نرخ بازده سرمایه‌گذاری: دفتری یا واقعی؟

نویسنده: دکتر علی ثقفی
عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه:

نرخ بازده سرمایه‌گذاری، عمومی‌ترین مفهوم کلیدی است که معیار بسیاری از تصمیمات مهم اقتصادی و مالی می‌باشد. این نرخ، با اهمیت‌ترین عاملی است که در ارزیابی پروژهای سرمایه‌گذاری، ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها، ارزیابی کارآئی مدیریت در بخش‌های اقتصادی یا خطوط تولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین این نرخ در صنایعی که تابع مقررات خاص دولت هستند معیار سقف قیمت فروش کالاها و خدمات می‌باشد.

در این مقاله، رابطه بین نرخ بازده سرمایه‌گذاری براساس ارزش‌های دفتری با نرخ بازده واقعی موردبررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. سیاست‌های مختلف سرمایه‌ای تلقی کردن هزینه‌ها، روش‌های متفاوت استهلاک، الگوی تشخیص درآمد و نرخ رشد سرمایه‌گذاری از عوامل عمده مؤثر بر نرخ بازده سرمایه‌گذاری هستند. میزان تأثیر هر یک از این عوامل در محاسبه نرخ بازده سرمایه‌گذاری با توجه به اهمیت به‌کارگیری آنها در تصمیمات مهم اقتصادی، موضوع اصلی این مقاله است.

❐ نرخ بازده سرمایه‌گذاری: دفتری

معمولاً نرخ بازده سرمایه‌گذاری، با نسبت سود ویژه به خالص ارزش دفتری دارائی‌ها (سرمایه‌گذاری) قابل اندازه‌گیری است. هم صورت و هم مخرج این نسبت به‌طور سنتی توسط سیستم حسابداری اندازه‌گیری می‌شوند. این نرخ به نام‌های متفاوت از جمله نرخ بازده حسابداری، نرخ بازده دفتری، نرخ بازده سنتی و غیره بیان شده که در این مقاله از اصطلاح نرخ بازده دفتری استفاده شده و به شرح زیر تعریف می‌شود.

$$(۱) \quad a = \frac{F_t - D_t}{K_t}$$

a = نرخ بازده دفتری در دوره t

F_t = وجوه عاید شده از عملیات (قبل از مالیات) در دوره t

D_t = هزینه استهلاک در دوره t

K_t = ارزش دفتری دارائی‌ها (سرمایه‌گذاری) در اوّل دوره t

$F_t - D_t$ = سود عملیاتی گزارش شده (قبل از مالیات) در دوره t

یکی از دلایل به‌کارگیری نرخ بازده دفتری به‌طور گسترده و عمومی، به عنوان نرخ بازده سرمایه‌گذاری، وابستگی اندازه‌گیری آن به فرآیند عادی حسابداری است. دلیل مهم‌تر این که اندازه‌گیری نرخ بازده سرمایه‌گذاری برای مجموعه‌ای از دارائی‌ها (سرمایه‌گذاری) که تواماً در یک شرکت (یا یک بخش اقتصادی از یک شرکت) فعال به‌کار گرفته می‌شوند فقط از این طریق عملی است.

علیرغم استفاده گسترده از نرخ بازده دفتری، تحقیقات کمی در ارتباط با صحت و اعتبار آن به عنوان نرخ بازده سرمایه‌گذاری انجام شده است. آیا این نرخ به درستی نرخ بازده سرمایه‌گذاری را اندازه‌گیری می‌کند؟ آیا این نرخ را می‌توان به عنوان یک مقیاس مشترک برای ارزیابی عملکرد بخش‌های مختلف اقتصادی یک شرکت، شرکت‌های مختلف و صنایع مختلف به‌کار برد؟ این نوع سؤالات همواره پرسیده شده ولی به‌طور سیستماتیک پاسخ داده نشده است.

نرخ بازده دفتری در تصمیم‌گیری مربوط به یک پروژه خاص سرمایه‌گذاری مطلوب تشخیص داده شده است. در این شرایط مبلغ و زمان سرمایه‌گذاری و جریان ورودی وجوه حاصل از آن معلوم است و یا می‌توان آن را به‌طور منطقی با توجه به

گذشته و پیش‌بینی آینده برآورد کرد. چنانچه این اطلاعات در دسترس باشند، نرخ بازده سرمایه گذاری به شیوه دیگری قابل محاسبه است که آن را نرخ بازده واقعی می‌نامند.

❑ نرخ بازده سرمایه گذاری: واقعی

نرخ تنزیل سالانه‌ای که براساس آن ارزش فعلی وجوه نقد حاصل از سرمایه گذاری دقیقاً برابر با مبلغ سرمایه گذاری می‌شود، نرخ بازده واقعی است. در این شیوه از اندازه گیری، نرخ بازده سرمایه گذاری نام‌های متفاوت دارد. مثلاً در علوم مالی برای اندازه گیری نرخ بازده سرمایه گذاری در اوراق قرضه، آن را نرخ مؤثر در سررسید می‌نامند و در اقتصاد، به نام بازده نهائی سرمایه و یا نرخ بازده داخلی خوانده می‌شود. معمولاً در صنعت که این نرخ به‌طور گسترده برای ارزیابی یک پروژه خاص سرمایه گذاری استفاده می‌شود، به روش ارزش فعلی وجوه نقد آتی، روش علمی و شاخص سودآوری نامیده شده است. در این مقاله از اصطلاح نرخ واقعی استفاده شده است.

ماهیت اندازه گیری نرخ بازده واقعی به نحوی است که نمی‌توان یک فرمول معین برای تعریف آن نوشت اما، به هر حال برای یک پروژه خاص سرمایه گذاری که سرمایه گذاری در یک مقطع زمانی معین و جریان ورودی وجه نقد حاصل از آن در مقاطع معین سالانه عاید می‌شود، نرخ بازده واقعی (r) این سرمایه گذاری را می‌توان به صورت معادله زیر بیان کرد:

$$(۲) \quad I_O = \Sigma_{t=۱}^{n} \frac{R_t}{(۱+r)^t} = \Sigma_{t=۱}^{n} R_t(۱+r)^{-t}$$

I_O = سرمایه گذاری در زمان صفر

R_t = خالص وجه نقد ورودی حاصل از پروژه سرمایه گذاری در دوره t

n = عمر مفید سرمایه گذاری

r = نرخ بازده واقعی

چنانچه وجوه نقد ورودی سالانه و به مبلغ مساوی طی عمر مفید سرمایه گذاری

عاید شود، معادله بالا را می‌توان به شرح زیر نوشت:

$$(۳) \qquad R = I_O \left[\frac{r(۱+r)^n}{(۱+r)^n - ۱} \right]^*$$

به خوبی روشن است که نرخ بازده دفتری با نرخ بازده واقعی برای یک پروژه خاص سرمایه‌گذاری متفاوت است و این تفاوت در اندازه‌گیری، می‌تواند قابل توجه باشد. همچنین تشخیص داده شده که نرخ بازده واقعی، پاسخ صحیح و قابل اثبات است و اندازه‌گیری نرخ بازده دفتری منجربه پاسخ اشتباه می‌شود. به همین دلیل در علوم مالی برای محاسبه نرخ بازده سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار از فرمول نرخ بازده واقعی استفاده می‌شود و مدتها است که نرخ بازده دفتری به کار گرفته نمی‌شود. این جهت‌گیری در صنعت نیز مشاهده می‌شود و برای محاسبه نرخ بازده یک پروژه خاص سرمایه‌گذاری از فرمول نرخ بازده واقعی استفاده می‌کنند.

برخلاف شرایط حاکم بر یک پروژه خاص سرمایه‌گذاری[۲]، در یک شرکت (یا بخشی از شرکت) فعال مجموعه‌ای از سرمایه‌گذاری‌ها همزمان به کار گرفته می‌شود.

$$* \quad I_O = \sum_{t=۱}^{n} \frac{R_t}{(۱+r)^t}$$

$$I_O = \frac{R}{(۱+r)} + \frac{R}{(۱+r)^2} + \frac{R}{(۱+r)^3} + \ldots + \frac{R}{(۱+r)^n}$$

طرفین معادله ۲ را در $\left(\frac{۱}{۱+r}\right)$ ضرب کنید

$$I_O \left(\frac{۱}{(۱+r)}\right) = \frac{R}{(۱+r)^2} + \frac{R}{(۱+r)^3} + \ldots + \frac{R}{(۱+r)^n} + \frac{R}{(۱+r)^{n+۱}}$$

معادله ۳ را از ۲ کم کنید

$$I_O - I_O \left(\frac{۱}{۱+r}\right) = \frac{R}{(۱+r)} - \frac{R}{(۱+r)^{n+۱}}$$

فاکتورگیری کنید ←

$$I_O \left(۱ - \frac{۱}{۱+r}\right) = \frac{R}{(۱+r)} \left[۱ - \frac{۱}{(۱+r)^n} \right]$$

یا

$$I_O \left(\frac{۱+r-۱}{۱+r}\right) = \frac{R}{(۱+r)} \left[\frac{(۱+r)^n - ۱}{(۱+r)^n} \right]$$

یا

$$I_O \left(\frac{۱}{۱+r}\right) = R \left(\frac{۱}{۱+r}\right) \times \left[\frac{(۱+r)^n - ۱}{(۱+r)^n} \right]$$

$$R = I_O \left[\frac{(۱+r)^n}{(۱+r)^{n-۱}} \right]$$

۲ - شرایط خاص: سرمایه‌گذاری در یک مقطع زمانی معین و جریان ورودی وجه نقد حاصل از آن در مقاطع معین سالانه (دوره‌ای) عاید می‌شود.

اطلاعات واقعی (حتی برآوردی) تمام جریان‌های ورودی وجه نقد (گذشته و آینده) مربوط به مجموعه دارائی‌ها (سرمایه‌گذاری‌ها) در دست نیست. از این رو، راه آشکاری برای محاسبه نرخ بازده واقعی شرکت (حتی به صورت برآوردی) وجود ندارد؛ در حالی که محاسبه نرخ بازده دفتری، بسیار سهل است.

در هر حال، اگر روش نرخ بازده دفتری برای یک سرمایه‌گذاری خاص پاسخ اشتباهی است، به طریق اولیٰ استفاده از این روش برای اندازه‌گیری نرخ بازده شرکت نیز به پاسخ اشتباه منجر خواهد شد. هدف اصلی از تحلیلی که در ادامه این مقاله آورده خواهد شد، آشکارسازی اشتباه ذاتی در اندازه‌گیری نرخ بازده دفتری است.

❑ روش‌شناختی:

چون راه مستقیمی جهت اندازه‌گیری نرخ بازده واقعی یک شرکت فعال وجود ندارد، ممکن نیست که درستی یا نادرستی نرخ بازده دفتری آزمون شود، اما می‌توان با توسعه یک مدل فرضی برای یک شرکت که از نرخ بازده واقعی سرمایه‌گذاری استفاده می‌کند، صحت نرخ بازده دفتری را آزمون کرد. این آزمون با محاسبه نرخ بازده دفتری از اطلاعات صورت حساب سود و زیان و ترازنامه پیش‌بینی شده شرکت میسر خواهد شد.

در این مدل فرض شده شرکتی یک سری سرمایه‌گذاری کاملاً مشابه با نرخ فرضی بازده واقعی به‌طور مستمر انجام می‌دهد. هدف این است که برای هر کدام از این سرمایه‌گذاری‌ها نرخ بازده دفتری محاسبه شود و با نرخ بازده واقعی که از قبل مشخص شده مقایسه شود. در هر یک از این سرمایه‌گذاری‌ها عوامل اصلی مؤثر بر نرخ بازده‌ای تغییر داده می‌شود. عوامل اصلی به شرح زیر هستند:

۱ - عمر مفید سرمایه‌گذاری

۲ - زمان ورود وجه نقد حاصل از سرمایه‌گذاری نسبت به زمان سرمایه‌گذاری

۳ - روش‌های حسابداری برای سرمایه‌ای تلقی کردن وجوه نقد و استهلاک سرمایه‌گذاری

۴ - نرخ رشد وجوه نقد سرمایه‌گذاری در طول زمان

به منظور سهولت درک موضوع، تحلیل کلی در دو بخش شرح داده خواهد شد.

در بخش اوّل فرض می‌شود نرخ رشد سالانه وجوه سرمایه‌گذاری صفر است (ایستائی نرخ رشد). در بخش دوم فرض می‌شود نرخ رشد سالانه صفر نباشد (متغیر بودن نرخ رشد).

❐ مدل اولیه با فرض صفر بودن نرخ رشد:

فرض کنید: وجوه نقد حاصل از سرمایه‌گذاری به‌طور سالانه، برای تمام سرمایه‌گذاری‌ها مساوی مبلغ R در هر دوره برای هر سرمایه‌گذاری باشد. در این حالت نرخ بازده برای انجام سرمایه‌گذاری‌ها (n مورد) خواهیم داشت:

$$a = \frac{nR - D}{I(n+1)/2} = \frac{2(nR - D)}{I(n+1)} \qquad (۴)$$

nR = جمع وجوه نقد ورودی از تمام سرمایه‌گذاری‌ها (n مورد) در دوره t

D = جمع هزینه استهلاک برای دوره t

$\frac{1}{2} \times I(n+1)$ = خالص ارزش دفتری سرمایه‌گذاری در اوّل دوره t

$$K_t = \frac{I}{n}(n+(n-1)+.....+r+1) = \frac{I(n+1)}{2} *$$

به‌طور مثال، شرکتی را در نظر بگیرید که در چندین دستگاه ماشین تولیدی کاملاً مشابه هر یک به مبلغ ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال در زمان صفر سرمایه‌گذاری می‌کند. وجوه نقد حاصل از سرمایه‌گذاری به‌طور مساوی در هر سال ۲۲۹/۶۱۰ ریال برای ۶ سال است که دقیقاً از پایان سال اوّل عاید خواهد شد.

نرخ بازده واقعی هر یک از سرمایه‌گذاری‌ها ۱۰٪ سالانه می‌باشد. واقعی بودن این نرخ (۱۰٪) بدین ترتیب قابل اثبات است که اگر این سرمایه‌گذاری در حساب سپرده‌ای نزد یکی از بانک‌ها که ۱۰٪ سود تضمین‌شده روی مانده حساب سپرده

---

* $n + (n-1) + (n-2) + ... + 2 + 1 = \frac{n(n+1)}{2}$

$5 + 4 + 3 + 2 + 1 = \frac{5(5+1)}{2} = 15$

می‌دهد پس‌انداز شده و سالانه مبلغ ۲۲۹/۶۱۰ ریال برداشت شود، در پایان سال ششم، مانده حساب سپرده صفر خواهد شد. به جدول یک توجه کنید.

اندازه گیری نرخ بازده دفتری برای این شرکت بستگی به روش محاسبه استهلاک

جدول ۱

اثبات نرخ بازده واقعی

مدل اولیه با فرض ثابت‌بودن وجه نقد حاصل از سرمایه‌گذاری

سال	مانده‌حساب سپرده دراوّل هر سال	سود سپرده با نرخ ۱۰٪	مانده سپرده در پایان سال	وجه‌نقد برداشت شده	مانده‌سپرده پس از برداشت
۱	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۱/۱۰۰/۰۰۰	۲۲۹/۶۱۰	۸۷۰/۳۹۰
۲	۸۷۰/۳۹۰	۸۷/۰۴۰	۹۵۷/۴۳۰	۲۲۹/۶۱۰	۷۲۷/۸۲۰
۳	۷۲۷/۸۲۰	۷۲/۷۸۰	۸۰۰/۶۱۰	۲۲۹/۶۱۰	۵۷۱/۰۰۰
۴	۵۷۱/۰۰۰	۵۷/۱۰۰	۶۲۸/۱۰۰	۲۲۹/۶۱۰	۳۹۸/۵۰۰
۵	۳۹۸/۵۰۰	۳۹/۸۵۰	۴۳۸/۳۵۰	۲۲۹/۶۱۰	۲۰۸/۷۴۰
۶	۲۰۸/۷۴۰	۲۰/۸۷۰	۲۲۹/۶۱۰	۲۲۹/۶۱۰	ـ۰ـ

مفروضات: ۱ - سرمایه‌گذاری اولیه ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال ۲ - مبلغ برداشت سالانه ۲۲۹/۶۱۰ ریال برای ۶ سال ۳ - ارزش قراضه سرمایه‌گذاری در پایان ۶ سال صفر است ٤ - نرخ بازده واقعی از قبل تعیین شده ۱۰٪ ۵ - ارقام به صفر روند شده

و همچنین در نظر گرفتن ارزش دفتری سرمایه‌گذاری در اوّل، وسط یا پایان سال دارد. اگر از روش خط مستقیم برای محاسبه استهلاک استفاده شود و ارزش دفتری سرمایه‌گذاری در اوّل هر سال در نظر گرفته شود، به سهولت می‌توان نشان داد که نرخ بازده دفتری ۱۰/۷۹٪ می‌باشد که از تقسیم سود خالص (وجه نقد منهای استهلاک) به مبلغ ۳۷۷/۶۶۰ ریال در پایان سال ششم به ارزش دفتری سرمایه‌گذاری در اوّل سال ششم به مبلغ ۳/۵۰۰/۰۰۰ ریال به دست می‌آید. ریز محاسبات در جدول دو منعکس است.

در این مثال خاص نرخ بازده دفتری $\frac{۸}{۱۰}$ بیشتر از نرخ بازده واقعی است که این

جدول ۲

محاسبه نرخ بازده دفتری

سرمایه‌گذاری اولیه ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال

سال	درآمد نقدی R	استهلاک به روش خط مستقیم D	سود عملیاتی R - D	ارزش دفتری اوّل سال K_t	نرخ بازده دفتری a
۱	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	٪۶/۳
۲	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۸۳۳/۳۳۰	٪۷/۵۵
۳	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۶۶۶/۶۸۰	٪۹/۴۴
۴	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۵۰۰/۰۰۰	٪۱۲/۵۹
۵	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۳۳۳/۳۳۰	٪۱۸/۸۹
۶	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۱۶۶/۶۷۰	٪۳۷/۷۷
میانگین سالانه			۶۲۹۵۰	۵۸۳۳۳۰	٪۱۰/۷۹
سرمایه‌گذاری‌های بعدی هر ساله ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال به‌طور مستمر					
n					
۱	۲۲۹/۶۱۰	۱۶۶/۶۶۰	۶۲/۹۵۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	٪۶/۳
۲	۴۵۹/۲۲۰	۳۳۳/۳۲۰	۱۲۵/۹۰۰	۱/۸۳۳/۳۳۰	٪۶/۸۲
۳	۶۸۸/۸۳۰	۵۰۰/۰۰۰	۱۸۸/۸۳۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	٪۷/۵۵
۴	۹۱۸/۴۴۰	۶۶۶/۶۷۰	۲۵۱/۷۷۰	۳/۰۰۰/۰۰۰	٪۸/۳۹
۵	۱/۱۴۸/۰۵۰	۸۳۳/۳۳۰	۳۱۴/۷۲۰	۳/۳۳۳/۳۳۰	٪۹/۴۴
۶	۱/۳۷۷/۶۶۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	۳۷۷/۶۶۰	۳/۵۰۰/۰۰۰	٪۱۰/۷۹
تکرار دوره شش‌ساله	۱/۳۷۷/۶۶۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	۳۷۷/۶۶۰	۳/۵۰۰/۰۰۰	٪۱۰/۷۹

ارقام به صفر روند شده‌اند.

$$a = \frac{R-D}{K_t}$$

اشتباه اندازه‌گیری از نظر آماری قابل‌توجه نیست. فرآیند این اشتباه محاسبه ناشی از مساوی بودن وجه نقد حاصل از سرمایه‌گذاری طی عمر مفید و به‌کار بردن روش استهلاک خط مستقیم است که موجب کاهش سریع ارزش دفتری نسبت به ارزش اقتصادی سرمایه‌گذاری می‌شود.

اگر عوامل اصلی مدل ثابت در نظر گرفته شود (مفروضات مندرج در ذیل جدول یک)، مقدار اشتباه محاسبه در نرخ بازده دفتری با تغییر در عمر مفید

سرمایه گذاری تغییر خواهد یافت. فرضاً اگر نرخ بازده واقعی همان ۱۰٪ باشد ولی عمر مفید به ۱۵ سال تغییر داده شود (به عبارت دیگر وجه نقد ورودی سالانه ۱۳۱/۵۰۰ ریال به جای ۲۲۹/۶۱۰ ریال باشد)، نرخ بازده دفتری ۱۲/۱۶٪ به جای ۱۰/۷۹٪ خواهد شد. اشتباه در محاسبه نرخ بازده دفتری با افزایش عمر مفید سرمایه گذاری اضافه می‌شود. در یک سرمایه گذاری با عمر مفید بسیار زیاد نرخ بازده دفتری حدوداً دو برابر نرخ بازده واقعی خواهد شد. جدول سه، اشتباه محاسبه نرخ بازده دفتری را با توجه به عمر مفید سرمایه گذاری نشان می‌دهد.

جدول ۳

تغییرات نرخ بازده دفتری نسبت به عمر مفید سرمایه‌گذاری

عمرمفید به سال	وجه نقد سالانه R	استهلاک سالانه D	سودعملیاتی سالانه R - D	متوسط‌ارزش دفتری K	متوسط‌نرخ بازده‌دفتری a	نرخ‌بازده واقعی r	اشتباه‌محاسبه نرخ‌بازده‌دفتری a - r
۶	۲۲۹/۶۰۰	۱۶۶/۷۰۰	۶۲/۹۰۰	۵۸۳/۳۳۰	۱۰/۸	۱۰	۰/۸
۱۰	۱۶۲/۷۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۶۲/۷۰۰	۵۵۰/۰۰۰	۱۱/۴	۱۰	۱/۴
۱۵	۱۳۱/۵۰۰	۶۶/۷۰۰	۶۴/۸۰۰	۵۳۳/۳۳۰	۱۲/۲	۱۰	۲/۲
۲۰	۱۱۷/۵۰۰	۵۰/۹۰۰	۶۷/۵۰۰	۵۲۵/۰۰۰	۱۲/۹	۱۰	۲/۹
۲۵	۱۱۰/۲۰۰	۴۰/۰۰۰	۷۰/۲۰۰	۵۲۰/۰۰۰	۱۳/۵	۱۰	۳/۵
۳۰	۱۰۶/۱۰۰	۳۳/۳۰۰	۷۲/۸۰۰	۵۱۶/۶۷۰	۱۴/۱	۱۰	۴/۱
۴۰	۱۰۲/۳۰۰	۲۵/۰۰۰	۷۷/۳۰۰	۵۱۲/۵۰۰	۱۵/۱	۱۰	۵/۱
۵۰	۱۰۰/۸۰۰	۲۰/۰۰۰	۸۰/۸۰۰	۵۱۰/۰۰۰	۱۵/۸	۱۰	۵/۸
۱۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	۹۰/۰۰۰	۵۰۵/۰۰۰	۱۷/۸	۱۰	۷/۸
X	۱۰۰/۰۰۰	ـ ۰ ـ	۱۰۰/۰۰۰	۵۰۰/۰۰۰	۲۰	۱۰	۱۰

فرضیات: ۱ - سرمایه گذاری اولیه ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال تماماً سرمایه‌ای تلقی شده است.

۲ - وجه‌نقد ورودی حاصل از سرمایه گذاری سالانه و مساوی است.

۳ - ارزش قراضه سرمایه گذاری در پایان عمر مفید صفر ریال

۴ - نرخ بازده واقعی از قبل مشخص شده ۱۰٪ سالانه

۵ - استهلاک به روش خط مستقیم

ارقام به صفر یا دو صفر روند شده‌اند.

❐ روش حسابداری در دارائی تلقی کردن سرمایه گذاری:

رویه حسابداری در دارائی یا هزینه تلقی نمودن مبلغ سرمایه گذاری اولیه، دومین عاملی است که موجب اختلاف بین نرخ بازده دفتری و نرخ بازده واقعی می‌شود. فرضاً اگر بخشی از سرمایه گذاری اولیه در دفاتر شرکت، دارائی تلقی شود (C) و بقیه آن (C-۱) به هزینه دوره جاری منظور گردد، در نتیجه خالص ارزش دفتری کاهش خواهد یافت به نحوی که:

$$a = \frac{2(nR-I)}{CI(n+1)} \qquad (۵)$$

می‌شود. اگر نرخ رشد وجوه نقد حاصل از سرمایه گذاری صفر باشد، جمع کاهش سالانه از سود خالص عملیاتی (nR) مساوی مبلغ سرمایه گذاری (I) خواهد شد. یعنی:

$$D = CI + (1-C)\, I$$

CI = هزینه استهلاک آن بخش از سرمایه گذاری که به دارائی منظور شده

(۱-C)I = بخشی از سرمایه گذاری که به هزینه دوره منظور شده

به طور مثال، اگر در مدل اولیه از ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال سرمایه گذاری مبلغ ۶۰۰/۰۰۰ ریال آن دارائی و ۴۰۰/۰۰۰ ریال آن هزینه دوره تلقی شود. نرخ بازده واقعی (قبل از مالیات) همان ۱۰٪ است. در حالی که نرخ بازده دفتری (قبل از مالیات) به ۱۷/۹٪ افزایش خواهد یافت.

اگر عامل مالیات نیز در نظر گرفته شود، اختلاف بین نرخ بازده دفتری با نرخ بازده واقعی مجدداً تغییر خواهد کرد. فرضاً اگر نرخ مالیات ۵۰٪ باشد، نرخ واقعی بعد از مالیات ۶٪ و نرخ بازده دفتری (بعد از مالیات) ۹٪ خواهد شد.

$$a = \frac{nR - D}{K_t},$$

$$a = \frac{(۲۲۹/۶۱۰ \times ۶ - ۶۰۰/۰۰۰) - ۴۰۰/۰۰۰}{۱/n\,(۶۰۰/۰۰۰ + ۵۰۰/۰۰۰ + \ldots + ۱۰۰/۰۰۰)} = \frac{۳/۷۷۶/۶۰}{۲۱/۰۰۰/۰۰۰} = \%۱۷/۹$$

❑ روش استهلاک:

تغییر در روش استهلاک دارائی (سرمایه گذاری) نیز رابطه بین نرخ بازده دفتری و بازده واقعی را تغییر می‌دهد. نرخ استهلاک در محاسبه نرخ بازده سرمایه گذاری قبل از مالیات هیچ تأثیری در نرخ بازده واقعی ندارد اما، در محاسبه نرخ بازده دفتری تأثیر قابل توجهی دارد. برای روشن‌شدن این نکته فرض کنید درمدل اولیه روش استهلاک از خط مستقیم به روش مجموع سنوات تغییر یابد. بدیهی است جمع هزینه استهلاک برای هر دو روش یکسان است. براساس روش خط مستقیم و مجموع سنوات جمع هزینه استهلاک به شرح فرمول‌های زیر محاسبه می‌شود.

روش خط مستقیم

$$D = \frac{I}{n} + \frac{I}{n} + \dots + \frac{I}{n} = I$$

روش مجموع سنوات

$$D = \frac{nI}{\Sigma^{n}_{t=1} t} + \frac{(n-1)I}{\Sigma^{n}_{t=1} t} + \dots + \frac{I}{\Sigma^{n}_{t=1} t} = \frac{I}{\Sigma^{n}_{t=1} t} \times \Sigma^{n}_{t=1} t = I$$

در حالتی که نرخ رشد صفر باشد، تأثیر واقعی انتخاب روش استهلاک در ارزش دفتری دارائی (سرمایه گذاری) منعکس می‌شود. در روش مجموع سنوات مبلغ استهلاک در سال‌های اوّل بیشتر از سال‌های انتهائی است، در نتیجه ارزش دفتری دارائی (سرمایه گذاری) در این روش در سال‌های اول، کم‌تر از روش خط مستقیم خواهد شد. ارزش دفتری کل دارائی‌ها (مجموعاً سرمایه گذاری‌ها) با استفاده از روش مجموع سنوات برای استهلاک از فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$k_t = \frac{I\Sigma^{n}_{t=1} t}{\Sigma^{n}_{t=1} t} + \frac{I\Sigma^{n-1}_{t=1} t}{\Sigma^{n}_{t,1} t} + \dots + \frac{I\Sigma^{2}_{t,1} t}{\Sigma^{n}_{t,1} t} + \frac{I}{\Sigma^{n}_{t=1} t}$$

با ساده کردن کسر خواهیم داشت : $K_t = \frac{I(n+۲)}{۳}$ [۱]

با قراردادن K_t در مدل اولیه محاسبه نرخ بازده دفتری خواهیم داشت :

$$a = \frac{F-D}{K_t} = \frac{nR-D}{K_t} = \frac{nR-I}{I(n+۲)/۳} = \frac{۳(nR-I)}{I(n+۲)} \qquad (۶)$$

تغییر روش استهلاک از خط مستقیم به مجموع سنوات تأثیری در نرخ بازده واقعی قبل از مالیات نخواهد کرد و همان ۱۰% باقی خواهد ماند. همچنین سود ویژه در مجموع (nR-I) نیز تغییری نمی‌کند (۲۲۹/۶۱۰×۶-۱/۰۰۰/۰۰۰) = ۳۷۷/۶۶۰

---

۱ - فرض کنید سرمایه‌گذاری اولیه ۲۱۰ ریال، عمر مفید ۶ سال و ارزش قراضه صفر باشد. جمع ارزش دفتری اوّل هر سال ۵۶۰ = $K_t = \frac{۲۱۰(۶+۲)}{۳}$

سال n	$\Sigma^n_{t=۱} t$	استهلاک هر سال D	ارزش دفتری در اول سال
۰	۰	۰	$\frac{I\Sigma^n_{t=۱} t}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \frac{۲۱۰\times۲۱}{۲۱} = ۲۱۰$
۱	۱	$\frac{nI}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \frac{۶\times۲۱۰}{۲۱} = ۶۰$	$\frac{I\Sigma^{n-۱}_{t=۱} t}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \frac{۲۱۰\times۱۵}{۲۱۰} = ۱۵۰$
۲	۳	$\frac{(n-۱)I}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \frac{۵\times۲۱۰}{۲۱} = ۵۰$	$\frac{\Sigma^{n-}I^{۱}_{t=۱} t}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۱۰۰$
۳	۶	$\frac{(n-۱)I}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۴۰$	$\frac{I\Sigma^{n-۱}_{t=۱} t}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۶۰$
۴	۱۰	$\frac{(n-۱)I}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۳۰$	$\frac{I\Sigma^{n-۱}_{t=۱} t}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۳۰$
۵	۱۵	$\frac{(n-۱)I}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۲۰$	$\frac{I}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \ldots\ldots = ۱۰$
$\frac{۶}{۲۱}$	۲۱	$\frac{(n-۵)I}{\Sigma^n_{t=۱} t} = \frac{۱\times۲۱۰}{۲۱} = ۱۰$	$= -۰-$

ریال. اما، جمع ارزش دفتری دارائی‌ها (سرمایه گذاری‌ها) از ۳/۵۰۰/۰۰۰ ریال (به جدول ۲ مراجعه شود) به ۲/۶۶۶/۶۵۰ ریال ($K_t=\frac{I(n+2)}{3}=\frac{۱/۰۰۰/۰۰۰(۶+2)}{3}$) کاهش خواهد یافت در نتیجه نرخ بازده دفتری از ۱۰/۸% به $\frac{۳۷۷/۶۶۰}{۲/۶۶۶/۶۵۰}$ %=۱۴/۲ افزایش می‌یابد.

❑ گردش وجوه نقد:

یکی دیگر از متغیرهای اصلی که بر میزان تفاوت نرخ بازده دفتری با نرخ بازده واقعی تأثیر می‌گذارد، فاصله زمان جریان ورود وجه نقد حاصل از سرمایه گذاری نسبت به زمان سرمایه گذاری است. این فاصله زمانی عموماً سه حالت دارد :

۱ - فرآیند سرمایه گذاری ممکن است در مدت بسیار کوتاهی میسر باشد و یا نیاز به مدت طولانی داشته باشد. مثلاً سرمایه گذاری در اوراق بهادار و یا خرید ماشین آلات، فوری امکان‌پذیر است در حالی که سرمایه گذاری برای ایجاد یک واحد تولیدی نیاز به مدت طولانی دارد (۵ تا ۱۰ سال) و سرمایه گذاری معمولاً به‌طور اقساط عملی می‌شود.

۲ - ممکن است فاصله زمانی بین تکمیل پروژه تا ورود جریان وجه نقد حاصل از آن وجود داشته باشد.

۳ - الگوی جریان ورودی وجه نقد حاصل از سرمایه گذاری، روند افزایش یا کاهش دارد و با فاصله زمانی از مقطع سرمایه گذاری آغاز می‌شود.

در حالت اوّل اگر سرمایه گذاری در یک طرح تولیدی طی P قسط مساوی در هر دوره و برای (m+۱) دوره زمانی باشد، نرخ بازده واقعی به شرح زیر قابل تعریف است :

$$\Sigma_{t=-m}^{o} \frac{P_t}{(۱+r)^t} = \Sigma_{t=۱}^{n} \frac{R_t}{(۱+r)^t}$$

در حسابداری روش پذیرفته برای محاسبه سرمایه گذاری در چنین پروژه‌ای $I = \Sigma^{o}_{t=-m} P_t$ است. امّا وجه نقد حاصل از سرمایه گذاری (R) در این حالت بیشتر از R مدل اولیه می‌باشد. فرضاً اگر سرمایه گذاری برای یک پروژه در دو قسط

۵۰۰/۰۰۰ ریالی باشد (یک قسط در زمان صفر و قسط دوم در زمان یک) و اگر نرخ بازده واقعی ۱۰٪ در نظر گرفته شود، مبلغ وجه نقد ورودی سالانه حاصل از سرمایه گذاری باید ۲۴۱/۰۹۰ ریال باشد.[1] با استفاده از معادله (۴) نرخ بازده دفتری برای این سرمایه گذاری ۱۱/۱۶٪ خواهد شد.

در حالت دوّم سرمایه گذاری که در اوّل دوره یک انجام شده باشد اوّلین وجه نقد حاصل از آن در پایان دوره (P+۱) عاید می‌شود. در صورتی که وجوه نقد حاصل از سرمایه گذاری (R) به‌طور سالانه و مساوی باشد، نرخ بازده واقعی به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$I_o = \Sigma_{t=p+1}^{p+n} \frac{R_t}{(1+r)^t}$$

و

$$R = I_o \left[\frac{r(1+r)^{n+p}}{(1+r)^n - 1}\right] \qquad (۷)$$

چنانچه هیچ مبلغی به عنوان هزینه استهلاک تا دریافت اولین وجه نقد منظور نشود، سایر عوامل در مدل اولیه برای محاسبه نرخ بازده یکسان خواهد بود. برای مثال، اگر فاصله زمانی بین سرمایه گذاری اولیه و دریافت اولین وجه نقد دو سال در نظر گرفته شود، نرخ بازده دفتری ۱۲/۱۳٪ خواهد شد.

در حالت سوّم که الگوی جریان ورودی وجه نقد حاصل از سرمایه گذاری در طول زمان افزایش می‌یابد، نرخ بازده دفتری بیشتر از نرخ بازده واقعی خواهد شد زیرا، مبالغ بیشتری در فواصل دورتر دریافت خواهد شد. فرضاً اگر مبلغ وجه نقد ورودی با نرخ h درصد افزایش یابد، خواهیم داشت:

$$I_o = A\frac{(1+h)}{(1+r)} + A\frac{(1+h)^2}{(1+r)^2} + \ldots + A\frac{(1+h)^n}{(1+r)^n} \qquad (۸)$$

---

۱ - ۵۰۰/۰۰۰ + ۵۰۰/۰۰۰ × ۱/۱ = ۱/۰۵۰/۰۰۰

۲۴۱۰۹۰ × ۴/۳۵۵ = ۱/۰۵۰/۰۰۰

۴/۳۵۵ از جدول ارزش فعلی اقساط مساوی شش دوره با نرخ ۱۰٪ می باشد.

A مبلغ ثابتی است که برای تحقق شرایط فوق در نظر گرفته شده است. بنابراین:

$$a = \frac{A\Sigma^{n}_{t=1}(1+h)^{-I}}{K_t} \qquad (۹)$$

حال، اگر نرخ بازده واقعی ۱۰٪ = r و نرخ رشد جریان ورودی ۱۲٪ = h در نظر گرفته شود، جریان ورودی وجه نقد به شرح زیر است:

سال	مبلغ
۱	۱۷۵/۲۴۰
۲	۱۹۶/۲۶۰
۳	۲۱۹/۸۱۰
۴	۲۴۶/۱۹۰
۵	۲۷۵/۷۴۰
۶	۳۰۸/۸۲۰
جمع	۱/۴۲۲/۰۶۰

که با استفاده از معادله (۱) یا (۹) نرخ بازده دفتری ۱۲/۰۶٪ می‌شود.

$$a = \frac{R-D}{K_t}$$

$$a = \frac{۱/۴۲۲/۰۶۰ - ۱/۰۰۰/۰۰۰}{۳۵۰۰۰۰۰} = \%۱۲/۰۶$$

همچنین ممکن است عکس حالت بالا روی دهد و جریان ورودی وجه نقد با نرخ ۱۲٪ کاهش یابد. در این وضعیت جریان ورودی وجه نقد به شرح زیر خواهد شد.

سال	مبلغ
۱	۲۹۸/۱۵۰
۲	۲۶۲/۳۸۰
۳	۲۳۰/۸۹۰
۴	۲۰۳/۱۸۰
۵	۱۷۸/۸۰۰
۶	۱۵۷/۳۵۰
	۱/۳۳۰/۷۵۰

و نرخ بازده دفتری ۹/۴۶٪ می‌باشد

$$\frac{۱/۳۳۰/۷۵۰ - ۱/۰۰۰/۰۰۰}{۳/۵۰۰/۰۰۰} = \%۹/۴۶$$

❑ نتایج بخش اوّل :

اگر مباحث گذشته را به‌طور خلاصه جمع‌بندی کنیم، نتایج زیر عاید شده است :

۱ - نرخ بازده دفتری اندازه‌گیری مناسبی از نرخ بازده واقعی نیست.

۲ - میزان اشتباه نرخ بازده دفتری ثابت و یکنواخت نیست. به عبارت دیگر نرخ بازده دفتری در بعضی موارد کمتر و در اکثر موارد بیشتر از نرخ بازده واقعی است. میزان این اشتباه در شرایط بسیار خاص خیلی کم و در سایر شرایط خیلی زیاد و گمراه کننده است. اشتباه اندازه‌گیری نرخ بازده دفتری به عنوان نرخ بازده واقعی ناشی از ترکیب پیچیده چهار عامل اصلی است. این عوامل عبارتند از :

الف - **عمر مفید سرمایه‌گذاری**: هر چه عمر مفید سرمایه‌گذاری بیشتر باشد، نرخ بازده دفتری، درصدهای بیشتری را نسبت به نرخ بازده واقعی نشان می‌دهد.

ب - **روش حسابداری**: در مورد هزینه یا سرمایه‌ای تلقی کردن مبالغ مصرف شده، هر چه مبالغ مصرف شده به میزان کمتری سرمایه‌ای تلقی شوند، نرخ بازده دفتری بیشتر خواهد شد. در حد نهائی که میزان سرمایه‌ای تلقی کردن مبالغ مصرف شده به سمت صفر میل کند، نرخ بازده دفتری به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

ج - **روش استهلاک**: هر چه نرخ استهلاک بیشتر از روش خط مستقیم باشد، نرخ بازده دفتری بیشتر خواهد شد. در حد نهائی که نرخ استهلاک به سمت ۱۰۰٪ (یعنی استهلاک کل سرمایه‌گذاری در سال اوّل) میل کند، نرخ بازده دفتری به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

د - **فاصله زمانی بین مصرف وجه نقد و جریان ورودی آن**: هر چه فاصله زمانی سرمایه‌گذاری با دریافت وجه نقد حاصل از آن طولانی‌تر شود، نرخ بازده دفتری نسبت به نرخ بازده واقعی بیشتر خواهد شد.

بنابر توضیحات ذکر شده، نرخ بازده دفتری نمی‌تواند روش یکنواختی برای محاسبه نرخ بازده واقعی سرمایه‌گذاری باشد. حتی این نرخ نمی‌تواند مبنای صحیحی را برای مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری در شرکت‌ها و صنایع را فراهم آورد و یا آنها را برحسب این نرخ رده‌بندی کند.

❐ شرایط رشد:

در مباحث گذشته فرض شده بود که سرمایه‌گذاری رشدی ندارد. اما، یکی از متغیرهای اصلی که میزان اشتباه نرخ بازده دفتری را بیشتر می‌کند، رشد سرمایه‌گذاری است. نرخ رشد سرمایه‌گذاری در طول زمان، چنانچه سرمایه‌گذاری در هر دوره (فرضاً سالانه) به‌طور مساوی و با نرخ بازده واقعی یکسانی صورت گیرد، تأثیری در نرخ بازده سرمایه‌گذاری نخواهد کرد. به عبارت دیگر نرخ بازده واقعی، بدون توجه به نرخ رشد (نزول) سرمایه‌گذاری هیچ تغییری در طول زمان ندارد، ولی نرخ بازده دفتری به‌طور قابل توجهی برحسب نرخ رشد سرمایه‌گذاری تغییر می‌کند.

برای روشن شدن موضوع به مدل اولیه توجه شود، در این مدل مبلغ ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال سرمایه‌گذاری در سال اوّل، مبلغ ۲۲۹/۶۱۰ ریال وجه نقد هر ساله، تا شش سال را عاید می‌کرد. با استفاده از روش خط مستقیم برای استهلاک، هزینه استهلاک سالانه ۱۶۶/۶۶۰ ریال و سود عملیاتی ۶۲/۹۵۰ ریال می‌شد. اگر چه سود عملیاتی سالانه هر سال مساوی است، ولی ارزش دفتری سرمایه‌گذاری به تدریج کاهش می‌یابد و در پایان سال ششم به صفر می‌رسد. یعنی، نسبت سود به ارزش دفتری (نرخ بازده دفتری) هر ساله افزایش می‌یابد.

در سال اوّل که ارزش دفتری سرمایه‌گذاری ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال است، نرخ بازده دفتری ۶/۳% و در سال دوّم ۷/۵% ($\frac{۶۲۹۵۰}{۸۳۳۳۴۰}$) و در سال ششم که ارزش دفتری به ۱۶۶/۶۶۰ ریال کاهش می‌یابد، نرخ بازده دفتری به ۳۷/۸% ($\frac{۶۲/۹۵۰}{۱۶۶/۶۶۰}$) می‌رسد (به جدول شماره ۲ توجه شود). اگر سرمایه‌گذاری در هر دوره به طور یکسانی انجام شود، نرخ بازده دفتری مساوی میانگین وزنی نرخ بازده دفتری سالانه می‌باشد که همان ۱۰/۸% است.

$$[(۱/۰۰۰/۰۰۰ \times \%۶/۳ + ۸۳۳۰۰۰ \times \%۷/۵ + \dots + ۱۶۶۶۶۰ \times \%۳۷/۸) \div ۳/۵۰۰/۰۰۰ = \%۱۰/۸]$$

در وضعیتی که سرمایه‌گذاری با نرخ رشدی انجام شود، نرخ بازده کلی برای شرکت در هر سال وزن بیشتری نسبت به سرمایه‌گذاری اولیه در مقابل سود خالص پیدا می‌کند. بنابراین نرخ بازده دفتری در چنین حالتی کمتر از زمانی خواهد شد که سرمایه‌گذاری رشد نداشته باشد. حتی اگر این موضوع برای دو شرکت کاملاً مشابه

تحقق یابد.

عکس حالت بالا، برای شرکتی که مبلغ کمتری هر ساله سرمایه‌گذاری جدید می‌کند، صادق است. برای چنین وضعیتی نرخ بازده کلی بیشتر بر سرمایه‌گذاری‌هایی که در سال‌های آخر انجام شده، تکیه دارد، یعنی به سرمایه‌گذاری‌هایی که ارزش دفتری کمتری دارد. پس در این حالت نرخ بازده دفتری بیشتر از نرخ بازده دفتری با نرخ رشد صفر در سرمایه‌گذاری خواهد بود. حتی اگر در دو شرکت مبلغ کل سرمایه‌گذاری‌ها مساوی باشند.

به‌طور کلی، اگر نرخ بازده دفتری در حالت بدون رشد بیشتر از نرخ بازده واقعی باشد، معرفی متغیر "نرخ رشد سرمایه‌گذاری" موجب می‌گردد که نرخ بازده دفتری کمتری نسبت به نرخ بازده واقعی محاسبه شود. هر چه نرخ رشد سرمایه‌گذاری بیشتر و سریع‌تر باشد، نرخ بازده دفتری نسبت به نرخ بازده واقعی کمتر خواهد شد.

ضروری است که بین دو نوع رشد سرمایه‌گذاری تمیز داده شود. یک نوع رشد واقعیِ سرمایه‌گذاری است (بدون تغییر قیمت‌ها) و یک نوع رشد ناشی از تغییر ارزش پول است. اگر سرمایه‌گذاری‌ها در هر دوره با یک نرخ ثابت بازده واقعی و به‌طور یکنواخت با یک نرخ رشد ثابت در طول زمان انجام شود، ارزش دفتری، جریان ورودی وجه نقد، هزینه استهلاک و ذخیره استهلاک با نرخ یکسانی برابر با نرخ رشد افزایش می‌یابند.

فرض کنید، نرخ رشد واقعی سرمایه‌گذاری (g) باشد، نرخ بازده دفتری با استفاده از معادله (۱) به شرح زیر خواهد شد.

$$a = g\left[\frac{(1+g)^n - 1}{1+(1+g)^n(gn-1)}\right]\left[\frac{1+(1+r)^n(rn-1)}{(1+r)^n - 1}\right] \qquad (10)$$

زیرا:

$$t = n$$

و

$$F_n = I_o\left(1+(1+g)+(1+g)^2+\cdots+(1+g)^{n-1}\right)\left[\frac{r(1+r)}{(1+r)^n - 1}\right]$$

و

$$D_n = I_o\left[\frac{1}{n} + \frac{1+g}{n} + \frac{(1+g)^2}{n} + \cdots + \frac{(1+g)^{n-1}}{n}\right]$$

و

$$K_n = I_o \left[\frac{n}{n} + (1+g)^{n-1} + \frac{n-1}{n}(1+g)^{n-2} + \ldots + \frac{2}{n}(1+g) + \frac{1}{n} \right]$$

اگر نرخ بازده دفتری (a) بزرگتر از نرخ بازده واقعی (r) در حالت بدون رشد باشد، هر چه (g) بیشتر باشد، نرخ بازده دفتری کمتر و به‌طور مداوم به سمت r حرکت می‌کند. در حالتی خاص که نرخ رشد (g) دقیقاً مساوی r باشد، نرخ بازده دفتری دقیقاً مساوی نرخ بازده واقعی خواهد شد که اثبات آن به شرح زیر است :

$$ak_t = F_t - D_t \qquad (11)$$

و

$$gk_t = I_t - D_t \qquad (12)$$

اگر $r = g$ باشد، یعنی تمام جریان ورودی وجه نقد مجدداً سرمایه گذاری می‌شود یعنی $F_t = I_t$ و $ak_t = gk_t$ و $a = g$ خواهد شد. همچنین بدون در نظر گرفتن n از معادله (۱۰) می‌توان مشاهده کرد که اگر $g = r$ باشد، $a = r$ است. به علاوه می‌توان اثبات کرد، تا زمانی که روش استهلاک، شیوه سرمایه‌ای تلقی کردن مبالغ مصرف شده، فاصله زمانی و الگوی جریان ورودی در طول زمان ثابت باشد، همواره $a = g = r$ باقی خواهد ماند.

❑ رشد به علت تورم :

وجود تورم در اقتصاد، الگوی جریان ورودی وجه نقد را برای یک سرمایه گذاری خاص تغییر می‌دهد. برای سادگی فرض کنید تورم به‌طور یکسانی بر سرمایه گذاری و جریان ورودی وجه نقد حاصل از آن اثر داشته باشد. در این صورت

$$I_o = \Sigma_{t=1}^{n} \frac{R_t(1+i)^t}{(1+m)^t} \qquad (13)$$

که

m = نرخ بازده پول

i = نرخ تورم

R = وجه نقد در زمان صفر

براساس معادله (۲)، معادله (۱۳) را می‌توان به شرح زیر بازنویسی کرد :

$$I_o = \Sigma^{n}_{t=۱} \frac{R_t(۱+i)^t}{(۱+i)^t(۱+r)^t} \qquad (۱۴)$$

بنابراین نرخ بازده واقعی $m = i + ri + r$ می‌باشد.

روش دیگری که می‌توان اثر تورم را نشان داد: از حاصل ضرب وجه نقد دریافتنی در عامل $(۱+i)^t$ به دست می‌آید تا از این طریق وجه نقد ورودی واقعی در دوره t حاصل شود. بدیهی است همزمان سرمایه‌گذاری واقعی، هزینه استهلاک و ارزش دفتری سرمایه‌گذاری از تورم متأثر می‌شوند. از این رو، عوامل مختلف در معادله (۱) پس از تأثیر تورم به شرح زیر خواهد شد:

$$F_t = nI_o \left[\frac{r(۱+r)^n(۱+I)^t}{(۱+r)^n - ۱} \right]$$

و

$$D_t = \frac{I_{t-n}}{n} \left[۱+(۱+i)+\ldots+(۱+i)^n \right] = \left[\frac{I_o(۱+i)^{t-n}}{n} \right] \left[\frac{(۱+i)^n - ۱}{i} \right]$$

و

$$K_t = I_{t-n} \left[\frac{n}{n}(۱+i)^{t-۱} + \frac{n-۱}{n}(۱+i)^{t-۲} + \ldots + \frac{۱}{n}(۱+i)^{t-n} \right]$$

و

$$K_t = I_o \left[\frac{(۱+i)^{t-n}}{ni^۲} \right] \left[۱-(۱+i)^n(۱-ni) \right]$$

و نرخ بازده دفتری (a) با استفاده از معادله (۱) به شرح زیر تعیین می‌شود:

$$a = \left[\frac{nr(۱+r)^n}{(۱+r)^n - ۱} - \frac{(۱+i)^n - ۱}{ni(۱+i)^n} \right] \left[\frac{ni^۲(۱+i)^n}{۱-(۱+i)^n(۱-ni)} \right] \qquad (۱۵)$$

با استفاده از معادله (۱۵) می‌توان به سادگی نرخ بازده دفتری را با اعمال نرخ تورم محاسبه کرد. برای مثال، اگر نرخ تورم ۳٪ باشد، نرخ بازده برابر با ۱۴/۷٪ می‌شود.

سرمایه درسال	وجه نقد سرمایه‌گذاری	وجه نقدحاصل از سرمایه‌گذاری در سال ششم	استهلاک سالانه	سود در سال ششم	ارزش دفتری در سال ششم
۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	۲۷٤/۱۸۰	۱۶۶/۹۷۰	۱۰۷/۵۱۰	۱۶۶/۹۷۰
۱	۱/۰۳۰/۰۰۰	۲۷٤/۱۸۰	۱۷۱/۶۷۰	۱۰۲/۵۱۰	۳٤۳/۳۳۰
۲	۱/۰۶۰/۹۰۰	۲۷٤/۱۸۰	۱۷۶/۸۲۰	۹۷/۳۶۰	۵۳۰/٤۶۰
۳	۱/۰۹۲/۷۳۰	۲۷٤/۱۸۰	۱۸۲/۱۲۰	۹۲/۰۶۰	۷۲۸/٤۸۰
٤	۱/۱۲۵/۵۱۰	۲۷٤/۱۸۰	۱۸۵/۵۸۰	۸۶/۶۰۰	۹۳۷/۹۰۰
۵	۱/۱۵۹/۲۷۰	۲۷٤/۱۸۰	۱۹۳/۲۰۰	۸۰/۹۷۰	۱/۱۵۹/۲۷۰
	۶/٤۶۸/٤۱۰	۱/۶٤۵/۰۸۰	۱/۰۷۸/۰۷۰	۵۶۷/۰۱۰	۳/۸۶۶/۱۱۰

مفروضات:

۱ - کل سرمایه‌گذاری ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال تماماً سرمایه‌ای تلقی شده.
۲ - وجه نقد حاصل از سرمایه‌گذاری سالانه و به‌طور مساوی می‌باشد.
۳ - ارزش قراضه سرمایه‌گذاری در پایان عمر مفید، صفر است.
٤ - نرخ بازده واقعی از قبل تعیین شده و ۱۰٪ می‌باشد.
۵ - نرخ بازده وجوه نقد ۱۳/۳٪ است.
۶ - نرخ تورم ۳٪ و سالانه می‌باشد.
۷ - استهلاک به روش خط مستقیم است.

❐ نتیجه‌گیری:

چنانچه مباحث ارائه شده معتبر باشد که دلیلی برخلاف آن نیست، این مباحث هشداری برای توجه بیشتر به تحلیل مالی است. از یک سو، نسبت سود خالص به ارزش دفتری دارائی‌ها (سرمایه‌گذاری‌ها)، اندازه‌گیری قابل اعتمادی برای نرخ بازده سرمایه‌گذاری نیست و از سوی دیگر، تحلیل‌گران مالی نیاز به نوعی اندازه‌گیری نرخ بازده سرمایه‌گذاری دارند و به نظر نمی‌رسد راه دیگری برای اندازه‌گیری این مفهوم در شرکت‌های فعال وجود داشته باشد. جواب عملی موضوع این است که نرخ بازده دفتری کماکان استفاده می‌شود اما، تحلیل‌گران مالی باید با دقت بیشتری نسبت به تعدیل این نرخ اقدام کنند. نرخ بازده دفتری باید برای مقایسه بین بخش‌های داخلی یک شرکت، یا صنایع مختلف و مقایسه بین شرکت‌ها تعدیل شود. چنانچه انجام کامل تعدیلات میسر نباشد، هر نوع تعدیلی بهتر از ارقام تعدیل نشده است، زیرا اشتباه نرخ

بازده دفتری اثبات شده است.

نتیجه دیگری که می‌توان ذکر کرد این است که: عوامل مؤثر در محاسبه نرخ بازده دفتری در هر شرکتی با سایر شرکت‌ها متفاوت است از این رو، برای رده‌بندی شرکت‌ها در یک صنعت باید به آن توجه خاص شود. در صنایعی که در شرایطی قرار دارند که نرخ بازده دفتری برابر با نرخ بازده واقعی است، حاصل‌ضرب نرخ هزینه سرمایه (Cost of Capital) در بهای اولیه سرمایه‌گذاری می‌تواند اساس معنی‌داری را برای ارزیابی نتایج عملکرد ایجاد کند.

ولی در شرایطی که نرخ بازده دفتری بیشتر از نرخ بازده واقعی است، این روش مناسب نیست و نرخ بازده واقعی به مراتب کمتر از نرخ هزینه سرمایه می‌باشد.

❐ منابع:

1 - Heany D.& Swire O. "the Par Ro I Report: Explanation and Commentary on Report," Strategic Planning Institute, 1977

2 - Jerome W. "Return on Operating Investment - the dupont Approach" Executive Control N. y. John Wiley 1976

3 - Reece, J., and W. Cool, "Measuring Investment Center Performance, Harvard Business Review, May - June 1978

4 - Edward B. Deakin & Michael W. Maher "Cost Accounting" 3rd Ed. 1991 PP. 464 - 466.

5 - Richard Brealey & Stewart Myers "Principles of Corporate Finance, 2nd Ed. 1984 PP. 11-14, 239 - 243 Mc Graw Hill Book co.

6 - Charles T. Horngren & George Foster & Srikant M. Datar "Cost Accounting A Managerial Emphasis" 8 Th Ed. 1994. PP. 890-904 Prentice Hall

7 - John G. Burch, "Cost And Management Accounting A Modern Approach" 1994 PP. 963 - 66, West