

مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز

دوره چهاردهم، شماره اول، پائیز ۱۳۷۷

(پیاپی ۲۷)

نظریه ها، الگوها و روش های آزمون کارآئی بازار سرمایه

دکتر محمد نمازی

دانشگاه شیراز

زکيه شوشتریان

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

چکیده

این مقاله ابتدا روش های قیمت گذاری اوراق بهادار را تشریح می کند و آن گاه دو نظریه مهم بنام (۱) نظریه نمودارگراها و (۲) نظریه تحلیل گران ارزش ذاتی را مطرح می نماید. سپس سه الگوی اصلی کارآئی بازار تحت عنوان "بازی منصفانه"، "ساب مارتینگل" و "گردش تصادفی" مورد بررسی قرار می گیرند و آزمون های مهم کارآئی در سه سطح به اصطلاح "ضعیف"، "نیمه قوی" و "قوی" مورد بحث واقع می شوند. در نهایت چنین نتیجه گیری می شود که پاره ای از الگوهای ریاضی و آماری فراوانی که جهت آزمون کارآئی بازار سرمایه در دنیا به کار گرفته شده است، مانند "روش های همبستگی"، "آزمون گردش ها" و "قواعد تجاری فیلتر" در بررسی کارآئی بورس اوراق بهادار ایران نیز کاربرد داشته اند. شناخت دقیق توانائی ها و محدودیت های این آزمون ها جهت انجام تحقیقات کارآئی بازار الزامی است.

واژه های کلیدی: ۱. قیمت گذاری اوراق بهادار ۲. کارآئی بازار سرمایه ۳. پیش بینی قیمت

اوراق بهادار ۴. آزمون های کارآئی بازار

۱. مقدمه

بازار بورس اوراق بهادار، در ساختار اقتصادی و حل بسیاری از مشکلات و معضلات اجتماعی و فرهنگی می تواند نقش حیاتی ایفا نماید. این بازار در چارچوب قوانین مشخصی باعث ایجاد مشارکت هر چه سریعتر مردم در تأمین سرمایه مالی واحدهای صنعتی و سهمین شدن آنها در مالکیت شرکت ها، کنترل تورم، رشد تولید ناخالص ملی، افزایش تعهد مدیریت نسبت به سهامداران و در نهایت ارتقاء کارآئی مدیران، می گردد. همچنین بازار بورس اوراق بهادار، روش مطمئنی برای جلب اعتماد عمومی جهت سرمایه گذاری در انواع اوراق بهادار با خطرهای متفاوت است و با این روش می توان سرمایه های کوچک و پراکنده را که به تنهایی نمی توانند مورد بهره برداری قرار گیرند، جمع آوری نمود و از آنها سرمایه هنگفتی جهت توسعه و پیشرفت اقتصادی فراهم آورد.

اما، بازار بورس اوراق بهادار در صورتی می تواند باعث تحقق اهداف فوق گردد که 'کارا' باشد و بتواند منابع را به نحو صحیحی تخصیص دهد. اگر در یک بازار، قیمت اوراق بهادار، در هر لحظه از زمان منعکس کننده کاملی از همه اطلاعات موجود باشد می توان آن بازار را کارا نامید.^۱ بازار کارا به عنوان یک ساز و کار تعادلی، باعث تعیین قیمت صحیح اوراق بهادار می شود و بدین ترتیب افراد و مؤسسات مختلف می توانند تصمیم گیربهای خود را در زمینه سرمایه گذاری انجام دهند و از بین اوراق بهاداری که توسط شرکتها ارائه می گردد، انتخاب مطلوب را انجام دهند.

۲. کارآئی بازار سرمایه

به طور کلی، فرضیه کارآئی بازار سرمایه همان فرضیه تعادل رقابتی است که برای بازار دارائی ها مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از مهمترین جنبه های فرضیه تعادل رقابتی، قانون مزایای رقابتی ریکاردین^۲ است که در آن، مزایای رقابتی شامل تفاوت بهره وری در بین تولید کنندگان می باشد. در بازار سرمایه، مزایای رقابتی تفاوت در میزان اطلاعاتی است که هر یک از سرمایه گذاران دارا می باشند.^۳

کارآئی بازار اوراق بهادار، به طور کلی از دو جنبه مورد بررسی قرار می گیرد:

(۱) کارآئی تخصیص^۴

(۲) کارآئی عملیاتی^۵

کارآئی تخصیص به مفهوم تخصیص سرمایه به صورت بهینه است، به طریقی که هیچ کدام از مشارکت کنندگان در بازار نتوانند سود غیر عادی به دست آورند.^۶ در صورتی که بازاری از نظر تخصیص کارآئی داشته باشد، سرمایه گذارانی که خطر یکسانی را می پذیرند می بایستی بازده یکسانی را نیز به دست آورند. سرمایه گذاران اغلب مایلند که در معاملات خود برای کسب

بازده، حتی الامکان خطر کمی را تحمل نمایند، و در یک بازار کارا که احتمال عدم پرداخت سود سهام یا عدم نقدینگی و فروش اوراق بهادار وجود دارد، تمایل آنها به سرمایه گذاری کمتر خواهد بود.

کارآئی عملیاتی در ارتباط با هزینه های انتقال سرمایه از پس انداز کننده به استفاده کننده از سرمایه می باشد. یک بازار وقتی از نظر عملیاتی کارا است که هزینه های واقعی که در جریان تخصیص ایجاد می شوند، به حداقل برسند.^۸

بر اساس فرضیه، بازار کارای سرمایه بایستی مانند یک بازار رقابتی عمل نماید، به طوری که یک فرد یا گروه اندکی از افراد نتوانند بر روی قیمتها تأثیر بگذارند و قیمت بر اساس عرضه و تقاضا تعیین شود و ورود و خروج از بازار آزاد باشد. علاوه بر این، اوراق بهادار بایستی به سهولت مورد معامله قرار گیرند و به راحتی به پول نقد تبدیل شوند. کسب اطلاعات بدون هیچ گونه هزینه ای امکان پذیر باشد و اطلاعات به سرعت بر روی قیمتها تأثیر بگذارد.^۹

در بازار سرمایه کارا، قیمتها علائم خوبی برای تخصیص سرمایه به طور کارا هستند. زمانی که یک شرکت اوراق بهادار را جهت فعالیتهای مالی خود منتشر می نماید، می تواند انتظار داشته باشد که قیمت مناسبی برای آن اوراق بهادار پیشنهاد شده است. سرمایه گذاران نیز می توانند اطمینان داشته باشند که قیمت عادلانه ای را پرداخت خواهند کرد. بدین ترتیب قیمت اوراق بهادار به ارزش واقعی خود نزدیک هستند. این مسئله باعث افزایش تعداد مشارکت کنندگان در بازار و میل به سرمایه گذاری و پس انداز می گردد.

در صورتی که شرایط لازم جهت تخصیص منابع به صورت بهینه وجود نداشته باشد، بازار با پدیده ای به نام "شکست بازار"^{۱۰} مواجه می گردد. بدین ترتیب شرایط تعادلی در بازار برقرار نمی شود و ساز و کار بازار به تقسیم منابع به صورت غیر بهینه و نامطلوب دچار خواهد شد. یکی از شرایط لازم جهت رسیدن به قیمت تعادلی در بازار، در دسترس بودن کلیه اطلاعات با اهمیت برای تمام مشارکت کنندگان در بازار است. در صورتی که مدیران، مسئولان و متخصصان به اطلاعات داخلی و خصوصی در مورد وضعیت مالی گذشته، حال و آینده شرکت های تحت کنترل خود، دسترسی داشته باشند، این اطلاعات موجب فراهم گردیدن موقعیت برتری برای آنها در مقابل سایر سرمایه گذاران خواهد شد. اگر برای افرادی که دسترسی به اطلاعات خصوصی دارند هیچ گونه محدودیتی جهت سرمایه گذاری وجود نداشته باشد، تخصیص منابع به صورت نامطلوبی انجام خواهد شد و پدیده شکست بازار رخ می دهد.

۳. روش های پیش بینی قیمت اوراق بهادار

دو نظریه سنتی در رابطه با پیش بینی قیمت اوراق بهادار در بازار وجود دارد:

(۱) نظریه نمودارگرایی یا تحلیل گرایی فن آوری^{۱۱}

(۲) نظریه تحلیل گرایی ارزش ذاتی اوراق بهادار یا نظریه اساسی^{۱۲}

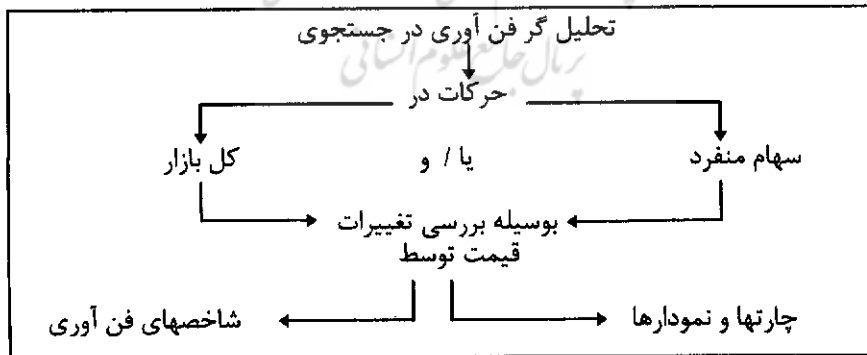
۲.۳. نظریه نمودارگرایی یا تحلیل گرایی فن آوری

فرضیه تحلیل گرایی فن آوری می گوید که گذشته چراغ راه آینده است و الگوی گذشته رفتاری قیمت اوراق بهادار، در آینده نیز به همان صورت تکرار خواهد شد. بنابراین آشنائی با الگوی رفتار قیمت اوراق بهادار در گذشته می تواند به تصمیم گیری و افزایش سود بالقوه کمک نماید.^{۱۳}

تحلیل گران فن آوری بر این عقیده اند که ارزش سهام به عرضه و تقاضای آن مربوط است که خود آن عرضه و تقاضا نیز ناشی از عوامل منطقی و غیر منطقی است که در بازار وجود دارد. علاوه بر آن صرف نظر از نوسانات کوچک، قیمتتها روند ثابتی را در یک مدت زمان مشخص نشان می دهند و در صورتی که تغییر مهمی در روند ایجاد شود به دلیل جابجائی مهمی است که در توازن عرضه و تقاضا به وجود آمده است، و به وسیله بررسی رفتار قیمت سهام و حجم تبدلات در طول زمانی مشخص می توان روند تغییرات آن را مشاهده نمود.

تحلیل گران فن آوری را به دلیل تأکیدی که بر روی عوامل داخلی بازار (یعنی قیمت سهام، شاخص بازار و حجم تبدلات) دارند، تحلیل گران داخلی^{۱۴} یا تحلیل گران بازار^{۱۵} نیز می نامند.

تحلیل گران فن آوری جهت انتخاب سهام عادی در مجموعه اوراق بهادار، برابر نمودار (۱) عمل می نمایند.^{۱۶}



نمودار ۱: روش تجزیه و تحلیل گران فن آوری در انتخاب سهام عادی

شناخته شده ترین فرضیه ای که توسط نمودارگراها مورد استفاده قرار می گیرد فرضیه داو^{۱۷} است که اولین بار در سال ۱۸۰۰ توسط چارلز داو^{۱۸} جهت نشان دادن حرکات قیمت در

گذشته ارائه گردید و سپس ویلیام هامیلتن^{۱۹} آن را جهت پیش بینی حرکات بازار مورد استفاده قرار داد.

این فرضیه بر اساس سه نوع حرکت قیمت، پایه گذاری شده است. این حرکات عبارتند از:

- (۱) حرکات اولیه که مربوط به حرکت قیمتها در طی یک تا چند سال گذشته است.
 - (۲) حرکت ثانویه که مربوط به حرکت قیمتها در فواصل هفتگی و ماهیانه است.
 - (۳) حرکت روزانه قیمتها که به طور تصادفی حول حرکات اولیه و ثانویه رخ می دهد.
- فرضیه داو به دنبال پیش بینی شروع حرکت اولیه یا حرکت اصلی است، اما توانایی لازم جهت تعیین طول مدت روند را ندارد و نمی تواند نشان دهد که حرکت تا چه زمانی ادامه می یابد.

تحلیل گران فن آوری جهت مطالعات خود شیوه های خاصی نظیر خط افزایش - کاهش، روند حجم مبادلات، میانگین متحرک، نسبت نقدینگی صندوقهای سرمایه گذاری، نسبت کل سهام فروخته شده به متوسط حجم مبادلات، شاخص خریدها و فروش های کمتر از ۱۰۰ سهم، قواعد تجاری مختلف نظیر قاعده فیلتر و نمودارهای مختلف نظیر نمودار ستونی و نمودار ترسیمی - نقطه ای را مورد استفاده قرار می دهند.

۳.۳. نظریه تحلیل گران ارزش ذاتی

طرفداران این نظریه بر این مطلب تأکید دارند که در هر لحظه از زمان اوراق بهادار منفرد، دارای ارزش ذاتی هستند و این ارزش در ارتباط با درآمد آن سهام می باشد. بدین ترتیب تحلیل گران ارزش ذاتی، قیمتهای جاری سهام را تابعی از ارزش تنزیل شده جریان درآمدی آینده و یا نسبت قیمت به درآمد آنها می دانند. بدین ترتیب آنها با تعیین نرخ رشد درآمد و پیش بینی درآمد سال های آینده، قیمت ذاتی سهام را برای دوره جاری تخمین می زنند و با مقایسه آن ارزشها با قیمتهای واقعی اقدام به انجام معاملات می نمایند.

درآمد بالقوه هر اوراق بهادار وابسته به عواملی نظیر عملکرد مدیریت و شرکت، موقعیت صنعت و وضعیت اقتصادی می باشد. با مطالعه دقیق این عوامل، تجزیه و تحلیل کنندگان قادر خواهند بود تفاوت قیمت اوراق بهادار را از ارزش ذاتی آنها محاسبه کنند و از این طریق منتفع گردند. بدین ترتیب اگر قیمت خیلی بالاتر یا پایین تر از ارزش ذاتی باشد، با انجام سفارش های فروش و یا خرید، سود بسیار زیادی عاید آنها خواهد شد.^{۲۰}

تحلیل گران ارزش ذاتی، با استفاده از فرمول (۱) ارزش ذاتی سهام را در زمان فعلی تخمین

می زنند:

$$V_{or} = \frac{D_1}{k - g} \quad (1)$$

به طوری که V_{CS} ارزش تخمینی سهام عادی در زمان فعلی، D_1 سود سهام مورد انتظار که در دوره آینده پرداخت خواهد شد، k نرخ بازده مورد انتظار و g نرخ تخمینی رشد آینده سود سهام می باشد.

از طرف دیگر می توان با استفاده از الگوی فزاینده درآمد نیز ارزش ذاتی سهام را تخمین زد:

$$(۲) \quad V_{CS} = \text{نسبت قیمت به درآمد مورد انتظار} \times \text{درآمد پیش بینی شده هر سهم}$$

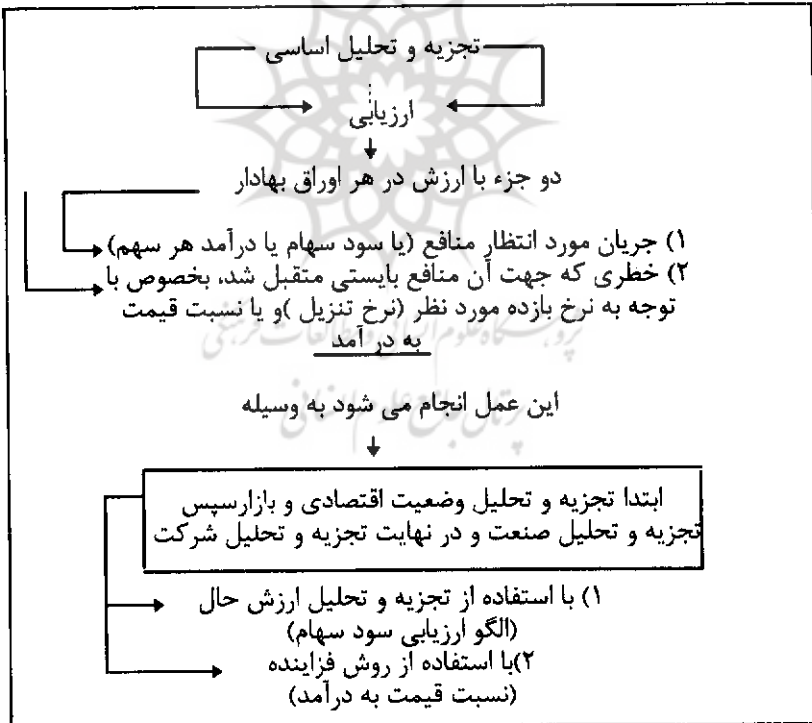
معادله (۳) نیز روش محاسبه $\frac{P}{E}$ یا نسبت قیمت به درآمد مورد انتظار را نشان می دهد:

$$(۳) \quad \frac{P}{E} = \frac{\frac{D_1}{E_1}}{k - g}$$

در این معادله $\frac{D_1}{E_1}$ نسبت سود سهمی پرداختنی مورد انتظار، k ، نرخ بازده مورد نظر

برای هر سهم و g نرخ رشد مورد انتظار سود سهام می باشد.

نمودار (۲) چارچوبی از تحلیل گری ارزش ذاتی را نشان می دهد:^{۲۱}



نمودار ۲: چارچوبی از تحلیل گری ارزش ذاتی

۴. انواع الگوهای کارآئی بازار

۴.۱. الگوهای موجود

الگوهای کارآئی بازار را می توان به سه الگوی زیر تقسیم نمود:

الف) الگوی بازی منصفانه^{۲۲} (ب) الگوی ساب مارتینگل^{۲۳} (ج) الگوی گردش تصادفی^{۲۴}

۴.۲. الگوی بازی منصفانه

طبق این الگو با فرض در دسترس بودن اطلاعات، بازده مورد انتظار اوراق بهادار تابعی از خطر آنها می باشد. فرضیه بازده مورد انتظار را می توان به صورت زیر شرح داد^{۲۵}:

$$E(\tilde{P}_{j,t+1} | \Phi_t) = [\lambda + E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t)] P_{jt} \quad (۴)$$

در این معادله P_{jt} ، قیمت اوراق بهادار j در زمان t ، $P_{j,t+1}$ قیمت اوراق بهادار j در زمان $t+1$ ، Φ_t علامتی است جهت نشان دادن مجموعه اطلاعاتی که فرض می شود این اطلاعات به طور کامل بر روی قیمت در زمان t تأثیر می گذارند. $r_{j,t+1}$ نیز نرخ بازده اوراق بهادار j طی دوره $t+1$ می باشد. علامت (\sim) نشانگر تصادفی بودن متغیرهاست. نرخ بازده اوراق بهادار j طی دوره $t+1$ با استفاده از معادله (۵) محاسبه می شود:

$$r_{j,t+1} = \frac{P_{j,t+1} - P_{jt}}{P_{jt}} \quad (۵)$$

معادله (۴) بیانگر این مطلب است که مجموعه اطلاعاتی Φ_t کاملاً بر روی بازده مورد انتظار تعادلی تأثیر گذاشته و در شکل گیری قیمت در زمان t نیز نقش دارد. از طرف دیگر قیمت اوراق بهادار j در زمان $t+1$ تابعی از قیمت اوراق بهادار j در زمان t (P_{jt}) و بازده مورد انتظار آن طی دوره $t+1$ می باشد.

مفروضات الگوی بازی منصفانه در عمل می تواند مفید واقع شود. این مفروضات، احتمال وجود هرگونه سود غیر عادی و منافع زیادی را در شرایط تعادلی نفی می نماید. بدین صورت که:

$$X_{j,t+1} = P_{j,t+1} - E(P_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (۶)$$

به طوری که $X_{j,t+1}$ ، تفاوت قیمت واقعی مشاهده شده در زمان $t+1$ و قیمت مورد انتظار با توجه به اطلاعات منتشر شده را نشان می دهد.

بنابراین جهت برقراری مفروضات الگوی بازی منصفانه بایستی که:

$$E(\bar{X}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (۷)$$

با جایگزین کردن نرخ بازده اوراق بهادار j در زمان $t+1$ ($r_{j,t+1}$) به جای قیمت اوراق بهادار j در زمان $t+1$ ($P_{j,t+1}$)، معادله های (۶) و (۷) به صورت زیر نشان داده خواهد شد:

$$Z_{j,t+1} = r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (۸)$$

$$E(\tilde{Z}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (۹)$$

به طوری که $Z_{j,t+1}$ عبارت است از تفاوت بازده مورد انتظار و بازده مشاهده شده در زمان $t+1$.

جهت محاسبه سود غیر عادی یا مازاد ارزش اوراق بهادار در یک بازار (با تعداد n اوراق بهادار) در زمان $t+1$ ، می توان معادله (۱۰) را مورد استفاده قرار داد:

$$V_{t+1} = \sum_{j=1}^n \alpha_j(\Phi_t) [r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t)] \quad (۱۰)$$

به طوری که V_{t+1} عبارت است از مازاد ارزش بازار و $\alpha_j(\Phi_t)$ عبارت است از میزان سرمایه گذاری در هر یک از اوراق بهادار با توجه به اطلاعات موجود در زمان t . با توجه به الگوی بازی منصفانه، $E(\tilde{V}_{t+1} | \Phi_t)$ بایستی برابر صفر باشد.

۴.۳. الگوی ساب مارتینگل

الگوی ساب مارتینگل بیانگر این مطلب است که اگر در یک بازار، اطلاعات به طور کامل در دسترس باشد، بازده مورد انتظار برابر یا بزرگتر از صفر خواهد بود. در صورتی که بازده مورد انتظار کوچکتر از صفر باشد، عملاً هیچ سرمایه گذاری تمایل به سرمایه گذاری نخواهد داشت:

$$E(\tilde{P}_{j,t+1} | \Phi_t) \geq P_{jt} \quad (۱۱)$$

و یا

$$E(\tilde{P}_{j,t+1} | \Phi_t) - P_{jt} \geq 0 \quad (۱۲)$$

معادله (۱۱) بیانگر این مطلب است که قیمت مورد انتظار اوراق بهادار $t+1$ با در دسترس بودن اطلاعات (Φ_t) ، بزرگتر یا مساوی قیمت آن اوراق بهادار در زمان t است. معادله (۱۲) را به صورت زیر نیز می توان نوشت:

$$E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) \geq 0 \quad (۱۳)$$

بنابراین بازده مورد انتظار با شرط وجود اطلاعات، منفی نمی باشد.

با توجه به روش ساب مارتینگل، چون معاملات فقط براساس اطلاعات در دسترس (Φ_t) انجام می شود، بنابراین سود مورد انتظار از سودی که از روش ساده خرید - نگهداری به دست می آید بیشتر نخواهد بود.

۴.۴. الگوی گردش تصادفی

الگوی گردش تصادفی حالت خاصی از الگوی بازی منصفانه است و بر این مطلب دلالت دارد که قیمت جاری اوراق بهادار تحت تأثیر کامل اطلاعات موجود قرار می گیرند. فرضیات اساسی در الگوی گردش تصادفی عبارتند از:^{۲۶}

(۱) تغییرات قیمت‌های متوالی از یکدیگر مستقل هستند.

۲) شکل تغییرات قیمت، مطابق با بعضی از توابع احتمال شناخته شده است. بر اساس نظریه گردش تصادفی، تغییرات قیمت در کوتاه مدت به صورت تصادفی هستند و با استفاده از قیمت های گذشته، نمی توان قیمت آینده را پیش بینی نمود. بدین صورت که تغییرات قیمت از روز t تا روز $t+1$ تأثیری در تغییر قیمت در روز $t+2$ نخواهد گذاشت.^{۲۷} به طور کلی فرضیه استقلال تغییرات قیمت را می توان به صورت معادله (۱۴) نوشت:

$$F(r_{j,t+1}|\Phi_t) = F(r_{j,t+1}) \quad (14)$$

بدین مفهوم که اطلاعات گذشته (Φ_t) در قیمت های جاری تأثیر گذاشته اند و در تغییرات قیمت آینده تأثیری ندارند و تغییرات آینده قیمت، با توجه به اطلاعات جدیدی که در آینده وارد بازار خواهد شد، رخ می دهد.

به طور کلی در بازاری که خصوصیات الگوی گردش تصادفی حکم فرما باشد سه ویژگی عمده وجود دارد:

۱) اطلاعاتی که در اختیار بازار قرار می گیرد، به صورت تصادفی روی قیمت ها تأثیر می گذارد.

۲) همه مشارکت کنندگان در بازار با استفاده از اطلاعات در دسترس می توانند تصمیم گیری نمایند.

۳) تأخیر در دریافت اطلاعات بر روی تصمیم گیری مشارکت کنندگان در بازار، و روی معاملات آنها تأثیر می گذارد.

داشتن استقلال یا همبستگی تغییرات متوالی قیمت در عمل برای آماردانان و سرمایه گذاران حائز اهمیت است. یک آماردان مایل است بداند که آیا همبستگی در روند تغییرات متوالی قیمت ها آنقدر کافی است که بتواند جهت محاسبه توزیع تغییرات قیمت یک دارایی خاص مورد استفاده قرار گیرد؟ از دید سرمایه گذاران نیز، بررسی فرضیه استقلال از این نظر حائز اهمیت است که آنها مایل هستند بدانند آیا وابستگی بین تغییرات متوالی قیمت ها می تواند جهت پیش بینی قیمت در آینده و افزایش سود مورد انتظار، به آنها کمک نماید یا خیر؟ بدین ترتیب در صورتی که در بازار، فرضیات گردش تصادفی حکم فرما باشد، تغییرات متوالی قیمت ها مستقل از یکدیگرند و در معاملات اوراق بهادار مشکلی به وجود نخواهد آمد و یک روش خرید - نگهداری ساده^{۲۸} می تواند به خوبی یک روش پیچیده تجاری، جهت خرید و فروش عمل نماید.

وجود تحلیل گران و سرمایه گذاران منطقی می تواند در ایجاد استقلال در تغییرات متوالی قیمت کمک نماید. در یک دنیای پویا، همیشه اطلاعات جدید که باعث تغییر در ارزش اوراق بهادار شود، وجود دارد. بنابراین فردی که توانائی پیش بینی اطلاعات جدید و ارزیابی تأثیر آنها

روی ارزش ذاتی را داشته باشد، می تواند سودی بیش از میانگین افرادی که استعداد این کار را ندارند، به دست آورد. این مسئله هیچ تناقضی با فرضیات الگوی گردش تصادفی ندارد، چون سود آنها ناشی از استعداد و توانائی در پیش بینی است. بنابراین می توان اطمینان داشت که قیمتها در بازار، بهترین تخمین از ارزش ذاتی می باشند.

از طرف دیگر شکل تابع توزیع تغییرات قیمت می تواند حائز اهمیت باشد. چرا که شکل تابع توزیع تغییرات قیمت، یک عامل اصلی در تعیین میزان خطر سرمایه گذاری در سهام عادی است. برای مثال هر چند که دو تابع توزیع احتمال، ممکن است دارای میانگین مشابهی باشند، اما احتمال تغییرات در یکی ممکن است زیادتر از دیگری باشد.

از دیدگاه علمی نیز این مسئله قابل بحث و بررسی است. برای مثال اگر تغییرات قیمت بسیار زیاد باشد، می توان نتیجه گرفت که ساختار اقتصادی (که خود باعث تغییرات قیمت است) در طول زمان به صورت متوالی و ناگهانی و تصادفی تغییر می نماید، و در صورتی که تابع توزیع دارای پراکندگی زیاد باشد، می توان استنتاج نمود که این پراکندگی در اثر تغییر پذیری در فرآیند ایجاد اطلاعات جدید بوده است.

۵. سطوح مختلف کارآئی بازار

کارآئی بازار را می توان با توجه به سه مجموعه اطلاعاتی (اطلاعات مربوط به قیمت‌های گذشته، اطلاعات عمومی منتشر شده، اطلاعات خصوصی و داخلی) در سطح ضعیف^{۲۹}، نیمه قوی^{۳۰} و قوی^{۳۱} مورد بررسی قرار داد.^{۳۲}

در سطح ضعیف اطلاعات مربوط به قیمت های گذشته مورد بررسی قرار می گیرد. در یک بازار ضعیف تغییرات متوالی قیمت‌ها مستقل از یکدیگر می باشد و مطالعه روند قیمت‌ها در گذشته، می تواند در پیش بینی قیمت آینده سهام، کمک نماید.

در سطح متوسط یا نیمه قوی کارآئی، تأثیر اطلاعات عمومی منتشر شده نظیر اعلام درآمد، تجزیه سهام، اعطای سود نقدی، اعطای سود سهامی و سایر اطلاعات بر روی قیمت سهام یا بازدهی سهام بررسی می شود.

و در نهایت در سطح قوی به اطلاعات داخلی و خصوصی توجه می شود. هدف از این بررسی این است که آیا مدیران، سرمایه گذاران و یا گروه‌هائی که دسترسی اختصاصی به اطلاعات محرمانه دارند، به طور متوسط سودی بیش از کسانی که دسترسی به این گونه اطلاعات ندارند، به دست می آورند؟

۶. روشهای آزمون کارآئی بازار

۱.۶. آزمون های کارآئی بازار در سطح ضعیف

هدف اصلی در مطالعات مربوط به کارآئی بازار در سطح ضعیف، تعیین روابط بین تغییرات متوالی قیمتها می باشد. بدین منظور از دیر باز روشهای مختلفی نظیر همبستگی پیاپی^{۳۳}، آزمون های نرمال^{۳۴}، آزمون گردشها^{۳۵} و مقایسه نتایج حاصل از قواعد تجاری فیلتر^{۳۶} با روش ساده خرید - نگهداری^{۳۷} مورد استفاده قرار گرفته است. در دهه های آخر قرن بیستم نیز (دهه نهم و دهم) با پیشرفت فن آوریها و روشهای آماری و با توجه به اهمیت روز افزون بورس اوراق بهادار در اقتصاد کشورهای مختلف، روش های دیگری نظیر الگوهای پیش بینی، تابع توزیع GB₂^{۳۸}، توزیع g و h آزمون نسبت واریانس^{۳۹}، روش شبیه سازی^{۴۰}، شیوه شبکه عصبی^{۴۱} و همبستگی غیر خطی بازده سهام، نقش مهمی در تعیین کارآئی بازار در سطح ضعیف ایفاء نمودند^{۴۲}.

همبستگی پیاپی، ضریب همبستگی یک سلسله اعداد را با عدد قبلی در یک روند زمانی نشان می دهد. با تعیین این ضریب می توان به میزان همبستگی یا استقلال اعداد با فواصل زمانی مختلف پی برد. ضریب همبستگی پیاپی را می توان با استفاده از فرمول (۱۵) محاسبه نمود.

$$r(t) = \frac{\text{Cov}(x_t, x_{t-k})}{\text{Var}(x_t)} \quad (15)$$

به طوری که I_t ضریب همبستگی پیاپی، x_t تغییر در لگاریتم قیمت در زمان t و x_{t-k} تغییر در لگاریتم قیمت در زمان $t - k$ می باشد.

جهت انجام آزمون های نرمال نیز از ابزار بسیار حساس و دقیقی نظیر نمودار احتمال نرمال استفاده می شود. به طوری که اگر U یک متغیر تصادفی نرمال با میانگین μ و واریانس δ^2 باشد، متغیر استاندارد شده برابر با:

$$Z = \frac{U - \mu}{\delta} \quad (16)$$

در فرمول شماره ۱۶، Z در واقع شکل دیگری از متغیر تصادفی U می باشد. در صورتی که u_i ($i = 1, 2, \dots, N$) معرف N نمونه از متغیر U که به صورت صعودی مرتب شده اند باشد می توان برای u_1 تا u_N ، با استفاده از فرمول شماره ۱۷ نسبتهای لازم را به دست آورد^{۴۳}.

$$F = \left(\frac{3i - 1}{3N + 1} \right) \quad (17)$$

سپس با مراجعه به جدول استاندارد، Z های مربوط به هر یک از F های محاسبه شده را می توان استخراج نموده و در یک نمودار u_i (متغیر تصادفی) را در مقابل Z های مربوط ترسیم کرد. در صورتی که u_i دارای تابع توزیع نرمال باشد، نموداری که بدین ترتیب ترسیم می شود

به صورت خط مستقیم و با زاویه 45° از مبدأ خواهد بود. مبدأ نمودار احتمال نرمال، نقطه ای است که در آنجا Z و U دارای حداقل ارزش برای هر یک از سهام هستند و بالاترین گوشه در سمت راست نمودار نیز بیشترین ارزش Z و U را نشان می دهد. در صورتی که در نمودار احتمال ترسیم شده، شیب قسمت انتهائی، از قسمت مرکزی کمتر باشد، تابع توزیع داده ها، دارای دنباله کشیده تر از توزیع نرمال خواهد داشت و تواتر نسبی داده ها در انتهای توزیع بیش از حد نرمال است و در صورتی که قسمت مرکزی نمودار احتمال، شیب بیشتر از 45 درجه داشته باشد، برآمدگی توزیع داده ها بیش از تابع توزیع نرمال خواهد بود. بدین ترتیب با مقایسه تابع توزیع تغییرات قیمت و تابع توزیع نرمال می توان به میزان با خطر بودن سرمایه گذاری در یک اوراق بهادار خاص پی برد.

روش دیگری که جهت بررسی سطح ضعیف کارآئی به کار برده می شود، روش آزمون گردش هاست. طبق تعریف "یک گردش عبارت است از تغییر متوالی قیمت ها با علامت مشابه". برای مثال یک گردش مثبت به طول i عبارت است از یک تغییر متوالی قیمت به صورت مثبت، به طوری که قبل و بعد از این توالی، تغییرات قیمت دارای علامت خنثی یا منفی باشد. آزمون مربوط به گردش ها به سه صورت انجام می شود:

(۱) تعیین کل گردش های واقعی و مورد انتظار.

(۲) تعیین تعداد کل گردش های واقعی و مورد انتظار از هر علامت.

(۳) تعیین توزیع طول گردش ها.

در روش اول، کل گردش های واقعی و مورد انتظار، با یکدیگر مقایسه می گردد. در این روش فرض می شود که نسبت تغییرات قیمت در نمونه تحت بررسی می تواند تخمین خوبی از نسبت تغییرات کل جامعه باشد. هر چقدر که تفاوت بین گردش های واقعی و مورد انتظار کمتر باشد، احتمال عدم وابستگی تغییرات قیمت بیشتر خواهد بود.

در روش دوم، تعداد گردش های واقعی و مورد انتظار هر علامت (مثبت، منفی، خنثی) با یکدیگر مقایسه می شود. این آزمون بر این فرض استوار است که اگر در یک نمونه بزرگ، علامت تغییرات قیمت توسط توزیع مستقل برنولی با احتمالات $p(+)$ ، $p(-)$ و $p(0)$ برای هر سه نوع تغییرات تعیین شود، می توان تعداد گردش های مورد انتظار از هر علامت را تعیین کرده و آنها را با گردش های واقعی مقایسه نمود.

در روش سوم نیز، طول گردش های واقعی و مورد انتظار با یکدیگر مقایسه می شود. هر چقدر که تفاوت طول گردش های واقعی و مورد انتظار کمتر باشد، احتمال عدم وابستگی

قیمت بیشتر است. ^{۴۴}

قاعده فیلتر نیز یک قاعده تجاری است که می توان با مقایسه منافع حاصل از آن با منافع حاصل از روش خرید - نگهداری به کارآئی بازار در سطح ضعیف پی برد. طبق تعریف، اگر قیمت پایان روز اوراق بهادار، حداقل $X\%$ از قیمت مورد نظر (مینا) افزایش یابد، آن اوراق خریده و نگهداری می شود، تا زمانی که قیمت حداقل $Y\%$ از بالاترین قیمت کاهش یابد، در این شرایط اوراق بهادار به فروش می رسد. خرید مجدد اوراق بهادار زمانی انجام می شود که قیمت حداقل $X\%$ از پائین ترین قیمت افزایش یابد. در صورتی که تغییرات قیمت سهام به صورت تصادفی، نوسان داشته باشند، با استفاده از قاعده فیلتر نباید سود بیش از روش خرید - نگهداری ساده به دست آورد.^{۴۵}

الگوهای پیش بینی که در سالهای اخیر جهت تست کارآئی بازار مورد استفاده قرار می گیرد عموماً شامل روشهای میانگین متحرک، میانگین متحرک موزون، نمو هموار، پیش بینی کوادراتیک و رگرسیون ساده می باشد.

توزیع GB_2 نیز در سال ۱۹۸۷ (۱۳۶۶) توسط بوک استابر^{۴۶} و جیمز مک دونالد^{۴۷} جهت توضیح رفتار بازده اوراق بهادار ارائه گردید. این توزیع دارای قابلیت انعطاف بسیار زیادی است و شامل مجموعه ای از توابع توزیع شناخته شده می باشد و حتی برای گشتاورهای بسیار بزرگ نیز می تواند به کار گرفته شود.^{۴۸}

توزیع g نیز اولین بار در سال ۱۹۷۷ (۱۳۵۶) توسط توکی^{۴۹} و توزیع h در سال ۱۹۸۳ (۱۳۶۲) توسط هوگلین^{۵۰} ارائه گردید. g در واقع معیاری جهت چولگی توزیع و h معیاری جهت برآمدگی است.

آزمون نسبت واریانس را نیز می توان با به کارگیری فرمول (۱۸)، انجام داد. در صورتی که نسبت محاسبه شده برابر با یک نباشد، فرضیه تصادفی بودن بازده متوالی سهام که یکی از فرضیات اساسی در بررسی کارآئی بازار در سطح ضعیف است رد خواهد شد.

$$VR(k) = \frac{\text{Var}(r_t^k)}{\text{Var}(r_t^1)} \times \frac{1}{k} \quad (18)$$

$VR(k)$ عبارت است از نسبت واریانس، r_t^k بازده دوره t با وقفه زمانی k و r_t^1 بازده اولین دوره می باشد.

در روش شبیه سازی نیز با استفاده از رابطه بین تابع توزیع احتمال و متغیر تصادفی مورد نظر می توان وقایع آماری را شبیه سازی نمود. با استفاده از این روش می توان نمایش ظاهری از یک پدیده مشخص را از جنبه های مورد نظر به دست آورد.

روش شبکه عصبی، نظام کامپیوتری است که بر اساس نظام یادگیری انسان و با استفاده از قواعد مختلف (نظیر قاعده Art) طراحی شده و قادر است که بر اساس اطلاعات دریافتی مانند

انسان یادگیری داشته باشد. با توجه به داده ها و تجزیه و تحلیلی که انجام می شود امکان تشخیص و تصمیم گیری به وجود خواهد آمد.^{۵۱}

۲.۶. آزمون های کارآئی بازار در سطح نیمه قوی

آزمون های شکل متوسط کارآئی، در حقیقت سرعت تعدیل قیمت را نسبت به اطلاعات عمومی منتشر شده، بررسی می نمایند. جهت بررسی کارآئی بازار در این سطح عموماً از فرمول شماره (۱۹) که مبنای تحلیلی آن الگوی رگرسیون خطی است و به الگوی بازار^{۵۲} مشهور است، استفاده می گردد.

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (19)$$

به طوری که $R_{i,t}$ ، نرخ بازده سهام یا اوراق بهادار i برای دوره زمانی t و $R_{m,t}$ ، نرخ بازده بازار اوراق بهادار برای دوره زمانی t ، جمله باقی مانده یا خطای تصادفی است که نشان دهنده بازده غیر عادی می باشد و α و β پارامترهایی هستند که برای هر اوراق بهادار متفاوت می باشند. $R_{m,t}$ را می توان با به کارگیری فرمول شماره (۲۰) محاسبه نمود:

$$R_{m,t} = \frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}} \quad (20)$$

به طوری که I_t شاخص قیمت بازار در دوره زمانی t بوده و I_{t-1} شاخص قیمت بازار در زمان $t-1$ می باشد.

$R_{i,t}$ را نیز می توان با استفاده از فرمول (۲۱) محاسبه نمود:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1} + D_{i,t}}{P_{i,t-1}} \quad (21)$$

به طوری که $P_{i,t}$ قیمت اوراق بهادار i در پایان زمان t (پس از مجمع)، $P_{i,t-1}$ قیمت اوراق بهادار i در پایان زمان $t-1$ و $D_{i,t}$ منافع توزیع شده در طی دوره زمانی t که شامل سود نقدی، ارزش سهام جایزه، حق تقدم و کاهش ارزش اسمی می باشد.

در فرمول شماره (۱۹)، عبارت است از میانگین بازده اوراق بهادار، زمانی که بازده شاخص بازار برابر با صفر است. α را می توان عرض از مبدأ نامید. β نیز ضریب زاویه خط یا خطر سیستماتیک می باشد و می توان آن را با به کارگیری فرمول شماره (۲۲) محاسبه نمود:

$$\beta = \frac{Cov_{m,i}}{Var_m} \quad (22)$$

$Cov_{m,i}$ نشان دهنده کورایانس بازده بازار و شرکت i بوده و Var_m ، دلالت بر واریانس بازده بازار دارد. کورایانس بازده بازار و بازده اوراق بهادار i را می توان به صورت زیر نشان داد.

$$Cov_{m,i} = r_{m,i} \delta_i \delta_m \quad (23)$$

به طوری که $r_{m,i}$ همبستگی بین بازده های شاخص بازار و اوراق بهادار i بوده و δ_m, δ_i به ترتیب انحراف معیار اوراق بهادار i و انحراف معیار شاخص بازار را نشان می دهند. در محاسبات مربوط به کارآئی بازار در سطح متوسط، عموماً مجموع جملات باقی مانده (ε_{it}) یا خطای تصادفی را مورد بررسی قرار می دهند بدین صورت که:

$$U = \sum \varepsilon_{i,t} \quad (24)$$

و یا با توجه به تعداد اوراق بهادار تحت بررسی میانگین باقی مانده ها را محاسبه می نمایند.

$$\bar{U} = \frac{\sum \varepsilon_{i,t}}{N} \quad (25)$$

به طوری که N تعداد اوراق بهادار تحت بررسی می باشد.

در صورتی که عامل خاص یک شرکت (غیر از عوامل عمومی بازار) موجب بازدهی سهم آن شرکت گردد، ε مقداری غیر صفر خواهد داشت که نشان دهنده بازدهی فوق العاده و غیر عادی می باشد.

۳.۶. آزمون های کارآئی بازار در سطح قوی

جهت آزمون کارآئی بازار در سطح قوی بایستی عملکرد گروههایی را که به اطلاعات غیر عمومی دسترسی دارند بررسی نمود. اگر این گروهها دسترسی به بازدهی بیش از آنچه که متحمل خطر می شوند پیدا کنند، آن بازار غیر کارا خواهد بود. (گروههایی که عموماً به اطلاعات محرمانه دسترسی دارند، شامل مدیران عامل، اعضاء هیئت مدیره، سهامداران عمده، متخصصان و مدیران مؤسسه های سرمایه گذاری^{۵۳} می باشند، لذا عموماً در آزمون های کارآئی بازار در سطح قوی منافع گروههای نامبرده نسبت به بازده بازار مقایسه می گردد.)

در بررسی کارآئی قوی بایستی عملکرد گروههایی که دسترسی محرمانه به اطلاعات دارند با معیار مناسبی مقایسه و مورد ارزیابی قرار گیرد. جن سن^{۵۴} جهت تحقق این هدف از الگوی بازده مورد انتظار تعادلی که توسط شارپ^{۵۵} و ترینور^{۵۶} و لیتنر^{۵۷} ارائه شده بود، استفاده نمود. این الگو بیان می دارد که بازده مورد انتظار مجموعه ای از اوراق بهادار i از زمان t تا $t+1$ به صورت زیر می باشد:

$$E(\tilde{r}_{j,t+1}|\Phi_t) = r_{f,t+1} + \left[\frac{E(\tilde{r}_{m,t+1}|\Phi_t) - r_{f,t+1}}{\delta(\tilde{r}_{m,t+1}|\Phi_t)} \right] \times \frac{\text{Cov}(\tilde{r}_{j,t+1}, \tilde{r}_{m,t+1}|\Phi_t)}{\delta(\tilde{r}_{m,t+1}|\Phi_t)}$$

به طوری که $r_{f,t+1}$ بازده دارائی بدون ریسک از زمان t تا زمان $t+1$ ، $\tilde{r}_{m,t+1}$ بازده مجموعه اوراق بهادار بازار، $\delta(\tilde{r}_{m,t+1})$ نیز واریانس بازده بازار و $\text{Cov}(\tilde{r}_{j,t+1}, \tilde{r}_{m,t+1})$ کوارینانس بازده اوراق بهادار j و بازده بازار می باشد. علامت Φ_t نیز دلالت بر این مطلب دارد که بازده مورد انتظار، واریانس و کوارینانس در ارتباط با مجموعه اطلاعاتی منتشر شده در زمان t می باشد.

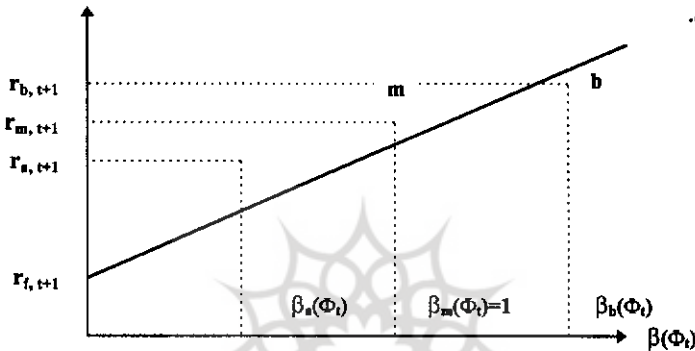
با توجه به این که:

$$\beta_j(\Phi_t) = \frac{\text{Cov}(\tilde{r}_{j,t+1}, \tilde{r}_{m,t+1} | \Phi_t)}{\text{Var}(\tilde{r}_{m,t+1} | \Phi_t)} \quad (27)$$

می توان معادله (۲۶) را به صورت زیر در آورد:

$$E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) = r_{f,t+1}[1 - \beta_j(\Phi_t)] + E(\tilde{r}_{m,t+1} | \Phi_t)\beta_j(\Phi_t) \quad (28)$$

با استفاده از نمودار ارزیابی عملکرد^{۵۸} که محور افقی آن نشان دهنده ریسک (β) و محور عمودی آن نشان دهنده بازده می باشد، می توان عملکرد گروههای تحت بررسی را مورد ارزیابی قرار داد.



نمودار ۳: ارزیابی عملکرد

نمودار فوق ترکیبی از بازده ریسک ایجاد شده جهت مجموعه اوراق بهادار مختلف را نشان می دهد. در صورتی که بازده مجموعه اوراق بهادار در بالای نمودار قرار گیرد، عملکرد شرکت نسبت به خطری که پذیرفته است بالاتر بوده و در غیر این صورت عملکرد شرکت نسبت به خطر مورد نظر پائین تر می باشد.

در نمودار (۳) مجموعه اوراق بهادار a دارای بازده بیشتری نسبت به خطر پذیرفته شده بوده و مجموعه اوراق بهادار b دارای بازده کمتری نسبت به خطر پذیرفته شده می باشد.

جهت بررسی کارائی بازار در سطح قوی معمولاً از شاخص ترینور یا شاخص شارپ استفاده می شود.^{۵۹} الگوی ترینور، شاخص عملکرد مجموعه اوراق بهادار را بر اساس خطر سیستماتیک ارائه می نماید. معیار خطر سیستماتیک نیز ضریب β مجموعه اوراق بهادار است. در این الگو ابتدا توسط خط رگرسیون، β را برای مجموعه اوراق بهادار محاسبه نموده و با استفاده از فرمول (۲۹) شاخص ترینور محاسبه می شود:

$$(29) \quad \text{نرخ بهره بدون خطر} - \text{هتوسط بازده مجموعه اوراق بهادار}$$

$$= \frac{\text{شاخص ترینور}}{\text{ضریب } \beta \text{ برای مجموعه اوراق بهادار}}$$

شاخص شارپ نیز با استفاده از انحراف استاندارد از بازده (به عنوان خطر) محاسبه

می شود، بدین صورت که:

(۳۰) نرخ بهره بدون خطر - متوسط بازده مجموعه اوراق بهادار = شاخص شارپ

انحراف استاندارد از نرخ بازده

با استفاده از الگوی شارپ می توان مجموعه اوراق بهاداری را انتخاب نمود که دارای خطر

کمتر و بازدهی بیشتری باشند.

۷. نتیجه گیری

این تحقیق نشان می دهد که در حسابداری و امور مالی، آزمون های تجربی کارآئی بازار سرمایه در هر سه سطح ضعیف، متوسط و قوی به وسیله الگوهای ریاضی و آماری زیادی انجام شده است. اکنون، هر روز در دنیا شاهد معرفی الگو های نوینی، که بتوانند کارآئی بازار سرمایه را مورد سنجش قرار دهند، می باشیم. پاره ای از این الگو ها، به ویژه روش های همبستگی، آزمون گردش ها و قواعد تجاری فیلتر، که مربوط به سطح ضعیف کارآئی هستند، در بررسی کارآئی بورس اوراق بهادار ایران نیز به کار گرفته شده اند. ^۶ انتظار می رود در آینده با گسترش حجم فعالیتهای بورس اوراق بهادار ایران، پژوهشگران حسابداری از سایر روش های مربوط به هر سه سطح ضعیف، متوسط و قوی نیز استفاده به عمل آورند. در این راستا، باید به مسئله انتخاب مناسب ترین الگو در میان الگو های مختلف توجه نمود. به طور کلی، هیچ الگویی به عنوان "بهترین الگو" وجود ندارد؛ بلکه مناسب ترین الگو آن است که در بر گیرنده شرایط مورد مطالعه بازار سرمایه و در جهت پیش فرض ها و اهداف پژوهشگر باشد.

منابع و یادداشتها

1. Efficient
- 2.a) See Amling, F. **Investment: An Introduction to Analysis and Management**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1980. and
b) Fama. Eugene. F. *Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work*. **The Journal of Finance**. 2, May. 1970, pp. 383- 417.
3. Recardian
4. See Leroy, S. F. *Efficient Capital Markets and Martingales*. **Journal of Economic Literature**. December. 1989, pp. 1583 - 1921.
5. Allocational Efficiency
6. Operational Efficiency

7. See Namazi, Mohammad. *A Critical Review of the Efficient Market Hypothesis*. **Akron Business and Economic Review**. 19, 4, Winter. 1985, pp. 27 - 36. and Hagaman, Carter. *Financial Management and looking Through Market Risk. Management Accounting*. July. 1994, p. 16.
8. See Sprecher, C.R. **Introduction to Investment Management**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1975.
۹. رک. جهانخانی، علی و عبده تبریزی، حسین. نظریه بازار کارآئی سرمایه. تحقیقات مالی. سال اول، شماره ۱، زمستان ۱۳۷۲، صص ۲۳ - ۷.
- Francis, J.C. **Investment: Analysis and Management**. New York: McGraw - Hill, 1972.
۱۰. این پدیده اصطلاحاً Market Failure نامیده می‌شود. برای اطلاع بیشتر به منبع زیر مراجعه شود.
- نمازی، محمد. عوامل مؤثر در تدوین استانداردهای پذیرفته شده در حسابداری. *مجله علوم اجتماعی و انسانی*. انتشارات دانشگاه شیراز، دوره نهم، پائیز ۱۳۷۲، صص ۳۲ - ۱.
11. Chartist or Technical Theories.
12. Theory of Fundamental or Intrinsic Value Analysis.
13. See Fama, E.F. *Random Walk in Stock Market Prices*. **Financial Analysts Journal**. Sep- Oct. 1965, pp. 55 - 59. and Pring, M. J. **Technical Analysis Explained**. 3rd Ed. New York: McGraw- Hill Inc, 1991.
14. Internal Analyst
15. Market Analyst
16. See Jones, Charles. P. **Investments: Analysis and Management**. 4 th Ed. New York: John Wiley and Sons. Inc, 1994.
17. Dow Theory
18. Charles H. Dow
19. William Hamilton
20. See Pinches, George. E. *The Random Walk Hypothesis and Technical Analysis*. **Financial Analysts Journal**. March - April. 1970, pp. 104 - 110.
۲۱. رک. منبع شماره ۱۶.
22. Fair - Game Model
23. Submartingale Model
24. Random Walk Model

۲۵. رک. منبع شماره ۲.

۲۶. رک. منبع شماره ۲۰ و منبع زیر:

Fama, E.F. *The Behavior of Stock Market Prices*. **The Journal of Business**. January. 1965, pp. 34 - 105.

27. See Sharpe, William and Alexander, G.J. **Investments**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990.

28. Naive Buy - Hold

29. Weak Level

30. Semi - Strong Level

31. Strong Level

32. a) Fama, E. F. **Foundation of Finance**. New York: Basic Books. Inc, 1976.

b) Bickseler, J.L. **Capital Market Equilibrium and Efficiency**. Leginton: Massachusetts: D.C, Heath and Company, 1977.

ج. ون هورن، جیمز، سی، مدیریت مالی، ترجمه محسن دستگیر. اهواز: مرکز چاپ و نشر کتب دانشگاهی خوزستان، چاپ اول، ۱۳۶۹.

33. Serial Correlation

34. Normality Test

35. Runs Test

36. Filter Rule

37. Buy - Hold

38. Generalized Beta of the Second

39. Variance Ratio

40. Simulation

41. Neural Network

۴۲. جهت کسب اطلاعات بیشتر به مقاله زیر مراجعه شود.

نمازی، محمد و شوشتریان، زکيه. مروری بر آزمونهای کارائی بورس اوراق بهادار در سطح ضعیف. تحقیقات مالی. شماره ۱۲ و ۱۱، سال ۱۳۷۵، صص ۶۲-۱۰۹.

43. F = Fractile

۴۴. جهت کسب اطلاعات در رابطه با نحوه محاسبه آزمون گردشها به منبع شماره ۲۰ مراجعه شود.

45. a) Fama E.F. and Blume, M.E. *Filter Rule and Stock Market Trading*. **Journal of Business**. January. 1966, pp. 226 - 241.

b) Alexander, S.S. *Price Movements in Speculative Markets. Trends or Random Walks. Industrial Management Review*. Spring, 1964, pp. 25 - 46.

ج) نمازی، محمد و شوشتریان، زکیه. بررسی کارآئی بازار بورس اوراق بهادار ایران. تحقیقات مالی. سال دوم، شماره ۷ و ۸، تابستان و پائیز ۱۳۷۴، صص ۱۰۴ - ۸۲.

46. Book Staber

47. McDonald

۴۸. برای توضیح بیشتر در خصوص این توزیع به منابع زیر مراجعه شود.

a) Book- Staber, R. M and McDonald, J.B. *A General Distribution for Describing Security Price Returns. Journal of Business*. 60, 3, 1987, pp. 401 - 424.

b) Badrinath, S. G. and Chatterjee, S. *On Measuring Skewness and Elongation in Common Stock Return Distribution: The Case of the Market Index. Journal of Business*. 61, 4, 1988, pp. 451 - 472.

49. Tukey

50. Hooglin

51. Kim, M.J. and Nelson, C.R and Startz, R. *Mean Reversion in Stock Prices: A Reappraisal of the Empirical Evidence. Review of Economic Studies*. 58(3), 195, 1991, pp. 515 - 528, and Hamid, Sh.A. *Efficient Volatility Forecasting With S and P 500 Index Futures Contracts*. Boston: Boston University Press, 1995.

52. Market Model

53. Mutual Funds

54. Jensen

55. Sharpe

56. Treynor

57. Linter

58. Performance Evaluation Graph

59. Francis, J.C. **Management of Investments**. 2nd Ed, New York: McGraw - Hill, 1988.

۶۰. شرح کامل کاربرد این الگوها در بازار بورس اوراق بهادار ایران در حیطه این مقاله نمی گنجد. علاقه مندان می توانند به منابع فارسی شماره ۴۲، ۴۵ مراجعه نمایند.