

«مدیریت بهره‌وری»

سال هفتم _ شماره ۲۵ _ تابستان ۱۳۹۲

ص ص ۱۲۶ - ۱۰۷

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۰/۳۰

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۲/۰۴/۱۵

ارزیابی کارایی اطلاعاتی شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در بورس تهران

علی‌اصغر انواری رستمی^۱

سید سپهر قاضی‌نوری^۲

امیر خراسانی^۳

چکیده

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر افزایش تراکنش‌های مالی در زمینه‌های مختلف نشان از تحولات مثبت این صنعت در ایران دارد. اما آیا صنعت فاوا توانسته است در اقتصاد سرمایه‌ای کشور نیز کارا باشد؟ صنعتی که با ماهیت کمک به انتقال و تحلیل اطلاعات پدیدار شد، خود کارایی اطلاعاتی دارد؟ در این پژوهش، صنعت فاوا در بورس تهران مورد بررسی قرار گرفت تا کارایی اطلاعاتی آن سنجیده شود. بدین منظور داده‌ها و اسناد مرتبط با شرکت‌های فعال در این صنعت طی بازه‌ای ۶ ساله بصورت کمی مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۸ شرکت با ماهیت فاوا انتخاب گردید. برای پی بردن به کارایی اطلاعاتی از آزمون گردش‌ها با دو رویکرد گردش با تغییر علامت و گردش با تغییر نسبت به میانگین استفاده شد. نتایج نشان داد که صنعت فاوا در بورس تهران، حتی کارایی اطلاعاتی در سطح ضعیف ندارد. نتیجه‌ای که کاملاً مغایر با سایر کشورهای جهان است و نشان می‌دهد که وضع فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور نیاز به تامل اساسی دارد.

واژه‌های کلیدی:

فناوری اطلاعات و ارتباطات، بورس اوراق بهادار تهران، کارایی اطلاعاتی، آزمون گردش‌ها

^۱ - عضو هیئت علمی(استاد) دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

^۲ - عضو هیئت علمی(دانشیار) دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

^۳ - کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (۰۹۱۲۶۰۳۱۹۹۲)

مقدمه

با ورود فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به جامعه، تقریباً تمامی جنبه‌های زندگی انسان‌ها دست‌خوش تغییر شد و شرکت‌های فعال در این صنعت به پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای رسیدند. باید به تغییرات ارزش سهام شرکت‌هایی چون اپل، آی بی ام، اینتل، گوگل، و... اشاره کرد که با ورود به عصر فناوری اطلاعات، افزایش چشم‌گیری داشته و در ۱۰۰ شرکت برتر جهان جای گرفتند (سای و هوا، ۲۰۰۶؛ دن هنگس و سول^۲، ۲۰۰۱) و یا در پژوهشی دیگر مشخص شد که سیستم‌های سیسکو^۳، دل^۴، و مایکروسافت^۵ که در ۱۹۹۰، ۲ میلیارد دلار فروش داشتند، در سال ۲۰۰۰ فروششان ۸۰ میلیارد دلار شد (پرابهار و دیگران^۶، ۲۰۰۸). پس از مطالعات مختلف در زمینه تحولات و پیشرفت‌های مالی صنعت فاوا، توجهات به سمت بازارهای سرمایه و تاثیر متقابل فاوا و بورس بر یکدیگر معطوف شد. مشخص شد بازارهای سرمایه که اهمیت زیادی در اقتصاد هر کشور دارد و از آن به عنوان یکی از ابزارهای کنترل اقتصاد یاد می‌کنند (عزیزی، ۱۳۸۳)، متاثر از ابزارهای فاوا است و بتدریج و با قدرت گرفتن این صنعت، راه ورود صنعت فاوا به بازار سرمایه هموار و با استقبال بسیاری از سرمایه‌گذاران مواجه شد.

بسیاری از پژوهش‌ها به تاثیر مثبت فاوا بر بازار بورس اشاره کرده‌اند. اما آیا تولیدکنندگان این فناوری که سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و خدمات فاوا را ارائه می‌دهند و خود به عنوان عضوی کوچک از مجموعه عظیم بازار بورس هستند، دست‌خوش تغییرات معناداری شده‌اند؟ سازمان‌هایی که با ارائه محصولات انفورماتیک در عرصه کشوری فعالیت می‌کنند و با محصولات خود، فرهنگ مردم را تغییر داده و حتی متقاضیان جدیدی از قشر متفاوت به بازار بورس معرفی کردند، در تحولات اقتصادی این بازار کارایی لازم را داشته‌اند؟ موفقیت این فناوری و تحولات شگرف آن در بورس‌های مختلف جهان، موجب شد محققان صنعت فاوا را در بازارهای سرمایه بررسی کنند. اما بی‌توجهی پژوهش‌های داخلی به تحولات صنعت فاوا در بورس علی‌رغم

¹-Tsai & Hua

²-den Hengst & Sol

³-Cisco

⁴-Dell

⁵-Microsoft

⁶-Prabhar et al.

سرمایه‌گذاری های اخیر دولت در این بخش^۱، و نیز برنامه‌ریزی وزارت صنعت، معدن و تجارت بر قراردادن این صنعت در ۱۰ حوزه صادراتی برتر، ما را بر آن داشت تا عملکرد شرکت‌های فعال در این صنعت را در بورس اوراق بهادار تهران بررسی کنیم.

بورس در هر کشور یکی از ارکان مهم بازار سرمایه است و اگر با سیاست‌های صحیح توسعه یابد، به رشد و توسعه اقتصاد ملی منجر خواهد شد (دادخواه و دیگران، ۱۳۸۹). اعمال سیاست‌های صحیح به نتایج مختلفی منتهی می‌شود که یکی از آن‌ها کارایی بورس است. زمانی امکان تخصیص مطلوب سرمایه و نقدینگی - که از عوامل مهم تولید و توسعه اقتصادی است - میسر می‌شود که بازار کارا باشد (زنجیردار و دیگران، ۱۳۸۹؛ هوشمند و خدادوست، ۱۳۸۷). در سویی دیگر کمتر سازمان و صنعتی را می‌توان یافت که فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در آن رسوخ نکرده باشد. صنعت فاوا از دهه ۱۹۸۰ به بعد تحولات شگرفی در سراسر دنیا و در سازمان های ایرانی بجای گذاشت (محمودزاده، ۱۳۸۹؛ حضرتی و خدیوی، ۱۳۸۹) و تاثیرات آن بر حوزه‌های کلان تا حدی بود که از فعالیتهای شرکت‌های این حوزه در سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۰۰ حساب بوجود آمد (پرابهار و دیگران^۲، ۲۰۰۸). که این حساب، تجدید حیات برای بهره‌وری سازمان‌های اروپایی و امریکایی بود (آنتونوپولوس و ساکلاریس^۳، ۲۰۰۹). نفوذ فاوا در سازمان‌ها موجب تاثیرات مثبتی در شرکت‌ها از نظر سودآوری، بهره‌وری و ارزش شرکت شد (ملویل و دیگران^۴، ۲۰۰۴). (تحقیقات در کشورهای مختلف همچون ایتالیا، اسپانیا، امریکا، یونان و ... موید این امر است) (آنتونوپولوس و ساکلاریس^۵، ۲۰۰۹؛ براسینی و فرو^۶، ۲۰۱۲؛ بادسکو و آیرب^۷، ۲۰۰۹). هر چند شاید اثر فاوا بر برخی متغیرهای کلان کشوری همچون تورم عظیم و معنادار نبوده است (معمارنژاد و دیزجی، ۱۳۸۹) اما در هر حال کاربردهای فراوان فاوا و نیز اهمیت بازارهای سرمایه موجب شد تا پژوهشگران بسیاری به مطالعه توأم این دو مقوله بپردازند.

^۱ - سرمایه‌گذاری‌هایی چون دولت الکترونیک، یکپارچه‌سازی اطلاعات آموزشی و ...

^۲ -Prabaha et al.

^۳ -Antonopoulos & Sakellaris

^۴ -Melville et al.

^۵ -Antonopoulos & Sakellaris

^۶ -Brasini & Freo

^۷ -Badescu & Garces-Ayerbe

ابتدا مطالعات در راستای تاثیر فاوا بر بازار سرمایه انجام گرفت. بطور مثال پژوهشی نشان داد که ورود و بهبود ابزارهای فاوا به افزایش حجم و سرعت معاملات و انتشار بهتر اطلاعات در بورس‌های نیویورک و نیجریه منجر شده است (ازیریم و دیگران^۱، ۲۰۰۹؛ لوکاس و دیگران^۲، ۲۰۰۹). نمونه این پژوهش‌ها در بورس تهران نیز انجام شد که با بررسی داده‌های روزانه ۵۶ شرکت بین سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ مشخص شد که فناوری اطلاعات، ساختار اطلاعاتی بورس را بهبود داده است (مدهوشی و محمدی، ۱۳۸۷). اما اهمیت این صنعت موجب شد تا توجهات به خود صنعت فاوا و تحولاتش در بورس نیز معطوف شود. در پژوهش‌های خارجی توجه بیشتری (نسبت به پژوهش‌های داخلی) به صنعت فاوا در بازارهای سرمایه شده است. تحقیقاتی چون پژوهش مکی و دیگران^۳ (۲۰۱۰)، کایو و دیگران^۴ (۲۰۰۸)، گابا و میر^۵ (۲۰۰۸)، کومار^۶ (۲۰۱۰)، پرابهار و دیگران^۷ (۲۰۰۸)، روزانوا^۸ (۲۰۱۰) و فرناندز و دیگران^۹ (۲۰۱۱) که به بررسی جوانب مختلف صنعت فاوا پرداخته‌اند، موید این تفکر است.

متأسفانه در مطالعات داخلی، توجه ویژه‌ای به تاثیرات کلان اقتصادی و اقتصاد سرمایه‌ای صنایع نمی‌شود. هرچند پژوهش‌هایی انجام شد که صنایع مختلف را مورد بررسی قرار دهد (همچون کریم‌زاده و سلطانی^{۱۳۸۹}) که به بررسی صنعت واسطه‌گری مالی پرداختند و نیز دستگیر و دیگران^{۱۳۸۸}) که صنعت پتروشیمی را از بعد ریسک مطالعه کردند، اما صنعت فاوا در هیچ برهه زمانی از زوایای اقتصاد سرمایه‌ای مورد مطالعه قرار نگرفت. شاید بتوان در برخی مطالعات اثری از صنعت فاوا مشاهده کرد، اما این اثر به مفهوم بررسی همه جانبه این صنعت نبوده و در واقع در حد یک بررسی مقایسه‌ای و رتبه‌بندی کلی خلاصه می‌شود. بطور مثال هوشمند و خدادوست^{۱۳۸۷}) به مقایسه صنایع مختلف پرداخته و بهره‌وری شاخص‌های مختلف همچون سود سهام، مقدار سرمایه، بازده کل و... را برای ۱۹ صنعت مورد ارزیابی قرار دادند که صنعت رایانه

¹-Ezirim et al.

²-Lucas et al.

³-Macy et al.

⁴-Qiao et al.

⁵-Gaba & Meyer

⁶-Kumar

⁷-Prabhar et al.

⁸-Rozanova

⁹-Fernandez et al.

نیز یکی از آن‌ها بود و در نهایت مشخص گردید که صنعت رایانه در آخرین چارک در رسیدن به اهداف مطلوب قرار دارد. مومنی و نجفی (۱۳۸۳) نیز در پژوهشی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران را با معیارهای سودآوری، رتبه‌بندی کردند که برخی شرکت‌های فعال در حوزه فاوا نیز برای این پژوهش انتخاب شدند. با توجه به ادبیات موضوع می‌توان دریافت که تمایل پژوهشگران داخلی بیشتر به بررسی کلی بازار بوده است. بطورمثال در بررسی کارایی بورس تهران در بازه‌های زمانی مختلف شاهد پژوهش‌های جامع و خوبی همچون پژوهش‌های الهیاری (۱۳۸۷) و دادخواه و دیگران (۱۳۸۹) بوده‌ایم. هر چند پس از تصویب قوانینی چون مقررات افشای فوری اطلاعات در سال ۱۳۸۰ و قانون بازار اوراق بهادار در سال ۱۳۸۴ که توسط شورای بورس ابلاغ شد (حجازی و دیگران، ۱۳۸۹)، مطالعات بیشتری در راستای کیفیت افشا و به موقع بودن اطلاعات صنایع مختلف انجام شد، اما این پژوهش‌ها در صنعت پراهمیت فاوا انجام نگرفت. از طرفی از آنجایی که نوع صنعت در افشای اطلاعات موثر است (بنی‌مهد و محسنی شریف، ۱۳۸۹)، بررسی صنایع مختلف می‌تواند بازار سرمایه را به کارایی سطوح مختلف سوق دهد. اما بر خلاف مطالعات خارجی کمتر پژوهشی می‌توان یافت که صنعتی خاص را به دقت بررسی کرده باشد و این مساله در ارتباط با صنعت پرمخاطب فاوا پررنگ‌تر می‌شود.

با شفاف‌تر شدن محیط بازار و رفتار مدیران شرکت‌ها و صنایع، کارایی اطلاعاتی به سطوح بالاتر می‌رود. این مهم در گرو تعامل صحیح مدیران شرکت‌ها، سیاست‌گذاران صنایع و تصمیم‌گیران قوانین بازار است. بطور مثال اسلامی بیدگلی و صادقی (۱۳۸۳) نشان دادند که سیاست‌گذاران کلان بورس اوراق بهادار تهران، با اعمال تغییراتی در قوانین، می‌توانند موجبات کارآتر شدن بورس تهران نسبت به قبل را فراهم کنند. از طرف دیگر مشخص است که در صورت عدم کارایی بازار، باید به دنبال ریشه‌های عدم کارایی بود. یعنی باید طی پژوهش‌هایی مشخص شود که سه سطح شرکت، صنعت و کل بازار، چه تاثیری بر کارایی اطلاعاتی دارند. بطور مثال تهرانی و خوشنود (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای نشان دادند که سرمایه‌گذاران در بورس تهران به شدت تحت تاثیر شایعات و اخبار تایید نشده‌اند. مهدوی و فهیمی (۱۳۸۹) نیز در پژوهشی در سطح کلان نشان دادند که خریداران سهام و سرمایه‌گذاران نسبت به اطلاعات رسمی بورس تهران بی‌اعتماد هستند. در واقع شایعات بر تصمیمات آن‌ها بیشتر از اخبار رسمی اثر می‌گذارد که

نشان‌دهنده شفاف نبودن اطلاعات رسمی است. این مطالعات در سطح کاربران بازار سرمایه انجام شد اما قطعاً این سطح نمی‌تواند به تنهایی کارایی بورس را به‌مراه داشته باشد. دامنه مطالعات باید به سطوح دیگری چون صنعت و شرکت‌ها نیز برسد که البته اقداماتی نیز انجام شده است. همچون مطالعه اسماعیل‌زاده (۱۳۷۸) که بررسی کارایی بازار ایران در تعیین قیمت سهام صنایع کانی و غیرفلزی را انجام داد و نتیجه، کارابودن صنعت را نشان می‌داد.

با توجه هدف پژوهش حاضر، به منظور ارزیابی عملکرد صنعت فاوا در بورس تهران، باید به دنبال یافتن پاسخ پرسش زیر بود:
کارایی صنعت فاوا در بورس اوراق بهادار تهران در چه سطحی است؟

ابزار و روش

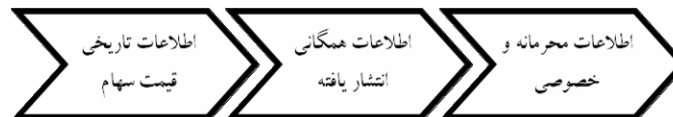
بازار باید کارا باشد تا سرمایه بهینه تخصیص یابد (دوران و دیگران^۱، ۲۰۱۰). تئوری بازار کارا ابتدا در دهه ۱۹۷۰ توسط فاما مطرح شد (فاما^۲، ۱۹۷۰). در بازار کارا، اطلاعات باید کامل و شفاف باشند تا در نتیجه آن، قیمت سهم شفاف باشد و گروهی نسبت به گروه دیگر، آگاه‌تر نباشد تا بازار را تحت نفوذ خود درآورد. افشای به موقع اطلاعات یعنی اینکه صورت‌های مالی به موقع، مطلوب، قابل اعتماد، قابل مقایسه و قابل فهم باشد (بنی‌مهد و محسنی شریف، ۱۳۸۹).

کارایی در سه سطح مطرح می‌شود: ضعیف، نیمه قوی و قوی

کارایی در سطح ضعیف زمانی است که تغییرات متوالی قیمت‌ها مستقل از یکدیگر باشند و اطلاعات مربوط به قیمت‌های گذشته مورد بررسی قرار گیرد. در سطح نیمه قوی، قیمت‌های سهام وابستگی شدیدی به اطلاعات جدید دارند. بدین نحو که با انتشار اطلاعات جدید، به سرعت به آن واکنش نشان می‌دهند. در سطح قوی، قیمت سهام متأثر از اطلاعات منتشر شده و حتی منتشر نشده است. در بازارهای این‌چنینی حتی اطلاعات محرمانه و سری شرکت‌ها نیز خواه ناخواه منتشر می‌شود.

^۱-Doran & et al.

^۲-Fama



شکل ۱- سطوح مختلف سیستم اطلاعاتی بازار (الهیاری، ۱۳۸۷)

اگر بازار سرمایه‌ای، در سطح ضعیف کارایی نداشته باشد، قطعاً در دو سطح بعدی نیز کارایی نخواهد داشت و آزمون سطح بعدی بی‌معنی خواهد بود. کارایی شکل ضعیف بازار سرمایه را می‌توان بوسیله گشت تصادفی بررسی کرد (الهیاری، ۱۳۸۷). هدف اصلی روش‌های مختلف در این سطح کارایی، تعیین روابط تغییرات متوالی قیمت‌هاست. از روش‌های این سطح می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

آزمون همبستگی پیاپی^۱، قانون فیلتر^۲، آنالیز طیفی^۳، میانگین متحرک^۴، آزمون گردش‌ها^۵

این روش‌ها با توجه به شرایط هر مطالعه می‌تواند انتخاب شود. اما قبل از انتخاب روش باید توجه شود که داده‌های مورد بررسی نرمال است یا غیرنرمال. در صورتی که داده‌ها نرمال باشند، از آزمون‌های پارامتریک و در صورت غیرنرمال بودن از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده می‌شود. برای پی‌بردن به نوع توزیع داده‌ها، می‌توان از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده کرد. بدلیل غیرنرمال بودن داده‌های جمع‌آوری شده، باید از روش‌های ناپارامتریک استفاده می‌شد. از طرفی بدلیل استفاده زیاد آزمون گردش‌ها در مطالعات بسیاری از پژوهشگران، این روش انتخاب شد.

آزمون گردش‌ها: این آزمون، یک روش ناپارامتری محسوب می‌شود (مکی و دیگران^۶، ۲۰۱۰؛ روزانوا^۷، ۲۰۱۰). در این آزمون بین گردش‌های مورد انتظار و

^۱-Serial Correlation

^۲-Filter Rule

^۳-Spectral Analysis

^۴-Moving Average

^۵-Run Test

^۶-Macy et al.

^۷-Rozanova

گردش‌های واقعی، مقایسه انجام می‌شود. وجود تفاوت معنی‌دار بین گردش‌های واقعی و گردش‌های مورد انتظار، نشان‌دهنده این است که تغییرات قیمت سهام به یکدیگر وابسته‌اند و بازار سرمایه در این سطح ناکاراست (مبارک و کیسی^۱، ۲۰۰۸). ذکر این نکته الزامی است که آزمون گردش‌ها برای صنعت فاوا به دو طریق انجام گرفت:

روش اول: علامت تغییر قیمت سهام به سه صورت افزایش (+)، کاهش (-) و عدم تغییر قیمت یا خنثی (۰) است. زمانی که علامت داده‌ها تغییر جهت دهد، یک گردش محسوب می‌شود. تعداد گردش‌های مورد انتظار که شامل کلیه علائم +، - و خنثی است بصورت زیر فرمول‌بندی می‌گردد:

$$m = \frac{N(N+1) - \sum_{i=1}^N n_i^2}{N}$$

(۱)

$$\delta_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N n_i^2 [\sum_{i=1}^N n_i^2 + N(N+1)] - 2N \sum_{i=1}^N n_i^2 - N^3}{N^2(N-1)}}$$

(۲)

معیار نرمال متغیر، K پس از تعدیلات بصورت زیر خواهد شد:

$$K = \frac{(R+A)-m}{\delta_m}$$

(۳)

که در آن R، مجموع مشاهدات انواع مختلف گردش و A تعدیلات ثابت و مداوم است که اگر $m < R$ آنگاه $A = -1/2$ و اگر $m \geq R$ آنگاه $A = +1/2$. چنانچه تفاضل بین تعداد مورد انتظار گردش‌ها و تعداد گردش‌های مشاهده شده معنادار باشد، فرضیه تصادفی بودن تغییرات قیمت سهام رد می‌شود.

روش دوم: در این روش باید ابتدا میانگین مشاهدات را بدست آورد و سپس هر یک از داده‌ها را با آن مقایسه کرد. اگر مشاهده خاصی، بیشتر از میانگین بود، به آن

^۱-Mobarek & Keasey

علامت +، اگر کمتر بود علامت - و اگر برابر بود، علامت خنثی اختصاص داده می‌شود. پس زمانی که مقدار داده نسبت به میانگین تغییر کند، یک گردش محسوب می‌شود (مبارک و کیسی^۱، ۲۰۰۸).

در تست‌های مربوط به کارایی بازار باید به ۲ مورد توجه داشت:

اولا در این آزمون‌ها اکثرا از تفاضل لگاریتم طبیعی قیمت‌های متوالی سهام بجای تغییرات قیمت سهام استفاده می‌شود (فاما^۲، ۱۹۶۵).

ثانیا برای وارد کردن قیمت‌ها باید آن‌ها را تعدیل کرد. یعنی اگر در مدت بررسی تغییرات قیمت، مواردی چون پرداخت سود، تجزیه یا ترکیب سهام، سهام جایزه، صدور سهام جدید و ... رخ داد، باید این تغییرات را اعمال کرد.

در این پژوهش به کارایی اطلاعاتی صنعت فاوا توجه شد. این صنعت دارای زیرمجموعه‌هایی چون: فعالیت‌های ساخت و تولید، نرم‌افزاری، خدمات اطلاعاتی، ارتباطات از راه دور، مشاوره و ... است که شامل ۸ شرکت اشاره شده در جدول ۱ می‌شود. البته شرکت کارت اعتباری ایران کیش بدلیل اینکه فعالیت خود را از اسفند ۱۳۹۰ آغاز کرده است و سازمانی نوظهور به حساب می‌آید، از محاسبات حذف گردید.

جدول ۱. شرکت‌های حوزه فاوا

ردیف	نام شرکت	نماد	زمینه فعالیت
۱	ایران ارقام	مرقام	تولید سخت‌افزارهای انفورماتیک
۲	خدمات انفورماتیک	رانفور	ارائه خدمات انفورماتیکی به موسسات مالی
۳	تجارت الکترونیک پارسپان	رتاپ	ارائه خدمات کارت‌های الکترونیکی
۴	داده‌پردازی ایران	مداران	ارائه تمامی خدمات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
۵	کارخانجات مخابراتی ایران	لکما	تولیدکننده مراکز تلفن ثابت و سیار
۶	کارخانجات صنعتی پیام	لپیام	تولید و توزیع لوازم صوتی و تصویری
۷	پارس الکترونیک	لپارس	تولید و مونتاژ لوازم صوتی و تصویری
۸	مخابرات ایران	اخابر	ایجاد و توزیع خدمات ارتباطی

¹-Mobarek & Keasey

²-Fama

جمع‌آوری داده‌ها بصورت کمی انجام شد که این داده‌ها از وبسایت‌های رسمی بورس جمع‌آوری شد. مطالعات و محاسبات این پژوهش از داده‌ها، صورت‌های مالی و اسناد ابتدای فروردین سال ۱۳۸۶ الی پایان اسفند ۱۳۹۱ شرکت‌های فعال در بورس تهران جمع‌آوری شده است.

یافته‌ها

قبل از شروع آزمون، در صورت پرداخت سود، تجزیه سهام، ترکیب سهام و...، اثر این تغییرات را باید در قیمت سهام منعکس کرد. سپس از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد تا نوع توزیع داده‌ها مشخص شود.

جدول ۲. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

رتاب	مرقام	مداران	لکما	لپيام	اخابر	لپارس	رانفور
۱۳۴	۱۰۹۰	۱۱۸۲	۹۱۴	۶۰	۸۶۶	۷۸۱	۱۰۴۲
۲/۸۶	۷/۲۵	۵/۳۳	۷/۶۵	۳/۶۹	۶/۴۷	۱۰/۲۵	۱۰/۵۹
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

با توجه به این که میزان تقریبی معنی‌داری ۱ در جدول ۲، کمتر از مقدار ۰,۰۵ است، پس داده‌های مورد مطالعه از توزیع نرمال طبیعت نمی‌کند و برای سنجش کارایی باید از روش‌های ناپارامتریک استفاده کرد (درنزر و تورل ۲، ۲۰۱۱). آزمون فرض بصورت زیر است:

H_0 : تغییرات قیمت سهام تصادفی است.

H_1 : تغییرات قیمت سهام تصادفی نیست.

¹-Asymp. Sig

²-Drezner & Turel

روش اول: نتایج حاصل از روش اول آزمون گردش‌ها در جدول ۳ ارائه شد که نشان می‌دهد قدرمطلق آماره Z برای همه شرکت‌ها بیش از ۱,۹۶ است. بدین معنی که هیچ‌یک از شرکت‌های صنعت فاوا، کارایی اطلاعاتی در سطح ضعیف ندارند.

جدول ۳. نتایج آزمون گردش‌ها از روش اول

نام شرکت	کل مشاهدات	گردش واقعی	گردش مورد انتظار (m)	انحراف معیار مورد انتظار	تغییر مثبت	تغییر منفی	تغییر خنثی	مقدار Z
خدمات انفورماتیک	۱۰۴۲	۳۳۰	۶۸۳,۲۸۹	۱۵,۰۹۱	۳۶۵	۴۱۷	۲۶۰	-۲۳,۳۸
پارس الکترونیک	۷۸۱	۲۱۳	۵۱۷,۵۲۷	۱۳,۱۰۸	۲۱۸	۲۶۵	۲۹۸	-۳۳,۱۹
کارخانجات صنعتی پیام	۶۰	۱۳	۲۸,۳۶	۲,۷۵۷	۱۳	۴۲	۵	-۵,۳۹
کارخانجات مخابراتی ایران	۹۱۴	۲۸۸	۶۰۹,۶۴۹	۱۴,۲۲۷	۲۹۶	۳۲۵	۲۹۳	-۲۲,۵۷
داده پردازی ایران	۱۱۸۲	۳۹۱	۷۴۳,۴۳۴	۱۵,۹۵۶	۵۲۲	۴۵۱	۲۰۹	-۲۲,۰۵
ایران ارقام	۱۰۹۰	۳۶۴	۷۱۷,۵۵۶	۱۵,۴۶۸	۴۱۳	۳۹۹	۲۷۸	-۲۲,۸۲
تجارت الکترونیک پارسین	۱۳۴	۴۸	۷۴,۰۰۰	۴,۹۹۹	۴۲	۷۹	۱۳	-۵,۱۰
مخابرات ایران	۸۶۵	۲۵۷	۵۵۹,۳۳۸	۱۳,۷۰۱	۳۱۸	۳۵۹	۱۸۸	-۲۲,۰۲

البته بدلیل این که در بازه زمانی مورد مطالعه، تعداد معاملات این شرکت‌ها با یکدیگر متفاوت است، در یک بررسی مجزا، ۱۰۰ قیمت اخیر آنها بررسی شد. در واقع بررسی ۱۰۰ داده اخیر این امکان را فراهم می‌کند تا عملکرد این شرکت‌ها در بهبود کارایی اطلاعاتی‌شان را در ماه‌های اخیر و در مقایسه با یکدیگر بررسی کرد. نتایج جدول ۴ مجدداً نشان‌دهنده عدم کارایی در سطح ضعیف برای شرکت‌های فعال در صنعت فاوا است. با این تفاوت که می‌توان پی برد داده‌پردازی ایران نسبت به دیگر شرکت‌ها، در زمینه افشای اطلاعات در ماه‌های اخیر بهتر عمل کرده است.

جدول ۴. نتایج آزمون گردش‌ها از روش اول برای ۱۰۰ داده اخیر

نام شرکت	کل مشاهدات	گردش واقعی	گردش مورد انتظار (m)	انحراف معیار مورد انتظار	تغییر مثبت	تغییر منفی	تغییر خنثی	مقدار Z
خدمات انفورماتیک	۱۰۰	۳۱	۵۷,۶۶	۴,۵۶۸	۲۸	۵۳	۹	-۵,۷۲
پارس الکترونیک	۱۰۰	۳۲	۴۹,۵۴	۳,۸۱۲	۲۴	۶۷	۹	-۴,۴۶
کارخانجات صنعتی پیام	۶۰	۱۳	۲۸,۳۶	۲,۷۵۷	۱۳	۴۲	۵	-۵,۳۹
کارخانجات مخابراتی ایران	۱۰۰	۳۶	۶۰,۴۴	۴,۴۸۱	۳۴	۵۲	۱۴	-۵,۳۴
داده پردازی ایران	۱۰۰	۴۴	۵۴,۲۶	۴,۷۵۲	۵۳	۴۳	۴	-۲,۰۵

ایران ارقام	۱۰۰	۳۶	۵۳,۰۸	۴,۴۱۰	۳۴	۶۰	۶	-۳,۷۵
تجارت الکترونیک پارسیان	۱۰۰	۳۹	۵۵,۰۶	۴,۱۲۲	۲۷	۶۱	۱۲	-۳,۷۷
مخابرات ایران	۱۰۰	۲۵	۴۵,۹۴	۳,۹۲۸	۲۷	۶۹	۴	-۵,۲۰

روش دوم: این روش با استفاده از نرم‌افزار SPSS 21، و با نقطه برش^۱ میانگین محاسبه شد. جدول ۵ نیز نشان‌دهنده عدم کارایی تمامی شرکت‌ها در سطح ضعیف است. البته عملکرد کارخانجات صنعتی پیام در طی ۶ سال مورد نظر، نسبت به دیگر شرکت‌های مورد مطالعه بهتر بوده است. به این علت که میزان معناداری آن (با نقطه برش میانگین) نسبت به دیگر شرکت‌ها به ۰,۰۵ نزدیک‌تر بوده و آماره Z آن نیز به ۱,۹۶ نزدیک‌تر است. هر چند برای روشن شدن این امر، مجدداً باید ۱۰۰ داده اخیر آنها را بررسی کرد.

جدول ۵. نتایج آزمون گردش‌ها از روش دوم

	Ranfior	Lepars	Lepayam	Lekna	Madran	Marqam	Ratap	Akhaber
Test Value ^a	.0002	.0007	-.0182	-.0024	.0000	-.0001	-.0011	.0009
Cases < Test Value	713	563	10	260	661	397	48	576
Cases >= Test Value	329	218	50	654	521	693	86	289
Total Cases	1042	781	60	914	1182	1090	134	865
Number of Runs	229	161	13	234	338	300	37	210
Z	-15.94	-13.73	-2.21	-11.31	-14.50	-13.46	-4.83	-13.45
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.027	.000	.000	.000	.000	.000

نتایج بررسی ۱۰۰ داده اخیر این صنعت نشان می‌دهد که شرکت‌های مورد بررسی نسبتاً در ماه‌های اخیر در افزایش اطلاعات بهتر عمل کرده‌اند اما نه در حدی که صنعت به کارایی در سطح ضعیف برسد. با توجه به جدول ۶، شرکت ایران ارقام در سطح ضعیف کاراست و البته همانند روش اول، شرکت داده‌پردازی ایران، در ماه‌های اخیر در رسیدن

^۱-Cut point

به کارایی در سطح ضعیف بهتر عمل کرده است بطوری که میزان معناداری آن با نقطه برش میانگین برابر با ۰,۰۴۶ است که فاصله اندکی با ۰,۰۵ دارد.

جدول ۶. نتایج آزمون گردش‌ها از روش دوم برای ۱۰۰ داده اخیر

	Ranfór	Lepars	Lepayam	Lekma	Madaran	Marqam	Katap	Akhaber
Test Value ^a	.0013	-.0035	-.0182	-.001	.0021	-.0023	-.0016	-.00
Cases < Test Value	69	45	10	47	48	48	31	50
Cases >= Test Value	31	55	50	53	52	52	69	50
Total Cases	100	100	60	100	100	100	100	100
Number of Runs	32	39	13	32	41	42	23	27
Z	-2.77	-2.33	-2.21	-3.79	-1.99	-1.79	-4.89	-4.28
Asymp. Sig. (2-tailed)	.006	.020	.027	.000	.046	.072	.000	.000

پس از جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها مشخص شد که فرض H_0 رد شده و هیچ‌یک از شرکت‌های فعال در صنعت فاوا، کارایی اطلاعاتی ندارند (قدرمطلق آماره Z در همه شرکت‌ها در جدول ۷ بیشتر از ۱,۹۶ است) و تنها شرکت داده‌پردازی ایران نسبت به دیگر شرکت‌ها، در زمینه افشای اطلاعات در سال‌های اخیر بهتر عمل کرده است. نتایج با خروجی پژوهش‌های الهیاری (۱۳۸۷) و دادخواه و همکاران (۱۳۸۹) ارتباط معنایی دارد.

جدول ۴. خروجی آزمون گردش‌ها

	رناپ	مرقام	مداران	لکما	لپام	لپارس	رانفور	اکابر
Z روش اول	-۵/۱۰	-۲۲/۸۲	-۲۲/۰۵	-۲۲/۵۷	-۵/۳۹	-۲۳/۱۹	-۲۳/۳۸	-۲۲/۰۲
Z روش دوم	-۴/۸۳	-۱۳/۴۶	-۱۴/۵۰	-۱۱/۳۱	-۲/۲۱	-۱۳/۷۳	-۱۵/۹۴	-۱۳/۴۵

بحث و نتایج

توسعه و پویایی بازار سرمایه، نقش کلیدی در تامین مالی طرح‌های مختلف سرمایه‌گذاری و رشد اقتصاد پایدار دارد. هر اندازه بازار سرمایه از وسعت و تحرک بیشتری برخوردار بوده و سیاست‌های مناسب‌تری توسط تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کلان این بخش انجام گیرد، می‌توان به روند آتی فعالیت‌های اقتصاد، امیدوارتر بود. یکی از پیش‌نیازهای این تحرک، کارایی اطلاعاتی است. یکی از راه‌های رسیدن به اقتصاد کارا، شناسایی شرکت‌ها و صنایع کارا و تمیز دادن آن‌ها از غیرکاراهاست. از آنجایی که ماهیت فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، به انتقال اطلاعات مربوط می‌شود، انتظار می‌رفت که این صنعت در بورس تهران در افشای اطلاعات مالی نیز از ابزارهای فناوری نوین استفاده کند و به کارایی در سطح ضعیف برسد که نتایج حاکی از

عدم کارایی (عدم شفاف‌سازی، کامل نبودن و به موقع نبودن اطلاعات) شرکت‌های این صنعت و بالطبع کل صنعت داشت. البته شرکت‌های فاوا با توجه به پیش‌بینی‌های موجود در سال ۲۰۱۳ از شرایط مناسبی برخوردار نخواهند بود اما این وضعیت در دنیا نه بخاطر عدم شفافیت بلکه به دلیل تغییر حوزه فعالیت‌ها (همچون ورود به عرصه خدمات کلاود^۱) است (www.pwc.com). بدین ترتیب مشخص شد که عدم شفاف‌سازی اطلاعاتی و وجود رانت اطلاعاتی که از مهمترین موانع عدم کارایی در بورس تهران محسوب می‌شود، در این صنعت نیز وجود دارد و نه تنها صنعت فاوا از ابزارهایش برای رفع این مانع استفاده نکرده، بلکه همچون اکثر عاملان بازار، به دادوستد اطلاعات پنهانی روی آورده است (فرید و بردبار و منصوری، ۱۳۸۸).

داده‌های جمع‌آوری شده از ابتدای سال ۱۳۸۵ الی پایان ۱۳۹۰، نشان داد که آماره Z از آزمون گردش‌ها، فاصله زیادی با حالت ایده‌آل دارد و مشخص شد که قیمت‌ها از روندی تصادفی تبعیت نمی‌کند. این نشان می‌دهد که شفاف‌سازی اطلاعاتی در این صنعت حتی در سطح ضعیف نیز وجود ندارد. از طرفی بررسی تغییرات ۱۰۰ قیمت اخیر این شرکت‌ها نیز مجدداً عدم کارایی را نشان می‌داد با این تفاوت که مشخص شد نسبت به دوره ۶ ساله، شرایط بهتری دارد. یعنی شرکت‌های این صنعت در ماه‌های اخیر سعی در بهبود و شفاف‌سازی اطلاعات منتشره داشته‌اند.

بحث مدیریت شرکت‌های حوزه فاوا موضوع دیگری است که باید به آن اشاره کرد. ساختار مدیریتی کهنه و انعطاف‌ناپذیر در این صنعت که روزانه در حال تغییر است و از نیازهای آن، ساختارهای دانش‌محور و منعطف است، یکی دیگر از دلایل سیر نزولی این صنعت می‌باشد. توجه به پست‌های سازمانی در این شرکت‌ها نشان داد که اکثر مدیران میانی و عالی، دارای تحصیلات آکادمیک در رشته‌های مرتبط با فاوا را ندارند و از طرفی برخی نیز تحصیلات مرتبط با رشته‌های مدیریتی را ندارند که هر دوی آن موجود کاستی در تصمیم‌گیری می‌شود. هر تصمیم‌گیری ضعیف در این صنعت می‌تواند تبعات سنگینی در پی داشته باشد. حال اگر در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، هر یک از فقر دانش مدیریت یا فقر علم فناوری وجود داشته باشد، براحتی موجبات شکست پروژه‌های شرکت مربوطه را فراهم خواهد کرد.

^۱-Cloud Services

پیشنهادات و محدودیت‌های پژوهش

پس از بررسی و ارزیابی صنعت فاوا در بورس اوراق بهادار تهران و شناسایی برخی نقصان‌ها در این صنعت، می‌توان پیشنهادات زیر را به عنوان راهکارهایی برای بهبود وضعیت این صنعت (و شاید حتی صنایع دیگر) ارائه کرد:

- توجه بیشتر دولت و سازمان‌ها به اختصاص بودجه برای بهبود زیرساخت‌هایی که اطمینان از موثر بودن و موفق بودن پروژه وجود دارد. مثل افزایش دانش نوین کارکنان بجای افزایش تعداد نیروی کار.
- اطلاع‌رسانی مستمر و داوطلبانه شرکت‌های فعال در صنعت فاوا از طریق رسانه‌های جمعی همچون تلویزیون، رادیو، روزنامه و... و طریق فناوری‌های نوین همچون وبسایت‌های خود، وبسایت‌های خبری، ایمیل، شبکه‌های اجتماعی، تلفن‌های همراه و ...

• جلوگیری از کهنه شدن تجهیزات و دانش موجود در سازمان.

- اتخاذ سیاست‌هایی به منظور هموار شدن راه ورود شرکت‌های موفق فاوا که در بورس اوراق بهادار حاضر نیستند.

در این پژوهش با توجه به مقتضیات، محدودیت‌هایی وجود داشت که می‌توان آن‌ها را در پژوهش‌های آتی رفع و نتایج را کامل‌تر نمود. موضوعات زیر می‌توانند نمونه‌هایی از پژوهش‌های آتی باشند:

- تمامی بررسی‌های ذکر شده زمانی اعتبار بالاتری می‌گیرند که در دوره‌های مختلف و برای تمامی صنایع بررسی شوند. بطور مثال می‌توان از ابتدای سال ۱۳۶۹ (از سرگیری فعالیت بورس تهران پس از ۱۲ سال)، بازه‌های ۵ ساله را برای هر صنعت بطور مجزا بررسی کرد.

- برای بهبود وضعیت شفاف‌سازی اطلاعاتی، مناسب است که کارایی اطلاعاتی را برای تمامی شرکت‌ها و صنایع در بازه‌های مختلف بررسی کرد و شرکت‌ها و صنایعی که عملکرد بهتر و بدتری دارند را مشخص نمود تا تصمیمات بهتری برایشان اتخاذ شود.

منابع:

- اسلامی بیدگلی، غ.، و صادقی باطانی، ع (۱۳۸۳)، ارایه قواعد فیلتر و مقایسه بازدهی قواعد فیلتر با روش خرید و نگهداری. تحقیقات مالی، ۱۸، ۳-۲۶
- اسماعیل‌زاده، ا (۱۳۷۸)، بررسی کارایی بازار سرمایه ایران در تعیین قیمت سهام صنایع کانی غیرفلزی. رساله کارشناسی ارشد مدیریت، دانشگاه امام صادق
- الهیاری، ا (۱۳۸۷)، بررسی شکل ضعیف کارایی بازار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱(۴)، ۷۵-۱۰۸
- بنی مهد، ب.، و محسنی شریف، م (۱۳۸۹)، بررسی عوامل موثر بر رتبه بندی شرکتهای بورس اوراق بهادار تهران از لحاظ کیفیت افشا و به موقع بودن. حسابداری مدیریت، ۳ (۷)، ۵۱-۶۳
- تهرانی، ر.، و خوشنود، م (۱۳۸۴)، شناسایی و رتبه بندی گروههای تاثیرگذار بر تصمیم خرید و فروش سهام سرمایه گذاران فردی در بورس اوراق بهادار تهران. فرهنگ مدیریت، ۳ (۱۰)، ۲۰۳-۲۱۹
- حجازی، ر.، و رحمانی، ع.، و مظفری، ز (۱۳۸۹)، بررسی اثر مقررات افشای اطلاعات بر کیفیت اطلاعات منتشره شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱۰، ۲۳-۳۶
- حضرتی لیلان، ا.، و خدیوی، ا (۱۳۸۹)، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (شهر الکترونیک) بر ساختار کالبدی شهر از دیدگاه کارکنان منطقه ۱ شهرداری تبریز. فراسوی مدیریت، ۳ (۱۲)، ۱۳۵-۱۵۷
- دادخواه، م.، و هادی، ع.، و توسلی، م.، و علیمرادی، م (۱۳۸۹)، اندازه‌گیری کارایی مالی نسبی شرکتهای فعال در صنایع ساخت قطعات خودرو پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و بررسی ارتباط آن با بازده سهام. فصلنامه حسابداری مالی، ۲ (۸)، ۱۱۳-۱۳۳
- دستگیر، م.، و سجادی، ح.، و خدادادی، و.، و خلیلی، پ (۱۳۸۸)، بررسی عامل‌های ریسکی موثر بر بازده سهام شرکتهای فعال در صنعت پتروشیمی. پژوهشنامه علوم اقتصادی، ۹ (۱)، ۳۵-۵۸
- زنجیردار، م.، و معتمد، ا.، و سجادی، م (۱۳۸۹)، ارزیابی کفایت متغیرهای ریسک سیستماتیک، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، اندازه شرکت، نسبت قیمت به درآمد، نسبت درآمد به قیمت، بازده بازار، بازده بدون ریسک و صرف ریسک بازار در تبیین بازده

- واقعی سهام در بازار سرمایه ایران. فصلنامه مدیریت صنعتی دانشگاه علوم انسانی دانشگاه آزاد واحد سنندج، ۵ (۱۱)، ۱۳۷-۱۵۱
- عزیز، ف (۱۳۸۳)، آزمون تجربی رابطه تورم و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۱۱ و ۱۲، ۱۴۳-۱۵۶
- فرید، د.ا. و بردبار، غ.، و منصوری، ح (۱۳۸۸)، شناسایی و ارزیابی موانع شکل‌ضعیف‌کارایی بورس اوراق بهادار تهران. جستارهای اقتصادی، ۶ (۱۱)، ۱۵۷-۱۹۴
- کریم‌زاده، م.، و سلطانی، ا (۱۳۸۹)، برآورد رابطه بلندمدت شاخص قیمت سهام صنعت واسطه‌گری‌های مالی با متغیرهای کلان پولی با استفاده از روش ARDL. فصلنامه حسابداری مالی، ۲ (۶)، ۱-۱۸
- محمودزاده، م (۱۳۸۹)، اثر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری کل عوامل تولید در کشورهای در حال توسعه منتخب. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۵۷، ۲۹-۶۴
- مدهوشی، م.، و محمدی، ع (۱۳۸۷)، تاثیر فناوری اطلاعات بر بازار اوراق بهادار ایران. پژوهشنامه اقتصادی، ۸ (۲)، ۱۶۱-۱۸۸
- معمارنژاد، ع.، و دیزجی، م (۱۳۸۹)، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تورم در کشورهای منتخب. فراسوی مدیریت، ۴ (۱۴)، ۱۸۳-۲۱۰
- مومنی، م.، و نجفی مقدم، ع (۱۳۸۳)، ارزیابی عملکرد اقتصادی شرکتهای پذیرفته شده در بورس تهران با استفاده از مدل TOPSIS. فصلنامه بررسی‌های اقتصادی، ۱ (۳)، ۵۵-۷۵
- مهدوی عادل، م.، و فهیمی دوآب، ر (۱۳۸۹)، مقایسه تاثیر اطلاعات رسمی و شایعات بر انتخاب خریداران حقیقی سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران. مجله دانش و توسعه، ۱۷ (۳۲)، ۶۷-۸۵
- هوشمند، م.، و خدادوست، ح (۱۳۸۷)، رتبه‌بندی صنایع فهرست‌شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس میزان برخورداری از شاخص‌های مطلوب. مجله دانش و توسعه، ۱۵ (۲۴)، ۱۹۰-۲۱۰
- Antonopoulos, C. & Sakellaris, P. (2009), The contribution of Information and Communication Technology investments to Greek economic growth: An analytical growth accounting framework. *Information Economics and Policy* 21, 171-191

-
- Badescu, M. & Garces-Ayerbe, C. (2009), The impact of information technologies on firm productivity: Empirical evidence from Spain. *Technovation* 29, 122-129
 - Brasini, S. & Freo, M., (2012), The impact of information and communication technologies: an insight at micro-level on one Italian region. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 21, No. 2, 107-123
 - den Hengst, M.&Sol, H.G. (2001), The Impact of Information and Communication Technology on Interorganizational Coordination: Guidelines from Theory. *Informing Science*, Vol.4, No.3, 129-138
 - Doran, J. & Peterson, D.R. & Wright, C. (2010), Confidence, opinions of market efficiency, and investment behavior of finance professors. *Journal of Financial Markets*, 13, 174-195
 - Drezner, Z. & Turel, O. (2011), Normalizing variables with too-frequent values using a Kolmogorov–Smirnov test: A practical approach. *Computers & Industrial Engineering*, 61, 1240-1244
 - Ezirim, C.B. & Elike, U. & Muoghalu, M.I. (2009), Capital Market Growth and Information Technology: Empirical Evidence from Nigeria. *International Journal of Business and Economics Perspectives*, 4 (1), 1-17
 - Fama, E.F. (1970), Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417
 - Fama, E.F. (1965), The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38 (1), 34-105
 - Fernandez, B.C. & Callen, Y.F. & Lainez Gadea, J.A. (2011), Stock Price Reaction to Non-financial News in European Technology Companies. *European Accounting Review*, 20(1), 81-111
 - Gaba, V. & Meyer, A.D. (2008), Crossing the Organizational Species Barrier. *Academy of Management Journal*, 51(5), 976-998

-
- Kumar, N.M. (2010), An Efficient Way to minimize the Impact of Risks in Information and Communications Technology (ICT) Sector. *Advances in Management*, 3 (9), 17-20
 - Lucas, H.C.J. & Oh, W. & Weber, B.W. (2009), The defensive use of IT in a newly vulnerable market: The New York Stock Exchange, 1980–2007. *Journal of Strategic Information Systems*, 18, 3-15
 - Macy, A. & Terry, N. & Owens, J. (2010), Stock market performance of computer software firms across multiple periods. *Journal of Finance and Accountancy*, 4 (1), 1-17
 - Melville, N. & Kraemer, K. & Gurbaxani, V. (2004), Information Technology and Organizational Performance an: Integrative Model of ITS Business Value. *MIS Quarterly*, 28 (2), 283-322
 - Mobarek, A. & Keasey, K. (2008), Weak-form market efficiency of an emerging market: evidence from dhaka Stock market of Bangladesh. *Journal of Emerging Market Finance*, 7, 17-41
 - Prabakar, R. & Dhinakaran, J. & Pandian, P. (2008), Return and Risk Analysis of Indian Information Technology Sector Stocks. *The Icfai Journal of Financial Risk Management*, 5 (1), 41-49
 - Qiao, Z. & Smyth, R. & Wong, W.K. (2008), Volatility switching and regime interdependence between information technology stocks 1995–2005. *Global Finance Journal*, 19, 139-156
 - Rozanova, N. (2010), Competitive Interactions in the Information Technology Sector: International Experience and Russia. *Problems of Economic Transition*, 25 (10), 44–64
 - Tsai, H.C. & Hua, M. S. (2006), Can Intellectual Capital Powerfully Explain the Stock Price of Electronic Companies? *Taiwan Academy of Management Journal*, 6 (2), 237-250
 - http://www.pwc.com/gx/en/annual-review/download_order.jhtml?WT.mc=GAR-GHP