فصلنامه علمی پژوهشی حسابداری مالی/سال هفتم/ شماره ۲۷ /پاییز ۹۴/صفحات ۵۲- ۳۰

بررسی عوامل تعیین‌کننده سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا و رتبه‌بندی آن‌ها با استفاده از الگوریتم‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی

عباس افلاطونی*

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۰۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۲۸

چکیده:

موجودی‌های مواد و کالا، حجم عمده سرمایه در گردش شرکت‌ها را تشکیل می‌دهند. حداکثرسازی بازده حاصل از نگهداری موجودی‌ها، یکی از اهداف مدیران مالی است که این امر مستلزم شناسایی عوامل مؤثر بر میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا توسط شرکت‌هاست. در این پژوهش، ابتدا با استفاده از تحلیل رگرسیون، عوامل تعیین‌کننده سطح نگهداشت موجودی‌ها در ۱۵۸ شرکت در بازه زمانی ۱۳۸۱ تا پایان ۱۳۹۲ شناسایی شده و در ادامه با استفاده از الگوریتم‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی، میزان اهمیت هر یک از عوامل، رتبه‌بندی گردیده است. نتایج تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد که به غیر از نسبت اهرمی و عمر شرکت، سایر متغیرها رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارند. همچنین، نتایج رتبه‌بندی متغیرها نشان می‌دهد که مخارج سرمایه‌ای و اندازه شرکت دارای بیشترین اهمیت و جریان وجوه نقد عملیاتی و رشد شرکت، دارای کمترین اهمیت در تبیین میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالای شرکت‌ها هستند.

واژه‌های کلیدی: موجودی مواد و کالا، رگرسیون چندگانه، الگوریتم درخت تصمیم، شبکه عصبی.

* استادیار حسابداری، دانشگاه بوعلی سینا، گروه حسابداری، همدان، ایران (نویسنده مسئول)
Email; abbasaflatooni@gmail.com

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

۱- مقدمه

حجم زیاد سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در موجودی‌های مواد و کالا بیانگر اهمیت این گروه از دارایی‌های جاری و ضرورت توجه به آن‌هاست. ماتووا[1] (۲۰۱۳) بیان می‌کند که در شرکت‌های آمریکایی، موجودی‌های مواد و کالا حدود ۴۴درصد از دارایی‌های جاری و ۱۸درصد از کل دارایی‌ها را تشکیل می‌دهند. به اعتقاد وی، تصمیمات مربوط به مدیریت موجودی‌های کالا نباید صرفاً به حداقل‌سازی هزینه‌های مرتبط با آن (شامل هزینه‌های سفارش و نگهداری) محدود شود بلکه تأثیر سایر عوامل تعیین‌کننده میزان نگهداشت موجودی‌ها نیز باید مدنظر قرار گیرد. نگهداری حجم زیاد موجودی‌های مواد و کالا نیازمند فضای فیزیکی وسیع است، ارزش افزوده‌ای به دنبال ندارد، روی شرکت فشار مالی وارد می‌کند، مخاطرات مربوط به نگهداری حجم بالای موجودی‌های مواد و کالا (ناباب و منقضی شدن) را افزایش می‌دهد و در نهایت، ناکارایی تصمیمات اتخاذ شده برای مدیریت موجودی‌های کالا را به دنبال دارد. این موضوع موجب می‌شود که برخی مدیران، در راستای مفهوم تولید ناب[2] به دنبال حداقل‌سازی حجم نگهداشت موجودی‌ها در شرکت باشند. البته باید توجه داشت که تغییرات مکرر در الگوهای تقاضای موجودی مواد و کالای شرکت‌ها، به‌کارگیری مفهوم تولید ناب و حداقل کردن حجم موجودی‌های کالا را با محدودیت روبرو می‌کند (ووماک و همکاران[3]، ۱۹۹۰؛ راجاگوپالان و کومار[4]، ۱۹۹۴).

در زمینه مدیریت موجودی‌ها، پژوهش‌های مختلف با اهداف متفاوتی صورت می‌گیرند. در حالی که برخی پژوهش‌ها (مانند کپکان و همکاران[5]، ۲۰۰۹) به بررسی رابطه بین دوره تبدیل موجودی‌های کالا و سودآوری شرکت پرداخته‌اند؛ برخی دیگر از پژوهشگران (مانند گائور و کساوان[6]، ۲۰۰۸)، تأثیر ویژگی‌های شرکت را بر دوره گردش موجودی‌های کالا بررسی کرده‌اند. تمرکز برخی پژوهش‌ها (مانند واعظ و همکاران، ۱۳۹۲؛ زنجیردار و همکاران، ۱۳۹۲) نیز بر مدیریت سرمایه در گردش بوده و مستقیماً به مدیریت موجودی‌های مواد و کالا توجه نداشته‌اند. با این وجود، تعداد پژوهش‌هایی که عوامل مؤثر بر میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا را بررسی نموده‌اند، انگشت‌شمار هستند (ماتووا، ۲۰۱۳).

1 Mathuva
2 Lean Production
3 Womack et.al.
4 Rajagopalan and Kumar
5 Capkun et.al.
6 Gaur and Kesavavn

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

با توجه به مطالب فوق که بیانگر اهمیت موجودی‌های مواد و کالا برای شرکت‌ها هستند، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی و رتبه‌بندی عوامل مختلف حسابداری و اقتصادی تعیین‌کننده سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا در شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. در ادامه، مبانی نظری و پیشینه پژوهش، فرضیه‌ها و روش‌شناسی و یافته‌های پژوهش ارائه گردیده و در پایان نیز در خصوص نتایج پژوهش بحث شده است.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

اگر بازارهای سرمایه، کامل و کارا[1] بودند، نگهداری موجودی‌های مواد و کالا تأثیری روی ارزش شرکت نداشت. در شرایط مذکور، اگر موجودی‌ها در حال کاهش باشند، شرکت به آسانی خواهد توانست نیاز خود را از بازار تأمین نماید و در این راستا، کمترین مقدار مبالغ هزینه‌های سفارش موجودی‌ها و یا نگهداری آن‌ها (هزینه‌های انبارداری) را تحمل کند. در بازار کامل، نگهداری موجودی‌ها هیچ‌گونه هزینه فرصتی دربر ندارد. بنابراین، اگر شرکتی منابع مالی خود را در موجودی‌های مواد و کالا سرمایه‌گذاری کند، تغییری در ثروت سهامداران ایجاد نمی‌شود. با این حال، معمولاً بازارها کامل نیستند و شرکت‌ها در معرض ابهامات[2] و نااطمینانی‌های محیطی[3] زیادی قرار دارند. این موضوع روی میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا و به تبع آن، روی ثروت سهامداران و ارزش شرکت تأثیر دارد (ماتووا، ۲۰۱۳).

بر اساس نظریه سلسله مراتبی[4]، منابع مالی خارج از شرکت نسبت به منابع مالی داخلی، گران‌تر هستند و این موضوع باعث می‌شود تا از نظر شرکت‌ها، منابع ایجاد شده در واحد تجاری (جریان وجوه نقد عملیاتی) نسبت به منابع تأمین مالی برون‌سازمانی (مانند اخذ وام و انتشار سهام جدید) در اولویت باشند (میرز[5]، ۱۹۷۷). کاهش منابع مالی ایجاد شده در واحد تجاری (شامل جریان وجوه نقد عملیاتی) حجم سرمایه‌گذاری در موجودی‌های مواد و کالا را با محدودیت روبرو می‌کند. در این حالت، شرکت منابع وجوه نقد را صرف اهداف مهم‌تری می‌نماید (فازاری و پترسن[6]، ۱۹۹۳). سرمایه‌گذاری در ساخت انبارها، بکارگیری فناوری اطلاعات[7] و ایجاد سیستم‌های مدیریت موجودی‌ها (که همگی مخارج سرمایه‌ای هستند) با سرمایه‌گذاری در

1 Complete and Efficient
2 Uncertainties
3 Environmental Ambiguity
4 Pecking Order Theory
5 Myers
6 Fazzari and Petersen
7 Information Technology (IT)

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

موجودی‌های مواد و کالا رابطه دارد. زمانی که واحد تجاری، منابع مالی را صرف افزایش مخارج سرمایه‌ای می‌کند، برای افزایش موجودی‌های مواد و کالا دچار محدودیت مالی می‌شود و مبالغ کمتری را به این کار اختصاص می‌دهد (گائور و همکاران، ۲۰۰۵). به‌علاوه ، فازاری و پترسن (۱۹۹۳) اعتقاد دارند که مخارج سرمایه‌ای و سرمایه در گردش (که شامل موجودی‌های مواد و کالا نیز است)، در اختصاص منابع و وجوه نقد شرکت به خود، با هم در رقابت هستند و افزایش در موجودی‌های مواد و کالا موجب کاهش مخارج سرمایه‌ای می‌شود. شرکت‌هایی که فرصت‌های رشد بیشتری دارند، مبالغ بیشتری در موجودی‌های مواد و کالا سرمایه‌گذاری می‌کنند. آنان این کار را برای تضمین رشد شرکت در آینده، ضروری می‌دانند (کیشنیچ و همکاران[1]، ۲۰۰۶).

اگر در یک دوره، سطح واقعی فروش‌ها نسبت به سطح فروش‌های پیش‌بینی شده، بیشتر (کمتر) شود؛ سطح موجودی‌های مواد و کالا کاهش (افزایش) می‌یابد. این موضوع بیانگر آن است که نوسان در فروش‌ها روی میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا تأثیر دارد (گائور و همکاران، ۲۰۰۵). محققان پیشین (مانند دلف[2]، ۲۰۰۳؛ ۲۰۰۶؛ کامانکاز[3]، ۲۰۰۸ و گیل و همکاران[4]، ۲۰۱۰) عقیده دارند که افزایش سطح عملکرد عملیاتی[5] شرکت به معنای افزایش بیشتر فروش‌ها است و این موضوع روی میزان موجودی‌های مواد و کالا تأثیرگذار است. محققانی مانند هاسون و ناندا[6] (۱۹۹۵)، بلازنکو و وندزاند[7] (۲۰۰۳)، گیل و همکاران (۲۰۱۰) و ماتووا (۲۰۱۰) عقیده دارند که با افزایش طول چرخه تبدیل وجه نقد[8]، موجودی مواد و کالای شرکت با سرعت کمتری به وجه نقد تبدیل می‌شود و این موضوع باعث انباشته شدن موجودی‌ها در انبار شده و سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا افزایش می‌یابد. در مقابل، دلف (۲۰۰۳) و فالوپ و آجیلر[9] (۲۰۰۹) عقیده دارند که وقتی طول چرخه تبدیل وجه نقد افزایش می‌یابد، به دلیل افزایش احتمال از مد افتادگی موجودی‌های کالا و خطر فاسد شدن مواد اولیه، در مجموع شرکت‌ها تمایل کمتری به نگهداشت موجودی‌ها خواهند داشت و این موضوع یک رابطه معکوس بین طول چرخه تبدیل وجه نقد و سطح نگهداشت موجودی‌ها ایجاد می‌کند.

1 Kieschnich et.al.
2 Deloof
3 Koumanakos
4 Gill et.al.
5 Operational Performance
6 Huson and Nanda
7 Blazenko and Vandezande
8 Cash Conversion Cycle (CCC)
9 Falope and Ajilore

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

به عقیده کارپنتر و همکاران[1] (۱۹۹۴) و اروگلو و هوفر[2] (۲۰۱۱) اندازه شرکت روی میزان نگهداری موجودی‌های مواد و کالا تأثیر مثبت دارد. آنان بیان می‌کنند که در مقایسه با شرکت‌های کوچک، شرکت‌های بزرگ‌تر از اعتبار بیشتری در بازار برخوردارند و به دلیل در اختیار داشتن دارایی‌های ثابتی که قابلیت وثیقه شدن دارند، آسان‌تر از شرکت‌های کوچک‌تر می‌توانند منابع مالی مورد نیاز جهت افزایش موجودی‌ها و نگهداری در انبارها را فراهم نمایند. بنیتو[3] (۲۰۰۵) معتقد به وجود رابطه منفی، و کامپا و شاور[4] (۲۰۰۲) معتقد به وجود رابطه مثبت بین نسبت بدهی‌های شرکت و سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا هستند. به اعتقاد بنیتو (۲۰۰۵)، زمانی که حجم بدهی بالا می‌رود، شرکت منابع مالی بیشتری را در قالب هزینه‌های مالی و بازپرداخت اصل اعتبارات دریافتی، صرف می‌کند و توان آن برای خرید موجودی‌های مواد و کالا کاهش می‌یابد. در مقابل، کامپا و شاور (۲۰۰۲) عقیده دارند که افزایش در نسبت بدهی‌ها به معنای دریافت اعتبار بیشتر و به تبع آن افزایش توان مالی شرکت برای سرمایه‌گذاری در موجودی‌های مواد و کالاست. به عقیده کاشیاپ و همکاران[5] (۱۹۹۴) و اسمل[6] (۲۰۰۰)، با کاهش نقدینگی شرکت (به‌ویژه در دوران بحران اقتصادی)، دارایی‌های جاری درنهایت برای پوشش بدهی‌های جاری کفایت خواهند کرد و این موضوع توان شرکت را برای سرمایه‌گذاری در موجودی‌های مواد و کالا کاهش می‌دهد. درنتیجه با کاهش نقدینگی، سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا کاهش می‌یابد.

به عقیده نیسکانن و نیسکانن[7] (۲۰۰۶)، ماتووا (۲۰۱۰) و بانوس-کابالرو و همکاران[8] (۲۰۱۰) شرکت‌هایی که عمر بیشتری دارند، علاوه بر اعتبار و نفوذ بیشتر (جهت تأمین مالی برون‌سازمانی به منظور افزایش سطح موجودی‌ها)، معمولاً زیرساخت‌های لازم را برای نگهداری موجودی‌ها در اختیار دارند. به عبارت ساده‌تر، آنان عقیده دارند که بین عمر شرکت و میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا، رابطه مستقیم وجود دارد. شرایط کلان اقتصادی نیز تأثیر بسزایی بر سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد. برای مثال، کارپنتر و همکاران (۱۹۹۴) و کاشیاپ و همکاران (۱۹۹۴) اعتقاد دارند که افزایش نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به معنای رشد

1 Carpenter et.al.
2 Eroglu and Hofer
3 Benito
4 Campa and Shaver
5 Kashyap et.al.
6 Small
7 Niskanen and Niskanen
8 Banos-Caballero et.al.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

اقتصادی در بیشتر صنایع است و رشد سایر صنایع را نیز در پی دارد. به عقیده آنان، در شرایط رشد اقتصادی، شرکت‌ها امکان بیشتری برای افزایش تولید و فروش محصولات خود دارند و این موضوع، روی حجم سرمایه‌گذاری شرکت در سرمایه در گردش (شامل موجودی‌های مواد و کالا) تأثیر مثبت دارد. همچنین، آنان اعتقاد دارند که در شرایط تورمی، واحدهای تجاری (به دلیل افزایش قیمت‌ها) ترجیح می‌دهند تا سطح بیشتری از موجودی‌های مواد و کالا را ذخیره نمایند. زیرا با این سیاست، آنان موجودی‌های مواد اولیه بیشتری را با قیمت کمتری خریداری و انبار می‌نمایند و موجودی محصولات انبار شده را با قیمت بیشتری در آینده به فروش می‌رسانند.

در پژوهش‌های خارجی، یافته‌های کامانکاز (۲۰۰۸)، سامیلوگلو و دمیرگونز[1] (۲۰۰۸) و فالوپ و آجیلر (۲۰۰۹) بیانگر وجود رابطه منفی بین عملکرد شرکت و سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا است، در حالی که کپکان و همکاران (۲۰۰۹)، گیل و همکاران (۲۰۱۰)، ماتووا (۲۰۱۰) و اروگلو و هوفر (۲۰۱۱) رابطه مثبتی بین عملکرد شرکت و سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا کشف نمودند. ماتووا (۲۰۱۳) دریافت که عواملی مانند توان ایجاد جریان وجوه نقد، مخارج سرمایه‌ای، فرصت‌های رشد، نوسان پذیری فروش‌ها، حاشیه سود ناخالص(عملکرد عملیاتی) و چرخه تبدیل وجه نقد، نرخ تورم و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارند. روکچامنونگ و همکاران[2] (۲۰۱۴) نشان دادند که با افزایش در ریسک سیستماتیک بازار، میزان موجودی‌های مواد و کالای نگهداری شده توسط شرکت‌ها نیز افزایش می‌یابد. ژیائو و همکاران[3] (۲۰۱۵) نیز نشان دادند زمانی که هزینه تهیه موجودی مواد و کالا دارای نوسان باشد، شرکت میزان بیشتر از موجودی‌های مواد و کالا را ذخیره می‌کند.

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، در پژوهش‌های داخلی، به عوامل تأثیرگذار بر سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا، توجهی نشده و تحقیقی در این زمینه صورت نگرفته است.

۳- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به مستندات ارائه شده در بخش مبانی نظری و جهت نیل به اهداف پژوهش، فرضیه‌های زیر تدوین شده‌اند:

1 Samiloglu and Demirgunes
2 Roekchamnong et.al.
3 Xiao et.al.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

فرضیه اول : جریان وجوه نقد عملیاتی رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه دوم : مخارج سرمایه‌ای رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه سوم : فرصت‌های رشد شرکت رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه چهارم : نوسان در فروش‌ها رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه پنجم : عملکرد عملیاتی رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه ششم : چرخه تبدیل وجه نقد رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه هفتم : اندازه شرکت رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه هشتم : نسبت اهرمی رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه نهم : نقدینگی شرکت رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه دهم : عمر شرکت رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه یازدهم : نرخ تورم، رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

فرضیه دوازدهم : نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارد.

۴- روش‌شناسی پژوهش

۴-۱- روش پژوهش

این پژوهش به لحاظ نتایج از نوع کاربردی و از نظر بُعد زمانی، گذشته‌نگر (پس‌رویدادی) است. برای آزمون فرضیه‌های پژوهش، از رویکرد داده‌های ترکیبی[1] و رگرسیون چندگانه استفاده شده

1 Panel Data

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

است. در این مرحله، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، برآورد مدل و انجام آزمون‌های آماری، از نرم‌افزار Stata استفاده شده است.

در مرحله دوم، برای رتبه‌بندی[1] میزان اهمیت هر یک از متغیرهای پژوهش در تبیین متغیر وابسته، از الگوریتم‌های درخت تصمیم[2] (شامل الگوریتم‌های C&RT، CHAID، QUEST و C5.0) و الگوریتم شبکه عصبی[3] (با بکارگیری نرم‌افزار IBM SPSS Modeler) استفاده شده است. علت استفاده از نتایج الگوریتم‌های شبکه عصبی و درخت تصمیم (در مقایسه با ضرایب مدل رگرسیون) برای رتبه‌بندی متغیرها، قابلیت اتکای بالاتر یافته‌های حاصل از الگوریتم‌های ذکر شده در مقایسه با نتایج تحلیل رگرسیون است (حجازی و همکاران، ۱۳۹۱؛ دلن و همکاران[4]، ۲۰۱۳).

۴-۲- مدل پژوهش، متغیرهای پژوهش و الگوریتم‌ها

در مرحله اول پژوهش حاضر، برای آزمون فرضیه‌های پژوهش (و کشف متغیرهایی که تأثیر معناداری بر متغیر وابسته دارند)، با پیروی از ماتووا (۲۰۱۳) مدل زیر که مبانی نظری مربوط به ارتباط هر یک از متغیرهای مستقل آن با متغیر وابسته پیش از این ارائه شده، برآورد گردیده است:

$$\begin{aligned} Inv_{it} = {} & \beta_0 + \beta_1 CFO_{it} + \beta_2 CapExp_{it} + \beta_3 MTB_{it} + \beta_4 SVOL_{it} + \beta_5 OP_{it} + \beta_6 CCC_{it} \\ & + \beta_7 Size_{it} + \beta_8 Lev_{it} + \beta_9 QR_{it} + \beta_{10} Age_{it} + \beta_{11} INF_{it} + \beta_{12} GDPG_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

که در آن، Inv نسبت کل موجودی مواد و کالا به کل دارایی‌ها، CFO نسبت جریان وجوه نقد عملیاتی به کل دارایی‌ها، CapExp نسبت مخارج سرمایه‌ای (شامل تغییر در دارایی‌های ثابت و سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت) به کل دارایی‌ها، MTB فرصت‌های رشد شرکت (معادل نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری سهام)، SVol نوسانات فروش (انحراف معیار فروش‌های سه سال اخیر که با کل دارایی‌ها همگن شده‌اند)، OP عملکرد عملیاتی (نسبت سود و زیان عملیاتی به کل دارایی‌ها)، CCC چرخه تبدیل وجه نقد (لگاریتم طبیعی مجموع دوره وصول مطالبات و دوره گردش موجودی‌ها منهای دوره بازپرداخت بدهی‌ها)، Size اندازه شرکت (لگاریتم طبیعی مجموع دارایی‌ها)، Lev نسبت اهرمی (نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها)، QR نقدینگی شرکت که معادل نسبت آنی (دارایی‌های جاری منهای موجودی‌های مواد و کالا و پیش‌پرداخت‌ها تقسیم

1 Ranking
2 Decision Tree Algorithms
3 Neural Network
4 Delen et.al.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

بر کل بدهی‌های جاری) است، Age عمر شرکت (تعداد سال‌های حضور در بورس اوراق بهادار تهران)، INF نرخ تورم (درصد تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده) و GDPG نرخ رشد تولید ناخالص داخلی است. داده‌های دو متغیر اخیر از سایت بانک مرکزی و سایر داده‌ها از بانک اطلاعاتی ره‌آورد نوین گردآوری شده‌اند.

باید توجه داشت که به دلیل مقیاس‌های متفاوت سنجش متغیرهای مستقل و تفاوت در سطح معناداری متغیرها، اندازه ضرایب رگرسیون معیار مناسبی برای رتبه‌بندی متغیرها نیست (دلن و همکاران، ۲۰۱۳). به همین دلیل، در ادامه برای رتبه‌بندی اهمیت متغیرهای مستقل در تبیین متغیر وابسته، از الگوریتم‌های شبکه عصبی و درخت تصمیم استفاده شده است.

۴-۲-۱- الگوریتم شبکه عصبی:

الگوریتم شبکه عصبی یکی از انواع تکنیک‌های داده‌کاوی[1] است که با الگوگیری از سیستم عصبی بدن انسان، به عنوان روشی برای پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها به کار می‌رود (پیکتن[2]، ۲۰۰۰). یکی از ویژگی‌های مهم شبکه‌های عصبی، توانمندی آن‌ها در شناسایی و کشف روابط بین داده‌هایی است که منابع تولید آن‌ها، خصیصه‌ای پویا[3] و غیرثابت دارند و الگوهای ارتباطی بین ورودی‌ها و خروجی‌ها، همواره در حال تغییر و تحول هستند (گاستلو[4]، ۲۰۰۴). همانند عارفی و پورمقیم (۱۳۹۳) در این پژوهش از شبکه عصبی چندلایه پیش‌خور[5] (در مرحله اول به ترتیب دارای ۱، ۲ و ۳ لایه پنهان[6]) با الگوریتم پس انتشار[7] استفاده شده است. علت استفاده از تکنیک شبکه عصبی با روش فوق، توان بالای آن در انجام پردازش‌های موازی و غیرخطی بر روی داده‌ها است که می‌تواند شدت ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته را دقیق‌تر از رگرسیون خطی توصیف نماید. به علاوه، این روش نیازی به برقراری فروض کلاسیک رگرسیون ندارد (حجازی و همکاران، ۱۳۹۱).

۴-۲-۲- الگوریتم‌های درخت تصمیم:

1 Data Mining
2 Picton
3 Dynamic
4 Guastello
5 Multy Layer Perceptron
6 Hidden Layers
7 Backpropagation

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

درخت تصمیم، یکی از روش‌های ناپارامتریک[1] برای رده‌بندی کردن متغیرهاست و دارای الگوریتم‌های متنوعی است. علت برتری الگوریتم‌های درخت تصمیم برای رتبه‌بندی متغیرها در مقایسه با رگرسیون خطی آن است که همانند تکنیک شبکه عصبی، در این روش نیازی به برقراری پیش‌شرط‌های سخت‌گیرانه رگرسیون نیست. علاوه بر آن، زمانی که توزیع آماری متغیرهای مستقل و وابسته چندان به توزیع نرمال نزدیک نیست، استفاده از الگوریتم‌های درخت تصمیم برای رتبه‌بندی متغیرها از اعتبار بالاتری (در مقایسه با روش‌های مبتنی بر رگرسیون) برخوردار است (بهنام‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). در ادامه، مهم‌ترین و شناخته‌شده‌ترین الگوریتم‌های درخت تصمیم مورد استفاده در این پژوهش معرفی شده‌اند:

الف) الگوریتم CHAID[2]:

در این الگوریتم که برای استفاده در مورد متغیرهای کیفی و متغیرهای کمیِ رده‌بندی‌شده، معرفی شده است، برای انتخاب از بین متغیرها، سطح معناداری آماره کای‌دو مربوط به آزمون استقلال[3] جدول توافقی[4] به کار می‌رود. ضعف این الگوریتم، عدم توانایی آن در ایجاد بهینه‌ترین تقسیمات ممکن بر اساس متغیرهای موجود است (کاس[5]، ۱۹۸۰). در پژوهش‌های داخلی، بهنام‌پور و همکاران (۱۳۹۲) و جوریان و عاشوری (۱۳۹۳) از این الگوریتم استفاده کرده‌اند.

ب) الگوریتم C&RT[6]:

این الگوریتم که موجب تشکیل یک درخت تصمیم با تقسیمات دوگانه می‌گردد، برای متغیرهای کمی طراحی گردیده ولی برای هر نوع متغیری قابل استفاده است و در آن از شاخص جینی[7] به عنوان معیاری برای انتخاب متغیرهای مناسب، استفاده می‌شود (بریمن و همکاران[8]، ۱۹۸۴). در پژوهش‌های داخلی، بهنام‌پور و همکاران (۱۳۹۲) و جوریان و عاشوری (۱۳۹۳) از این الگوریتم بهره برده‌اند.

ج) الگوریتم QUEST[9]:

1 Non-Parametric
2 Chi-Squared Automatic Interaction Detector (CHAID)
3 Test of Independence
4 Contingency Table
5 Kass
6 Classification and Regression Tree (C&RT)
7 Gini
8 Breiman et.al.
9 Quick Unbiased Efficient Statistical Trees (QUEST)

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

این الگوریتم توسط لو و شی[1] (۱۹۹۷) معرفی شده است. درخت رده‌بندی حاصل از این الگوریتم مشابه درخت حاصل از الگوریتم C&RT دارای تقسیمات دوتایی است ولی در آن، برای انتخاب متغیرهای کمّی از سطح معناداری آزمون فیشر[2] (در تحلیل واریانس[3]) و برای انتخاب متغیرهای کیفی از سطح معناداری آماره کای‌دو مربوط به آزمون استقلال جدول توافقی استفاده می‌شود. این الگوریتم دقتی در حد الگوریتم C&RT دارد و نسبت به آن از سرعت بالاتری در معرفی یک درخت رده‌بندی برخوردار است (لو و شی، ۱۹۹۷). در پژوهش‌های داخلی، بهنام‌پور و همکاران (۱۳۹۲) از الگوریتم فوق استفاده کرده‌اند.

د) الگوریتم C5.0:

الگوریتم C5.0 نسخه توسعه یافته الگوریتم‌های ID3[4] (معرفی شده توسط کوئینلن[5]، ۱۹۸۶) و C4.5 (نسخه اصلاح شده الگوریتم ID3 توسط کوئینلن) است که نسبت به آن‌ها تورش[6] کمتری دارد و از سرعت بیشتری در معرفی یک درخت رده‌بندی برخوردار است. الگوریتم C5.0 برای متغیرهای کیفی طراحی شده ولی برای متغیرهای کمی نیز قابل استفاده است. معیار انتخاب متغیرها در الگوریتم C5.0، شاخص آنتروپی[7] است (بهنام‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). در پژوهش‌های داخلی، عامری و همکاران (۱۳۹۲) و جوریان و عاشوری (۱۳۹۳) از این الگوریتم استفاده کرده‌اند.

۴-۲-۳- معیار کارایی الگوریتم‌های شبکه عصبی و درخت‌های تصمیم:

برای تعیین کارایی الگوریتم‌های شبکه عصبی و درخت‌های تصمیم در تبیین متغیر وابسته، از معیارهای مختلفی (مانند درصد صحت[8]، درصد دقت[9]، درصد شفافیت[10] و درصد حساسیت[11])

1 Loh and Shih
2 Fisher
3 Analysis of Variance
4 Induction of Decision Trees (ID)
5 Quinlan
6 Bias
7 Entropy
8 Accuracy
9 Precision
10 Specificity
11 Sensitivity

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

استفاده می‌شود. مقادیر بالای ۸۰درصد معیارهای مذکور، بیانگر توان بالای الگوریتم در رده‌بندی متغیرها و مقادیر بین ۷۰ تا ۸۰درصد، بیانگر قابل قبول بودن نتایج الگوریتم است (دیماریس[1]، ۲۰۰۴). عامری و همکاران (۱۳۹۲) نیز در پژوهش خود از معیارهای ذکر شده برای بررسی کارایی الگوریتم‌ها استفاده کرده‌اند.

۴-۳- جامعه و نمونه آماری

جامعهٔ آماری پژوهش، شامل تمام شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۲ ساله ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۲ است. در انتخاب نمونه آماری، شرایط زیر اعمال شده است:

۱. پایان سال مالی شرکت‌ها منتهی به پایان اسفندماه بوده و در طول دورهٔ مطالعه، تغییر سال مالی نداشته باشند.

۲. سهام شرکت‌ها وقفهٔ معاملاتی بیش از ۴ ماه نداشته باشد.

۳. ارزش دفتری سهام شرکت‌ها، منفی نباشد.

۴. از شرکت‌های فعال در صنایع بیمه‌ای، بانکی و سرمایه‌گذاری مالی نباشند و

۵. داده‌های مورد نیاز جهت محاسبه متغیرها، در دسترس باشد.

با اعمال شرایط فوق، حجم نمونه آماری برابر ۱۵۸ شرکت (۱۷۷۸ مشاهده) شده که برای آزمون فرضیه‌های پژوهش و سایر محاسبات از آن استفاده شده است.

۵- یافته‌های پژوهش

۵-۱- آماره‌های توصیفی

آماره‌های توصیفی پژوهش که شمایی کلی از وضعیت توزیع داده‌ها را ارائه می‌کنند، در جدول (۱) ارائه شده‌اند.

جدول (۱). آماره‌های توصیفی

متغیرها	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
Inv	۰/۲۵	۰/۲٤	۰/٦٥	۰/۰۱	۰/۱۳
CFO	۰/۱٤	۰/۱٥	۲/٤۲	-۰/۱۰	۰/۲۱
CapExp	۰/٤۰	۰/۳٥	۰/۹۰	۰/۰٦	۰/۲۲
MTB	۲/۸۰	۲/٦۷	٤٦/۱۸	۰/۰٦	٤/٥٤
SVol	۰/۱٥	۰/۱٦	۰/۹۰	۰/۷۰	۰/۲۱

1 Demaris

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

OP	۰/۲۳	۰/۲۲	۱/۲۱	-۰/۵۳	۰/۲۰
CCC	۱/٦۹	۱/٤٦	۲/۲۷	۱/۰۸	۱/۷٦
Size	۱٤/۰۷	۱۳/۸۲	۱۷/٦۷	۱۲/٤۳	۱/۰۱
Lev	۰/٦۱	۰/٦۳	۰/۹۱	۰/۲۰	۰/۱۷
QR	۰/۵۸	۰/۵۲	۲/۸۹	۰/۱۰	۱/٤۷
Age	٤/۲٤	۳/۰۰	۳۷/۰۰	۱/۰۰	۵/۱۰
INF	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۳۵	۰/۱۰	۰/۰۹
GDPG	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۸	-۰/۰٦	۰/۰٤

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج ارائه شده نشان می‌دهد که ارزش موجودی‌های مواد و کالا در شرکت‌های مورد بررسی به طور میانگین حدود ۲۵درصد کل دارایی‌ها را تشکیل می‌دهد که این میزان ۷درصد بیش از سهم موجودی‌های مواد و کالا در ساختار دارایی‌های شرکت‌های آمریکایی است. این موضوع اهمیت بررسی عوامل مؤثر بر موجودی‌های مواد و کالا را در شرکت‌های ایرانی، بیش از پیش مورد تاکید قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که میانگین (میانه) جریان وجوه نقد ۰/۱۴ (۰/۱۵)، مخارج سرمایه‌ای ۰/۴۰ (۰/۳۵)، رشد شرکت ۲/۸۰ (۲/۶۷)، نوسانات فروش ۰/۱۵ (۰/۱۶)، عملکرد عملیاتی ۰/۲۳ (۰/۲۲)، لگاریتم طول دوره تبدیل وجوه نقد ۱/۶۹ (۱/۴۶)، اندازه شرکت ۱۴/۰۷ (۱۳/۸۲)، نسبت اهرمی ۰/۶۱ (۰/۶۳)، نسبت نقدینگی ۰/۵۸ (۰/۵۲) و عمر شرکت ۴/۲۴ (۳/۰۰)، است. مقایسه میانگین نسبت موجودی‌ها و مخارج سرمایه‌ای نشان می‌دهد که در شرکت‌های مورد بررسی، میزان مبالغ سرمایه‌گذاری شده در مخارج سرمایه‌ای به طور متوسط بیش از موجودی‌های کالا و مواد اولیه است. به علاوه، یافته‌ها نشان می‌دهد که در بازه زمانی مورد بررسی، نرخ تورم به طور متوسط ۲۲ درصد و نرخ رشد تولید ناخالص اقتصادی ۲ درصد بوده است. سایر مقادیر آماره‌های توصیفی نیز در مابقی ستون‌های جدول (۱) ارائه شده‌اند.

۵-۲- نتایج تحلیل رگرسیون

به منظور آزمون هر یک از فرضیه‌های پژوهش، از مدل (۳-۱) استفاده شده است. در برآورد مدل (۳-۱)، عدم معناداری آماره‌های لیمیر (چاو)[1] (۰/۴۶) و بروش-پاگان[2] (۰/۶۷) نشان می‌دهد که

1 Limer (Chow)
2 Breusch-Pagan

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

الگوی داده‌های تلفیقی (مقید)[1] به ترتیب بر الگوهای اثرات ثابت[2] و اثرات تصادفی[3] ارجحیت دارد. نتایج برآورد مدل پژوهش با استفاده از الگوی مقید در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲). نتایج برآورد مدل پژوهش

$$Inv_{it} = \beta_0 + \beta_1 CFO_{it} + \beta_2 CapExp_{it} + \beta_3 MTB_{it} + \beta_4 SVOL_{it} + \beta_5 OP_{it} + \beta_6 CCC_{it} + \beta_7 Size_{it} + \beta_8 Lev_{it} + \beta_9 QR_{it} + \beta_{10} Age_{it} + \beta_{11} INF_{it} + \beta_{12} GDPG_{it} + \varepsilon_{it}$$

متغیرها	ضریب	تی استیودنت	معناداری	تورم واریانس
عرض از مبدا	۱/۵۷***	۶/۲۷	۰/۰۰	---
CFO	۰/۱۵***	۳/۳۹	۰/۰۰	۱/۹۹
CapExp	-۰/۱۷***	-۳/۱۹	۰/۰۰	۱/۸۹
MTB	۰/۰۳**	۲/۲۱	۰/۰۳	۱/۶۰
SVol	-۰/۰۴***	-۳/۱۷	۰/۰۰	۱/۱۵
OP	-۰/۲۷**	-۳/۹۴	۰/۰۳	۱/۶۳
CCC	۰/۰۴**	۲/۲۵	۰/۰۲	۱/۰۸
Size	۰/۱۱***	۴/۱۴	۰/۰۰	۱/۱۱
Lev	-۰/۰۲	-۰/۹۲	۰/۳۶	۱/۶۵
QR	۰/۱۸***	۴/۸۳	۰/۰۰	۱/۴۳
Age	۰/۰۳	۱/۳۵	۰/۱۸	۱/۵۰
INF	۰/۱۹***	۳/۶۶	۰/۰۰	۱/۸۶
GDPG	۰/۰۶*	۱/۷۱	۰/۰۹	۱/۰۲
ضریب تعیین تعدیل شده	۵۷/۵۶درصد	آماره چاو (معناداری)	۰/۴۶ (۰/۳۱)	
آماره فیشر (معناداری)	۴۶/۵۹*** (۰/۰۰)	آماره بروش-پاگان (معناداری)	۰/۶۷ (۰/۲۴)	
دوربین-واتسون	۱/۸۶	آماره وولدریج (معناداری)	۰/۶۶ (۰/۷۴)	
آماره جارک-برا (معناداری)	۰/۲۱ (۰/۵۸)	آماره نسبت راستنمایی (معناداری)	۰/۸۱ (۰/۲۳)	

***، ** و * به ترتیب معناداری در سطح ۱درصد، ۵درصد و ۱۰درصد

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج برآورد مدل پژوهش نشان می‌دهد که عرض از مبدا (۱/۵۷) و ضریب متغیرهای جریان وجوه نقد عملیاتی (۰/۱۵)، مخارج سرمایه‌ای (۰/۱۷-)، نوسانات فروش (۰/۰۴-)، اندازه شرکت (۰/۱۱)، نسبت نقدینگی (۰/۱۸) و نرخ تورم (۰/۱۹) در سطح ۱درصد و ضریب متغیرهای رشد شرکت (۰/۰۳)، عملکرد عملیاتی (۰/۲۷-)، طول دوره تبدیل وجوه نقد (۰/۰۴) در سطح ۵درصد

1 Pooled
2 Fixed Effects Model
3 Random Effects Model

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

و ضریب متغیر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (۰/۰۶) در سطح ۱۰درصد معنادار است. مقدار عامل تورم واریانس[1] نیز نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل مدل (۳-۱) با هم مشکل همخطی شدید ندارند.

معناداری آماره فیشر (۴۶/۵۹) در سطح ۱درصد حاکی از معناداری کلی مدل است. مقدار آماره دوربین-واتسون (۱/۸۶) و معنادار نبودن آماره وولدریج[2] (۰/۶۶) حاکی از عدم وجود مشکل خودهمبستگی سریالی در اجزای اخلال مدل است. عدم معناداری آماره نسبت راستنمایی[3] (۰/۸۱) نشان می‌دهد که باقیمانده‌های مدل، مشکل ناهمسانی واریانس[4] ندارند. همچنین، عدم معناداری آماره جارک-برا[5] (۰/۲۱) بیان می‌کند که باقیمانده‌های مدل از توزیع نرمال برخوردار است، لذا نتایج مدل برآورد شده کاذب نیست و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش، قابل اتکاست. ضریب تعیین تعدیل‌شده نیز نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل در مجموع حدود ۵۸ درصد از تغییرات نسبت موجودی‌های مواد و کالا را تبیین می‌نمایند.

نتایج نشان می‌دهد که ضریب تمام متغیرهای پژوهش (به جز نسبت اهرمی و عمر شرکت) معنادارند. این موضوع بدان معناست که به جز متغیرهای ذکر شده، سایر متغیرها رابطه معناداری با سطح نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارند. بنابراین، به غیر از فرضیه‌های هشتم و دهم، سایر فرضیه‌های پژوهش (البته در سطوح معناداری متفاوت) رد نمی‌شوند.

۵-۳- نتایج الگوریتم‌های شبکه عصبی و درخت‌های تصمیم

در این مرحله، با استفاده از الگوریتم‌های درخت تصمیم (شامل الگوریتم‌های C&RT، CHAID، QUEST و C5.0) و نیز الگوریتم شبکه عصبی، میزان اهمیت هر یک متغیرهای معنادار در تبیین نوسانات متغیر وابسته، محاسبه و نتایج در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳). نمره اهمیت هر ضریب در الگوریتم‌های شبکه عصبی و درخت های تصمیم

	الگوریتم	الگوریتم‌های درخت تصمیم				
متغیرها	شبکه عصبی	CHAID	C&RT	QUEST	C5.0	نتایج کلی
CFO	۰/۰۱۴۷	۰/۰۱۲۱	۰/۰۲۱۴	۰/۰۰۶۳	۰/۰۱۵۴	۰/۰۱۳۸
CapExp	۰/۴۰۸۶	۰/۶۹۶۱	۰/۶۱۱۶	۰/۵۳۶۱	۰/۵۰۳۵	۰/۵۸۶۸

1 Variance Inflation Factor (VIF)
2 Wooldridge
3 Likelihood Ratio
4 Heteroskedasticity
5 Jarque-Bera

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

MTB	۰/۰۱۲۲	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۹۸	۰/۰۰٤٦	۰/۰۳۱٤	۰/۰۱۲۹
SVol	۰/۰۱۲۹	۰/۰۰۳۲	۰/۰۱۲۷	۰/۰۱۰۲	۰/۰۲۵۱	۰/۰۱۲۸
OP	۰/۱٤٤۸	۰/۰۱۲۵	۰/۰۱۱۷	۰/۰۱۷۹	۰/۰۱۳٤	۰/۰۱۳۹
CCC	۰/۰۱۹۷	۰/۰٤۹۹	۰/۰۷۲۲	۰/۰٤۳۳	۰/۰٤۷۲	۰/۰,۵۳۲
Size	۰/۲٦۰۲	۰/۱۷۲۰	۰/۱۸۲۲	۰/۲۷۹۱	۰/۲٤۳۸	۰/۲۱۹۳
QR	۰/۰۸۰۸	۰/۰۱۵۲	۰/۰۱٤٤	۰/۰۱۲٦	۰/۰۲۳۵	۰/۰۱٦٤
INF	۰/۰۱۷۷	۰/۰۲۷۳	۰/۰۳٤۷	۰/۰٦۲۸	۰/۰٦۳۵	۰/۰٤۷۱
GDPG	۰/۰۲۸٤	۰/۰۰٦٤	۰/۰۲۹۳	۰/۰۲٦۸	۰/۰۳۳۲	۰/۰۲۳۹
درصد صحت	۸۷/۰۳	۷۲/۳٦	۷٤/٦۷	۷۳/۳۰	۷٦/۸٤	۷٤/۲۹
درصد دقت	۹۱/۸۷	۷۲/٤۷	۷۳/۰۲	۷۰/۲۲	۷٤/۵۱	۷۲/۵۵
درصد شفافیت	۸۷/٦۷	۷٦/٤۹	۷۵/٦۵	۷۳/٤٦	۷۰/٦٦	۷٤/۰٦
درصد حساسیت	۹۲/۲۸	۸۱/۲٤	۷۲/۳۵	۷۰/۰۲	۷٤/۰٤	۷٤/٤۱

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۳-۱- نتایج استفاده از الگوریتم شبکه عصبی

نتایج بکارگیری الگوریتم شبکه عصبی نشان می‌دهد که متغیرهای مخارج سرمایه‌ای (۰/۴۰۸۶) و اندازه شرکت (۰/۲۶۰۲) بیشترین تأثیر و متغیرهای جریان وجوه نقد عملیاتی (۰/۰۱۴۷) و رشد شرکت (۰/۰۱۲۲) کمترین تأثیر را بر تعیین میزان نگهداشت موجودی های مواد و کالا دارند.

۵-۳-۲- نتایج بکارگیری الگوریتم‌های درخت تصمیم

در الگوریتم‌های درخت تصمیم، نتایج رویکرد CHAID بیانگر آن است که مخارج سرمایه‌ای (۰/۶۹۶۱) و اندازه شرکت (۰/۱۷۲۰) بیشترین و رشد شرکت (۰/۰۰۵۳) و نوسانات فروش (۰/۰۰۳۲) کمترین اهمیت را در تبیین میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارند. نتایج رویکرد C&RT نیز نشان می‌دهد که در تعیین میزان نگهداری موجودی‌های مواد و کالا، مخارج سرمایه‌ای (۰/۶۱۱۶) و اندازه شرکت (۰/۱۸۲۲) از بیشترین اهمیت و عملکرد عملیاتی (۰/۰۱۱۷) و رشد شرکت (۰/۰۰۹۸) از کمترین اهمیت برخوردارند. نتایج روش QUEST نشان می‌دهد که مخارج سرمایه‌ای (۰/۵۳۶۱) و اندازه شرکت (۰/۲۷۹۱) بیشترین تأثیر و متغیرهای جریان وجوه نقد عملیاتی (۰/۰۰۶۳) و رشد شرکت (۰/۰۰۴۶) کمترین تأثیر را بر مانده موجودی‌های مواد و کالای شرکت می‌گذارند.

در رویکرد C5.0 نیز مخارج سرمایه‌ای (۰/۵۰۳۵) و اندازه شرکت (۰/۲۴۳۸) بیشترین اهمیت و جریان وجوه نقد عملیاتی (۰/۰۱۵۴) و عملکرد عملیاتی (۰/۰۱۳۴) کمترین اهمیت را در تعیین مانده موجودی‌های مواد و کالا دارند. مقایسه نتایج الگوریتم‌های درخت تصمیم نشان می‌دهد که الگوریتم C5.0 نسبت به سایر الگوریتم‌های درخت تصمیم از درصد صحت و دقت بالاتری

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

برخوردار است و درصد شفافیت و حساسیت الگوریتم QUEST از مابقی الگوریتم‌ها بالاتر است. نتایج کلی حاصل از بکارگیری الگوریتم‌های درخت تصمیم بیانگر آن است که در مجموع، متغیرهای مخارج سرمایه‌ای (۰/۵۸۶۸) و اندازه شرکت (۰/۲۱۹۳) بیشترین تأثیر و متغیرهای جریان وجوه نقد عملیاتی (۰/۰۱۳۸) و رشد شرکت (۰/۱۲۹) کمترین تأثیر را در تبیین میزان نگهداشت موجودی های مواد و کالای شرکت‌های مورد بررسی دارند.

نتایج استفاده از الگوریتم شبکه عصبی و الگوریتم‌های درخت تصمیم تا حد زیادی با هم مشابهت دارند. معیارهای کارایی الگوریتم شبکه عصبی بیش از ۸۵درصد است و مقدار معیارهای کارایی الگوریتم‌های درخت تصمیم حدوداً بین ۷۰ و ۸۰درصد قرار دارد. بنابراین، در رتبه‌بندی متغیرهای تاثیرگذار بر نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا، الگوریتم شبکه عصبی توان بالایی دارد و توان الگوریتم‌های درخت تصمیم، در حد قابل قبول قرار دارد.

۶- بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، بر اساس مبانی نظری ارائه شده، رابطه تعداد زیادی از متغیرهای حسابداری و دو متغیر اقتصادی (نرخ تورم و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی) با میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که در شرکت‌های مورد بررسی، منابع ورودی از طریق ایجاد بدهی‌ها و نیز جریان‌های خروجی وجه نقد بابت اصل و فرع اعتبارات دریافت شده، در نهایت منابع چندان کافی جهت سرمایه‌گذاری در موجودی‌های مواد و کالا در اختیار واحد تجاری قرار نمی‌دهد. به علاوه، نتایج بیانگر آن است که شرکت‌هایی با عمر بیشتر، از اعتبار تجاری چندان بالاتری نسبت به سایر شرکت‌ها (جهت دریافت منابع مالی برون سازمانی و استفاده از آن برای افزایش سطح نگهداشت موجودی ها) برخوردار نیستند. این موضوع باعث شده است که به جز دو متغیر نسبت اهرمی و عمر شرکت، سایر متغیرهای مورد بررسی در پژوهش، رابطه معناداری با نسبت موجودی‌های مواد و کالای شرکت‌ها داشته باشند.

نتایج نشان می‌دهد که هر چه جریان وجوه نقد عملیاتی بیشتر باشد، شرکت منابع ایجاد شده درون سازمانی بیشتری خواهد داشت و آسان‌تر خواهد توانست سطح نگهداشت موجودی‌ها را افزایش دهد. به علاوه، نتایج نشان می‌دهد شرکت‌هایی که فرصت‌های رشد بیشتری دارند، برای حفظ و تضمین نرخ رشد خود، موجودی‌های بیشتری نگهداری می نمایند. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش طول چرخه تبدیل وجه نقد در شرکت‌های مورد بررسی، به دلیل کاهش سرعت گردش موجودی‌ها، حجم موجودی‌های انباشته شده در انبارهای شرکت زیاد می‌شود. همچنین، نتایج بیانگر آن است که شرکت‌های بزرگتر، به دلیل اختیار داشتن امکانات کافی برای نگهداری

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

موجودی‌ها، از اعتبار بیشتری برای تامین‌مالی و سرمایه‌گذاری در موجودی‌ها برخوردارند. نتایج نشان می‌دهد آن گروه از شرکت‌های مورد بررسی که دارای نسبت نقدینگی بالاتری هستند، حجم بیشتری از موجودی‌های کالا را نگهداری می‌نمایند. این موضوع به توان شرکت برای استفاده از منابع نقدی جهت خرید موجودی‌ها قابل انتساب است. نتایج نشان می‌دهد که وقتی شرکت نسبت به پیش‌بینی‌های قبلی خود، فروش بیشتر (کمتر)ی انجام می‌دهد، میزان موجودی کالای نگهداری شده در انبارهای شرکت، کاهش (افزایش) می‌یابد.

به علاوه، یافته‌ها نشان می‌دهد که وقتی سطح عملکرد عملیاتی شرکت‌ها افزایش (کاهش) می‌یابد، میزان فروش‌ها افزایش (کاهش) پیدا می‌کند و به تبع آن، حجم موجودی کالای نگهداری شده توسط شرکت، کاهش (افزایش) پیدا می‌کند. این موضوع بیانگر آن است که دو متغیر اخیر، تأثیر معکوس روی سطح نگهداشت موجودی‌های کالا دارند. در خصوص متغیرهای اقتصادی نیز نتایج نشان می‌دهد که در نمونه مورد بررسی، با افزایش نرخ تورم، شرکت‌ها ترجیح می‌دهند موجودی مواد اولیه بیشتری ذخیره نمایند تا مجبور نباشند در آینده، مواد اولیه را با قیمت بالاتری تهیه کنند. به علاوه، در شرایطی تورمی شرکت‌ها علاقه‌مند به انبار نمودن حجم بالاتری از موجودی محصولات (به امید فروش آن‌ها با قیمت بالاتری در آینده) هستند. به علاوه، یافته‌ها نشان می‌دهد که وقتی نرخ رشد اقتصادی کشور افزایش (کاهش) می‌یابد، شرکت‌ها به امید دستیابی به سطوح بالاتری از تولید و فروش، حجم بیشتر (کمتر)ی از موجودی‌ها را ذخیره می‌کنند. با توجه به موارد فوق می‌توان گفت که نتایج پژوهش حاضر در خصوص فرضیه‌های هشتم و دهم با نتایج کامپا و شاور (۲۰۰۲)، بنیتو (۲۰۰۵) و ماتووا (۲۰۱۰) سازگاری ندارد ولی در خصوص سایر فرضیه‌ها، یافته‌های پژوهش با نتایج میرز (۱۹۷۷)، فازاری و پترسن (۱۹۹۳)، کامانکاز (۲۰۰۸)، گیل و همکاران (۲۰۱۰)، اروگلو و هوفر (۲۰۱۱) و ماتووا (۲۰۱۳) سازگار است.

در ادامه، به دلیل محدودیت روش‌های مبتنی بر تحلیل رگرسیون برای رتبه‌بندی میزان اهمیت متغیرهای مستقل در تبیین متغیر وابسته، با استفاده از الگوریتم‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی، درجه اهمیت هر یک از متغیرها محاسبه و بر اساس نتایج حاصله، متغیرها رتبه‌بندی شده‌اند. در کل، نتایج هر دو روش نشان می‌دهد که مخارج سرمایه‌ای و اندازه شرکت بیشترین تأثیر و جریان وجوه نقد عملیاتی و رشد شرکت کمترین تأثیر را در تبیین میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا دارند. این موضوع نشان می‌دهد که مصرف منابع مالی شرکت در قالب مخارج سرمایه‌ای (و به تبع آن، ایجاد محدودیت‌های مالی برای شرکت) عامل اصلی کاهش سطح نگهداشت موجودی‌های کالا در شرکت‌های مورد بررسی است. همچنین، یافته‌های پژوهش بیانگر

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

کارایی بالاتر الگوریتم شبکه عصبی (در مقایسه با الگوریتم‌های درخت تصمیم) و توانایی بیشتر آن در رتبه‌بندی صحیح متغیرهای مؤثر بر میزان نگهداشت موجودی‌های مواد و کالا است.
با توجه به یافته‌های پژوهش، به مدیران توصیه می‌شود که در فرآیند تصمیم‌گیری در خصوص مدیریت موجودی‌های مواد و کالا، صرفاً به حداقل‌سازی هزینه‌های مرتبط با آن‌ها اکتفا نکرده و نقش سایر عوامل حسابداری و اقتصادی (به ویژه دو متغیر مخارج سرمایه‌ای و اندازه شرکت) را نیز مدنظر قرار دهند. همچنین، به پژوهش‌گران آتی پیشنهاد می‌شود تا در جهت ارائه مدلی برای تعیین سطح بهینه نگهداشت موجودی‌های کالا (با توجه به منافع و هزینه‌های نگهداری موجودی‌ها) اقدام کنند و برای تجزیه و تحلیل از سایر روش‌های ناپارامتریک نوین (مانند الگوریتم‌های ژنتیک و الگوریتم مورچگان) استفاده نمایند.

۷- محدودیت‌های پژوهش

از جمله مواردی که قابلیت تعمیم یافته‌های پژوهش حاضر را با محدودیت روبرو می‌کند، در نظر گرفتن صرفاً دو متغیر اقتصادی (نرخ تورم و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی) است. بنابراین، به پژوهش‌گران آتی توصیه می‌شود تا تأثیر سایر عوامل کلان اقتصادی (مانند نرخ ارز، به ویژه برای شرکت‌هایی که موجودی‌های مواد و کالای خود را به صورت ارزی تهیه می‌کنند) را مدنظر قرار دهند. به علاوه، استفاده از تکنیک‌های شبکه عصبی و درخت تصمیم‌گیری، در عین کارایی و توان بالا، محدودیت‌های خاص خود را داراست. تکنیک‌های ذکر شده تضمینی برای ارائه نتیجه بهینه ندارد، نتایج ممکن است با مشکل بیش برازشی همراه باشد، تکنیک‌های مورد بحث توضیحی در خصوص رفتار متغیرها ارائه نمی‌کنند و به ویژه اینکه از پشتوانه نظری محکمی برخوردار نیستند و بر مفهوم داده‌کاوی[1] استوارند (چین فونگ و ین جیانگ، ۲۰۰۹). این موضوع نیز در تعمیم یافته‌های پژوهش حاضر، محدودیت ایجاد می‌کند.

1 Data Mining

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

منابع و مآخذ

۱- بهنام‌پور، ناصر؛ حاجی زاده، ابراهیم؛ سمنانی، شهریار؛ زایری، فرید. (۱۳۹۲). معرفی الگوریتم‌های مدل رده‌بندی درختی و کاربرد آن در تعیین عوامل مؤثر بر ابتلا به سرطان مری در استان گلستان. **دوفصلنامه کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی گلستان**، دوره ۱، شماره ۲، صص ۳۸-۴۶.

۲- جوریان، نجمه؛ عاشوری، مریم. (۱۳۹۳). پیش‌بینی میزان اثر بخشی داروهای پره اکلامپسی با داده‌کاوی بر اساس دوز و روش مصرف دارو. **مجله زنان، مامایی و نازایی ایران**، دوره ۱۷، شماره ۱۲۳، صص ۱۳-۲۲.

۳- حجازی، رضوان؛ محمدی، شاپور؛ اصلانی، زهرا؛ آقاجانی، مجید. (۱۳۹۱). پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۹، شماره ۲، صص ۳۱-۴۶.

۴- زنجیردار، مجید؛ شفعتی، زهرا؛ کریمی تبریزی، مهدی. (۱۳۹۲). مدیریت سرمایه در گردش و افشای کامل اطلاعات در بازار سرمایه تهران. فصلنامه حسابداری مالی، دوره ۵، شماره ۲۰، صص ۱۳۰-۱۴۸.

۵- عارفی، اصغر؛ پورمقیم، سید محمد تقی. (۱۳۹۳). تأثیر ترکیب سهامداری بر بازده نقدی شرکت‌ها با استفاده از روش شبکه عصبی. فصلنامه حسابداری مالی، دوره ۶، شماره ۲۲، صص ۴۵-۶۷.

۶- عامری، حکیمه؛ علیزاده، سمیه؛ برزگری، اکبر. (۱۳۹۲). استخراج دانش از داده‌های بیماران دیابتی با استفاده ار روش درخت تصمیم C5.0. مدیریت سلامت، دوره ۱۶، شماره ۵۳، صص ۵۸-۷۲.

۷- واعظ، سید علی؛ قلمبر، محمد حسین؛ شاکری، فاطمه. (۱۳۹۲). عوامل مؤثر بر مدیریت سرمایه در گردش شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه حسابداری مالی، دوره ۵، شماره ۱۹، صص ۴۶-۶۸.

8- Banos-Caballero, S., Garcia-Teruel, P.J. and Martinez-Solano, P. (2010). Working capital management in SMEs. **Accounting and Finance**., 50(3): 511-527.

9- Benito, A. (2005). Financial pressure, monetary policy effects and inventories: Firm-level evidence from a market-based and a bank-based financial system. **Economica**, 72: 201-224.

10- Blazenko, G.W. and Vandezande, K. (2003). Corporate holding of finished goods inventories. **Journal of Economics and Business**, 55(3): 255-266.

11- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C.J., Olshen, R.A. (1984). **Classification and Regression Trees**. New York, Chapman and Hall.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

12- Campa, J.M. and Shaver, J.M. (2002). Exporting and capital investment: On the strategic behavior of exporters. From *https://ideas.repec.org/p/ebg/iesewp/d-0469.html*.

13- Capkun, V., Hameri A.P., and Weiss, L.A. (2009). On the relationship between inventory and financial performance in manufacturing firms. **International Journal of Operations & Production Management**, 29(8): 789-806.

14- Carpenter, R.E., Fazzari, S.M., and Petersen, B.C. (1994). Inventory investment, internal finance fluctuations and business cycle. From *https://ideas.repec.org/a/bin/bpeajo/v25y1994i1994-2p75-138.html*.

15- Chin-Fong, T., Yen- Jiun, C. (2009). Earnings management prediction: a pilot study of combining neural networks and decision trees. **Expert syStems with Application**, 36 (3): 7183-7191.

16- Delen, D., Kuzey, C., and Uyar, A. (2013). Measuring firm performance using financial ratios: A decision tree approach. **Expert Systems with Applications**, 40 (10): 3970-3983.

17- Deloof, M. (2003). Does working capital management affect profitability of Belgian firms. **Journal of Business Finance & Accounting**, 30(3-4): 573-588.

18- DeMaris, A. (2004). **Regression with social data: modeling continuous and limited response variables**. New York, John Wiley.

19- Eroglu, C. and Hofer, C. (2011). Inventory types and firm performance: Vector autoregressive and vector error correction models. **Journal of Business Logistics**. 32(3): 227-239.

20- Falope, O.I. and Ajilore, O.T. (2009). Working capital management and corporate profitability: evidence from panel data analysis of selected quoted companies in Nigeria. **Research Journal of Business Management**, 3(3): 73-84.

21- Fazzari, S.M. and Petersen, B. (1993). Working capital and fixed investment: New evidence on financing constraints. **The RAND Journal of Economics**, 24(3): 328-342.

22- Gaur, V., Fisher, M.L. and Raman, A. (2005). An econometric analysis of inventory turnover performance in retail services. **Management Science**, 51(2): 181-194.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

23- Gaur, V., Kesavan, S. (2008). The effect of firm size and sales growth rate on inventory turnover performance in the U.S retail sector. **International Series in Operations Research & Management Science**, 122 (1): 25-52.
24- Gill, A., Biger, N. and Mathur, N. (2010). The relationship between working capital management and profitability: Evidence from the United States. **Business and Economics Journal**, 1(10): 1-9.
25- Guastello, S.J. (2004). Progress in applied nonlinear dynamics: Welcome to NDPLS. **Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences**, 8(1): 1-16.
26- Huson, M. and Nanda, D. (1995). The impact of just-in-time manufacturing on firm performance in the US. **Journal of Operations Management**, 12(3-4): 297-310.
27- Kashyap, A.K., Lamontand, O.A. and Stein, J.C. (1994). Credit conditions and the behavior of inventories. **Quarterly Journal of Economics**., 109(3): 565-592.
28- Kass, G.V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. **Journal of the Royal Statistical Society**, 29(2):119-127.
29- Kieschnich, R., LaPlante, M., Moussawi, R., and Baranchuk, N. (2006). Corporate working capital management: Determinants and consequences. **Working Paper**, University of Texas, Dallas.
30- Koumanakos, D.P. (2008). The effect of inventory management on firm performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 57(5): 355-369.
31- Loh, W., and Shih Y. (1997). Split selection methods for classifcation trees. **Statistica Sinica**, 7: 815–40.
32- Mathuva, D.M. (2010). The influence of working capital management components on corporate profitability: A survey on Kenyan listed firms. **Research Journal of Business Management**, 4(1): 1-11.
33- Mathuva, D.M. (2013). Determinants of Corporate Inventory Holdings: Evidence from a Developing Country. **The International Journal of Applied Economics and Finance**, 7(1): 1-22.
34- Myers, S.C. (1977). Determinants of corporate borrowing. **Journal of Financial Economics**, 5(2): 147-175.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]

35- Niskanen, J., and Niskanen, M. (2006). The determinants of corporate trade credit policies in a bank-dominated financial environment: The case of Finnish small firms. **European Financial Managemen,** 12(1): 81-102.
36- Picton, P. (2000). **Neural networks**. Basingstoke, Hampshire ;New York :Palgrave.
37- Quinlan. J.R. (1986). **Induction of decision trees**. Machin Learning, 1(1):81–106.
38- Rajagopalan, S., and Kumar, K.R. (1994). Retail stocking decisions with order and stock sales. **Journal of Operations Management**, 11(4): 397-410.
39- Roekchamnong, W., Pornchaiwiseskul, P., and Chiarawongse, A. (2014). The Effects of Uncertainties on Inventory Management of Petroleum Products: A Case Study of Thailand. **International Journal of Energy Economics and Policy**, 4(3): 380-390.
40- Samiloglu, F., and Demirgunes, K. (2008). The effect of working capital management on firm profitability: Evidence from Turkey. **The International Journal of Applied Economics and Finance**, 2(1): 44-50.
41- Small, I., (2000). Inventory investment and cash flow. Bank of England **Working Paper**. From *http://ssrn.com/abstract=230783*.
42- Womack, J.P., Jones, D.T., and Roos, D. (1990). **The machine changed the world**. Rawson Associates Publisher, New York, USA.
43- Xiao, G., Yang, N., and Zhang, P.R. (2015). Dynamic Pricing and Inventory Management under Fluctuating Procurement Costs. From *http://ssrn.com/abstract=2571731*.

[Downloaded from qfaj.mobarakeh.iau.ir on 2026-11-24]