

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه الزهرا(س)

دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته مدیریت بازرگانی گرایش مالی

عنوان:

# بررسی قانون بن فورد در داده‌های مالی موجود در بورس اوراق بهادار تهران

استادان راهنما:

دکتر حسن قالیباف اصل

دکتر محمدرضا رستمی

استاد مشاور:

دکتر شاپور محمدی

دانشجو:

اعظم جعفری درگیری

اسفند ۱۳۸۹

کلیه دستاوردهای این تحقیق متعلق به  
دانشگاه الزهراء(س) است.

**تقدیم به پدر و مادر، گرامی و مهربانم  
که عشق به فراگیری را در نهادم به تصویر  
کشیدند.**

## چکیده

این تحقیق به بررسی قانون بن فورد بعنوان شاخص ارزیابی کیفیت داده در بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازد. قانون بن فورد یا قانون رقم اول بیان میدارد در بسیاری از مجموعه داده ها رقم یک بیشتر از سایر ارقام به وقوع می‌پیوندد و فراوانی ارقام دو تا نه همانگونه که ارزششان بیشتر می‌شود کاهش می‌یابد و رقم اول داده ها توزیع لگاریتمی را دنبال می‌کند. داده های مورد استفاده، رقم اول قیمت‌های پایانی سهام و مقادیر مربوط به شاخص های موجود می‌باشد که از آغاز سال ۱۳۷۸ تا پایان سال ۱۳۸۸ مورد مطالعه قرار گرفته اند. شرکتهایی بعنوان نمونه موضوع پژوهش انتخاب شدند که در چارک بالای شرکتهای پر معامله به لحاظ تعداد روزهای معامله قرار داشتند. آزمون های آماری مورد استفاده در این پژوهش، آزمون کولموگروف-اسمرینوف و آزمون نیکویی برازش بود. نتیجه تحقیق نشان داد داده های مورد بررسی از قانون رقم اول تبعیت نمی کند همچنین نتیجه مشابهی در بررسی رقم اول داده ها در دوره های قبل و بعد از حجم مبنا و همچنین توزیع رقم اول قیمت‌های پایانی روزانه تک تک شرکتهای موجود در نمونه حاصل شد که بررسی در خصوص دلایل این نتایج مستلزم تحقیقات بیشتری در آینده می‌باشد.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول
۱-۱	۱- مقدمه
۲-۱	۲- اهمیت مسئله پژوهش
۳-۱	۳- اهداف پژوهش و ضرورت آن
۳-۱	۳-۱- فرضیات پژوهش
۴-۱	۴- تعاریف عملیاتی
۴-۱	۴-۱- قانون بن فورد
۴-۱	۴-۲- شاخص کل قیمت
۴-۱	۴-۳- شاخص قیمت و بازده نقدی
۴-۱	۴-۴- شاخص صنعت
۴-۱	۴-۵- شاخص پنجاه شرکت فعال
۴-۱	۴-۶- قیمت پایانی روزانه سهام موجود در نمونه
۵-۱	۵- نهاد یا موسساتی که می توانند از یافته های این پژوهش بهره گیرند
۶-۱	۶- اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش
۶-۱	۶-۱- تعریف جامعه آماری و ویژگی های آن
۶-۱	۶-۲- نمونه گیری و حجم تقریبی نمونه
۶-۱	۶-۷- ساختار پایان نامه

۸	فصل دوم
۸	۱-۲- مقدمه
۹	۲-۲- ادبیات تحقیق
۱۳	۳-۲- قانون بن فورد
۱۹	۴-۲- پیشینه پژوهش
۴۲	۵-۲- جمع بندی فصل دوم
۴۳	فصل سوم
۴۳	۱-۳- مقدمه
۴۳	۲-۳- نوع تحقیق
۴۳	۳-۳- متغیرهای تحقیق
۴۳	۳-۳-۱- شاخص کل قیمت سهام
۴۴	۳-۳-۲- شاخص قیمت و بازده نقدی
۴۵	۳-۳-۳- شاخص صنعت
۴۵	۳-۳-۴- شاخص پنجاه شرکت فعال
۴۵	۳-۳-۵- قیمت پایانی روزانه شرکتها
۴۵	۳-۳-۴- نحوه جمع آوری داده ها
۴۶	۳-۳-۵- جامعه آماری و نمونه گیری
۴۶	۳-۳-۶- قانون بن فورد
۵۳	۳-۳-۶-۱- روش های تخمین فراوانی اعداد
۵۴	۳-۳-۶-۲- هیستوگرام
۵۶	۳-۳-۶-۲- برآورد گر کرنل
۶۳	۳-۳-۶-۲- الزامات مورد نیاز برای اجرای قانون بن فورد
۶۳	۳-۳-۷- تست قانون بن فورد
۶۴	۳-۳-۷-۱- آزمون میانگین

۶۵	..... ۲-۷-۳-آزمون کولموگروف-اسمرینوف
۶۵	..... ۳-۷-۳-آزمون نیکویی برازش
۶۶	..... ۳-۸-جمع بندی فصل سوم
۶۷	..... فصل چهارم
۶۷	..... ۴-۱-مقدمه
۶۷	..... ۴-۲-توصیف آماری داده ها
۶۸	..... ۴-۳-آزمون فرضیه تحقیق
۶۹	..... ۴-۳-۱-آزمون رقم اول قیمت‌های سهام شرکت‌های نمونه
۷۷	..... ۴-۳-۲-آزمون رقم اول شاخص های موجود در بورس اوراق بهادار تهران
۸۱	..... ۴-۴-بررسی تاثیر حجم مبنا بر عدم مطابقت داده های مالی با قانون بن فورد
۸۴	..... ۴-۵-جمع بندی فصل چهارم
۸۵	..... فصل پنجم
۸۵	..... ۵-۱-مقدمه
۸۵	..... ۵-۲-خلاصه موضوع
۸۶	..... ۵-۳-خلاصه آزمون فرضیه ها و یافته های تحقیق
۸۷	..... ۵-۴-پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی
۸۸	..... منابع و مأخذ
۹۰	ضمائم و پیوستها



## فصل اول: کلیات تحقیق

- ✓ مقدمه
- ✓ اهمیت مسئله پژوهش
- ✓ فرضیات پژوهش
- ✓ تعاریف عملیاتی
- ✓ نهاد یا موسساتی که می‌توانند از یافته‌های پژوهش بهره‌گیرند
- ✓ جامعه آماری و ویژگی‌های آن
- ✓ ساختار پایان‌نامه

## فصل اول

### ۱-۱- مقدمه

بورس اوراق بهادار به عنوان یک بازار رسمی نقش مهمی را در هدایت منابع مالی و متعاقباً رشد و توسعه اقتصاد ایفا می کند. مهمترین ابزار تصمیم گیری در این نهاد اقتصادی داده ها و اطلاعات می باشد. وجود اطلاعاتی صحیح و قابل اتکاء تأثیر بسزایی در ارزیابی شرایط بازار دارد. در نتیجه افزایش توان و سرعت وسایل پردازش اطلاعات، تمایل به استفاده از مدل ریاضی قدیمی به نام قانون بن فورد افزایش یافته است. این قانون بیان می دارد رقم اول داده هایی که به طور طبیعی به وقوع می پیوندند از توزیع یکنواخت تبعیت نمی کنند بلکه توزیع لگاریتمی خاصی را دنبال می کنند. بدین صورت که احتمال وقوع ارقامی با ارزش های پایین بیشتر از سایر ارقام می باشد. از اینرو این قانون چارچوب ارزشمندی را جهت تخمین صحت ارزش های داده ارائه می کند و به شناسایی الگوهای نابهنجار در مجموعه های داده می پردازد.

## ۱-۲- اهمیت مسئله پژوهش

بازار سرمایه به عنوان جزیی از نظام مالی در اقتصاد با هدایت مازاد وجوه به سمت سایر بخش های اقتصاد نقش تعیین کننده ای در رشد و توسعه اقتصادی یک کشور دارد. یکی از الزامات رقابت سالم در بازار سرمایه دسترسی همه مشارکت کنندگان به اطلاعات صریح می باشد. وجود داده های اقتصادی و مالی صریح ضمن کاهش هزینه مبادلات، بستری مناسب را برای نظارت و ارزیابی شرایط بازار برای سرمایه گذاران و سرمایه پذیران فراهم می سازد که این امر می تواند نقش بسزایی را در کارایی بازارهای سرمایه ایفا نماید. وجود بازارهای سرمایه کارا شرایطی را فراهم می سازد که سرمایه گذاران در محیطی مطمئن تر فعالیت کنند و این امر می تواند ریسک آنها را تا حدودی پوشش دهد. اطلاعات صریح منافع متعددی برای شرکتها نیز به دنبال خواهد داشت منافی چون سرمایه گذاری بلند مدت تر از سوی سرمایه گذاران ، بهبود دسترسی به سرمایه جدید، هزینه سرمایه کمتر، مدیریت معتبرتر و مسوول تر و نهایتاً قیمت بالاتر سهام و منفعت بیشتر سهامداران. زمانی که افزایش قیمت سهام بر اساس خلق واقعی ارزش باشد نه بر اساس انتظارات مدیریت از سود یا سود گزارش شده ، اندازه بازارها و قدرت نقدشوندگی آنها افزایش یافته و نه فقط برای سهامداران بلکه برای جامعه نیز به طور کلی ثروت بیشتری ایجاد می شود. با توجه به مراتب فوق بررسی شفافیت داده ها و اطلاعات به عنوان پایه های تصمیم گیری در بازار سرمایه ضروری به نظر می رسد که تحقیق حاضر به این مهم می پردازد.

### ۱-۳- اهداف پژوهش و ضرورت آن

اعتماد عمومی به بازار سرمایه به عنوان مهمترین رکن اقتصادی یک کشور، نقدشوندگی و کارایی آن را افزایش می دهد. وجود داده ها و اطلاعاتی شفاف و صحیح در ایجاد این اعتماد عمومی به بازارهای سرمایه نقش مهمی را ایفا می کند. در این راستا بر آن شدیم یکی از مهمترین ابعاد کیفیت داده یعنی صحت داده را با استفاده از قانون بن فورد مورد بررسی و آزمون قرار دهیم. این قانون ابزاری است که فرضیه های مختلفی در خصوص مجموعه های داده را مورد مطالعه قرار می دهد. با استفاده از این قانون می توان فرضیه هایی چون پیدا کردن داده های جعلی در میان داده های حسابداری، قابلیت اطمینان داده های عملیاتی گزارش شده توسط کارمندان، پیدا کردن داده های نابهنجار در مجموعه داده های استفاده شده برای تصمیم های برنامه ریزی عمومی را مورد آزمون قرار داد. البته ذکر این نکته لازم و ضروری است که عدم سازگاری داده های مالی با قانون بن فورد حتماً بدین معنی نیست که داده ها شفاف نیستند و به عبارتی دیگر دستکاری شده اند، قبل از هر گونه نتیجه گیری در این خصوص بایستی داده ها را با سایر پارامتر های کیفیت داده مورد بررسی قرار داد و فرضیه های دیگری چون وجود انتقال ساختاری در بازار سرمایه را به عنوان عامل عدم سازگاری با این قانون را نیز بررسی کرد.

### ۱-۳- فرضیات پژوهش

داده های مالی موجود در بورس اوراق بهادار تهران از قانون بن فورد تبعیت نمی کند.

## ۴-۱- تعاریف عملیاتی

### ۱-۴-۱- قانون بن فورد

قانون بن فورد یا قانون رقم اول، قانون تجربی است که بیان می‌دارد رقم اول اعداد در بسیاری از مجموعه‌های داده توزیع فراوانی با مشخصات زیر را دنبال می‌کند:

در یک مجموعه داده احتمال وقوع رقم یک بیشتر از رقم‌های دیگر است و ارقام به تناسب اینکه ارزششان بیشتر می‌شود احتمال وقوع آنان به عنوان رقم اول کمتر می‌شود. احتمال وقوع رقم اول که قانون بن فورد آن را بیان می‌دارد بدین صورت است:

$$P(d_i) = \log(1 + d_i^{-1})$$

$$i = 1, 2, \dots, 9$$

شکل کلی قانون عبارت است:

$$p(D_1 = d_1, \dots, D_k = d_k) = \log[1 + (\sum_{i=1}^k d_i \times 10^{k-i})]$$

$$\forall k \in \mathbb{Z}$$

$$d_1 \in \{1, 2, \dots, 9\}$$

$$d_j \in \{0, \dots, 9\}$$

$$J = 2, \dots, k$$

این قانون این تصور را که هر رقم احتمال وقوع یکسانی به عنوان رقم اول در داده‌های جمع‌آوری شده را دارد نقض می‌کند و بیان می‌دارد که ارقام اول به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند.

### ۱-۴-۲- شاخص کل قیمت

شاخص کل قیمت میانگین وزنی با وزنهایی برابر ارزش بازاری سهام موجود در بورس اوراق بهادار است که تغییرات قیمت کل بازار را بیان می‌دارد.

### ۱-۴-۳- شاخص قیمت و بازده نقدی

این شاخص که از فروردین ماه سال ۱۳۷۷ در بورس اوراق بهادار تهران محاسبه و منتشر شده است بیانگر بازده کل بورس است و از تغییرات قیمت و بازده نقدی متأثر می‌شود. این شاخص کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار را در بر می‌گیرد و شیوه وزن دهی و محاسبه آن همانند شاخص کل قیمت است و تنها تفاوت میان آنها در شیوه تعدیل است که شاخص قیمت و بازده نقدی علاوه بر موارد شاخص قیمت در صورت پرداخت سود نقدی نیز تعدیل می‌شود.

### ۱-۴-۴- شاخص صنعت

شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به روش طبقه بندی ISIC در ۳۵ صنعت طبقه بندی شده‌اند که شاخص صنعت تغییرات قیمت در هر یک از این صنایع را بیان می‌کند. معیار طراحی، محاسبه و تعدیل شاخص صنعت، شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران است.

### ۱-۴-۵- شاخص پنجاه شرکت فعال

این شاخص به دو روش میانگین حسابی وزنی و میانگین حسابی ساده بر پایه ارزش جاری سهام پنجاه شرکت انتخاب شده محاسبه می‌شود.

### ۱-۴-۶- قیمت پایانی روزانه سهام موجود در نمونه

## ۱-۵- نهاد یا موسساتی که می توانند از یافته های این پژوهش بهره گیرند

۱- سرمایه گذاران

۲- شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

۳- تجزیه و تحلیل گران مالی

۴- مدیران پرتفوی

## ۱-۶-۱- اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش

### ۱-۶-۱-۱- تعریف جامعه آماری و ویژگی های آن

جامعه آماری تحقیق کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از سال ۱۳۸۸-۱۳۷۸.

### ۱-۶-۱-۲- نمونه گیری و حجم تقریبی نمونه

شرکت هایی که از نظر تعداد روزهای معاملاتی در چارک بالای شرکت های پر معامله قرار می گیرند.

## ۱-۷- ساختار پایان نامه

این تحقیق شامل پنج فصل می باشد. در این فصل به بیان اهمیت موضوع تحقیق، اهداف تحقیق، جامعه آماری، طریقه نمونه گیری و در نهایت سولاتی که با این تحقیق به دنبال پاسخگویی آن هستیم می- پردازیم.

فصول بعد نیز به صورت زیر سازمان یافته اند:

فصل دوم با عنوان ادبیات موضوع، به بیان تجربیات مرتبط با موضوع تحقیق پرداخته است. در این فصل ابتدا به بیان اهمیت نقش اطلاعات در تصمیم‌گیری پرداخته سپس قانون بن فورد بعنوان شاخص ارزیابی کیفیت داده معرفی شده است و در ادامه، بحث خود را با بیان مطالعات تجربی انجام گرفته پیرامون موضوع پژوهش پایان خواهیم داد.

در فصل سوم با عنوان چارچوب تحلیلی موضوع تحقیق به بیان روش انجام تحقیق و مدل استفاده شده در این پژوهش می‌پردازیم. در این فصل ابتدا به بیان نوع تحقیق پرداخته می‌شود و متغیرهای تحقیق تشریح و سپس روش نمونه‌گیری تبیین خواهد شد و در نهایت پس از معرفی مدل مورد استفاده به روش تخمین پارامترهای مدل می‌پردازیم.

در فصل چهارم با عنوان تجزیه و تحلیل داده‌ها، یافته‌ها و نتایج تجربی این تحلیل‌ها را ارائه خواهیم داد. در این فصل ابتدا به توصیف آماری داده‌ها خواهیم پرداخت و سپس نتایج آزمون‌های اولیه داده‌ها را که شامل آزمون‌های کای-دو و کولموگروف-اسمرینوف می‌باشد را بیان خواهیم کرد. در انتها با استفاده از آماره ارائه شده در فصل سوم در مورد رد یا عدم رد فرضیه پژوهش بحث خواهیم کرد.

در نهایت در فصل پنجم با عنوان جمع‌بندی و نتیجه‌گیری به بیان نتایج حاصله از انجام تحقیق و محدودیت‌های تحقیق خواهیم پرداخت و با ارائه پیشنهادات تحقیقاتی به بحث خود خاتمه خواهیم داد.



## فصل دوم: ادبیات تحقیق

✓ مقدمه

✓ ادبیات تحقیق

✓ قانون بن فورد

✓ پیشینه پژوهش

✓ جمع بندی فصل

## فصل دوم

### ۱-۲- مقدمه

داده ها و اطلاعات اساس تصمیم گیری در بازار سرمایه محسوب می شوند جهت نظارت و ارزیابی شرایط بازار، اهمیت دسترسی به داده ها و اطلاعات صحیح، به موقع و معتبر اقتصادی و مالی ضروری به نظر می رسد. با توجه به اهمیت روزافزون اطلاعات بعنوان پایه اولیه معاملات اوراق بهادار، در این پژوهش از قانون بن فورد بعنوان شاخص ارزیابی کیفیت داده و چارچوبی ارزشمند جهت تخمین صحت اطلاعات استفاده گردید. در این فصل پس از بیان جایگاه بازار سرمایه در رشد و توسعه اقتصادی و همچنین بیان ارزش کیفیت اطلاعات در ایفای نقش این نهاد مهم اقتصادی به بیان مبانی تجربی این قانون پرداخته می شود و در پایان به تحقیقات انجام شده در خصوص استفاده از قانون رقم معنی دار در حوزه های مختلف علمی خواهیم پرداخت.

## ۲-۲- ادبیات تحقیق

یکی از ویژگی های حرکت به سوی توسعه اقتصادی این است که مجموعه اقتصاد بتواند منابع پس انداز را به سوی سرمایه گذاری های مورد نیاز اقتصاد ملی و در صورت مزاد، به سوی سرمایه گذاری های خارجی هدایت کند.

وظیفه تجهیز منابع پس انداز به سوی سرمایه گذاری های مورد نیاز، توسط بازار پول و سرمایه انجام می شود. البته در نخستین مراحل توسعه، بازار پول نقش اساسی را در تجهیز منابع پس انداز بعهده دارد اما به تدریج که اقتصاد توسعه می یابد بازار سرمایه بخش فزاینده ای از این پس اندازها را به سوی سرمایه گذاری هدایت می کند. با نگاهی به تجربه کشورهای توسعه یافته و صنعتی نیز مشاهده می شود که توسعه بخش مالی و اجزای آن از جمله بازار سرمایه در این کشورها به گونه ای بوده است که همواره بخش چشمگیری از منابع مالی مورد نیاز بنگاههای تولیدی و اقتصادی از طریق بازار سرمایه و بورس اوراق بهادار بعنوان مهمترین نهاد بازار سرمایه تامین شده است و این نهاد زمانی می تواند نقش حیاتی خود را به خوبی ایفا نماید که فرایند عرضه و تقاضای منابع مالی آن از تخصیص بهینه برخوردار باشد. پیش شرط اصلی تخصیص بهینه منابع در بازار سرمایه، وجود کارایی در عملکرد آن است. تفاوت بازارهای موثر و کارآمد سرمایه با بازارهای ناکارآمد، ناشی از پدیده اطلاعات و میزان دسترسی به آن است. در بازار سرمایه به دلیل تفاوت در نوع دارایی مورد معامله که در اینجا عینیت نداشته و تنها دارای پشتوانه عینی است وجود اطلاعات، اهمیت بیشتری می یابد. هنگام معامله کالاها و دارایی های فیزیکی تمامی اطلاعات به طور عینی وجود داشته و قابل مشاهده است ولی در بحث

اوراق بهادار، دارایی مورد معامله یک دارایی مالی است و تنها از طریق اطلاعات می‌توان مورد ارزیابی قرارداد و به همین دلیل است که اطلاعات عنصر اصلی نظام سرمایه را تشکیل خواهد داد همچنین اهمیت کیفیت اطلاعات را می‌توان در کاربرد آن و استفاده کنندگان از آن به‌تر مشاهده کرد. استفاده کنندگان اطلاعات بازار عبارتند از:

#### ۱- بورس های اوراق بهادار

بورس های اوراق بهادار در زمینه های نظارت بر بازار و تحلیل کارکرد بازار از داده های دریافتی استفاده

می‌کنند. این داده ها همچنین ممکن است با هدف توسعه ابزارها و خدمات از جمله توسعه شاخص ها مورد بهره برداری قرار گیرد.

#### ۲- سرمایه گذاران نهادی

سرمایه گذاران نهادی از اطلاعات بازار برای تصمیم به انجام داد و ستد و تعیین راهبردهای تجاری خود استفاده می‌کنند به ویژه آن که در دادوستدهای این دسته از سرمایه گذاران حجم عظیمی از اوراق بهادار جابه جامی شود. در تعیین راهبردهای مدیریت کل سبدمالی، از جمله تعیین ترکیب مناسب دارایی ها نیز از اطلاعات بازار استفاده می‌شود.

#### ۳- بازارسازان

بازارسازان از اطلاعات بازار به ویژه خلاصه اطلاعات بازار و اطلاعات مربوط به اوراق مورد نظر در بازارهای دیگری دادوستد ابزارهای مشتق یا دیگر اوراق وابسته برای تعیین قیمت های پیشنهادی خرید یا قیمت های عرضه اوراق استفاده می‌کنند.