

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

قیمت‌گذاری ریسک: موضوع عمده دانش مالی

Risk Pricing: The Major Field In Finance

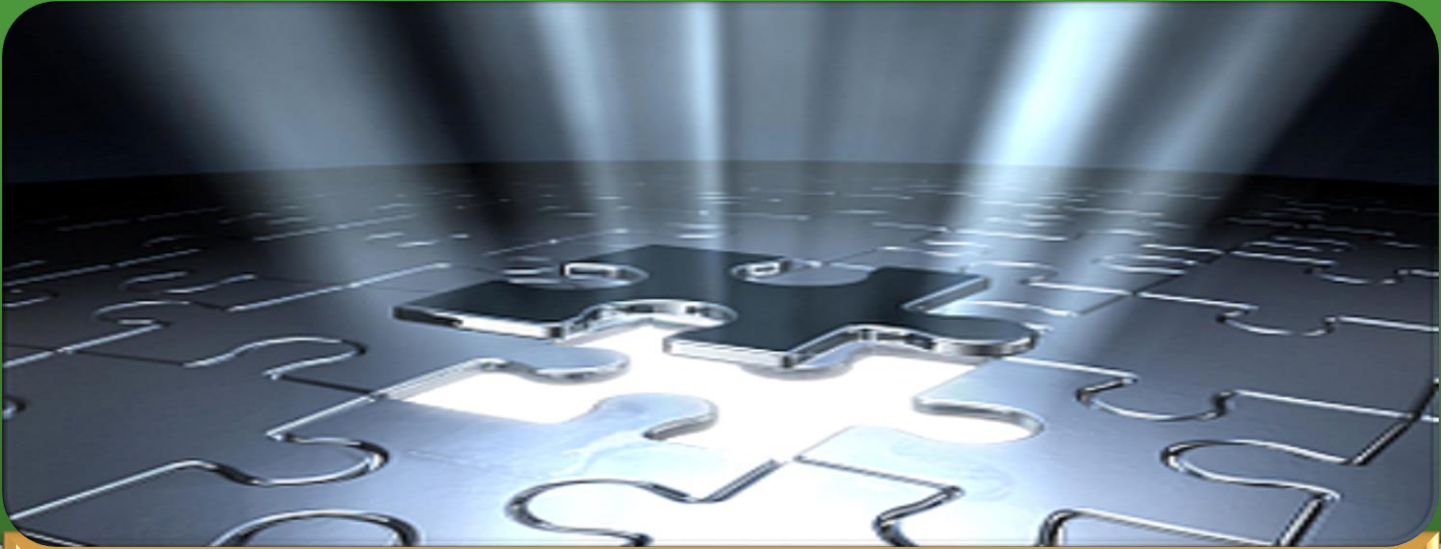
حسین عبده تبریزی

میثم رادپور

اول بار ارائه در کلاس مدیریت ریسک دانشگاه تهران، مقطع دکترا

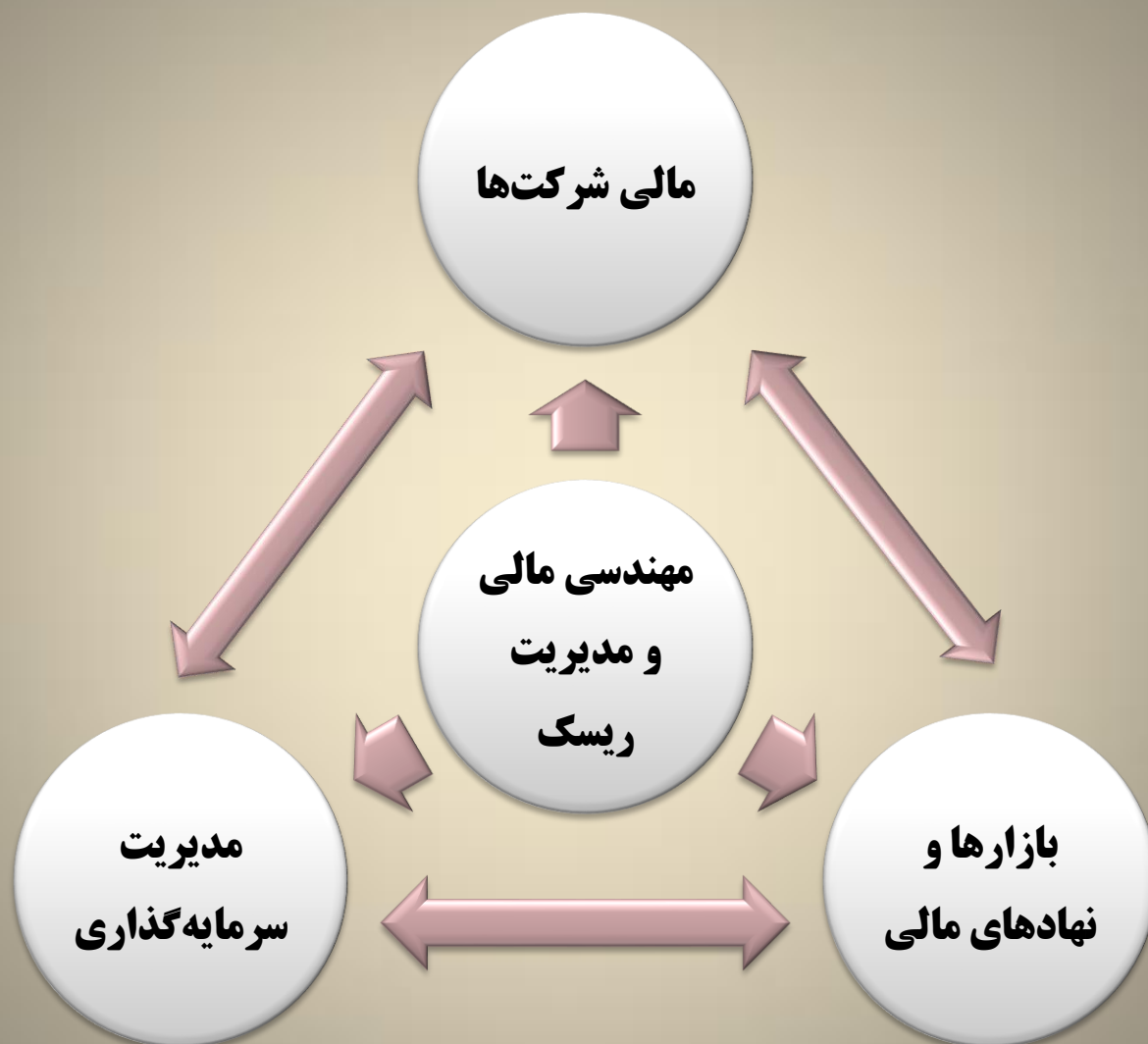
اسفند ماه ۱۳۹۱

حوزه‌های عمده مدیریت مالی

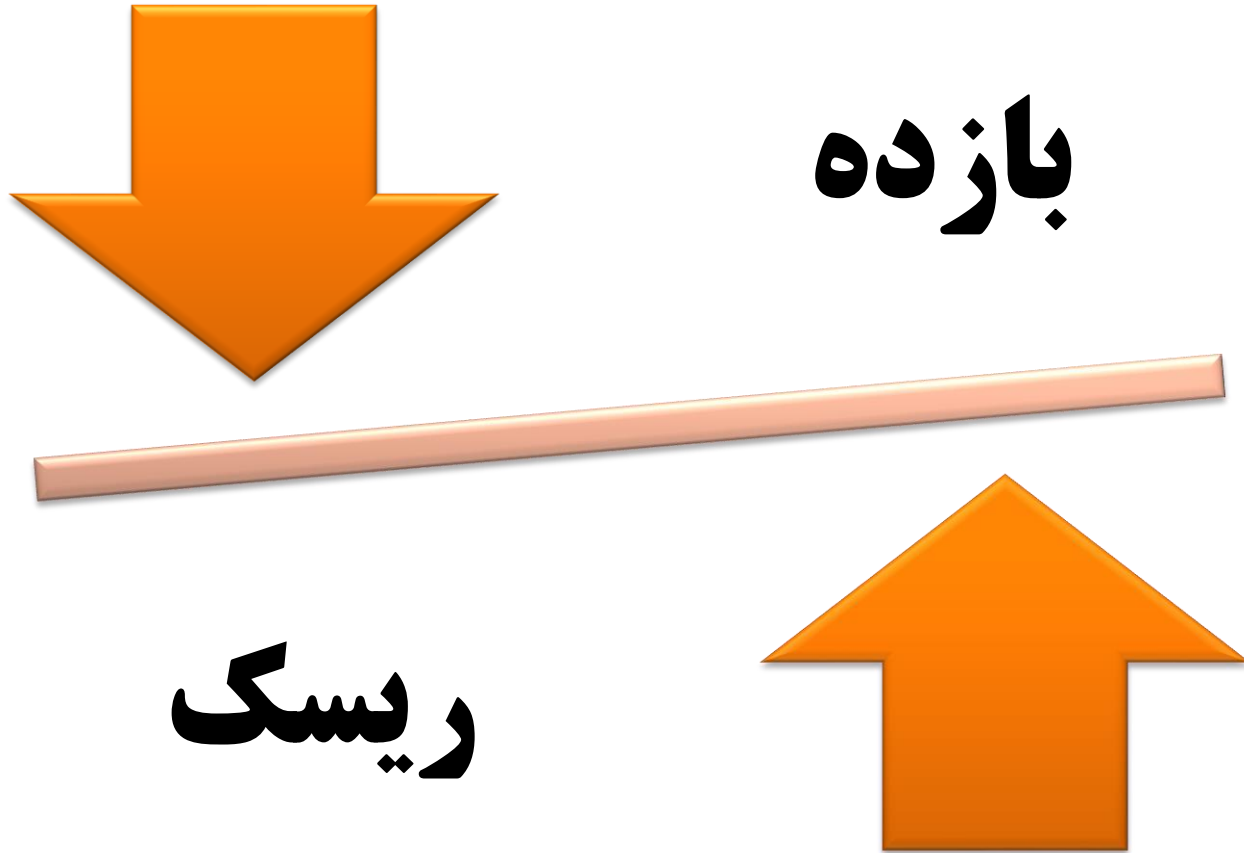


- مالی شرکت‌ها
- بازارها و نهادهای مالی
- مدیریت سرمایه‌گذاری
- مهندسی مالی و مدیریت ریسک

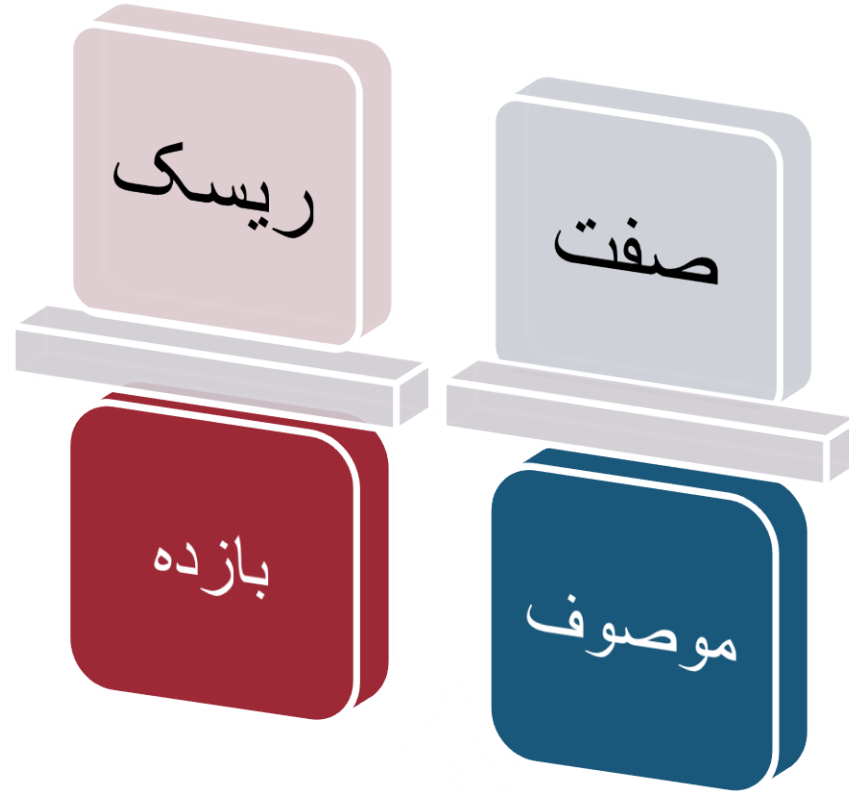
روابط متقابل



مالی: داستان موازنه ریسک و بازده

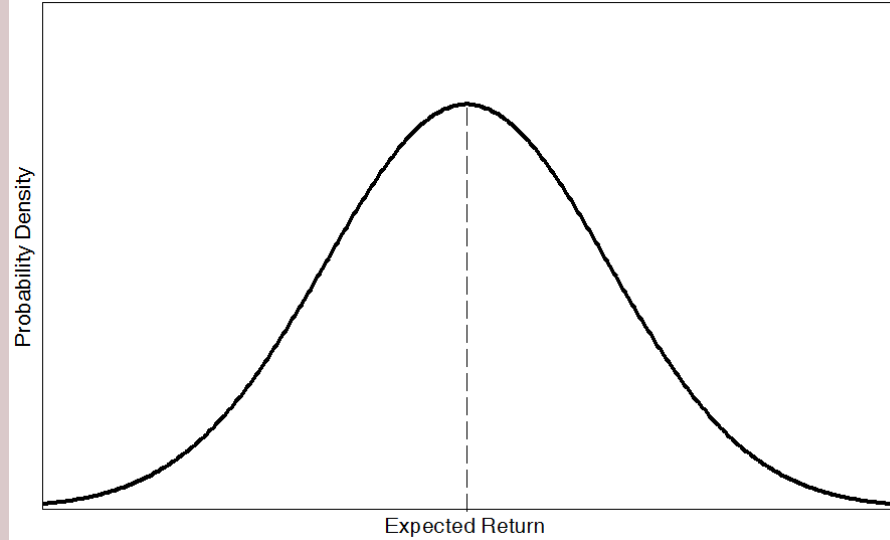


نسبت ریسک به بازده



بهترین نماینده ریسک

توزیع احتمال



مسیر قیمت گذاری ریسک



نظریه قیمت گذاری ریسک و موازنه ریسک و بازده

نظریه قیمت گذاری ریسک

- نظریه به دنبال راهی برای تشریح نحوه قیمت گذاری ریسک در بازار است.
- مثال: مدل قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (بر پایه نظریه بازار سرمایه)

موازنه ریسک و بازده

- با قیمت گذاری ریسک، موازنه ریسک و بازده قابل برقراری است.
- قیمت هر واحد ریسک تعیین می‌شود و قابلیت مقایسه فراهم می‌شود.

مهمترین چالش مالی

اندازه ریسک
(سنجه ریسک)



صرف ریسک
(نظریه قیمت گذاری
ریسک)



قیمت ریسک

لزوم قیمت گذاری ریسک

کدام سبد مرجح است؟

سبد B

$$R_P = \%16 \quad \sigma_P = \%8$$

سبد A

$$R_P = \%10 \quad \sigma_P = \%3$$

برندگان نوبل اقتصاد

آنان بر دوش غول پیکرانند.

اسحاق نیوتون

هری مارکوویتز، برندهٔ جایزهٔ نوبل اقتصاد (۱۹۹۰)

مدل میانگین – واریانس (۱۹۵۲)



$$\hat{r}_P = [w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_n] \begin{bmatrix} \hat{r}_1 \\ \hat{r}_2 \\ \vdots \\ \hat{r}_n \end{bmatrix}$$

$$\sigma_P = [w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_n] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

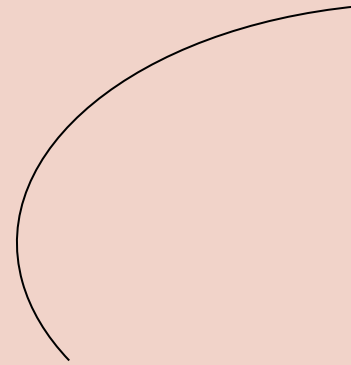
مرز کارا

$$\text{Min } z = \sigma_p^2$$

$$\text{S.T: } \hat{r}_p = \sum_{i=1}^n w_i \hat{r}_i$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

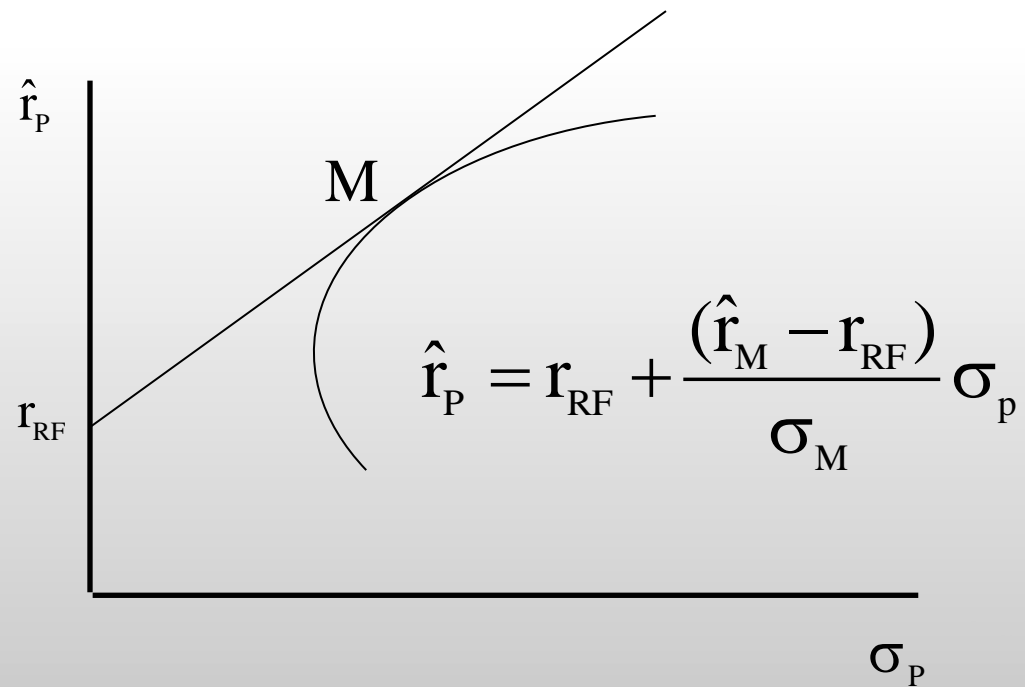
\hat{r}_p



σ_p

جیمز توبین، برندهٔ جایزهٔ نوبل اقتصاد (۱۹۸۱)

خط بازار سرمایه (۱۹۵۸)



نظریه بازار سرمایه: قیمت گذاری ریسک کل

سنجه ریسک

$$\sigma_P$$

صرف ریسک کل

$$\frac{(\hat{r}_M - r_{RF})}{\sigma_M}$$

ویلیام شارپ، برندهٔ جایزهٔ نوبل اقتصاد (۱۹۹۰)



مدل تک‌عاملی (۱۹۶۳)

$$r_{it} = \alpha_i + b_i r_{Mt} + \varepsilon_{it}$$

مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (۱۹۶۴)

$$r_i = r_{RF} + b_i (\hat{r}_M - r_{RF})$$

مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای

خط بازار سهام

K

R_f

$$r_i = r_{RF} + b_i (\hat{r}_M - r_{RF})$$

β

نظریه بازار سرمایه: قیمت گذاری ریسک بازار

سنجه ریسک

b

صرف ریسک بازار

$(\hat{r}_M - r_{RF})$

فرانکو مودیلیانی و مرتون میلر



نظریه ساختار سرمایه

(۱۹۵۸)



• **نظریه اول:** با فرض عدم وجود مالیات

• **نظریه دوم:** با فرض وجود مالیات

نظریه اول مودیلیانی و میلر

مفروضات:

- شرکت‌ها را می‌توان بر اساس ریسک تجاری به گروه‌های همگن دسته‌بندی نمود؛
- انتظار سهامداران از سودآوری آتی شرکت یکسان است؛
- بازار کارایی کامل دارد (به تبع هزینه مبادلات صفر است)؛
- بدهی‌ها کاملاً بدون ریسک بوده و شرکت‌ها و اشخاص می‌توانند به هر میزان استقراض نمایند؛
- رشد شرکت‌ها صفر است؛
- هیچ‌گونه مالیاتی وجود ندارد؛
- هیچ‌گونه هزینه نمایندگی (Agency Cost) یا ورشکستگی وجود ندارد؛

تعريف متغيرها

V : ارزش شرکت

V_U : ارزش شرکت غير اهرمی

V_L : ارزش شرکت اهرمی

NOPAT: سود خالص عملیاتی پس از کسر مالیات

WACC: میانگین موزون هزینه سرمایه

r_{SU} : نرخ بازده موردنظر سهام شرکت غير اهرمی

r_{SL} : نرخ بازده موردنظر سهام شرکت اهرمی

r_d : نرخ بازده موردنظر بدهی

D : ارزش بازار بدهی شرکت

S : ارزش بازار سهام شرکت

قضایای نظریه اول مودیلیانی و میلر

قضیه ۱

$$V_U = V_L = \frac{\text{NOPAT}}{\text{WACC}} = \frac{\text{NOPAT}}{r_{SU}}$$

قضیه ۲

$$r_{SL} = r_{SU} + (r_{SU} - r_d) * D/S$$

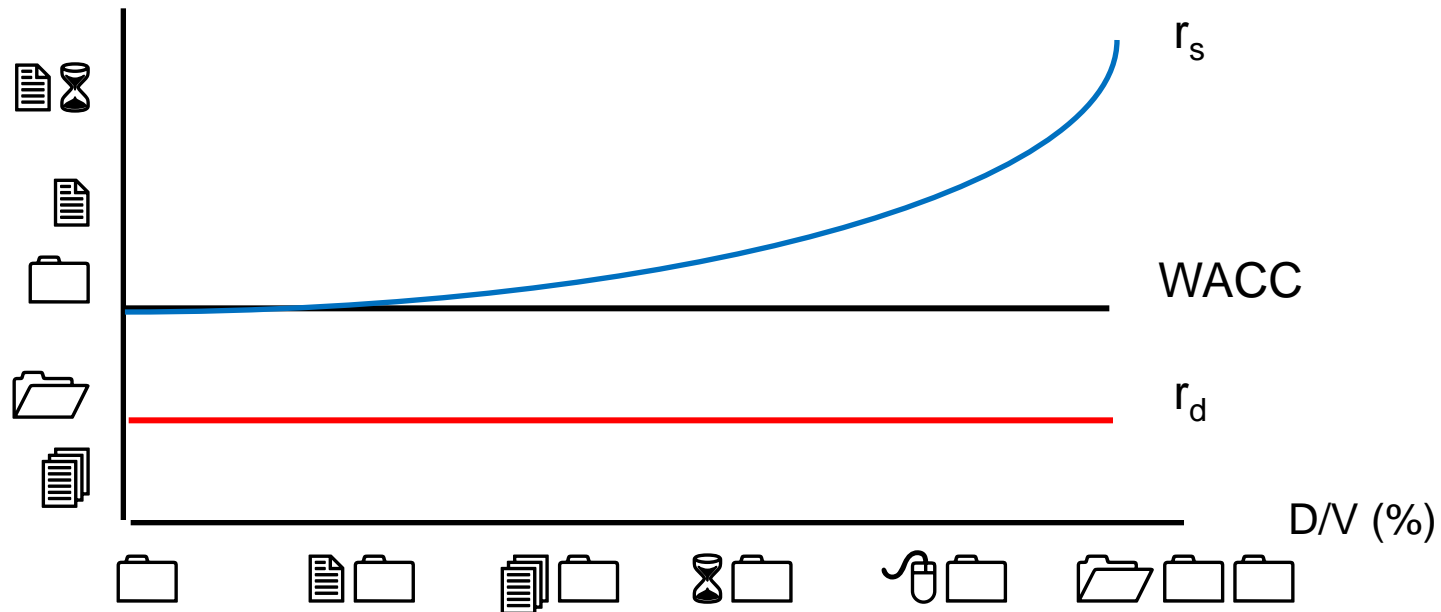
نتایج نظریه اول مودیلیانی و میلر

استقلال ساختار سرمایه
و ارزش شرکت

با فرض عدم وجود مالیات، هزینه سرمایه شرکت تحت تأثیر ساختار سرمایه قرار نمی گیرد و بنابراین، ساختار سرمایه اثری بر ارزش شرکت ندارد.

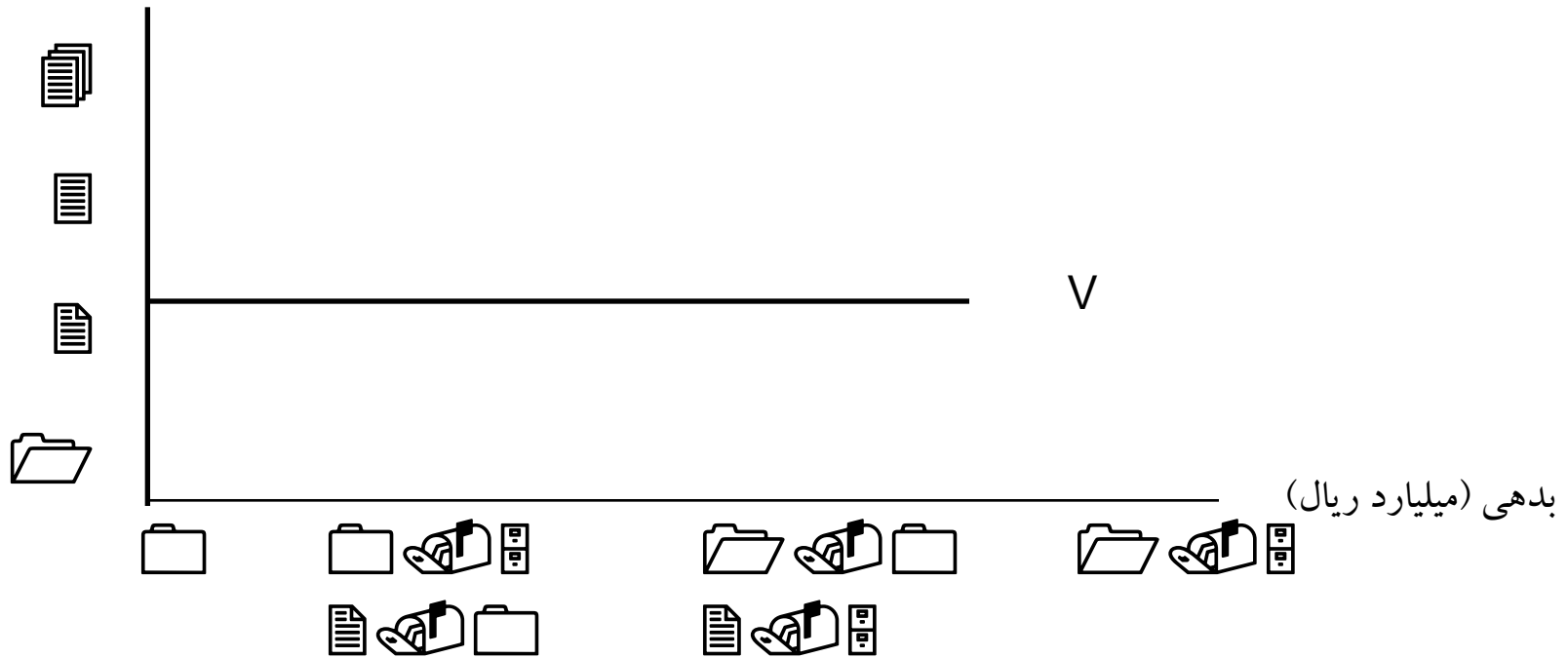
نتایج نظریه اول موذیلیانی و میلر

هزینه سرمایه (%)



نتایج نظریه اول مودیلیانی و میلر

ارزش شرکت (میلیارد ریال)



نظریه ساختار سرمایه: قیمت گذاری ریسک مالی با فرض عدم وجود مالیات

سنجه ریسک

$$\frac{D}{S}$$

صرف ریسک مالی

$$(r_{su} - r_d)$$

قضایای نظریهٔ دوم مودیلانی و میلر

قضیهٔ ۱

$$V_L = V_U + TD$$

قضیهٔ ۲

$$r_{SL} = r_{SU} + (r_{SU} - r_d) * (1 - T) * D / S$$

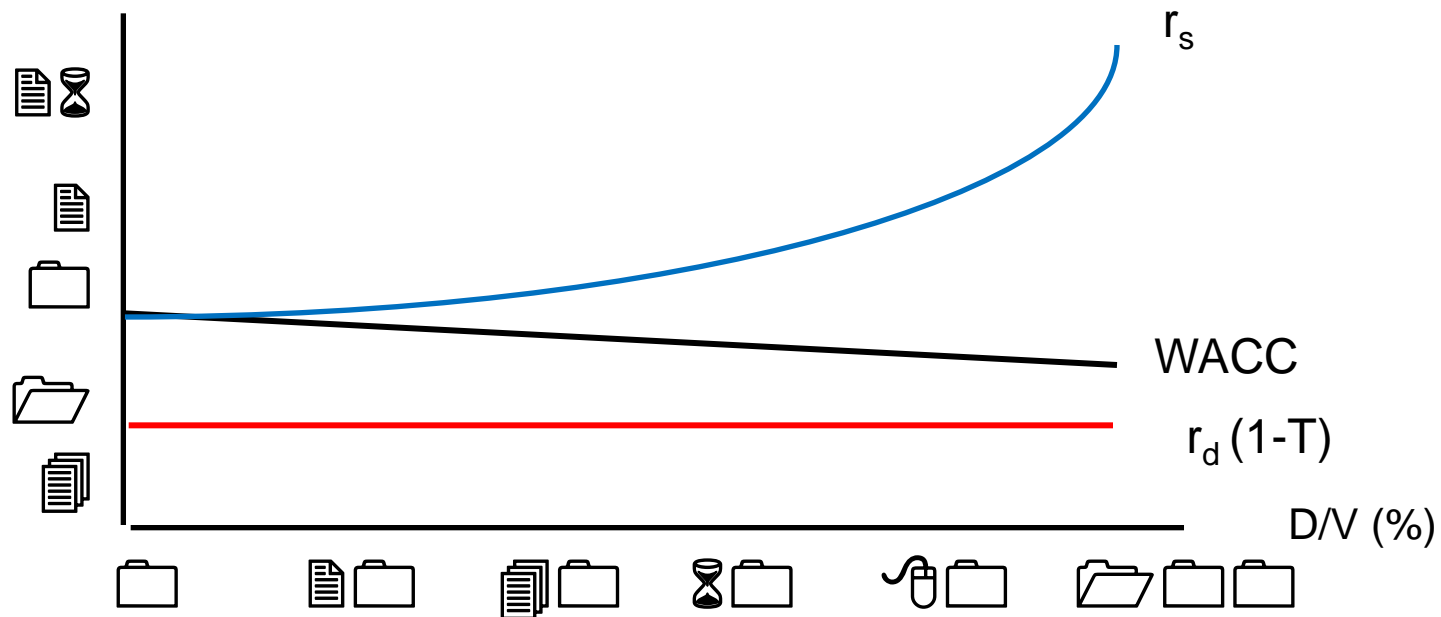
نتایج نظریه دوم مودیلیانی و میلر

ارتباط ساختار سرمایه و
ارزش شرکت

با فرض وجود مالیات، هزینه سرمایه شرکت با افزایش
بدهی در کاهش می یابد و بنابراین، ارزش افزایش می یابد.

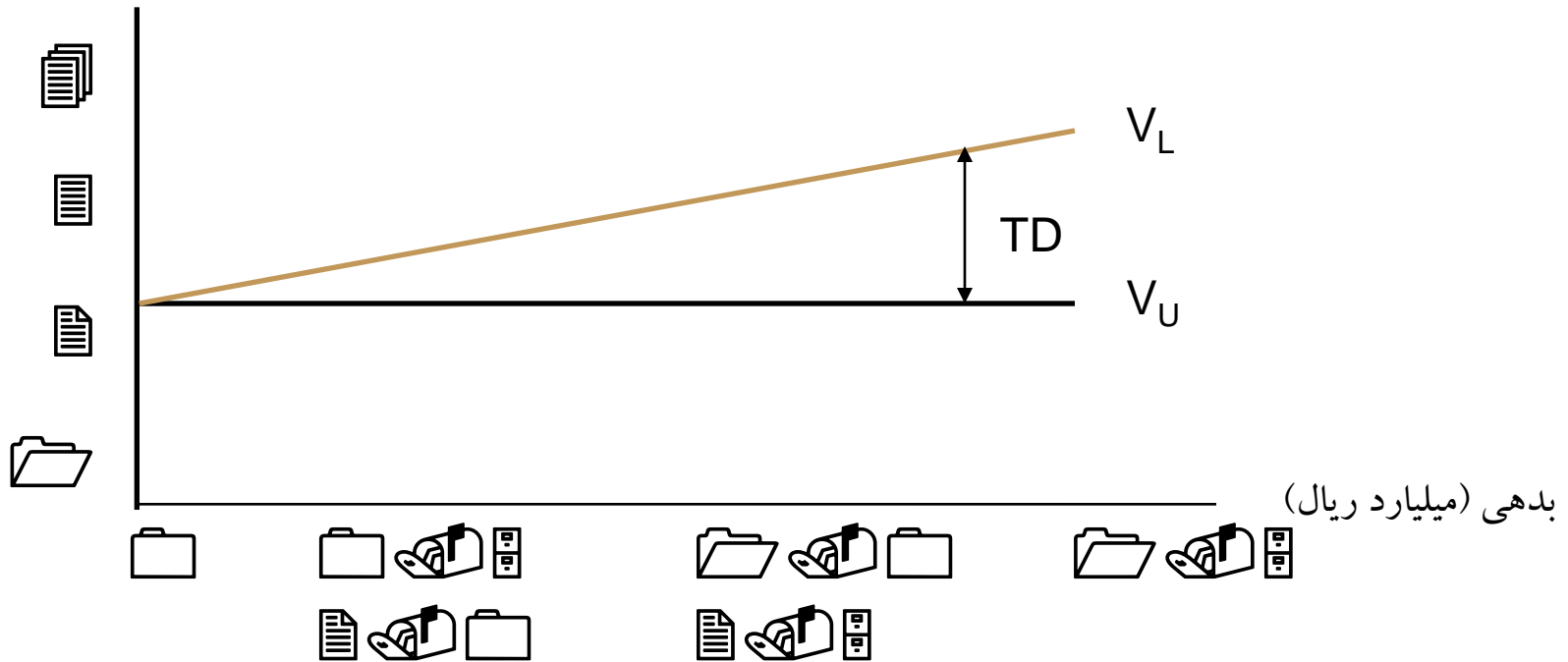
نتایج نظریهٔ دوم مودیلیانی و میلر

هزینهٔ سرمایه (%)



نتایج نظریه دوم مودیلیانی و میلر

ارزش شرکت (میلیارد ریال)



نظریه ساختار سرمایه: قیمت گذاری ریسک مالی با فرض وجود مالیات

سنجه ریسک

$$\frac{D}{S}$$

صرف ریسک مالی

$$(r_{su} - r_d)(1 - T)$$

معادلهٔ حمدا

١. خط بازار سهام

$$r_S = r_d + (r_M - r_d)b$$

٢. معادلهٔ موديليانى و ميلر

$$r_{SL} = r_{SU} + (r_{SU} - r_d) * (1 - T) * D/S$$

٣. معادلهٔ حمدا

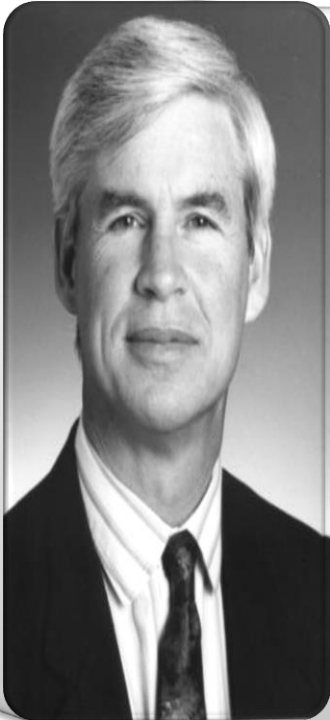
$$K_{SL} = r_d + (r_M - r_d)b_U + (r_M - r_d)b_U(1 - T)D/S$$

$$b_L = b_U[1 + (1 - T)D/S]$$

رابرت انگل (۲۰۰۳)

مدل خودرگرسیون مشروط

بر ناهمسانی واریانس (ARCH) (۱۹۸۲)



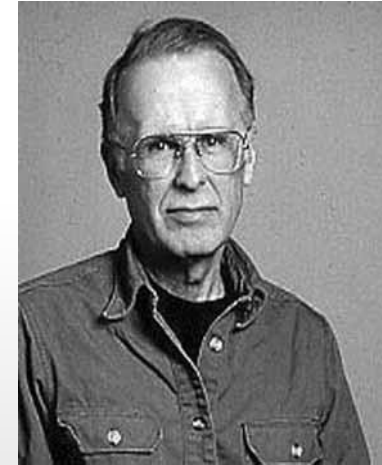
$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

فیشر بلک و مایرون شولز (۱۹۹۷)



مدل قیمت گذاری

اختیار معامله (۱۹۷۳)



$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r_f + \sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$c = SN(d_1) - Xe^{-rt} N(d_1 - \sigma\sqrt{t})$$

بسط رابطه قیمت گذاری اختیار خرید

مرحله اول

$$S_T = S_0 * \exp \left[\left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma \sqrt{dt} * z \right]$$

مرحله دوم

$$z \sim N(0,1)$$

مرحله سوم

$$\{z_1, z_2, \dots, z_{5000}\} \quad \{S_{T,1}, S_{T,2}, \dots, S_{T,5000}\}$$

مرحله چهارم

$$\text{payoffvec} = \max(S_T - X, 0) \quad \text{callprice} = \text{mean}(\text{payofvec}) * \exp(-rT)$$

باتشكر