



## بررسی رابطه میان سرمایه‌فکری و عملکرد شرکت با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم

محمد هاشم موسوی حقیقی<sup>۱</sup>، زعیمه نعمت‌الهی<sup>۲\*</sup>

۱. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، musavee@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم‌ها، دانشگاه شیراز، mojde.neamatollahi@gmail.com

### چکیده

بر اساس پژوهشهای پیشین [۱ و ۲]، سرمایه‌فکری<sup>۳</sup> نسبت به سرمایه مادی اهمیت بیشتری در موفقیت شرکتها دارد. با توجه به همین نکته، این پژوهش به بررسی سرمایه‌فکری و تاثیر آن بر ROA (به عنوان معیاری از عملکرد) در یک شرکت داروسازی در کشور ایران می‌پردازد. جهت سنجش سرمایه‌فکری، از الگوی ضریب ارزش افزوده فکری<sup>۴</sup> پالیک<sup>۵</sup>، استفاده شده است. این الگو بارها توسط پژوهشگران مختلف مورد استفاده قرار گرفته است، اما مشکل اساسی این الگو، عدم توجه به پویایی‌های میان عناصر تشکیل‌دهنده سرمایه‌فکری و رابطه متقابل میان سرمایه‌فکری و عملکرد است که توسط پژوهشگران مختلف از جمله [۳، ۱ و ۴]، مورد بررسی قرار نگرفته و تنها به بررسی تاثیر یک‌طرفه سرمایه‌فکری بر عملکرد توجه شده است. در این پژوهش با استفاده از روش پویایی‌های سیستم<sup>۶</sup>، در ابتدا الگوی پالیک تعدیل شده و روابط متقابل عناصر آن در نظر گرفته می‌شود و سپس در یک الگوی کلی تاثیر متقابل سرمایه‌فکری و عملکرد مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که هم سرمایه‌فکری و هم ROA نسبت به نوسانات قیمت محصولات و سود تقسیمی حساس هستند، سرمایه‌فکری تاثیر چشم‌گیری بر بهبود عملکرد دارد و متغیرهای قیمت محصولات، هزینه حقوق و دستمزد و سود تقسیمی نیز اهمیت زیادی در بهبود عملکرد دارند.

کلمات کلیدی: ROA، عملکرد شرکت، سیاست‌های بهینه و شرکت‌های دارویی

\*نویسنده مسئول، آدرس: دانشگاه شیراز، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، گروه مدیریت تلفن: ۰۹۱۷۳۲۸۹۳۱۱

<sup>3</sup> Intellectual Capital (IC)

<sup>4</sup> Value Added Intellectual Coefficient

<sup>5</sup> Pulic

<sup>6</sup> System dynamics



## ۱- مقدمه

تغییرات اخیر در اقتصاد جهانی شامل پیچیدگی، پویایی و محیط رقابتی باعث تفاوت بین رویکرد جدید خلق ارزش و راه حل سنتی نظارت عملکرد شده است. در اثر تلاقی چالش‌های اقتصاد جدید جهانی، منابع دانش‌بنیان از اهمیت زیادی برخوردار گشته‌اند و به عنوان منبع اصلی پشتیبانی کننده مزیت رقابتی در واحدهای تجاری شناخته شده‌اند [۵].

پیتر دراگر<sup>۷</sup> بیان کرد که در اقتصاد مبتنی بر دانش، دانش جایگزین تجهیزات، سرمایه و مواد خام خواهد شد و به مهم‌ترین عامل تولید تبدیل خواهد گردید. پیش‌بینی وی در حال به وقوع پیوستن است زیرا گزارش‌های مالی به تنهایی قادر به بیان این موضوع نیستند که چرا ارزش بازار واحد تجاری در برخی موارد بزرگ‌تر از ارزش دفتری آن است [۶]. به هر صورت، در حالی که ترازنامه و گزارش‌های مالی شرکت معمولاً ارزش تاریخی و دفتری دارایی ثابت و جاری را نشان می‌دهد، اغلب در افزایش ارزش دارایی نامشهود و سرمایه فکری ناتوان است [۷]. در باب اهمیت آن می‌توان چنین استدلال کرد که ارزش آفرینی در نتیجه بهبود مستمر عملکرد سازمانی ایجاد می‌شود. در حقیقت، یک واحد تجاری از طریق بهبود عملکرد، توانایی بهتری برای ارضاء تمایلات، نیازها و انتظارات سهامداران خود پیدا می‌کند. برای دستیابی به بهبود عملکرد نیاز است یک واحد تجاری به صورت مستمر اثربخشی و کارایی خود را ارتقا دهد و برای ارتقای کارایی و اثربخشی به توانایی طراحی، ایجاد، مدیریت و گسترش فرایندهای سازمانی در جهت تولید محصول احتیاج دارد. این نیز تنها در صورتی امکان‌پذیر است که واحد تجاری به صورت مستمر قدرت رقابت‌پذیری خود را بهبود بخشد و از طرفی قدرت رقابت‌پذیری ریشه در دارایی‌های دانش سازمانی دارد که سرمایه فکری را تشکیل می‌دهند. بنابراین سنجش و مدیریت سرمایه فکری، نقشی اساسی را در بهبود عملکرد سازمانی و فرایند خلق ارزش برای واحد تجاری ایفا می‌کند [۸].

با وجود توافق کلی که در ادبیات موضوع در رابطه با اهمیت سرمایه فکری وجود دارد و با توجه به وحدت نظر در مورد روش‌ها، الگوها، سیستم‌ها و چارچوب‌های ارزیابی سرمایه فکری و افزایش آگاهی در مورد نیاز به این اندازه‌گیری، در حقیقت تعداد کمی از سازمان‌ها به اندازه‌گیری و ارزیابی سرمایه فکری می‌پردازند [۹]. در طی سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۹۷ در ۵۰۰ شرکت آمریکایی نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری از ۱۰۰ تا ۵۰۰ درصد افزایش یافت و این بیانگر آن است که ۵۰ تا ۸۰ درصد ارزش شرکت در ترازنامه گزارش نشده است. محدودیت‌های صورت‌های مالی در گزارش ارزش واحد تجاری بیانگر این است که ارزش اقتصادی منابع فقط منحصر به ارزش کالاهای مادی نیست بلکه سرمایه فکری را نیز در بر می‌گیرد. با توجه به اهمیت سرمایه فکری به وضوح روشن است که سنجش سرمایه فکری شاخص مهمی در تعیین توان رقابتی شرکت‌ها برای بقا و رشد در محیط اقتصادی جدید است [۱۰].

به طور عمومی روش پذیرفته شده‌ای برای سنجش سرمایه فکری وجود ندارد اما یکی از پذیرفته‌شده‌ترین مدل‌ها مدل ارزش افزوده سرمایه فکری پالیک است [دلائل مناسب بودن این روش در قسمت‌های آتی بیان خواهد شد] اما در پژوهش‌های پیشین<sup>۸</sup> با استفاده از مدل ضریب ارزش افزوده فکری، سرمایه فکری را سنجیده و پس از آن تأثیرش را بر عملکرد مورد بررسی قرار داده‌اند. ولی سؤال مهمی در این رابطه وجود دارد: آیا روابط متقابلی میان سرمایه فکری و عملکرد وجود ندارد؟ آیا الزاماً بالا بودن سرمایه فکری موجب افزایش عملکرد می‌شود و رابطه معکوسی قابل تصور نیست؟ آیا

<sup>7</sup> Peter Drucker

<sup>۸</sup> از جمله (۵-۱ و ۹-۱۶)



عملکرد بالا به نوبه خود موجب افزایش سرمایه فکری نمی‌شود؟ از طرفی دیگر آیا میان عناصر سرمایه فکری که در قسمت‌های بعد معرفی خواهند شد ارتباطات متقابلی وجود ندارد؟

روش پویاشناسی سیستم بر مبنای دیدگاه سیستمی عوامل موثر در پویایی پدیده‌ها را شناسایی و مورد تحلیل قرار می‌دهد. هدف اصلی در این رویکرد شناسایی الگوهای رفتاری پدیده در طول زمان با استفاده از روابط علت و معلولی متقابل بین اجزای مختلف یک پدیده می‌باشد. [۱۷]

پاسخ به سوالات بالا و سوالاتی مشابه هدف اصلی این پژوهش است. بنابراین در این پژوهش، سعی می‌شود با اضافه نمودن پویایی به الگوی ارزش افزوده پالیک و همچنین در نظر گرفتن پویایی رابطه بین عملکرد و سرمایه فکری، مشکلاتی که در بالا به آن اشاره شده است برطرف گردد. به همین منظور با استفاده از روش پویایی شناسی سیستم، یک بار دیگر مدل معروف و مشهور پالیک الگوسازی شده، با این تفاوت که پویایی‌های میان عناصر سرمایه فکری در نظر گرفته و در مرحله بعد نیز پویایی میان سرمایه فکری و عملکرد مد نظر قرار خواهد گرفت. به عبارتی دیگر الگوی با استفاده از روش ضریب ارزش افزوده که بتوان به وسیله آن سرمایه فکری را اندازه گرفت، ساخته می‌شود و به طور همزمان ارتباط متقابل سرمایه فکری و عملکرد نیز اندازه‌گیری خواهد شد.

## ۲- سرمایه فکری

می‌توان سرمایه فکری را به عنوان چیزی که در واحد تجاری وجود داشته اما در ترازنامه به طور دقیق قابل مشاهده نیست، مزیت رقابتی نسبت به رقبای واحد تجاری، ارزش آینده و شامل همه دارایی‌های نامشهود، ارزش دانش، اطلاعات، دارایی‌های فکری و تجربه، و به عنوان یک عامل کلیدی تأثیرگذار بر ارزش آینده واحد تجاری تعریف نمود [۱۲].

این تعاریف و مفاهیم زیربنایی، چارچوب مفیدی را برای درک سرمایه فکری ارائه می‌کنند. اما آن‌ها فاقد ویژگی‌های لازم برای شناسایی، طبقه‌بندی و اندازه‌گیری هستند. لذا بر اساس جامع ترین تعریف پژوهشگران سرمایه فکری را به سه قسمت سرمایه انسانی (HC)<sup>۹</sup>، سرمایه ساختاری (SC)<sup>۱۰</sup> و سرمایه بکارگرفته شده (CE)<sup>۱۱</sup> طبقه‌بندی کرده‌اند [۱۴].

یکی از پذیرفته‌شده‌ترین روش‌های اندازه‌گیری سرمایه فکری روش پالیک است و از آنجا که وی هدف نهایی هر کسب و کاری را افزایش ارزش بازار شرکت میداند، مدل خود را با ارزش بازار آغاز می‌نماید. وی ارزش بازار شرکت را به دلیل استفاده از سرمایه فیزیکی و مالی و سرمایه فکری می‌داند و سرمایه فکری را متشکل از سرمایه ساختاری و سرمایه انسانی معرفی می‌نماید. الگوی مذکور با محاسبه ارزش افزوده واحد تجاری شروع می‌شود. ارزش افزوده (VA)<sup>۱۲</sup> از تفاوت بین خروجی‌ها (OUT) و ورودی‌ها (IN) بدست می‌آید و می‌توان آن را به صورت رابطه (۱) بیان کرد.

$$VA = OUT - IN \quad (1)$$

خروجی‌ها (OUT) شامل درآمدهای حاصل از فروش کالا و خدمات و ورودی‌ها (IN) شامل تمام هزینه‌های متحمل شده در راستای کسب آن درآمدها به استثنای هزینه حقوق و دستمزد کارکنان است. نکته مهم در محاسبه ارزش افزوده

<sup>9</sup> Human Capital (HC)

<sup>10</sup> Structural Capital (SC)

<sup>11</sup> Capital employed (CE)

<sup>12</sup> Value Added (VA)



لحاظ نکردن هزینه حقوق و دستمزد کارکنان به عنوان ورودی (هزینه) است. این امر به دلیل نقش فعال کارکنان در فرایند ارزش آفرینی است و به همین علت، پتانسیل فکری (نشان داده شده به صورت هزینه حقوق و دستمزد) به عنوان هزینه در نظر گرفته نمی‌شود. بنابراین یک جنبه کلیدی مدل پالیک در نظر گرفتن کارکنان به عنوان یک جزء ارزش آفرین برای واحد تجاری است. مرحله بعدی برای محاسبه ضریب ارزش افزوده سرمایه فکری عبارت از محاسبه کارایی سرمایه انسانی در خلق ارزش برای واحد تجاری است. که این کارایی را می‌توان با استفاده از رابطه (۲) محاسبه نمود.

$$HCE = \frac{VA}{HC} \quad (۲)$$

که در آن  $HCE$ ،  $VA$  و  $HC$  به ترتیب عبارت‌اند از ضریب کارایی سرمایه انسانی، ارزش افزوده و کل حقوق و دستمزد کارکنان.

گام سوم شامل محاسبه کارایی سرمایه ساختاری است که مطابق رابطه (۴) از طریق تقسیم سرمایه ساختاری ( $SC$ ) بر ارزش افزوده ( $VA$ ) بدست می‌آید. سرمایه ساختاری را نیز می‌توان با استفاده از رابطه (۳) محاسبه نمود.

$$SC = VA - HC \quad (۳)$$

$$SCE = \frac{SC}{VA} \quad (۴)$$

$SCE$  عبارت است از کارایی سرمایه ساختاری در ایجاد ارزش افزوده.

گام چهارم در سنجش و ارزیابی سرمایه فکری محاسبه کارایی سرمایه بکارگرفته شده است. کارایی سرمایه بکارگرفته شده ( $CE$ ) را می‌توان از طریق رابطه (۵) محاسبه نمود.

$$CEE = \frac{VA}{CE} \quad (۵)$$

که در آن  $CEE$  عبارت است از کارایی سرمایه بکارگرفته شده و  $CE$  سرمایه بکارگرفته شده شامل ارزش دفتری خالص دارایی‌ها است.

گام نهایی شامل محاسبه ضریب ارزش افزوده سرمایه فکری ( $VACI^{TM}$ ) است که از مجموع کارایی سرمایه انسانی ( $HCE$ )، کارایی سرمایه ساختاری ( $SCE$ ) و کارایی سرمایه بکارگرفته شده ( $CEE$ ) به صورت رابطه (۶) بدست می‌آید.

$$VACI^{TM} = HCE + SCE + CEE \quad (۶)$$

### ۳- پویایی‌شناسی سیستم

در این پژوهش به منظور شناسایی اثرات متقابل سرمایه فکری و عملکرد از روش پویایی‌شناسی سیستم استفاده شده است. پویایی‌شناسی سیستم شاخه‌ای از تفکر سیستمی بوده که با دوری از اصطلاحات گنگ و پیچیده، کلیت سیستم را مورد بررسی قرار می‌دهد. این روش، تئوری، روش‌ها و فلسفه مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل رفتار سیستم‌ها را نه تنها در مدیریت، بلکه در رشته‌های دیگری چون تغییرات محیطی، سیاست، رفتار اقتصادی، پزشکی و مهندسی به هم پیوند داده است. یک مشخصه معمول در تمام سیستم‌ها این است که ساختار سیستم، رفتار سیستم را تعیین می‌کند [۲۳].

اصول و مکانیزم‌های پویایی‌شناسی سیستم ابتدا در دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ مطرح و بررسی‌هایی بر روی آن انجام شد. پویایی‌های سیستم روش درک انواع مشخصی از مسائل پیچیده سیستم است. این رشته در واقع از صنعت و مسائل



ناشی از آن نشأت گرفته است. پویایی‌های سیستم که قبلاً به پویایی‌های صنعت مرسوم بود در اوان ظهور خود توسط جی-فارستر در حل مسائل متنوع کاربرد گسترده‌ای یافت [۴]. می‌توان بیان نمود که روش پویایی‌های سیستم، یک روش فرموله‌شده مناسب جهت تجزیه و تحلیل اجزای سیستمی است که دارای روابط علی-معلولی، زیربنای منطقی و ریاضی، تاخیرات زمانی و حلقه‌های بازخور هستند [۹].

#### ۴- پیشینه پژوهش

تا کنون پژوهشی به بررسی ارتباط پویای سرمایه فکری حاصل از مدل پالیک با عملکرد نپرداخته مشاهده نشده است، اما پژوهش‌های بسیار زیادی در زمینه استفاده از مدل پالیک جهت سنجش سرمایه فکری و بررسی تاثیر آن بر عملکرد وجود دارد که در زیر به تعدادی از این پژوهش‌ها اشاره می‌شود.

عباسی و صدقی (۱۳۸۹)، در میان شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی تاثیر سرمایه فکری و اجزای آن بر عملکرد مالی پرداختند. نتایج پژوهش ایشان بیانگر آن بود که تاثیر ضریب کارایی هر یک از عناصر سرمایه فکری بر نرخ بازده حقوق صاحبان سهام مثبت و معنادار، تاثیر ضریب کارایی سرمایه انسانی و بکارگرفته‌شده بر سود هر سهم مثبت اما تاثیر ضریب کارایی سرمایه ساختاری منفی و معنادار است. همچنین تاثیر ضریب کارایی سرمایه‌های ساختاری و بکارگرفته‌شده بر نرخ بازده سالانه مثبت اما تاثیر ضریب کارایی سرمایه انسانی بر آن منفی و معنادار بود [۲۵].

تینگ و لین<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۹)، با استفاده از مدل پالیک جهت سنجش سرمایه فکری، به بررسی عملکرد سرمایه فکری و رابطه آن با عملکرد مالی در میان شرکت‌های مالزی پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که سرمایه فکری به طور معنادار و مثبتی بر روی سودآوری تاثیرگذار است. همچنین نتایج نشان داد که بین اجزای سرمایه فکری و سودآوری رابطه معناداری وجود دارد [۵].

مدیشنز و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۲)، در پژوهشی با استفاده از داده‌های تجربی حاصل از ۹۶ شرکت یونانی پذیرفته شده در بورس آتن طی دوره سه ساله ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ به بررسی تاثیر سرمایه فکری بر ارزش بازار و عملکرد مالی شرکت پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این بود که تنها بین سرمایه انسانی و یکی از معیارهای عملکرد مالی یعنی بازده سرمایه (ROE) ارتباط معناداری وجود دارد و بین سایر اجزای سرمایه فکری و خود آن با سایر معیارهای عملکرد مالی (نرخ بازده دارایی‌ها ROA و نرخ رشد درآمد GR) هیچ رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین نتایج دیگر این پژوهش بیانگر آن بود که بین سرمایه فکری و اجزای آن با ارزش بازار هیچ رابطه‌ای قابل تصور نیست [۲۶].

مهرعلیان و همکاران (۲۰۱۲)، اقدام به بررسی ارتباط میان سرمایه فکری و عملکرد مالی شرکت‌های دارویی ایران نمودند. ایشان به این منظور در یک دوره ۶ ساله، شرکت‌های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند و به منظور اندازه‌گیری سرمایه فکری از روش ضریب ارزش افزوده فکری استفاده کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که در میان اجزای سرمایه فکری، سرمایه بکارگرفته شده بیشترین تاثیر را بر سودآوری دارد [۳].

#### ۵- الگوی پیشنهادی پژوهش

<sup>13</sup>. Kiong Ting & Lean

<sup>14</sup> Maditinos et al.



در جدول یک متغیرهای الگوی پژوهش معرفی شده اند.

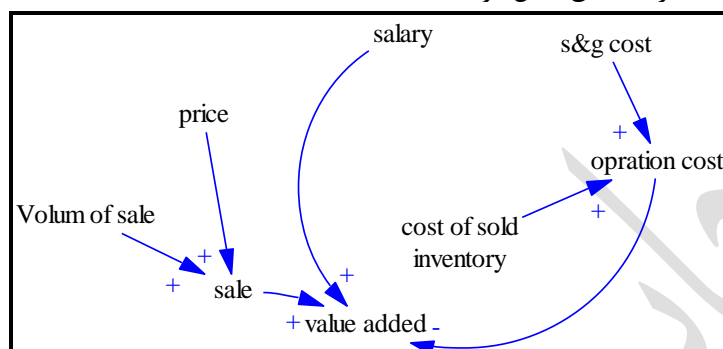
جدول (۱): متغیرهای مورد استفاده در پژوهش

نام متغیر	نام متغیر	نوع متغیر
قیمت محصولات	Price	ثابت
تعداد فروش	Volume of sale	کمکی
بهای تمام شده کالای فروش رفته	Cost of sold inventory	کمکی
هزینه عملیاتی	Attractiveness	کمکی
هزینه اداری و عمومی	S&G Costs	کمکی
نرخ حقوق و دستمزد	Salary rate	ثابت
حقوق و دستمزد	Salary	کمکی
ارزش افزوده	Value Added	کمکی
فروش	Sale	کمکی
سرمایه فکری	Intellectual Capital (IC)	کمکی
سرمایه انسانی	Human Capital (HC)	کمکی
کارایی سرمایه انسانی	Human Capital Efficiency (HCE)	کمکی
سرمایه ساختاری	Structural Capital (SC)	کمکی
کارایی سرمایه ساختاری	Structural Capital Efficiency (SCE)	کمکی
سرمایه بکارگرفته شده	Capital employed (CE)	سطح
کارایی سرمایه بکارگرفته شده	Capital employed Efficiency (CEE)	کمکی
تعداد کارکنان	Number of staff	سطح
خالص افزایش یا کاهش در تعداد کارکنان	Net staff	نرخ
سود	Profit	کمکی
استهلاک	Depreciation	ثابت
خالص خرید و فروش دارایی ثابت	Net fix assets purchase and sale	کمکی
خالص افزایش یا کاهش در سرمایه بکارگرفته شده	Net ec	نرخ
بازده دارایی‌ها	ROA	کمکی
دارایی کل	Total assets	سطح
خالص افزایش یا کاهش در دارایی کل	Net total assets	نرخ
بدهی	Dept	کمکی
سرمایه	Equity	کمکی
تقسیم سود	Dividend Distribution	ثابت
درآمد خالص	Net income	کمکی

ماخذ: یافته‌های پژوهش

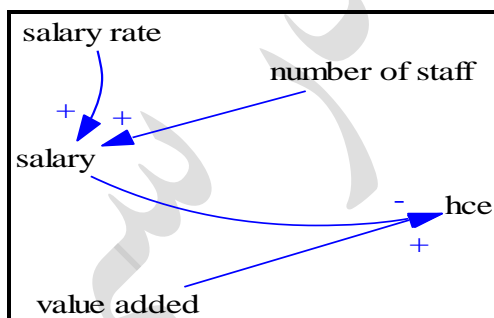


مدل این پژوهش مطابق با گام‌های مدل اندازه‌گیری سرمایه‌گذاری پالیک (که در مبحث سرمایه‌گذاری معرفی شد) ساخته شده است. بنابراین همانند مدل پالیک ابتدا اندازه‌گیری ارزش افزوده رسم می‌شود. (تفاوت میان ورودی‌ها و خروجی‌ها به استثنای حقوق و دستمزد) مطابق شکل دو:



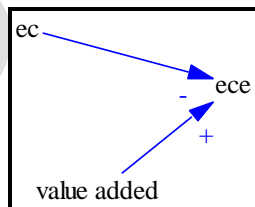
شکل (۲): نمودار علت و معلولی اندازه‌گیری ارزش افزوده

در مرحله بعدی کارایی سرمایه‌گذاری انسانی محاسبه می‌شود که برابر است با ارزش افزوده تقسیم بر حقوق و دستمزد مطابق شکل سه:

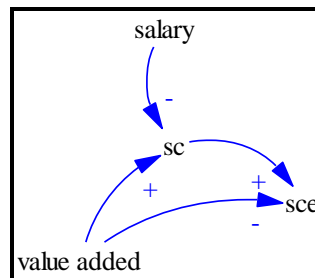


شکل (۳): نمودار علت و معلولی محاسبه کارایی سرمایه انسانی

گام سوم محاسبه کارایی سرمایه ساختاری است که مطابق با مدل پالیک برابر است با سرمایه ساختاری تقسیم بر ارزش افزوده؛ و خود سرمایه ساختاری برابر است با ارزش افزوده منهای حقوق و دستمزد مطابق با شکل چهار:



شکل (۵): نمودار علت و معلولی محاسبه کارایی سرمایه بکارگرفته شده



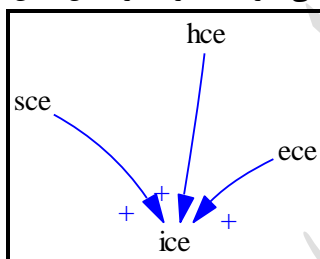
شکل (۴): نمودار علت و معلولی محاسبه کارایی سرمایه ساختاری





در گام چهارم، کارایی سرمایه بکارگرفته شده محاسبه می‌شود. این متغیر برابر است با ارزش افزوده تقسیم بر سرمایه بکارگرفته شده (مطابق با مدل پالیک سرمایه بکارگرفته شده برابر است با ارزش دفتری خالص دارایی‌های ثابت). این رابطه در شکل پنج نمایش داده شده است.

در گام پنجم و آخرین گام کارایی سرمایه فکری محاسبه می‌شود. کارایی سرمایه فکری برابر است مجموع کارایی سرمایه انسانی (محاسبه شده در گام دوم)، کارایی سرمایه ساختاری (محاسبه شده در گام سوم) و کارایی سرمایه بکارگرفته شده (محاسبه شده در گام چهارم). محاسبه کارایی سرمایه فکری در شکل شش نشان داده شده است.



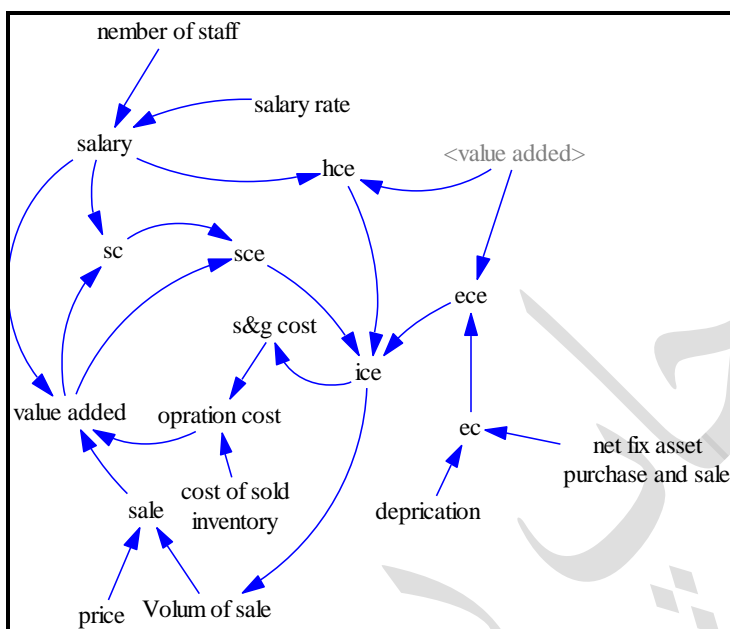
شکل (۶): نمودار علت و معلولی محاسبه کارایی سرمایه

#### فکری

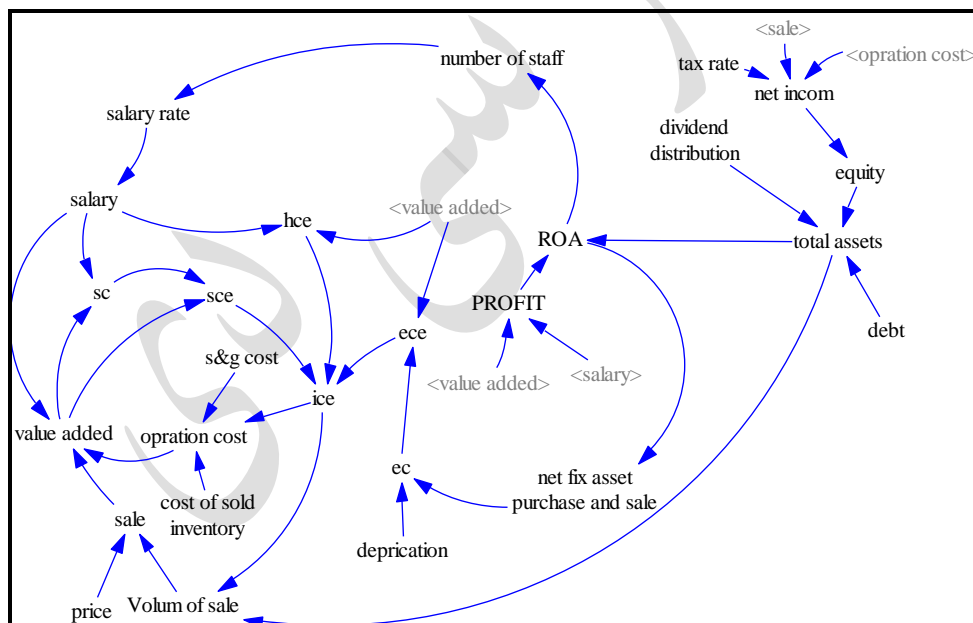
تا این مرحله از کار، اندازه‌گیری کارایی سرمایه فکری مانند مدل پالیک ترسیم شد. در مراحل بعدی پویایی میان این روابط به الگو اضافه می‌شود و در ضمن گام‌های مدل پالیک نیز با یکدیگر ترکیب خواهند شد. در شکل هفت اندازه‌گیری سرمایه فکری با استفاده از مدل پالیک و در ضمن در نظر گرفتن پویایی‌ها آن نشان داده شده است.

مطابق با هدف پژوهش، پس از مدل‌سازی کارایی سرمایه فکری، بایستی ارتباط متقابل آن با عملکرد واحد تجاری مورد بررسی قرار گیرد. در این پژوهش از بازده دارایی‌ها (ROA) به عنوان معیاری از عملکرد واحد تجاری استفاده شده است. در شکل هشت، ارتباطات پویا میان عملکرد و سرمایه فکری و همچنین میان خود اجزای سرمایه فکری نشان داده شده است. همان‌گونه در شکل هشت مشخص است در صورت بهبود بازده دارایی‌ها (به عنوان معیاری از عملکرد واحد تجاری)، سازمان تصمیم به گسترش فعالیت خود نموده و این کار را با خرید تجهیزات (افزایش در دارایی ثابت) و استخدام نیروی جدید (افزایش در تعداد کارکنان) انجام می‌دهد (به طور حتم این کار با تاخیر صورت می‌گیرد که این تاخیر در مدل لحاظ شده است). این اقدام به طور حتم بر سرمایه فکری تاثیر می‌گذارد. بنابراین از طرفی سرمایه فکری بر عملکرد تاثیرگذار است و به نوبه خود عملکرد نیز سرمایه فکری را تحت تاثیر قرار میدهد.





شکل (۷): نمودار علت و معلولی اندازه‌گیری سرمایه فکری

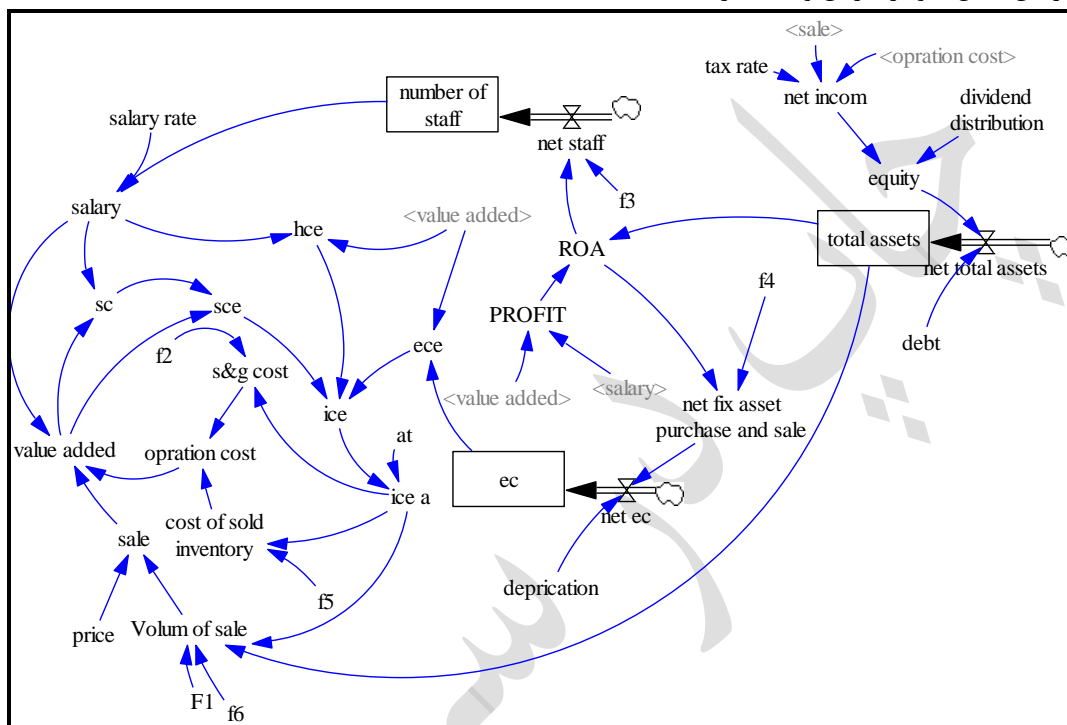


شکل (۸): نمودار علت و معلولی مدل کلی پژوهش (ارتباط پویای میان سرمایه فکری و عملکرد)

۶- نمودار جریان و حالت



پس از رسم نمودار علت و معلولی جهت فرموله‌بندی مدل بایستی نمودار جریان و حالت رسم شود. یکی از دلایل تبدیل نمودار علت و معلولی به نمودار جریان و حالت، این است که این نمودار، نحوه تعامل بین متغیرهای یک سیستم با یکدیگر و نحوه جریان تبادل مواد و اطلاعات درون یک سیستم را نشان می‌دهد [۲۷]. الگوی اصلی این پژوهش مطابق با شکل نه می‌باشد که در این شکل نمودار جریان و حالت ارائه شده است.



شکل (۹): نمودار حالت و جریان پژوهش

همان‌گونه که در شکل نه قابل مشاهده است روابط بازخوردی میان سرمایه فکری و عملکرد در نظر گرفته شده است. این مدل ۷۷ حلقه بازخوردی دارد که در ادامه به معرفی دو حلقه مثبت و دو حلقه منفی که از مهم‌ترین حلقه‌ها می‌باشند، پرداخته می‌شود.

حلقه مثبت (۱): سرمایه فکری موجب افزایش تعداد فروش شده و تعداد فروش، حجم فروش را زیاد می‌کند، زیاد شدن حجم فروش، ارزش افزوده را بهبود می‌دهد و بهبود ارزش افزوده باعث زیاد شدن کارایی سرمایه بکارگرفته شده می‌گردد و در نهایت کارایی سرمایه بکارگرفته شده، مجدداً سرمایه فکری را زیاد می‌کند.

حلقه مثبت شماره (۲): افزایش ROA، خالص افزایش در دارایی ثابت را زیاد میکند، پس از آن سرمایه بکارگرفته شده بهبود یافته و کارایی سرمایه بکارگرفته شده را کاهش داده و پس از آن سرمایه فکری کم می‌گردد، کاهش سرمایه فکری، بهای تمام شده کالای فروش رفته را افزایش داده و در نتیجه هزینه‌های عملیاتی زیاد می‌گردد در مرحله بعدی سود خالص، سرمایه، خالص افزایش در دارایی‌ها و مجدداً ROA کاهش می‌یابد.

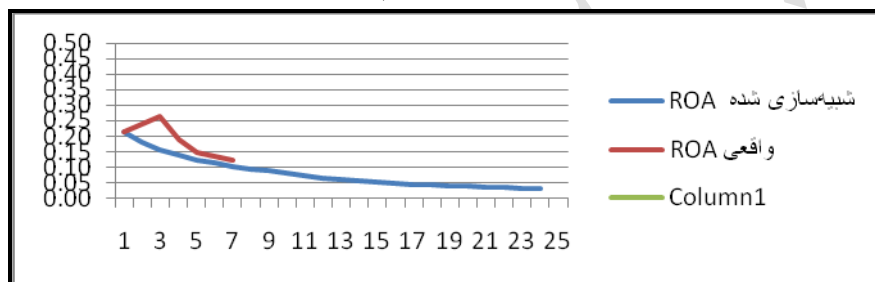


حلقه منفی شماره (۱): افزایش سرمایه فکری باعث کاهش بهای تمام شده کالای فروش رفته و هزینه اداری و عمومی می‌گردد و پس از آن ارزش افزوده، سود، ROA، تعداد کارکنان، هزینه حقوق و دستمزد افزایش می‌یابد، افزایش حقوق و دستمزد کارایی سرمایه انسانی و سرمایه فکری را کاهش می‌دهد.

حلقه منفی شماره (۲): بهبود سرمایه فکری موجب زیاد شدن تعداد فروش، حجم فروش، ارزش افزوده، سود، ROA، خالص افزایش تعداد کارکنان، تعداد کارکنان و سپس هزینه حقوق و دستمزد می‌گردد و پس از آن کارایی سرمایه انسانی و در نهایت سرمایه فکری کاهش می‌یابد.

### ۷- تجزیه و تحلیل الگوی تحقیق

در ابتدا و به منظور اطمینان حاصل نمودن از این که مدل قابل اطمینان است و می‌توان بر نتایج بدست آمده از آن تکیه نمود، لازم است که اعتبار مدل سنجیده شود. این مدل برای یک شرکت در صنعت داروسازی ساخته شده است و بنابراین نتایج حاصل از آن را بایستی با اطلاعات بدست آمده از آن شرکت مقایسه نمود. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از صورت‌های مالی شرکت مورد نظر که در سایت بورس اوراق بهادار وجود دارد در دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۹۲ جمع‌آوری شده است. در شکل ۱۰، ROA حاصل از شبیه‌سازی با ROA واقعی مورد مقایسه قرار گرفته است. این شبیه‌سازی برای یک دوره ۲۵ ساله انجام شده است و به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Vensim DSS<sup>۱۵</sup> استفاده شده است.



شکل (۱۰): مقایسه ROA واقعی با شبیه‌سازی شده

شکل ۱۰ بیانگر تطابق نسبتاً مناسب داده‌های واقعی از سال ۱۳۸۴ (شروع دوره زمانی بررسی) با مقادیر شبیه‌سازی شده است. همانطور که از شکل پیداست، ROA این شرکت دارویی در حال افت شدید است و یکی از دلایل این موضوع، می‌تواند عدم توجه کافی به سرمایه فکری است.

پس از این مرحله با استفاده از معیارهای درصد میانگین مربعات خطا<sup>۱۶</sup> RMSPE و آزمون<sup>۱۷</sup> UT اعتبار الگوی ارائه شده سنجیده می‌شود. مقدار UT همواره بین ۱ و صفر خواهد بود، هرچه این مقدار به صفر نزدیکتر باشد، مقادیر شبیه‌سازی شده و واقعی انحراف کمتری از یکدیگر دارند. به منظور تعیین منابع انحراف نیز از آزمون‌های U استفاده شده است بگونه‌ای که همواره رابطه زیر بین این سه آزمون برقرار است:

$$U^m + U^s + U^c = 1 \quad (3)$$

<sup>۱۵</sup> برای اطلاعات بیشتر به سایت [www.vensim.com](http://www.vensim.com) مراجعه شود.

<sup>۱۶</sup> Root Mean Squares Percentage Error

<sup>۱۷</sup> U-Theil's (UT)



در حالت ایده آل  $U^s = U^m = 0$  و  $U^c = 1$  خواهد شد.  $U^m$  بیانگر سهمی از خطاست که به عنوان خطای سیستماتیک شناخته می‌شود.  $U^s$  خطای مربوط به اختلاف معیار داده‌ها و  $U^c$  نیز سهم خطای غیر سیستماتیک را نشان می‌دهد [۱۷].

در جدول شماره (۲) خلاصه‌ای از این آزمون برای متغیر اصلی مدل (ROA) بیان شده است.

جدول شماره (۲): خلاصه‌ای از معیارهای اعتبارسنجی مدل

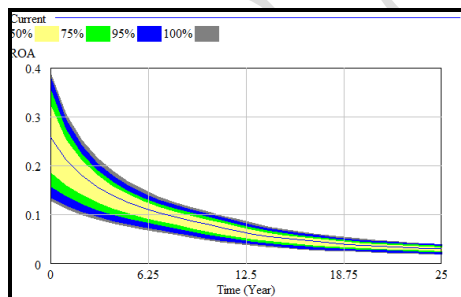
نام آزمون	RMSPE	$U^T$	$U^M$	$U^s$	$U^c$	$U^c + U^s + U^m$
ROA	۶	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۹۱	۱

همان‌گونه که مشخص است هم معیار RMSPE و هم معیار  $U^T$  مقدار مناسبی دارند و جمع سه شاخص ( $U^s + U^m + U^c$ ) نیز برابر با یک شده است و بیشترین سهم خطا به  $U^c$  مربوط است. این موضوع بیان‌کننده مناسب بودن برازش داده‌های شبیه‌سازی شده با داده‌های واقعی است. در اینجا با توجه به نتایج جدول دو و قبولی الگو در تست‌های سیستمی می‌توان از نتایج الگو برای سناریو سازی و ارائه پیشنهادات اصلاحی استفاده نمود.

## ۸- تحلیل حساسیت:

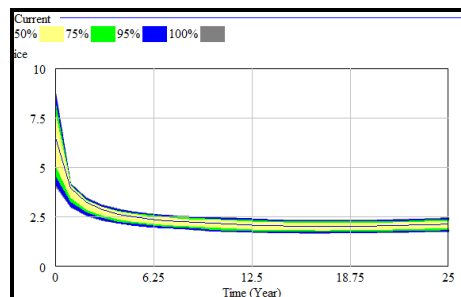
تحلیل حساسیت یکی از بخش‌های مهم در الگوهای پویایی‌شناسی سیستم محسوب می‌شوند. تحلیل حساسیت در حقیقت نشان‌دهنده میزان حساسیت متغیرهای کلیدی تحقیق، نسبت به پارامترهای تحقیق می‌باشد. بنابراین پارامترهای تحقیق را به یک اندازه تغییر داده و اثر آن را بر متغیرهای کلیدی بررسی می‌نماییم [۱۷].

حساسیت ROA و سرمایه فکری نسبت به تغییر سود تقسیم شده مورد بررسی قرار می‌گیرد، به همین منظور سود تقسیمی را به میزان ۵۰ درصد تغییر داده و نتیجه را بر ROA و سرمایه فکری بررسی می‌شود. نتیجه این عملیات در شکل (۱۱ و ۱۲) نشان داده شده است. همان‌گونه که مشخص است تغییر تقسیم سود می‌تواند هم بر ROA و هم بر سرمایه فکری اثرگذار باشد.



شکل (۱۲) تحلیل حساسیت نوسانات ROA نسبت

به نوسانات سود تقسیمی



شکل (۱۱) تحلیل حساسیت نوسانات سرمایه فکری

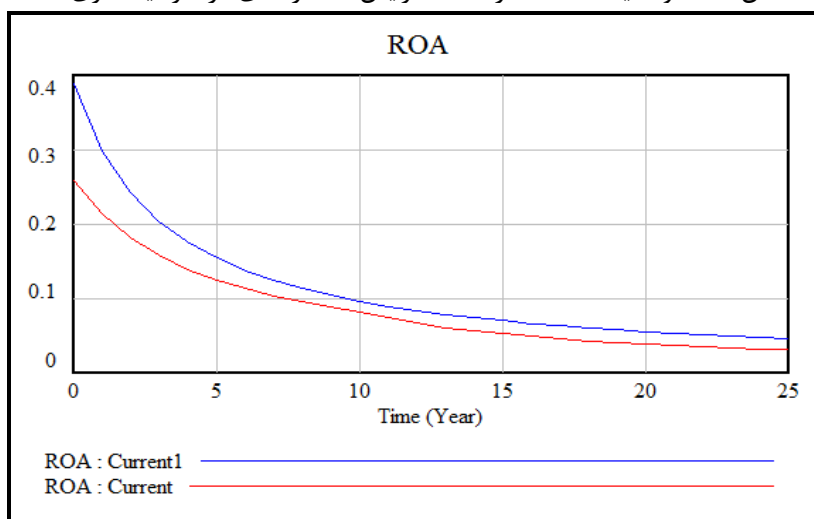
نسبت به نوسانات سود تقسیمی

## ۹- سناریوهای پیشنهادی:

جهت بهبود ROA و سرمایه فکری، سناریوهای زیر پیشنهاد می‌شود:

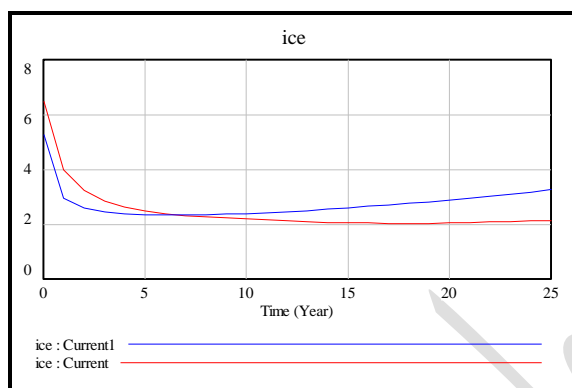


سناریوی شماره (۱): هدف از انجام سناریوی اول بررسی تاثیر سرمایه فکری بر ROA می‌باشد؛ به همین علت سرمایه فکری را به مقدار ۵۰ درصد افزایش داده و آن‌گاه در مقایسه با حالت قبل ROA بررسی می‌شود. نتایج حاصل از این سناریو در شکل (۱۵) آورده شده است. همان‌گونه مشاهده می‌شود، افزایش سرمایه فکری می‌تواند تاثیر مناسبی بر افزایش ROA داشته باشد. لازم به ذکر است که در شکل (۶) متغیر current نشان دهنده ROA در حالت عدم افزایش سرمایه فکری و current1 نشان‌دهنده وضعیت ROA در حالت افزایش ۵۰ درصدی در سرمایه فکری است.



شکل (۱۵) وضعیت ROA در صورت افزایش سرمایه فکری نسبت به حالت شبیه سازی اولیه از انجام این سناریو می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که سرمایه فکری می‌تواند در افزایش ROA نقش مناسبی ایفا کند. بنابراین در سناریوهای بعدی، روش‌های افزایش سرمایه فکری مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

سناریوی شماره (۲): در سناریوی شماره دو، حقوق و دستمزد کارکنان به میزان ۱۰ درصد افزایش می‌یابد و تاثیر آن بر سرمایه فکری بررسی می‌شود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، افزایش در حقوق و دستمزد در کوتاه مدت باعث کاهش سرمایه فکری می‌شود ولی در بلند موجب بهبود سرمایه فکری است. نتیجه به دست آمده کاملاً منطقی است، و دلیل اصلی این است که سرمایه‌گذاری در سرمایه فکری، بلند مدت است و پس از گذشت زمان نتیجه خود را نشان خواهد داد و در این موارد نباید انتظار داشت که سرمایه‌گذاری در کوتاه مدت نتیجه مناسب را حاصل کند. لازم به ذکر است که در شکل (۱۶) متغیر current نشان دهنده سرمایه فکری در حالت عدم افزایش حقوق و دستمزد و current1 نشان‌دهنده وضعیت سرمایه فکری در حالت افزایش ۱۰ درصدی در حقوق و دستمزد است.

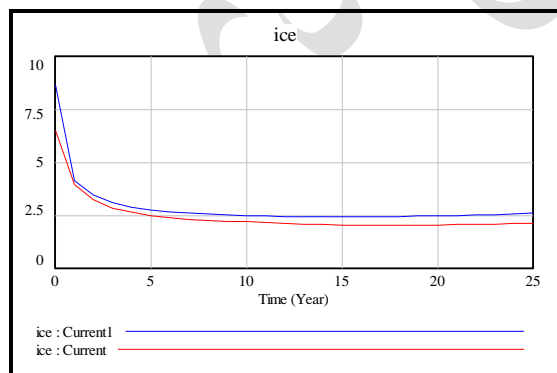


شکل شماره (۱۶) وضعیت سرمایه فکری در صورت افزایش و

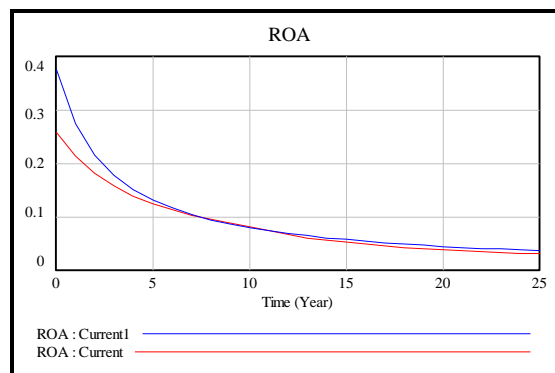
عدم افزایش در حقوق و دستمزد

بررسی این سناریو نشان داد که یکی از راه‌های افزایش سرمایه فکری، می‌تواند افزایش در حقوق و دستمزد کارکنان است.

سناریوی شماره (۳): در این سناریو، سود تقسیم شده را یک سوم می‌نماییم. همان‌گونه که قابل مشاهده است هم وضعیت سرمایه فکری و هم وضعیت ROA در ابتدا بهبود می‌یابد ولی پس از مدتی تاثیر خود را از دست خواهد داد. بنابراین می‌توان در کوتاه مدت از این روش استفاده نمود و پس از گذشت زمان به دنبال راه‌کاری دیگر جهت افزایش سرمایه فکری و ROA بود. به موازات کاهش سود تقسیمی، منابع مالی در دسترس شرکت افزایش یافته و در نتیجه از طریق بهبود ارزش افزوده، سرمایه فکری و ROA را بهبود می‌دهد ولی این تاثیر در کوتاه مدت قابل مشاهده است و پس از مدتی اثر خود را از دست می‌دهد زیرا به موازات افزایش منابع در دسترس، در دوره‌های بعدی افزایش در سود عملیاتی شرکت نیز مورد انتظار است و اگر شرکت نتواند از این منابع به صورت مفیدی استفاده نماید به طور حتم در دوره‌های آتی کاهش در ROA را شاهد خواهیم بود. در شکل (۱۷ و ۱۸) current نشان دهنده ROA و سرمایه فکری در حالت عدم کاهش سود تقسیمی و current1 نشان دهنده وضعیت ROA در حالت کاهش یک سوم در سود تقسیمی است.



شکل شماره (۱۸): وضعیت سرمایه فکری در صورت



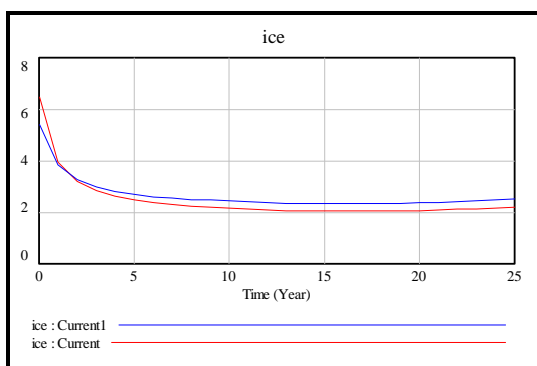
شکل شماره (۱۷): وضعیت ROA در صورت کاهش و



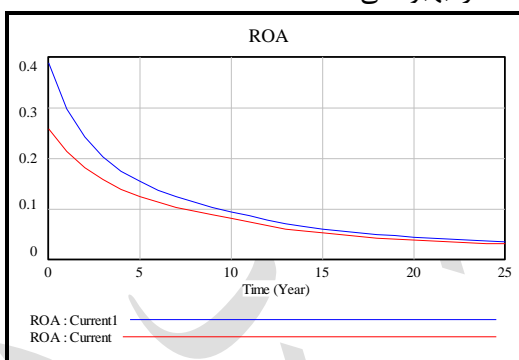
کاهش و عدم کاهش در سود تقسیمی

عدم کاهش در سود تقسیمی

سناریوی شماره (۵): در این سناریو به صورت همزمان هم قیمت محصولات و هم حقوق و دستمزد کارکنان ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. همانگونه که در شکل (۱۹ و ۲۰) مشخص است این سناریو تاثیر چشم‌گیری بر سرمایه فکری ندارد ولی ROA را بهبود می‌دهد.



شکل شماره (۲۰): وضعیت سرمایه فکری در صورت افزایش و عدم افزایش در قیمت محصولات و حقوق و دستمزد کارکنان



شکل شماره (۱۹): وضعیت ROA در صورت افزایش و عدم افزایش در قیمت محصولات و حقوق و دستمزد کارکنان

## ۱۰- نتایج و پیشنهادات

با توجه به اینکه در پژوهش‌های پیشین، سرمایه فکری در الگوی پالیک به صورت خطی در نظر گرفته می‌شد، هدف اصلی این پژوهش اضافه نمودن پویایی و روابط متقابل به الگوی اندازه‌گیری سرمایه فکری پالیک و بررسی ارتباط متقابل سرمایه فکری با ROA (به عنوان معیاری از عملکرد شرکت های تجاری) بود. به همین منظور ابتدا با استفاده از روش پویایی‌های سیستم و در نظر گرفتن ارتباطات متقابل میان متغیرها و مطابق با روش پالیک، نمودار علی- معلولی و جریان و حالت تحقیق ترسیم شد و الگوی پژوهش شبیه سازی و نتایج آن مورد تست های اعتبار سنجی متعددی قرار گرفت.

تحلیل حساسیت برای دو متغیر قیمت محصولات و تقسیم سود صورت گرفت و نتایج نشان داد که نوسانات این دو متغیر هم ROA و هم سرمایه فکری را تحت تاثیر قرار میدهد و در آخرین گام پژوهش، سیاست‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی سناریوهای مختلف نشان داد که اولاً سرمایه فکری می‌تواند در بهبود وضعیت ROA نقش مفیدی داشته باشد و در ثانی متغیرهای سود تقسیمی، قیمت محصولات و حقوق و دستمزد کارکنان نیز در بهبود وضعیت سرمایه فکری و در نتیجه ROA موثر است و مدیران این مجموعه می‌توانند با توجه مناسب به این متغیرها عملکرد شرکت خود را بهبود دهند. بعنوان مثال در حالت سناریوی افزایش قیمت محصولات و حقوق کارکنان به میزان ۱۰ درصد، ۶۰ درصد ROA بهتر از قبل شده و سرمایه فکری ۴۰ درصد در طول زمان بهبود می‌یابد.

ذکر این نکته نیز ضروری است که این پژوهش در یک شرکت دارویی انجام شده است و مطابق با نظر کارشناسان (از جمله [۲]، در این شرکت‌ها نیروی انسانی عامل بسیار مهمی است که عدم توجه به آن می‌تواند سازمان را به نابودی بکشانند؛





به همین دلیل سنجش سرمایه فکری در این شرکت‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد و گامی در جهت رسیدن به موفقیت است، که نتیجه حاصل از این پژوهش نیز این موضوع را مورد تایید قرار داد برای مثال مشخص گردید که در صورت بهبود ۵۰ درصدی سرمایه فکری، ROA به میزان ۶۰ درصد در طول زمان بهبود میابد. از آنجا که مشخص گردید با بهبود سرمایه فکری، وضعیت شرکت نیز بهبود پیدا می‌کند، مدیران این مجموعه می‌توانند با توجه بیشتر به سرمایه فکری و تمرکز بر راه‌های بهبود آن از جمله افزایش رضایت شغلی کارکنان، برگزاری دوره‌های آموزشی ضمن خدمت، وضعیت عملکردی شرکت را بهبود دهند.

یکی از نتایج مهم حاصل از این پژوهش این است که هنگام سرمایه‌گذاری در سرمایه فکری (در سناریوی افزایش حقوق و دستمزد)، نایست انتظار داشت که بهبود آتی در شرایط ایجاد شود، حتی ممکن است این سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت نتیجه عکس دهد، ولی به طور حتم در بلندمدت بهبودهای مناسبی را از خود نشان خواهد داد. بنابراین مدیران این شرکت، هنگام سرمایه‌گذاری در سرمایه فکری از ابتدا بایستی این نکته را مد نظر داشته باشند و در کوتاه مدت منتظر نتایج شگرف نباشند. در نهایت، به علت محدودیت محقق در روش پویایی‌های سیستم و الزام به تعیین مرز سیستم متغیرهای زیادی خارج از مرز سیستم قرار می‌گیرد (مانند آموزش کارکنان و رضایت شغلی) و پژوهشگران آتی می‌توانند از این موضوع استفاده نموده و الگو را گسترش دهند. برای مثال می‌توان به متغیرهای بهبود دهنده سرمایه فکری (مانند آموزش کارکنان) اشاره نمود که در صورت وجود این امکان وجود داشت که سیاست‌های بیشتری مورد آزمون قرار گیرد. از طرفی دیگر بهبود وضعیت شرکت در آینده، تنها با توجه به نتایج این پژوهش امکان‌پذیر نیست و این پژوهش تا حدی قادر به بهبود وضعیت است، به منظور بهبودهای بیشتری، این شرکت بایستی اقدامات و پژوهش‌های اساسی دیگری را نیز انجام دهد.

## منابع

- [1]. Mondal, A., & Ghosh, S. K. (2012). Intellectual capital and financial performance of Indian banks. *Journal of Intellectual Capital*, Vol.13, No.4, pp. 515-530.
- [2]. قربانی، محمد جواد، شهائی، بهنام، موسوی، سجاد و انوری رستمی، علی اصغر (۱۳۸۹). "تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد مالی در صنعت داروسازی ایران". چشم‌انداز مدیریت بازرگانی. شماره ۱۰، صص ۴۰-۲۷.
- [3]. Mehralian, G., Rajabzadeh, A., Sadeh, M. R., & Rasekh, H. R. (2012). Intellectual capital and corporate performance in Iranian pharmaceutical industry. *Journal of intellectual capital*, Vol.13, No.1, pp.138-158.
- [4]. نمازی، محمد و ابراهیمی، شهلا. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد مالی جاری و آینده شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *تحقیقات حسابداری*. شماره ۴. صص ۱-۲۲.
- [5]. Ting, I., & Lean, H. (2009). Intellectual capital performance of financial institutions in Malaysia. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 10, No. 4, pp. 588-599.
- [6]. Wu, Y.-C. J., & Chou, Y. H. (2007). A new look at logistics business performance: intellectual capital perspective. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 18, No. 1, pp. 41-63.



- [7]. Guthrie, J., Petty, R., & Ricceri, F. (2006). The voluntary reporting of intellectual capital Comparing evidence from Hong Kong and Australia. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 7, No. 2, pp. 254-271.
- [8]. Schiuma, G., & Lerro, A. (2008). Intellectual capital and company's performance improvement. *Measuring Business Excellence*, 12 (2).3-9.
- [9]. chen,ching ho;Liu,Wei-lin;Liaw,Shu-liang;yu,Chien-Hwa, (2005) Development of a dynamic strategyplanning theory and system for sustainable river basinland use management, *Science of the Total Environment*, 17,pp1-21.
- [10]. همتی، حسن، معین الدین، محمود، مظفری شمسی، مریم. (۱۳۸۹). بررسی ارتباط بین سرمایه فکری و ارزش بازار و عملکرد مالی شرکت های غیر مالی. فصلنامه علمی پژوهشی حسابداری مالی، شماره هفتم، ص ص ۲۳-۴۸.
- [11]. Shiu, H.-J. (2006). The Application of the Value Added Intellectual Coefficient to Measure Corporate Performance: Evidence from Technological Firms. *International Journal of Management*, Vol.23, No.2, PP.266-278.
- [12]. Yalama, A., & Coskun, M. (2007). Intellectual capital performance of quoted banks on the Istanbul stock exchange market. *Journal of Intellectual Capital*, Vol.8, No.2, pp.256-271.
- [13]. Tan, H. P., Plowman, D., & Hancock, P. (2007). Intellectual Capital and Financial Returns of Companies. *Journal of Intellectual Capital*, Vol.8, No.1,pp.76-95.
- [14]. Kamath, G. (2008). Intellectual capital and corporate performance in Indian pharmaceutical industry. *Journal of Intellectual Capital*, Vol.9, No.4, pp.684-704.
- [15]. Chu, S., Chan, K., Yu, K., Ng, H., & Wong, W. (2011). An Empirical Study of the Impact of Intellectual Capital on Business Performance. *Journal of Information & Knowledge Management*, Vol.11, No.5,pp.1-24.
- [16]. Abdulsalam, F., Al-Qaheri, H., & Al-Khayyat, R. (2011). The Intellectual Capital Performance of KuwaitiBanks: An Application of VAICTM Model. *iBusiness*, Vol.3,pp.88-96.
- [17]. موسوی حقیقی، محمد هاشم، ستوده، فیروزه (۱۳۹۲) " شبیه سازی الگوی پویای رفتاری سهام در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی، شماره ۱۴، صص ۳۵-۵۲.
- [18]. ستایش، محمد حسین و کاظم نژاد، مصطفی. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پیشرفت های حسابداری. شماره ۱، پیاپی ۵۷/۳. صص ۶۹-۹۴.
- [19]. Sveiby, K. E. (1977). *The new organizational wealth: Managing and measuring knowledge-based assets*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- [20]. Edvinsson, L., & Malone, M. S. (1977). *Intellectual capital*. London: Piatkus.
- [21]. Riahi-Belkaoui, A. (2003). Intellectual Capital and Firm Performance of US Multinational Firms. *Journal of Intellectual Capital*, Vol.4, No.2, PP.215-226.
- [22]. Titova, N. (2011). Application of value added intellectual coefficient (VAICTM) and calculated intangible value (CIV) in research: the lessons learnt. *Acta Universitatis Latviensis. Economics. Business Administration*, 766.
- [23]. احمدوند، علی محمد؛ عرب، امیرمسعود. (۱۳۸۸). کاربرد روش شناسی پویایی سیستم در پلیس. دو ماهنامه توسعه انسانی پلیس. سال ششم. شماره ۲۵. صص ۸۷-۱۰۳.



- [24]. افشار کاظمی، محمدعلی، ماکوئی، احمد. (۱۳۸۸). تدوین استراتژی زنجیره تامین صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل پویایی‌های سیستم. ۲۰۱، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی. شماره ۵۰. صص ۲۰۱-۲۲۴.
- [25]. عباسی، ابراهیم و صدقی، امان‌گلدی (۱۳۸۹). "بررسی تأثیر کارایی عناصر سرمایه فکری بر عملکرد مالی شرکت‌ها در بورس تهران". بررسی‌های حسابداری و حسابرسی. شماره ۶۰، صص ۷۴-۵۷.

[26]. Maditinos, D., Chatzoudes, C., Tsairidis, C., & Therious, G. (2010). The impact of intellectual capital on firms' market value and financial performance. *MIBES*, 433-447.

[27]. Moosavi Haghighi, Mohammad Hashem (2007). Determination of Optimal Employment and Production Policies in the Agricultural Sector of Iran Using System Dynamics Approach, Ph.D thesis, University Putra Malaysia UPM,