

فصلنامه علمی و پژوهشی «بررسی‌های حسابداری»

سال سوم، شماره ۱۲ و ۱۳ - تابستان و پائیز ۱۳۷۴

ص ص ۳۱-۴۴

# آنتروپی وضعیت مالی یا اندازه تغییرات مورد انتظار در ترکیب ترازنامه

دکتر محمدعلی آقائی - حجت‌اله کوک

آینده‌نگری گروه‌های استفاده‌کننده از صورتهای مالی همواره حسابداران را به جستجوی روشهای برتر تفسیر اطلاعات مالی هدایت کرده است. مدیران نتایج عملیات آتی یک واحد تجاری و توان جذب سرمایه را با اهمیت می‌دانند، رضایت سهامداران در گرو فراهم شدن سود مورد انتظار آنها است و تداوم فعالیت‌های شرکت مستلزم وجود نقدینگی کافی است. زیرا پرداخت سود و ارزش بازار سهام مورد توجه سهامداران فعلی و علاقه‌مندان به خرید سهام می‌باشد. همچنین بستانکاران در جستجوی اطمینان از پرداخت سود تضمین شده و باز پرداخت اصل بدهی در سررسید هستند و کارکنان در اندیشه افزایش دستمزدها و مزایا به سر می‌برند.

صورتهای مالی تهیه شده براساس بهای تمام شده تاریخی که خلاصه‌ای از معاملات گذشته را نشان می‌دهند برای ارزیابی عملکرد شرکت مفید است. اما استفاده‌کنندگان

صورت‌های مالی به پیش‌بینی آینده علاقه‌مند هستند.<sup>۱</sup> پیدایش افزارهای تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی و رشد و توسعه آنها پاسخی به این نیازها هستند. تهیه صورت‌های مالی مقایسه‌ای و آشنایی با نقطه سربه سر، مطالعه روند شاخصها، بررسی نسبتها، تنظیم بودجه نقدی، شناخت تغییرات نقدینگی و حاشیه سود برخی از روشهای شناخته شده تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی را تشکیل می‌دهند.

هنری شیل در سال ۱۹۶۹ میلادی روش جدیدی را براساس مفاهیم تئوری اطلاعات برای تحلیل صورت‌های مالی بنا نهاد. وی به توصیف روند تغییرات ترکیب ارقام ترازنامه پرداخت و به جای روشهای مرسوم که ارتباط ارقام ترازنامه را به طور جداگانه با یکدیگر مطالعه می‌کنند، رابطه ترکیب ارقام ترازنامه را مورد بررسی قرار داد.<sup>۲</sup>

باروچ لو معتقد است روش هنری شیل حوزه جدیدی را به فنون تحلیل صورت‌های مالی افزوده است و می‌تواند برای پیش‌بینی آینده مورد استفاده قرار گیرد. هنری شیل به تحلیل صورت‌های مالی با مقیاس مشترک می‌پردازد و میزان تغییر در ترکیب ترازنامه را اندازه‌گیری می‌نماید. ترکیب ارقام ترازنامه در هر شرکت و صنعت باید دارای ثبات و در حد مورد انتظار باشد و در مقایسه با متوسط صنعت یا وضعیت مطلوب سنجیده شود. در صورتی که ساختار و ترکیب ترازنامه در حد متوسط صنعت نباشد و با وضعیت ایده‌آل تفاوت زیادی داشته باشد ریسک شرکت افزایش یافته و احتمال عدم موفقیت زیاد می‌شود. همچنین باید درصد بدهیهای جاری، بدهیهای بلندمدت و حقوق صاحبان سهام به گونه‌ای باشد که حداکثر استفاده از اهرم مالی نصیب شرکت گردد تا حداکثر سود عاید شود. به عبارت دیگر محدوده بهینه‌ای برای ساختار سرمایه شرکتها وجود دارد. چنانچه شرکتی تأمین مالی خود را خارج

1- A. Bernstein Liopold, "Financial Statements Analysis", IRwin, Toppan - Todyo - Japan, Forth Edition, 1989, P.27.

2- Baruch Lev, "Financial Failure and Information Dcomposition Medsures", Western Publishing Co., 1971, Cincinnati-ohio, P.102.

3- Commone Size

از محدوده مذکور انجام دهد، ارزش شرکت کاهش می‌یابد. اگر اندازه ترکیب شرکت هر سال تغییر کند و درصد این تغییرات زیاد باشد نشان دهنده آن است که عواملی وجود دارند که موجب پدیدار شدن این تغییرات هستند.

### زمینه‌های پیدایش تئوری اطلاعات

قبل از دهه ۱۹۴۰ نی‌کویست<sup>۱</sup> و هارتلی<sup>۲</sup> در بررسیهای خود پیرامون تلگراف قدمهای اولیه را برای تکوین تئوری اطلاعات برداشتند. بعد از جنگ جهانی دوم کلودشانن (۱۹۴۸) و نوبرت وینر (۱۹۴۹) مفاهیم جدیدی را مطرح کردند که در پدید آمدن تئوری اطلاعات تأثیر زیادی داشت. بدین ترتیب بنیان آماری تئوری مخابراتی جدیدی توسط وینر و شانن بنا گذاشته شد. هر دو بدنال راههای استخراج اطلاعات از پیامها بودند. وینر مسأله را به این صورت بیان کرده است «با توجه به مکانیزم تبادل اطلاعات بین فرستنده و گیرنده، همواره دانش و آگاهی گیرنده محدود به میزان اطلاعات ارسال شده توسط فرستنده است. بنابراین با وجود شلوغی سیستم ارتباطات چگونه می‌توانیم بهترین برآورد را از ارزش اطلاعات دریافت شده داشته باشیم؟ جستجو برای حل مسأله فوق کشف تئوری اطلاعات را ممکن ساخت. تئوری اطلاعات موضوع ریاضی است که با سه مفهوم اساسی سروکار دارد:

۱- اندازه‌گیری اطلاعات

۲- ظرفیت کانال انتقال

۳- کدگذاری سیستمهای مورد استفاده

ترکیب این مفاهیم ساختار اصلی تئوری اطلاعاتی را تشکیل می‌دهند.

1- Nyquist

2- Hartley

## مفهوم آنتروپی<sup>۱</sup> - ارزش مورد انتظار اطلاعات

کارکرد تئوری اطلاعات اندازه‌گیری ارزش اطلاعات است. در مخابرات اطلاعات یک واژه تکنیکی است، یعنی آنچه که توسط منبع برای انتقال به استفاده‌کننده پدید می‌آید و یا پیامی که فرستنده جهت ارسال برای گیرنده تولید می‌کند. مفهوم ارزش اطلاعات با مثال زیر روشنتر خواهد شد. شخصی قصد سفر به اهواز را دارد، برای اطلاع از اینکه چه لباسهایی را همراه خود بردارد، به اداره هواشناسی زنگ می‌زند و یکی از پیامهای زیر را دریافت می‌کند:

الف - هوا آفتابی است.

ب - باران خواهد بارید.

ج - گرد باد سختی خواهد آمد.

ارزش اطلاعات بدست آمده از سه پیام فوق کاملاً متفاوت می‌باشد. پیام اول هیچ ارزش اطلاعاتی ندارد، زیرا به طور منطقی مطمئن هستیم با طلوع خورشید هوای اهواز آفتابی است. اما پیش‌بینی باران، اطلاعاتی را به همراه دارد که قبلاً در اختیار مسافر نبوده است. زیرا باران رویداد هر روزه‌ای نیست و در آن مناطق کمتر باران می‌بارد. سومین پیش‌بینی، اطلاعات بیشتری را شامل می‌شود. گردبادهای سخت نسبتاً نادر و رویداد غیرقابل انتظاری هستند.

فهرست‌بندی پیامها به نسبت کاهش احتمال و افزایش اطلاعات است. هر چه احتمال وقوع پیام کمتر باشد، اطلاعات بیشتری به استفاده‌کننده منتقل می‌کند. بنابر این موضوع اندازه‌گیری به شک و تردید وابسته است. تردید استفاده‌کننده به اینکه پیام چه خواهد بود؟ به عبارت دیگر ارزش اطلاعات تنها به بلا تکلیفی و تردیدگیرنده مربوط می‌شود. آیا می‌توان از طریق ریاضی درجه یا میزان بلا تکلیفی را اندازه‌گیری کرد و کمیت آن را محاسبه نمود؟ پاسخ در بسیاری از حالات مثبت است.

## اندازه‌گیری آنتروپی

اگر حادثه اختیاری را با E و احتمال وقوع آن را با P نشان دهیم، باید یادآوری کنیم،

احتمال وقوع هر حادثه بزرگتر یا مساوی صفر و کوچکتر یا مساوی یک می‌باشد.

$$0 \leq P_E \leq 1$$

چنانچه پیامی دریافت کنیم که E اتفاق افتاده است، روشن است هر چه احتمال وقوع آن ( $P_E$ ) کوچکتر باشد ما بیشتر تعجب خواهیم کرد. موقعی پیام در مورد رویداد E به ما اطلاعات بیشتری می‌دهد که حادثه، احتمال وقوع کمتری داشته باشد. بنابر این ارزش اطلاعات پیام با احتمال وقوع حادثه رابطه عکس دارد و با کسر  $\frac{1}{P_E}$  نشان داده می‌شود. یعنی هر چه احتمال وقوع یک واقعه کمتر باشد، پیام دریافت شده در باره وقوع آن دارای ارزش اطلاعاتی زیادتر خواهد بود. ارزش اطلاعات دریافت شده حداقل برابر یک و حداکثر بی‌نهایت می‌باشد.

$$1 \leq \frac{1}{P} \leq \infty$$

برای سهولت کار به جای تابع  $\frac{1}{P}$  از تابع لگاریتم  $\frac{1}{P}$  استفاده می‌شود، در این صورت میزان ارزش اطلاعات بین صفر و بینهایت تغییر خواهد کرد.

$$0 < \text{Log} \frac{1}{P} < \infty$$

چنانچه با تغییر شرائط احتمال وقوع همان حادثه از p به q تغییر یابد و پیامی در باره وقوع همان حادثه دریافت شود، ارزش اطلاعاتی پیام جدید نیز بین صفر و بی‌نهایت تغییر می‌نماید.

$$0 < \text{Log} \frac{1}{q} < \infty$$

تفاوت مقادیر فوق و یا به عبارت دیگر «تغییرات میزان ارزش اطلاعات» پیام جدید نسبت به پیام قبلی برابر است با:

$$\text{Log} \frac{1}{P} - \text{Log} \frac{1}{q} = \text{Log} \frac{q}{P}$$

نکته دیگری که برای اندازه‌گیری آنتروپی باید مورد توجه قرار گیرد، محاسبه احتمال وقوع همزمان دو حادثه است. اگر پیامی دریافت کنیم که دو حادثه  $E_1$  و  $E_2$  اتفاق افتاده است، احتمال وقوع همزمان این دو حادثه با یکدیگر بر حسب آنکه کدامیک شرطی و کدامیک غیرشرطی باشد برابر است با:

$$P[E_1, E_2] = P[E_1] P[E_2 | E_1] = P[E_2] P[E_1 | E_2]$$

فرض کنید به ما اطلاع می‌دهند  $E_1$  اتفاق افتاده است، بنابراین ارزش اطلاعات دریافت شده برابر  $\text{Log} \frac{1}{P_{E_1}}$  خواهد بود و احتمال آنکه  $E_2$  در آینده اتفاق بیافتد برابر با  $P[E_2 | E_1]$  می‌باشد. اگر پس از مدتی اطلاع پیدا کنیم که  $E_2$  نیز اتفاق افتاده است، ارزش کل اطلاعات دریافت شده از این دو پیام برابر است با:

$$\text{Log} \frac{1}{P_{E_1}} + \text{Log} \frac{1}{P[E_2 | E_1]} = \text{Log} 1/P [E_1, E_2]$$

رابطه فوق بیانی از ارزش کل اطلاعات حاصل از پیامهای وقوع دو حادثه مستقل  $E_1$  و  $E_2$  است. اکنون سیستم کاملی از چند حادثه محدود  $E_1$  و  $E_2$  و ...  $E_n$  را با احتمالات  $P_1$  و  $P_2$  و ...  $P_n$  در نظر می‌گیریم. اگر اطلاع پیدا کنیم که  $E_i$  اتفاق افتاده است، بر اساس آنچه در پاراگراف قبل گفته شد، ارزش اطلاعات دریافت شده این پیام برابر  $\text{Log} \frac{1}{P_i}$  می‌باشد. اما قبل از رسیدن پیام ما با خبر نیستیم کدام حادثه اتفاق خواهد افتاد، بلکه فقط می‌دانیم که شانسی وقوع  $E_i$  برابر  $P_i$  می‌باشد و همین ما را توانا می‌سازد تا «ارزش مورد انتظار اطلاعاتی» پیامی را که در آینده دریافت خواهد شد، محاسبه نماییم. اگر  $P_i$  احتمال وقوع  $E_i$  باشد، ارزش اطلاعات دریافت شده برابر  $\text{Log} \frac{1}{P_i}$  خواهد بود، بنابراین ارزش مورد انتظار اطلاعاتی که در آینده دریافت خواهد شد برابر است با:

$$H = \sum_{i=1}^n P_i \text{Log} \frac{1}{P_i}$$

$H$  ارزش مورد انتظار اطلاعات پیامی است که حاکی از وقوع حوادث  $E_1$  و  $E_2$  و ...  $E_n$  خواهد بود. ارزش مورد انتظار را تحت عنوان «آنتروپی» توزیمی که دارای احتمالات  $P_i$  باشد نیز می‌شناسند.

حداقل آنتروپی ( $H$ ) صفر است و آن زمانی است که یکی از  $P_i$  ها برابر یک و بقیه برابر صفر باشند و حداکثر آنتروپی ( $H$ ) برابر  $\text{Log} n$  می‌باشد، یعنی زمانی که تمام  $P_i$  ها برابر باشند (همه  $P_i$  ها مساوی و برابر  $\frac{1}{n}$  هستند). بنابراین زمانی که معلوم شود احتمال وقوع یکی از

حوادث برابر یک می‌باشد و سایر حوادث احتمال صفر دارند، در چنین شرائطی «ارزش مورد انتظار اطلاعات» خبر وقوع حادثه برابر صفر است. زمانی که همه احتمالات برابر هستند به طوری که حتی قادر نیستیم بگوییم که وقوع یک حادثه نسبت به دیگری احتمال بیشتری دارد و یا به عبارت دیگر کاملاً در تاریکی هستیم، پیامی که بگوید چه حادثه‌ای اتفاق خواهد افتاد، بیشترین ارزش اطلاعات را برای ما دارد. به بیان دیگر ارزش مورد انتظار اطلاعات (Logh) برای  $i = 1, 2, \dots, n$  حداکثر می‌باشد. حال اگر پیام جدیدی دریافت کنیم که بر اساس آن احتمال وقوع حوادث  $E_1, E_2, \dots, E_n$  از  $P_i$  به  $q_i$  تغییر کرده باشد، در این صورت «میزان تغییرات ارزش مورد انتظار اطلاعات» پیام جدید نسبت به پیام قبلی برابر است با:

$$H = \sum_{i=1}^n q_i \left( \log \frac{q_i}{P_i} \right)$$

که در این رابطه  $\log \frac{q_i}{P_i}$  تغییرات ارزش اطلاعات جدید نسبت به ارزش اطلاعات قبلی و  $q_i$  احتمال وقوع این تغییرات است.

مفاهیم تئوری اطلاعات و محاسبه تغییرات مورد انتظار ارزش اطلاعات ترازنامه ارقام ترازنامه وقتی بر اساس مقیاسهای مشترک بیان شده‌اند همانند احتمال وقوع رویدادها هستند. یعنی درصد داراییهای جاری، درصد داراییهای ثابت (نسبت به کل داراییها)، درصد بدهیهای جاری، درصد بدهیهای بلند مدت و حقوق صاحبان سهام (نسبت به کل) احتمال رخ داد این حسابها محسوب می‌گردند. بدین ترتیب تغییرات مورد انتظار ارزش اطلاعات ترکیب جدید ترازنامه نسبت به ترکیب گذشته و یا به عبارتی دیگر «آتروپی» آن را با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم:

$$I = \sum_{i=1}^n q_i \log \frac{q_i}{P_i}$$

$I$  = اندازه تغییر در ترکیب

$N$  = تعداد اقلامی که در صورت مالی تجزیه و تحلیل می‌شوند.

$i$  = یکی از اقلام ترازنامه با مقیاس مشترک

$q$  = اندازه اقلام صورت مالی با مقیاس مشترک در سال دوم.

$p$  = اندازه اقلام صورت مالی با مقیاس مشترک در سال اول.

$\text{Log}$  = لگاریتم

برای اندازه‌گیری «تغییرات مورد انتظار ارزش اطلاعات ترازنامه دو دوره متوالی» یعنی  $I$ ، ابتدا ارقام ترازنامه را به چهار گروه تقسیم می‌کنیم و با تبدیل آن به مقیاس مشترک درصدهای هر گروه از اقلام ترازنامه را محاسبه می‌نماییم. برای مثال اگر ترازنامه دو سال متوالی شرکت الف به شرح زیر گزارش شده باشد.

سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
داراییهای جاری	۴۳/۵ - $q_{11}$	بدهیهای جاری	۴۴ - $p_{11}$
داراییهای ثابت	۶/۵ - $q_{21}$	بدهیهای بلندمدت و حقوق صاحبان سهام	۶ - $p_{21}$
	۵۰٪		۵۰٪
	۳۷/۶ - $p_{22}$		۱۱/۸ - $q_{12}$
	۳۸/۲ - $q_{22}$		۱۲/۴ - $p_{12}$

$$I = q_{11} \text{Log} \frac{q_{11}}{P_{11}} + q_{21} \text{Log} \frac{q_{21}}{P_{21}} + q_{12} \text{Log} \frac{q_{12}}{P_{12}} + q_{22} \text{Log} \frac{q_{22}}{P_{22}} = \%.۴۳/۵$$

$$\text{Log} \frac{\%.۴۳/۵}{\%.۴۴} + \%.۶/۵ \text{Log} \frac{\%.۶/۵}{\%.۶} + \%.۱۱/۸ \text{Log} \frac{\%.۱۱/۸}{\%.۱۲/۴} + \%.۳۸/۲ \text{Log} \frac{\%.۳۸/۲}{\%.۳۷/۶}$$

$$I = \%.۰۰۱۵۷۲$$

اگر ترکیب ترازنامه تغییر نکند  $\frac{q_{ij}}{P_{ij}}$  برابر یک خواهد بود و بنابراین  $\frac{\text{Log } q_{ij}}{P_{ij}}$  برابر صفر می‌شود [  $(\text{Log}_1)$  در هر پایه‌ای برابر صفر است ] و بنابراین  $I = 0$  خواهد شد. هر چه آنتروپی بیشتر باشد بیانگر تغییرات بیشتر در ترکیب ترازنامه است.

استفاده از مفاهیم تئوری اطلاعاتی در تجزیه و تحلیل صورت مالی

با گسترش روشهای تجزیه و تحلیل صورتهای مالی بر اساس مفاهیم تئوری اطلاعات،



مثالهای جامعی در باره درجه تغییر در ترکیب صورتهای مالی از قبیل ترازنامه، داراییها، بدهیها، فروش، هزینه‌ها، بهای تمام شده در ادبیات حسابداری پدید آمد.

بررسی میزان تغییر در ترکیب داراییها و بدهیها در شرکتهای نمونه، نشان می‌دهد که میزان تغییرات ترکیب بدهیها بسیار بیشتر از میزان تغییرات ترکیب داراییهاست. در این پژوهشها درصد اجزاء ترازنامه به جمع داراییها، احتمال وقوع آنها فرض شده است. همچنین استدلال شده که اجزاء ترازنامه (داراییها و بدهیها) همیشه به یک نسبت رشد نمی‌کنند. در صورتی که اجزاء ترازنامه به یک نسبت و متناسب با هم رشد کنند و افزایش یابند اندازه تغییر در ترکیب ترازنامه صفر می‌باشد و بلا تکلیفی در وضعیت آینده شرکت وجود ندارد ولی در اکثر موارد رشد داراییها و بدهیها به یک تناسب نیست و این تغییرات ناهمگون رشد آنها باعث ایجاد یک بلا تکلیفی و ابهام در پیش‌بینی وضعیت آینده شرکت بوجود می‌آورد که میزان آن بوسیله آنتروپی شان اندازه‌گیری می‌شود.

برای مقدار محاسبه شده آنتروپی، واژه «اندازه اطلاعاتی»<sup>۱</sup> به کار رفته است. اندازه اطلاعاتی، ارزش اطلاعات<sup>۲</sup> صورت مالی را نشان می‌دهد. در تعریف و تشریح این واژه گفته می‌شود که اگر تغییراتی در ساختار ترازنامه وجود نداشته باشد مقدار آنتروپی محاسبه شده صفر بوده، ترازنامه جدید هیچگونه اطلاعاتی به استفاده‌کننده نمی‌دهد زیرا استفاده‌کننده از قبل در مورد وضعیت آن آگاهی داشته است و ترازنامه جدید اطلاعات جدیدی به همراه ندارد. بدین ترتیب ارزش اطلاعات ترازنامه جدید صفر می‌باشد. ولی اگر تغییراتی در ترکیب ترازنامه بوجود آید، ترازنامه جدید دارای آنتروپی است. به عبارت دیگر استفاده‌کننده با استفاده از اطلاعات جدید پیش‌بینی‌هایی را در مورد وضعیت شرکت انجام می‌دهد که با پیش‌بینی براساس اطلاعات قبلی متفاوت است. پس داشتن اطلاعات جدید برای استفاده‌کننده با اهمیت و دارای ارزش زیاد می‌باشد. هر چه میزان تغییرات در ساختار ترازنامه بیشتر باشد مقدار آنتروپی محاسبه شده بیشتر است. پس میزان ارزش اطلاعات جدید زیادت

1- Information Measures

2- Amount of Information

می‌باشد. بدین ترتیب فرمول آنتروپی شانن، اندازه و میزان اطلاعات را اندازه‌گیری می‌کند. قبل از اینکه «هنری ثیل» در سال ۱۹۶۹ کاربرد تئوری اطلاعاتی را در رشته حسابداری به کار ببرد اقتصاددانان کاربرد تئوری اطلاعاتی را در رشته اقتصاد مطرح کرده، توسعه دادند و مقالاتی در این زمینه منتشر کردند.

۱- مقاله آقای «هنری ثیل» (۱۹۶۷) تحت عنوان «اقتصاد و تئوری اطلاعاتی»

۲- مقاله آقایان «هنری ثیل و فینزا» (۱۹۶۷) تحت عنوان «جریان اندازه‌گیری اطلاعات مکاتب فکری اقتصادی»

۳- مقاله آقای «ویلیام فیلر» (۱۹۶۸) تحت عنوان «مقدمه‌ای بر تئوری احتمالات و کاربرد آن»

تمام این مقالات زمینه‌ای جهت توسعه تئوری اطلاعاتی در رشته حسابداری گردید و همانطور که گفته شد آقای هنری ثیل در سال ۱۹۶۹ تحقیقات پیرامون کاربرد تئوری اطلاعات را در حسابداری آغاز کرد. سپس اساتیدی استفاده از مفاهیم تئوری اطلاعات را در رشته حسابداری توسعه دادند و مقالات زیر را منتشر کردند.

۳  
۱- مقاله آقای «ب لو» (۱۹۶۹) تحت عنوان «حسابداری و تئوری اطلاعات»

۴  
۲- مقاله آقای «ب لو» (۱۹۷۱) تحت عنوان «ناموفقیت مالی و اندازه ارزش اطلاعاتی»

---

1- Theil, H., "Economics and Information Theory", Chicago and Amsterdam: Rand Menally and Co, and North-Holland Publishing Company, 1967.

2- Theil, H. and A. J. Finizza, "An Informational Approach to the Measurement of Racial Segregation of Schools", Report 6712 of the Center for Mathematical Studies in Business and Economics, The University of Chicago, 1967.

3- Lev, B., "Accounting and Information Theory", Studies in Accounting Research, No. 2, A. A. A., 1969.

4- Baruch Lev, "Financial Failure and Information Decomposition Measures", Accounting in Perspective: Contributions to Accounting Thought by Other Disciplines

۳- مقاله آقایان «زارود و یلکوس» (۱۹۷۳) تحت عنوان «پیش بینی های شکست مالی با استفاده از داده های حسابداری»<sup>۱</sup>

۴- مقاله آقایان «روس، بال، لو» (۱۹۷۶) تحت عنوان «تغییرات سود و ترکیب ترازنامه»<sup>۲</sup>  
 هر یک از اساتید نامبرده، برای گسترش مفاهیم ثوری اطلاعات و چگونگی کاربرد آن در ترازنامه، صورت سود و زیان، صورت گردش وجوه، تحقیقات و بررسیهای بسیاری انجام دادند. آنها با گسترش ثوری اطلاعات در حسابداری، درجه تغییرات در ترکیب صورتهای مالی را با استفاده از فرمول آتروپی شان بدست آورده، همراه با مثالهای جامع آن را توضیح دادند. آنها نشان دادند که با استفاده از ثوری اطلاعات، افراد با محاسبه ارزش اطلاعات صورتهای مالی قادر خواهند بود پیش بینی هایی در مورد آینده شرکت انجام دهند و شرکتهایی که احتمال ورشکستگی آنها زیاد است را مشخص کنند. معمولاً درصد خطای پیش بینی هایی که به وسیله ارزش اطلاعاتی صورتهای مالی انجام گرفته، نسبت به سایر افزارهای تجزیه و تحلیل صورتهای مالی مانند نسبتهای مالی بسیار کمتر است. آنها همچنین با استفاده از محاسبه ارزش اطلاعاتی پیامهای جدید (ترازنامه، سود و زیان، صورت گردش وجوه مربوط به سال جاری) به شناسایی شرکتهایی که ساختار مالی آنها در حال تغییر می باشد پرداخته و برخی از علت های چنین تغییراتی را مشخص کردند. در تحقیقی که توسط آقایان «بال و لو و روس» (۱۹۷۶) تحت عنوان «تغییرات سود و تغییر در ترکیب ترازنامه» صورت گرفته است آنها با اطمینان ۹۹٪ ثابت کردند که رابطه ای مثبت و قوی بین تغییرات سود و تغییر در ترکیب ترازنامه وجود دارد و ثابت کردند که تغییرات سود منبعی مهم برای بوجود آمدن تغییرات در

---

R.R Sterling and W. F. Benta, South - Western Publishing Co, 1971, Cincinnati - Ohio, PP. 102 - 110.

1- Wilcox, Jarrod, W., "A Prediction of Business Failure Using Accounting Empirical Research in Accounting: Selecte, 1973, Chicago.

2- Ball, B. Lev, and R. Watts, "Income Variation and Balance Sheet Compositions, "Journal of Accountiong Research", 14, (Spring 1976), PP. 1-9.

ترکیب ترازنامه است.<sup>۱</sup>

کاربرد آنتروپی شانن، با مفهوم آنتروپی به معنی درجه بلاتکلیفی توسعه یافت. براساس این مفهوم مقدار آنتروپی‌های صورت مالی محاسبه گردید. بر اساس بررسیها و مشاهدات انجام شده، مشخص گردید که مفهوم درجه بلاتکلیفی در حسابداری کاربردی تراز سایر معانی به کار برده شده برای کلمه آنتروپی است. وقتی برای پیش‌بینی‌های آینده براساس فرمول آنتروپی شانن درجه تغییرات ترازنامه چند سال شرکت محاسبه می‌گردد، پیش‌بینی کننده زمانی که آنتروپی شرکت صفر یا بسیار ناچیز باشد به راحتی پیش‌بینی‌های لازم در مورد شرکت را انجام می‌دهد. ولی وقتی مقدار آنتروپی شرکت زیاد است، درجه بلاتکلیفی شرکت و نتیجتاً بلاتکلیفی استفاده کننده زیادتر است. در این صورت کار پیش‌بینی آینده شرکت مشکل‌تر و مبهم‌تر می‌باشد و تحلیل‌گر به آسانی نمی‌تواند آینده شرکت را پیش‌بینی کند. بی‌ثباتی ابهامات زیادی همراه دارد در حالی که پایین بودن آنتروپی پیش‌بینی آینده را ساده می‌سازد و بلاتکلیفی شرکت و تحلیل‌گر کم و ناچیز است. بنابر این میزان آنتروپی‌های موجود در صورت مالی را می‌توان به عنوان درجه بلاتکلیفی جهت پیش‌بینی وضعیت شرکت در آینده به کار برد. هر چه میزان آنتروپی محاسبه شده در یک شرکت بیشتر باشد پیش‌بینی آینده آن شرکت مشکل‌تر است به عبارت دیگر با افزایش آنتروپی در شرکت، آینده شرکت مبهم‌تر و درجه بلاتکلیفی پیش‌بینی کننده زیادتر می‌باشد. سرمایه‌گذاری و خرید سهام شرکت‌هایی که دارای آنتروپی زیاد می‌باشند به صرفه و صلاح نبوده، بلکه با ریسک زیادی همراه است به دلیل بالا بودن ریسک و احتمال ورشکستگی ممکن است اصل و سود سرمایه از بین برود.

اعتبار دهندگان در موقع اعطای وام با محاسبه آنتروپی شرکت، اگر میزان آن زیاد باشد از دادن وام به دلیل ریسک زیاد و مبهم بودن برگشت اصل و سود تضمین شده اعتبارات، از

1- Ibid

۲- حسن حسین زاده، «آنتروپی و انواع آن»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده علوم، به راهنمایی محمود محسنی مقدم، ۱۳۷۲.

دادن وام خودداری می‌کنند. براساس تحقیقات انجام شده میزان آنتروپی در بخش بدهیهای شرکت بیشتر از داراییهای شرکت است. به عبارت دیگر میزان بلاتکلیفی بدهیها بیشتر از میزان بلاتکلیفی داراییهای یک شرکت می‌باشد. شاید به این علت است که داراییها، مربوط به شرکت است و حفظ و نگهداری و تغییر دادن آنها در دست مدیران می‌باشد. ولی بدهی میزان وام و اعتباراتی است که از افراد خارج از مؤسسه گرفته می‌شود و افزایش هر جزء از آن کاملاً در دست مدیران نمی‌باشد. پس کنترل داراییها به دست مدیران امکانپذیر بوده، کنترل بدهیها به اندازه کنترل داراییها در اختیار مدیران نمی‌باشد. بنابر این تحلیل‌گر مالی به این نکته توجه دارد که درجه بلاتکلیفی داراییها، همیشه کمتر از بدهیهاست. پس در موقع بررسی حسابها و پیش‌بینی‌های آتی، با توجه به اینکه درجه بلاتکلیفی داراییها کمتر از بدهیهاست در برآورد داراییهای سال آینده موفق‌تر است و آن راکاری آسانتر از پیش‌بینی بدهیهای شرکت می‌داند.

### منابع و مأخذ

- 1- A. Bernstein Liopold, "Financial Statements Analysis", IRwin, Toppan-Todyo-Japan, Forth Edition, 1989, P.27.
- 2- Baruch Lev, "Financial Failure and Information Dcomposition Medsures", Western Publishing Co., 1971, Cincinnati-ohio, P.102.
- 3- Theil, H., "Economics and Information Theory", Chicago and Amsterdam: Rand Menally and Co, and North-Holland Publishing Company, 1967.
- 4- Theil, H. and A. J. Finizza, "An Informational Approach to the Measurement of Racial Segregation of Schools", Report 6712 of the Center for Mathematical Studies in Business and Economecs, The Univers of Chicago, 1967.
- 5- Lev, B., "Accounting and Information Theory", Studies in Accounting Research, No. 2, A. A. A., 1969.
- 6- Baruch Lev, "Financial Failure and Information Decomposition Measures", Accounting in Perspective: Contributions to Accounting Thought by Other Disciplines

---

R.R Sterling and W. F. Benta, South - Western Publishing Co, 1971, Cincinnati - Ohio,  
PP. 102 - 110.

7- Wilcox, Jarrod, W., "A Prediction of Business Failure Using Accounting  
Empirical Research in Accounting: Selecte, 1973, Chicago.

8- Ball, B. Lev, and R. Watts, "Income Variation and Balance Sheet Compositions,  
"Journal of Accountiong Research", 14, (Spring 1976), PP. 1-9.