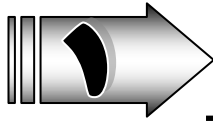


مهندسی مالی و مدیریت ریسک



مقدمه

یکی از ضرورت‌های شناخت مفهومی در بازارهای مالی آشنایی با نقش ابزارها و خدمات مورد استفاده در آن بازار است. بازارهای مالی و نهادهایی که در این بازارها نقش آفرینی می‌کنند نیاز به ابزارها و نوآوری‌هایی دارند که از یک طرف به شکل‌گیری آنها کمک نموده و از طرف دیگر در بلوغ آنها موثر بوده است. دهه ۱۹۶۰ موج پرتوان نوآوری‌هایی بود که بازارهای مالی را شدیداً تحت تأثیر قرار داد. این نوآوریها منشأ تحول در نظامهای مالی گردید. (رهنمای رود پستی، ۱۳۸۷ ص ۴۵)

هدف این مقاله تبیین این رویدادها برای شناخت عمیق‌تر و درک فلسفی رخدادهای مربوط به ابزارسازی مالی است. شناخت این تغییرات به ما کمک میکند که تحولات آینده در بازارهای مالی را تشخیص داده و با درک روند گذشته و کسب شناخت فلسفی درباره پدیده‌های محیط مالی به پیش‌بینی تغییرات و پارادایم‌های این رشته پی ببریم. یکی از رایج‌ترین شیوه‌های شناخت فلسفی تحولات در یک علم، استفاده از رویکرد شناخت تاریخی^۱ است. بر اساس این رویکرد ترتیب رویدادهای زمانی برحسب وقوع آن مورد بررسی قرار گرفته و پیامدهای آن رویداد در ظرف زمانی خاص خود کاوش می‌گردد. در حقیقت شناخت تاریخیچه کمک می‌کند تا رویدادهای گذشته به صورت آینه‌ای در حال حاضر صورت بندی شود. گرایشهایی که در دوره‌های مختلف شکل می‌گیرد به محققین کمک می‌کند تا ریشه‌ها و علل وقوع آن پدیده را تبیین نمایند. در این مقاله سعی شده است با استفاده از رویکرد شناخت تاریخی، فلسفه شکل‌گیری و توسعه ابزارهای مالی تبیین شود. همچنین با استفاده از روش شناخت سیستماتیک اجزای نظام مالی که شامل نهادها، فرآیندها و ستانده‌هاست به شکل‌گیری ابزارهای مالی مورد نیاز در هر بخش اشاره خواهد شد. در واقع نقشی که ابزارهای مالی در یک سیستم مالی بازی می‌کنند کمک می‌نماید تا فلسفه ظهور آنها را به درستی تبیین نماییم. این مقاله با روشی تطبیقی – تاریخی به دنبال تبیین رویکرد تاریخی و سیستمی برای ابزارهای مالی است. (یانگ و میلر، ۲۰۰۷ ص ۴۸)

^۱ Chronological approach

رویکرد تاریخی شناخت ابزارهای مالی

تاریخچه شکل‌گیری ابزارهای مالی طبق نظریه گیلین آرنولد به دلیل دو تغییر بنیادین در نظام اقتصادی جهان به ویژه سیستم مالی انگلستان، متحول گردید. اولین تغییر عمده مربوط به کشش درآمدی فزاینده^۲ در جهان می‌باشد. این کشش درآمدی ناشی از تغییرات اساسی پس از انقلاب صنعتی و گردش پرسرعت منابع پولی در چرخه اقتصاد صورت گرفت. تغییر در محصولات متفاوت و مدنیزم صنعتی باعث شد تا شرکتهای بزرگ تجاری منابع فراوانی را فراهم نمایند. این منابع باعث افزایش کشش درآمد جهت پاسخگویی به رشد تقاضا گردید. در حقیقت جذب پول در اقتصاد انگلستان منشأ تحولات بنیادین در ارائه خدمات متنوع مالی شد. دومین تغییر بنیادین ناشی از مزیت‌های رقابتی در سطح بین‌الملل^۳ بود. آزاد شدن مرزهای تجاری و رشد داد و ستد در سطح کشورها و در نتیجه افزایش مبادلات بین شرکتهایی که هر چه سریعتر به سمت جهانی شدن حرکت می‌کردند باعث گردید ابزارها و خدمات مالی به طور گسترده‌ای به وجود آید. کشش درآمدی زیاد و مزیت‌های رقابتی بین‌المللی سرمنشأ سه مفهوم اساسی در سطح ابزارهای مالی شدند:

الف) پویایی محیطی^۴

ب) نوآوری‌های مالی^۵

ج) انطباق مالی^۶

در واقع با این دیدگاه آرنولد تغییرات در ابزارها و خدمات مالی را در سه دهه متفاوت مرزبندی کرده است. جدول زیر این مرزبندی را بصورت دقیق نشان می‌دهد. (گیلین آرنولد، ۱۹۹۸، ص ۳۰)

^۲ high revenue elasticity

^۳ international competitive advantage

^۴ dynamism

^۵ innovation

^۶ adaptation



نمودار ۱. تجربه انگلستان : عمده ترین تغییرات در بازار خدمات مالی (ابزارهای مالی) از دیدگاه گلین آرنولد (۱۹۹۸، ص ۳۲)

الف) دوره مرز بندی دقیق و مجزا (۱۹۷۰)

در دهه ۷۰ بین موسسات مالی بخصوص بانکهای بزرگ رقابت شدیدی وجود نداشت. در این دهه بانکها صرفاً خدمات بانکداری سنتی اعم از سپرده گیری و وام دهی انجام می دادند. شرکتهای بیمه صرفاً خدمات بیمه ای انجام داده و کمتر بانکی وجود داشت تا در حوزه مربوط به ابزارهای متداول در صنعت بیمه ورود پیدا کند. ویژگی دهه ۷۰ وجود قوانین و مقررات سختگیرانه برای بانکها و نهادهای مالی بود. بعنوان مثال در نمودار زیر به طور روشن نشان داده شده است که قوانین نظام بانکی از ۱۷۸۲ تا ۱۹۳۰ (پیش از بحرانهای مهم اقتصادی) به چه میزان تأکید بر پیدایش قوانین و مقررات محدود کننده نظام بانکی به ویژه شکل گیری ابزارهای مالی داشتند. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۲۸)

- قانون گلاس استیگال
وضع شد.

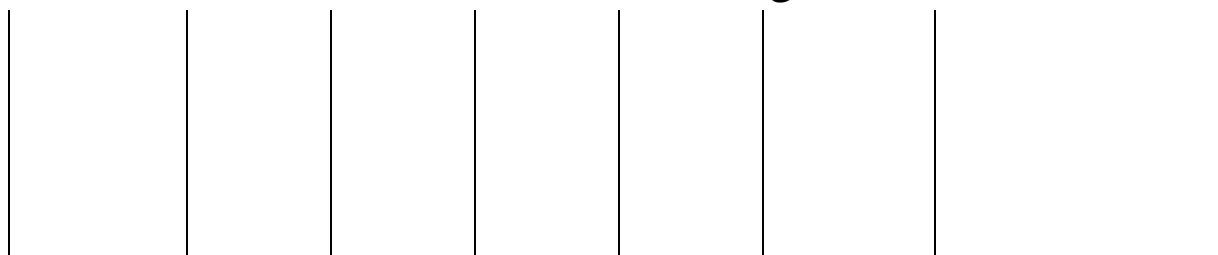
- شرکت بیمه سپرده
گذاری مرکزی برای

اولین بانک مجوز
بانک ها تشکیل یافت. قانون فدرال قانون بین لغو مجوز دولتی بانک مجوز
شکل گیری

- بین صنعت بانکداری و
اوراق بهادار تمایز ایجاد

شد. (سیستم ذخایر بانکی
فدرال)

اولین بانک مجوز
وضع شد. دولتی گرفت. لغو شد
شکل گیری بانک
بانک دولتی آمریکا
آمریکای شمالی



۱۷۸۲ ۱۷۹۱ ۱۸۱۱ ۱۸۱۶ ۱۸۳۲ ۱۸۶۳ ۱۹۱۳ ۱۹۳۳

نمودار ۲. سیر تحول در نظام بانکداری آمریکا و ایجاد مقررات سختگیرانه برای بانکها (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷)

در حقیقت مهم ترین مشخصه بازارهای مالی پیش از دهه ۷۰ وجود سختگیریهایی بود که برای ابزارها و محصولات مالی بصورت مانعی بزرگ وجود داشت. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۳۰)

ب) دهه هشتاد میلادی: مقررات زدایی و جهانی شدن بازارهای مالی

دهه هشتاد میلادی با شیوع رقابت در بخشهای مختلف بازارهای مالی آغاز گردید. قوت گرفتن محصولات مالی در بانکها و تراستهای تجاری به دلیل نوسانات شدیدی که در نرخهای بهره و نرخ ارزها در این دوره به وجود آمد، منشأ تحولات جدیدی در توسعه ابزارهای مالی گردید. یکی از مهمترین رویدادهای تاریخی در این دوره مقررات زدایی^۷ در بخشهای مختلف مالی است. مقررات زدایی به عنوان فلسفه هدایت کنندهای برای جهت گیری رشد رقابت در بازارها محسوب می شود. بعنوان مثال انفجار بزرگ در بازارهای مالی انگلستان

^۷ deregulation

(بیگ بانک)^۸ و مقررات زدایی در آن دوره که نشانگر عصر تاجریسم بوده از اهمیت بالایی در ایجاد انواع محصولات و خدماتی بود که نهادها و موسسات مالی ارائه می کردند. (گلین آرنولد، ۱۹۹۸، ص ۳۶)

یکی دیگر از پدیده های مهم این دوره پدیده جهانی شدن بازارهای مالی^۹ می باشد. جهانی شدن در بازارهای مالی به معنای از میان برداشته شدن مرزهایی است که در سیستمهای مالی جهان به صورت مجزا وجود داشت. جهانی شدن در بازارهای مالی به تنهایی یکی از علت های گسترش شدید ابزارهای مالی نیست، اما نقشی که در خلق و توسعه ابزارها بازی نمود بیشترین تأثیر را داشته است. با جهانی شدن بازارهای مالی در سراسر دنیا دیگر واحدهای تجاری محدود به مرزهای خود نیستند. سه دلیل عمده باعث این جهانی شدن گردیده است، کاهش مقررات و آزاد نهادن بازارها و فعالیت مشارکت کنندگان در آن، پیشرفتهای تکنولوژی و تشدید روند نهادی شدن بازارهای مالی موجب پدیده جهانی شدن گردید و جهانی شدن گامی بزرگ را برای توسعه ابزارهای مالی فراهم نمود. (فرانک فبوزی و همکاران، ۱۹۹۴ ص ۳۷)

ج) دهه نود: واسطه زدایی و انقلاب ICT

با ادامه روند کمرنگ شدن مرزهای مربوط به فعالیت نهادهای مالی و بوجود آمدن موسسات جدیدی که در بازارها نقش آفرینی می کردند بازار خدمات مالی متحول گردید. افزایش در تمرکز بین المللی یکی از منابع توسعه ای محسوب می گردد. شکل گیری مراکز مالی مختلف به دلایلی چون پناهگاههای مالیاتی و ایجاد نقاط امن در فعالیتهای سرمایه گذاری به تقویت تمرکز بین المللی انجامید.

یکی از رویدادهای مهم این زمان واسطه زدایی^{۱۰} در بازارهای مالی است. این واسطه زدایی نقش مهمی را در تبدیل به اوراق بهادار کردن دارایی ها بازی می کند. به جای افزایش واسطه ها و نهادهای میانجی، ابزارهای جدید مالی خلق شدند. این ابزارهای مالی توانستند که بسیاری از واسطه ها را از میان بردارند. واسطه زدایی در جهت کمک به ابزارهای بانکی و خلق محصولات جدید مالی نقش مهمی را در این دهه ایفا نموده است. واسطه زدایی باعث گردید بین ابزار مالی و استفاده کنندگان از ابزار مالی رابطه ساده تری برقرار گردد. (فردریک میسکین، ۲۰۰۷، ص ۵۱)

^۸ Big bang

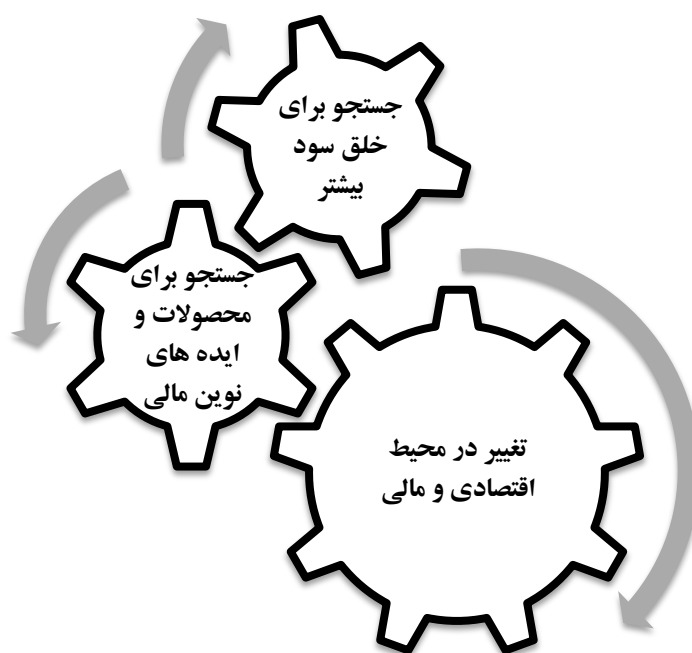
^۹ globalization

^{۱۰} disintermediation

در واقع شکل‌گیری محصولات جدید مالی مانند ابزارهای مالی غیرمتعارف تر^{۱۱} مرهون پدیده واسطه‌زدایی و انقلاب تکنولوژی است. در عصر ارتباطات و اطلاعات، کاربردهای متنوع رایانه‌ها توانایی استفاده از روشهای پیچیده ریاضی و محاسباتی جهت خلق ابزارهای ترکیبی مالی را افزایش داد. در واقع ابزارهای جدید مالی مانند E-commerce و E-FINANCE مرهون پیشرفتهای تکنولوژی و رایانه‌ها بود. (گلین آرنولد، ۱۹۹۸، ص ۳۸)

فلسفه نوآوری ابزاری در بانک‌ها

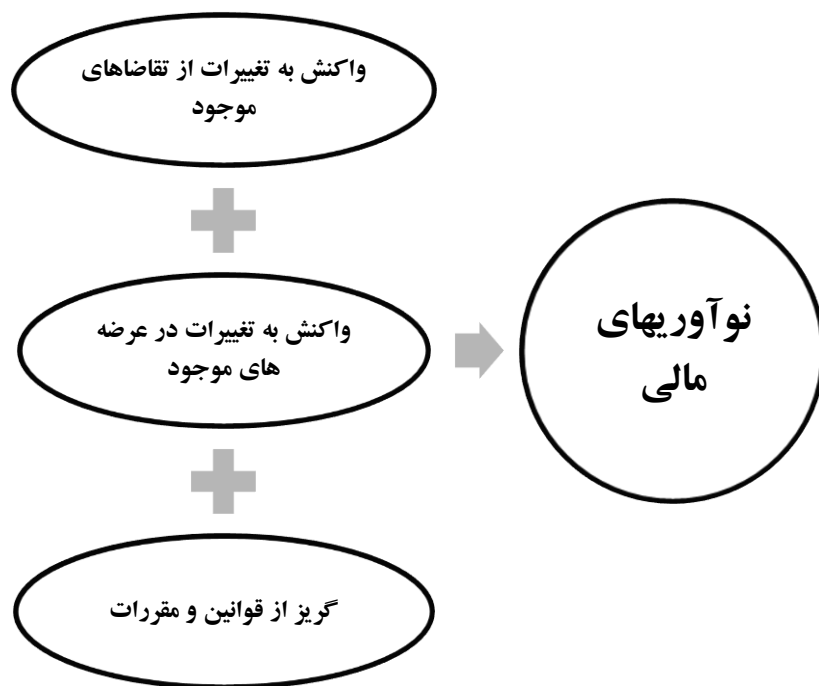
نظام بانکی که یکی از نظامهای مهم در شکل‌گیری ابزارهای مالی است یکی از مهمترین نقش‌ها را در ارائه خدمات مالی بازی کرده است. تغییرات عمده و گسترده‌ای در ابزارسازی بانک‌ها اتفاق افتاد که ناشی از دلایل زیر است:



نمودار ۳. علیت تغییرات عمده در ابزارهای نظام بانکی (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷)

سه دلیل عمده برای توسعه ابزارهای مالی جدید عبارتست از جستجوی نهادهای مالی برای خلق سود بیشتر، جستجو برای ارائه محصولات و ایده‌های نوین مالی جهت جلب تقاضای نهفته در بازارهای مالی و تغییرات عمده محیطی که اقتصاد و جامعه را تحت تأثیر قرار داده بود. عمده این تغییرات را میتوان ناشی از سه دلیل اساسی دانست این سه دلیل عمده در نمودار طبقه‌بندی شده‌اند.

^{۱۱} more exotic derivatives



نمودار ۴. دلایل نوآوری های مالی در نظام بانکها (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷)

۱- واکنش به تغییرات تقاضا:

تقاضا برای محصولات جدید و ابزارهای نوین مالی را می توان مرهون تغییرات شدیدی که از طرف تقاضا وجود داشت دانست. رشد تقاضای موثر و انتقال انتظارات از محصولات قدیمی مالی انگیزه ای بود که نوآوری های مالی را برای ابزار سازی فراهم کرد. پاسخ به تقاضاهای فصلی، کوتاه مدت، میان مدت دارندگان وجوه از یکطرف و از طرف دیگر تأمین منابع مالی برای نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت را می توان از انگیزه های تغییرات در طرف تقاضا دانست. این تغییرات تقاضا توانست فرصتهایی را فراهم نماید تا انگیزه های خلق درآمد و سود بیشتر گردد و نوآوری های ابزاری ارتقا پیدا کند.

۲- واکنش به تغییرات طرف عرضه:

فرآیندهای جدید در سازمان های مختلف، اشکال جدید سازمانی و شرکتی در جامعه مدرن، رشد فزاینده کاربرد تکنولوژی در کاهش هزینه ها باعث شد تا طرف عرضه دچار تغییرات بنیادین گردد. این شکل جدید سازمانها نیز ابزارهایی را می طلبند تا پاسخگوی نیازهای بلند مدت و کوتاه مدت خود باشند. یکی از پدیده های قرن حاضر برون سپاری خدمات و محصولات است. برون سپاری ها فرصتهایی را فراهم آوردند تا یک شرکت مجازی بتواند از یک منبع خاصی تأمین مالی کرده و از طریق یک گروه دیگر کالاها و

خدمات را تولید نموده و بطرق متفاوتی آنها را در بازارها بفروشد. در واقع این شکل جدید از عرضه محصولات نیاز به نوعی ابزارهای تأمین مالی و روشهای جدید ارزیابی وثایق و سپرده های تضمین سود دارند. همچنین موسسات و نهادهای مالی برای پاسخگویی به این تغییرات در طرف عرضه اقدام به خلق ابزارهای ترکیبی نمودند. این ابزارها کمک می کند تا نیازهای این شکل از شرکتها نیز برطرف گردد.

افزایش اطلاعات و گردش سریع آن در بازارهای مختلف را می توان از دیگر انگیزه های جدید برای برای ابزار سازی دانست. عدم تقارن اطلاعات مسأله ای است که کانون توجه محققین را جلب کرده است. کاهش عدم تقارن اطلاعاتی باعث ارزیابی دقیق تر قیمت ها در بازار و افزایش کیفیت اعتبارات می شود. با افزایش اطلاعات در بازارهای صنعتی این عدم تقارن اطلاعاتی کاهش یافته است بطوریکه عمدتاً خریداران از اطلاعات کافی برای تصمیم گیری برخوردارند رشد سریع اطلاعات در بازار باعث گسترش صنعت و از طرفی به ایجاد خلاء برای پاسخگویی به این نیایدهای روبه رشد شده است. از طرف دیگر فشارهای رقابتی در محیط پرتلاطم باعث شده است تا کسب سود کم تر گردد. کاهش حاشیه سود در صنایع مختلف آینده هایی را در طرف عرضه ایجاد کرده تا از طریق ابزارهای مختلف به حداقل سازی هزینه ها و بهینه سازی در آمدها بیانجامد. ابزارهای مالی جدید تا حدودی نسبت به این تغییرات تغییر ماهیتی داده اند.

۳- قانون گریزی و اجتناب از مقررات دست و پا گیر:

یکی از مهمترین دلایل توسعه و شکل گیری ابزارهای مالی در جهت پاسخ به نیازهای محیطی از جمله گریز از قوانین و مقررات دست و پاگیر بود. افزایش مالیات های خارجی مستقیم، افزایش تعرفه ها و قوانین سختگیرانه گمرکی برای توسعه صادرات، محدود شدن شرکتها برای سپرده گذاری در نظام های مالی به دلیل پدیده پولشویی در بازارهای بین المللی باعث شد تا ابزارهای جدیدی توسعه یابند. این ابزارهای جدید سعی داشتند تا از وجود خلاءهای موجود در قوانین و مقررات استفاده کنند. به عنوان مثال می اوراق قرضه با کوپن صفر یکی از انگیزه هایی بود که برای فرار از مالیات به سود اوراق قرضه طراحی گردید. اوراق قرضه یا کوپن توانست از خلاء قوانین استفاده کند و سود یا کوپن اوراق را از مالیات مصون نماید. (حسین عبده تبریزی، ۱۳۷۷)

بنابراین بسیاری از محصولات و ابزارهای مالی شرایطی را فراهم می کردند که فرصت آربیتراژ برای دارندگان این ابزارها فراهم می کرد. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۹۰)

تبیین نیازبه ابزارهای مالی

پرسش اصلی بسیاری از تحلیل گران مالی این است که چرا ابزارهای مالی خلق و برای چه نیازهایی توسعه یافتند. پاسخ به این پرسش می تواند در توسعه و شکل گیری ابزارهای مناسب برای بازارهای مالی بخصوص بازار سرمایه کشور مفید باشد. بدین منظور مدلی برای تبیین ابزارهای مالی طراحی شده است است که در برگرفته از مدل Siva^{۱۲} می باشد. (چیکیتان و شولز، ۲۰۰۵)

در این مدل چهار مولفه اساسی برای تبیین ابزارهای مالی مورد بررسی قرار می گیرد:



نمودار ۵. مدل سیوا برای تبیین گسترش ابزارهای مالی و محصولات مالی

الف: حل نیازها و مسائل مربوط به نظام مالی

حل نیازها و مسائل مربوط به نظام مالی که شامل محصولات مالی، خدمات مالی و ابزارهای مالی است که با این ابزارها بتوان این نیازها را برطرف ساخت. معمولاً نیازهای اقتصادی از یک سیستم مالی دارای یک هرم کلی است که عبارتند از کاهش عدم تقارن اطلاعاتی^{۱۳}، تسهیم ریسک^{۱۴}، متنوع سازی^{۱۵}، خلق ارزش و ثروت اقتصادی^{۱۶}.

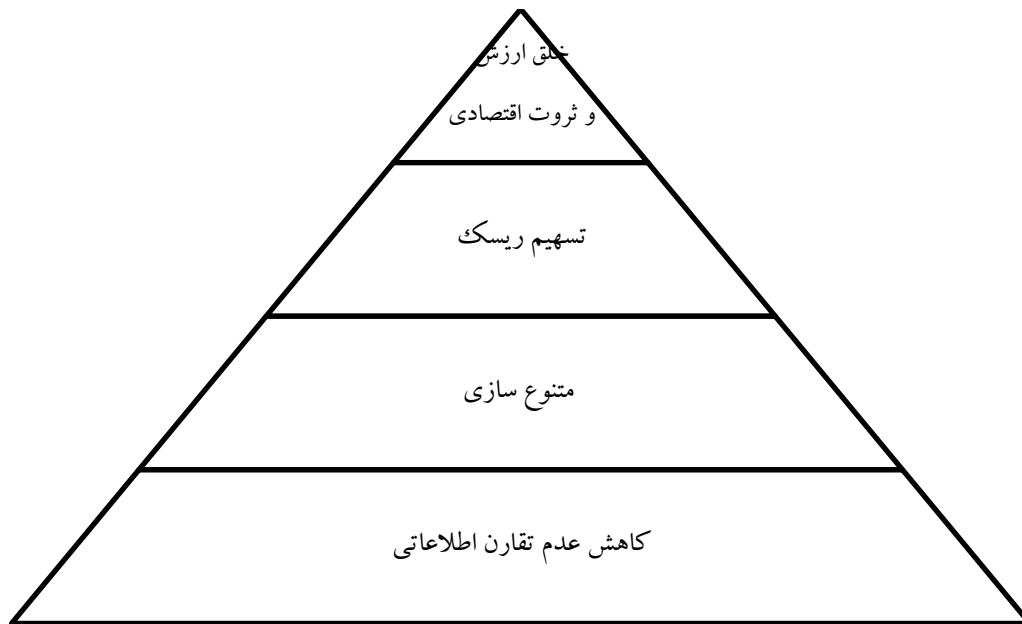
۱۲ (Solution, Information, Value, Access)

۱۳ reduce the asymmetric information

۱۴ risk sharing

۱۵ Diversify

۱۶ Wealth and welfare creation



نمودار ۶. هرم سلسله مراتب نیاز به خدمات و ابزارهای مالی. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۷۲)

سیستم های مالی برای پاسخگویی و رفع این نیازها اقدام به تولید و توسعه ابزارهای مالی می نمایند. اولین طبقه از سلسله مراتب نیازها برای کاستن نامتقارنی اطلاعات^{۱۷} در بازارهای مالی است. نامتقارنی در اطلاعات به مسأله انتخاب نامناسب^{۱۸} و خطر اخلاقی^{۱۹} بستگی دارد انتخاب نامناسب معمولاً قبل از وقوع یک رویداد مالی رخ می دهد. به عنوان مثال ممکن است که یک وام دهنده وامی را بطور اشتباه برای پروژه اقتصادی کم بازده تخصیص دهد. این تخصیص اشتباه پیش از رویداد مالی را مسأله انتخاب نامناسب می گویند که به علت نامتقارن بودن اطلاعات اتفاق افتاده است. مسأله خطر اخلاقی بعد از رویداد مالی اتفاق می افتد مثلاً اگر سرمایه گذار سرمایه خود را برای پروژه ای پربازده اختصاص دهد اما وام گیرندگان از پروژه مذکور منحرف شده و پول را در حوزه های دیگری صرف نمایند یک نوع خطر اخلاقی ناشی از عدم تقارن اطلاعات رخ خواهد داد. ابزارهای مالی می توانند عدم تقارن اطلاعات را کاهش دهند. ابزارهای مالی نوین معمولاً برای جلوگیری از مسأله انتخاب نامناسب و خطر اخلاقی بوجود آمده اند. یکی از انگیزه های اصلی توسعه بازار مالی جلوگیری از این خطرات اخلاقی و گزینش های نامناسب است. به عنوان نمونه خلق بانک ها و ابزارهای متداول بانکی باعث کاهش این مسائل می گردد زیرا بانکها با استفاده

^{۱۷} reduce the asymmetric information

^{۱۸} Adverse Selection

^{۱۹} Moral Hazard (immoral or conflict of interest)

از کارشناسان و بکارگیری وثایق جلوی زیان را برای سرمایه گذاران خواهند گرفت. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۷۲)

۲- تسهیم ریسک

یکی از انگیزه های خلق ابزارهای مالی انگیزه انتقال ریسک بین گروههای مختلف است. ممکن است یک سرمایه گذار نتواند به تنهایی قدرت پذیرش ریسک یک سرمایه گذاری راداشته باشد اما گروهی از سرمایه گذاران قدرت پذیرش این ریسک را دارا باشند بنابر این یکی از کارکردهای خلق ابزارهای مالی تسهیم ریسک و انتقال ریسک میان گروههای مختلف است. ممکن است یک ابزار باعث تسهیم ریسک بین چند دارایی مبتنی بر ابزار مشتقات باشد. این فرایند تسهیم ریسک جزء مهمترین انگیزه های فرآوری مالی محسوب میگردد. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۷۴)

۳- متنوع سازی

امروزه در بازارهای مالی به دلیل هزینه ناچیز مبادلات میتوان اقدام به خرید گروهی از دارایی های مالی کرد. واسطه های مالی به دلیل این ناچیز بودن هزینه ها می توانند خدمات و ابزارهای مالی زیادی را در اختیار مشتریان خود قرار دهند. از یک طرف متنوع سازی دارایی ها باعث کاهش ریسک می گردد از طرف دیگر ممکن است در نقد شوندگی بخش عمده ای از دارایی ها موثر واقع شود. یکی از انگیزه های خلق ابزارهای مالی گوناگون را میتوان ناشی از انگیزه متنوع سازی داراییها بین گروههای مختلف دانست. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۷۶)

۴- خلق ثروت و ارزش اقتصادی

یکی از انگیزه های مالی مهم در توسعه ابزارهای مالی عبارتست از خلق ارزش و ثروت صاحبان دارایی مالی. طی بیست سال گذشته ابزارهای مالی گوناگونی بوجود آمده است که باعث شده اند جوامع گوناگون با استفاده از این خدمات و ابزارها ثروتمند گردند. انگیزه اصلی توسعه ابزارهای مالی تسهیل فرآیند کسب سود و ثروت آفرینی است. کمبود ابزارهای مالی بر روی عمق بازارها اثر دارند. هر قدر عمق بازارهای مالی گسترده شود تولید ثروت افزایش می یابد. بسیاری از واسطه های مالی از طریق نوآوری ابزار می توانسته اند نیازهای ارزش آفرینی را پاسخ دهند. (فردریک میشیکین، ۲۰۰۷، ص ۸۰)

ب- اطلاعات

یکی از ارکان اصلی برای تبیین نقش ابزارها در نظام مالی نحوه اطلاع دهی آن ابزار است. معمولاً یک ابزار یا خدمت مالی، اطلاعات دقیقی از نوع فایده و سود بندی آن ابزار، زمان های استفاده، نرخ های مورد انتظار، ضمانت ها و گارانتی می دهد. این اطلاعات کمک می کند تا استفاده کنندگان از محصولات و ابزارهای مالی بتوانند به سهولت تصمیم گیری نمایند. (اینوو و وایت، ۲۰۰۶، ص ۲۴)

انواع فعالیت نهادی	شکل خاص
بانکداری	بانکهای خرده فروش / عمده فروش
پس انداز و وام (S/L)	جامعه سازان ^{۲۰} (UK) اتحادیه های اعتباری ^{۲۱} پس اندازهای ملی ^{۲۲}
بیمه ها	بیمه عمر بیمه های عام جوامع دوستی ^{۲۳} (UK) بیمه سلامت و درمان
شرکت های سرمایه گذاری	صندوق های مشترک تراست های سرمایه گذاری ^{۲۴} صندوق های بازنشستگی

تشکلهای عرضه محصولات مالی (اینوو و وایت، ۲۰۰۶، ص ۲۷)

در بازارهای مالی معمولاً شکل کارایی بازار در میزان اطلاع رسانی تأثیر دارد. در یک نظام مالی کارآمد، اطلاعات به سرعت گردش می یابد و ارزش دارایی ها بیشتر به واقعیت نزدیک است. در بازارهای مالی ناکارا معمولاً گردش اطلاعات کند است و ارزش دارایی ها غیرواقعی تر است. گردش اطلاعات معمولاً بستگی به نوع فعالیت های نهادها و ابزارهای مالی دارد. هر قدر نهادهای مالی و واسطه ها بتوانند با خلق ابزارهای متناسب در میزان اطلاع رسانی اثر گذار باشند از یک طرف بازار دارای کارایی بیشتر می شود، از

^{۲۰} Building societies
^{۲۱} Credit Unions
^{۲۲} National Savings
^{۲۳} Friendly societies
^{۲۴} Investment Trusts

طرف دیگر فعالیتهای ترفیعی و تشویقی از نظر میزان تبلیغات و درجه اطلاع رسانی به استفاده کنندگان از این ابزارها کمک می نماید. توسعه ابزارهای مالی در گرو فعالیت های واسطه ها و نهادهای مالی است بنابراین میزان اطلاعاتی که درباره این ابزارها بدست می آید مهم است. (فابوزی، ۲۰۰۷، ص ۳۵)

ج- ارزش

ارزشیابی^{۲۵} فرایند تعیین ارزش منصفانه دارایی هاست. ارزشیابی باعث قیمت گذاری مناسب و کامل می گردد و قیمت های قابل معامله را با قیمتهای منصفانه مقایسه می نماید. این مقایسه به استفاده کنندگان امکان بررسی مزیت ها و معایب ابزارهای مالی را ارائه می دهد. در حقیقت می توان گفت که ابزارهای مالی وسایل تعیین ارزش هستند. ابزارهای مالی در تعیین ارزش واقعی

کاربرد سرمایه گذاری	ارزش بازار در مقابل ارزش منصفانه
ابزار مالی منصفانه قیمت گذاری شده.	ارزش بازار برابر با ارزش منصفانه
ابزار مالی ارزان ^{۲۶} است.	ارزش بازار کمتر از ارزش منصفانه
ابزار مالی گران ^{۲۷} است.	ارزش بازار بیش از ارزش منصفانه

دارایی ها نقش اساسی داشته و به سرمایه گذاران در واقعی سازی ارزش کمک می کنند. معمولاً در یک ابزار یا محصول مالی عوامل کلیدی تعیین ارزش از جمله نرخ بهره، نرخ تورم، زمان سررسید اوراق، ارزش سررسید، جریان نقدی دریافت و پرداخت نهفته است. برای تعیین ارزش می توان از نرخ های شناور اوراق بهادار، میزان وثایق، درجه اهرم ابزار مالی، تعداد پیش پرداخت، وثایق و گارانتی ابزار نام برد. همه این عوامل در شفاف سازی تا امیدنامه ای از دارایی مالی را به همگان ارائه دهند. در این امیدنامه عوامل ارزش آفرین به سهولت قابل بازخوانی بوده و تعیین ارزش واقعی دارایی امکان پذیر می گردد. (فابوزی، ۲۰۰۷، ص ۸)

د- دسترسی

دسترسی به منابع مالی یکی از اهداف اساسی نظام مالی است. نظامهای مالی شرایطی را فراهم می نمایند تا از طریق آنها به سهولت بتوان نقل و انتقال منابع مالی را فراهم کرد. کانال توزیع دارایی های مالی یکی از

^{۲۵} Valuation

^{۲۶} Undervalue

^{۲۷} Overvalued

مهمترین ارکان در بازارهای مالی محسوب می شود. یک ابزار مالی مناسب باید از طریق کانال های توزیع مناسب و مکان مطلوب دستیابی به ابزار مالی فراهم گردد. ساختار مکانی خدمات و بازارهای مالی با گزینه های مختلف محیطی مانند مراحل توسعه اقتصادی یک کشور، سیاست های دولت در حوزه رقابت، قوانین و آیین های موثر بر ساختار محلی بازار روبرو است. (اینوو و وایت، ۲۰۰۶، ص ۲۸)

بصورت کلی میتوان روشهای دسترسی به ابزارهای مالی را به گروههای زیر تقسیم کرد:

۱. امکان خرید خدمات مالی^{۲۸} مانند بانکها، جامعه سازان، اداره مالی، اتحادیه ها و موسسات اعتباری
۲. خرده فروشان خدمات غیرمالی^{۲۹} مانند سوپرمارکت ها، خرده بازار، پاساژها، دفاتر پستی، دفاتر املاک و مستغلات
۳. کانالهای توزیع رودر رو^{۳۰} مانند دفاتر مشاوره مالی، کارگزاران، نمایندگان بیمه
۴. فروش تلفنی مثل مراکز تلفنی^{۳۱}
۵. اینترنت
۶. ایمیل مستقیم
۷. تبلیغات با پاسخ مستقیم (مثل روزنامه ها و عملیات، رادیوهای تجاری و تلویزیون)

ابعاد شکل گیری ابزارهای مالی

توسعه و شکل گیری ابزارهای مالی را می توان از ابعاد مختلفی مورد بررسی قرار داد. ضرورت متنوع شدن ابزارهای مالی از سه بعد کلی مطرح می شود (اینوو و وایت، ۲۰۰۶، ص ۱۶۳):

- ۱- از بعد زمان^{۳۲}: بسیاری از ابزارهای مالی مربوط به رفع نیازهای کوتاه مدت هستند (مثل خرید و فروش سهام) اما بسیاری از ابزارهای مالی قادرند نیازهای بلند مدت را نیز برآورده نمایند. (مثل رهن و ابزارهای بازنشستگی، بیمه و ...) انگیزه توسعه و خلق ابزارهای مالی می تواند براساس ابعاد زمانی معنی پیدا نماید.

^{۲۸} Specialist financial services branch

^{۲۹} non financial services retailer

^{۳۰} Face to face

^{۳۱} Call center

۲- از بعد پیچیدگی^{۳۳}: بسیاری از ابزارهای مالی به دلیل ماهیت تخصصی بودن حرفه مالی دارای پیچیدگی بالایی هستند. مشتریان مالی معمولاً طیف گسترده‌ای از جامعه را در بر می‌گیرند که ممکن است خواهان ابزارهای بخصوصی باشند. به عنوان مثال حساب پس انداز ممکن است یک یا چند خدمت را ارائه دهد که بسته به نوع نیازها طراحی شده است. به عنوان مثال می‌تواند در ساده‌ترین حالت یک پس انداز بوده که بیمه عمر را نیز دربرگیرد. حالت‌های پیچیده‌تری نیز وجود دارد که برای پس انداز کنندگان طراحی شده است تا از طرق گوناگون به عنوان عوامل انگیزاننده. بتواند تعداد بیشتری را جذب نماید. این حالت گوناگون هر کدام دارای خدمات جداگانه و ویژه‌ای هستند که از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین حالت را شامل می‌شوند.

۳- از بعد درک مشتریان^{۳۴}: در بازارهای مالی نیازهای مشتریان ممکن است با یکدیگر متفاوت باشد. ممکن است این ابزارها، ابزارهای مالی برای مشتریان حقوقی باشد که دارای تخصص و دانش کافی اقتصاد و مالی هستند و به انواع مختلفی از خدمات مالی نیاز دارند. ممکن است مشتریان مالی مردم عامی و حقیقی باشند. سطح ادراک مشتریان و تقاضا برای ابزارهای مالی در طراحی و توسعه ابزارها موثر است. ابزارهای بازار گشا نمونه‌ای از این طراحی‌ها هستند.

شکل‌گیری ابزارهای مشتقه

تاریخچه ابزار مشتقه به دوره‌های کهن باز می‌گردد. به عنوان نمونه یک نوع از قراردادهای آتی در ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد و در بلاد فینیقیها مورد معامله قرار می‌گرفت. به عنوان مثال برای خرید و فروش نقره از قراردادهای آتی استفاده می‌گردید. ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح چینی‌ها برای معاملات برنج از تحویل‌های آتی استفاده می‌کردند. اسناد تاریخی نشان می‌دهد که ارسطو اولین برکه اختیار معامله را برای محصولات چوبی چون مرکبات و زیتون ابداع کرده بود. بطور کلی ابزارهای مشتقه نوعی ابزار مالی محسوب می‌شوند که از سایر دارایی‌ها، شاخص‌ها، رویدادها، ارزش‌ها یا شرایطی که بدان‌ها دارایی‌های پایه گفته می‌شوند مشتق می‌گردند. این ابزارها معمولاً بر مبنای همان دارایی پایه معامله می‌گردند. ویژگی این ابزارها ممکن است استفاده از نوع بخصوصی اهرم مالی باشد که با یک تغییر ناچیز در دارایی پایه تأثیرات گسترده‌ای بر ارزش آن ابزار داشته باشد. انگیزه این ابزارها می‌تواند استفاده از سفته‌بازی باشد همچنین ممکن است این ابزارها شرایط آربیتراژ را

۳۲ Time dimension

۳۳ Complexity dimension

۳۴ Customer understanding dimension

فراهم نمایند. گروهی از این ابزارها نیز می توانند برای پوشش ریسک استفاده شوند که باعث انتقال ریسک از یک دارایی به دارایی دیگر یا در زمان دیگر می گردد. معمولاً ابزارهای مشتقه به عنوان یک ابزار مالی به صورتی زیر طبقه بندی می شوند. (مرخام، ۲۰۰۲)

- ایجاد کننده رابطه بین دارایی پایه و ابزار مشتقه (مثل قراردادهای آتی اختیار معاملات و قراردادهای آتی)

- نوعی دارایی پایه (مثل ابزار مشتقه حمل و نقل یا بالتیک و شاخص های حمل دریایی، اوراق مشتقه حقوق مالکیت، اوراق مشتقه اعتباری)

- اوراق مشتقه مبنی بر بازارها (اوراق مشتقه قابل معامله در بورس یا خارج از بورس)

بطور کلی ابزار مشتقه در بازارهای دارای ۵ طبقه کلی بر مبنای دارایی های پایه هستند:

- ابزار مشتقه نرخ بهره (بیشترین ابزار مالی مشتقه)
- ابزار مشتقه ارزی
- ابزار مشتقه اعتبارات بانکی
- ابزار مشتقه صاحبان سهام
- ابزار مشتقه کالا

جدول زیر برای تبیین بیشتر محصولات و ابزارهای مالی به طبقات ۵ گانه تقسیم شده است. این جدول

گسترده گی ابزارهای مالی را در انواع مختلف بازارها نشان داده است. (ویکیپدیا، ابزار مشتقه، ۲۰۱۰)

انواع قراردادها					
دارایی پایه	ابزار آتی معاملاتی بورس	ابزار معاملاتی اختیارات	قرارداد تاخت OTC	پیمان آتی OTC	اختیار معاملات OTC
حقوق صاحبان سهام	شاخص DijA	اختیار معاملات در DijA	تاخت حقوق صاحبان سهام	قراردادهای بازخريد بازگشتی	اختیار معاملات سهام وارانتهی ها توروبو
نرخ بهره	آتی یورو و دلار	اختیار معاملات یورو و دلار	تاخت نرخ بهره	نرخ پیمان آتی توافقی	Cap/Floor اختیار خرید قرضه

معاملات	اختیار اعتباری	قراردادهای باز خرید Repo	تاخت اعتبارات	اختیار معاملات آتی اوراق قرضه	آتی اوراق قرضه	اعتبارات
	اختیار معاملات ارزی	پیمان آتی ارز	تاخت ارز	اختیار بر روی آتی ارز	آتی ارز	نرخ ارز
	اختیار معامله طلا	پیمان آتی سنگ آهن	تاخت کالا	ابزار مشتقه جغرافیایی	آتی نفت	کالا

جمع بندی

در این مقاله سعی کردیم با استفاده از رویکرد شناخت تاریخی، فلسفه شکل گیری و توسعه ابزارهای مالی را تبیین نماییم. برای تبیین علل وجودی ابزارهای مالی رویدادهایی که تغییرات پارادایمی در حوزه مالی داشته اند را تبیین نمودیم. سه دهه کلی شامل دوره مرزبندی دقیق و مجزا (۱۹۷۰)، دوره مقررات زدایی و جهانی شدن بازارها در دهه هشتاد میلادی و دهه نود که مبتنی بر واسطه زدایی و انقلاب ICT بود.

در این مقاله گفته شد که سه دلیل عمده برای توسعه ابزارهای مالی جدید وجود دارد. این سه علت عبارتست از جستجوی نهادهای مالی برای خلق سود بیشتر، جستجو برای ارائه محصولات و ایده های نوین مالی جهت جلب تقاضای نهفته در بازارهای مالی و تغییرات عمده محیطی که اقتصاد و جامعه را تحت تأثیر قراردادده بود. به عنوان مثال میتوان رویدادهای را که بر نظامهای بانکی و خلق ابزارها توسط آنها تأثیر گذارند را به سه گروه واکنشهای مربوط به تغییرات تقاضا، واکنش به تغییرات طرف عرضه، قانون گریزی و اجتناب از مقررات دست و پا گیر تقسیم کرد. در نهایت مدلی برای تبیین ابزارهای مالی طراحی شده است که در برگرفته از مدل Siva می باشد در این مدل چهار مولفه اساسی برای تبیین ابزارهای مالی مورد بررسی قرار می گیرد: الف: حل نیازها و مسائل مربوط به نظام مالی که به مسأله انتخاب نامناسب و خطر اخلاقی بستگی دارد. یکی دیگر از انگیزه های خلق ابزارهای مالی انگیزه انتقال ریسک بین گروههای مختلف است. همچنین میتوان از انگیزه متنوع سازی داراییها بین گروههای مختلف نیز یاد نمود. نهایتاً در باره انگیزه اصلی توسعه ابزارهای مالی که تسهیل فرآیند کسب سود و ثروت آفرینی است بحث کردیم. توسعه و شکل گیری ابزارهای مالی را از ابعاد مختلفی چون از بعد زمان، از بعد پیچیدگی، از بعد درک مشتریان مورد بررسی قرار داده شد.

مقدمه

برای ارزشیابی شرکت‌ها نیاز به نرخ‌ی برای تنزیل جریان‌های ورودی داریم. در نرخ تنزیل، ریسک کلی دارایی‌ها و مجموعه عواملی که بر رشد مورد انتظار و سرمایه‌گذاری‌های جدید تأثیر می‌گذارد نهفته است. شرکت‌ها با هدف افزایش ثروت صاحبان سهام و همچنین بازپرداخت بهنگام بدهی‌ها فعالیت می‌کنند. با این دیدگاه صاحبان منابع مالی به دو گروه عمده صاحبان سهام و بستانکاران (بانک‌ها، دولت و...) تقسیم می‌شوند. تأمین منابع مالی برای شرکت‌ها هزینه دارد زیرا هر یک از صاحبان منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری در دارایی‌های شرکت خواهان بازدهی هستند که در سطح ریسک مناسب تحقق یابد. سرمایه‌گذاران میزان بازده مورد انتظار از فعالیت‌های شرکت را در مقایسه با دارایی‌های بدون ریسک ارزیابی می‌کنند و بطور منطقی برای دارایی‌هایی که از ریسک بیشتری برخوردارند صرف ریسک^{۳۵} بالاتری طلب می‌نمایند. در این فصل با نگاهی کلی به ریسک به شناخت انواع آن برای برآورد پارامترهای مورد نظر ارزشیابی پرداخته شده و مدل‌های رایج در تخمین ریسک به‌همراه راهکارهای کاربردی در ارزشیابی شرکت ارائه می‌گردد. همچنین در فصل هزینه سرمایه خواهیم گفت که این پارامترها چه کاربردی برای ارزشیابی دارند.

۱. ماهیت ریسک

ریسک در مفهوم رایج به احتمال یا شانس یک بازی در زندگی گفته می‌شود و اغلب افراد تصور می‌کنند که نتایج و پیامد این بازی مشخص نیست. در هنگام رانندگی ممکن است با شرایطی مواجه شوید که احتمال تصادف در آن وجود دارد ولی وقتی که خطر بر طرف می‌شود احتمالاً تصور می‌کنید که بخت و اقبال یاری‌تان کرده است. در فرهنگ و بستر ریسک به عنوان یک موقعیت همراه با خطر و حادثه تعریف شده و عموماً در تعاریف ریسک یک ماهیت منفی و ناگوار نهفته است. در امور مالی تعاریف متفاوتی از ریسک وجود دارد. در بسیاری از این تعاریف، تعارض‌های گسترده‌ای وجود دارد. در یکی از تعاریف متداول، ریسک به احتمالی اتلاق می‌شود که "بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاری" با "بازدهی که از سرمایه‌گذاری دریافت می‌شود" تفاوت

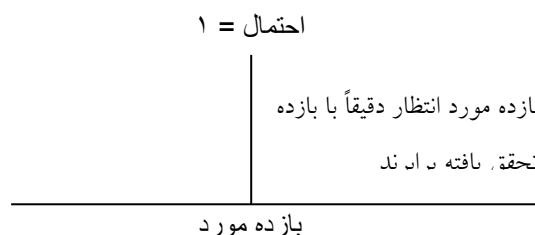
^{۳۵} Risk Premium.

داشته باشد. براساس این تعریف امکان دریافت بازده سرمایه‌گذاری کم‌تر یا بیش‌تر از بازده مورد انتظار بوده و می‌تواند هر یک از پیامدهای مطلوب و نامطلوب را به‌مراه داشته باشد. برای ارزیابی شرایط احتمالی می‌توان از توزیع احتمالات استفاده کرد.

مثال (۱): توزیع احتمالات بازده سرمایه‌گذاری بدون ریسک و دارایی با ریسک.

فرض کنید آقای احمدی در ابتدای سال ۱۳۸۵ اقدام به خرید اوراق مشارکتی با نرخ ۱۵٪ از بانک مرکزی نموده است. در پایان سال ۱۳۸۵ بازدهی که دریافت می‌نماید همان بازده مورد انتظار ۱۵٪ است. به این شرایط سرمایه‌گذاری، شرایط اطمینان کامل گفته می‌شود.

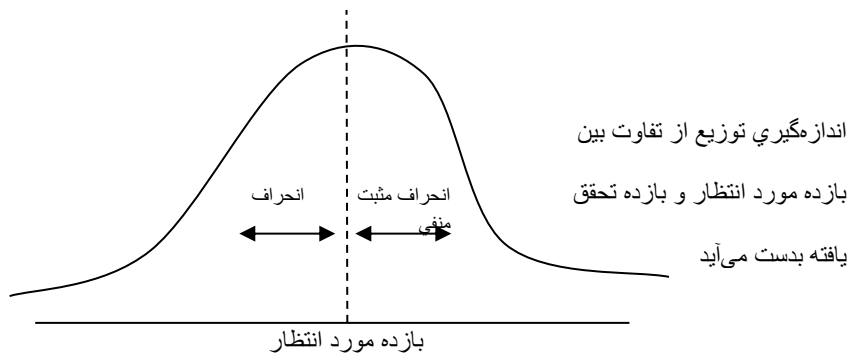
در شرایط اطمینان کامل احتمال و شانس رویداد صد درصد است و بازده مورد انتظار و بازده تحقق یافته دقیقاً با هم دیگر برابر خواهند بود.



نمودار ۱. بازده در شرایط اطمینان کامل

مثال (۲): عدم اطمینان در سرمایه‌گذاری: خانم رجبی

روش‌های گوناگونی وجود دارد که از طریق آنها ریسک را می‌توان برآورد نمود. اغلب این روش‌ها دارای ماهیت کمی بوده و با استفاده از روش‌های آماری اندازه‌گیری می‌شود. یکی از روش‌های رایج برای سنجش ریسک انحراف استاندارد (یا واریانس) معیار بازدهی است. فرض کنید خانم رجبی که در شرکت مواد غذایی فرازان سرمایه‌گذاری نموده است، بازده مورد انتظاری معادل با ۳۰٪ را در نظر دارد. اگر شرکت فرازان بازده تحقق یافته‌ای معادل با ۳۰٪ نداشته باشد بنابراین ممکن است بازده تحقق یافته کم‌تر یا بیش‌تر از بازده مورد انتظار باشد با این توصیف، توزیع بازدهی این سرمایه‌گذاری از منحنی زیر برخوردار است.



نمودار ۲. بازده در شرایط عدم اطمینان

تفاوت بین بازده دارایی بدون ریسک و بازده دارایی با ریسک به دو منحنی فوق بستگی دارد.

در منحنی اول احتمال دریافت بازده تحقق یافته (به میزان بازده مورد انتظار) ۱۰۰٪ می‌باشد، ولی در منحنی دوم این احتمال بستگی به شکل توزیع بازدهی دارد.

مثال (۳): توزیع بازده: شرکتهای مواد غذایی

بدست آوردن بازدهی بستگی به جریانهای ورودی به شرکت دارد. اگر به شکل سودآوری تولید کنندگان مواد غذایی توجه کنید می‌بینید که هر یک از شرکتهای در دامنه‌ای از توزیع فراوانی قرار دارند.

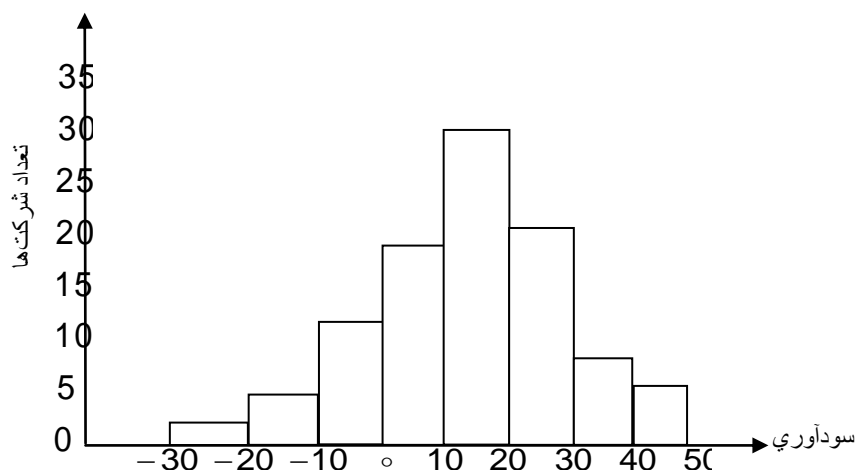
جدول ۱. توزیع فراوانی ۱۰۰ شرکت تولید کننده مواد غذایی و احتمال توزیع آنها

فراوانی (تعداد شرکتها)	احتمال سودآوری (نحوه محاسبه)	دامنه سودآوری (میلیارد ریال)
۱	۱٪ ($\frac{1}{100}$)	-۳۰ تا -۲۰/۰۱
۳	۳٪ ($\frac{3}{100}$)	-۲۰ تا -۱۰/۰۱
۱۱	۱۱٪ ($\frac{11}{100}$)	-۱۰ تا -۰/۰۱

۹/۹۹	۰	۱۹٪ (۱۹/۱۰۰)	۱۹
۱۹/۹۹۰	۱۰	۳۰٪ (۳۰/۱۰۰)	۳۰
۲۹/۹۹۰	۲۰	۲۰٪ (۲۰/۱۰۰)	۲۰
۳۹/۹۹	۳۰	۱۰٪ (۱۰/۱۰۰)	۱۰
۴۹/۹۹	۴۰	۶٪ (۶/۱۰۰)	$\frac{6}{10}$

سرمایه همگن شده کل شرکت‌ها = ۵۰ میلیارد ریال

توزیع فراوانی ۱۰۰ شرکت تولید کننده مواد غذایی نشان می‌دهد که ۳۰٪ شرکت‌ها سودی بین ۱۰ تا ۱۹/۹۹ میلیارد ریال، ۲۰٪ شرکت‌ها بین ۲۰ تا ۲۹/۹۹ میلیارد ریال و ۱۹٪ شرکت سودی بین صفر تا ۹/۹۹ میلیارد ریال کسب کرده‌اند. با توجه به نوع توزیع فراوانی شرکت‌ها احتمال رویداد (مثلا سودآوری) حاصل می‌شود. فرض کنید خانم رجایی می‌خواهد احتمال دستیابی به بازده ۳۰ درصدی را مورد بررسی قرار دهد. اگر متوسط سرمایه در صنعت مواد غذایی ۵۰ میلیارد ریال باشد بنابراین با احتمال ۳۰٪ خانم رجایی بازدهی بین ۲۰٪ الی ۳۰٪ بدست خواهد آورد.



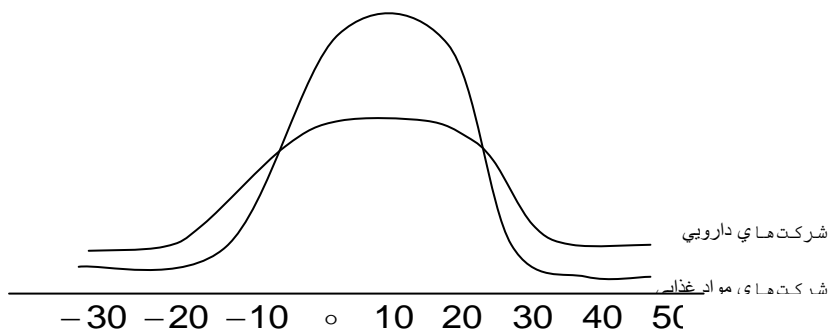
نمودار ۳. توزیع سودآوری شرکت‌های مواد غذایی

مثال (۴): انحراف معیار و ریسک

فرض کنید خانم رجایی بخواهد بجای سرمایه گذاری در شرکت های تولید کننده مواد غذایی، در شرکت های تولید کننده دارویی سرمایه گذاری کند. در شکل زیر توزیع فراوانی ۱۰۰ شرکت تولید کننده دارو نشان داده شده است.

جدول ۲. دامنه سودآوری شرکت های دارویی

فراوانی	احتمال	دامنه سودآوری (میلیارد ریال)
۸	٪۸	-۳۰ - -۲۰/۰۱
۱۰	٪۱۰	-۲۰ - -۱۰/۰۱
۱۲	٪۱۱	-۱۰ - -۰/۰۰۱
۱۵	٪۱۵	۰ - ۹/۹۹
۲۰	٪۲۰	۱۰ - ۱۹/۹۹
۱۵	٪۱۵	۲۰ - ۲۹/۹۹
۱۱	٪۱۱	۳۰ - ۲۳/۹۹
۱۰	٪۱۰	۴۰ - ۴۹/۹۹
۱۰۰	۱	



نمودار ۴. توزیع سودآوری صنعت دارو و مواد غذایی

توزیع سودآوری شرکت‌های دارویی و مواد غذایی در نمودار شماره (۴) ارائه شده است. این نمودار نشان می‌دهد که نحوه توزیع سود شرکت‌های دارویی تخت‌تر از شرکت‌های مواد غذایی است، بنابراین ریسک سرمایه‌گذاری در شرکت‌های مواد غذایی کم‌تر از سرمایه‌گذاری در شرکت‌های دارویی است. به عنوان مثال احتمال ۳۰٪ وجود دارد که به بازدهی بین ۲۰ تا ۳۹ درصد در شرکت‌های مواد غذایی دست یافت اما در شرکت‌های دارویی احتمال دست‌یابی به بازده مورد انتظار در حدود ۲۰٪ است.^{۳۶}

براساس این معیارها، ارزیابی ریسک و بازده بدین گونه است که دارایی‌هایی که بالاترین بازدهی را در پایین‌ترین سطح ریسک دارند به عنوان گزینه بهتر انتخاب می‌شوند. در استفاده از واریانس برای برآورد ریسک همواره این سؤال وجود دارد که آیا می‌توان از این عامل به عنوان تنها عامل ریسک استفاده نمود. در حقیقت اولین عامل محدود کننده استفاده از میانگین‌ها در محاسبه انحراف استاندارد است. چون از میانگین‌ها در محاسبه واریانس استفاده می‌شود بنابراین با برخی از مخاطرات آماری (از جمله آتوکواریانس‌ها) نیز مواجه خواهیم بود. در چنین حالتی است که در شرکت‌های در حال رشد ریسک بیشتری برآورد می‌شود و انحراف استاندارد آنها نیز بالاتر خواهد بود.

دومین عامل مربوط به رفتار سرمایه‌گذاران است. پذیرش ریسک سرمایه‌گذاران با یکدیگر متفاوت است. برخی از سرمایه‌گذاران تمایل دارند بازده مورد انتظار (یا واریانس) بیشتری را طلب نمایند.

هنگامی که توزیع منحنی از توزیع نرمال برخوردار باشد استفاده از میانگین می‌تواند در ارزیابی ریسک مفید باشد اما در شرایطی که توزیع دارای چولگی و کشیدگی غیر عادی است استفاده از انحراف استاندارد باعث خطای برآورد می‌گردد.

مثال (۵): محاسبه انحراف معیار براساس داده‌های تاریخی: (الف) و (ب)

^{۳۶} . برای درک بهتر مطالب در این مثال بطور فرضی سرمایه کل شرکت‌های صنعت دارویی و مواد غذایی ۵۰ میلیارد ریال در نظر گرفته شده است. در عمل سرمایه شرکت‌ها و اندازه آنها تفاوت دارد.

فرض کنید می‌خواهیم سهام دو شرکت (الف) و (ب) را در طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۸ مورد بررسی قرار می‌دهیم. برای ارزیابی ریسک این دو شرکت ابتدا نیاز به برآورد بازده تحقق یافته داریم:

$$\frac{P_n - P_{n-1} + DPS_n}{P_{n-1}}$$

در این معادله P قیمت سهام و DPS سود نقدی است.

$$DPS + (\text{قیمت در سال } n-1) - (\text{قیمت در سال } n)$$

$$= \frac{\text{بازده تحقق یافته در سال } n}{\text{قیمت در سال } n-1}$$

خلاصه‌ای از داده‌های مورد نیاز برآورد نرخ بازده (سالیانه) در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۳. بازده (الف) و (ب)

سال	بازده شرکت (الف)	بازده شرکت (ب)
۱۳۷۱	٪۵	٪۱۶۱
۱۳۷۱	-٪۱۶	٪۵۰/۳
۱۳۷۲	٪۷/۸	-٪۲۲
۱۳۷۴	٪۸/۷۰	٪۱۶/۵
۱۳۷۵	٪۶۶/۸۰	٪۳/۸
۱۳۷۶	٪۳۵/۹۰	٪۵
۱۳۷۷	-٪۸/۱۰	٪۷۶/۲۰
۱۳۷۸	-٪۳۳/۱۰	٪۱۰۷/۹

٪۳۹۸/۷

مجموع +٪۰.۶۷

در اینجا واریانس معیاری است که تفاوت میان بازده واقعی هر سال را نسبت به میانگین آن سال بدست می‌آورد. برای آنکه بتوان از صفر شدن مجموعه تفاوت‌ها پرهیز نمود از توان دوم واریانس‌ها استفاده می‌نماییم.

جدول ۴. واریانس (الف) و (ب)

سال	بازده (الف)	بازده (ب)	$(R_B - \bar{R}_B)^2$	$(R_H - \bar{R}_H)^2$
۱۳۷۱	٪۰.۵	٪۰.۱۶۱	۰/۰۰۱۱۳	۱/۲۳۵
۱۳۷۲	٪۰.۱۶	٪۰.۵۰۳	۰/۰۰۵۹	۲/۱۳۹
۱۳۷۳	٪۰.۷/۸	-٪۰.۲۲	۳/۳۰۶	۰/۰۵۱۶
۱۳۷۴	٪۰.۸/۷	٪۰.۱۶/۵	۱/۰۰۵۶	۰/۰۱۱۱
۱۳۷۵	٪۰.۶۶/۸	٪۰.۳/۸	۰/۰۳۴۱	۰/۰۲۱۱
۱۳۷۶	٪۰.۳۵/۹	٪۰.۵	۰/۰۰۷۵	۰/۰۲۰۱
۱۳۷۷	-٪۰.۸/۱	٪۰.۷۶/۲۰	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۶۹
۱۳۷۸	-٪۰.۳۳/۱۰	٪۰.۱۰۷/۹	۰/۰۱۷۲	۰/۰۳۳۷
مجموع			۰/۰۶۷۶	۲/۰۶۸۲

واریانس بازده دو شرکت (الف) و (ب) از مجموع انحراف معیارهای حاصله و تقسیم به $(N-1)$ بدست می‌آید. N تعداد مشاهدات برای نمونه‌های مورد نظر است و انحراف استاندارد عبارت است از:

شرکت (ب)

شرکت (الف)

$$2/687(8-1) = 0/383$$

$$0/676/(8-1) = 0/0967$$

$$\sqrt{0/3832} = 0/619$$

$$\sqrt{0/0967} = 0/311$$

براساس این اطلاعات، چون شرکت (ب) انحراف معیار بالاتری نسبت به شرکت (الف) دارد در طی سالهای ۷۱ الی ۷۸ از ریسک بیشتری برخوردار است. این معیار نشان می‌دهد که بازده شرکت در گذشته چه مقدار انحراف نسبت به میانگین خود داشته است. اگر فرض کنیم که معیارهای گذشته، شاخص‌های مناسبی برای پیش‌بینی آینده هستند بنابراین سرمایه‌گذاری در (ب) ریسکی‌تر از سرمایه‌گذاری در (الف) است.

۲. انواع ریسک: ریسک سیستماتیک^{۳۷} و غیرسیستماتیک^{۳۸}

هنگام سرمایه‌گذاری با ریسک‌های گوناگونی مواجه خواهیم بود. بسیاری از ریسک‌های موجود می‌تواند صرفاً بر دارایی (شرکت) خاصی تأثیرگذار باشند که معمولاً به این نوع ریسک‌ها ریسک ویژه شرکت^{۳۹} می‌گویند.

این گروه ریسک‌ها شامل طیف گسترده‌ای است که می‌تواند ناشی از ریسک محصولات شرکت باشد. هنگامی که مشتریان درک درستی از تقاضای محصول ندارند یا محصولات شرکت تقاضای مناسبی را نداشته باشد این ریسک می‌تواند فعالیت‌های تولیدی شرکت را تحت تأثیر قرار دهد. این ریسک‌ها را ریسک پروژه^{۴۰} شرکت می‌گوییم.

نوع دیگری از ریسک ویژه شرکت، مربوط به شرایط رقابت در محیط تجاری است. قوت و ضعف رقبا بر میزان رقابت‌پذیری شرکت تأثیر می‌گذارد. در بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی جنگ قیمت‌ها باعث سقوط صنعت شده است. به این نوع ریسک، ریسک رقابتی^{۴۱} گفته می‌شود. نوع دیگر ریسک به عوامل درونی صنعت بستگی دارد. عوامل درونی صنعت به دلیل محدودیت موجود در صنعت بوجود می‌آید که به این ریسک، ریسک صنعت^{۴۲} اطلاق می‌گردد. به عنوان مثال بودجه دفاعی کشور می‌تواند برای بعضی از شرکت‌ها آثار مثبت و برای برخی دیگر آثار منفی داشته باشد. به عنوان مثال در شرکت‌هایی که از چرخه‌های اقتصادی تبعیت می‌کنند. (مثل فولاد، ساختمان و...) اثر افزایش نرخ بهره اثر بیشتری بر صنایع خواهد داشت. به این نوع ریسک "ریسک بازار"^{۴۳} گفته می‌شود. در کشور ایران نرخ ارز توسط دولت شدیداً کنترل می‌شود، به یاد داشته باشید که این گونه کنترل‌ها دائمی نخواهد بود. در مقطعی، آثار کنترل ارز بر کل فعالیتهای کشور نمایان می‌شود. اگر نرخ ارز کاهش یابد پس برای هر دلار ۳۰۰۰ ریالی فقط ۲۰۰۰ ریال پرداخت خواهیم کرد، بنابراین پول کشور از قدرت بیشتری برخوردار شده و باعث افزایش واردات می‌گردد. قدرت پول کشور در صادرات و واردات

^{۳۷}. Systematic Risk

^{۳۸}. Non – Systematic Risk

^{۳۹}. Firm Specific Risk

^{۴۰}. Project Risk

^{۴۱}. Competitive

^{۴۲}. Sector Risk

^{۴۳}. Market Risk

کالاها موثر است و پیامدهای مهمی را بر سودآوری و ارزش شرکت‌های داخل (در مقایسه شرکت‌های بین‌الملل) می‌گذارد. اگر یک یا چند شرکت در سطح بین‌المللی از تفاوت نرخ بهره استفاده نمایند این ریسک، ریسک بازار تلقی نمی‌شود بلکه هنگامی ریسک بازار تلقی می‌شود که به کل شرکت‌های موجود در عرصه بین‌المللی تأثیر بگذارد.

در امور مالی می‌توان ریسک را به دو گروه تقسیم بندی کرد. این ریسک‌ها را با نام‌های مختلفی می‌شناسند ولی ماهیت آنها کما بیش با یکدیگر تشابه دارد. ریسک سیستماتیک در مقابل ریسک غیرسیستماتیک، ریسک قابل کنترل در مقابل ریسک غیرقابل کنترل، ریسک تنوع‌پذیر در برابر تنوع ناپذیر، ریسک شرکت در برابر ریسک بازار. به‌عنوان مثال تولیدکنندگان سرب و مس قسمتی از محصولاتشان را به وزارت دفاع می‌فروشند. اگر وزارت دفاع بودجه را برای خرید سرب کاهش داده و بودجه خرید مس را افزایش دهد، بنابراین این تمایل دولت در استفاده از محصول می‌تواند ریسکی را برای شرکت سرب و فرصتی را برای شرکت مس به‌مراه داشته باشد. این نوع ریسک در درون یک صنعت اتفاق می‌افتد که به آن ریسک درونی صنعت نیز گفته می‌شود.

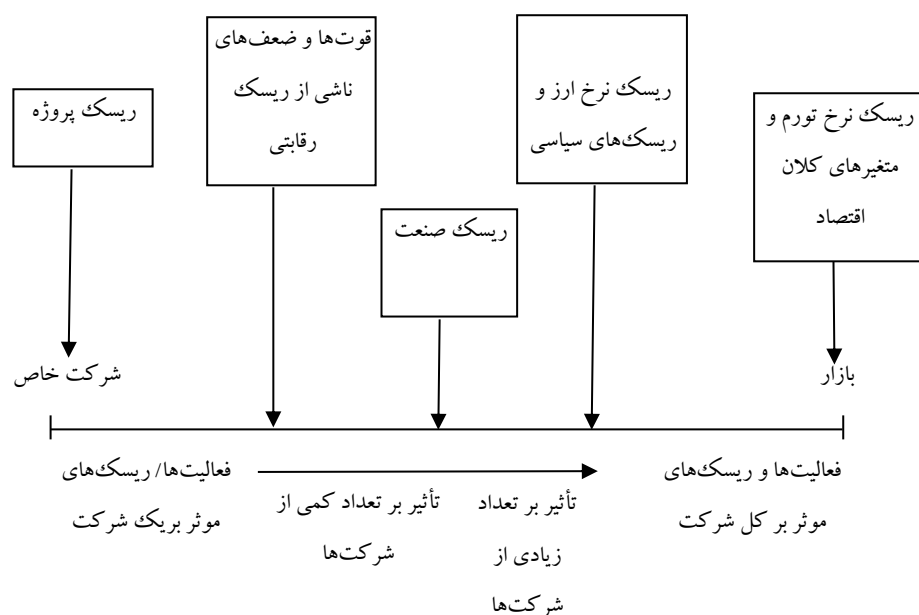
این سه گروه ریسک (پروژه، رقابت و صنعت) مجموعه کوچکی از ریسک‌های است که بر شرکت تأثیر می‌گذارد. ریسک‌های گوناگون می‌تواند عملیات شرکت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد که بر شمردن آنها از حوصله این کتاب خارج است بنابراین در این بخش ریسک‌ها را به دو گروه ریسک ویژه شرکت (غیر سیستماتیک) و ریسک بازار (سیستماتیک) تقسیم نموده‌ایم.

مجموعه دیگری از ریسک تحت عنوان ریسک بازار^{۴۴} یا ریسک سیستماتیک وجود دارد که بر کل شرکت‌ها اثر می‌گذارد. هنگامی که نرخ بهره یا نرخ تسهیلات مالی افزایش می‌یابد اثر افزایش نرخ فقط بر یک شرکت خاص تحمیل نمی‌شود بلکه اثر افزایش نرخ بهره بر کل فعالیت‌های اقتصادی تأثیرگذار است. ممکن است که حساسیت برخی شرکت‌ها نسبت به افزایش نرخ بهره بیش از شرکت‌های دیگر باشد اما افزایش نرخ بهره بر اغلب شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد.

هنگامی که سرمایه‌گذاران در مجموعه‌ای از اوراق بهادار سرمایه‌گذاری می‌نمایند با ریسک‌های تنوع‌پذیر و تنوع ناپذیر مواجه می‌شوند. از لحاظ تجربی، ریسک سبد سرمایه‌گذاری را می‌توان با تنوع‌پذیری کاهش داد

^{۴۴}.Market Risk

ولی از سطوحی به بعد، دیگر نمی توان با افزایش تعداد سهام در سبد سرمایه گذاری به کاهش ریسک ادامه داد. به این سطح از ریسک که کل فعالیت های بازار را نیز تحت تأثیر قرار می دهد، ریسک تنوع ناپذیر گفته می شود. این نگرش را با "معیار کنترل" نیز می توان مقایسه نمود. سرمایه گذاران با کنترل سبد اوراق بهادار می توانند تا حدودی ریسک را کاهش دهند. به این سطح ریسک، ریسک قابل کنترل گفته می شود. به سطوحی که نمی توان با کنترل سبد اوراق بهادار اقدام به کاهش ریسک نمود ریسک غیرقابل کنترل گفته می شود.



نمودار ۵. طبقه بندی انواع ریسک

از نظر نظام مندی نیز می توان ریسک را به دو گروه سیستماتیک و غیر سیستماتیک طبقه بندی نمود. به آن سطح از ریسک که از نظم مشخص و معینی پیروی می نماید، در هر شرکت می تواند (یا در هر سرمایه گذاری) تأثیر کافی بگذارد و یا اصلاً تأثیری نداشته باشد، ریسک غیر سیستماتیک گفته می شود. به آن سطح از ریسک که به کل مجموعه فعالیت های اقتصادی بصورت سیستماتیک و نظام مند تأثیر می گذارد ریسک سیستماتیک (نظام دار) گفته می شود. براساس این تعاریف از ریسک می توان نمودار شماره (۵) را براساس دو طیف ریسک های مؤثر بر تعداد اندکی شرکت ها و تعداد کل شرکت های بازار طبقه بندی نمود.

مثال (۶): مدل CAPM: به شرکت سیمان آذران

اطلاعات زیر درباره بازار پول و بازار سهام است:

$$r_f = 7\% = \text{نرخ بازده بدون ریسک (بازار پول)}$$

$$r_M = 14/9\% = \text{نرخ بازده مورد انتظار بازار سهام}$$

جدول زیر اطلاعات بازده سهام شرکت سیمان آذران را طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۹ نشان می‌دهد، همچنین بازده کل بازار سهام طی این دوره ارائه شده است:

جدول ۵. بازده سهام: سیمان آذران و کل بازار سهام

سال	سیمان آذران (r_i)	کل بازار (r_M)
۱۳۷۵	۳۸/۶٪	۲۳/۸٪
۱۳۷۶	-۲۴/۷٪	-۷/۲٪
۱۳۷۷	۱۲/۳٪	۶/۶٪
۱۳۷۸	۸/۲٪	۲۰/۵٪
۱۳۷۹	۴۰/۱٪	۳۰/۶٪
میانگین	۱۴/۹٪	۱۴/۹٪
انحراف معیار	۲۶/۵٪	۱۵/۱٪

با این اطلاعات می‌خواهیم داده‌های زیر را تهیه کنیم:

(۱) معادله خط رگرسیون (آلفا و بتا)

(۲) معادله CAPM

(۳) بازده مورد انتظار و ریسک شرکت سیمان آذران

(۴) ضریب همبستگی بازار سهام با سیمان آذران

سال	r_i	r_M	$r_i \times r_M$	r_M^2	r_i^2
۱	۳۸/۶	۲۳/۸	۹۱۸/۷	۵۶۶/۴۴	۱۴۸۹/۹۶
۲	-۲۴/۷	-۷/۲	۱۷۷/۸	۵۱/۸۴	۶۱۰/۰۹
۳	۱۲/۳	۶/۸	۸۳/۶۴	۴۶/۲۴	۱۵۱/۲۹
۴	۸/۲	۲۰/۵	۱۶۸/۱	۴۲۰/۲۵	۶۷/۲۴
۵	۴۰/۱	۳۰/۶	۱۲۲۷/۰۶	۹۳۶/۳۶	۱۶۰۸/۰۱
مجموع	۷۴/۵	۷۴/۵	۲۵۷۵/۳۲	۲۰۲۱/۱۳	۳۹۲۶/۵۹
میانگین	۱۴/۹	۱۴/۹	-	-	-

با این اطلاعات می‌توانیم بتا را بدست آوریم:

$$\begin{aligned} \sum r_i &= 74/5 & \bar{r}_i &= 14/9 & \sum r_i^2 &= 3926/59 \\ \sum r_M &= 74/5 & \bar{r}_M &= 14/9 & \sum r_M^2 &= 2021/13 \\ \sum r_i r_M &= 2572/3 & \sigma_i &= 26/5 & \sigma_M &= 15/1 \end{aligned}$$

(به یاد دارید که انحراف معیار از معادله $\sqrt{\frac{\sum cr - \bar{r}^2}{n-1}}$ بدست می‌آید)

۱- محاسبه معادله خط رگرسیون

یکم- برآورد بتای سهام

$$\begin{aligned} B &= \frac{\sum r_i r_M - \frac{1}{n} (\sum r_i) (\sum r_M)}{\sum r_M^2 - \frac{1}{n} (\sum r_M)^2} \\ &= \frac{2572/3 - \frac{1}{5} (74/5) (74/5)}{(2021/13) - \left(\frac{1}{9}\right) (74/5)^2} = 1/61 \end{aligned}$$

۲- معادله CAPM:

$$\begin{aligned} r_i &= r_F + \beta_i(r_M - r_f) \\ &= \%6 + 1/61(\%4/9 - \%6) \\ &= \%9/7 \end{aligned}$$

۳- بازده مورد انتظار و ریسک:

بر اساس معادله رگرسیون و معادله CAPM دو نوع بازده متفاوت بدست می‌آید. در معادله رگرسیون گفتیم اگر بازده بازار صفر شود، بازده سهام آذران $-1/8/9$ می‌گردد اما در مدل CAPM بازده مورد انتظار $+7\%$ می‌گردد. علت این تفاوت در شیوه بدست آوردن معادله خط از دو روش فوق است.

محاسبه ریسک:

ریسک ویژه شرکت + ریسک بازار = واریانس = ریسک کل

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{ei}^2$$

با این معادله خواهیم داشت:

$$\beta_i \sigma_M = 1/61(\%5/1) = \%4/3$$

بنابراین براحتی می‌توان ریسک ویژه شرکت را بدست آورد:

$$\begin{aligned} \sigma_i &= \beta_i \sigma_M + \sigma_{ei} \\ \%6/5 &= \%4/3 + \sigma_{ei} \\ \sigma_{ei} &= 0/021 \end{aligned}$$

این معادله نشان می‌دهد که هر قدر بتا بیشتر شود ریسک بیشتر می‌شود یعنی اگر $\beta = 0$ باشد ریسک شرکت در بازار صفر است و بالعکس. (اگر $\beta = 0/5$ شود ریسک سهام $1/8/9\%$ خواهد بود)

دوم- برآورد آلفا:

$$\begin{aligned}\alpha &= \bar{r}_i - \beta \bar{r}_M \\ &= .14/9 - 1/61(.14/9) \\ &= -.8/9\end{aligned}$$

سوم- معادله خط رگرسیون

$$\bar{r}_i = \alpha + \beta r_M + e$$

$$= -.8/9 + 1/61 r_M + e$$

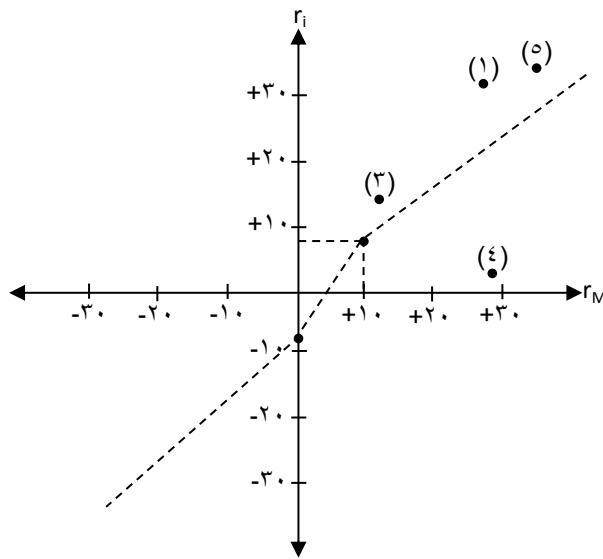
در این معادله e جزء خطا (یا تصادفی) است که نوسانات پیش‌بینی نشده از معادله رگرسیون را نشان می‌دهد.

بر اساس معادله رگرسیون، هر گاه مقادیری از r_M در معادله قرار گیرد r_i بدست می‌آید. مثلاً اگر بازده بازار صفر شود بازده سهام آذران می‌شود $-.8/9$.

۴- ضریب همبستگی

$$\begin{aligned}\rho_{r_i, r_M} &= \frac{\sum r_i r_M - \frac{1}{n} (\sum r_i) (\sum r_M)}{\sqrt{\left(\sum r_M^2 - \frac{1}{n} (\sum r_M)^2 - \sum r_i^2 - \frac{1}{n} (\sum r_i)^2 \right)}} \\ &= \frac{2572/3 - \frac{1}{5} (74/5)(74/5)}{\sqrt{\left(2021 - \frac{1}{5} (74/5)^2 \right) - \left(3926/9 - \frac{1}{5} (74/5)^2 \right)}} \\ &= 0/91\end{aligned}$$

این ضریب نشان می‌دهد که بین بازده سهام آذران و بازده کل بازار $0/91$ همبستگی وجود دارد و حدود 83% از تغییرات بازده سهام آذران از طریق تغییرات کل بازار قابل پیش‌بینی است ($\rho^2 = (0/91)^2 = 83\%$ = ضریب تبیین)



نمودار ۶. معادله خط رگرسیون

جدول ۶. مقایسه مدل‌های ریسک

اندازه‌گیری ریسک بازار	مفروضات	مدل
بتای دارایی معیار سنجش ریسک سبد بازار ^{۴۵} است	هزینه مبادلات و اطلاعات نهایی صفر است و سبد متنوعی از دارایی‌ها که شبیه سبد بازار است می‌تواند ریسکی برابر با ریسک بازار داشته باشد	CAPM
ریسک بازار به ریسک ویژه شرکت اضافه می‌شود = ریسک بازار		
بتا ضریبی است مرکب از چندین متغیر تعریف نشده ^{۴۶} که قابل مقایسه با ریسک بازار است. ریسک هر دارایی به تناسب ریسک بازار آن = ریسک بازار	هنگامی که شرایط برای سفته بازی فراهم می‌شود می‌توان با انتقال سرمایه‌گذاری به بازارهای دیگر بازده اضافی بدست آورد.	APM

^{۴۵}. Market Portfolio

^{۴۶}. Unspecified Market Factors

مدل	مفروضات	اندازه‌گیری ریسک بازار
مدل عاملی (MFM)	فرض می‌شود که فرصت آربیتراژ وجود ندارد. فرض عدم آربیتراژ وجود ندارد و عوامل اقتصادی همبسته با ریسک بازار در تخمین بتا لحاظ می‌شود	بتا ضریبی است مرکب از متغیرهای تعریف شده اقتصادی ^{۴۷} که قابل مقایسه با ریسک بازار است. ریسک هر دارایی به تناسب عوامل کلان اقتصادی = ریسک بازار
مدل شاخص (PM)	هنگامی که بازار کارا باشد بازده بلندمدت دارایی با بازده بلندمدت بازار متفاوت است. متغیرهایی وجود دارد که باعث تفاوت ریسک شرکت و بازار می‌گردد.	بتای هر دارایی تابعی از متغیرهای مستقل است (مثل اندازه شرکت که بطور غیرمستقیم ریسک شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد). تابعی از شاخص‌های غیرمستقیم ^{۴۸} مؤثر بر شرکت = ریسک بازار

۵. مقایسه مدل‌های ریسک و بازده

در این فصل مدل‌های برآورد ریسک و بازده بطور اجمالی مورد بررسی قرار گرفت. هر یک از مدل‌های ارزیابی ریسک و بازده براساس مفروضاتی قادرند. ریسک را برآورد نمایند. در جدول شماره (۵) میان اندازه‌گیری و مفروضات مدل‌های ریسک و بازده بطور خلاصه ارائه شده است.

نتیجه‌گیری

تحقیقات گوناگونی درباره‌ی تعامل ریسک و بازده انجام شده است و مدل‌های گوناگونی مدل MFM, APM و PM از دل این پژوهش‌ها بیرون آمده است. براساس این تحقیقات بتای دارایی‌ها برای برآورد ریسک کاربرد زیادی دارد. رابرت لویی و مارشال بلوم (۱۹۷۱) مطالعاتی را درباره‌ی شدت ثبات بتا در طول زمان انجام دادند. نتایج آنها نشان می‌دهد که:

الف - بتای منفرد هر سهم نمی‌تواند تخمین مناسبی از ریسک آتی بدست دهد.

ب - بتای سهام‌های دارای بیش از ۱۰ سهم، امکان تخمین ریسک را فراهم می‌کند.

^{۴۷}. Specified Macro Economic Factors

^{۴۸}. Proxy Variable

فیشر بلاک نیز در مطالعات خود طی سال‌های ۱۹۶۵-۱۹۳۵ و ۱۹۶۶-۱۹۹۱ منطقی بودن ریسک و بازده را مورد بررسی قرار داد. در دوره اول نتایج مدل CAPM منطقی بود ولی در سال‌های دوره دوم رابطه‌ای بین بتای سهام و صرف ریسک بازار حاصل نشد. با توجه به این پدیده فاما و فرنچ (۱۹۷۱ و ۱۹۹۱) برای آزمون سودمندی بتا، از سبد سهام براساس متغیر اندازه شرکت، نسبت قیمت به سود و نسبت ارزش دفتری به حقوق صاحبان سهام استفاده کردند. نتایج بررسی آنها نشان می‌دهد که مدل CAPM بازده شرکت را از طریق بتا با دقت پایین پیش‌بینی می‌کند. در نتیجه معیارهای جایگزین دقت بیشتری در برآورد ریسک دارند. هنگامی که بازده را براساس حساسیت به عامل بازار (بتای سهام) تخمین می‌زنیم بین بازده با بتای سهام رابطه‌ای وجود ندارد، این دانشمندان استدلال می‌کنند که از نظر آماری (نه علمی) بین بازده شرکت و عوامل جایگزین مثل اندازه شرکت و نسبت BM رابطه مستقیمی وجود دارد.

لاکونیشاک (۱۹۹۴) استدلال کرده است که تأثیر نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار حقوق صاحبان سهام بر بازدهی سهام، ناشی از واکنش‌های افراطی بازار نسبت به اطلاعات شرکت‌هاست و اغلب شرکت‌هایی که بازار سهام آنها را به دست فراموشی سپرده (شرکت فراموش شده)^{۴۹} دارای نسبت BM بسیار بالایی هستند.

نتیجه پژوهش‌ها نشان می‌دهد که باید در برآورد ریسک و بازده دقت کرد. در این فصل مدل‌های رایج برای تعیین ریسک و بازده ارائه شد. هر یک از مدل‌ها دارای مفروضات یا محدودیت‌هایی است. این مدل‌ها به صورت گسترده‌ای توسط تحلیل‌گران استفاده می‌شود. در این فصل برآورد پارامترهای ریسک و هزینه سرمایه کاربرد این مدل‌ها تشریح می‌شود و روش‌های سنجش ریسک در ارزشیابی سهام بیان می‌گردد. درک صحیح ریسک شرکت (یا بازار) در ارزشیابی سهام از اهمیت زیادی برخوردار است. در این فصل تلاش گردید تا درک نسبتاً صحیحی نسبت به ریسک ایجاد شود.

^{۴۹}. Neglected Firm

مقدمه

این فصل به روش‌های برآورد پارامترهای ریسک و تبدیل آنها به نرخ تنزیل در ارزشیابی می‌پردازد. هر یک از منابع مالی مورد استفاده شرکت‌ها دارای هزینه میباشند و متناسب با ریسک هر منبع بایستی هزینه‌های آن برآورد گردد. در این فصل برای درک بیشتر منابع مالی شرکت‌ها، ابتدا نظریات ساختار سرمایه و تأثیر اهرم مالی بر ارزش شرکت را ارائه می‌کنیم. سپس درباره روش‌های برآورد هزینه سرمایه صاحبان سهام و روش‌های برآورد آن بحث می‌شود. همچنین درباره متداول‌ترین روش برآورد، که از طریق عامل بتا انجام می‌شود نظریه‌های عمومی و رایج را مطرح نموده، سپس نحوه برآورد هزینه بدهی‌ها از طریق روش رتبه بندی ارائه می‌شود.

مفهوم هزینه سرمایه^{۵۰}

یکی از اهداف نهایی شرکت‌ها افزایش ثروت صاحبان سهام است. در کنار این هدف شرکت باید مطالبات سایر ذی نفعان (از جمله اعتباردهندگان) را در زمان مورد نظر پرداخت نمایند. هنگامی که درباره بازده مورد نیاز سهامداران شرکت بحث می‌شود بطور قطع «صرف ریسک»^{۵۱} مورد انتظار آنها کانون توجه قرار می‌گیرد. در امور مالی به بازده مورد انتظار صاحبان سهام "هزینه سرمایه صاحبان سهام" اطلاق می‌گردد. هزینه سرمایه در ادبیات مالی به مفهوم رایج هزینه در حسابداری نمی‌باشد بلکه نرخ بازدهی است که انتظار می‌رود از سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت^{۵۲} شرکت حاصل گردد. این همان نرخ است که شرکت‌ها بابت تأمین مالی بلندمدت می‌بایست به تأمین کنندگان (سهامداران و اعتباردهندگان) پرداخت نمایند. در این جا مفهوم سرمایه به منابع بلندمدت شرکت اطلاق می‌شود که صرف سرمایه‌گذاری بلندمدت گردیده است. هزینه منابع مالی در مفهوم هزینه سرمایه به پرداخت‌های نقدی شرکت مربوط نمی‌شود بلکه هزینه‌های آشکار یا پنهانی است که شرکت از طریق عملیات بلندمدت برای بازپرداخت به دارندگان منابع شرکت متحمل می‌شود. در واقع منابع مالی بلندمدت که از محل آورده سهامداران و از محل مطالبات ذی نفعان تأمین شده است.

^{۵۰}. Cost of Capital

^{۵۱}. Risk Premium

^{۵۲}. Long Term investment

در کنار سهامداران شرکت بستانکاران نیز انتظار دارند اصل و فرع وجوه خود را با حداقل ریسک ممکن دریافت نمایند. بازده مورد انتظار اعتبار دهندگان (بدهی‌ها) تحت عنوان هزینه بدهی‌ها شناخته می‌شود. اگر مجموعه منابع مالی شرکت را همانند سبدي در نظر بگیریم هزینه سبد از طریق میانگین موزون هر یک از منابع مالی حاصل می‌گردد. با توجه به این موضوع تحلیل درست ساختار سرمایه و منابع تأمین مالی شرکت‌ها کمک می‌کند تا میزان هزینه سرمایه برآورد گردد.

نظریه ساختار سرمایه^{۵۳}

شاید یکی از پیچیده ترین مسایل ارزشیابی در بحث ساختار سرمایه مطرح شود. نظریات مختلفی درباره ساختار سرمایه و تأثیر آن بر ارزش وجود دارد. هر یک از این نظریه‌ها بر مبنای مفروضات و مبانی خاصی مطرح می‌شوند. بیشتر نظریات در طی نیم قرن اخیر به بررسی اثر اهرم‌های مالی به ساختار سرمایه و آثار ساختار سرمایه به ارزش شرکت پرداخته‌اند. استفاده درست از هر یک از نظریه‌های ساختار سرمایه می‌تواند درک بیشتری از ارزشیابی فراهم کند. در ادامه این بخش نظریه‌های ساختار سرمایه و مدل‌های تعیین هزینه سرمایه را ارائه می‌کنیم.

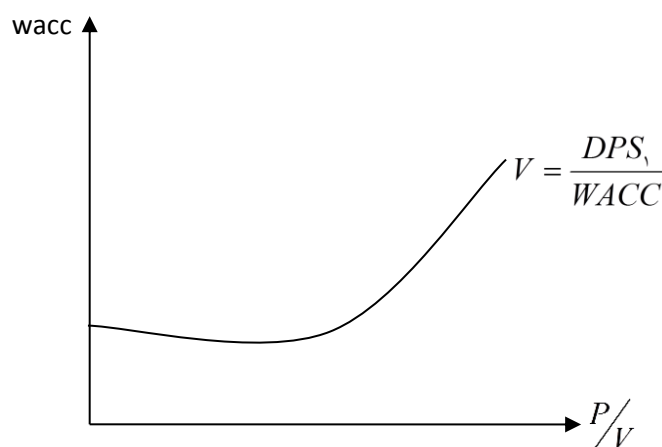
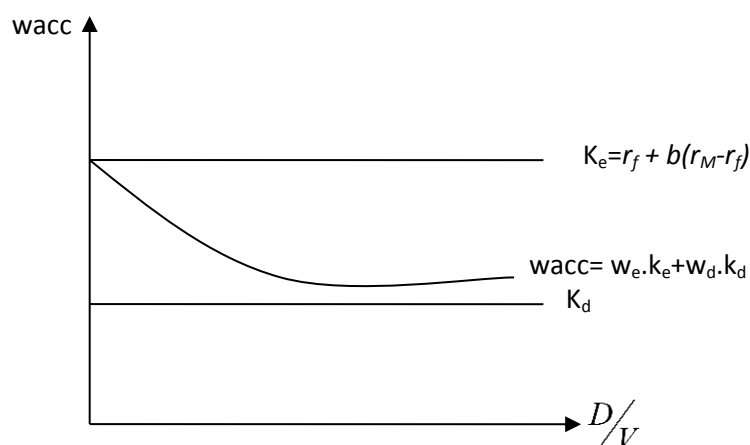
نظریه سود خالص

نظریه‌های ساختار سرمایه در دو گروه نظریه سود خالص و سود عملیاتی بوسیله دیوید دوراند تفکیک شده است. این دو نظریه دارای مفروضات مشابهی هستند اما نتایج آنها با یکدیگر کاملاً تفاوت دارد. مفروضات اولیه این نظریه‌ها عبارتند از:

۱. نرخ مالیات و هزینه مبادلات (در بازارهای اوراق بهادار) صفر است.
۲. سود قبل از بهره و مالیات ثابت است و در طول زمان تغییر نمی‌کند. کل سود نیز تقسیم می‌شود.
۳. نرخ بهره بدهی‌ها ثابت است و مستقل از حجم بدهی‌هاست.
۴. کل منابع تأمین مالی برای خرید دارایی‌های عملیاتی استفاده می‌شود که برابر با میزان دارایی‌های ثابت است.
۵. ریسک تجاری شرکت‌ها یکسان است (همگن بودن)
۶. بازارهای مالی از حیث اطلاعات و تأمین مالی کامل هستند. یعنی اینکه همه شرکت‌ها می‌توانند براحتی از منابع تأمین مالی مختلف بدون هیچ محدودیتی استفاده کنند و گردش اطلاعات در بازار مالی به درستی انجام شود.
۷. ارزش شرکت از طریق مدل رشد صفر برآورد شود.^{۵۴}

^{۵۳}. Capital Structure

با این مفروضات در نظریه سود خالص چنین استنباط می‌شود که با افزایش حجم بدهی‌ها میانگین موزون هزینه سرمایه شرکت کاهش خواهد یافت. هنگامی که هزینه سرمایه کل کاهش می‌یابد به دلیل آنکه از مدل قیمت‌گذاری با رشد ثابت استفاده می‌شود پس ارزش شرکت افزایش می‌یابد. چون در این نظریه هزینه سرمایه صاحبان سهام و بدهی ثابت است صرفاً میانگین موزون هزینه سرمایه به دلیل استفاده بیشتر از اهرم (بدهی) کاهش می‌یابد یعنی براساس این نظریه استفاده از اهرم مالی باعث افزایش ارزش شرکت می‌گردد. رابطه میانگین موزون هزینه سرمایه (Wacc) و D/V و V در نمودار زیر نشان داده شده است.

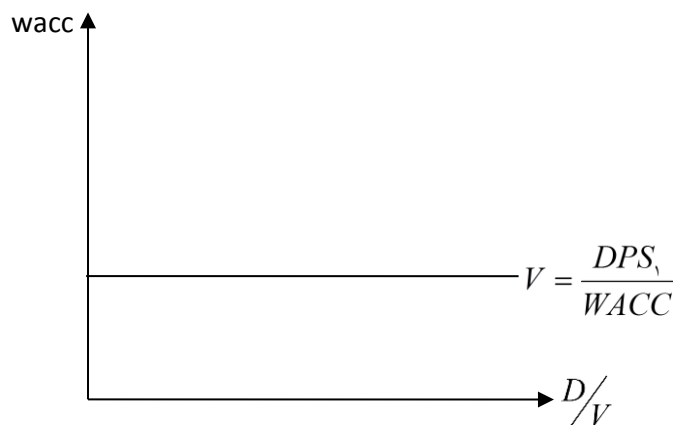
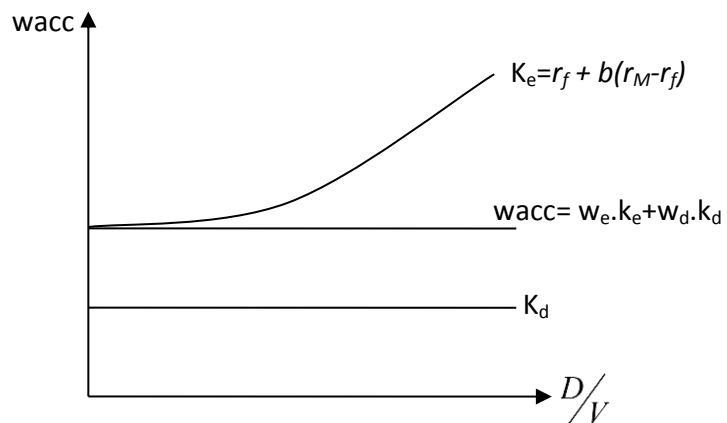


نمودار ۱. رابطه wacc و ke و v: نظریه سود خالص

این نمودار نشان می‌دهد که با افزایش نسبت بدهی‌ها، میانگین موزون هزینه سرمایه (Wacc) شروع به کاهش نموده و همزمان با این کاهش ارزش کل شرکت بیشتر می‌شود.

^{۵۴}. به پیوست شماره (الف) مراجعه شود.

^{۵۵}. Weighted Average Cost of Capital



نمودار ۲. رابطه $wacc$ ، ke و v : نظریه سود عملیاتی

نظریه سود عملیاتی

نظریه سود عملیاتی ادعا می‌کند که تغییر در ساختار سرمایه و افزایش اهرم‌های مالی تأثیری بر ارزش شرکت ندارند، یعنی این که با افزایش اهرم مالی فقط ریسک حقوق صاحبان سهام بیشتر می‌شود و با افزایش ریسک (که در عامل بتا نمایان خواهد شد) هزینه سرمایه کل نیز ثابت خواهد ماند. ادله اصلی نظریه سود عملیاتی این است که حجم بیشتر بدهی‌ها ممکن است باعث شود تا میانگین موزون هزینه سرمایه ($Wacc$) کاهش یابد اما افزایش بدهی‌ها باعث خواهد شد تا بتای شرکت زیاد شود و اثر این دو بر میانگین موزون هزینه سرمایه ($Wacc$) خنثی می‌شود، در نتیجه هنگامی که نسبت بدهی افزایش یابد تأثیری به ارزش کل دارائی‌ها نخواهد داشت. رابطه $Wacc$ ، D/V و V در نمودار شماره (۲) نشان داده شده است.

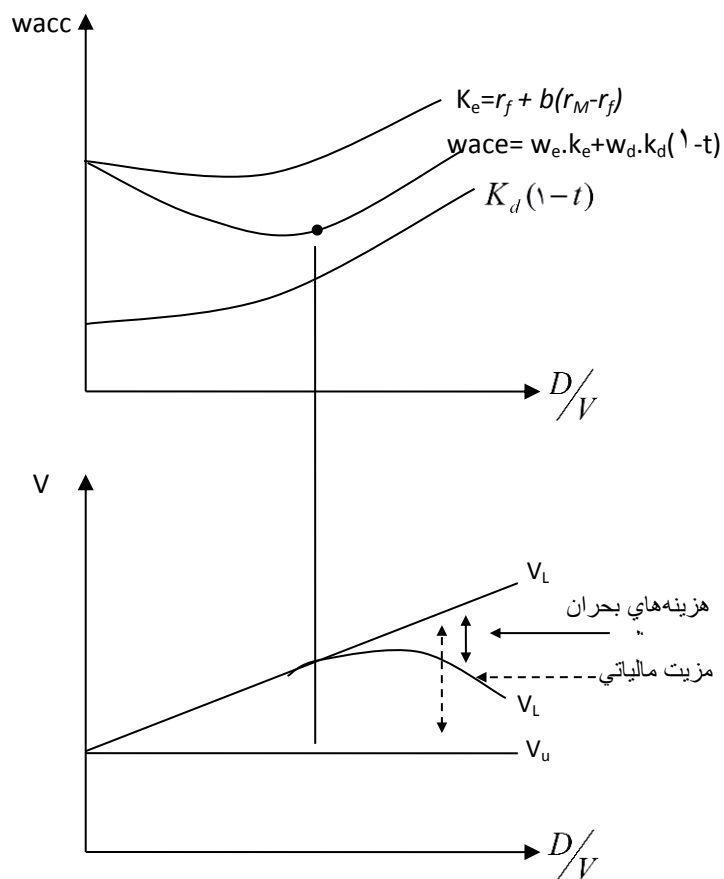
این نمودار نشان می‌دهد که حجم بیشتر بدهی‌ها تأثیری به ارزش ندارد و فقط هزینه سرمایه صاحبان سهام افزایش می‌یابد.

نظریه میلر و مودیلیانی (MM)

در نظریه سود خالص و سود عملیاتی دیدگاه‌های مهمی درباره ساختار سرمایه مطرح شد. نخستین بار میلر و مودیلیانی (۱۹۵۸) بحث نامربوط بودن تصمیمات ساختار سرمایه بر ارزش شرکت را مطرح کردند. دیدگاه آنها درباره افزایش اهرم مالی و تأثیر آن بر ارزش شرکت بسته به نوع مفروضاتی بود که بکار برده‌اند. امکان دارد که حجم بدهی‌های زیاد باعث ناتوانی در بازپرداخت حقوق و دستمزد شده و این باعث ایجاد نارضایتی در شرکت گردد. با این مفروضات هزینه‌های ورشکستگی افزایش می‌یابد و سهامداران مجبورند هزینه‌هایی را جهت کنترل بیشتر مدیریت (هزینه‌های نمایندگی) صرف نمایند این عوامل باعث کاهش ارزش می‌گردد. رابطه $Wacc$ و V با در نظر گرفتن هزینه‌های ورشکستگی در نمودار شماره (۳) نشان داده شده است.

این نمودار نشان می‌دهد که با افزایش حجم بدهی (به دلیل مزیت مالیاتی) ارزش شرکت اهرمی افزایش می‌یابد، اما این افزایش ارزش تا نقطه‌ای است که $Wacc$ حداقل شود، و با افزایش بحران مالی $Wacc$ شروع به افزایش می‌نماید که تأثیر آن بر ارزش معکوس خواهد بود.

با همان مفروضات پیشین، آنها به این نتیجه رسیدند که افزایش بدهی در ساختار سرمایه تأثیری بر ارزش نداشته و مزیت بدهی (که باعث کاهش $Wacc$ می‌گردد) دقیقاً با افزایش هزینه سرمایه صاحبان سهام تهاتر می‌شود. با فرض عدم پرداخت مالیات ارزش شرکت و هزینه سرمایه به هیچ وجه متأثر از ساختار سرمایه نیست.



نمودار ۳. رابطه wacc ، Kd و v : دیدگاه MM

در دیدگاه آنها هزینه سرمایه صاحبان سهام شرکت‌هایی که از اهرم استفاده می‌کنند با معادله زیر بدست می‌آید:

$$K_e = K_u + \frac{D}{E}(K_u - K_d)$$

در این معادله:

K_e = هزینه سرمایه صاحبان سهام

K_u = هزینه سرمایه شرکت‌هایی که از اهرم مالی (بدهی) استفاده نمی‌کنند. (غیر اهرمی)

D = بدهی‌ها

E = ارزش حقوق صاحبان سهام

بعداً انتقادات زیادی به مفروضات MM شد و این انتقادات بیشتر مفروضات آنها را به چالش کشید. با دخالت دادن عامل مالیات، شرکت‌هایی که از اهرم بیشتری استفاده می‌کردند ارزش بیشتری از شرکت غیر اهرمی داشتند زیرا هزینه بهره بدهی مالیات کاه است و جریانهای ورودی بیشتری برای سهامداران شرکت حاصل خواهد کرد. در این حالت ارزش شرکت‌های اهرمی (V_L) بیش از ارزش شرکت‌های غیر اهرمی (V_U) خواهد بود و تفاوت ارزش آنها به اندازه ارزش فعلی صرفه‌جویی مالیاتی ($t.D$) است. معادله هزینه سرمایه صاحبان سهام شرکت‌هایی که از اهرم استفاده می‌کنند عبارتست از:

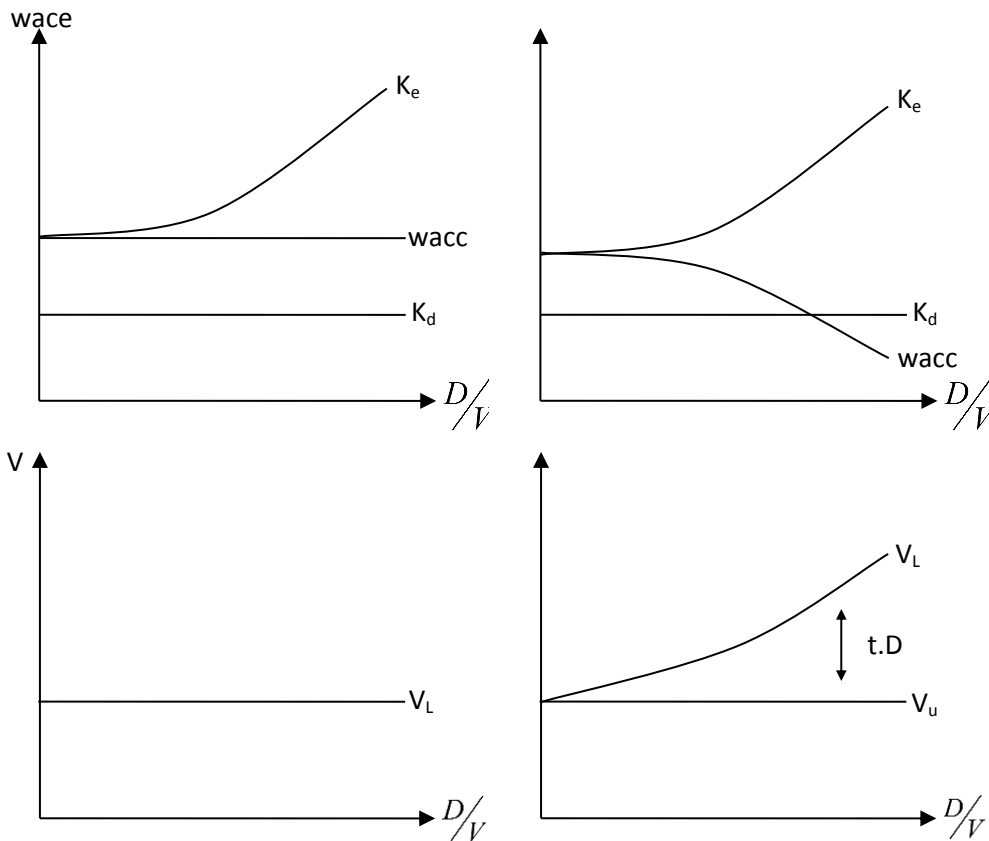
$$K_e = K_u + \frac{D}{E}(K_u - K_d)(1-t)$$

این معادله نشان می‌دهد که تفاوت شرکت‌های اهرمی و غیر اهرمی به میزان صرفه‌جویی مالیاتی یا اهرم ($t.D$) است. در نمودارهای زیر رابطه بین V_u ، $Wacc$ و V_c نشان داده شده است.

در نمودار (۴-الف) نشان داده شده که با افزایش بدهی فقط K_e زیاد خواهد شد و براساس نظریه سود خالص ارزش شرکت ثابت خواهد ماند. در نمودار (ب) با افزایش حجم بدهی‌ها K_e افزایش می‌یابد و $Wacc$ نیز نزولی خواهد شد. در این نمودار تفاوت بین شرکت‌های اهرمی و غیر اهرمی در مزیت مالیاتی ($t.D$) خواهد بود و شرکت‌هایی که از اهرم بیشتری استفاده می‌کنند به دلیل صرفه‌جویی مالیاتی ناشی از بدهی ارزش بیشتری از شرکت‌های غیر اهرمی دارند.

(ب) با فرض وجود مالیات

(الف) با فرض عدم وجود مالیات



نمودار ۴. رابطه $wacc$ و ارزش با فرض مالیات و عدم وجود مالیات

دیدگاه جاری ساختار سرمایه

بر اساس مفروضات MIM سود قبل از بهره و مالیات ثابت است و متأثر از اهرم مالی نیست، اما در عمل شرکت‌هایی که بدهی زیادی دارند با مشکلات گوناگونی مواجه هستند.

۱. شرکت‌هایی که بدهی زیادی دارند در هنگام رکود اقتصادی به سختی قادر خواهند بود تا سرمایه عملیاتی ایجاد کنند و ناتوانی در ظرفیت سازی شرکت باعث افت بازده سرمایه گذاری‌های موجود خواهد شد.
۲. مدیران شرکت هنگامی که بدهی زیادی دارند بیشترین مشکل را با تهاتر شدن درآمد و هزینه‌های بهره (بازپرداخت وام‌ها) دارند.

هزینه سرمایه صاحبان سهام

هزینه سرمایه صاحبان سهام حداقل نرخ است که سهامداران انتظار دارند تا از سرمایه گذاری‌های انجام شده بدست آورند. برای محاسبه هزینه سرمایه صاحبان سهام از سه روش می‌توان استفاده کرد:

۱. استفاده از مدل‌های تنزیلی

۲. استفاده از مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه ای

۳. استفاده از صرف ریسک

۱. استفاده از مدل‌های تنزیلی

از طریق مدل‌های تنزیلی (به‌خصوص مدل گوردون) براحتی می‌توان هزینه سرمایه صاحبان سهام را بدست آورد. معادله اصلی برای برآورد هزینه سرمایه صاحبان سهام:

$$K_e = \frac{DPS_1}{V} + g$$

است. این معادله یکی از روش‌های اصلی در ارزشیابی سهام است و هنگامی از آن استفاده می‌شود که بخواهیم عملکرد شرکت را مورد سنجش قرار دهیم. در ارزشیابی حقوق صاحبان سهام کمتر از مدل گوردون برای تخمین هزینه سرمایه استفاده می‌کنیم زیرا در معادله اصلی (برآورد K_e) متغیر ارزش (V) هنوز برآورد نشده است.

۲. استفاده از مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)

در ارزشیابی برای برآورد هزینه سرمایه صاحبان سهام بیشتر از مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای استفاده می‌شود. پیش از این نیز درباره مدل CAPM و معادله بازده صاحبان سهام مطالبی مطرح شد. معادله اصلی آن به صورت زیر است:

$$K_e = r_f + (r_M - r_f)B$$

برای برآورد K_e از روش قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای نیاز به داده‌هایی چون بازده بدون ریسک، بازده سبد بازار و بتای سرمایه گذاری داریم. هر یک از این داده‌ها براساس شرایط گوناگون سرمایه گذاری ممکن است تغییر نماید. روش برآورد هر یک از متغیرهای مورد نظر نیز بسیار متفاوت است. در ادامه به روش‌های گردآوری و برآورد پارامترهای مورد نیاز برای مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای می‌پردازیم.

نرخ بازده بدون ریسک

نرخ بازده بدون ریسک حداقل نرخ بازدهی است که از دارایی‌ها یا اوراق بهادار بدون ریسک ایجاد می‌شود. هنگام برآورد جریانهای ورودی و نرخ تنزیل در ارزشیابی شرکت به نرخ بازده بدون ریسک باید توجه شود. هم جریانهای ورودی به شرکت و هم عامل تنزیل از تورم مورد انتظار تأثیر می‌پذیرند.

در حقیقت نرخ بازده بدون ریسک، هزینه یا قیمت پولی است که در طی یک دوره مشخص برای فعالیتهای اقتصادی استفاده می‌شود. نرخ بازده بدون ریسک معمولاً متأثر از نرخ تورم است. همان طوری که قیمت‌ها افزایش یا کاهش می‌یابد نرخ بازده بدون ریسک نیز دستخوش نوسانات می‌گردد. اغلب نوسانات مؤثر بر نرخ بهره را در عوامل پول می‌دانند. معمولاً رشد پول به رشد قیمت‌ها و در نتیجه افزایش نرخ بازده بدون ریسک منجر می‌گردد. معمولاً نرخ بهره را به دو گروه نرخ بهره اسمی و نرخ بهره واقعی تقسیم می‌کنند. اروینگ فیشر اقتصاددانی است که درباره پول نظریه‌های مهمی ارائه کرده و اعتقاد دارد که نرخ بهره واقعی نرخ بهره‌ای است که تورم مورد انتظار به آن افزوده می‌شود. بر این اساس معادله فیشر به صورت زیر است:

$$\text{نرخ تورم} - r_f = r_f \text{ اسمی} = r_f \text{ واقعی}$$

به عنوان مثال هنگامی که وامی به نرخ ۱۵ درصد به کسی داده باشید و انتظار دارید که سطح قیمت‌ها در طی یکسال به میزان ۱۴٪ افزایش یابد در پایان سال قدرت خرید شما برحسب قیمت‌ها ۱٪ بیشتر شده است.

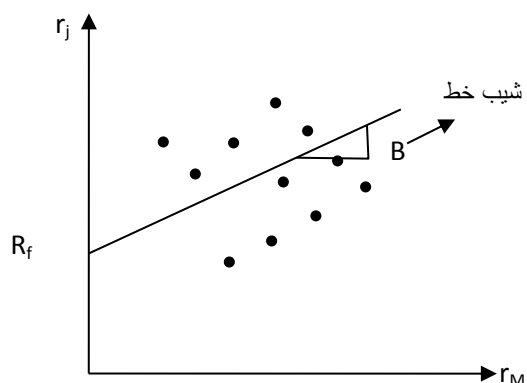
$$r_f = 15\% - 14\% = 1\%$$

بطور کلی عواملی چون تورم مورد انتظار، ثروت عمومی جامعه، نرخ بازده مورد انتظار از سایر سرمایه‌گذاری‌های مالی و نقدشوندگی اوراق قرضه (اوراق مشارکت) می‌توانند بر نرخ بهره اسمی اثر گذار باشد. نرخ بازده بدون ریسک حداقل نرخ بهره واقعی است که می‌بایست در معادلات هزینه سرمایه بکار گرفته شود.

عامل بتا و شاخص بازار

در متون مالی نحوه برآورد بتا بسیار ساده است. بتای هر دارایی را می‌توان از طریق رگرسیون بازده دارایی (سهام) و شاخص سبد بازار برآورد نمود. اگر فرض کنید که بازده دارایی (r_j) و بازده سبد بازار (r_M) باشد بنابراین معادله بازده مورد انتظار به صورت زیر برآورد می‌شود:

$$R_j = \alpha + \beta.r_M$$



نمودار ۵. نمودار CAPM

شیب خط رگرسیون همان عامل بتای سرمایه‌گذاری (β) است. هنگام برآورد عامل بتا بایستی معیارهای برآوردی زیر را مدنظر قرار داد:

۱. انتخاب شاخص بازار
۲. انتخاب دوره زمانی برای اندازه‌گیری بتا
۳. انتخاب دامنه بازدهی

۱. انتخاب شاخص بازار

در دنیای واقعی هیچ شاخصی وجود ندارد که بتواند دقیقاً سبد کل دارایی‌های بازار را به درستی اندازه‌گیری کند. سبد بازار مجموعه‌ای از دارایی‌های مالی است که انواع گوناگون اوراق بهادار کوتاه مدت و بلندمدت (مثل سهام اوراق قرضه، اوراق مشارکت، سپرده بانکی و ...) در آن معامله شده، هر یک از دارایی‌ها عملکرد متفاوتی از لحاظ بازده و ریسک دارند. همچنین از قوانین و مقررات خاص خود پیروی می‌کنند. یکی از

معیارهای انتخاب شاخص متناسب با سبد کل بازار^{۵۶} میانگین موزون شاخص مورد نظر خواهد بود. برای ایجاد شاخص مناسب روش‌های گوناگونی وجود دارد که اغلب به دلیل هزینه‌های زیاد منافی برای ارزشیابی ندارد. بنابراین می‌توان از مجموعه شاخص‌های موجود (مثل شاخص کل، شاخص بازده نقدی و قیمت و ...) شاخص مورد نظر را انتخاب نمود. اینکه کدام شاخص بتواند شاخص مناسبی برای ارزشیابی باشد بستگی به نوع تحلیل و دارایی مالی دارد، یعنی شاخص مورد نظر باید بهترین برآورد را برای تعیین بازده مورد انتظار به دست دهد.

۲. انتخاب دوره زمانی

مدل‌های سنجش ریسک و بازده درباره افق زمانی برآورد بتا ساکت بوده‌اند. شاید دلیل اصلی در عدم معرفی دوره زمانی بهینه برای تخمین بتا نگرانی‌های آماری ناشی از تحلیل رگرسیون باشد. در تحلیل رگرسیون هر قدر تعداد مشاهدات بیشتر باشد مدل آماری نتایج بهتری ارائه خواهد داد، اما باید این واقعیت را مدنظر قرار داد که در دامنه گسترده تری از زمان خصوصیات و رفتار شرکت‌ها تغییر خواهد کرد و ترکیب تجاری و میزان بکارگیری اهرم‌های عملیاتی و مالی تفاوت خواهند داشت. این تغییرات بطور قطع بر مشاهدات آماری اثر می‌گذارد و قابلیت اتکای نتایج را کاهش خواهند داد. در برآورد بتا هدف آن نیست که بهترین بتای سرمایه‌گذاری را برای سنجش ریسک بدست آوریم بلکه باید در دوره‌های زمانی مناسب بتایی را برآورد کنیم که با واقعیت‌های آینده نزدیک تر باشد.

اغلب پیشنهاد می‌شود که در شرکت‌هایی که در حال تغییر در ساختار مالی هستند یا اینکه انتظار می‌رود در آینده اهرم مالی آنها تغییر کرده و تجدید ساختار کنند، دوره زمانی کوتاه‌تری گزینش شود تا با واقعیت‌ها محتمل در آینده نزدیک باشد.

۳. انتخاب دامنه بازده

یکی دیگر از معیارهایی که باعث تفاوت در اندازه‌گیری بتا می‌گردد انتخاب دامنه بازده است. یکی از روش‌های برآورد بازده سهام استفاده از داده‌های تاریخی است. این نوع بازدهی‌ها می‌تواند روزانه، هفتگی فصلی یا سالیانه باشد. هنگامی که از دامنه بازدهی کوتاه مدت استفاده می‌کنیم تعداد مشاهدات در معادله رگرسیون افزایش خواهد یافت. استفاده از دامنه بازدهی کوتاه مدت از طرفی باعث افزایش هزینه‌های جمع‌آوری اطلاعات می‌شود و از طرف دیگر با مشکل عدم معامله سهام در مقاطع زمانی مورد نظر روبرو خواهد شد. عدم انجام معامله سهام در مقاطع زمانی باعث خواهد شد تا همبستگی میان بازده سهام و سبد بازار درست

^{۵۶}. در این جا منظور ما از سبد کل بازار صرفاً سبد سهام نیست بلکه کل دارایی‌های مالی است که امکان معامله دارند.

محاسبه نشود و شرکت‌هایی که نقد شوندگی پایینی دارند احتمالاً دارای بتای پایین تر و شرکت‌هایی که از نقدشوندگی بالایی برخوردارند احتمالاً بتای بالایی خواهند داشت.

پیشنهاد عملی برای برآورد بتا استفاده از دامنه زمانی بلندمدت (تقریباً ۶۰ ماه) یا طی ۵ سال گذشته است که هر دو عامل کاهش هزینه اطلاعات و انجام معامله سهام را پوشش خواهد داد.

روش‌های برآورد بتا

در عمل سه روش وجود دارد که می‌توان بتا را از طریق آنها بدست آورد. روش اول استفاده از داده‌های تاریخی^{۵۷} (قیمت‌های بازار) برای برآورد بتای سهم است روش دوم برآورد بتا از طریق خصیصه‌های بنیادی سهام^{۵۸} و روش سوم استفاده از بتای حسابداری^{۵۹} است.

۱. بتای تاریخی بازار^{۶۰}

یکی از متداولترین روش‌هایی که بیشتر کتابهای مالی درباره آن توضیح میدهند بتای تاریخی بازار است. در این روش با استفاده از بازده واقعی سهام و مقایسه آن با بازده واقعی سبد بازار معادله خط رگرسیون بدست می‌آید:

$$r_j = a + b r_M$$

در این معادله a پارامتر ثابت و b شیب خط رگرسیون است. هنگامی که مدل CAPM را ارائه می‌کردیم درباره بازده بدون ریسک (r_f) و بازده بازار (r_M) نکاتی مطرح شد. در آنجا گفتیم که:

$$\begin{aligned} r_j &= r_f + (r_M - r_f)B \\ &= r_f - (1 - B) + B r_M \end{aligned}$$

حال اگر بخواهید معادله فوق را با معادله $r_j = a + b r_M$ مقایسه کنید می‌بینید که معادله $r_f(1 - B)$ همان پارامتر ثابت a است که از معادله خط رگرسیون بدست می‌آید. هنگامی که a را با $r_f(1 - B)$ مقایسه می‌کنید ممکن است ارقام متفاوتی بدست آید زیرا امکان دارد که انتظار ما از سهام بیش از مقادیر a یا کمتر از a گردد. تفاوت بین a و $r_f(1 - B)$ را آلفای جنسن^{۶۱} می‌نامند که معیاری است که بازده سرمایه‌گذاری را با بازده بازار

^{۵۷}. Historical Data

^{۵۸}. Fundamental Characteristic

^{۵۹}. Accounting Beta

^{۶۰}. Historical Market Beta

^{۶۱}. Jensen's Alpha

مقایسه می‌کند. به عنوان مثال اگر شرکتی بازده ۱۵ درصدی در یک دوره کسب نماید و شرکت‌های دیگر با همان مقدار بتا ۱۲ درصد بازده ایجاد کنند بنابراین پارامتر ثابت ۳ درصد خواهد بود.

از دیگر آماره‌هایی که در برآورد عامل بتا استفاده می‌شود ضریب تعیین یا R^2 است. R^2 ضریبی است که میزان برازندگی خط رگرسیون را برآورد می‌کند. در حقیقت منطق اساسی R^2 این است که چه مقدار از ریسک مربوط به ریسک بازار و چه مقدار از ریسک مربوط به ریسک ویژه شرکت خواهد بود. در واقع ریسک ویژه شرکت را با $(1 - R^2)$ می‌توان نشان داد.

عامل دیگری که در تحلیل رگرسیون مهم است میزان خطای استاندارد در برآورد بتا می‌باشد. معادله رگرسیون ممکن است نرخ بازدهی را برآورد نماید که عامل α با بازده تحقق یافته تفاوت داشته باشد، این مقدار تفاوت را خطای استاندارد بتا می‌گوییم. خطای استاندارد می‌تواند در یک فاصله اطمینان، ارزش درست بتا را در شیب خط رگرسیون تعدیل نماید.

۲. بتای بنیادی^{۶۲}

یکی از روش‌های برآورد عامل بتا استفاده از بنیه مالی فعالیت‌های تجاری شرکت می‌باشد. در این روش عامل بتا از طریق اهرم‌های مالی و تجاری شرکت برآورد می‌گردد. هنگامی که عامل بتا را با استفاده از داده‌های تاریخی (بازده سهام و بازده بازار) برآورد می‌کردیم انحراف بیش از حد استاندارد اندازه بازار و نقدشوندگی سهام ممکن بود که برآورد را تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین یکی از روش‌های پرهیز از اخلال در برآورد استفاده از بتای بنیادی (بجای بتای تاریخی) است. در برآورد بتای بنیادی از سه عامل؛ نوع فعالیت‌های تجاری، درجه اهرم عملیاتی و درجه اهرم مالی استفاده می‌شوند. در برآورد بتای بنیادی با این که از روش قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای استفاده می‌کنیم اما می‌توان از هر یک از روش‌های قیمت گذاری آربیتراژ و چند عاملی نیز استفاده کرد.

نوع فعالیت‌های تجاری: هر چند عامل بتا ریسک شرکت در مجموعه بازار است اما چون حساسیت بیشتری نسبت به شرایط تجاری در بازار دارد و ممکن است بتای بالاتری برآورد شود. با این شرایط در شرکت‌هایی که تابع چرخه‌های تجاری هستند انتظار می‌رود که بتای بالاتری از شرکت‌هایی که از چرخه‌های تجاری پیروی نمی‌کنند داشته باشند. به عنوان مثال شرکت‌هایی که در صنعت خودرو و صنعت مسکن (ساختمان) فعالیت می‌کنند حساسیت بیشتری نسبت به شرکت‌های تولید کننده دارو یا شرکت‌های فعال در صنعت شوینده خواهند

^{۶۲}. Fundamental Beta

داشت. با این دیدگاه می‌توان شرکت‌ها را از حیث نوع محصولات نیز طبقه‌بندی نمود. درجه‌ای از تمایل خرید محصولات شرکت می‌تواند بر عامل بتا موثر باشد یعنی اینکه شرکت‌هایی که خریداران تمایل بیشتری دارند (یا خواهند داشت) تا محصولات آنها را مصرف کنند احتمالاً بتای بالاتری نسبت به شرکت‌هایی دارند که میل مصرف‌کنندگان به خرید محصولات آنها کمتر است.

درجه اهرم عملیاتی: درجه اهرم عملیاتی تابعی از ساختار هزینه‌های شرکت است و معمولاً به رابطه هزینه‌های ثابت و متغیر تعبیر می‌شود. شرکت‌هایی که هزینه‌های ثابت آنها نسبت به هزینه کل بالاست به عنوان شرکت‌های با درجه اهرم عملیاتی بالا تعریف می‌شوند. شرکت‌هایی که درجه اهرم عملیاتی آنها بالاست نوسان سود عملیاتی بیشتری نسبت به شرکت‌هایی دارند که درجه اهرم عملیاتی آنها پایین تر است. بخاطر داشته باشید که واریانس بیشتر سود عملیاتی می‌تواند به افزایش بتا در شرکت‌هایی بیانجامد که درجه اهرم عملیاتی بالاتری دارند. شاید پرسش مهمی که همواره برای تحلیل‌گران مالی مطرح باشد این است که چه چیز می‌تواند اهرم عملیاتی را تغییر دهد؟ در حالیکه در بسیاری از شرکت‌ها ساختار هزینه وابسته به نوع فعالیت‌هاست (به عنوان مثال ساختار هزینه در شرکت‌های پتروشیمی تابع زیرساخت تکنولوژیک و تجهیزات تولیدی است) اما میزان انعطاف در هزینه‌ها به عوامل گوناگونی چون:

- قراردادهای کارگری و میزان انعطاف شرکت در هزینه‌های نیروی کار
 - ورود به فعالیتهای پر مخاطره و سرمایه‌گذاری‌های مشترک که هزینه‌های ثابت را افزایش می‌دهد.
 - برون‌سپاری و قراردادهای پیمانکاری که نیاز به سرمایه کمتری دارد.
- بستگی دارد.

هرچند اهرم عملیاتی بر عامل بتا تأثیر می‌گذارد اما اندازه‌گیری اهرم عملیاتی شرکت بسیار پیچیده است و اگر تحلیل‌گر از بیرون شرکت بخواهد ارزشیابی نماید امکان اندازه‌گیری هزینه‌های ثابت و متغیر بسیار دشوار خواهد بود. امکان دارد که بصورت تقریبی اهرم عملیاتی را به عنوان تغییر در سود عملیاتی در مقایسه با تغییر در میزان فروش بدست آورد:

درصد تغییر در فروش / درصد تغییر در سود عملیاتی = درجه اهرم عملیاتی

براساس این معادله شرکت‌هایی که اهرم عملیاتی بیشتری دارند احتمالاً تغییر در سود عملیاتی آنها به ازای یک واحد فروش بیشتر، تغییرات بیشتری خواهد داشت.

درجه اهرم مالی: عامل دیگری که باعث افزایش بتا خواهد شد درجه اهرم مالی است. قبلاً این نکته را یادآور شدیم که هزینه‌های مالی (اگر ثابت تلقی شود) باعث افزایش سود در شرایط رونق اقتصادی و کاهش

سود در شرایط رکود اقتصادی می‌شود. اهرم بیشتر می‌تواند واریانس سود خالص را افزایش دهد و بر سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت صاحبان سهام ریسک بیشتری تحمیل کند. اگر کل ریسک شرکت به سهامداران تحمیل شود (اهرم مالی صفر) و بدهی‌ها مزیت مالیاتی داشته باشند:^{۶۳}

$$B_L = B_u(1 + (1-t)(D/E))$$

در این معادله:

B_L : بتای اهرمی حقوق صاحبان سهام شرکت

B_u : بتای غیر اهرمی شرکت (شرکت با فرض عدم وجود بدهی)

t : نرخ مالیات بر درآمد شرکت

D/E : نسبت ارزش روز بدهی‌ها به حقوق صاحبان سهام

بطور منطقی انتظار می‌رود با افزایش اهرم (نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام) سهامداران ریسک بیشتری را متحمل شوند که این ریسک باعث افزایش عامل بتا می‌گردد.

بتای غیر اهرمی شرکت از طریق نوع فعالیت‌های تجاری و اهرم عملیاتی تعیین می‌شود که اغلب به آن بتای دارایی^{۶۴} اطلاق شده و از طریق دارایی‌های تحت تملک شرکت برآورد می‌شود. بتای اهرمی از طریق فعالیت‌های تجاری و اهرم عملیاتی و همچنین با استفاده از عامل ریسک از طریق اهرم مالی شرکت برآورد می‌شود.

مثال (۱): تأثیر اهرم بر عامل بتا: شرکت شیمیایی البرز

فرض کنید در معادله رگرسیون طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ عامل بتا برای شرکت شیمیایی البرز ۵۶٪ برآورد شد. برای آنکه تأثیر اهرم بر عامل بتا را نشان دهیم متوسط نسبت ارزش روز بدهی‌ها به حقوق صاحبان سهام شرکت را بصورت زیر محاسبه کردیم:

^{۶۳}. این معادله برای اولین بار توسط رابرت همادا (۱۹۷۲) توسعه یافت. این معادله دارای دو تعدیل اساسی بود. اول آنکه تأثیر مالیات‌ها را نادیده گرفته و بتای اهرمی را براساس معادله زیر محاسبه می‌کرد:

$$B_L = B_u \left(1 + \frac{D}{E} \right)$$

اگر بدهی‌ها همان ریسک بازار را داشته باشند (بتای بیش از صفر) معادله اصلی را می‌توان با دو تعدیل محاسبه کرد. اگر بدهی‌ها، B_D باشند، بتای حقوق صاحبان سهام عبارتند از:

$$B_L = B_u [1 + (1-t)(D/E)] - B_D(1-t)D/E$$

در پایان فصل به بررسی تئوری‌های متداول در تخمین بتا پرداخته شده است.

^{۶۴}. Asset Beta

۰/۱۵/۵۶ = متوسط نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام

عامل بتا طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ بازتابی از میانگین اهرم بوده است. برای برآورد بتای غیر اهرمی طی این دوره با فرض نرخ مالیات ۳۵٪ داریم:

$$\begin{aligned} \text{بتای غیر اهرمی} &= \text{بتای جاری} / [1 + (1-t)(D/E)] \\ &= 0/56 / [1 + (1 - 0/35)(0/56)] = 0/51 \end{aligned}$$

بتای غیر اهرمی شرکت طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۵ حدود ۵۱٪ شده است. بتای اهرمی شرکت متأثر از سطوح مختلف بدهی هاست و بصورت زیر برآورد می‌شود:

$$\text{بتای اهرمی} = \text{بتای غیر اهرمی} \times [1 + (1-t)(D/E)]$$

اگر فرض کنید که نسبت بدهی به ۱۰٪ کاهش یابد.

$$\text{بتای اهرمی} = 0/51 \times [1 - (1 - 0/35)(0/10)] = 0/543$$

اگر نسبت بدهی به ۲۵٪ افزایش یابد:

$$\text{بتای اهرمی} = 0/51 \times [1 + (1 - 0/35)(0/25)] = 0/59$$

در جدول زیر خلاصه‌ای از برآورد بتا را در سطوح متفاوت اهرم مالی از ۰٪ تا ۱۰٪ نشان داده‌ایم.

جدول ۱. تأثیر اهرم بر عامل بتا: شرکت شیمیایی البرز

تأثیر اهرم	نسبت بدهی به حقوق بتا	نسبت بدهی به نسبت بدهی به حقوق بتا	نسبت بدهی به سرمایه
۰	۰/۵۱	۰	۰
۰/۰۴	۰/۵۵	٪۱۱/۱۱	٪۱۰
۰/۰۸	۰/۵۹	٪۲۵	٪۲۰
۰/۱۴	۰/۶۵	٪۴۲/۸۶	٪۳۰
۰/۲۲	۰/۷۳	٪۶۶/۶۷	٪۴۰

۰/۳۳	۰/۸۴	%۱۰۰	%۵۰
۰/۵۰	۱	%۱۵۰	%۶۰
۰/۷۷	۱/۲۸	%۲۳۳/۳۳	%۷۰
۱/۳۲	۱/۸۳	%۴۰۰	%۸۰
۲/۹۸	۳/۴۸	%۹۰۰	%۹۰

این جدول نشان می‌دهد که با افزایش اهرم مالی بتای شرکت نیز افزایش خواهد یافت.

بتای صنعت^{۶۵} (روش جزء به کل)

تفکیک بتا به دو گروه ریسک تجاری و ریسک مالی راهکار جایگزینی برای برآورد بتای شرکت (بصورت جداگانه) است. در این حالت دیگر نیازی به قیمت و تقسیم سود گذشته نداریم و بتای شرکت از روش جزء به کل حاصل خواهد شد. هنگامی که چند شرکت را در صنعت خاصی مورد مطالعه قرار می‌دهیم اطلاعات دقیق‌تری از وضعیت ریسک‌های حاکم بر صنعت بدست می‌آید. اگر ریسک مجموعه شرکت‌های مشابه در صنعت را برآورد کنیم می‌توان به بتای برآورد شده بیشتر اطمینان نمود. گام‌های برآورد بتای صنعت از قرار زیر است:

۱. شناخت فعالیت‌های تجاری یا فعالیت‌هایی که شرکت در آن مبادرت به انجام عملیات می‌نماید.
۲. یافتن شرکت‌هایی که در همان حوزه عملیاتی در بورس اوراق بهادار معامله می‌شوند و محاسبه بتای آنها از طریق رگرسیون و استفاده از متوسط موزون (یا ساده) بتاهای برآوردی.
۳. برآورد متوسط بتای غیراهرمی برای صنعت از طریق میانگین نسبت ارزش روز بدهی به حقوق صاحبان سهام تک تک شرکت‌های مورد نظر. بهتر است بتای غیر اهرمی هر شرکت را برآورد نموده، سپس متوسط بتای غیر اهرمی صنعت حاصل شود. این رویکرد قابل حصول‌تر است زیرا براحتی از طریق معادله زیر حاصل می‌شود:

$$[\text{شرکت‌های مشابه } (D/E) (1-t) + 1] / \text{بتای شرکت‌های مشابه} = \text{بتای غیراهرمی صنعت}$$

۴. تخمین بتای غیر اهرمی شرکت براساس متوسط موزون شرکت‌های مشابه و مورد نظر در صنعت. هنگامی که ارزش بازار شرکت‌ها در دسترس نباشد می‌توان از ارقام سود عملیاتی یا درآمد فروش به عنوان وزن هر شرکت در صنعت استفاده نمود. این میانگین موزون بتای غیر اهرمی صنعت^{۶۶} نامیده می‌شود:

^{۶۵}. Bottom – up Beta

^{۶۶}. Bottom-up Unlevered Beta

$$(\text{وزن شرکت } j \times \text{بتای غیراهرمی شرکت } j) = \sum_{j=1}^{j=k} \text{بتای غیراهرمی شرکت}$$

در این جا فرض شده است که شرکت در K حوزه عملیاتی فعالیت می نمایند.

۵. برآورد ارزش روز بدهی ها و حقوق صاحبان سهام برای تعیین نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام و نهایتاً تعیین بتای اهرمی.

این فرآیند برآورد بتا را بتای صنعت یا بتای جزء به کل می نامند.

مزیت های بتای صنعت

استفاده از بتای صنعت مشکلات ناشی از رگرسیون را برای بتای بازده یک سهم یا بازده کل بازار به همراه ندارد. هنگامی که از بتای تاریخی استفاده می کردیم ممکن بود که خطای استاندارد آنقدر بزرگ باشد که از نتایج نتوان با حداقل اطمینان استفاده نمود. در حالیکه در استفاده از بتای صنعت احتمال خطای استاندارد کاهش می یابد. اگر:

$$\text{متوسط خطای استاندارد شرکت های مشابه} = \frac{\text{خطای استاندارد بتای صنعت}}{\sqrt{n}}$$

باشد با افزایش تعداد شرکت ها (n) خطای استاندارد کاهش می یابد.

از دیگر مزایای بتای صنعت این است که هرگونه تغییر در ترکیب شرکت های صنعت موجب تغییرات مورد انتظار در آینده شرکت نیز می شود بنابراین اگر شرکتی برنامه استراتژیک برای ورود به این کسب و کار را داشته باشد می تواند با برآورد بتای صنعت، آینده ریسک خود را مشاهده کند. هم چنین در برآورد بتای تاریخی نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام ثابت فرض شده است در حالیکه در بتای صنعت از متوسط موزون نسبت ارزش روز بدهی به حقوق صاحبان سهام استفاده شده است شرکت می تواند با نسبت بدهی هدف ریسک خود را برآورد نماید. آخرین مزیت بتای صنعت این است که براحتی می توان از آن برای شرکت های تازه تأسیس و نوپا و شرکت هایی که هنوز در بورس اوراق بهادار پذیرفته نشده اند استفاده نمود و مشکلات عدم وجود قیمت های گذشته برای مقایسه با شاخص بازار را به همراه نخواهد داشت.

مثال (۲): برآورد بتای صنعت برای شرکت شایگان کفش

شرکت شایگان کفش در حوزه تولید کفش‌های ورزشی فعالیت می‌کند. ارزش بازار این شرکت ۱۹۱ میلیون تومان است. برای برآورد بتای صنعت اطلاعات شرکت‌های مشابه در حوزه تولید کفش را در جدول (۲) مشاهده می‌کنید. در این جدول نسبت D/E براساس ارزش روز به دست آمده است و متغیرهایی چون بتای هر سهم، نرخ موثر مالیاتی، نسبت هزینه ثابت به متغیر ارائه شده است. معیار اهرم عملیاتی از طریق تقسیم هزینه‌های عمومی، اداری و فروش به هزینه‌های عملیاتی (به عنوان هزینه ثابت) در نظر گرفته شده است. برای برآورد بتای غیر اهرمی صنعت از ارزش‌های زیر استفاده شده است.

$$\text{میانگین بتا} = ۰/۷۹$$

$$\text{میانگین نسبت ارزش روز بدهی به حقوق صاحبان سهام} = ۰/۷۵/۰۴$$

$$\text{میانگین نرخ مؤثر بر مالیاتی} = ۰/۲۵/۹۵$$

براین اساس بتای غیراهرمی عبارتست از:

$$\text{بتای غیراهرمی} = ۰/۷۹ / [۱ + (۱ - ۰/۲۵۹۵) ۰/۷۵۰۴] = ۰/۵۰۸۱$$

برای برآورد بتای شرکت شایگان کفش از نرخ مؤثر مالیات ۰/۳۴/۶ و نسبت ارزش روز بدهی به حقوق صاحبان سهام ۰/۹/۴۱ استفاده شده.

$$\text{بتای غیراهرمی شایگان کفش} = ۰/۵۰۸۱ [۱ + (۱ - ۰/۳۴۰۶) (۰/۰۹۴۱)] = ۰/۵۳۹۷$$

بتای اهرمی براساس داده‌های صنعت کفش که مشابه با فعالیتهای شرکت شایگان کفش هستند محاسبه شده است. در واقع با استفاده از نسبت هزینه ثابت به متغیر صنعت تعدیلاتی صورت می‌گیرد، سپس بتای شایگان کفش محاسبه می‌شود.

$$\text{متوسط نسبت هزینه‌های ثابت به متغیر} = ۰/۴۲/۰۸$$

$$\text{(نسبت هزینه ثابت به متغیر + ۱) / بتای غیراهرمی} = \text{بتای تجاری}$$

$$= ۰/۵۰۸۱ / ۱/۴۲۰۸ = ۰/۳۵۷۶$$

جدول ۲. بتای صنعت: شایگان کفش

نام شرکت	بتا	نسبت D/E	نرخ موثر	مالیات هزینه ثابت به متغیر
تولیدی ایمان	۱	٪۴۰/۵۱	٪۳۶/۸۹	٪۷۵/۶۶
تولیدی راد	۰/۸	٪۱۰۶/۶۴	٪۳۷/۰۶۳	٪۶۴/۴۱
تولیدی ایمن	۱/۲	٪۷۵/۸۶	٪۰	٪۲۹/۷۸
ایران کفش	۰/۶۰	٪۶۵۳/۴۶	٪۰	٪۳۹/۶۴
پرنا	۰/۸۰	٪۸۲/۴۳	٪۰	٪۶۲/۵۲
برادران مفید	۰/۶۵	٪۹۶/۷۹	٪۳۲/۴۷	٪۷۹/۰۳
ایلیا	۰/۶۵	٪۰/۶۹	٪۴۰/۹۴	٪۵۲/۹۲
مینا	۱/۰۵	٪۰/۲۹	٪۳۹/۵۰	٪۵۶/۹۷
راد گستر	۰/۵۵	٪۸۱/۱۵	٪۳۹/۲۵	٪۳۰/۳۶
صنعتی بینا	۰/۷۵	٪۲/۲۴	٪۳۹/۲۸	٪۲۰/۹۷
عادل	۰/۹۰	٪۹/۴۷	٪۳۹/۵۰	٪۴۶/۰۷
یگانه	۱/۰۵	٪۱۷۱/۹۰	٪۳۲/۲۸	٪۳۵/۰۳
تکاپو	۰/۸۰	٪۹۳/۵۱	٪۰	٪۲۶/۸۹
ایثار تولید	۰/۱۵	٪۳۴/۹۳	٪۳۱/۱۱	٪۴۹/۳۳
راحت ران	۰/۸۵	٪۲/۱۸	٪۳۹/۹۷	٪۳۵/۰۳
راستین	۰/۸۰	٪۰	٪۳۶/۸۰	٪۴۸/۲۳
رخش	۱/۱۰	٪۱۵/۲۳	٪۳۲	٪۴۹/۵۰
اردیبهشت	۰/۶۵	٪۳/۳۸	٪۵/۶۱	٪۱۱/۹۲
آرال	۰/۶۰	٪۴۸/۸۹	٪۰	٪۱۱/۵۲
بهپا	۰/۳۰	٪۱۱/۹۱	٪۳۵/۷۴	٪۲۴/۶۹

پاکرویان	۱/۳۵	%۴۴/۳۷	%۳۲/۶۲	%۳۲/۳۱
میانگین (ساده)	۰/۷۹	%۷۵/۰۴	%۲۵/۹۵	%۴۲/۰۸
کفش شایگان	%۹/۴۱	%۳۴/۰۶	%۳۱/۱۶	%۳۱/۱۶

پس از برآورد بتای تجاری با استفاده از نسبت هزینه ثابت به متغیر شرکت شایگان کفش (۳۱/۱۶٪) می‌توان بتای اهرمی و غیراهرمی را تعدیل نمود.

$$۰/۴۶۹۱ = ۰/۳۱۱۶ (۱ + ۰/۳۵۷۶) = \text{بتای غیراهرمی شایگان کفش}$$

$$۰/۴۹۸۱ = ۰/۴۶۹۱ [۱ + (۱ - ۰/۳۴۰۶) ۰/۰۹۴۱] = \text{بتای اهرمی}$$

استفاده از نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام و اهرم عملیاتی شرکت شایگان کفش باعث شده است که بتای برآورد شده پایین‌تر از میانگین صنعت برآورد شود.

۲. بتای حسابداری^{۶۷}

سومین روش برآورد بتا استفاده از پارامتر ریسک بازار با بکارگیری سود حسابداری است. تغییرات سود شرکت (بصورت فصلی یا سالانه) می‌تواند باعث تغییر در سود کل بازار (بصورت فصلی یا سالانه) گردد. استفاده از تغییرات سود شرکت و سود کل بازار به برآورد بتای حسابداری می‌انجامد. این روش دارای مخاطرات گوناگونی است: اول آنکه سود حسابداری ممکن است در طی دوره‌هایی ناهموار باشد و سودهای غیرعادی باعث گمراهی در نتایج گردد. در این حالت بتای حسابداری ممکن است تورش داشته باشد بخصوص هنگامی که شرکت ریسک بیشتری داشته باشد. دوم این که سود حسابداری ممکن است متأثر از عواملی چون تغییر در روش ارزشیابی موجودی‌ها و شناسایی استهلاک یا تسهیم هزینه‌ها در دوره‌های مختلف باشد. سومین دلیل به دوره‌ای برمی‌گردد که از تحلیل رگرسیون استفاده می‌کنیم. هنگامی که از داده‌های فصلی به جای داده‌های سالیانه استفاده می‌کنیم نتایج رگرسیون به دلیل تعداد مشاهدات ناکافی قدرت تعیین پایین‌تری داشته و مجذور R آن پایین و خطای استاندارد آن بالا خواهد بود.

مثال (۳): برآورد بتای حسابداری شرکت میهن انرژی

شرکت میهن انرژی در زمینه ساخت توربین‌های گازی فعالیت می‌کند و در زمره شرکت‌های سودآور است. در جدول تغییر در سودآوری شرکت به‌مراه تغییرات سودآوری کل بازار ارائه شده است:

^{۶۷}. Accounting Beta

جدول ۳. تغییرات سود بازار: میهن انرژی

سال	تغییرات سود میهن انرژی	تغییر سود کل بازار
۱۳۷۰	-٪۱۲/۷۰	-٪۲/۱
۱۳۷۱	-٪۳۵/۵۶	-٪۶/۷
۱۳۷۲	٪۲۷/۵۹	-٪۴۵/۵۰
۱۳۷۳	٪۱۵۹/۳۶	٪۳۷
۱۳۷۴	٪۱۳/۱۱	٪۴۱/۸۰
۱۳۷۵	-٪۲۶/۸۱	-٪۱۱/۸۰
۱۳۷۶	-٪۱۶/۸۳	٪۷
۱۳۷۷	٪۲۰/۲۴	٪۴۱/۵۰
۱۳۷۸	٪۱۸/۸۱	٪۴۱/۸
۱۳۷۹	-٪۲۹/۷۰	٪۲/۶۰
۱۳۸۰	-٪۴۰	-٪/۱۸
۱۳۸۱	-٪۳۵	-٪۴۷/۴۰
۱۳۸۲	٪۱۰	٪۶۴/۵۰
۱۳۸۳	-٪۷	٪۲۰
۱۳۸۴	٪۱۱	٪۲۵/۳۰

معادله رگرسیون تغییرات سود شرکت (ΔE) در مقایسه با تغییرات سودآوری کل بازار (ΔE_M) بصورت زیر است:

$$\Delta E = -0.03 + 0.65 \Delta E_M$$

براساس معادله فوق بتای شرکت میهن انرژی ۶۵٪ است.

کدام روش؟

در این فصل بطور خلاصه روش‌های برآورد بتا را تشریح کردیم. اما کدام روش برآورد می‌تواند نتایج بهتری را بهمراه داشته باشد؟ در پاسخ می‌توان گفت که روش بتای صنعتی منطقی‌تر از روش‌های دیگر است زیرا:

۱. این روش اجازه می‌دهد تا تغییر در فعالیت‌های تجاری و ترکیب مالی پیش از هرگونه رویدادی لحاظ گردد.
 ۲. استفاده از میانگین بتا در طیف گسترده‌ای از شرکت‌ها در مقایسه با یک شرکت از اخلاص‌ها و نوسانات مربوط جلوگیری می‌کند.
 ۳. این روش به برآورد بتا در یک حوزه تجاری خاص می‌پردازد و می‌تواند هم در تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری و هم در ارزشیابی سودمند باشد.
- با این دلایل پیشنهاد ما این است که از روش بتای صنعتی (بجای تاریخی و حسابداری) استفاده شود اما باید توجه کرد که در بسیاری از مسایل استفاده از روش‌های تشریح شده نیز سودمند خواهد بود.

صرف ریسک کشور(منطقه)^{۶۸}

کشورها یا منطقه‌های مختلف دارای ریسک‌های متفاوتی هستند. عوامل گوناگونی باعث می‌شوند تا صرف ریسک هر منطقه با منطقه دیگر تفاوت نماید. در تعیین هزینه سرمایه هنگامی که با شرکت‌هایی سرو کار داریم که در حوزه‌های بین‌المللی فعالیت می‌کنند بنابراین ریسک‌های مختلفی نیز بر آنها تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال شرکتی که ۵۰ درصد محصولاتش را به آفریقای جنوبی صادر می‌کند با شرکتی که ۲۰ درصد محصولاتش را به عراق و افغانستان صادر می‌نماید ریسک متفاوتی دارد. در تعیین هزینه سرمایه بیشتر بر مبنای و اساس برآورد داخل کشور سخن گفتیم اما پارامترهای ریسک بسته به نوع بازارهای بالغ^{۶۹} یا نوپا متفاوت خواهند بود. با این رویکرد بازده مورد انتظار صاحبان سهام در بازارهای بالغ براساس معادله عمومی زیر بدست می‌آید:

$$\text{(صرف ریسک کشور)} + \lambda + \text{(صرف ریسک بازار)} = R_f + \beta = \text{بازده مورد انتظار}$$

^{۶۸}. Country risk

^{۶۹}. مقصود از بازارهای بالغ (Matur Market) بازارهایی که سالیان زیادی است که از شکل‌گیری آنها گذشته است و در مقایسه با بازارهای نوظهور و نوپا (Emerging Market) که هنوز نوپا و در حال شکل‌گیری هستند بکار می‌رود.

در این معادله λ (لامبدا) معادله‌ای است که درصد درآمدزایی یک شرکت در بازارهای داخلی را نسبت به درآمد زایی کل شرکت‌های داخل کشور مقایسه می‌کند.

$$\lambda = \frac{\text{درصد درآمدزایی شرکت } j \text{ در داخل کشور } i}{\text{میانگین درصد درآمدزایی کل شرکت‌های کشور } i \text{ در داخل کشور } j}$$

در معادله فوق شرکتی که تنها ۴۰ درصد از درآمدش از فروش‌های داخلی ایجاد می‌شود در مقایسه با کل شرکت‌های بازار که بطور میانگین ۸۰٪ از درآمدشان در داخل ایجاد می‌شود دارای ضریب ۵۰٪ خواهد بود، بنابراین تنها ۵۰ درصد از ریسک کل کشور به آن شرکت تحمیل می‌شود. صرف ریسک کشور براساس معادله زیر برآورد خواهد شد.

$$\text{صرف ریسک ناتوانی در بازپرداخت‌های کل کشور} = \text{صرف ریسک کشور} \times \left(\frac{\sigma_E}{\sigma_D} \right)$$

در این معادله:

$$\sigma_E = \text{انحراف استاندارد حقوق صاحبان سهام}$$

$$\sigma_D = \text{انحراف استاندارد بدهی‌ها}$$

صرف ریسک ناتوانی در بازپرداخت‌های کل کشور^{۷۰} میزان تفاوت‌های نرخ بدون ریسک در کل کشورهای مورد بررسی (مثلاً تازه تشکیل یافته) می‌باشد. این میزان صرف ریسک در کشورهای مختلف تغییر می‌کند.

مثال (۴): برآورد هزینه حقوق صاحبان سهام شرکت بین المللی توسعه کشاورزی برزیل

فرض کنید شرکت توسعه بین المللی کشاورزی دارای بتای غیر اهرمی ۰/۸۷ و نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام ۲/۴۵٪ می‌باشد. با فرض مالیات ۳۳٪ بتای اهرمی شرکت:

$$\text{بتای اهرمی} = ۰/۸۷ [۱ + (۱ - ۰/۳۳) ۰/۲۴۵] = ۰/۸۸$$

خواهد بود. فرض کنید که نرخ بازده بدون ریسک ۵٪، صرف ریسک مالی ۱۰/۲۴٪ و صرف ریسک بازار ۵/۵۱٪ باشد بنابراین هزینه حقوق صاحبان سهام:

^{۷۰}. Country default spread

$$\%18/86 = \%10/24 + \%5/51 + 0/88 = \%5 + 0/88$$

خواهد بود. اکنون توجه داشته باشید که تنها ۹٪ از کل درآمدهای شرکت در داخل کشور ایجاد می‌شود و باقی درآمدها در کشورهای امریکای جنوبی ایجاد می‌شود. اگر سهم درآمدهای متوسط شرکت‌های کل کشور ۶۰٪ باشد. با صرف ریسک کشور در حدود ۱۰/۲۴٪ و صرف ریسک در بازارهای نوظهور در حدود ۵/۵۱٪ هزینه سرمایه صاحبان سهام ۱۸/۹۳٪ (براساس منطقه آمریکا) برآورد می‌شود:

$$\%18/86 = \%10/24 + \%5/51 + 0/88 = \%5 + 0/88$$

توجه داشته باشید که انتظار می‌رود هزینه سرمایه صاحبان سهام در طی زمان در بازارهای برزیل (بالغ) و براساس ریسک کشور تغییر کند اما قسمت عمده‌ای از درآمدهای این شرکت خارج از کشور برزیل (و در نتیجه خارج از ریسک کشور برزیل) به فروش می‌رود و تنها ۹ درصد از درآمدهای شرکت در داخل کشور ایجاد می‌گردد. اگر سهم ایجاد درآمد کل شرکت‌های کشور ۶۰٪ باشد بنابراین می‌توان این عامل را به عنوان معیاری از ریسک کشور در تناسب با درآمدهای کل شرکت‌های برزیل در داخل کشور مورد مقایسه قرار داد:

$$\lambda = \frac{\text{درصد درآمدهای شرکت در داخل کشور}}{\text{درصد درآمدهای کل شرکت‌ها در داخل کشور}} = \frac{\%9}{\%60} = \%15$$

استفاده از این عامل به عنوان معیار ریسک کشور باعث می‌شود تا هزینه سرمایه صاحبان سهام کمتر گردد:

	هزینه				
سرمایه		شرکت	=	(صرف ریسک کشور)	+
		بدون	+	(صرف ریسک بازارهای	+
		ریسک	+	بالغ) بتا	+
		براساس		لامبدا	
		مطنقه			
		آمریکا			

$$= 0.15(0.10/24) + 0.88(0.5/51) + 0.5$$

$$= 0.1139$$

پس از محاسبه هزینه سرمایه صاحبان سهام براساس منطقه آمریکا می‌بایست آنرا از نرخ تورم اسمی به نرخ تورم واقعی (که باعث تفاوت نرخ تورم مورد انتظار در برزیل و منطقه آمریکا می‌شود) تبدیل نماییم، اگر نرخ تورم مورد انتظار برزیل ۱۰٪ و نرخ تورم مورد انتظار منطقه آمریکا ۲٪ باشد بنابراین هزینه سرمایه صاحبان سهام براساس نرخ تورم اسمی برزیل به صورت زیر خواهد بود:

۱- [(نرخ تورم آمریکا / نرخ تورم برزیل) (هزینه سرمایه براساس منطقه آمریکا + ۱)] = هزینه سرمایه (نرخ تورم اسمی)

$$= (1/1139) \left(\frac{1/10}{1/02} \right) - 1 = 0.2012$$

در اینجا فرض کردیم که نرخ بازده بدون ریسک و صرف ریسک براساس منطقه آمریکا تخمین زده می‌شود اما هنگامی که با نرخ بازده بدون ریسک در کشور برزیل (حدود ۱۴٪) برآورد نماییم.

$$0.2039 = 0.15(0.10/24) + 0.88(0.5/51) + 0.14 = \text{هزینه سرمایه (نرخ تورم اسمی)}$$

خواهد شد. در این معادله نرخ بازده بدون ریسک اسمی در کشور برزیل در معادله هزینه سرمایه صاحبان سهام قرار گرفته است.

برآورد هزینه بدهی‌ها

معمولاً هزینه سرمایه بدهی‌ها هزینه‌های استقراض جاری شرکت جهت تأمین مالی پروژه‌ها می‌باشد. بطور کلی متغیرهای زیر عوامل تعیین کننده‌ای برای تأمین مالی از طریق بدهی‌ها می‌باشند:

- نرخ بازده بدون ریسک؛ هنگامی که نرخ بازده بدون ریسک افزایش می‌یابد هزینه‌های بدهی شرکت نیز افزایش می‌یابد.
- ریسک ناتوانی در بازپرداخت‌ها: هنگامی که ریسک ناتوانی شرکت در بازپرداخت بدهی بالا می‌رود متناسب با آن هزینه بدهی‌ها نیز افزایش می‌یابد زیرا اعتباردهندگان در سطح ریسک بیشتر، بازدهی بیشتری را مطالبه می‌کنند.
- مزیت مالیاتی بدهی‌ها: هزینه بدهی‌ها پس از کسر مالیات تابعی از نرخ مالیات است. مزیت مالیاتی ناشی از

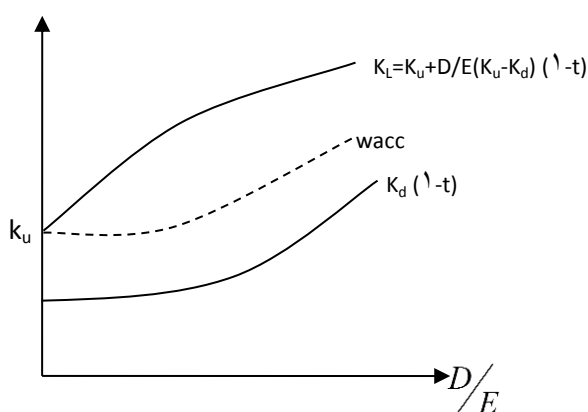
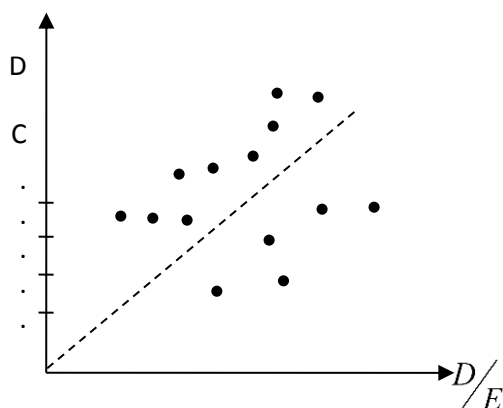
هزینه‌های مالی باعث کاهش هزینه سرمایه بدهی پس از کسر مالیات می‌گردد:

$$\text{هزینه بدهی ها بعد از مالیات} = k_d(1-t)$$

در این بخش مسایل مربوط به برآورد هزینه بدهی‌ها به تفصیل ارائه شده است.

برآورد ریسک ناتوانی در بازپرداختها

آسان‌ترین راه برای برآورد ریسک ناتوانی در بازپرداخت‌ها استفاده از روش رتبه‌بندی ترکیبی است. در این روش فرض می‌شود که با افزایش بدهی‌ها ریسک ناتوانی در بازپرداخت بدهی‌های شرکت افزایش می‌یابد. هنگامی که شرکت اقدام به انتشار اوراق قرضه جهت تأمین مالی برای پروژه‌های در دست اجرا می‌نماید ارزش بازار این اوراق مورد توجه موسسات رتبه‌بندی و اعتبارسنجی قرار می‌گیرد. براساس این روش هرچه قدر نسبت بدهی‌ها افزایش یابد ریسک شرکت نیز افزایش خواهد یافت. در این جا نموداری را می‌بینید که برای رتبه‌بندی بدهی‌ها بکار می‌رود:



نمودار ۶. رابطه wacc و رتبه بدهی شرکت

در این نمودار هر قدر نسبت D/E افزایش می‌یابد هزینه‌های سرمایه نیز افزایش می‌یابد در نمودار متناظر با آن رتبه‌بندی ریسک اوراق قرضه (بدهی) شرکت از AAA (کم ریسک‌ترین) به D (پر ریسک‌ترین) افزایش خواهد یافت. در اینجا برای آنکه با فرایند رتبه‌بندی بیشتر آشنا شوید از روش ساده‌ای که توسط نرم افزار Compustat (در آمریکا) انجام شده استفاده می‌کنیم. براساس این روش با استفاده از نسبت پوشش هزینه‌های مالی (تقسیم سود عملیاتی به هزینه‌های مالی) رتبه هر شرکت تعیین شده و فاصله^{۷۱} آن با نرخ بازده بدون ریسک تعیین شده است. هنگامی که بخواهیم شرکت‌ها را رتبه بندی کنیم اندازه شرکت عامل مهمی در رتبه‌بندی و هزینه بدهی‌ها خواهد بود.

جدول ۴. نسبت پوشش هزینه مالی و رتبه‌بندی شرکت‌ها (الف) نسبت پوشش هزینه‌های مالی و رتبه بندی شرکت‌های کوچک

نسبت پوشش هزینه‌های رتبه مالی	شکاف یا فاصله
بیش از ۱۲/۵	AAA
۹/۵ - ۱۲/۵	AA
۷/۵ - ۹/۵	A+
۶ - ۷/۵	A
۴/۵ - ۶	A-
۳/۵ - ۴/۵	BBB
۳ - ۳/۵	BB
۲/۵ - ۳	B+
۲ - ۲/۵	B-
۱/۵ - ۲	B-

^{۷۱}. Spread

٪۱۰	CCC	۱/۲۵ - ۱/۵
٪۱۱/۵	CC	۰/۸ - ۱/۲۵
٪۱۲/۷	C	۰/۵ - ۰/۸
٪۱۴	D	کمتر از ۰/۵

ب) نسبت پوشش هزینه‌های مالی و رتبه بندی شرکت‌های بزرگ

نسبت پوشش هزینه‌های مالی	رتبه	شکاف یا فاصله
بیش از ۸/۵	AAA	٪۰/۷۵
۶/۵ - ۸/۵	AA	٪۱
۵/۵ - ۶/۵	A+	٪۱/۵
۴/۲۵ - ۵/۵	A	٪۱/۸
۳ - ۴/۲۵	A-	٪۲
۲/۵ - ۳	BBB	٪۲/۲۵
۲ - ۲/۵	BB	٪۳/۵
۱/۷۵ - ۲	B+	٪۴/۷۵
۱/۵ - ۱/۷۵	B-	٪۶/۵
۱/۲۵ - ۱/۵	B-	٪۸
۰/۸ - ۱/۲۵	CCC	٪۱۰
۰/۶۵ - ۰/۵	CC	٪۱۱/۵
۰/۲ - ۰/۶۵	C	٪۱۲/۷
کمتر از ۰/۲	D	٪۱۴

هنگامی که شرکت بزرگی دارای نسبت پوشش هزینه مالی ۴/۳۲ و نرخ بازده بدون ریسک ۱۷٪ باشد بنابراین هزینه بدهی آن $(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4})$ برآورد می‌شود. هنگامی که از هزینه بدهی‌ها سخن به میان می‌آید باید بین

بازار سازمان یافته (مانند بورس‌های مهم جهان) و بازارهای نوظهور^{۷۲} (مانند بورس ایران) یا نوپا تفاوت قابل شویم. براین اساس هزینه بدهی‌ها در بازارهای نوپا براساس معادله زیر بدست می‌آید:

$$\text{صرف ریسک ناتوانی در بازپرداخت} + \text{صرف ریسک کشور} + R_f = \text{هزینه سرمایه}$$

در این معادله قبلاً درباره صرف ریسک کشور بحث کردیم. بنابراین با محاسبه نرخ بازده بدون ریسک و صرف ریسک ناتوانی و بازپرداخت‌ها هزینه بدهی برآورد خواهد شد.

مثال (۵): برآورد هزینه بدهی‌ها برای شرکت بین‌المللی کشاورزی برزیل

برای برآورد هزینه بدهی در شرکت بین‌المللی کشاورزی از رتبه بندی ترکیبی استفاده شده است. اگر فرض کنید سود عملیاتی شرکت ۸۱۰ میلیارد ریال و هزینه‌های مالی ۲۸ میلیارد ریال در پایان سال مالی ۱۳۸۵ باشد، بنابراین نسبت پوشش هزینه‌های مالی ۲۸/۷۳ بوده و رتبه بدهی‌های شرکت AAA خواهد شد. توجه داشته باشید که صرف ریسک ناتوانی در بازپرداخت بدهی‌ها در رتبه AAA ۰/۷۵٪ است که بایستی ریسک کشور برزیل را نیز به آن اضافه کرد. فرض کنید که صرف ریسک اوراق قرضه دولتی در برزیل ۵/۳۷٪ است بنابراین شرکت برزیلی باید این صرف ریسک ناتوانی در بازپرداخت‌ها را نیز پردازد. با این منطق هزینه بدهی‌ها قبل از مالیات براساس دلار امریکا (فرض کنید با نرخ اوراق قرضه ۵٪) به شرح زیر است:

$$\text{صرف ریسک شرکت} + \text{صرف ریسک کشور} + R_f = \text{هزینه بدهی‌ها}$$

$$= 0.11/12 = 0.075 + 0.05/37 + 0.05$$

با استفاده از نرخ مالیات موثر ۰/۳۳ می‌توانیم هزینه بدهی‌ها پس از کسر مالیات را برآورد کنیم:

$$0.07/45 = 0.11/12 (1 - 0.33) = \text{هزینه بدهی‌ها قبل مالیات}$$

با این رویکرد هزینه بدهی‌ها برای شرکت بین‌المللی کشاورزی هرگز کمتر از هزینه بدهی‌ها برای شرکت‌هایی که در داخل کشور ایجاد درآمد می‌کنند نخواهد بود.

ماهیت بدهی‌ها

در محاسبه هزینه بدهی‌ها می‌بایست ماهیت بدهی‌ها را بهتر درک کنیم. در حقیقت بدهی چیست و چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟ هنگامی که سخن از بدهی به میان می‌آید به سرعت ذهن ما به سمت چپ ترازنامه متمرکز

^{۷۲}. Emerging Market

می‌شود و همه تعهداتی که شرکت در قبال بستانکاران دارد را بدهی تلقی می‌کنیم. در حقیقت در بحث بدهی‌ها ما با دو محدودیت در برآورد هزینه سرمایه مواجه هستیم.

اولین محدودیت مربوط به تعهداتی است که در ترازنامه شرکت ثبت شده است ولی هزینه مالی به شرکت تحمیل نمی‌کند. مثلاً حساب‌های پرداختی تجاری و بعضی از اسناد پرداختنی دارای هزینه مالی نیست و در نظر گرفتن آنها در محاسبه هزینه سرمایه باعث برآورد غیرواقعی و گمراه کننده خواهد شد. دومین موردی که می‌تواند باعث گمراهی در برآورد هزینه بدهی‌ها شود موارد خارج از ترازنامه^{۷۳} مانند اجاره عملیاتی است. این موارد خارج از ترازنامه تعهدات ثابتی را برای شرکت فراهم می‌کنند که باعث کاهش مالیات می‌شود بنابراین بایستی در نسبت پوشش هزینه‌های مالی، هزینه اجاره عملیاتی را در سود عملیاتی اعمال کرد و ارزش فعلی هزینه‌های اجاره عملیاتی را به کل بدهی‌های شرکت برای برآورد هزینه سرمایه اضافه کرد. دلیل اصلی این کار این است که اجاره عملیاتی نیز یک سرمایه واقعی برای انجام کار است، اما به دلیل ماهیت آن در ترازنامه ارائه نشده است بنابراین برای برآورد واقعی هزینه سرمایه، این منبع نیز افزوده می‌شود.

مثال (۶): ارزش بدهی (اجاره عملیاتی): شرکت (ج)

در جدول زیر هزینه اجاره عملیاتی شرکت (ج) و ارزش فعلی آن ارائه شده است:

جدول ۵. ارزش فعلی اجاره عملیاتی: شرکت (ج)

سال	هزینه اجاره عملیاتی	ارزش فعلی (نرخ ۶٪)
۱	۲۰۵	۱۹۳/۴۰
۲	۱۶۷	۱۴۶/۶۳
۳	۱۲۰	۱۰۰/۷۵
۴	۸۶	۶۸/۱۲
۵	۶۱	۴۵/۵۸
۶-۱۵	۰	۰
		<u>۵۵۶/۴۸</u>
	مجموع ارزش فعلی	

^{۷۳}. Off Balance Sheet

چون ارزش فعلی هزینه‌های اجاره عملیاتی شرکت (ج) ۵۵۶/۴۸ است بنابراین مبلغ بدهی گزارش شده شرکت در ترازنامه ۵۵۶/۴۸ میلیون ریال کم‌تر گزارش شده است. برای محاسبه هزینه بدهی‌ها این مبلغ باید به مجموع بدهی‌ها اضافه شود.

هزینه سرمایه کل (WACC)

شرکت‌ها از منابع گوناگونی تأمین مالی می‌کنند و میانگین موزون کل منابع مالی به برآورد هزینه سرمایه کل می‌انجامد. هنگامی که بحث استفاده از ارزش‌های تاریخی و ارزش‌های بازار برای برآورد هزینه سرمایه کل مطرح می‌شود منطقی است که از ارزش‌های بازار در محاسبه وزن هر یک از منابع مالی استفاده کنیم. زیرا هزینه سرمایه معیاری از هزینه انتشار سهام جدید و تأمین بدهی‌های بیشتر برای تأمین مالی جهت اجرای پروژه‌های آتی شرکت بوده و این منابع در بازارهای مالی به ارزش روز (نه ارزش تاریخی) تهیه می‌شوند. هزینه سرمایه کل در هر یک از روش‌های ارزشیابی سهام متفاوت خواهد بود. همچنین بر اساس نظریه‌های مختلف روش‌های برآورد هزینه سرمایه نیز فرق خواهد کرد. بیشتر این نظریه‌ها بر پایه مطالعات تجربی میلرو مودیلیانی استوارند و تحت مفروضات متفاوت نرخ تنزیل جریان‌های ورودی به شرکت را محاسبه می‌کنند. اساس این نظریه‌ها در تفاوت شرکت‌های اهرمی و غیر اهرمی بوده و مزیت‌های مالیاتی ناشی از تأمین بدهی‌ها را به انحاء مختلف مطرح می‌کنند. هنگامی که شرکت‌ها را به گروه‌های اهرمی و غیر اهرمی تقسیم بندی می‌کنیم شرکت‌ها از منظر ریسک با یکدیگر تفاوت‌های چشم‌گیری پیدا خواهند کرد. همچنین از نظر پرداخت مالیات این استدلال مطرح است که شرکت‌های غیر اهرمی ریسک کمتری نسبت به شرکت‌های اهرمی دارند. تئوری‌های مختلف در برآورد هزینه سرمایه بر پایه مدل MM و CAPM به هفت گروه زیر تقسیم شده اند:

۱. نظریه میلرو و مودیلیانی (۱۹۶۳) (نظریه عدم وجود هزینه‌های اهرمی)^{۷۴}

۲. نظریه داموداران (۱۹۹۴)^{۷۵}

۳. نظریه حرفه‌ای‌ها^{۷۶}

۴. نظریه هریس - پرینگل^{۷۷} (۱۹۸۵) و رابک^{۷۸} (۱۹۹۵)

۵. نظریه میرز^{۷۹} (۱۹۷۴)

۶. نظریه میلز و ایزل^{۸۰} (۱۹۸۰)

^{۷۴}. No – Cost – of - Leverage

^{۷۵}. Damodaran

^{۷۶}. Practioners

^{۷۷}. Harris - Pringle

^{۷۸}. Ruback

^{۷۹}. Myers

۷. نظریه فرناندز^{۸۱} (۲۰۰۱)

۸. میلر (۱۹۷۷)

جدول ۶. هزینه سرمایه صاحبان سهام: نظریه‌های رایج

نظریه	معادله هزینه سرمایه صاحبان سهام (K_e)
[نظریه عدم وجود هزینه‌های اهرمی]	$K_u + \frac{D}{E}(1-t)(K_u - K_d)$
نظریه داموداران	$K_u + \frac{D}{E}(1-t)(K_u - r_f)$
نظریه حرفه‌ای‌ها	$K_u + \frac{D}{E}(K_u - r_f)$
نظریه هریس و پرنگل	$K_u + \frac{D}{E}(K_u - K_d)$
نظریه میرز	$K_u + \frac{V_u - E}{E}(K_u - K_d)$
نظریه میلزو ایزل	$K_u + \frac{D}{E}(K_u - K_d) \left[1 - \frac{T \cdot K_d}{1 + K_d} \right]$
نظریه فرناندز	$K_u + \frac{D}{E} [K_u(1-t) + K_d \cdot t - r_f]$
نظریه میلر	$K_u + \frac{D}{E} [K_u - K_d(1-t)]$

جدول ۷. بتای اهرمی: نظریه‌های رایج

نظریه	معادله بتای اهرمی B_L
نظریه عدم وجود هزینه‌های اهرمی	$B_u + \frac{D(1-t)}{E}(B_u - B_d)$

^{۸۰}. Miles - Ezell

^{۸۱}. Fernandez

$B_u + \frac{D}{E}(1-t).B_u$	نظریه داموداران
$B_u + \frac{D}{E}.B_u$	نظریه حرفه‌ای‌ها
$B_u + \frac{D}{E}(B_u - B_d)$	نظریه هریس و پرنگل
$B_u + \frac{V_u - E}{E}(B_u - B_d)$	نظریه میرز
$B_u + \frac{D}{E}(B_u - B_d) \left[1 - \frac{T.K_d}{1 + K_d} \right]$	نظریه میلز و ایزل
$B_u + \frac{D}{E}(B_u(1-t) - tB_d)$	نظریه فرناندز
$\frac{B_u(D+E)}{E} - D \frac{[B_d(1-t) - T.r_f]}{PM}$	نظریه میلر

جدول ۸. K اهرمی: نظریه‌های رایج

نظریه	معادله بتای اهرمی K_L
نظریه عدم وجود هزینه‌های اهرمی	$K_u + \left(1 - \frac{DT}{E+D} \right)$
داموداران	$K_u + \left(1 - \frac{DT}{E+D} \right) + \left(D \frac{(K_d - r_f)(1-t)}{E+D} \right)$
حرفه‌ای‌ها	$K_u - D \frac{Kr_f - r_f k_d (1-t)}{E+D}$
هریس و پرنگل	$K_u - D \frac{K_d.t}{E+D}$
میرز	$K_u - \frac{D.t(K_u - K_d) + D.K_d.t}{E+D}$

$$K_u - D \frac{K_d \cdot T}{E + D} \cdot \frac{1 + K_u}{1 + K_d}$$

میلز و ایزل

$$K_u - D \left(\frac{K_u \cdot t + r_f - K_d(1-t)}{E + D} \right)$$

فرناندز

$$K_u$$

میلر

نمادهای مورد استفاده در جدول:

K_e : هزینه سرمایه صاحبان سهام (اهرمی)

K_u : هزینه سرمایه غیر اهرمی (برای صاحبان سهام شرکت)

T : مالیات

D : بدهی‌ها

E : حقوق صاحبان سهام

K_d : هزینه بدهی‌ها قبل مالیات

r_f : نرخ بازده بدون ریسک

$WACC$: میانگین موزون هزینه سرمایه

B_u : بتای سهام شرکت‌های غیر اهرمی

B_L : بتای سهام شرکت‌های اهرمی

P_M : صرف ریسک بازار یا $(r_M - r_f)$

مثال (۷): مقایسه روش‌های برآورد Wacc: شرکت Toro Inc^{۸۲}

می‌خواهیم روش‌های برآورد ارزش با نرخ تنزیل مناسب را مورد مقایسه قرار دهیم. فرض کنید سطح بدهی‌ها ۱۵۰۰ ریال و ارزش حقوق صاحبان سهام ۵۰۰ ریال باشد. اطلاعات زیر موجود است:

$\beta_u = 1$	$t = 35\%$	$FCFE = 165$
$r_f = 6\%$	$r_M - r_f = 4\%$ = صرف ریسک بازار	$FCFF = 285$
$K_d = 8\%$	$K_u = r_f + B_u(r_M - r_f) = 10\%$	$CFD = 120$

^{۸۲} پس از مطالعه فصل بعدی (فصل ۴) برای مطالعه بیشتر می‌توانید به مقاله زیر رجوع کنید:

Valuing companies by cash flow Discounting: Ten Method and nine theories. Pablo fernanze (۲۰۰۴).
IESE.www.SSRN.com

$$UCF = 243$$

جدول ۸. برآورد wacc : شرکت Torno inc

V_E	V_L	VTS	V_U	Wacc	k_e	روش
						عدم وجود
۳۹۵۸	۵۴۵۸	۶۲۳	۴۸۳۵	٪۹/۰۴	٪۱۰/۴۹	اهرم
۳۷۲۷	۵۲۲۷	۳۹۱	۴۸۳۵	٪۹/۳۶	٪۱۱/۰۵	داموداران
۳۴۷۸	۴۹۷۷	۱۴۲	۴۸۳۵	٪۹/۷۵۹	٪۱۱/۷۳	حرفه‌ای‌ها
۳۸۳۴	۵۳۳۴	۴۹۸	۴۸۳۵	٪۹/۲۱۳	٪۱۰/۷۸	و هریس
۳۹۹۹	۵۴۹۹	۶۶۳	۴۸۳۵	٪۸/۹۹	٪۱۰/۴۲	پرونگل
۳۸۴۳	۵۳۴۳	۵۰۸	۴۸۳۵	٪۹/۱۹۹	٪۱۰/۷۶	میلرز
۳۳۳۵	۴۸۳۵	۰	۳۳۳۵	٪۱۰	٪۱۲/۱۶	میلز و ایزل
						میلر

این جدول نشان می‌دهد که K_e و wacc در تمامی مدل‌های مورد نظر (بجز نظریه میلر) تقریباً جواب یکسانی دارند. در مدل میلر فرض می‌شود که ارزش فعلی صرفه‌جویی مالیاتی (VTS) صفر است. بنابراین ارزش شرکت اهرمی (V_L) از طریق مجموع ارزش شرکت غیراهرمی (V_U) با ارزش حقوق صاحبان سهام (V_E) به دست می‌آید.

$$\text{نمادها: } V_U = \text{ارزش شرکت غیراهرمی}$$

$$V_L = \text{ارزش شرکت اهرمی}$$

$$V+S = \text{ارزش فعلی صرفه‌جویی مالیاتی}$$

$$VE = \text{ارزش حقوق صاحبان سهام}$$

$$CFD = \text{جریان نقدی بدهی‌ها}$$

UCF = جریان نقد آزاد غیراهرمی

مثال (۸): برآورد wacc : شرکت امکان

با اطلاعات زیر می‌خواهیم wacc شرکت امکان را برآورد کنیم:

هزینه سرمایه صاحبان سهام = $18/86\%$

هزینه سرمایه بدهی‌ها (بعد مالیات) = $7/45\%$

ارزش روز بدهی‌ها = ۱۳۲۸ میلیون ریال

وجه نقد و اوراق سریع‌المعامله = ۱۱۰۵ میلیون ریال

ارزش روز حقوق صاحبان سهام = ۹۰۸۴ میلیون ریال

الف) محاسبه هزینه سرمایه:

$$223 = 1328 - 1105 = \text{خالص بدهی}$$

$$\text{wacc} = 18/86\% \left(\frac{9084}{9084 + 223} \right) + 7/45\% \left(\frac{223}{9084 + 223} \right) \\ = 15/89\%$$

ب) برای تبدیل wacc اسمی به wacc واقعی نیاز به تعدیل آن براساس نرخ تورم داریم. اگر شرکت (امکان) در کشور (A) و (B) فعالیت می‌کند و تورم A 10% و تورم B 2% باشد. با توجه به اینکه بخواهیم هزینه سرمایه را برای کشور A محاسبه کنیم داریم:

$$\left(\frac{\text{نرخ تورم A}}{\text{نرخ تورم B}} \right) - 1 = \text{هزینه سرمایه} + 1 \\ = (1/1859) \left(\frac{1/10}{1/02} \right) - 1 = 27/89\%$$

یعنی شرکت (امکان) اگر بخواهد در کشور B سرمایه‌گذاری کند با نرخ ۱۵/۸۹٪ و اگر بخواهد در کشور A سرمایه‌گذاری کند با نرخ ۲۷/۸۹٪ باید فرایند تنزیل را انجام دهد.

جمع بندی

برای تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری‌های شرکت یا برآورد ارزش کل نیازمند بررسی منابع تأمین مالی هستیم. در فصول قبل مدل‌های ریسک و بازده را برای برآورد هزینه سرمایه ارائه کردیم. در این فصل با تئوری ساختار سرمایه و انواع هزینه‌های سرمایه آشنا شده و روش‌های برآورد انواع ریسک را ارائه کردیم. در برآورد هزینه سرمایه منبع تأمین مالی بسیار مهم است. مدل‌های ارزشیابی سهام براساس نرخ متفاوت هزینه برآورد می‌شوند. در جدول زیر نرخ تنزیل مورد استفاده برای مدل‌های ارزشیابی سهام ارائه می‌گردد:

جدول ۹. نرخ تنزیل مناسب برای مدل‌های ارزشیابی

مدل	منبع تأمین مالی	نرخ تنزیل منابع
DDM FCFE RI سهامداران	صاحبان سهام شرکت	هزینه سرمایه صاحبان سهام (Ke)
FCFF RI شرکت	صاحبان سهام شرکت و اعتباردهندگان	هزینه سرمایه کل (wacc)
APV	صاحبان سهام شرکت	هزینه سرمایه صاحبان سهام براساس عدم استفاده از اهرم (غیراهرمی)

در تحقیقی که توسط برانر و همکارانش (۱۹۸۸)^{۸۳} درباره استفاده از هزینه سرمایه شده است روش‌های استفاده شده در برآورد هزینه سرمایه در شرکت‌های بزرگ آمریکا براساس جدول شماره (۱۰) توصیف شده است.

این آمار نشان می‌دهد که برآورد ریسک از طریق مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و استفاده از دوره بلندمدت برای برآوردها مناسبتر بوده و ارزش‌های بازار برای وزن بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام بهتر از روش ارزش دفتری است. نتیجه اینکه یکی از مشکلات اساسی در ارزشیابی سهام شرکت‌ها برآورد هزینه سرمایه

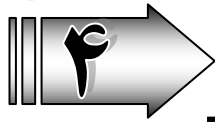
^{۸۳}. Bruner and ect.

است. ارزشیابی سهام نسبت به نرخ هزینه سرمایه حساسیت بالایی دارد و کوچکترین تغییر در نرخ تنزیل می‌تواند آثار بزرگی را بر ارزش شرکت به همراه آورد. در این فصل تلاش شده است تا این پیچیدگی‌ها شناخته نشود.

جدول ۱۰. پژوهش درباره هزینه سرمایه: براند و همکاران (۱۹۸۸)

عناصر سرمایه	هزینه کاربردها
هزینه سرمایه	۸۱٪ از شرکت‌ها از مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای ۴٪ از براساس
صاحبان سهام	مدل تعدیل شده قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای استفاده می‌کنند و ۱۵٪ از شرکت‌ها در برآورد ان ابهام دارند.
	۷۰ درصد شرکت‌ها از دوره زمانی ۱۰ ساله، ۷٪ دوره زمانی ۳ تا ۵ ساله استفاده می‌کنند.
	۵۲ درصد از شرکت‌ها از منابع موجود در بازار و ۳۰٪ بقیه از برآوردهای تحلیلی خود استفاده می‌کنند.
	۳۷ درصد شرکت‌ها صرف ریسک بازار را بین ۵ تا ۶ درصد لحاظ می‌کنند.
هزینه بدهی‌ها	۵۲٪ شرکت‌ها از نرخ نهایی استقراض و نرخ نهایی مالیات استفاده می‌کنند و ۳۷٪ از متوسط نرخ استقراض و نرخ مالیات موثر استفاده می‌کنند.
وزن بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام	۵۹ درصد برای تعیین وزن بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام از ارزش بازار و ۱۵ درصد از ارزش دفتری استفاده می‌کنند و ۱۹ درصد شرکت‌ها در استفاده از ارزش‌ها ابهام دارند.

فصل



اختیار معاملات (option)

مقدمه

ارزش هر دارایی وابسته به ایجاد جریانهای ورودی آن است. در این فصل دو ویژگی خاص دارایی‌ها که در ارزشیابی کاربرد زیادی دارد مورد بحث قرار می‌گیرد:

۱. ارزش برخی دارایی‌ها از دارایی‌های دیگر منتج می‌شود.

۲. ایجاد جریان‌های ورودی برخی دارایی‌ها به شرایط و رویدادهایی که جنبه احتمالی دارند بستگی دارد.

در این فصل درباره مدل‌های اقتضایی^{۸۴} بحث می‌کنیم. ابتدا درباره مفهوم اختیار معامله و نظریه‌های قیمت‌گذاری آن مطالبی ارائه می‌شود سپس درباره شرایط خاص در ارزشیابی مانند اختیار برای گسترش یا توقف سرمایه‌گذاری‌ها یا انحلال عملیات توضیح می‌دهیم.

مفهوم اختیار معامله^{۸۵}

در بررسی بسیاری از دارایی‌ها می‌توان به جنبه اختیاری در خرید یا فروش آن دارایی اشاره نمود. هنگامی که براساس یک توافق (یا قرارداد) اختیار داریم تا دارایی خاصی را به قیمت مشخص و در تاریخ معین خریداری نماییم به این اختیار (که جنبه الزامی ندارد) اختیار معامله خرید^{۸۶} گفته می‌شود. در اقتضای شرایط اگر براساس یک توافق (یا قرارداد) اختیار داشته باشیم تا دارایی خاصی را به قیمت مشخص و در تاریخ معین بفروشیم به این اختیار (که جنبه الزامی ندارد) اختیار معامله فروش^{۸۷} گفته می‌شود. این نوع اختیارات برای انجام معامله می‌تواند با در نظر گرفتن شرایط احتمالی به سود طرفین معامله باشد. در بورس‌های جهان ورقه اختیار معامله (توافق یا قرارداد) دارای ارزش (قیمت) می‌باشد. این ارزش بستگی به عوامل گوناگونی دارد. به عنوان مثال وقتی بخواهیم یک دارایی را با ارزش روز ۱۰۰ تومان، ۹ ماه بعد خریداری نماییم با امضای قراردادی می‌توان توافق

^{۸۴}. Contingent Claim Models

^{۸۵}. Option

^{۸۶}. Call Option

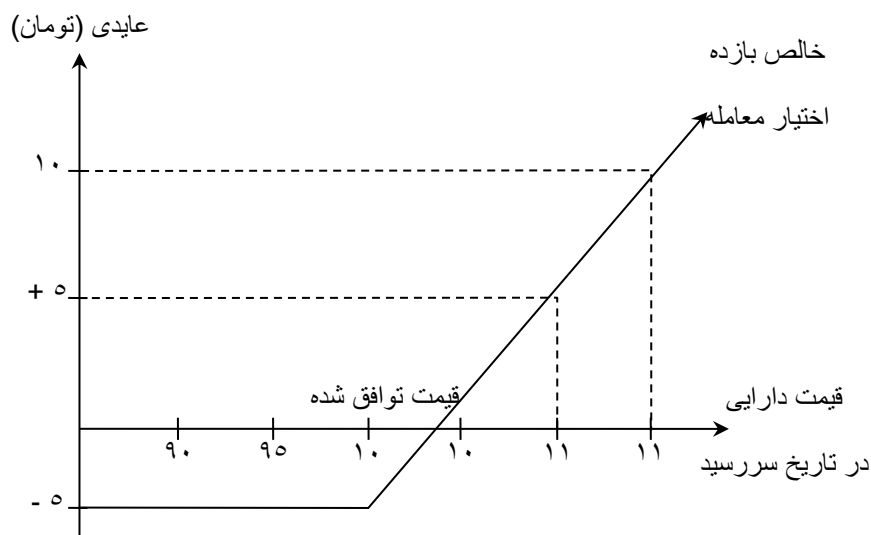
^{۸۷}. Put Option

نمود که ۹ ماه بعد دارایی را ۱۰۰ تومان خرید. اگر ارزش این ورقه توافق ۵ تومان باشد در هنگام سررسید قرارداد بستگی دارد که قیمت دارایی چقدر شود تا از اختیار خود برای خرید آن دارایی استفاده نماییم.

اگر در تاریخ سررسید (۹ ماه بعد) قیمت دارایی مورد نظر ۱۰۰ تومان باشد استفاده از برگه اختیار معامله ارزشی فراهم نمی‌نماید چون به راحتی می‌توان آن دارایی را به ارزش ۱۰۰ تومان در بازار خریداری نمود. زیان حاصل از خرید برگه معامله در این حالت ۵ تومان (به میزان ارزش ورقه اختیار معامله) می‌باشد.

اگر در تاریخ سررسید (۹ ماه بعد) ارزش دارایی ۱۱۰ تومان شده باشد با در اختیار داشتن برگه اختیار معامله می‌توان آن دارایی را به ارزش ۱۰۰ تومان خریداری نمود. با توجه به اینکه بهای پرداختی بابت ورقه اختیار معامله ۵ تومان است بنابراین سود حاصل از این معامله ۵ تومان خواهد بود. (دارایی ۱۱۰ تومانی را ۱۰۰ تومان خریداری کرده‌ایم با هزینه ۵ تومان) جریان سود و زیان استفاده از اختیار معامله خرید در نمودار (۱) نشان داده شده است.

این نمودار نشان می‌دهد که هر قدر قیمت دارایی در تاریخ سررسید بیشتر باشد بنابراین سود استفاده از اختیار معامله خرید بیشتر می‌شود.



نمودار ۱. اختیار خرید و قیمت توافق

اختیار فروش نیز مانند اختیار خرید است با این تفاوت که هنگامی بازدهی ایجاد می‌شود که قیمت در تاریخ سررسید کم‌تر از قیمت توافق شده باشد. پس در قیمت گذاری اختیار معامله شش عامل اصلی بسیار مؤثر است:

۱. ارزش جاری دارایی تضمین شده^{۸۸}
 ۲. واریانس ارزش دارایی تضمین شده (نوسان پذیری)
 ۳. سود تقسیمی دارایی تضمین شده
 ۴. قیمت توافق یا قیمت در تاریخ سررسید^{۸۹}
 ۵. زمان انقضا
 ۶. نرخ بهره بدون ریسک
- تأثیر این عوامل بر قیمت گذاری اختیار معاملات در جدول شماره (۱) ارائه شده است. این جدول نشان می‌دهد که افزایش واریانس و زمان انقضا بر اختیار خرید یا فروش دارایی تضمین شده اثر یکسان دارند اما سایر عوامل بیانگر رابطه‌ای معکوس بین این دو نوع اختیار هستند.

جدول ۱. تأثیر عوامل تعیین کننده بر ارزش اختیار معامله

تأثیر بر ارزش		عامل
اختیار فروش	اختیار خرید	
افزایش	کاهش	افزایش در ارزش دارایی تضمین شده (S)
افزایش	افزایش	افزایش واریانس دارایی تضمین شده (σ^2)
کاهش	افزایش	افزایش قیمت توافقی (K)
کاهش	افزایش	افزایش سودنقدی دارایی تضمین شده (y)

^{۸۸}. Current Value of the Underlying Asset

^{۸۹}. Strick Value

افزایش	افزایش	افزایش زمان انقضا (t)
افزایش	کاهش	افزایش نرخ بهره (بدون ریسک) (r_f)

مدل های قیمت گذاری اختیار معامله

برای قیمت گذاری اختیار معاملات از دو مدل استفاده می شود:

۱. مدل دو جمله ای (مدل درختی)^{۹۰}

۲. مدل بلاک و شولز^{۹۱}

مدل دو جمله ای قیمت گذاری اختیار معامله روشی است که از یک الگوی خاص پیروی می نماید. در این روش که براساس یک مسیر دو جمله ای است به افزایش و کاهش قیمت ها در زمان سررسید توجه می شود و با استفاده از درخت دو جمله ای، ارزش اختیار معامله بدست می آید.

در مدل دوم یعنی مدل بلاک و شولز با استفاده از یک فرمول عمومی و از طریق منحنی نرمال، قیمت اختیار معامله به دست می آید.

مدل بلاک و شولز نسبت به مدل دو جمله ای از مزیت بیشتری برخوردار است. در مدل دو جمله ای عامل زمان (T) صرفاً در یک تاریخ مشخص لحاظ می شود، یعنی هنگامی که می خواهیم نرخ بهره (بازده بدون ریسک) را در قیمت گذاری دخالت دهیم صرفاً در یک تاریخ معین (T) این کار صورت می گیرد اما نرخ بهره روزانه (و شاید هر دقیقه)^{۹۲} در حال کاهش و افزایش است و می بایست نرخ بهره را بصورت مرکب و پیوسته بدست آوریم. بنابراین برای بدست آوردن نرخ بازده بدون ریسک (r_f) در یک دوره مشخص (مثلاً T) باید n تعداد نرخ بهره را در نظر بگیریم.

با این مفروضات، اگر J را نرخ بدانی که در یکسال (T) در حدود n بار افزایش یا کاهش می یابد بنابراین:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{J}{n/t}\right)^{n/t} = e^J = (1 + r_f)$$

^{۹۰}. Binominal Model

^{۹۱}. Black- Scholes Model

^{۹۲}. در ایران نرخ بهره به دلیل سیاست های پولی، به طور کامل تابع مکانیزم های بازار نیست.

خواهد بود. در این معادله r_f نرخ بازده بدون ریسک یکسال است و j نرخ مرکبی است که n بار در فاصله زمانی (t) افزایش و کاهش می‌یابد.

براساس این معادله نیاز داریم تا چگونگی کاهش (d) ^{۹۳} و افزایش (u) ^{۹۴} را اندازه‌گیری کنیم. کاکس، راس و رایبسون (۱۹۷۹) معادلات زیر را طراحی کرده‌اند:

$$\begin{cases} u = e^{\sigma\sqrt{T/n}} \\ d = e^{-\sigma\sqrt{T/n}} \end{cases}$$

دو معادله فوق برای پیوسته نمودن متغیر زمان و انحراف استاندارد (σ) است. (اثبات مدل بلاک و شولز از حوصله کتاب خارج است.)

با توجه به این معاملات، قیمت گذاری اختیار معاملات (برای اختیار خرید) براساس مدل عمومی زیر صورت می‌گیرد.

$$C = S.N(d_1) - K.e^{-rt}.N(d_2)$$

S = قیمت روز دارایی تضمین شده

K = قیمت توافق

T = زمان (مدت) انقضا

r = نرخ بازده بدون ریسک

σ^2 = واریانس ارزش دارایی تضمین شده =

در این معادله $N(x)$ تابع توزیع احتمال تجمعی یک متغیر با توزیع نرمال استاندارد است. $N(d_2), N(d_1)$ احتمال تجمعی برای متغیر نرمال Z است و مقادیر آن در دامنه منحنی $N(-\infty) = 0$ و $N(0) = 0.5$ و $N(\infty) = 1$ است. از نظر ریاضی:

^{۹۳}. Down
^{۹۴}. Up

$$N(d_1) = \int_{-\infty}^{d_1} f(z) dz$$

است. در این معادله Z همان توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف استاندارد یک و $f(z)$ چگالی نرمال می‌باشد، با استفاده از سطح زیر منحنی نرمال $N(d_1)$ و $N(d_2)$ را می‌توان از طریق جداول مخصوص آماری بدست آورد.

$$N(d_1) = \int_{-\infty}^0 f(z) dz + \int_0^{d_1} f(z) dz$$

برای محاسبه فرمول عمومی، ابتدا نیاز داریم تا d_1 و d_2 را با معادلات زیر برآورد نماییم:

$$d_1 = \frac{L_n\left(\frac{S}{k}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = \frac{L_n\left(\frac{S}{k}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

پس از برآورد مقادیر d_1 و d_2 با استفاده از جدول مربوط به سطح زیر منحنی نرمال می‌توان مقادیر لازم برای فرمول عمومی را بدست آورد.

مثال (۱): قیمت گذاری اختیار خرید

فرض کنید قیمت جاری سهام (S) ۵۰ دلار و قیمت توافقی برای اختیار معامله خرید (k) ۴۵ دلار است. اگر نرخ بازده بدون ریسک (r_f) ۶٪ و تاریخ انقضاء ۳ ماهه باشد با فرض واریانس ۲۰ درصدی قیمت سهام، می‌خواهیم ارزش اختیار معامله را برآورد نماییم. ($t = 3/12 = 0.25$)

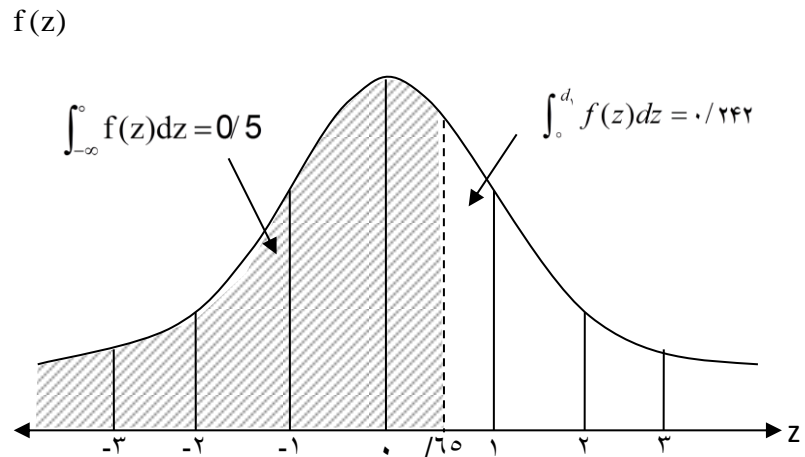
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{50}{45}\right) + \left(0.06 - \frac{0.20}{2}\right) \cdot 0.25}{\sqrt{0.20} \cdot \sqrt{0.25}}$$

$$= 0.65$$

$$d_2 = 0.65 - \sqrt{0.20} \cdot \sqrt{0.25} = 0.4264$$

$$C = S \cdot N(0.65) - k e^{-rt} N(0.4264)$$

برای پیدا کردن $N(0/4264)$ و $N(0/65)$ بایستی سطح زیر منحنی نرمال را پیدا کنیم. براساس معادله d_1 و d_2 سطح زیر منحنی نرمال به دست می آید:^{۹۵}



نمودار ۲. منحنی نرمال و تابع توزیع تجمعی

بنابراین $N(d_1)$ برابر خواهد بود با:

$$\begin{aligned} N(d_1) &= \int_{-\infty}^0 f(z) dz + \int_0^{d_1} f(z) dz \\ &= 0/5 + 0/242 \end{aligned}$$

نحوه محاسبه $N(d_2)$ مانند $N(d_1)$ است و مقدار برآورد آن $0/6651$ خواهد بود. با این برآوردها، ارزش اختیار خرید (C) عبارت است از:

$$\begin{aligned} C &= 50(0/742) - e^{-0/06(0/25)} (45)(0/6651) \\ &= 37/10 - 0/9851(45)(0/6651) \\ &= 37/10 - 29/48 = 7/62 \end{aligned}$$

اختیار معامله کوتاه مدت^{۹۶}

در روش های برآورد اختیار معامله می توان سود تقسیمی مورد انتظار را که در طی دوره نگهداری اختیار معامله تحقق خواهد یافت برآورد کرد و از ارزش جاری دارایی تضمین شده (S) در مدل بلک و شولز کسر نمود:

ارزش فعلی سود تقسیمی مورد انتظار در طی مدت سر رسید - ارزش روز سهام = قیمت سهام تعدیل شده

^{۹۵} روش مربوط به پیدا کردن $N(d_1)$ و $N(d_2)$ به منظور درک بیشتر مدل عمومی بلک و شولز ارائه شده است. $N(d_1)$ و $N(d_2)$ را می توان به راحتی از جداول آماری پیوست فصل به دست آورد. (روش به دست آوردن $N(d_1)$ و $N(d_2)$ نیز برای درک بیشتر و دقت عمل بهتر در پایان فصل ارائه شده است.)

^{۹۶} Short Term Option

در حقیقت چون سود نقدی در قیمت سهام پنهان شده است باید این تعدیل را انجام داد.

مثال (۲): ارزش اختیار خرید: AT&T

فرض کنید در ۶ فروردین ۱۳۸۱ شرکت AT&T به مبلغ ۲۰/۵۰ دلار بازای هر سهم معامله می‌شود. قیمت توافق اختیار خرید سهام در ۲۰ خرداد ۱۳۸۱ حدود ۲۰ دلار است. اگر انحراف استاندارد قیمت سهام AT&T در طی سال ۶۰٪ باشد و بازای هر سهم ۰/۱۵ دلار در ۲۳ روز بعد پرداخت شود با نرخ بدون ریسک ۴/۶۴٪ خواهیم داشت:

$$\text{ارزش فعلی سود تقسیمی مورد انتظار} = \frac{0/15}{(1/0.464)^{3/360}} = 0/15$$

$$20/35 = 20/50 - 0/15 = \text{قیمت سهام تعدیل شده بر اساس تقسیم سود}$$

$$0/36 = \text{واریانس لگاریتمی (قیمت سهام)} = (0/6)^2$$

$$d_1 = 0/2548 \quad N(d_1) = 0/606$$

$$d_2 = -0/639 \quad N(d_2) = 0/4745$$

$$\text{ارزش اختیار خرید} = 20/35(0/606) - 20 e^{-(0/464)(0/2872)}(0/4745)$$

$$= 2/85$$

در تاریخ مورد نظر ارزش اختیار معامله ۲/۶۰ دلار معامله شده است.

اختیار معاملات بلندمدت^{۹۷}

بسیاری از تحلیل گران برای ارزشیابی بلندمدت از دخالت دادن تقسیم سود در اختیار معاملات پرهیز می‌کنند، اما تقسیم سود می‌تواند قیمت اختیار معاملات را تحت تأثیر قرار دهد. اگر درصد سود نقدی را γ (سود تقسیمی به ارزش روز دارایی) تعریف کنیم می‌توان مدل بلاک و شولز را بصورت زیر بازنویسی کرد:

^{۹۷}. Long Term Option

$$C = s.e^{-yt} N(d_1) - ke^{-rt} N(d_2)$$

در حالیکه:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{s}{k}\right) + (r - y + \frac{\sigma^2}{2})t}{\sigma \cdot \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

براساس این عامل، دو تعدیل مهم در معادلات بلاک و شولز اعمال شده است. اول با تنزیل سود تقسیمی اثر کاهش قیمت در تاریخ انقضا جبران می‌شود. دوم آنکه نرخ بهره با نرخ تقسیم سودی که از تملک دارایی انتظار می‌رود جبران می‌گردد که در مجموع باعث کاهش ارزش برآوردی اختیار خرید خواهد بود.

مثال (۳): قیمت گذاری امتیاز خرید بلندمدت با تعدیل سود نقدی: AT&T

در ۶ فروردین ۱۳۸۱ برگه اختیار معامله خرید سهام شرکت AT&T برای ۱۷ بهمن ۱۳۸۳ به قیمت ۱۷ دلار منتشر شد. قیمت سهام AT&T (مانند مثال قبل) ۲۰/۵ دلار است. ارزشیابی زیر براساس قیمت توافقی ۲۰ دلار صورت گرفته است. ارزش فعلی سود تقسیمی برای ۲ سال آینده برآورده شده است. فرض کنید که نرخ بازده نقدی به ارزش روز AT&T طی دو سال آینده ۲/۵۱٪ و نرخ بهره بدون ریسک بلندمدت (۲ ساله) ۴/۸۵٪ باشد. با این داده‌ها ارزشیابی براساس مدل بلاک و شولز صورت گرفته است.

$$S = 20/5$$

$$K = 20$$

$$t = 1/833$$

$$\sigma = 60\%$$

$$r = 4/85\%$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{20/50}{20}\right) + (0/0485 - 0/0251 + \frac{0/6^2}{2})1/8333}{0/6 \cdot \sqrt{1/8333}}$$

$$= 0.4383$$

$$d_p = 0.4383 - 0.6\sqrt{1/8333} = -0.2387$$

$$N(d_p) = 0.6694 \quad N(d_p) = 0.4057$$

$$C = 20.5e^{-(0.25)(1/8333)}(0.6694) - 20e^{-(0.48)(1/8333)}(0.4057)$$

$$= 6/63$$

در ۸ فروردین ۱۳۸۱ قیمت هر اختیار معامله ۵/۸۰ دلار بوده است.

اختیار معامله برای فروش

ارزش اختیار معامله برای فروش را می‌توان از طریق ارزش اختیار معامله خرید با همان ارزش توافق و تاریخ انقضا بدست آورد:

$$C - P = S - ke^{-rt}$$

در این معادله C ارزش اختیار خرید و P ارزش اختیار فروش سهام است. به رابطه بین اختیار خرید و فروش سهام نرخ مبادله خرید و فروش^{۱۰۰} گفته می‌شود و هرگونه انحراف از نرخ مبادله می‌تواند سود بدون ریسکی را برای سرمایه‌گذاران به ارمغان آورد. فرض کنید که قیمت سهام در تاریخ انقضا S^* است. عایدی هر یک از شرایط معاملاتی براساس جدول (۲) قابل بررسی است.

تحت هر یک از شرایط فوق عایدی مشخصی به میزان k حاصل خواهد شد که اگر به ارزش فعلی (روز) تنزیل نماییم مقدار عایدی به ارزش روز حاصل خواهد شد. ($k.e^{-rt}$)

$$S + p - c = ke^{-rt}$$

$$C - p = s - ke^{-rt}$$

جدول ۲. عایدی اختیار خرید و فروش در شرایط معاملاتی مختلف

شرایط	عایدی در هنگامی که $S^* > k$ است	عایدی هنگامی که $S^* < k$ است
فروش اختیار خرید	$-(S^* - k)$	۰
خرید اختیار	۰	$k - s^*$

^{۹۸}. Call Option

^{۹۹}. Put Option

^{۱۰۰}. Put-Call Parity

		فروش
S^*	S^*	خرید سهام
k	K	کل

بر اساس نرخ برابری می توان اختیار فروش را از معادله زیر بدست آورد:

$$P = ke^{-rt}(1 - N(d_2)) - S.e^{-yt}[1 - N(d_1)]$$

در حالیکه:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{k}\right) + \left(r - y + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma \cdot \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

خواهد بود. با توجه به این معادله، فرایند برآورد ارزش اختیار فروش نیز همانند اختیار خرید سهام خواهد بود.

پیوست شماره (۱) نحوه بدست آوردن $N(d_1), N(d_2)$ از جدول آماری

$N(d_1), N(d_2)$ احتمال کوچکتر یا مساوی بودن یک متغیر از d_1, d_2 در توزیع نرمال (با میانگین صفر و انحراف معیار یک) است. معمولاً در جداول آماری مربوط به توزیع نرمال استاندارد شده تجمعی^{۱۱} می‌توان مقادیر $N(d_1), N(d_2)$ را محاسبه نمود. برای محاسبه $N(0/65)$ و $N(0/4264)$ به جداول مربوط مراجعه می‌کنیم.

مقادیر اعشاری

Z	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	...
۰							
۰/۱							
۰/۲							
۰/۳				۰/۷۴۲۲			
۰/۴							
۰/۵							
۰/۶							
⋮							

مقادیر اصلی

با توجه به جدول توزیع نرمال تجمعی $N(0/65)$ برابر با $0/7422$ خواهد بود.

نحوه محاسبه $N(d_1)$ چون تعداد اعشار بالاتری دارد مشکل‌تر است و باید از روش واسطه‌یابی خطی جهت برآورد $N(0/4264)$ استفاده نماییم.

^{۱۱}. Cumulative Standardized Normal Distration

با مراجعه به جدول توزیع نرمال تجمعی مقادیر $N(0/42)$ و $N(0/43)$ برای برآورد $N(0/4264)$ استخراج شده و از طریق فرمول واسطه‌یابی خطی بصورت زیر بدست می‌آید:

$$N(0/42) = 0/6628$$

$$N(0/43) = 0/6664$$

$$\begin{aligned} N(0/4264) &= N(0/42) + \left[\frac{0/4264 - 0/42}{0/43 - 0/42} \right] \times (N(0/43) - N(0/42)) \\ &= 0/6628 + \left[\frac{0/064}{0/1} \right] \times (0/6664 - 0/6628) \\ &= 0/6651 \end{aligned}$$

اگر بخواهیم از روش واسطه‌یابی خطی استفاده نکنیم می‌توانیم از میانگین $N(d_1)$ و $N(d_2)$ استفاده کنیم. در این حالت $N(d_2)$ برابر با $0/6646$ خواهد بود.

$$N(d_2) = \left(\frac{0/6628 + 0/6664}{2} \right) = 0/6646$$

نتایج به‌دست آمده از هر دو روش تقریباً نزدیک به یکدیگر است بنابراین روش ساده‌تر را می‌توان استفاده کرد.