

مدلسازی پیش‌بینی وجه نقد آتی

احمد احمدی

دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

فرزانه نصیرزاده*

دانشیار گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

محمدرضا عباس زاده

دانشیار گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

چکیده

هدف این پژوهش دستیابی به یک مدل مناسب برای پیش‌بینی دقیق‌تر وجه نقد آتی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، می‌باشد. بدین منظور اطلاعات ۲۵۰ شرکت در دوره زمانی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۹۵ در نظر گرفته شد. ابتدا با استفاده از یک پژوهش اکتشافی و نظرسنجی از خبرگان، متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی وجه نقد مشخص شدند. این متغیرها به دو دسته، متغیرهای مبتنی بر عملیات شرکت (نرخ رشد فروش، چرخه عمر واهرم مالی) و متغیرهای مبتنی بر ساختار بازار و اقتصاد (چرخه های تجاری، تحریم‌های اقتصادی و مالی و نوسان نرخ ارز) تقسیم و مرحله به مرحله به مدل بنیادی بارت، کرام و نلسون اضافه و مدل‌های حاصله به روش گشتاورهای تعمیم یافته برآزش داده شدند. در نهایت، از بین همه مدل‌ها، مدل بهینه و نهایی، مدلی بود که کمترین خطای پیش‌بینی را ارائه داد. سپس، اثر چرخه عمر بر فرایند پیش‌بینی وجه نقد آتی شرکتها بررسی و مشخص شد، شرکت‌های بالغ از خطای پیش‌بینی وجه نقد کمتری نسبت به شرکت‌های درحال رشد یا در حال افول برخوردارند. نتایج نشان می‌دهد، منظور نمودن متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی می‌تواند منجر به افزایش دقت و کاهش خطای پیش‌بینی وجه نقد گردد. از سوی دیگر، قراردادن شرکتها در دوره های متفاوت چرخه عمر می‌تواند بر توانایی پیش‌بینی وجه نقد آنها موثر باشد و لذا بهتر است در مدل‌های پیش‌بینی، ناهمگنی شرکتها با توجه به چرخه عمر آنها در نظر گرفته شود.

واژگان کلیدی: پیش‌بینی وجه نقد آتی، چرخه عمر، رشد فروش.

۱- مقدمه

حیات یک واحد اقتصادی تا حد زیادی به جریان وجه نقد آن بستگی دارد و ایجاد توازن بین وجه نقد در دسترس و نیازهای نقدی، مهمترین عامل سلامت اقتصادی واحد می باشد. به همین دلیل وضعیت نقدینگی مبنای قضاوت بسیاری از دینفعان از جمله سرمایه گذاران و اعتباردهندگان قرار می گیرد و آنان علاقمند به بدست آوردن اطلاعات در خصوص وجوه نقد آتی نیز هستند، لذا پیش بینی وجه نقد از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و جزء مهمی از فرایند تصمیم گیری است. نهادهای استانداردگذار بین المللی و ملی نیز پیش بینی وجه نقد را حیاتی دانسته و بر بکارگیری آن در تصمیمات تاکید کرده اند. چارچوب مفهومی گزارشگری مالی ۲۰۱۸ بیان کرده است: «ارائه اطلاعات در خصوص وجه نقد گزارش شده می تواند به استفاده کنندگان در ارزیابی توانایی واحد تجاری در ایجاد وجه نقد آتی، فهم عملیات گزارشگری، ارزیابی نحوه تامین مالی و سرمایه گذاری های آن یاری رساند.» اقلام تعهدی و اطلاعات حسابداری برای پیش بینی جریان وجه نقد آتی سودمندتر از اطلاعات مبتنی بر دریافتها و پرداختهای نقدی است. کاربران اطلاعات مالی عمدتاً مشغول بررسی توانایی سازمان برای ایجاد جریان وجه نقد مطلوب در آینده هستند، زیرا تصمیمات آنها به مبلغ، زمان بندی و عدم اطمینان وجه نقد مورد انتظار وابسته است. مبانی نظری حسابداری و گزارشگری مالی ایران (نشریه شماره ۱۱۳ سازمان حسابرسی) بیان می کند: «وجه نقد از منابع مهم و حیاتی هر واحد اقتصادی است و ایجاد توازن بین وجوه نقد در دسترس و نیازهای نقدی، مهمترین عامل سلامت اقتصادی آن واحد می باشد. جریان ورود و خروج وجه نقد در هر سازمان بازتاب تصمیم گیری جهت برنامه های کوتاه و بلندمدت عملیاتی و طرح های سرمایه گذاری و تامین مالی است. توان و امکان دسترسی هر واحد انتفاعی به وجه نقد، مبنای بسیاری از تصمیمات و قضاوتها درباره آن واحد است.» مطالعات پیشین نشان داده اند که اطلاعات سیستم حسابداری در خصوص وجه نقد، یک منبع مهم اطلاعاتی جهت تصمیم گیری تحلیل گران مالی است (چنگ و همکاران^۱، ۲۰۰۰؛ ۴ و هوپ^۲، ۲۰۰۳؛ ۲۴۲).

پیش بینی جریان های نقدی برای ارزشیابی شرکت و تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری های آن یک مساله بنیادی است. اگر ارزش یک شرکت به عنوان مجموع ارزش فعلی جریان های نقدی آتی آن در نظر گرفته شود، سرمایه گذاران می توانند شرکت را قیمت گذاری کرده و سهام آن را طبق انتظاراتشان از سود و جریان های نقدی آتی در بازار مبادله نمایند. معاملات تعهدی دارای ریسک عدم تبدیل به جریان های نقدی هستند. لذا نمی توان درآمدهای محاسبه شده در سیستم حسابداری را با عایدات نقدی برابر دانست. هزینه های محاسبه شده نیز لزوماً با وجه نقد پرداخت شده برابر نیستند و حتی بسیاری از هزینه ها مانند استهلاک، معادل نقدی ندارند. بنابراین سود محاسبه شده در سیستم حسابداری، با عایدات نقدی برابر نمی باشد. این امر محاسبه و پیش بینی دقیق جریان های نقدی را ضروری می سازد (پنگ، ۲۰۱۵؛ ۱۲).

از آنجایی که وضعیت نقدینگی، مبنای قضاوت بسیاری از اشخاص ذی نفع و ذی حق مانند سهامداران و سرمایه گذاران در مورد موقعیت واحد اقتصادی است، پیش بینی وجه نقد برای آنان اهمیت بسیاری داشته و لذا فراهم کردن یک مدل مناسب برای پیش بینی دقیق وجه نقد با کمترین خطا و با در نظر گرفتن متغیرهای اثرگذاری که کمتر در مدل های پیش بینی وارد شده اند، می تواند پیش بینی بهتری از وجوه نقد در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ارائه نماید. در مدل های پیش بینی وجه وجه نقد از متغیرهای همچون ارقام تعهدی سرمایه در گردش، پایداری نسبت موجودی کالا به فروش آتی، تغییرپذیری فروش و سود و اندازه شرکت استفاده شده است (ثقفی و صراف، ۱۳۹۳؛ ۹).

این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوالات است: ۱- آیا بجز متغیرهایی که تا کنون در مدل های پیش بینی وجه نقد وارد شده اند، متغیرهای دیگری را نیز می توان به مدل پیش بینی افزود؟ و ۲- آیا افزودن این متغیرهای جدید به مدل پیش بینی وجه نقد، می تواند دقت پیش بینی را افزایش دهد؟ برای پاسخ به این سوالات، ابتدا نظر خبرگان در خصوص متغیرهای اثرگذار بر پیش بینی وجه نقد در ایران اخذ و سپس با توجه به نتایج حاصل از نظرسنجی، مدل های پژوهش برازش داده شده تا مدل بهینه پیش بینی مشخص گردد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مدل های بسیاری برای پیش بینی جریان های نقدی ارائه شده اند. علیرغم پژوهشات فراوان در ارتباط با پیش بینی جریان وجه نقد، هنوز مشخص نیست که کدام مدل در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بهتر عمل می کند (ثقفی و صراف، ۱۳۹۳؛ ۹ و همکاران، ۱۳۹۲؛ ۱۴۲). استفاده از متغیرهای جدید و اثرگذار بر جریان وجه نقد آتی، قابلیت مدل های پیش بینی را افزایش می دهد. به منظور افزایش قابلیت پیش بینی وجه نقد می توان از مشخصات و ویژگی های عملیاتی شرکت استفاده کرد. تغییر پذیری فروش، مشخصه ای است که ناشی از بی ثباتی محیط عملیاتی شرکت بوده و بر توانایی مدل های برآورد وجه نقد آتی موثر می باشد (یودر^۴، ۲۰۰۶؛ ۸). انتظار می رود، بی ثباتی جریان وجه نقد با بی ثباتی فروش افزایش یابد. افزایش بی ثباتی جریان نقد منجر به خطای پیش بینی بیشتری در مدل های پیش بینی می گردد. علاوه بر این، بی ثباتی فروش بر بی ثباتی پارامترهای مدل تعهدی و خطای برآورد فروش کالا تاثیر دارد. بی ثباتی فروش، قدرت پیش بینی مدلها را تغییر داده و لذا تعیین میزان اثر بی ثباتی فروش بر قدرت پیش بینی مدلها قابل بررسی است (یودر، ۲۰۰۶؛ ۱۴. ثقفی و صراف، ۱۳۹۳؛ ۱۰ و صراف و همکاران، ۱۳۹۲؛ ۱۴۷).

آلن و همکاران^۵ (۲۰۱۳) ارقام تعهدی سرمایه در گردش را به دو جزء ارقام تعهدی خوب و خطای برآورد ارقام تعهدی تقسیم کردند. منظور از ارقام تعهدی خوب، اقلامی هستند که بطور کامل از عملیات شرکت ایجاد شدند و در دوره های آتی به وجه نقد تبدیل می گردند. اجزاء

اقدام تعهدی خوب عبارتند از: ۱- رشد فروش و رشد کارکنان شرکت که اجزاء عملکرد عملیاتی شرکت را تشکیل می‌دهند. و ۲- اجزاء تاخیری، فعلی و آتی وجه نقد. مدیران و سرمایه‌گذاران قادر نیستند همه اطلاعات را در خصوص اقدام تعهدی در زمان t دریافت کنند و لذا اگر بتوان بین اقدام تعهدی در زمان t و جریان‌های نقدی در زمان $t+1$ یک رابطه سیستماتیک برقرار کرد، می‌توان استنباط نمود که اقدام تعهدی خوب، معیار مناسبی برای پیش‌بینی آینده هستند. لذا با تفکیک اقدام تعهدی به اقدام تعهدی مرتبط با رشد عملیات و اقدام تعهدی مرتبط با جریان‌های نقدی می‌توان جریان‌های نقدی آتی را بهتر پیش‌بینی کرد (آلن و همکاران، ۲۰۱۳).

یکی از مفروضات پایه همه مدل‌های پیش‌بینی جریان‌های نقدی، اینست که این مدل‌ها در همه ادوار و زمان‌ها پایدارند، بدون توجه به اینکه آنها بصورت مقطعی یا سری زمانی برآورد شده‌اند. در حالیکه با گذشت زمان و در دوره‌های مختلف، تغییرات ساختاری در سری زمانی متغیرهای پیش‌بینی‌کننده روی می‌دهد، که عدم توجه به آن روند پیش‌بینی را مخدوش می‌سازد. مطالعه کیم و کراس^۶ (۲۰۰۵) نشان می‌دهد، جریان‌های نقدی در سال‌های اخیر نسبت به سال‌های دهه ۷۰ میلادی قابلیت پیش‌بینی بالاتری یافته‌اند. اگر شرکت‌ها نااهمگن باشند، مدل‌های پیش‌بینی امکان تشخیص این نااهمگنی را نداشته و نتایج درستی ارائه نخواهند کرد. یکی از عوامل نااهمگنی میان شرکت‌ها، تفاوت در نوع و ساختار عملیات، تفاوت در نرخ رشد فروش آنها در سال‌های مختلف حیات و نیز قرار داشتن در دوره‌های متفاوت از چرخه عمرشان است. در مراحل اولیه چرخه عمر، شرکت‌ها نرخ رشد بالاتری دارند و لذا تورش در برآورد پارامترهای پیش‌بینی‌کننده جریان‌های نقدی مشاهده می‌شود. در این حالت تنها بخش کوچکی از جریان‌های نقدی را میتوان بر اساس اطلاعات سنوات قبل پیش‌بینی کرد. اما هر چه شرکت‌ها بالغ‌تر میشوند، نرخ رشد آنها کاهش یافته و قدرت توضیحی پارامترهای پیش‌بینی‌کننده در مدل‌های پیش‌بینی افزایش می‌یابد (پنگ^۷، ۲۰۱۵؛ ۵۴). در فرایند پیش‌بینی جریان‌های نقدی اغلب بر خصوصیت سری زمانی جریان‌های نقدی و عایدات^۸ در آنها تاکید شده است. مطالعات پیشین در خصوص خواص سری زمانی جریان‌های نقدی و ابزار مورد استفاده آن، بر اساس چارچوب فرایند خودهمبسته میانگین متحرک (ARIMA) شکل گرفته است. مدل‌های ARIMA اثرات متغیرهای برونزا را نادیده می‌گیرند (هاپ و وود و مک کوئین^۹، ۱۹۹۲؛ ۶۷). هاپ و وود و مک کوئین (۱۹۹۲) و لورک و همکاران^{۱۰} (۱۹۹۳) خواص سری زمانی جریان‌های نقدی فصلی را آزمون کردند. آنها از مدل‌های باکس-جنکینز، مدل گریفین و مدل براون روزف جهت پیش‌بینی عایدات و جریان‌های نقدی استفاده کردند. نتایج آنان نشان داد، پیش‌بینی جریان‌های نقدی نسبت به پیش‌بینی عایدات دشوارتر است. در بین این مدل‌ها، مدل باکس-جنکینز نسبت به دو مدل دیگر، تا حدودی عملکرد مناسب‌تری را نشان داد، زیرا مدل تخمین باکس-جنکینز از یک روش سه مرحله‌ای جهت انتخاب

یک مدل مناسب برای تخمین و پیش بینی سری زمانی تک متغیره استفاده کرده و با وارد نمودن حداقل وقفه ها و متغیرهای ممکن در مدل، موجب صرفه جویی می شود.

دچو و همکاران^{۱۱} (۱۹۹۸) رابطه میان تغییر در عایدات، جریان های نقدی و جزء تعهدی سود و خودهمبستگی آنها را بررسی کردند. فرض اساسی مدل آنان این بود که فرایند فروش از گام تصادفی پیروی می کند. طبق یافته های آنها به نظر می رسد جریان های نقدی حاصل تلفیق یک سری گام تصادفی (عایدات) و یک فرایند ایستا و تصادفی (اقلام تعهدی) است. یک مدل سری زمانی تک متغیره نمی تواند مدلسازی مناسبی از جریان های نقدی ارائه دهد، زیرا در برآورد جریان های نقدی عوامل و متغیرهای محذوفی وجود دارند که در مدلها نادیده گرفته شده اند. یکی از ویژگی های مدل تئوریک دچو و همکاران (DKW^{۱۲}) اینست که انتظار می رود وجه نقد آتی با سودهای جاری برابر باشد. بجز وجود فرض گام تصادفی، در مدل DKW فرض می شود، عایدات و اجزاء سرمایه در گردش همگی سهم ثابتی از فروش دارند. با توجه به فرضیات بنیادی این مدل می توان نتیجه گرفت، عایدات مهمترین متغیر در پیش بینی جریان های نقدی به شمار می رود (دچو و همکاران، ۱۹۹۸). اما از دیدگاه تجربی این فرضیه می تواند مخدوش گردد. زیرا اجزاء سرمایه در گردش، ابزارهای مهمی در دست مدیران بوده و تحت کنترل آنهاست و به راحتی می توانند با تغییر در میزان فروش دستخوش تغییر گردند.

مدل دچو و همکاران (۱۹۹۸) (DKW) به شرح مدل ۱ است:

$$CF_{it+k} = \gamma_{i0} + \gamma_{i1}CF_{it} + \gamma_{i2}Earn_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (\text{مدل } 1)$$

در این مدل CF جریان های نقدی عملیاتی و Earn بیانگر عایدات است.

میزان تغییر در فروش در مدل بنیادی DKW نادیده گرفته شده و کاربرد آن در عمل را دشوار می سازد (چنگ و هالی^{۱۳}، ۲۰۰۸، ۳۴). بارت و همکاران^{۱۴} (۲۰۰۱) مدل DKW را از طریق تجزیه عایدات به جریان های نقدی و اقلام تعهدی سرمایه در گردش توسعه داده و مدل بنیادی بارت، کرام و نلسون (BCN^{۱۵}) را به عنوان معیاری برای پیش بینی جریان های نقدی آتی معرفی نمودند. افزودن متغیرهای جدید و اثرگذار به مدل، قابلیت پیش بینی آن را افزایش می دهد. فرض اساسی مدل BCN اینست که همه شرکتهای نمونه را همگن فرض می کند. بارت و همکاران (۲۰۰۱) به این نتیجه رسیدند که اجزاء تعهدی سود می توانند اثرات متفاوتی بر جریان های نقدی آتی در مدل داشته باشند و لذا مدل ۱ را توسعه داده و مدل BCN را ارائه کردند:

(مدل ۲)

$$CF_{t+1} = \beta_0 + \beta_1CF_t + \beta_2\Delta Inv_t + \beta_3\Delta AP_t + \beta_4\Delta AR_t + \beta_5Dep_t + \beta_6Other_t + \varepsilon_{t+1}$$

واضح است که مدل ۲ نسبت به مدل ۱ حاوی جزئیات بیشتری است و به اطلاعات بیشتری برای برآورد پارامترهای آن نیاز است. مدل BCN در مقاله اصلی، به روش پولینگ برآورد شده است. علیرغم روشهای مختلف در برآورد، پارامترهای مدل‌های ۱ و ۲ همگی ایستا و پایدار هستند. لی و چن^{۱۶} (۱۹۹۰) متوجه تغییرات ساختاری در سری زمانی های سود شدند. بطور مشابه برای جریان های نقدی نیز خواص سری زمانی لزوما بدون تغییر نمی ماند. مطالعه کیم و کراس (۲۰۰۵) نشان داد، جریان های نقدی در سالهای اخیر نسبت به سالهای دهه ۷۰ میلادی قابلیت پیش بینی بالاتری یافته اند. آنان متغیرهای سود تاخیری و جریان های نقدی تاخیری را بعنوان پیش بینی کننده جریان های نقدی آتی در نظر گرفتند. ضرایب این پیش بینی کننده ها در طول زمان گرایش به افزایش را تجربه نمودند. این مطلب حکایت از این دارد که رابطه بین سودها و عایدات جاری و جریان های نقدی آتی با گذشت زمان قوی تر شده است. همانطور که بیان شد، این پیش فرض که ثبات و پایداری متغیرهای پیش بینی کننده وجه نقد در طول زمان ثابت خواهد ماند، درست نیست، اما شواهد نشان می دهد، پایداری جریان های نقدی به اقلام تعهدی بستگی دارد (دجو و جی^{۱۷}، ۲۰۰۶؛ ۲۷۵). مطالعه دجو و جی (۲۰۰۶) نشان داد، پایداری سود و جریان های نقدی با توجه به میزان اقلام تعهدی متفاوت است. هرچه اقلام تعهدی بکار گرفته شده در پیش بینی ها بیشتر باشند، پایداری سود و اقلام تعهدی کمتر خواهد بود. این اثر اقلام تعهدی می تواند منجر به یک تصور نادرست در خصوص پایداری جریان های نقدی گردد و لازم است مدل‌های پیش بینی که بصورت خطی برازش داده می شوند در این خصوص تعدیل گردند.

با توجه به مفروضات اساسی مدل DKW می توان فرایند پیش بینی جریان های نقدی را مورد بازنگری قرار داد و یک مدل پویا استخراج نمود. طبق مقاله دجو و دیگران (۱۹۹۸)، خالص وجه نقد عملیاتی برابر است با تفاوت وجه نقد دریافتی و پرداختی. حال داریم:

(مدل ۳)

$$CF_t = (Sales_t - \Delta AR_t) - (Purchase_t - \Delta AP_t) = (Sales_t - \Delta AR_t) - (Cost_t + \Delta Inv_t - \Delta AP_t) = Earn_t - \Delta WC_t$$

در این مدل CF: خالص وجه نقد عملیاتی، Sales: فروشها، ΔAR : تغییر حسابهای دریافتی، Purchase: برابر است با جمع بهای تمام شده کالای خریداری شده و تغییر در موجودیها، ΔAP : تغییر حسابهای پرداختی، Cost: هزینه های عملیاتی، ΔInv : تغییر موجودی کالا، Earn: عایدات که برابر است با تفاوت میان فروش و بهای تمام شده کالای فروش رفته، ΔWC : تغییر سرمایه در گردش.

فرض مدل ۳ اینست که، بهای تمام شده، حسابهای دریافتی و پرداختی و موجودیها، همگی سهم ثابتی از فروش دارند و بنابراین عایدات و سرمایه در گردش نیز ضریب ثابتی از فروش خواهند داشت (بارت و همکاران، ۲۰۰۱). با تخصیص ضرایب α و β به فروش داریم:

$$Earn_t = \alpha Sales_t$$

(مدل ۴)

$$WC_t = \beta Sales_t \quad (\text{مدل ۵})$$

اگر پارامتر r را بعنوان نرخ رشد فروش در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$Sales_t = (1 + r_t) Sales_{t-1} \quad (\text{مدل ۶})$$

حال می توان عایدات را به صورت رابطه زیر بازنویسی کرد:

$$Earn_t = \alpha Sales_t = \alpha(1 + r_t) Sales_{t-1} = (1 + r_t) Earn_{t-1} \quad (\text{مدل ۷})$$

بر همین اساس می توان تغییر سرمایه در گردش را نیز بصورت رابطه زیر نوشت:

(مدل ۸)

$$\Delta WC_t = \beta \Delta Sales_t = \beta r_t Sales_{t-1} = \beta r_t (1 + r_{t-1}) Sales_{t-2} = \left(\frac{r_t}{r_{t-1}} + r_t \right) \Delta WC_{t-1}$$

می توان مدل ۳ را بصورت زیر بازنویسی کرد:

(مدل ۹)

$$CF_t = Earn_t - \Delta WC_t = (1 + r_t) Earn_{t-1} - \left(\frac{r_t}{r_{t-1}} + r_t \right) \Delta WC_{t-1} = (1 + r_t) Earn_{t-1} - (1 + r_t) \Delta WC_{t-1} + \left(\frac{r_{t-1} - r_t}{r_{t-1}} \right) \Delta WC_{t-1}$$

با تلفیق مدل های ۸ و ۹ می توان جریان های نقدی و تغییر سرمایه در گردش را بصورت رابطه ماتریسی زیر نوشت:

(مدل ۱۰)

$$E_t - 1 \left(\begin{bmatrix} CF_t \\ \Delta WC_t \end{bmatrix} \right) = E_t - 1 \left(\begin{bmatrix} 1 + r_t & \frac{r_{t-1} - r_t}{r_{t-1}} \\ 0 & \frac{r_t}{r_{t-1}} (1 + r_{t-1}) \end{bmatrix} \right) * \begin{bmatrix} CF_{t-1} \\ \Delta WC_{t-1} \end{bmatrix}$$

مدل ۱۰ نشان می دهد نرخ رشد فروش می تواند بر پیش بینی جریان های نقدی آتی موثر باشد و بهتر است در مدل پیش بینی لحاظ گردد. علاوه بر این، ناهمگنی شرکتها نیز می تواند بر نتایج پیش بینی موثر باشد، زیرا ساختار عملیاتی هر شرکت با شرکت دیگر متفاوت است و هر شرکت در دوره ای متفاوت از چرخه عمر خود نسبت به دیگر شرکتها قرار دارد که این امر می تواند بر فرایند پیش بینی جریان های نقدی آن اثر گذارد. تئوری چرخه عمر شرکت فرض می کند، شرکتها و بنگاه های اقتصادی همانند موجودات زنده که متولد می شوند، رشد می کنند و می میرند، دارای منحنی عمر یا چرخه عمر هستند. بیکسی (۲۰۰۷) یکی از ویژگی های اقتصادی شرکتها را چرخه عمر آنها می داند. طبق تئوری چرخه عمر، شرکتها در مراحل چرخه عمر از نظر مالی و اقتصادی، دارای نمودگرها و رفتارهای خاص و متفاوتی هستند. به نحوی که ویژگی های مالی و اقتصادی یک شرکت تحت تاثیر مرحله ای از چرخه عمر است که شرکت در آن قرار دارد. در جوانی (دوران رشد) شرکتها بسیار انعطاف پذیر ولی در اکثر مواقع کنترل ناپذیر

هستند. در این مرحله امکان پیش‌بینی عملکرد آتی با توجه به نرخ رشد متغیر و بالای شرکت دشوار است. با پیر شدن (دوران افول) قابلیت کنترل افزایش و انعطاف پذیری آنها کاهش می‌یابد. فروش شرکت بدلیل عدم جذابیت محصولات آن برای مشتریان کاهش می‌یابد. لذا فرصتهای رشد و نرخ رشد ناچیز و امکان پیش‌بینی با توجه به ابهام در شرایط آتی شرکت دشوار می‌گردد. هنگامی که واحد تجاری انعطاف پذیر بوده و قابلیت کنترل بالایی نیز داشته باشد در دوره تکامل یا بلوغ قرار دارد. در این مرحله، نرخ رشد فروش با ثبات بوده و شرکت در شرایط متعادلی قرار دارد. امکان پیش‌بینی شرایط آتی تا حدود زیادی بالاست و چشم انداز آتی روشن است. (کریمی و عمرانی، ۱۳۸۹؛ ۸۱) در دوره اولیه حیات شرکت، نرخ رشد فروش بالا بوده و امکان پیش‌بینی سالهای آتی اندکی دشوار است و لذا تنها بخش کوچکی از جریان های نقدی را می‌توان براساس اطلاعات سنوات قبل پیش‌بینی کرد. اما هرچه شرکتها بالغ تر میشوند، نرخ رشد فروش آنها کاهش یافته و قدرت توضیحی پارامترهای پیش‌بینی کننده جریان های نقدی در مدل‌های پیش‌بینی افزایش می‌یابند. لذا دوره های مختلف رشد، بلوغ و افول یک شرکت می‌تواند بر توان پیش‌بینی جریان های نقدی آتی آن موثر باشد (پاتریک و لمباردی^{۱۸}، ۲۰۱۸؛ ۶ و پنگ، ۲۰۱۵؛ ۵۵).

یکی دیگر از متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی وجه نقد آتی را می‌توان اهرم مالی دانست. اهرم مالی نقش مهمی در شکل دهی سیاستهای نقدی شرکت ایفا می‌کند. شرکتها می‌توانند از استقراض بعنوان جایگزینی برای نگهداری وجه نقد استفاده کنند. از سوی دیگر، شرکتها می‌توانند از طریق ذخایر گسترده وجه نقد و یا ظرفیت بدهی استفاده نشده (اهرم پایین) انعطاف پذیری مالی خود را حفظ نمایند. شرکت‌های اهرمی برای کاهش ریسک مالی، وجه نقد بیشتری نگهداری می‌کنند. از آنجایی که نسبت اهرم مالی، خود بعنوان عاملی برای تعیین توانایی شرکت در انتشار اوراق بدهی جدید به شمار می‌رود، اگر قدرت بازپرداخت هزینه های تامین مالی بوسیله شرکتی بالا باشد، انعطاف پذیری مالی آن بالاتر خواهد بود. و ممکن است وجه نقد کمتری نگهداری کند. به همین دلیل ارتباط بین اهرم مالی و سطح و پیش‌بینی وجه نقد آتی را نمی‌توان به دقت تبیین کرد (عظیمی و شامحمدی، ۱۳۹۳؛ ۵۷). لذا بررسی متغیر اهرم مالی در پیش‌بینی وجه نقد آتی می‌تواند منجر به کسب نتایج جدیدی گردد.

۳- روش پژوهش

این پژوهش در دوگام انجام شده است. ابتدا با استفاده از یک پژوهش اکتشافی، پرسشنامه ای در خصوص متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی وجه نقد در شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران تهیه و بین خبرگان حرفه ای و دانشگاهی توزیع گردید. جمع آوری نظرات خبرگان دانشگاهی و بازار سرمایه در خصوص متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی وجه نقد شرکت‌های پذیرفته در بورس اوراق بهادار تهران، می‌تواند منجر به دستیابی به نتایج دقیق تر و قابل اتکاتری گردد. در گام دوم

متغیرهای مشخص شده، مرحله به مرحله به مدل بارت، کرام و نلسون (BCN) اضافه شده و در هر مرحله میزان خطای پیش بینی مدل محاسبه می گردد تا در نهایت مدل بهینه مشخص شود. هدف پژوهش دستیابی به مدلی است که کمترین خطا و بیشترین دقت پیش بینی وجه نقد را ارائه کند.

گام اول: پژوهش اکتشافی و روش نظرسنجی از خبرگان (دلفی)

روش پژوهش اکتشافی همانطور که از نام آن مشخص است به دنبال اکتشاف مواردی است که در مورد آنها ابهام و پرسش وجود دارد. روش اکتشافی را می توان با جستجوی ادبیات، صحبت با متخصصان حوزه مربوطه و انجام مصاحبه متمرکز با افراد یا گروه ها، خواندن متون و نوشته های مختلف، مشورت با اساتید و صاحب نظران و... دنبال کرد. (خداوردی، ۱۳۸۷؛ ۲۹). با توجه به ابهامات موجود در خصوص عوامل و متغیرهای موثر بر پیش بینی وجه نقد در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، در پژوهش حاضر در گام اول از یک مطالعه اکتشافی برای شناخت عوامل اثرگذار بر پیش بینی وجه نقد، در غالب مصاحبه از مدیران بازار سرمایه ایران استفاده شده است. دستاورد مصاحبه و نیز مطالعات محقق، شناسایی کلی عوامل موثر بر پیش بینی وجه نقد در شرکتهای ایرانی بود. سپس پرسشنامه ای با استفاده از طیف پنج گزینه ای لیکرت طراحی و بصورت آنلاین برای اساتید حسابداری و مالی دانشگاه ها و متخصصین بازار سرمایه کشور ارسال گردید. متغیرهای مدنظر در پرسشنامه به دو گروه متغیرهای مبتنی بر سطح شرکت و متغیرهای مبتنی بر اقتصاد و بازار طبقه بندی شدند. در روش دلفی لازمست اطلاعات از تعداد معینی از خبرگان جمع آوری گردد زیرا با افزایش آنها پاسخ ها تکراری شده و اطلاعات جدیدی اضافه نمی شود (پاول^{۱۹}، ۲۰۰۳؛ ۳۸۰ و لاندتا^{۲۰}، ۲۰۰۶؛ ۴۷۱). فرایند جمع آوری اطلاعات پس از دریافت ۴۷ پاسخ متوقف و نتایج حاصله مورد تحلیل قرار گرفت. آمار توصیفی پاسخ دهندگان به شرح زیر است:

نگاره ۱- آمار توصیفی پاسخ دهندگان

رشته تحصیلی	درصد پاسخ دهندگان	تجربه کاری	درصد پاسخ دهندگان	تخصص حرفه ای	درصد پاسخ دهندگان
حسابداری	۸۲/۲٪	کمتر از ۵ سال	۸/۷٪	عضو هیات علمی دانشگاه	۶۶/۷٪
مدیریت مالی	۱۵/۶٪	بین ۵ تا ۱۰ سال	۳۴/۸٪	مدیر و متخصص بازار سرمایه	۲۰٪
سایر	۲/۲٪	بیش از ۱۰ سال	۵۶/۵٪	هر دو	۱۳/۳٪

نگاره زیر خلاصه نتایج حاصل از تحلیل روش دلفی را نشان می دهد:

نگاره ۲- خلاصه نتایج دلفی به روش آزمون t تک نمونه ای

الف: متغیرهای مبتنی بر سطح شرکت

متغیر	تعداد پاسخ‌ها	میانگین پاسخ‌ها از ۵	آماره t	سطح معنی داری		فاصله اطمینان اختلاف میانگین‌ها
				کران پایین	کران بالا	
۱- اثر نرخ رشد فروش بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۴/۴۹	۱۶/۴۴	۰/۰۰۰	۱/۳۰۷	۱/۶۷۲
۲- اثر سن شرکت بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۲/۸۱	-۱/۳۲	۰/۱۹۲	-۰/۴۸۳	۰/۰۹۹
۳- اثر چرخه عمر بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۴/۴۰	۱۲/۹۷	۰/۰۰۰	۱/۱۸۶	۱/۶۲۲
۴- اثر اندازه شرکت بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۳/۱۵	-۰/۹۸	۰/۳۳۲	-۰/۱۵۷	۰/۴۵۵
۵- اثر اهرم مالی بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۳/۶۸	۵/۲۶	۰/۰۰۰	۰/۴۲۰	۰/۹۴۱
۶- اثر مخارج سرمایه‌ای بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۳/۰۸	-۰/۵۴	۰/۵۴۰	-۰/۲۳۲	۰/۴۰۲
ب) متغیرهای مبتنی بر اقتصاد و بازار						
۷- اثر نوسانات نرخ ارز بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۳/۸۷	۷/۰۳۶	۰/۰۰۰	۰/۶۲۳	۱/۱۲۲
۸- اثر تحریم‌های اقتصادی و مالی بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۳/۸۳	۶/۷۵۴	۰/۰۰۰	۰/۵۸۲	۱/۰۷۷
۹- اثر چرخه‌های تجاری بر پیش‌بینی وجه نقد	۴۷	۳/۷۷	۶/۴۵۷	۰/۰۰۰	۰/۵۲۷	۱/۰۰۴

با توجه به اینکه سوالات پرسشنامه از طیف پنج گزینه ای لیکرت پیروی کردند و حد متوسط طیف عدد ۳ می باشد، لذا میانگین هریک از این متغیرها با عدد ۳ مقایسه گردید. بر این اساس، فرضیات زیر در نظر گرفته شدند:

$$\begin{cases} H_0: \mu = 3 \\ H_1: \mu \neq 3 \end{cases}$$

بر اساس نتایج آزمون t تک نمونه ای که در جدول (۲) ارائه شده است، برای متغیرهایی که سطح معنی داری آنها کمتر از ۰/۰۵ بدست آمده، فرضیه H_0 به نفع H_1 رد می شود. در خصوص متغیرهایی که کرانهای پایین و بالای فاصله اطمینان اختلاف میانگین آنها عددی مثبت شده است، می توان نتیجه گرفت میانگین آنها بطور معنی داری از عدد ۳ بیشتر بوده و نشان دهنده اثربخشی آن متغیر بر پیش‌بینی وجه نقد است. این نتیجه برای متغیرهای نرخ رشد فروش، چرخه عمر، اهرم مالی، نوسانات نرخ ارز، تحریم های مالی و اقتصادی و چرخه‌های تجاری حاصل شده است. در مورد متغیرهای سن شرکت، اندازه شرکت و مخارج سرمایه‌ای، سطح معنی داری بالاتر از ۰/۰۵ بوده که مبین تایید فرضیه H_0 می باشد و بیانگر عدم اثربخشی این متغیرها بر پیش‌بینی وجه نقد شرکتهاست.

داده ها و نمونه پژوهش

نمونه این پژوهش شامل کلیه شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است که دادههای آنها (شامل ترازنامه، صورت سود و زیان و صورت جریان وجوه نقد) برای دوره زمانی ۱۳ ساله از ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵ در بانک اطلاعاتی ره آورد نوین در دسترس می باشد. به پیروی از مطالعه کوتاری و همکاران^{۲۱} (۲۰۰۵) شرکتهای سرمایه گذاری، موسسات مالی و بانکها، به دلیل تفاوت در ماهیت سرمایه در گردش، از نمونه کنار گذاشته شدند. از آنجا که متغیر تاخیری مشاهدات برای محاسبه متغیرهای پژوهش مورد نیاز است، نمونه پژوهش به دوره بعد از ۱۳۸۳

یعنی اطلاعات سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ محدود شد. کلیه مشاهدات تکراری و ناهمخوان از نمونه کنار گذاشته شدند. در نهایت، یک نمونه شامل ۲۵۰ شرکت از ۱۸ صنعت به عنوان نمونه نهایی پژوهش انتخاب شد. برای کاهش ناهمسانی واریانس، همه متغیرهای پژوهش بر میانگین داراییهای دوره تقسیم گردیدند. علاوه بر آن، کلیه متغیرهای پژوهش به دلیل وجود خطا در دادهها و مشکلات ناشی از مقیاس زدایی، در سطح ۱٪ مقادیر منتهایی توزیعشان (یعنی، صدک یکم و صدک ۹۹ ام) ویرایش^{۲۲} شدند.

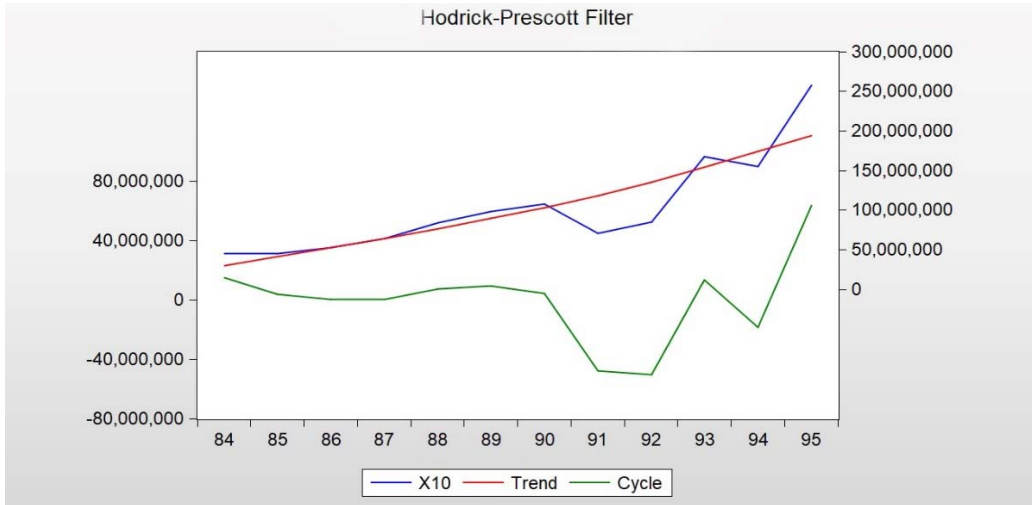
گام دوم: بسط مدل پژوهش برای پیش بینی وجه نقد آتی

با توجه به نتایج حاصل از روش دلفی و نیز ادبیات پژوهش مشخص شد، متغیرهای نرخ رشد فروش و چرخه عمر، بیشترین اثرگذاری را بر پیش بینی وجه نقد دارند. در بین متغیرهای مبتنی بر سطح شرکت، اثر اهرم مالی نیز بر پیش بینی وجه نقد معنی دار بود. اثر متغیرهای نوسان نرخ ارز، تحریمهای مالی و اقتصادی و چرخه های تجاری را نیز می توان بر فرایند پیش بینی وجه نقد کنترل کرد. در این گام، برای دستیابی به مدل بهینه پیش بینی وجه نقد، متغیرهای مذکور مرحله به مرحله به مدل (BCN) وارد شده و خطای پیش بینی در هر مرحله، محاسبه و با مدل (BCN) مقایسه می شود. مدل بهینه و نهایی از بین همه مدلهای برازش داده شده، مدلی است که کمترین خطای پیش بینی را داشته باشد. پس از دستیابی به مدل نهایی، اثر چرخه عمر بر پیش بینی وجه نقد بررسی می گردد. قبل از آن لازمست نحوه محاسبه متغیرهای کنترلی مورد استفاده تشریح گردد.

محاسبه متغیر چرخه تجاری

فیلتر هدریک-پرسکات، روند زمانی غیرقابل مشاهده را برای متغیر سری زمانی ارائه کرده است. این فیلتر برای تفکیک نوسانات دائمی و موقت در یک سری زمانی استفاده میشود. پایه و اساس کار این فیلتر بر این است که نوسانات را به نوسانات دائمی و نوسانات کوتاه مدت تفکیک میکند. فیلتر هدریک-پرسکات فروش حقیقی را به یک روند زمانی و یک سری زمانی از عناصر دورانی پایا تجزیه میکند. این فیلتر با حداقل کردن مجذور انحراف فروش حقیقی از روند آن به دست می آید. در این روش تواترهای مربوط به فروش از چرخه تجاری تفکیک می گردد (رجایی و جلایی، ۱۳۹۶، ۱۴۳). با استفاده از فیلتر مذکور برای همه شرکتهای نمونه، روند نرمال سری زمانی شرکتهای و نیز دوره های رونق و رکود تجاری آنها مشخص گردید. در نمودار ترسیمی برای هر شرکت، دوره های رونق، بالای خط نرمال روند و دوره های رکود، پایین خط واقع می شوند. بطور نمونه، خروجی فیلتر برای شرکت ایران خودرو طی دوره زمانی پژوهش بصورت شکل زیر است:

شکل ۱: فیلتر هدریک-پروسکات برای شرکت ایران خودرو در دوره زمانی پژوهش



خروجی حاصل از فیلتر، برای دوره‌های رونق مثبت و برای دوره‌های رکود عددی منفی است. در نهایت برای دستیابی به متغیر چرخه تجاری، به دوره‌های رونق عدد ۱ و به دوره‌های رکود عدد صفر نسبت داده شد.

محاسبه متغیر نوسان نرخ ارز

برای محاسبه متغیر نوسان نرخ ارز از اطلاعات میانگین روزانه قیمت فروش دلار آمریکا در بازار تهران، مندرج در پورتال وزارت امور اقتصادی و دارایی، بخش دفتر پژوهشات و سیاست‌های پولی و بازرگانی استفاده شد. اطلاعات مربوط به نرخ ارز در پورتال بانک مرکزی نیز در دسترس بود، اما در این پورتال تنها اطلاعات نرخ ارز دولتی ارائه شده و از آنجایی که در برخی سالها تفاوت فاحشی با نرخ ارز بازار داشت، از آن استفاده نشد. برای محاسبه متغیر نوسان نرخ ارز در هر سال، میزان تغییرات در نرخ دلار آمریکا در زمان t در نظر گرفته شد، که برابر است با نرخ‌برابری دلار آمریکا در مقابل ریال ایران در زمان t تقسیم بر همان نرخ در زمان $t-1$.

محاسبه متغیر تحریم‌های اقتصادی و مالی

تحریم‌های اعمال شده از جانب غرب در ممنوعیت خرید نفت از کشور از یک سو و تحریم بانک مرکزی از سویی دیگر، بازار ارزی کشور را بیش از پیش در تنگنا قرار داد. در چنین شرایطی بازار ارز و اقتصاد کشور که بیش از ۹۰ درصد منابع آن از سوی دولت و از محل فروش نفت تامین می‌شد، با مشکل اساسی مواجه گردید. این تحریمها اثرات گسترده‌ای بر اقتصاد و تولید کشور گذاشته است. سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ را می‌توان زمان اوج تحریم‌های مالی و اقتصادی کشور دانست. لذا برای بررسی اثر تحریمها در مدل پیش‌بینی، یک متغیر کیفی که

نشاندهنده تحریمهای مالی و اقتصادی کشور است (Sanction) به مدل پژوهش اضافه می گردد. بر این اساس این متغیر در سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ (دوران اوج تحریمها) عدد ۱ و در دیگر سالهای دوره زمانی پژوهش عدد ۰ را به خود اختصاص می دهد.

۴- یافته‌های پژوهش

آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نگاره ۳- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	میان	کمترین	بیشترین	انحراف معیار	چولگی	کشدگی
CF	۰/۱۱۵	۰/۱۰۱	-۰/۱۶۷	۰/۴۶۱	۰/۱۳۵	۰/۴۳۷	۳/۱۹۰
Δ AR	۰/۰۳۳	۰/۰۱۷	-۰/۳۱۹	۰/۴۲۱	۰/۱۱۲	۰/۴۴۳	۵/۴۳۶
Δ INV	۰/۰۲۴	۰/۰۱۵	-۰/۲۰۰	۰/۲۶۹	۰/۰۸۷	۰/۲۵۷	۴/۲۴۶
Δ AP	۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	-۰/۲۷۹	۰/۴۲۹	۰/۰۹۵	۱/۰۹	۷/۹۸۸
Other	-۰/۰۷۴	-۰/۰۵۳	-۰/۶۹۳	۰/۴۳۶	۰/۲۳۰	-۰/۳۶۹	۳/۵۱۸
Lev	۰/۶۹۶	۰/۶۵۹	۰/۱۶۸	۲/۷۰۳	۰/۳۵۴	۲/۸۰۶	۱۵/۱۴
Dep	۰/۲۶۹	۰/۲۲۲	۰	۱/۴۷۹	۰/۲۰۰	۱/۱۹۷	۴/۶۶۳
R	۰/۱۶۳	۰/۱۱۹	-۰/۶۷۷	۱/۵۴۷	۰/۳۹۸	۱/۰۱۳	۵/۴۲۲
Cycle	۰/۵۱۷	۱	۰	۱	۰/۴۹۹	-۰/۰۶۸	۱/۰۰۴
Cur	۱/۱۵۸	۱/۰۵۹	۰/۸۵۳	۱/۸۶۹	۰/۲۹۲	۱/۶۱۱	۴/۱۱۷
Sanc	۰/۳۳۳	۰	۰	۱	۰/۴۷۱	۰/۷۰۷	۱/۵۰۰

چولگی متغیرهای CF، Δ AR و Δ INV به ترتیب ۰/۴۳۷، ۰/۴۴۳ و ۰/۲۵۷ و همگی از ۰/۵ کوچکتر است و نشان می دهد این متغیرها از یک توزیع تقریباً متقارن برخوردارند. از سوی دیگر، پایین بودن اختلاف میانگین و میانه متغیر CF نیز حاکی از متقارن بودن توزیع آن دارد.

نتایج برازش مدل‌های پژوهش و محاسبه خطای پیش بینی به منظور دستیابی به مدل بهینه

هدف این پژوهش، دستیابی به مدلی برای پیش بینی وجه نقد است که خطای پیش بینی کمتری داشته باشد. بدین منظور ابتدا مدل بنیادی بارت، کرام و نلسون (BCN) برازش داده می شود و سپس در هر مرحله متغیرهای جدیدی بر اساس نتایج دلفی، به آن افزوده می گردد تا در نهایت بهترین مدل حاصل گردد. به دلیل امکان وجود همبستگی جمله خطا با متغیرهای تأخیری در مدل‌های اثرات ثابت یا تصادفی امکان مواجهه شدن با برآورد کننده های ناسازگار یا تورش دار وجود دارد. زمانی که متغیر توضیحی در مدل داده های ترکیبی به صورت وقفه در سمت راست مدل ظاهر میشود، دیگر برآوردگرهای (OLS) سازگار نیست (آرلانو و باند ۱۹۹۱،^{۲۳}، ۲۸۱ و بالتاجی^{۲۴}، ۱۹۹۵، ۱۶۰). روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)^{۲۵} توسط آرلانو و باند برای حل این مشکل پیشنهاد شد. بنابراین برازش همه مدلها پس از تایید پانلی بودن آنها، با استفاده از روش رگرسیون گشتاورهای تعمیم یافته انجام شده است. لازم به ذکر است کلیه مدلها با

استفاده از اطلاعات سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۴ برآزش داده شدند. سپس با استفاده از ضرایب حاصله، وجه نقد سال ۹۵ پیش‌بینی و با وجه نقد واقعی همان سال مقایسه گردید تا خطای پیش‌بینی بدست آید. نتایج مقایسه ای برآزش مدلها به شرح جدول زیر است:

نگاره ۴- مقایسه نتایج برآزش مرحله ای مدل‌های پژوهش

مدل UBCN با آزردن متغیرهای نرخ رشد فروش، اهرم و کسب‌وکاری	مدل BCN با آزردن متغیرهای نرخ رشد فروش و اهرم مالی	مدل BCN با آزردن متغیر اهرم مالی	مدل BCN با آزردن متغیر نرخ رشد فروش	مدل BCN	
۰/۱۲۱۲ (۲/۴۷)	۰/۰۸۵۰ (۲۵/۲۶)	۰/۰۸۴۸ (۲۰/۵۰)	۰/۰۹۰۶ (۴۹/۸۷)	۰/۱۲۴۱ (۳/۵۷)	C
۰/۲۱۱۸ (۱۹/۵۲)	۰/۱۵۰۲ (۲۰/۵۴)	۰/۱۵۰۸ (۱۶/۴۰)	۰/۱۵۵۸ (۲۱/۸۶)	۰/۱۷۳۱ (۴۴/۱۰)	CF
۰/۱۴۷۴ (۱۲/۶۳)	۰/۰۸۰۴ (۷/۵۳)	۰/۰۹۰۶ (۷/۸۶)	۰/۰۸۲۱ (۱۰/۷۳)	۰/۰۹۴۲ (۹/۸۲)	ΔINV
۰/۰۴۶۱ (۴/۹۵)	-۰/۰۲۴۷ (-۲/۱۹)	-۰/۰۲۷۹ (-۳/۲۰)	۰/۰۰۷۷ (۰/۸۰)	-۰/۰۱۰۵ (-۱/۲۱)	ΔAR
۰/۱۲۱۱ (۹/۱۰)	۰/۰۹۸۸ (۸/۹۰)	۰/۱۰۱۶ (۸/۵۱)	۰/۰۴۶۳ (۴/۹۵)	۰/۰۷۲۳ (۸/۸۳)	ΔAP
۰/۰۰۵۷ (۰/۴۴)	-۰/۰۲۰۲ (-۳/۲۹)	-۰/۰۱۵۷ (-۲/۵۹)	-۰/۰۲۱۲ (-۳/۴۹)	-۰/۰۰۴۴ (-۱/۵۵)	Other
۰/۰۸۷۸ (۱۲/۴۷)	۰/۰۲۰۱ (۳/۰۹)	۰/۰۳۰۳ (۴/۸۶)	۰/۰۰۶۶ (۰/۸۷)	۰/۰۰۴۸ (۲/۹۹)	Dep
۰/۰۰۹۵ (۳/۹۵)	۰/۰۱۳۹ (۷/۰۰)	- -	۰/۰۱۱۲ (۶/۱۰)	- -	R
۰/۰۵۰۶ (۱۲/۱۸)	۰/۰۰۳۹ (۰/۳۰۷)	۰/۰۰۲۰ (۰/۶۰)	- -	- -	Lev
-۰/۰۲۶۶ (-۱۴/۶۵)	- -	- -	- -	- -	Cycle
۰/۰۴۵۲ (۲۰/۸۹)	- -	- -	- -	- -	Currency
-۰/۰۳۷۱ (-۳۱/۴۲)	- -	- -	- -	- -	Sanction
۷/۶۲ (۰/۰۰۰)	۶/۱۱ (۰/۰۰۰)	۶/۷۱ (۰/۰۰۰)	۶/۹۹ (۰/۰۰۰)	۷/۸۴ (۰/۰۰۰)	F لیبر
-۹/۷۶ (۰/۰۰۰)	-۹/۳۷ (۰/۰۰۰)	-۹/۲۶ (۰/۰۰۰)	-۹/۲۶ (۰/۰۰۰)	-۹/۵۳ (۰/۰۰۰)	AR(1)
۰/۲۵ (۰/۸۰۳)	-۰/۵۷ (۰/۵۶۳)	-۰/۵۸ (۰/۵۶۱)	-۰/۶۳ (۰/۵۲۲)	-۰/۲۵ (۰/۷۹۹)	AR(2)
۲۴۲/۰۸۴ (۰/۸۹۱)	۲۴۶/۵۸۸ (۰/۹۹۴)	۲۴۳/۹۱۰ (۰/۹۹۷)	۲۴۲/۳۳۱ (۰/۹۹۷)	۲۴۵/۴۲۸ (۰/۷۸۸)	آماره χ^2

پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	نوع مدل
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------

نگاره فوق، خلاصه نتایج برازش مدل‌های پیش بینی وجه نقد را نشان می‌دهد. (نرم افزار آماری مورد استفاده، Stata.۱۴). مقدار آماره Z ضرایب رگرسیون در پراتز ارائه شده است. قدر مطلق مقدار بحرانی آماره Z در سطح خطای پنج درصد (دو دامنه)، ۱/۹۶ است. معنی دار بودن آماره F لیمر نشانگر پانلی بودن داده‌هاست. آزمونهای AR(1) و AR(2) فرض عدم وجود خودهمبستگی مرتبه اول و دوم را در مورد جزء اخلاص مورد بررسی قرار میدهند که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف معیار یک میباشد و صحت اعتبار نتایج الگوی آزمون شده بر اساس روش گشتاورهای تعمیم یافته را نشان میدهد. بدین منظور باید ضریب خودرگرسیونی مرتبه اول AR(1) معنی دار باشد و ضریب خود رگرسیونی مرتبه دوم AR(2) معنی دار نباشد، فرض صفر آن نیز عدم وجود خودهمبستگی است (آرلانو و باند، ۱۹۹۱، ۲۸۱). طبق نتایج جدول آزمون AR(1) و AR(2) هر دو نتایج آزمون گشتاورهای تعمیم یافته را تأیید می‌کنند. برای ایجاد اطمینان در خصوص مناسب بودن روش گشتاورهای تعمیم یافته برای برآورد الگو، از آزمون سارگان استفاده می‌شود که از آن برای اثبات شرط اعتبار تشخیص بیش از حد، یعنی صحت و اعتبار متغیرهای ابزاری و بررسی اعتبار کل ابزارهای بکاررفته استفاده می‌شود (آرلانو و باند، ۱۹۹۱، ۲۸۱). آماره آزمون سارگان از توزیع مجانبی کای دو (χ^2) برخوردار است. فرضیه صفر این آزمون حاکی از اعتبار ابزارها یا به عبارتی، عدم همبستگی اجزای اخلاص با متغیرهای ابزاری است. عدم معنی داره این آماره حاکی از مناسب بودن روش برازش دارد.

$$MAPE = 100\% * \frac{1}{n} \left| \frac{CF_{it} - CFP_{it}}{CF_{it}} \right|$$

برای محاسبه خطای پیش بینی مدل‌های فوق، از دو معیار میانجین فدرمطلق خطای پیش بینی ($MAPE^2$) و U تیل به شرح زیر استفاده شده است.

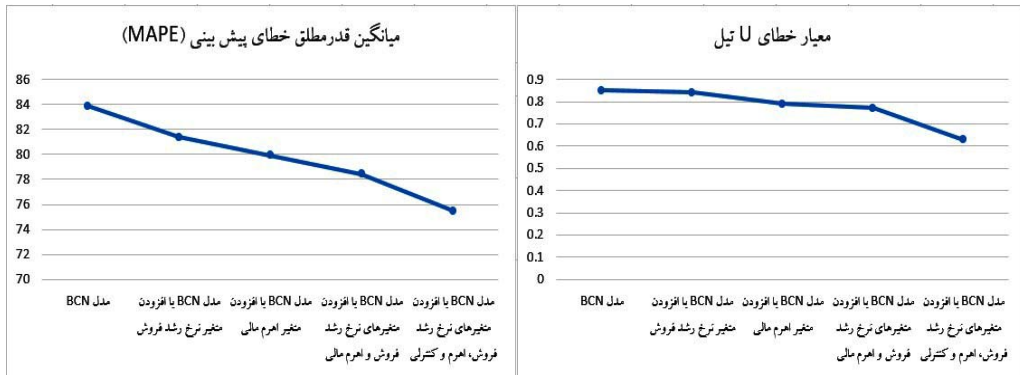
$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CF_i - CFP_i)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CF_i)^2 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CFP_i)^2}}$$

در این مدل‌ها، CF: وجه نقد واقعی شرکت i، CFP: وجه نقد پیش بینی شده شرکت i با استفاده از پارامترهای برآوردی هریک و n: تعداد شرکت‌های نمونه می‌باشد.

نگاره ۵- مقایسه خطای پیش‌بینی مدل‌های پژوهش

مدل	میانگین قدرمطلق خطای پیش‌بینی		معیار خطای U تیل
	خطای پیش‌بینی	خطای پیش‌بینی (MAPE)	
مدل BCN	۸۳/۸۷	۰/۸۵۱	
مدل BCN با افزودن متغیر نرخ رشد فروش	۸۱/۳۸	۰/۸۴۱	
مدل BCN با افزودن متغیر اهرم مالی	۷۹/۹۳	۰/۷۹۰	
مدل BCN با افزودن متغیرهای نرخ رشد فروش و اهرم مالی	۷۸/۴۵	۰/۷۷۱	
مدل BCN با افزودن متغیرهای نرخ رشد فروش، اهرم و کنترلی	۷۵/۴۷	۰/۶۲۸	

همانطور که در نگاره فوق پیداست، در هر مرحله، با افزودن متغیرهای مرتبط با پیش‌بینی به مدل BCN، میزان خطای آن کاهش یافته است. به نحوی که میانگین قدرمطلق خطای پیش‌بینی (MAPE) و U تیل مدل BCN با کاهشی معنی‌دار به ترتیب از ۸۳/۸۷٪ و ۰/۸۵۱ به ۷۵/۴۷٪ و ۰/۶۲۸ در مدل نهایی رسیده است. این مورد را در نمودارهای شکل زیر نیز می‌توان مشاهده کرد:



شکل (۲): نمودار مقایسه ای خطای پیش‌بینی مدل‌های پژوهش

شکل (۲) نشان می‌دهد، افزودن متغیرهای رشد فروش و اهرم مالی و متغیرهای کنترلی چرخه های تجاری، نوسان نرخ ارز و تحریم‌های مالی و اقتصادی به مدل بنیادی بارت، کرام و نلسون (BCN)، منجر به کاهش خطای پیش‌بینی وجه نقد آتی آن در هر مرحله شده است. لذا مدل بهینه و نهایی پژوهش که می‌تواند پیش‌بینی بهتر و کم‌خطاتری از وجه نقد آتی ارائه نماید به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:

(مدل ۱۱)

$$CF_{it+1} = \beta_0 + \beta_1 CF_{it} + \beta_2 \Delta Inv_{it} + \beta_3 \Delta AP_{it} + \beta_4 \Delta AR_{it} + \beta_5 Other_{it} + \beta_6 Dep_{it} + \beta_7 Lev_{it} + \beta_8 r_{it} + \beta_9 Buscycle_{it} + \beta_{10} CurVol_t + \beta_{11} Sanc_t + \varepsilon_{it+1}$$

CF: وجه نقد، ΔInv : تغییر در موجودی کالا طی دوره مالی، ΔAP : تغییر در حسابهای پرداختنی طی دوره مالی، ΔAR : تغییر در حسابهای دریافتنی طی دوره مالی، $Other$: سایر اقلام تعهدی،

Lev: اهرم مالی (نسبت مجموع بدهی ها به مجموع داراییها)، Dep: استهلاک اموال، ماشین آلات و تجهیزات، r: نرخ رشد فروش، Buscycle: چرخه تجاری، CurVol: نوسان نرخ ارز، Sanc: تحریمهای مالی و اقتصادی

مقایسه مدل‌های پیش بینی برای بررسی اثر چرخه عمر بر پیش بینی وجه نقد آتی

یکی از مهمترین ویژگیهای اقتصادی شرکتها، چرخه عمر آنهاست. طبق تئوری چرخه عمر، شرکتها در مراحل مختلف چرخه عمر از نظر مالی و اقتصادی دارای نمودگرها و رفتارهای خاصی هستند، بدین معنی که ویژگیهای مالی و اقتصادی یک شرکت تحت تأثیر مرحله ای از چرخه عمر است که شرکت در آن قرار دارد. واکنش و پاسخ بازارهای سرمایه به اطلاعات حسابداری در مراحل مختلف چرخه عمر تفاوت معناداری با هم دارند (بیکسی^{۲۷}، ۲۰۰۷، ۱۷۰). با توجه به ادبیات پژوهش و نتایج حاصل از روش دلفی، مشخص گردید چرخه عمر می تواند عامل موثری بر پیش بینی وجه نقد شرکتها باشد. حال پس از مشخص شدن مدل پیش بینی بهینه، می توان اثر چرخه عمر را بر وجه نقد آتی بررسی کرد. در این پژوهش، به پیروی از آنتونی و رامش^{۲۸} (۱۹۹۲) برای تفکیک شرکتهای نمونه از چهار متغیر: رشد فروش، مخارج سرمایه ای، نسبت سود تقسیمی و سن شرکت استفاده می شود. در پژوهش حاضر تفکیک شرکتها به مراحل رشد، بلوغ و افول با استفاده از چهار متغیر مذکور و طبق روش شناسی پارک و چن^{۲۹} (۲۰۰۶) به صورت زیر انجام شد:

۱- نخست مقدار هر یک از متغیرهای رشد فروش، مخارج سرمایه ای، نسبت سود تقسیمی و سن شرکت برای هر سال- شرکت محاسبه میشود. تعریف عملیاتی این متغیرها بصورت زیر است:

$$SG_{it} = \left[1 - \left(\frac{Sale_{it}}{Sale_{it-1}} \right) \right]$$

$$DPR_{it} = \left(\frac{DPS_{it}}{EPS_{it}} \right)$$

CE_{it} = افزایش (کاهش) داراییهای ثابت طی دوره مالی / ارزش بازار شرکت

AGE = تفاوت سال t و سال تاسیس شرکت

۲- سال- شرکتها بر اساس هر یک از چهار متغیر مذکور و با استفاده از پنجم های آماری به پنج طبقه تقسیم میشوند که با توجه به قرار گرفتن در پنجم (طبقه) مورد نظر، نمرهای بین ۱ تا ۵ میگیرند. سپس برای هر سال- شرکت، نمره ای مرکب به دست می آید که با توجه به شرایط زیر در یکی از مراحل رشد، بلوغ و افول طبقه بندی میشود:

الف. در صورتیکه مجموع نمرات بین ۱۶ و ۲۰ باشد، در مرحله رشد قرار دارد.

ب. در صورتیکه مجموع نمرات بین ۹ و ۱۵ باشد، در مرحله بلوغ قرار دارد.

ج. در صورتیکه مجموع نمرات بین ۴ و ۸ باشد، در مرحله افول قرار دارد.

با انجام مراحل فوق شرکت‌های نمونه بر اساس چرخه عمر طی دوره پژوهش، به شرح زیر به سه گروه تقسیم شدند:

نگاره ۶- تفکیک شرکت‌های نمونه بر اساس چرخه عمر

کل شرکت‌های نمونه	شرکت‌های در مرحله رشد	شرکت‌های در مرحله بلوغ	شرکت‌های در مرحله افول
۲۵۰	۴۳	۱۶۳	۴۴

پس از تفکیک شرکت‌ها، مدل (BCN) و مدل نهایی (مدل ۱۱) بطور جداگانه بر روی این گروه شرکت‌ها برازش داده شد که نتایج آنها به شرح جداول زیر است:

نگاره ۷- نتایج برازش مدل BCN بر اساس متغیر چرخه عمر

شرکت‌های بالغ	شرکت‌های در حال رشد	شرکت‌های در حال افول	
۰/۲۳۵۶	۰/۲۳۴۵	۰/۰۵۷۹	C
(۴/۲۱)	(۲۲/۸۶)	(۱۲/۵۷)	
۰/۱۵۵۴	-۰/۱۷۵۲	-۰/۰۳۶۵	CF
(۱۰/۵۸)	(-۵/۸۰)	(-۱/۹۷)	
۰/۰۶۹۶	-۰/۱۲۴۴	۰/۰۶۳۸	ΔINV
(۴/۸۲)	(-۵/۷۰)	(۴/۵۰)	
-۰/۰۶۰۷	-۰/۰۷۹۹	۰/۰۶۵۸	ΔAR
(۵/۹۰)	(-۲/۵۲)	(۶/۱۳)	
۰/۰۵۵۱	۰/۱۱۹۹	-۰/۰۵۵۱	ΔAP
(۳/۶۱)	(۴/۲۹)	(-۱/۹۸)	
۰/۰۰۷۲	۰/۰۲۶۵	۰/۰۳۸۵	Other
(۰/۷۲)	(۱/۳۹)	(۳/۴۵)	
-۰/۰۳۷۷	-۰/۰۶۲۷	۰/۰۱۳۳	Dep
(۴/۳۶)	(-۲/۵۸)	(-۱/۰۲)	
۲۰/۱۸	۲/۳۷	۲/۶۳	F لیمر
(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۱۶)	
-۷/۳۲	-۳/۹۲	-۴/۲۲	AR(1)
(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	
-۰/۴۵	-۱/۵۱	-۰/۶۶	AR(2)
(۰/۶۵۲)	(۰/۱۳۱)	(۰/۵۰۹)	
۱۵۸/۴۴۴	۴۰/۹۴۲	۴۰/۵۰۸	χ^2 آماره
(۰/۹۱۲)	(۰/۹۰۵)	(۰/۹۱۳)	
پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	نوع مدل

نگاره ۸ - نتایج برازش مدل نهایی (مدل ۱۱)، بر اساس متغیر چرخه عمر

شرکتهای بالغ	شرکتهای در حال رشد	شرکتهای در حال افول	
۰/۰۸۵۲ (۳/۰۲)	۰/۱۰۸۷ (۳/۵۷)	۰/۰۵۳۷ (۳/۴۲)	C
۰/۲۲۳۲ (۱۴/۰۲)	-۰/۱۹۷۷ (-۵/۱۴)	۰/۲۰۹۷ (-۸/۳۰)	CF
۰/۱۶۳۶ (۱۱/۶۷)	-۰/۰۳۸۵ (-۲/۸۷)	۰/۰۸۰۰ (۴/۶۴)	ΔINV
۰/۰۷۷۷ (۳/۶۱)	-۰/۰۴۱۸ (-۱/۵۲)	۰/۵۰۵۶ (-۸/۳۰)	ΔAR
۰/۰۷۷۳ (۳/۵۸)	۰/۰۸۱۵ (۲/۴۲)	-۰/۰۸۴۴ (-۲/۲۲)	ΔAP
۰/۰۳۵۰ (۴/۰۹)	۰/۰۴۹۶ (۲/۰۳)	۰/۰۳۴۲ (۲/۵۸)	Other
۰/۰۶۷۱ (۷/۵۳)	-۰/۰۳۳۴ (-۰/۸۱)	-۰/۰۴۶۱ (-۱/۹۴)	Dep
۰/۰۵۴۲ (۱۰/۰۶)	۰/۲۰۱۸ (۴/۴۶)	۰/۰۰۵۹ (۰/۴۸)	Lev
۰/۰۱۴۳ (۴/۰۰)	۰/۰۰۴۵ (۰/۶۲)	۰/۰۰۷۰ (۱/۴۵)	R
-۰/۰۳۰۴ (-۱۲/۳۲)	-۰/۰۲۸۷ (-۳/۵۷)	-۰/۰۰۴۴ (-۱/۴۵)	Cycle
۰/۰۵۴۹ (۱۴/۷۳)	۰/۰۱۹۷ (۲/۵۲)	۰/۰۴۱۰ (۷/۱۴)	Currency
۰/۰۴۱۹ (-۲۴/۴۲)	-۰/۰۴۳۹ (-۵/۱۶)	-۰/۰۸۲۶ (-۱۳/۳۲)	Sanction
۵/۴۵ (۰/۰۰۰)	۴/۹۰ (۰/۰۰۰)	۴/۷۲ (۰/۰۰۰)	F لیمر
-۷/۶۱ (۰/۰۰۰)	-۳/۷۳ (۰/۰۰۰)	-۳/۶۴ (۰/۰۰۰)	AR(1)
۰/۴۳ (۰/۶۶۵)	-۱/۱۴ (۰/۱۵۷)	-۱/۲۶ (۰/۲۰۸)	AR(2)
۱۵۳/۷۳۴ (۰/۹۶۲)	۳۸/۴۰۲ (۰/۹۶۶)	۳۶/۰۶۲ (۰/۸۲۷)	آماره χ^2
پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	پانلی، گشتاورهای تعمیم یافته	نوع مدل

نگاره ۷ و ۸ فوق، خلاصه نتایج برازش مدل‌های پیش بینی وجه نقد را به تفکیک گروه‌های چرخه عمر آنها نشان می‌دهد. (نرم افزار آماری مورد استفاده، Stata.۱۴). مقدار آماره Z ضرایب

رگرسیون در پراکنش ارائه شده است. قدر مطلق مقدار بحرانی آماره Z در سطح خطای پنج درصد (دو دامنه)، $1/96$ است. معنی دار بودن آماره F لیمر نشانگر پانلی بودن داده هاست. معنی داری آماره $AR(1)$ و عدم معنی داری آماره های $AR(2)$ و کای دو (χ^2) سارگان، بیانگر معتبر بودن مدل و نکویی برازش است.

با دستیابی به ضرایب حاصل از برازش مدلها بر اساس چرخه عمر شرکتها، خطای پیش بینی هر گروه از شرکتها محاسبه گردید. نگاره (۹) مقایسه خطای پیش بینی سه گروه شرکتها را بر اساس دو مدل BCN و نهایی (مدل ۱۱) نشان می دهد:

نگاره ۹- مقایسه خطای پیش بینی مدل‌های BCN و مدل نهایی (مدل ۱۱) بر اساس متغیر چرخه عمر

معیار محاسبه خطا	شرکتهای در حال افول		شرکتهای در حال رشد		شرکتهای بالغ	
	مدل نهایی	مدل BCN	مدل نهایی	مدل BCN	مدل نهایی	مدل BCN
میانگین قدرمطلق خطای پیش بینی (MAPE)	۸۵/۴۲	۸۵/۷۶	۹۲/۰۲	۹۰/۰۴	۷۸/۵۴	۷۲/۱۲
U تیل	۰/۸۳۷	۰/۸۳۶	۰/۹۴۸	۰/۹۳۱	۰/۸۱۲	۰/۶۷۱

نگاره فوق نشان می دهد، شرکت‌های بالغ کمترین خطا و شرکت‌های در حال رشد بیشترین خطای پیش بینی وجه نقد را دارند. طبق مدل نهایی، میانگین قدرمطلق خطای پیش بینی و U تیل شرکت‌های بالغ نسبت به مدل BCN تفاوت معنی داری دارد. لذا کارایی مدل نهایی برای شرکت‌های بالغ نسبت به دیگر گروه شرکتها بالاتر است. اما در گروه شرکت‌های در حال افول، تفاوت معنی داری بین خطای اندازه گیری شده دو مدل مشاهده نمی شود.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

هدف این پژوهش، دستیابی به مدلی بهینه برای پیش بینی دقیق تر وجه نقد آتی در شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران بود. با توجه به پژوهش اکتشافی صورت گرفته و جمع آوری نظرات خبرگان، با افزودن متغیرهای عملیاتی نرخ رشد فروش و اهرم مالی و متغیرهای کنترلی نوسان نرخ ارز، تحریم های اقتصادی و مالی و چرخه های تجاری، به مدل پیش بینی، مدل نهایی بدست آمد که در بین همه مدل‌های برازش داده شده، کمترین خطای پیش بینی را دارا بود. نتیجه حاصله با نتایج یودر (۲۰۰۶) و آلن و همکاران (۲۰۱۳) که افزودن متغیرهای مبتنی بر عملیات را بر فرایند پیش بینی موثر می دانند، همخوانی دارد. نتایج نشان می دهد، افزودن متغیرهای اثرگذار بر فرایند پیش بینی وجه نقد با توجه به شرایط بازار سرمایه ایران، میتواند منجر به دستیابی به مدلی مناسب جهت پیش بینی وجه نقد شرکتها گردد. از سوی دیگر، مطابق نتایج پاتریک و لمباردی (۲۰۱۸) و پنگ (۲۰۱۵) که استفاده از اطلاعات چرخه عمر را در پیش بینی عملکرد آینده موثر می دانند، تفکیک شرکت‌های نمونه به شرکت‌های بالغ، در حال رشد و در حال افول نشان

داد، قرار داشتن شرکتها در دوره های متفاوت چرخه عمر می تواند بر توانایی پیش بینی وجه نقد آنها موثر باشد و بهتر است در مدل های پیش بینی ناهمگنی شرکتها با توجه به چرخه عمر آنها در نظر گرفته شود، زیرا ساختار عملیاتی هر شرکت با شرکت دیگر متفاوت است و هر شرکت در دوره ای متفاوت از چرخه عمر خود نسبت به دیگر شرکتها قرار دارد. شرکت های بالغ شرایط باثبات تری نسبت به دیگر شرکتها داشته، قدرت توضیحی پارامترهای پیش بینی کننده وجه نقد آنها افزایش می یابد و این عامل منجر به افزایش دقت پیش بینی وجه نقد آتی آنان می گردد. در گروه شرکت های در حال رشد، رشد فروش و درآمدها روز به روز در حال افزایش بوده و این امر پیش بینی دریافتی های نقدی آتی آنها را دشوار می سازد. شرکت های در حال افول، فرصت های رشد ناچیزی دارند و علاوه بر آن، در شرایط رقابتی شدیدی نیز قرار دارند که این امر پیش بینی وجه نقد آتی آنها را دشوار ساخته و خطای پیش بینی را افزایش می دهد. در خصوص مقایسه شرکتها بر اساس چرخه عمر، مدل نهایی حاصل از این پژوهش نسبت به مدل بنیادی بارت، کرام و نلسون (BCN)، در گروه شرکت های بالغ، از کارایی و دقت بیشتری برخوردار بود.

علاقه مندان می توانند موضوعات زیر را مورد مطالعه قرار دهند.

- ۱- بررسی تاثیر راه های تامین مالی شرکتها و ارتباط آن با پیش بینی وجه نقد آتی و محاسبه خطای پیش بینی با توجه به روش های تامین مالی صورت گرفته.
- ۲- پیش بینی جریان های نقدی در شرکت های نظیر شرکت های سرمایه گذاری، بیمه و بانکها با استفاده از مدل پیشنهادی این پژوهش.
- ۳- برآورد مدل پیشنهادی این تحقیق با استفاده از روش های فراابتکاری به منظور دستیابی به سطح خطای کمتر در پیش بینی وجه نقد. زیرا این روشها نسبت به روش های ساده رگرسیونی دقیق ترند.

یادداشت‌ها

- | | |
|--|---|
| 1- Financial Accounting Standards Board (FASB) | 16- Lee & Chen |
| 2- Cheng et al. | 17- Dechow & Ge |
| 3- Hope | 18- Patrick & Lombardi |
| 4- Yoder | 19- Powell |
| 5- Allen et al. | 20- Landeta |
| 6- Kim & Kross | 21- Kothari et al. |
| 7- Peng | 22- Winsorized |
| 8- Earnings | 23- Arellano and Bond |
| 9- Hopwood & McKeown | 24- Baltagi |
| 10- Lorek et al. | 25- Generalized method of moments |
| 11- Dechow et al. | 26- Mean Absolute value of Predictive Error |
| 12- Dechow, Kothari & Watts Model (DKW) | 27- Bixia |
| 13- Cheng & Hollie | 28- Anthony & Ramesh |
| 14- Barth et al. | 29- Park & Chen |
| 15- Barth, Kram & Nelson Model (BCN) | |

کتابنامه

۱. ثقفی، علی و صراف، فاطمه. (۱۳۹۳). مدلی برای پیش‌بینی جریان وجوه نقد در شرکت‌های ایرانی، فصلنامه پژوهش‌های حسابداری و حسابرسی، ۲۱: ۴-۳۱.
۲. خداوردی، حسن. (۱۳۸۷). متدولوژی پژوهش کیفی، فصلنامه ره‌آوردسیاسی، ۲۱: ۴۱-۶۲.
۳. رجایی، حسینعلی و جلائی، عبدالمجید. (۱۳۹۶). بررسی شکاف تولید در اقتصاد ایران با استفاده از فیلترینگ هودریک- پرسکات و باند- پس، مجله اقتصادی، ۱۷ (۳ و ۴): ۱۳۵-۱۵۰.
۴. صراف، فاطمه؛ ثقفی، علی؛ حساس یگانه، یحیی و امیری، مقصود. (۱۳۹۲). مدل‌های رگرسیونی خطی و غیرخطی جهت برآورد جریان وجوه نقد، فصلنامه دانش حسابرسی و حسابداری مدیریت، ۲ (۸): ۱۴۱-۱۵۵.
۵. عظیمی، مجید و شامحمدی، سمیه. (۱۳۹۳). بررسی رابطه بین نگهداشت وجه نقد و سهم بازار با استفاده از مدل پویا در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پژوهش‌های حسابداری مالی، ۶ (۴): ۵۵-۷۲.
۶. کرمی، غلامرضا و عمرانی، حامد. (۱۳۸۹). تاثیر چرخه عمر شرکت و محافظه‌کاری بر ارزش شرکت، فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۷ (۱): ۷۹-۹۶.
- ۷- کمیته تدوین استانداردها. (۱۳۹۳). مبانی نظری و گزارشگری مالی در ایران، انتشارات سازمان حسابرسی.
8. Allen, E., Larson, C., Sloan, R. (2013). Accrual reversals, earnings and stock returns, *Journal of Accounting and Economics*: 56 (1): 113-129.

9. Anthony, j., Ramesh, k. (1992). Association between accounting performance measures and stock prices: A test of the life cycle hypothesis. *Journal of Accounting and Economics*: 15(2-3): 203-227.
10. Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: MonteCarlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*: 58(2): 277-297.
11. Baltagi, B. H. (2008). Forecasting with Panel Data. *Journal of Forecasting*: 27(2):153-173.
12. Barth, M. E., Cram, D. P., & Nelson, K. K. (2001). *Accruals and the prediction of future cash flows*. *The Accounting Review*: 76(1): 27-58.
13. Bixia, X. (2007). Life cycle effect on the value relevance of common risk factors, *Review of Accounting and Finance*: 6(2): 162-175.
14. Conceptual Framework for Financial Reporting. (2018), www.ifrs.org.
15. Cheng, C. A., & Hollie, D. (2008). Do core and non-core cash flows from operations persist differentially in predicting future cash flows? *Review of Quantitative Finance and Accounting*: 31(1): 29-53.
16. Cheng, J., Khana, T., Palepu, K. (2000). Analyst activity around the world. *Working paper*, Harvard Business School.
17. Dechow, P. M., Ge, W., (2006). The persistence of earnings and cash flows and the role of special items: Implications for the accrual anomaly. *Review of Accounting Studies*; 11(2): 253-296.
18. Dechow, P. M., Kothari, S. P., & L Watts, R. (1998). The relation between earnings and cash flows. *Journal of Accounting and Economics*: 25(2): 133-168.
19. Hope, O. (2003). Disclosure practices, enforcement of accounting standards and analysts forecast accuracy: an international study. *Journal of Accounting Research*: 41 (2): 235-272.
20. Hopwood, W. S., & McKeown, J. C. (1992). Empirical evidence on the time-series properties of operating cash flows. *Managerial Finance*: 18(5): 62-78.
21. Kim, M., Kross, W. (2005). The ability of earnings to predict future operating cash flows has been increasing—not decreasing. *Journal of Accounting Research*: 43(5): 753-780.
22. Kothari, S. P., A. J. Leone, and C. Wasley. (2005). Performance matched discretionary accrual measures, *Journal of Accounting and Economics*: 39: 163-197.
23. Landeta J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences, *Technological Forecasting and Social Change*: 73(5): 467-82.
24. Lorek, K. S., Schaefer, T. F., Willinger, G. L. (1993). Time-series properties and predictive ability of funds flow variables. *The Accounting Review*: 68(1): 151-163.
25. Lorek, K. S., Willinger, G. L. (2010). Time series versus cross-sectionally derived predictions of future cash flows. *Advances in Accounting*: 26(1): 29-36.
26. Pang, Yang (2015). The design of dynamic and nonlinear models in cash flow prediction. *PhD thesis*, University of Glasgow.

27. Park, Y., Chen, K. (2006). The Effect Of Accounting Conservatism And Life-Cycle Stages On Firm Valuation. *Journal of Applied Business Research*: 22 (3): 75-92.
28. Patrick, v., Lombardi, Y. (2018). Life Cycle Models and Forecasting Growth and Profitability. *The Accounting Review*, In-Press.
29. Powell, C. (2003). The Delphi technique: myths and realities. *Journal of Advanced Nursing*: 41(4): 376-382.
30. Yoder, T. (2006). The Incremental Cash Flow Predictive Ability of Accrual Models, *Phd thesis*, The Pennsylvania State University.