

مقدمه:

در دانش امروزی، معمولاً سعی می‌شود که اطلاعات موجود در یک زمینه خاص، در قالب اعداد نمایش داده شود تا به هنگام تجزیه و تحلیل اطلاعات، فهم بهتری از پدیده مورد مطالعه به دست آمده و امکان مقایسه فراهم گردد. در این زمینه آمار به عنوان پایه، یک روش و راه موثر در بررسی مسائل موجود، در بسیاری از زمینه‌های علمی از جمله جامعه‌شناسی، کشاورزی، فیزیک و... به کار گرفته می‌شود. در یک جمله آمار مجموعه‌ای از روش‌های جمع آوری، تهیه و تنظیم و تجزیه و تحلیل اطلاعات است که برای کسب یک یا چند نتیجه به خدمت گرفته می‌شود. لذا بحث تحلیل آماری داده‌های تحقیق از آن جهت اهمیت دارد که نتایج یک تحقیق را می‌رساند و اگر برآورد دقیقی از داده‌های خام تحقیق که در فازهای قبلی جمع آوری شده‌اند صورت نگیرد نتایج کاملاً عکس آن چیزی خواهد بود که در نتیجه پیش بینی شده است و چه بسا اگر تحقیق، یک کار کاربردی در نهادی باشد، کل موارد زیر سوال خواهد رفت. به طور کلی امروزه در پژوهش‌های علمی دو روش آماری، دو نقش متفاوت را برعهده دارند. این دو روش عبارتند از: آمار توصیفی و آمار استنباطی.

آمار توصیفی شامل آن بخش از آمار است که به ویژگی‌ها و آماره‌های مربوط به نمونه آماری تحقیق می‌پردازد و در بردارنده مجموعه‌ای از روش‌هایی است که برای سازماندهی، خلاصه کردن، تهیه جدول، رسم نمودار، توصیف و تفسیر داده‌های جمع آوری شده از نمونه آماری به کار گرفته می‌شود. این روش آماری اغلب در قالب آماره‌های توصیفی، جداول یک بعدی، نمودارها، شاخص‌های گرایش به مرکز (مد، میان و میانگین) و شاخص‌های گرایش به پراکندگی (دامنه تغییرات، واریانس، انحراف استاندارد، چولگی، کشیدگی و چارک بندی) نمایش داده می‌شود. به عبارت بهتر آمار توصیفی با خلاصه کردن داده‌ها، ویژگی‌های مهم آنها را نمایان می‌سازد تا ایده‌های لازم را در ذهن پژوهشگر برای مرحله دوم تحلیل آماری (آمار استنباطی) ایجاد کند.

آمار استنباطی مشخص می‌کند که آیا الگوها و فرآیندهای کشف شده در نمونه، در جامعه آماری هم کاربرد دارد یا خیر. بنابراین، آمار استنباطی راجع به ویژگی‌ها و پارامترهای مربوط به جامعه آماری تحقیق و کیفیت ارتباط بین مفاهیم و متغیرها می‌باشد. بدین ترتیب، می‌توان گفت که از آمار استنباطی در تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای و رابطه‌ای (علی - همبستگی) استفاده می‌شود و تفاوت اصلی آن با آمار توصیفی در این است که در آمار توصیفی هیچ گاه نمی‌توان نتایج به دست آمده از نمونه آماری را به کل جامعه آماری تعمیم داد، درحالی که در

آمار استنباطی و یا تحلیلی می توان نتایج و یافته های به دست آمده از نمونه آماری را به کل جامعه آماری تحقیق تعمیم داد. به عبارتی، مفهوم کانونی آمار استنباطی، تعمیم پذیری است. از این رو آمار توصیفی همراه با عدم قطعیت و آمار استنباطی همواره با قطعیت همراه است. با توجه به مطالب گفته شده، در این فصل ابتدا آمار توصیفی متغیرهای پژوهش ارائه شده و سپس با آزمون فرضیه پژوهش و بررسی نرمال بودن داده ها، رابطه بین متغیرهای پژوهش با استفاده از تحلیل های همبستگی و رگرسیون تحت ارزیابی قرار گرفته و صحت نتایج به دست آمده مورد کنکاش قرار داده شده است.

در جدول ۱-۴ مشخصه های آمار توصیفی متغیرهای پژوهش ارائه شده است. بنابر آنچه مشخص است چسبندگی هزینه ها دارای کمترین پراکندگی و خالص دارایی شرکت ها دارای بیشترین پراکندگی می باشد.

مؤلفه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سودآوری شرکت	-۰,۱۷۷	۰,۶۸۶	۰,۱۶۶	۰,۱۵۷
چسبندگی هزینه ها	۰,۰۱۳	۰,۰۲۴	۰,۰۱۷۶	۰,۰۰۲۱
خالص دارایی های شرکت	۱۴۲۰۲	۱۷۶۵۷۰۹۹۶	۳۷۸۴۶۱۵	۱۳۷۵۵۴۳۹
رشد شرکت	-۰,۶۳۱	۲,۶۷۷	۰,۲۳۸	۰,۴۰۴
اهرم مالی شرکت	۰,۱۳۶	۵,۵۹۸	۱,۴۸۱	۰,۸۰۱
اندازه شرکت	۴,۲۵۷	۱۸,۵۵۰	۱۰,۴۷۱	۳,۸۴۶

آزمون فرضیات پژوهش:

در چارچوب آزمون فرضیات، همواره دو فرضیه در کنار هم وجود دارد که به فرضیه صفر، H_0 ، و فرضیه ادعا، H_1 ، معروفند. فرضیه ای که مورد آزمون قرار می گیرد فرضیه صفر است و فرضیه ادعا نتایج جایگزین فرضیه صفر را ارائه می کند. در این زمینه سه حالت قابل ترسیم است:

حالت اول: آزمون دوسویه	$H_0: \beta = A$	$H_1: \beta \neq A$
حالت دوم: آزمون یک سویه راست	$H_0: \beta \leq A$	$H_1: \beta > A$
حالت سوم: آزمون یک سویه چپ	$H_0: \beta \geq A$	$H_1: \beta < A$

در پژوهش حاضر فرض صفر و ادعا به صورت زیر می باشد:

H_0 : چسبندگی هزینه ها اثر معناداری بر سودآوری شرکت ندارد.

H_1 : چسبندگی هزینه ها اثر معناداری بر سود آوری شرکت دارد.

در اینجا سوالی که مطرح می شود آن است که برای بررسی فرضیات فوق از چه آزمونهایی باید استفاده نمود.

برای این موضوع بایستی به سوالات زیر پاسخ داد:

۱- چه تعداد متغیر مورد بررسی قرار می گیرد؟

۲- داده ها پیوسته اند یا گسسته؟

۳- داده ها فاصله ای و نسبی اند یا رتبه ای و اسمی؟

۴- آیا توزیع ویژگی مورد بررسی در جامعه نرمال است؟

با توجه به پرسشهای فوق و اینکه هدف از این پژوهش بررسی تاثیر متغیر چسبندگی هزینه ها بر سود آوری شرکت می باشد، تعداد متغیر مورد بررسی در این پژوهش دو متغیر می باشد که از متغیرهای کمکی دیگر نیز برای تخمین مدل استفاده می شود. داده هایی که در این پژوهش از آن برای بررسی فرضیه و تخمین مدل استفاده شده است از نوع پیوسته و فاصله ای می باشند که برای بررسی نوع توزیع حاکم بر داده ها در قسمت بعد نرمال بودن داده ها سنجش می شود.

سنجش نرمال بودن داده ها:

یکی از مهمترین توزیع ها در نظریه احتمال توزیع نرمال است که کاربردهای بسیاری در علوم دارد. فرمول این توزیع بر حسب دو پارامتر امید ریاضی و واریانس بیان می شود. منحنی رفتار این تابع تا حد زیادی شبیه به زنگ های کلیسا می باشد. این منحنی دارای خواص بسیار جالبی است برای مثال نسبت به محور عمودی متقارن می باشد، نیمی از مساحت زیر منحنی بالای مقدار متوسط و نیمه دیگر در پایین مقدار متوسط قرار دارد و اینکه هرچه از طرفین به مرکز مختصات نزدیک می شویم احتمال وقوع بیشتر می شود. سطح زیر منحنی نرمال برای مقادیر متفاوت مقدار میانگین و واریانس فراگیری این رفتار آنقدر زیاد است که دانشمندان اغلب برای مدل کردن متغیرهای تصادفی که با رفتار آنها آشنایی ندارند، از این تابع استفاده می کنند. هنگام بررسی نرمال بودن داده ها فرض صفر مبتنی بر اینکه توزیع داده ها نرمال است در سطح خطای ۵٪ تست می شود. بنابراین اگر آماره آزمون بزرگتر مساوی ۰,۰۵ بدست آید، توزیع داده ها نرمال خواهد بود. با توجه به این موضوع و بنابر مقادیر جدول ۲-۴ نتیجه می شود که متغیرهای اصلی پژوهش یعنی شاخص سوآوری و چسبندگی هزینه ها از توزیع نرمال برخوردار می باشند.

جدول ۲-۴. ضرایب اسمیرنوف-کولموگروف متغیرهای پژوهش

نتیجه	سطح معناداری	مقدار Z	ضریب کولموگروف-اسمیرنوف	انحراف معیار	میانگین	مولفه
نرمال	۰,۰۸۸	۰,۹۶۳	۰,۰۳۶	۰,۱۵۷	۰,۱۶۶	سودآوری شرکت
نرمال	۰,۰۵۷	۰,۵۷۶	۰,۰۳۳	۰,۰۲۱	۰,۰۱۷۶	چسبندگی هزینه ها
غیر نرمال	۰,۰۰۰	۵,۱۲۷	۰,۳۹۲	۱۳۷۵۵۴۳۹	۳۷۸۴۶۱۵	خالص دارایی های شرکت
غیر نرمال	۰,۰۰۰	۳,۲۴۶	۰,۱۰۷	۰,۴۰۴	۰,۲۳۸	رشد شرکت
غیر نرمال	۰,۰۰۰	۲,۹۴۵	۰,۰۹۳	۰,۸۰۱	۱,۴۸۱	اهرم مالی شرکت
غیر نرمال	۰,۰۰۰	۳,۷۵۹	۰,۱۸۸	۳,۸۴۶	۱۰,۴۷۱	اندازه شرکت

تحقیق با استفاده از برآورد ضریب همبستگی پیرسون:

تحقیق فرایندی منظم برای یافتن پرسش های پژوهش است که در این زمینه پرسش یا فرضیه مطرح شده باید ویژگی های خاصی داشته باشد. مهم ترین این ویژگی ها، مطرح کردن رابطه بین حداقل دو متغیر است. تحلیل همبستگی برای یافتن پاسخ سوال هایی است که در آن، همبستگی و ارتباط بین دو متغیر بیان شده است. تحلیل همبستگی یکی از روش های تحقیق توصیفی است که رابطه میان متغیرها را براساس هدف تحقیق بررسی می کند. ضریب همبستگی شاخصی است ریاضی که جهت و مقدار رابطه ی بین دو متغیر را توصیف می کند. ضریب همبستگی درمورد توزیع های دویا چند متغیره به کار می رود. اگر مقادیر دو متغیر شبیه هم تغییر کند یعنی با کم یا زیاد شدن یکی دیگری هم کم یا زیاد شود به گونه ای که بتوان رابطه آنها را به صورت یک معادله بیان کرد گوئیم بین این دو متغیر همبستگی وجود دارد. چهار نوع ضریب همبستگی پیرسون، کندال τ -b، اسپیرمن و تفکیکی وجود دارد که همه آنها دو پیش فرض دارند:

۱- همه داده ها متعلق به یک گروه باشند.

۲- از ضرایب همبستگی نمی توان رابطه علت و معلولی بین متغیرها را استنباط کرد.

بطور کلی:

۱- اگر هر دو متغیر با مقیاس رتبه ای باشند از شاخص تاو کندال استفاده می شود.

۲- اگر هر دو متغیر با مقیاس نسبی و پیوسته باشند از ضریب همبستگی پیرسون استفاده می شود.

۳- اگر هر دو متغیر با مقیاس نسبی و گسسته باشند از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده می شود.

همه ضرایب همبستگی بین ۱ و ۱- قرار می گیرند. ضریب همبستگی ۱ بیان کننده همبستگی مستقیم و کامل و ضریب همبستگی ۱- بیان کننده همبستگی معکوس و کامل می باشد. ضریب همبستگی صفر نیز نشان می دهد که ارتباط خاصی بین دو متغیر وجود ندارد. برای ارزیابی موثر ارتباط بین دو متغیر استفاده از ضریب احتمال (sig یا prob) اهمیت ویژه ای دارد به قسمی که اگر مقدار این ضریب از ۰,۰۵ کوچکتر باشد ارتباط بین متغیرها معنادار می باشد. با توجه به مطالب فوق و مقادیر جدول ۳-۴ نتیجه می شود که رابطه مناسبی بین سودآوری و چسبندگی هزینه ها وجود دارد که این رابطه از نوع معکوس نیز می باشد. آنچه از جدول ۳-۴ مشخص است رابطه بین سودآوری و متغیرهای دیگر همچون اهرم شرکت و اندازه شرکت از همبستگی مناسبی برخوردار می باشد که این رابطه با اهرم شرکت معکوس و با اندازه شرکت مستقیم می باشد. با توجه به مطالب گفته شده، براساس تحلیل همبستگی، فرضیه پژوهش مبنی بر تاثیر معنادار چسبندگی هزینه ها بر سودآوری شرکت تایید می شود. نکته ای که در اینجا باید به آن یادآور شد این است که کلیه محاسبات و ضرایب ارائه شده در سطح اعتماد ۹۵ درصد می باشد.

جدول ۳-۴. نتایج آزمون همبستگی پیرسون

p-value	سود آوری شرکت	متغیرهای پیش بینی کننده
۰,۰۰۰	-۰,۰۶۴	چسبندگی هزینه ها
۰,۸۰۶	۰,۲۴۵۵	خالص دارایی های شرکت
۰,۲۳۹	-۱,۱۷۸۲	رشد شرکت
۰,۰۰۰	-۶,۰۴۴۲	اهرم مالی شرکت
۰,۰۰۴	۲,۸۹۴۹	اندازه شرکت

نتایج رگرسیون فرضیه:

تحلیل رگرسیون با مطالعه رابطه بین یک متغیر که متغیر وابسته خوانده می شود، و یک یا بیشتر متغیرهایی که متغیر مستقل نامیده می شوند، سروکار دارد. بایستی توجه داشت که گرچه تحلیل رگرسیون رابطه بین یک متغیر وابسته و یک یا چند متغیر مستقل را بیان می کند، اما این به معنی علت نیست و نمی توان یکی را علت و دیگری را معلول دانست. تحلیل رگرسیون یکی از اهداف زیر را در بردارد:

۱- تخمین میانگین و یا متوسط متغیر وابسته در ازاء متغیر مستقل.

۲- برای آزمون در خصوص وابستگی به کار رود.

۳- پیش بینی، مقدار متوسط متغیر وابسته، در ازاء مقادیر متغیر(های) مستقل خارج از مقادیر درون نمونه.

۴- ترکیبی از موارد فوق.

مهم ترین پیش فرض تحلیل رگرسیون، خطی بودن همبستگی بین متغیرها است. برای بررسی خطی بودن همبستگی متغیرها روشهای مختلفی وجود دارد که معتبرترین آن استفاده از آزمون تحلیل واریانس می باشد. برای این موضوع احتمال F باید $0,05$ یا کوچکتر باشد. به عبارت دیگر در حالت خطی بودن همبستگی متغیرها، مقدار F معنادار است. با توجه به موارد فوق و همچنین باتوجه به داده های تحقیق حاضر که از نوع داده های ترکیبی می باشد، مدل پیشنهادی پژوهش حاضر به صورت معادله (۱) می باشد.

$$Profirability_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Sticky_{i,t} + \beta_2 NA_{i,t} + \beta_3 Growth_{i,t} + \beta_4 LEV_{i,t} + \beta_5 SIZE_{i,t} + \varepsilon \quad (1)$$

الگوهای متفاوتی برای ارزیابی مدل پیشنهادی اعم از الگوی اثرات ثابت(تصادفی) مکانی و الگوی اثرات ثابت(تصادفی) زمانی وجود دارد که می توان برای داده های اقتصادی استفاده نمود. برای اینکه از بین این دو الگو یکی انتخاب شود، باید به رابطه بین تعداد مقاطع، برای مثال شرکت ها، و تعداد سال های مورد بررسی در پژوهش توجه شود. اگر تعداد مقاطع از تعداد سالها بیشتر بود از الگوی اثرات ثابت (تصادفی) زمانی و اگر این رابطه عکس بود از الگوی ثابت(تصادفی) مکانی استفاده می شود. نکته دیگری که در اینجا باید به آن یادآور شد نحوه انتخاب الگوی ثابت از الگوی تصادفی است که برای این موضوع از آزمون هاسمن استفاده می شود که قاعده تصمیم گیری آماری آن عبارت است از:

(مدل اثرات تصادفی) بین اثرات فردی و متغیرهای توضیحی همبستگی وجود ندارد: H_0 .

(مدل اثرات ثابت) بین اثرات فردی و متغیرهای توضیحی همبستگی وجود دارد: H_1 .

با توجه به مطالب فوق و داده های جمع آوری شده از ۱۶۹ شرکت فعال اقتصادی در بورس در بین سالهای ۸۹ تا ۹۳، نتایج مدل پیشنهادی پژوهش حاضر به صورت جدول ۴-۴ می باشد. آنچه مشخص است با توجه به مقادیر R^2 که کوچکتر از $0,9$ است می توان نتیجه گرفت که مدل با مشکل چندگانگی خطی مواجه نیست.

جدول ۴-۴. نتایج مدل رگرسیون

خطای معیار برآورد	R^2 تعدیل یافته	R^2	ضریب R	متغیر های پژوهش
۰,۱۵۰	۰,۰۸۹۲	۰,۰۹۸۹	۰,۳۱۴	سودآوری شرکت (وابسته)
				چسبندگی هزینه ها (مستقل)
				خالص دارایی های شرکت (کنترلی)
				رشد شرکت (کنترلی)
				اهرم مالی شرکت (کنترلی)
				اندازه شرکت (کنترلی)

با توجه به مقادیر جدول ۴-۵ و مقدار ضریب احتمال شاخص F، که از ۰,۰۵ کوچکتر است می توان نتیجه گرفت که خطی بودن همبستگی بین متغیرها تایید می شود.

جدول ۴-۵. نتایج تحلیل واریانس مدل رگرسیون

P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منابع تغییرات
۰,۰۰۰	۱۰,۱۸۲	۰,۴۰۰	۵	۲,۰۰۱	رگرسیون
		۰,۰۲۲	۸۳۹	۱۸,۷۲۴	خطا
			۸۴۴	۲۰,۷۲۵	جمع

با توجه به اینکه در این پژوهش تعداد مقاطع از تعداد سالها بیشتر بود از الگوی اثرات زمانی به جای اثرات مکانی برای پیش بینی مدل استفاده شده است. علاوه بر این با توجه به جدول ۴-۶ و نتایج آزمون هاسمن، چون احتمال شاخص کای از ۰,۰۵ بزرگتر است می توان نتیجه گرفت که انتخاب الگوی تصادفی بر الگوی ثابت برتری دارد.

جدول ۴-۶. نتایج آزمون هاسمن

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Period random	۱.۸۴۹۰۶۱	۵	۰.۸۶۹۶

آزمون هم خطی بین متغیرها:

در اقتصادسنجی هم خطی زمانی اتفاق می افتد که دو یا بیش از دو متغیر مستقل در یک رگرسیون چند متغیره نسبت به یکدیگر از همبستگی بالایی برخوردار باشند. منظور از همبستگی در اینجا وجود یک ارتباط خطی بین متغیرهای مستقل است. بسته به شدت همبستگی بین متغیرهای مستقل، میزان و نوع همخطی متفاوت خواهد بود.

هم خطی کمابیش در همه مدل های رگرسیون موجود است؛ آنچه که مهم است شدت هم خطی بین متغیرهای مستقل است. وجود «همخطی کامل» موجب نقض فرض های کلاسیک مدل رگرسیون می شود. برای تشخیص هم خطی بین متغیرها دو روش اصلی وجود دارد: ماتریس ضرایب همبستگی، و معیار عامل تورم واریانس (VIF) که در این بین، روش دوم جامع تر می باشد.

آنچه از جدول ۴ مشخص است، چون ضریب همبستگی بین متغیرها حداکثر ۰,۲ می باشد لذا بنا بر روش اول بین متغیرها خود همبستگی قابل توجهی وجود ندارد. اما برای ارزیابی دقیق این موضوع از معیار عامل تورم واریانس استفاده شد. نکته ای که در اینجا باید به آن یادآور شد این است که چون ساختار داده های این پژوهش از نوع پنل می باشد لذا با استفاده از مدل نمی توان شاخص تورم را ارزیابی نمود. اما چون هم خطی موضوعی است که به داده ها و نه به شیوه برآورد مدل مربوط است لذا می توان داده های ترکیبی (پنل) را به صورت ساده در ساختار مقطعی یا زمانی برآورد نموده و شاخص تورم واریانس (VIF) را محاسبه نمود. در این زمینه اگر شاخص تورم واریانس (VIF) کوچکتر از ۱۰ باشد، مشکل همخطی وجود نخواهد داشت. با توجه به این موضوع و مقادیر ارائه شده در جدول ۷-۴ نتیجه می شود که بین متغیرهای پژوهش پدیده هم خطی وجود ندارد. همچنین با توجه به مقدار شاخص دوربین واتسون جدول ۷-۴ که تقریباً برابر ۲ است می توان نتیجه گرفت که بین مقادیر تفاضل متغیرهای مستقل همبستگی معناداری وجود ندارد و با اطمینان می توان نتایج تحلیل رگرسیون خطی را گزارش نمود.

جدول ۷-۴. شاخص تورم واریانس (VIF) و شاخص دوربین-واتسون برای ارزیابی هم خطی متغیرها

Variable	Coefficient Variance	Centered VIF
C	۰,۰۰۲۱۳۶	--
STICKY	۶.۲۶۹۲۳۱	۱.۰۰۳۴۳۵
NAI	۱.۴۳E-۱۹	۱.۰۲۰۲۲۰
GROWTH	۰.۰۰۰۱۶۸	۱.۰۳۴۳۶۳
LEV	۰,۰۰۰۰۴۵	۱.۰۸۸۲۰۴
SIZE	۰,۰۰۰۰۰۱۹	۱.۰۷۱۲۲۲
شاخص دوربین-واتسون	۱,۹۴۰۲۰۱	