۰.

- ۱۲) محمدی‌نوده، فاضل و شهریاری، سعید (۱۳۹۸). بررسی تاثیر مالکیت خانوادگی بر محدودیت‌های تأمین مالی و کارایی شرکت‌ها (مورد مطالعه: شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران). فصلنامه مطالعات نوین کاربردی در مدیریت، اقتصاد و حسابداری ۲(۲).
- ۱۳) محمدی، علی و دستیار، هانیه (۱۳۹۲). ارزیابی کارایی شرکت‌های داروسازی و رتبه‌بندی آن‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل پنجره‌ای داده‌ها. حسابداری سلامت، دوره ۲، شماره ۳، شماره پیاپی ۵، صفحه ۲۳-۳۹.
- ۱۴) مرادی رامز، زهرا، سهرابی، شهلا. (۱۳۹۷). بررسی رابطه سهامداران نهادی به عنوان مالک و مدیر بردماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. اقتصاد مالی، ۱۲(۴۴)، ۸۷-۱۰۲.
- ۱۵) مالچی، فاطمه و طالب قصابی، مهدی (۱۳۹۹). بررسی تاثیر سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر کارایی اطلاعاتی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت امور مالی، تجارت، بانک، اقتصاد و حسابداری، تهران.
- ۱۶) مهدوی، ابوالقاسم و میدری، احمد (۱۳۸۴). ساختار مالکیت و کارایی شرکت‌های فعال در بازار اوراق بهادار تهران. تحقیقات اقتصادی، دوره ۴۰، شماره ۴ ص ۱۰۳-۱۳۲.
- 17) Asmild, M., Paradi, J. C., Reese, D. N., Tam, F. (2007), Measuring overall efficiency and effectiveness using DEA, European Journal of Operational Research, Vol. 178, No. 1, PP. 305-321.
- 18) Berle, A.A., Jr. and Means, G.C. (1932), The Modern Corporation and Private Property, Macmillan, New York, NY.
- 19) Burcu Gurol & Valentina Lagasio (2021) Corporate governance and market performance of European banks: analysing differences and similarities between one-tier and two-tier models International Journal of Business Governance and Ethics. Vol.15 No.1
- 20) Chen, Zh., Cheung, Y., Stouraitis, A., and Wong, A., (2005), "Ownership concentration, firm performance and dividend policy in Hong Kong" Pacific Basin Finance Journal, Vol.: 13, Pp: 431- 449.
- 21) Christelle Antounian; Mustafa A. Dah; Mostafa Harakeh (2021) Excessive managerial entrenchment, corporate governance, and firm performance Research in International Business and Finance Volume 56, 101392
- 22) Colombier, C. (2008), Efficiency in public infrastructure provision: a theoretical note, Journal of Economic Studies, Vol. 35, No. 6, PP. 345-825.
- 23) Demerjian, P., B. Lev, M. Lewis, S. McVay. (2012). Managerial ability and earnings quality. Working paper, Emory University, Atlanta.
- 24) Di Gloria, S. & Mantovani, G.M. (2017). On the Shareholders' Composition of the Company and the Governance Mechanisms of the Firm. Can this Contribute to the Firm Performance (Including the Capacity to Attract Capital and Bank

- Allowances)? Ca' Foscari University in Venice – Department of Management; EM Strasbourg - Business School. January 28, 2017.
- 25) Drake, L. M., Simper, R. (2004), The economics of managerialism and the drive for efficiency in policing, *Managerial and Decision Economics*, Vol. 25, PP. 509- 523.
- 26) Fiador.V. (2013). “Corporate governance and value relevance of financial information: evidence from the Ghana Stock Exchange”. *Corporate Governance*, 13 (2): 208-217.
- 27) Guetat, H.; Jarbouia, S.; Boujelbenec, Y. (2015), "Evaluation of hotel industry performance and corporate governance: A stochastic frontier analysis", *Tourism Management Perspectives*, Vol. 15, pp. 128-136.
- 28) Goncharuk, A. G. (2009), Improving of the efficiency through benchmarking: a case of Ukrainian breweries, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 16, No. 1, PP. 70-87.
- 29) IlhanCiftci, EkremTatoglu, GeoffreyWood, MehmetDemirbag, SelimZaim. (2019). Corporate governance and firm performance in emerging markets: Evidence from Turkey, *International Business Review* Volume 28, Issue 1, February 2019, Pages 90-103.
- 30) LaPorta, Rafael, Florencio Lopez-de-Silanes, and Andrei Shleifer. (1999). “Corporate Ownership Around the World.” *Journal of Finance* 54 (2): 471-517.
- 31) Maaloul, A., Chakroun, R., Yahyaoui, S. (2018). The effect of political connections on companies' performance and value: Evidence from Tunisian companies after the revolution. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 8 (2), 185-204.
- 32) Muhammad Farooq Shabbir, Ye Xin & Sadaf Hafeez (2019) Corporate Governance and Firm Efficiency: An Application of Internet Companies of China, *Journal Emerging Markets Finance and Trade*, <https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1667768>.
- 33) Nguyen Pascal., (2011). “Corporate governance and risk-taking: Evidence from Japanese firms”. *Pacific-Basin Finance Journal*, 19: 278–297.
- 34) Rodriguez, R. R., Saiz, J. A., Bas, A. O. (2009), Quantitative relationships between key performance indicators for supporting decision-making processes, *Computer in Industry*, Vol. 60, No. 2, PP. 104-113.
- 35) Sallahuddin Hassan, Zalila Othman, Mukaramah Harun (2014) Ownership Structure Variation and Firm Efficiency, *Journals Asian Social Science Archives* Vol. 10, No. 11.
- 36) Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). A survey of Corporate Governance. *Journal of Finance*, 52(2), 737–783. CrossRef Google Scholar.
- 37) Tenkir Seifu Legesse & Haifeng Guo (2020) Does firm efficiency matter for debt financing decisions? Evidence from the biggest manufacturing countries, *Journal of Applied Economics*, Volume 23 Issue 1.
- 38) Walter, I. (2009), Economic drivers of structural change in the global financial services industry, *Long Range Planning*, Vol. 2, No. 5-6, PP. 588-613.

- <sup>1</sup> Rodriguez
- <sup>2</sup> Drake & Simper
- <sup>3</sup> Walter
- <sup>4</sup> Asmild
- <sup>5</sup> Colombier
- <sup>6</sup> Goncharuk
- <sup>7</sup> Murthi, B
- <sup>8</sup> Nguyen
- <sup>9</sup> Shleiferand Vishny
- <sup>10</sup> La Porta
- <sup>11</sup> Berle et al.
- <sup>12</sup> Chen et al
- <sup>13</sup> Christelle Antounian
- <sup>14</sup> Burcu Gurol& Valentina Lagasio
- <sup>15</sup> Tenkir SeifuLegesse& HaifengGuo
- <sup>16</sup> Muhammad Farooq Shabbir
- <sup>17</sup> Ilhan Ciftci
- <sup>18</sup> Maaloul, A., Chakroun, R., Yahyaoui, S
- <sup>19</sup> Di Gloria, S. & Mantovani
- <sup>20</sup> Guetat, H
- <sup>21</sup> Sallahuddin Hassan
- <sup>22</sup> Demerjian, P.,
- <sup>23</sup> least absolute shrinkage and selection operator
- <sup>24</sup> Convex
- <sup>25</sup> Penalty Term
- <sup>26</sup> quadratic programming problem
- <sup>27</sup> Overfitting
- <sup>28</sup> Generalitty
- <sup>29</sup> Donaldson & Davis