

The Capital Asset Pricing Model: CAPM¹

รศ. ดร. ถวิล นิลใบ

ประวัติความเป็นมา

นักวิชาการได้พยายามสร้างกรอบความคิดที่จะอธิบายการจัดสรรการลงทุนทางการเงินเริ่มต้นจาก Harry M. Markowitz ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับ “ทฤษฎีจัดสรรการลงทุน” (Portfolio Theory) ซึ่งเป็นพื้นฐานนำไปสู่แนวคิดเรื่อง CAPM ที่ได้พัฒนาขึ้นจากนักวิชาการ 2 ท่าน คือ William F. Sharpe² และ John Lintner ท่านแรกได้เขียนบทความชื่อ “Capital asset pricing: A Theory of market equilibrium under conditions of risk” ในปี 1964 ตีพิมพ์ใน Journal of finance ท่านที่สองเขียนบทความชื่อ “The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets” ตีพิมพ์ใน Review of Economics and Statistics ในปี 1965 หลังจากนั้นต่อมาตัวแบบ CAPM ได้รับการยอมรับและถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในแวดวงธุรกิจการเงินและในการทำวิจัยและวิทยานิพนธ์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยงของการลงทุนทางการเงินในรูปแบบต่าง ๆ ผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการ และการคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการลงทุน (project’s cost of capital)

CAPM พยายามที่จะตอบคำถามหลักที่สำคัญ 4 ประการ ประการแรก ทำไมนักลงทุนจึงถือครองสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง (risk assets) หลาย ๆ ประเภทแทนที่จะถือสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงประเภทเดียวหรือกลุ่มเดียว ประการที่สอง ปัจจัยใดที่กำหนดคุณภาพผลตอบแทนของสินทรัพย์เสี่ยงแต่ละประเภทในตลาดที่ทำให้ให้นักลงทุนเต็มใจที่จะถือครอง และประการที่สาม ปัจจัยใดที่กำหนดการตัดสินใจของนักลงทุนแต่ละรายในการเลือกที่จะถือครองสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (risk-free assets) และกลุ่มของสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง ประการสุดท้าย อธิบายความแตกต่างของ

¹ เอกสารชุดนี้แปลและเรียบเรียงมาจากตำราหลัก 4 เล่มที่ปรากฏในท้ายเอกสาร เนื่องจากแนวคิดของตัวแบบ CAPM เป็นตัวแบบทางการเงินที่มีข้อสมมุติมากและเป็นตัวแบบที่ผสมผสานแนวคิดหลาย ๆ ส่วนเข้าด้วยกัน เนื้อหาที่กล่าวถึงยากที่จะเข้าใจ นอกจากนี้การแปลเป็นภาษาไทยก็ยากที่จะใช้คำที่ขยาดความเข้าใจได้ง่าย ประกอบกับเอกสารชุดนี้ยังไม่ได้มีการจัดเกลาสำนวน จึงยังทำให้อ่านยากมากยิ่งขึ้น สำหรับผู้ที่ภาษาดี ควรอ่านต้นฉบับภาษาอังกฤษ สำหรับผู้ที่ภาษาอ่อนคือ ควรหาอ่านตำราภาษาไทยที่ได้มีการแปลเรียบเรียงมาอ่านควบคู่ไปด้วย

² ในปี 1990 นักเศรษฐศาสตร์ 3 ท่าน คือ Harry M. Markowitz, Merton M. Miller and William F. Sharpe ได้รับรางวัล Nobel Prize ในฐานะที่เป็นผู้บุกเบิกในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การเงิน การลงทุน (theory of financial economics)

ผลตอบแทนที่จะได้รับจากสินทรัพย์ประเภทต่าง ๆ เช่น หุ้น พันธบัตร หรือ อสังหาริมทรัพย์ เป็นต้น (risk premium across assets)³

เพื่อที่จะเข้าใจตัวแบบของ CAPM และการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อตอบคำถามหลักทั้ง 4 ประการ ที่กล่าวมา ให้นักศึกษาอ่านเอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง “การวิเคราะห์ความเสี่ยงและอัตราผลตอบแทน” ประกอบ สำหรับอีกส่วนที่ควรต้องรู้คือพื้นฐานแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีจัดสรรการลงทุน (portfolio theory) ซึ่งจะสรุปกล่าวในที่นี่ ก่อนที่จะเข้าตัวแบบ CAPM

ทฤษฎีจัดสรรการลงทุน (Portfolio Theory)

ตัวแบบพื้นฐานที่อธิบายการจัดสรรการลงทุนเริ่มต้นพัฒนาจากแนวคิดของ Harry Markowitz ซึ่งนำเสนอวิธีการคำนวณอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตการลงทุนและดัชนีวัดความเสี่ยงที่คาดหวังของพอร์ตการลงทุน Markowitz ได้แสดงให้เห็นว่า “ความแปรปรวน” (variance) ของอัตราผลตอบแทนเป็นตัวแทนที่สามารถนำมาใช้วัดความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุน ได้อย่างมีความหมายภายใต้ข้อสมมุติฐานที่กำหนด เขาได้นำเสนอสูตรในการคำนวณค่าความแปรปรวนของพอร์ตการลงทุน จากสูตรดังกล่าวนำไปสู่แนวคิดเรื่องการกระจายการลงทุน (diversify) เพื่อลดความเสี่ยงรวมของพอร์ต สมมุติฐานของตัวแบบการจัดสรรการลงทุนของ Markowitz มีดังนี้

- (1) นักลงทุนพิจารณาโครงการลงทุนแต่ละโครงการในลักษณะของการแจกแจงความน่าจะเป็นของผลตอบแทนที่คาดหวังตลอดอายุของการลงทุน
- (2) นักลงทุนมีเป้าหมายแสวงหาความพอใจที่คาดหวังสูงสุดในช่วงเวลาเดียว (maximize one-period expected utility) และฟังก์ชันอรรถประโยชน์เป็นไปตามกฎลดน้อยถอยลง (diminishing marginal utility)
- (3) นักลงทุนคำนวณความเสี่ยงของผลตอบแทนของพอร์ตการลงทุนจากการผันแปรของผลตอบแทนที่คาดหวัง
- (4) นักลงทุนจะตัดสินใจลงทุนโดยพิจารณาตัวแปรสองตัวคือผลตอบแทนที่คาดหวัง (expected return) และความเสี่ยง (risk) ดังนั้น ฟังก์ชันอรรถประโยชน์จึงขึ้นอยู่กับผล

³ วัตถุประสงค์เริ่มต้นของ CAPM เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนและความเสี่ยงของหุ้น (common stocks) ต่อมาได้ขยายครอบคลุมสินทรัพย์ประเภทอื่น การจัดสรรการลงทุน (portfolio) และจัดสรรงบประมาณลงทุน (capital budgeting)

ตอบแทนที่คาดหวังและค่าความแปรปรวนที่คาดหวัง (หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของผลตอบแทน

- (5) ณ ระดับความเสี่ยงที่กำหนด นักลงทุนจะเลือกโครงการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงมากกว่าโครงการที่ให้ผลตอบแทนต่ำ ในทำนองเดียวกัน ณ ระดับอัตราผลตอบแทนที่กำหนด นักลงทุนจะเลือกโครงการที่มีความเสี่ยงต่ำมากกว่าโครงการที่มีความเสี่ยงสูง

พอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Portfolios)

Efficient Portfolios หมายถึง การจัดสรรการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดสำหรับขนาดความเสี่ยงที่กำหนด หรือกล่าวอีกด้านหนึ่ง หมายถึงการจัดสรรพอร์ตการลงทุนที่ให้ความเสี่ยงต่ำสุดสำหรับผลตอบแทนที่กำหนด เพื่อเข้าใจดียิ่งขึ้น พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้ กำหนดให้มี 2 หลักทรัพย์ ให้เลือกคือ A และ B หลักทรัพย์ A ให้ผลตอบแทนที่คาดหวัง (expected return) คือ $k_A = 5\%$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ $\sigma_A = 4\%$ หลักทรัพย์ B ให้ผลตอบแทนเท่ากับ $k_B = 8\%$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ $\sigma_B = 10\%$ ก่อนที่เราจะกำหนดพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ เราจะหาพอร์ตการลงทุนที่เลือกได้หรือเป็นไปได้ (attainable portfolios)

การคำนวณหาพอร์ตการลงทุนที่สามารถเลือกได้ เราจำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อคำนวณหาขนาดความสัมพันธ์ (degree of correlation) ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งสอง กำหนดให้ขนาดความสัมพันธ์มี 3 สถานการณ์ ได้แก่ $r_{AB} = +1$, $r_{AB} = 0$ และ $r_{AB} = -1$ จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่กำหนด พร้อมทั้งสัดส่วนการลงทุนของหลักทรัพย์แต่ละชนิดในพอร์ต เราจะนำมาคำนวณหาผลตอบแทนที่คาดหวัง (k_p) และส่วนเบี่ยงเบน (σ_p) ของพอร์ตการลงทุน (ส่วนผสมของหลักทรัพย์ทั้งสอง) ในแต่ละสถานการณ์ได้ ในกรณีที่กำหนดให้สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์ A มีค่าเท่ากับ 0.75 สัดส่วนของการลงทุนในหลักทรัพย์ B มีค่าเท่ากับ 0.25 ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตและส่วนเบี่ยงเบนของผลตอบแทน ได้ผลดังนี้

$$\begin{aligned} K_p &= x k_A + (1-x) k_B \\ &= 0.75 (5\%) + (0.25) (8\%) = 5.75\% \end{aligned}$$

การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของพอร์ตการลงทุนต้องทราบค่าความสัมพันธ์ของผลตอบแทน ในที่นี้จะแสดงกรณีที่ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ไม่มีความสัมพันธ์กัน ($r_{AB} = 0$)

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \sqrt{x^2 \sigma_A^2 + (1-x)^2 \sigma_B^2 + 2x(1-x)r_{AB}\sigma_A\sigma_B} \\ &= \sqrt{(0.5625)(16) + (0.0625)(100) + 2(0.75)(0.25)(0)(4)(10)} \end{aligned}$$

$$= 3.9\%$$

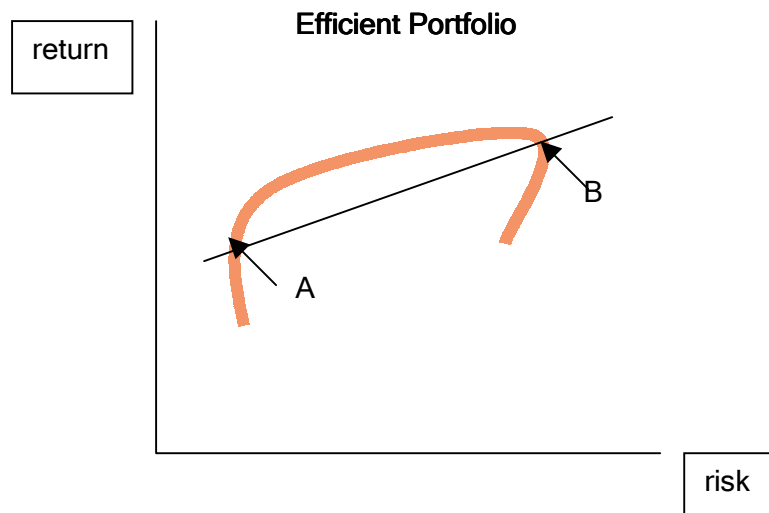
สำหรับผลตอบแทนและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตการลงทุนภายใต้สถานการณ์ต่างๆ แสดงในตาราง

ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตการลงทุนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทน

สัดส่วนของ พอร์ตการลงทุน ในสินทรัพย์ A (ค่าของ x)	สัดส่วนของพอร์ต การลงทุนในสิน ทรัพย์ B (ค่าของ 1-x)	K_p	σ_p		
			$r_{AB} = 1$	$r_{AB} = 0$	$r_{AB} = -1$
1.00	0.00	5.00%	4.0%	4.0%	4.0%
0.75	0.25	5.75	5.5	3.9	0.5
0.50	0.50	6.50	7.0	5.4	3.0
0.25	0.75	7.25	8.5	7.6	6.5
0.00	1.00	8.00	10.0	10.0	10.0

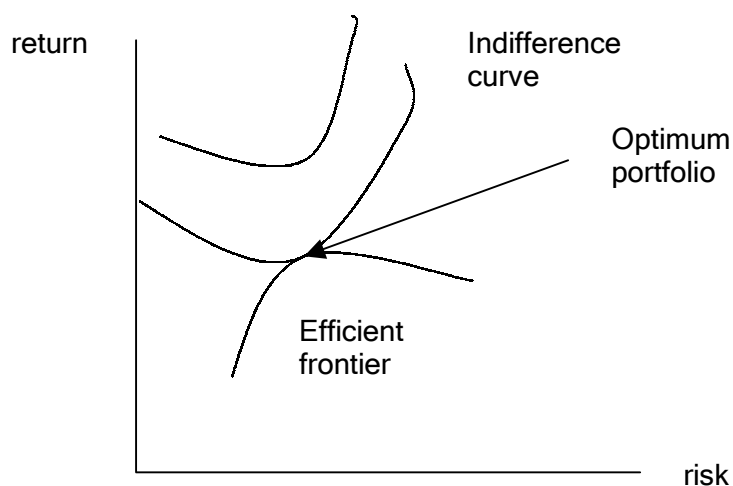
ถ้าเรานำค่าผลตอบแทนของพอร์ตการลงทุนที่คำนวณได้ ณ ระดับสัดส่วนของสินทรัพย์แต่ละชนิดในพอร์ตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตซึ่งเป็นค่าที่แสดงขนาดความเสี่ยงมาพิจารณาร่วมกันหรือแสดงร่วมกันในรูปกราฟจะหมายถึงเส้นหรือส่วนประกอบการจัดสรรพอร์ตการลงทุนที่เป็นไปได้ (feasible portfolios) หรือ attainable portfolios

คำถามคือทุก ๆ จุดหรือส่วนประกอบที่อยู่บนเส้นความเป็นไปได้ในการจัดสรรจะเป็นจุดที่ดีเท่า ๆ กันหรือไม่หรือทุกจุดมีประสิทธิภาพ (efficiency) เท่ากันหรือไม่ คำตอบคือไม่ ทั้งนี้ตามนิยาม พอร์ตที่มีประสิทธิภาพจะต้องให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงต่าง ๆ ซึ่งวัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามค่าที่ได้หรือรูปกราฟที่แสดงมีบางส่วนไม่สอดคล้องกับนิยาม คือพื้นที่หรือทางเลือกที่อยู่ต่ำกว่าเส้นเป็นจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพ (inefficiency)



พอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด (The Optimum Portfolio)

ในการเลือกพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด จากกลุ่มของพอร์ตที่มีประสิทธิภาพ เราจำเป็นต้องรู้ความพอใจของนักลงทุนในการเลือกระหว่างผลตอบแทนกับความเสี่ยง ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์เรียกว่า risk/return indifference curves พอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุดคือจุดสัมผัสของเส้นอรรถประโยชน์หรือเส้นความพอใจเท่า (indifference curve) และเส้นเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (efficient frontier) ณ จุดนี้ นักลงทุนจะได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดจากการลงทุน



The Capital Market Model: Capital Market Line

แนวคิดที่อยู่เบื้องหลัง Capital Market Line พัฒนามาจากการเลือกพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด กล่าวคือ ในการพิจารณาเลือกพอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุดจากทางเลือกที่มีประสิทธิภาพที่เป็นไปได้ทั้งหมดนั้น พิจารณาเฉพาะสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเท่านั้น ในกรณีที่นำสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (risk-free securities) มาร่วมด้วย จะทำให้นักลงทุนสามารถมีทางเลือกที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของความพอใจเมื่อเทียบกับการเลือกพอร์ตการลงทุนที่มีแต่เฉพาะสินทรัพย์เสี่ยง ดังนั้น เพื่อบริหารจัดการลงทุนให้เหมาะสม นักลงทุนควรผสมผสานระหว่างสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงกับสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง แนวคิดนี้นำไปสู่เส้น capital market line (CML) ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงจุดที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากว่าทุก ๆ จุดบนเส้นนี้จะให้ความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดระหว่างผลตอบแทนและความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุน ก่อนที่จำกล่าวถึง CML จะพิจารณาถึงผลกระทบของการรวมสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงที่มีต่อผลตอบแทนของพอร์ตและความเสี่ยงของพอร์ตที่มีแต่สินทรัพย์เสี่ยง

ผลกระทบต่อผลตอบแทนที่คาดหวังและความเสี่ยง

ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตการลงทุนในกรณีที่รวมเอาสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงจะทำกับค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลตอบแทนของสินทรัพย์ทั้งสอง เขียนเป็นสมการคือ

$$E(R_{\text{port}}) = w_{\text{RF}} (R_{\text{RF}}) + (1 - w_{\text{RF}}) E(R_i)$$

โดยที่

w_{RF} = สัดส่วนของพอร์ตการลงทุนในสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

$E(R_i)$ = ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตการลงทุนของสินทรัพย์เสี่ยงที่ i

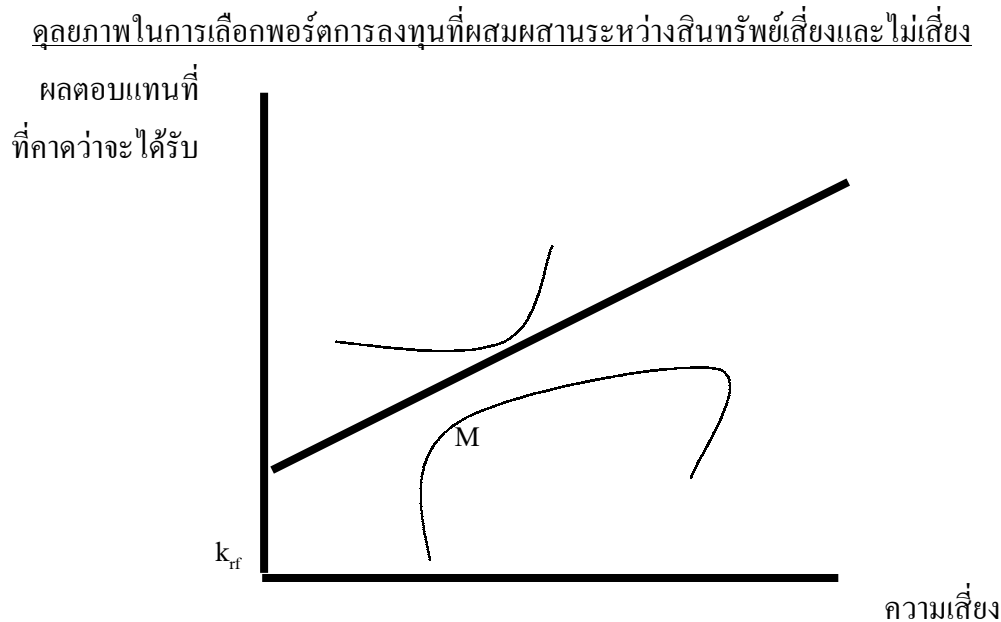
สำหรับผลกระทบที่มีต่อค่าคาดหวังของความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุน วัดด้วยค่าคาดหวังของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะมีค่าเท่ากับ⁴

$$E(\sigma_{\text{port}}) = (1 - w_{\text{RF}}) \sigma_i$$

⁴ ดูพิสูจน์ใน Reilly and Brown (2000), p. 289

จะเห็นว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตที่ประกอบด้วยสินทรัพย์เสี่ยงและไม่เสี่ยงคือสัดส่วนเชิงเส้นตรง (linear proportion) ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตของสินทรัพย์เสี่ยง

เพื่อเข้าใจแนวคิดและการสร้างเส้น CML ให้พิจารณากราฟต่อไปนี้



สมการของ CML คือ

$$K_p = k_{rf} + \left[\frac{k_m - k_{rf}}{\sigma_m} \right] \sigma_p$$

สมการ CML แสดงผลตอบแทนที่คาดหวังจากพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพเท่ากับผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (k_{rf}) บวกกับผลตอบแทนส่วนเพิ่มของตลาด (market risk premium) หารด้วยความเสี่ยงของตลาดคูณกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตการลงทุน ดังนั้นเส้น CML จะแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตและความเสี่ยงของพอร์ต

ค่าความชันของเส้น CML คือ $\frac{k_m - k_{rf}}{\sigma_m}$

ซึ่งเท่ากับผลตอบแทนเพิ่มของตลาด หารด้วยส่วนเบี่ยงเบนของตลาด ค่าความชันนี้จะเป็นดัชนีวัดความรู้สึกหรือความต้องการของนักลงทุนในเรื่องความเสี่ยง หมายความว่า เมื่อความเสี่ยงของ

พอร์ตปรับตัวเพิ่มขึ้น นักลงทุนต้องการผลตอบแทนของพอร์ตเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น ถ้าเรากำหนด $k_r = 10%$, $k_m = 15%$ และ $\sigma_m = 15%$ ความชันของเส้น CML เท่ากับ $(15\% - 10\%) / (15\%) = 0.33$ ความหมายของค่าความชันคือ ถ้าขนาดความเสี่ยงของพอร์ตปรับตัวเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตจะเพิ่มขึ้น 0.33 หน่วย เช่น ถ้าเราทราบว่าขนาดความเสี่ยงของพอร์ต $\sigma_p = 10%$ ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตจะเท่ากับ

$$K_p = 10\% + 0.33(10\%) = 13.3\%$$

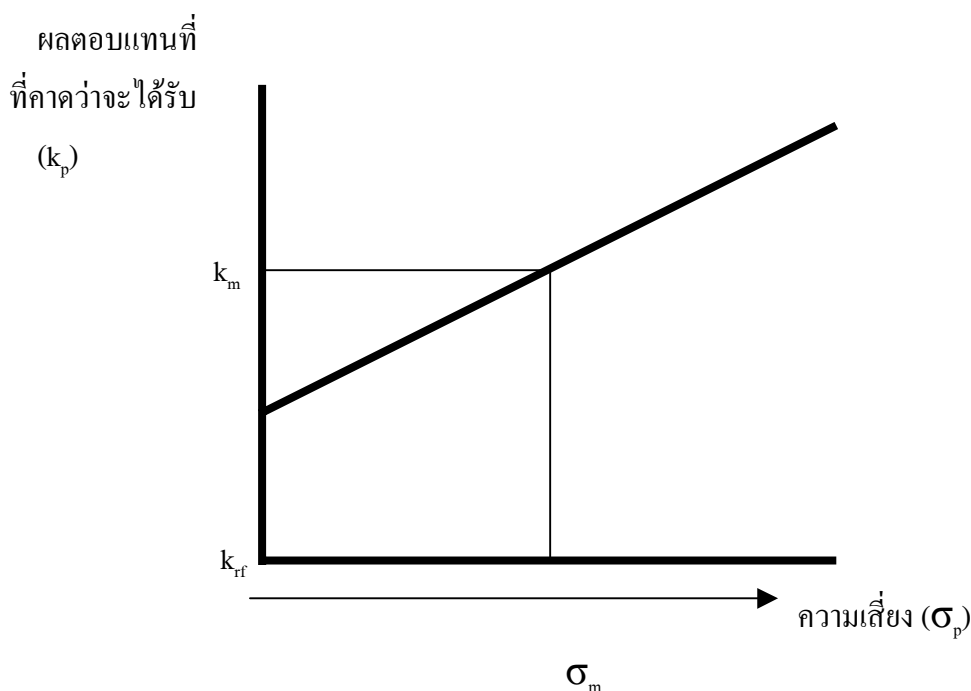
วิธีการสร้างเส้น CML เราอาจไม่จำเป็นต้องเขียนเส้นความเป็นไปได้ของพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (efficient frontier of portfolios) เส้นที่ลากขึ้นตามรูปกราฟที่แสดงเป็นเส้นที่สัมผัสกับเส้นความเป็นไปได้ดังกล่าว โดยมีจุดตัดบนแกนตั้งเท่ากับผลตอบแทนสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง เส้นที่ลากขึ้นอยู่ภายใต้ข้อสมมุติว่า นักลงทุนสามารถกู้ยืมหรือให้กู้ได้ตลอดเวลา ดังนั้นทุก ๆ จุดหรือทุกพอร์ตที่แสดงบนเส้น CML จะเป็นจุดที่ดีที่สุดเหมือนกับจุดที่เส้น CML สัมผัสกับเส้นขอบเขตความเป็นไปได้⁵

มีข้อสังเกตว่าพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (efficient portfolio) หมายถึงพอร์ตที่มีการกระจายการถือครองสินทรัพย์ได้เป็นอย่างดี (well diversified) ซึ่งหมายความว่าความเสี่ยงที่เกิดจากตัวหลักทรัพย์หรือ company risk or unsystematic risk หดหายไป ความเสี่ยงที่ยังคงเหลือกับพอร์ตคือ ความเสี่ยงจากตลาด market risk or systematic risk⁶ ความเสี่ยงของพอร์ตจะวัดจากส่วนเบี่ยงเบนของผลตอบแทนของพอร์ตคือ σ_p เส้น CML จึงวัดความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ ต่อไป

⁵ การที่นักลงทุนจะเลือกจุดใดจุดหนึ่งบนเส้น CML ขึ้นอยู่กับนิสัยของนักลงทุน ในประเด็นนี้ James Tobin ได้อธิบายภายใต้ทฤษฎี Separation Theory อ่านแนวคิดเบื้องต้นใน Reilly and Brown (2000), pp. 293-294

⁶ ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงรวมทั้งหมด ความเสี่ยงของตลาด และความเสี่ยงของบริษัทซึ่งเป็นความเสี่ยงที่กระจายได้คือ total risk = variance (σ_p^2) = market risk ($b^2 \sigma_m^2$) + diversifiable risk (σ_u^2) คูพิทิจนในส่วนของการวิเคราะห์สัมพรรคถดถอย characteristic line

Capital Market Line



ขนาดของความเสียหายของหุ้นแต่ละตัวในพอร์ตการลงทุน

แนวคิดที่เกี่ยวกับ CML ที่กล่าวมาจะเป็นการพิจารณาพอร์ตการลงทุน โดยเชื่อมโยงผลตอบแทนของพอร์ตกับความเสียหายของพอร์ต ในกรณีที่นักลงทุนจะเลือกสินทรัพย์ตัวหนึ่งตัวใดเข้ามาในพอร์ตเป็นอีกประเด็นที่ต้องพิจารณา ว่าหุ้นหรือหลักทรัพย์แต่ละประเภท ความเสียหายของหุ้นแต่ละตัวที่จะมีต่อพอร์ตการลงทุนมากน้อยเพียงใด ความเสียหายดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า relevant risk⁷ และเนื่องจากว่าเราพิจารณาภายใต้สถานการณ์ที่มีการกระจายความเสี่ยงได้ดี ซึ่งช่วยขจัดความเสี่ยงที่ติดมากับตัวหุ้นที่เกิดจากตัวบริษัทหรือ unsystematic risk ความเสี่ยงที่ยังคงเหลือกับหุ้นแต่ละตัวจึงเป็นความเสี่ยงจากตลาด ดังนั้น relevant risk จึงเรียกได้อีกอย่างว่า a stock's market risk ซึ่งวัดด้วยค่าเบต้า การคำนวณและวิเคราะห์ค่าเบต้า เป็นจุดสำคัญของ Capital Asset Pricing Model ที่จะได้กล่าวต่อไป

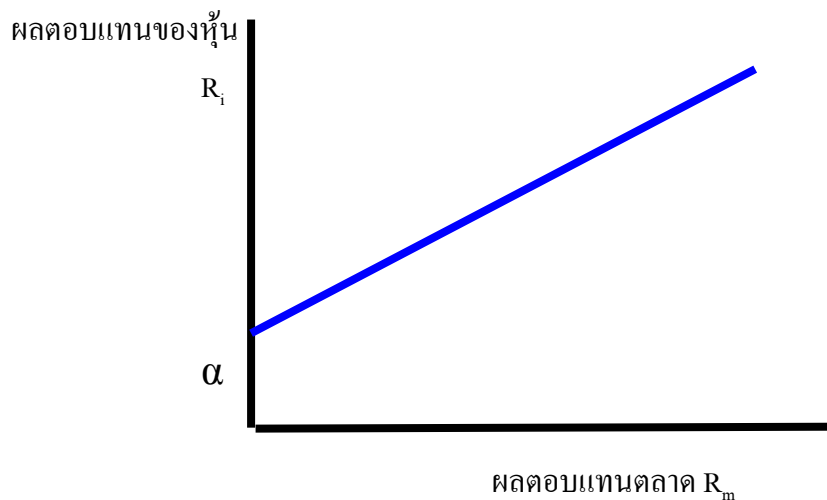
การคำนวณหาค่าเบต้าของหุ้น

ค่าเบต้าของหุ้นตัวใดตัวหนึ่ง จะวัดค่าความเสี่ยงประเภท relevant risk ของหุ้นตัวนั้นที่มีต่อพอร์ตการลงทุน การคำนวณหาค่าเบต้าแนวทางหนึ่งคือการคำนวณหาจากความสัมพันธ์ของผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัวกับผลตอบแทนของตลาด (พอร์ตการลงทุนที่ดีที่สุด) ตามสมการต่อไปนี้

⁷ ความเสี่ยงประเภทนี้จะน้อยกว่าความเสี่ยงของหุ้นแต่ละตัวหรือที่เรียกว่า stand-alone risk

$$R_i = \alpha + \beta R_m \dots\dots\dots (1)$$

สมการถดถอยที่แสดงในสมการที่ (1) เรียกอีกชื่อว่า stock's characteristic line ค่าความชันของเส้น characteristic line ที่คำนวณได้คือค่าเบต้า



สมการที่ (1) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละตัว (ในที่นี้ใช้ หุ้น เป็นตัวแทน) และผลตอบแทนของตลาด ค่าเบต้าแสดงถึงค่าที่บ่งบอกขนาดความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของตลาดกับผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัว ทั้งนี้เรามีข้อกำหนดว่า ผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัวขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของตลาด (market return) เท่านั้น โดยปกติค่าเบต้ามักจะมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ถ้าผลตอบแทนของตลาดปรับตัวสูงขึ้นผลตอบแทนของหุ้นก็จะสูงตาม และเมื่อผลตอบแทนหุ้นลดลงผลตอบแทนของหุ้นก็จะลดตาม ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทั่วไป ทั้งนี้เพราะตลาดเป็นผลรวมของหุ้นแต่ละตัว ค่าเบต้าอาจจะมีค่ามากกว่าเท่ากับหรือน้อยกว่า 1 ก็ได้

จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเราพบว่าค่าความชันหรือเบต้ามีค่าเท่ากับ

$$\beta = \frac{\text{cov}(k_j, k_m)}{\sigma_m^2} = r_{jm} \left(\frac{\sigma_j}{\sigma_m} \right)$$

กล่าวอีกมุมหนึ่งค่าเบต้าของหุ้นตัวใดตัวหนึ่งจะมีค่าเท่ากับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ของผลตอบแทนหุ้นตัวนั้นกับผลตอบแทนของตลาด คูณกับอัตราส่วนระหว่างส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหุ้นตัวนั้นเมื่อเทียบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของตลาด ถ้านักลงทุนถือพอร์ตการลงทุนที่มีส่วนผสมของความเสี่ยงเท่ากับตลาด หรือในกรณีที่ถือพอร์ตการลงทุนมีขนาดใหญ่เท่ากับตลาด ค่าเบต้าที่คำนวณได้จะมีค่าเท่ากับ 1 คือผลตอบแทนของหุ้นจะปรับเพิ่มหรือลดตามตลาดในสัดส่วนเดียวกัน แต่ถ้าผลตอบแทนของพอร์ตการลงทุนเพิ่มมากกว่าของตลาดค่าเบต้าจะมีค่ามากกว่า 1 และในทางกลับกันถ้าผลตอบแทนของหุ้นหรือพอร์ตเพิ่มขึ้นน้อยกว่าของตลาด ค่าเบต้าจะมีค่าน้อยกว่า 1

สรุป

Market Models ที่กล่าวมา ได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของพอร์ตและความเสี่ยงของพอร์ต รวมทั้งได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหุ้นกับผลตอบแทนของตลาด แต่ไม่ได้อธิบายถึงการกำหนดขึ้นเป็นมูลค่าหรือราคาของหุ้น (VALUATION OF THE SHARE) เพื่อที่จะวิเคราะห์การกำหนดมูลค่าหรือราคาของหุ้นที่เหมาะสมหรือที่ดูลยภาพ เราต้องทราบถึงผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการในการที่จะเต็มใจถือหุ้นแต่ละตัว ตัวแบบ CAPM จะตอบคำถามดังกล่าว

ตัวแบบของ Capital Asset Pricing Model (CAPM)

อธิบายการจัดสรรการลงทุนทางการเงิน (portfolio) ไปยังสินทรัพย์ทางการเงินประเภทต่าง ๆ เช่น หุ้น พันธบัตร เป็นต้น ซึ่งมีผลตอบแทนแตกต่างกัน ความแตกต่างดังกล่าวเป็นผลมาจากความแตกต่างของความเสี่ยงของสินทรัพย์ พิจารณาในอีกแง่มุมหนึ่ง CAPM เป็นตัวแบบที่แสดงดูลยภาพของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ หรือต้นทุนทางการเงิน (cost of capital) ที่ธุรกิจต้องจ่ายสำหรับหลักทรัพย์ทางการเงินที่เสนอขาย รวมถึงการคำนวณหาราคาของหลักทรัพย์ (asset prices)⁸

ข้อสมมุติของตัวแบบ CAPM

ตัวแบบ CAPM มีข้อสมมุติดังต่อไปนี้

1. ผู้ลงทุนทุกคนแสวงหาความพอใจที่คาดว่าจะได้รับสูงสุด (maximize expected utility) จากสินทรัพย์ที่มีอยู่โดยการเลือกถือครองกลุ่มหลักทรัพย์บนพื้นฐานของผลตอบแทนและความเสี่ยง และกำหนดว่านักลงทุนมีนิสัยกลัวความเสี่ยง (risk aversion) ดังนั้นนักลงทุนจึงจะเลือกถือครองพอร์ตการลงทุนเพื่อที่จะได้ประโยชน์จากการกระจายการลงทุน เมื่อนักลงทุนต้องการซื้อหุ้นตัวใหม่เข้ามาในพอร์ตการลงทุน เขาจำเป็นต้องทราบว่าหุ้นที่จะซื้อเข้ามามีส่วนเพิ่มความเสี่ยงและเพิ่มผลตอบแทนต่อพอร์ตการลงทุนของเขามากน้อยเพียงใด

⁸ นักธุรกิจสามารถใช้ตัวแบบ CAPM มาใช้เพื่อคำนวณหาต้นทุนทางการเงิน ซึ่งจะกล่าวในส่วนต่อไป

2. นักลงทุนสามารถกู้เงินหรือให้กู้โดยไม่จำกัดจำนวนเงิน ณ ระดับอัตราดอกเบี้ยที่เป็นอยู่ (เท่ากับอัตราดอกเบี้ยของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินฝากหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่กำหนดสำหรับหลักทรัพย์ของรัฐบาล) นอกจากนี้ นักลงทุนยังสามารถทำ short sales⁹ ได้ โดยไม่มีข้อกำหนดใด ๆ

3. นักลงทุนทุกคนมีการคำนวณผลตอบแทนที่คาดหวัง ความแปรปรวน (variance) แลแปรปรวนร่วม (covariance) ของหลักทรัพย์ประเภทต่าง ๆ ในลักษณะเดียวกันซึ่งหมายถึงให้ผลเท่ากัน กรณีนี้เรียกว่า นักลงทุนแต่ละคนมี การคาดคะเนที่เหมือนกัน (homogeneous expectations)

4. หลักทรัพย์ทุกตัวมีสภาพคล่องสูง (perfect liquid) และมีการซื้อขาย ณ ราคาที่เป็นอยู่ได้อย่าง ไม่มีต้นทุนประเภทที่เรียกว่า transaction cost ไม่ต้องเสียภาษี

5. นักลงทุนแต่ละรายมีขนาดเล็กการซื้อและขายจะไม่มีผลกระทบต่อราคา กล่าวอีกนัยนี้ นักลงทุนมีลักษณะเป็น price takers

6. จำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดที่พิจารณามีปริมาณคงที่

¹ เอกสารชุดนี้แปลและเรียงเรียงมาจากตำราหลัก 4 เล่มที่ปรากฏในท้ายเอกสาร เนื่องจากแนวคิดของตัวแบบ CAPM เป็นตัวแบบทางการเงินที่มีข้อสมมุติมากและเป็นตัวแบบที่ผสมผสานแนวคิดหลาย ๆ ส่วนเข้าด้วยกัน เนื้อหาที่กล่าวถึงยากที่จะเข้าใจ นอกจากนี้การแปลเป็นภาษาไทยก็ยากที่จะใช้คำที่ขยายความให้เข้าใจได้ง่าย ประกอบกับเอกสารชุดนี้ยังไม่ได้มีการจัดแปลสำนวน จึงยังทำให้ผู้อ่านยากมากยิ่งขึ้น สำหรับผู้ที่ภาษาดี ควรอ่านต้นฉบับภาษาอังกฤษ สำหรับผู้ที่ภาษาอ่อนด้อย ควรหาอ่านตำราภาษาไทยที่ได้มีการแปลเรียบเรียงมาอ่านควบคู่ไปด้วย

1 ในปี 1990 นักเศรษฐศาสตร์ 3 ท่าน คือ Harry M. Markowitz, Merton M. Miller and William F. Sharpe ได้รับรางวัล Nobel Prize ในฐานะที่เป็นผู้บุกเบิกในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การเงิน การลงทุน (theory of financial economics)

¹ วัตถุประสงค์เริ่มต้นของ CAPM เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนและความเสี่ยงของหุ้น (common stocks) ต่อมาได้ขยายครอบคลุมสินทรัพย์ประเภทอื่น การจัดสรรการลงทุน (portfolio) และจัดสรรงบประมาณลงทุน (capital budgeting)

¹ คูพิสูจน์ใน Reilly and Brown (2000), p. 289

⁹ การทำ short sales หมายถึงกรณีที่นักลงทุนขอยืมหุ้นจากบุคคลอื่นมาขาย โดยหวังว่าจะซื้อคืนภายหลัง ถ้าราคาหุ้นที่ขี้นมาราคาปรับตัวลดลง นักลงทุนก็จะได้กำไร แต่ถ้าราคาเพิ่มสูงขึ้นก็จะขาดทุน

¹ การที่นักลงทุนจะเลือกจุดใดจุดหนึ่งบนเส้น CML ขึ้นอยู่กับนิสัยของนักลงทุน ในประเด็นนี้ James Tobin ได้อธิบายภายใต้ทฤษฎี Separation Theory อ่านแนวคิดเบื้องต้นใน Reilly and Brown (2000), pp. 293-294

¹ ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงรวมทั้งหมด ความเสี่ยงของตลาด และความเสี่ยงของบริษัทซึ่งเป็นความเสี่ยงที่กระจายได้คือ $\text{total risk} = \text{variance} (\sigma^2_{ij}) = \text{market risk} (b_j^2 \sigma^2_m) + \text{diversifiable risk} (\sigma^2_{dj})$ ดูพิสูจน์ในส่วนของการวิเคราะห์สมการถดถอย characteristic line

¹ ความเสี่ยงประเภทนี้จะน้อยกว่าความเสี่ยงของหุ้นแต่ละตัวหรือที่เรียกว่า stand-alone risk

¹ นักธุรกิจสามารถใช้ตัวแบบ CAPM มาใช้เพื่อคำนวณหาต้นทุนทางการเงิน ซึ่งจะกล่าวในส่วนต่อไป

¹ การทำ short sales หมายถึงกรณีที่นักลงทุนขอยืมหุ้นจากบุคคลอื่นมาขาย โดยหวังว่าจะซื้อคืนภายหลัง ถ้าราคาหุ้นที่ยืมมาราคาปรับตัวลดลง นักลงทุนก็จะได้กำไร แต่ถ้าราคาเพิ่มสูงขึ้นก็จะขาดทุน

¹ คือผลตอบแทนที่คาดหวังที่จะได้จากตลาดที่ได้รับจากการลงทุนทางการเงิน (expected return on the market portfolio) ซึ่งก็คือค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากผลตอบแทนของสินทรัพย์ทั้งหมดในตลาด¹ และเนื่องจากผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับกับที่ได้รับจริงจะไม่เท่ากัน ความแตกต่างนี้วัดได้จากค่าความแปรปรวน $\text{var}(R^m)$ ซึ่งจะมีค่าเป็นบวก (ตามสูตรคำนวณ)

¹ อ่านรายละเอียดถึงข้อโต้แย้งเกี่ยวกับ security market line ใน Miller (2001)

¹ สมการ SML ที่แสดงในสมการที่ (1) สอดคล้องกับเงื่อนไขความพอใจสูงสุดของนักลงทุน ดูการพิสูจน์ในเชิงคณิตศาสตร์ได้ในส่วนเพิ่มท้ายบท

¹ สมการดุลยภาพการลงทุนของแต่ละบุคคลที่หาได้ภายใต้ตัวแบบ CAPM จะเหมือนกันทุกคน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดว่านักลงทุนแต่ละคนมีการคาดคะเนเหมือนกัน และตลาดอยู่ภายใต้การแข่งขันสมบูรณ์ การที่นักลงทุนมีลักษณะเป็น homogeneous ทำให้ได้เส้น SML เพียงเส้นเดียว ประเด็นการวิเคราะห์ CAPM จากระดับปัจเจกชนมาเป็นระดับตลาด เป็นประเด็นที่มีข้อถกเถียงกันมากอ่านใน Miller (2001)

¹ The market portfolio is the most diversified portfolio possible as it consists of every assets in the economy held according to its market portfolio weight.

¹ ความเสี่ยงแบ่งเป็น 2 ประเภท คือความเสี่ยงที่มาจากตลาด หรือที่เรียกว่า systematic risk และ ความเสี่ยงที่มาจากตัวหลักทรัพย์ (ธุรกิจที่เป็นเจ้าของหลักทรัพย์) หรือที่เรียกว่า unsystematic risk ค่าเบต้า เป็นค่าที่วัดความเสี่ยงประเภทแรก

¹ จะสังเกตว่า CAPM an asset's beta is the only measure of risk needed to explain its expected return

¹ การพิสูจน์ว่าเบต้าของตลาดมีค่าเท่ากับ 1 พิจารณาได้จากสูตรการคำนวณค่าเบต้าค่าเศษซึ่งเป็นค่า covariance ของตัวมันเองจะเท่ากับค่า variance ซึ่งเท่ากับส่วนที่เป็นค่าส่วน

¹ อ่านรายละเอียดใน Chatterjee, Lubatkin and Schulze (1999)

¹ CAPM เห็นว่าความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบเป็นความเสี่ยงที่เกิดจากตัวบริษัท (ที่เป็นเจ้าของหลักทรัพย์) ซึ่งนักลงทุนสามารถหลีกเลี่ยงหรือปรับให้ลดลงได้ด้วยการกระจายความเสี่ยงไปยังหลักทรัพย์หลาย ๆ ประเภท

¹ มีงานศึกษาของนักเศรษฐศาสตร์กลุ่มหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่า ผลตอบแทนของสินทรัพย์เสี่ยงมีความสัมพันธ์หรืออธิบายได้ด้วยปัจจัยที่ไม่เกี่ยวกับตลาด (non-market (firm-specific) factors) มากกว่าจะอธิบายเบต้า (ด้วยปัจจัยที่เกี่ยวกับตลาด)

¹ คู่มือทางการหาสมการ SML ได้อีกแนวทางหนึ่งใน Puxty and Dodds (1991)

คุณภาพการจัดสรรการลงทุนของนักลงทุน

CAPM ให้ข้อสรุปถึงตัวกำหนดคุณภาพของผลตอบแทนที่จะได้รับจากการถือครองสินทรัพย์เสี่ยง โดยกล่าวว่า ผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการจากการถือครองสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงจะเท่ากับ อัตราผลตอบแทนจากผลตอบแทนสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง บวกกับอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการถือครองสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง (risk premium) ในกรณีที่พิจารณาผลตอบแทนของหุ้นเป็นตัวอย่าง เขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$\text{Required return on stock } i = \text{risk-free return} + \text{risk premium for stock } i \dots\dots(1)$$

ความหมายของแต่ละส่วนของสมการที่ (1) อธิบายได้ดังนี้

ผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (risk-free return)

การตัดสินใจการลงทุนในรูปแบบของการกระจายการลงทุนไปในหลักทรัพย์หลาย ๆ ประเภทหรือในรูปแบบพอร์ตการลงทุน หลักทรัพย์ที่ถือครองจะมีทั้งที่มีความเสี่ยงและไม่มีความเสี่ยง หลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง ที่นิยมใช้อ้างอิงคือ พันธบัตรรัฐบาล (government bonds) หรือตั๋วเงินคลัง (treasury bills) ผลตอบแทนจากการถือครองหลักทรัพย์ของรัฐบาลจึงถือว่าเป็น risk-free return

ผลตอบแทนเพิ่มของหุ้น (Risk premium for stock i)

ผลตอบแทนเพิ่มของหุ้น เป็นผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการในการที่ต้องแบกรับความเสี่ยงจากการถือครองหุ้นตัวนั้น ผลตอบแทนเพิ่มของหุ้นดังกล่าวนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของความเสี่ยงของหุ้น (วัดด้วยค่าเบต้าของหุ้น) และผลตอบแทนเพิ่มของตลาด (market premium) ผลตอบแทนของหุ้นที่นักลงทุนต้องการจะสูงขึ้นเป็นสองเท่าถ้าขนาดของความเสี่ยงของหุ้นเพิ่มเป็นสองเท่าของความ

เสี่ยงของตลาด ในทางกลับกัน ถ้าความเสี่ยงลดลงครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับความเสี่ยงของตลาด ผลตอบแทนเพิ่มเติมที่ต้องการจะลดลงครึ่งหนึ่งด้วย ถ้ากำหนดให้ผลตอบแทนเพิ่มของตลาดมีค่าเท่ากับ RP_M และมีค่าเท่ากับ 5% ขนาดความเสี่ยงของหุ้น(เมื่อเทียบกับตลาด) วัดด้วยค่า เบต้า (b_i) และมีค่าเท่ากับ 0.5 เราสามารถกำหนดผลตอบแทนเพิ่มของหุ้นแต่ละตัว (RP_i) ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Risk premium for stock } I &= RP_i = (RP_M) b_i \\ &= (5\%) (0.5) = 2.5\% \end{aligned}$$

สำหรับผลตอบแทนเพิ่มของตลาด (market premium : RP_M) คือ ผลตอบแทนเพิ่ม (premium) ที่นักลงทุนต้องการสำหรับการที่ต้องแบกรับความเสี่ยงจากการถือหุ้นที่ถือเป็นตัวแทนตลาด (the risk of an average stock) ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของ risk aversion ที่นักลงทุนต้องการ สมมติให้อัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาลเท่ากับ 6% ซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง (k_{RF}) และผลตอบแทนของหุ้นโดยเฉลี่ย (k_M)¹⁰ เท่ากับ 11% ดังนั้น ผลตอบแทนส่วนเพิ่มของตลาดจะเท่ากับ

$$RP_M = k_M - k_{RF} = 11\% - 6\% = 5\%$$

สมการ Security market line (SML)¹¹

สมการที่แสดงคุณภาพการจัดสรรการลงทุนทางการเงินของนักลงทุนแต่ละรายที่นำเสนอ โดย CAPM ที่แสดงในสมการที่ (1) คุณภาพดังกล่าวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับกับความเสี่ยงที่เป็นระบบ (วัดด้วยค่าเบต้า) ถ้าเรานำสมการคุณภาพของแต่ละคนมารวมกันก็จะเป็นสมการของตลาด ซึ่งรู้จักกันในนามว่า Security Market Line (SML)¹² เหมือน

¹⁰ คือผลตอบแทนที่คาดหวังที่จะได้จากตลาดที่ได้รับจากการลงทุนทางการเงิน (expected return on the market portfolio) ซึ่งก็คือค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากผลตอบแทนของสินทรัพย์ทั้งหมดในตลาด¹⁰ และเนื่องจากผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับกับที่ได้รับจริงจะไม่เท่ากัน ความแตกต่างนี้วัดได้จากค่าความแปรปรวน $\text{var}(R^m)$ ซึ่งจะมีค่าเป็นบวก (ตามสูตรคำนวณ)

¹¹ อ่านรายละเอียดถึงข้อโต้แย้งเกี่ยวกับ security market line ใน Miller (2001)

¹² สมการ SML ที่แสดงในสมการที่ (1) สอดคล้องกับเงื่อนไขความพอใจสูงสุดของนักลงทุน คูการพิสูจน์ในเชิงคณิตศาสตร์ได้ในส่วนเพิ่มท้ายบท

กับการคำนวณหาเส้นอุปสงค์ร่วมของตลาดของสินค้าที่หาจากการรวมเส้นอุปสงค์ปัจเจกบุคคล¹³
¹³ SML equation เขียนได้ดังนี้

$$ER_i = r + (ER^m - r) \beta_i \dots\dots\dots(2)$$

โดยที่ β คือความเสี่ยงของหุ้นที่พิจารณา คำนวณได้จากสูตร $\beta_i = \text{cov}(R_i, R^m) / \text{var}(R^m)$ หรือสมการ characteristic line ที่ได้กล่าวมาแล้ว $(ER^m - r)$ คือผลตอบแทนเพิ่มของ

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับสมการที่ (2) ดังนี้

(1) $(ER^m - r)$ จะมีค่าเป็นบวกเสมอ มิฉะนั้นจะไม่มีใครลงทุนในสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง

(2) ผลตอบแทนของสินทรัพย์แต่ละประเภทมีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกันกับตลาด นั่นหมายถึง $\text{cov}(R_i, R^m)$ จะมีค่าเป็นบวก จากคุณสมบัติข้อนี้และสูตรการคำนวณค่าความแปรปรวน จึงมีผลทำให้ β_i มีค่าเป็นบวกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริง $\text{cov}(R_i, R^m)$ อาจมีค่าเป็นลบ ในกรณีนี้ก็จะทำให้ β_i มีค่าเป็นลบด้วย กล่าวโดยสรุป เครื่องหมายของค่า β_i จะผันแปรไปตามเครื่องหมายของค่าสหสัมพันธ์

(3) β_i จะมีค่าผันแปรไปในทิศทางเดียวกันกับค่า $\text{cov}(R_i, R^m)$ และจะผันแปรในทิศทางผกผันกับค่า $\text{var}(R^m)$

(4) CAPM พยากรณ์ว่า สินทรัพย์ที่มีค่า $\text{cov}(R_i, R^m)$ เท่ากับศูนย์ จะยังมีความต้องการถืออยู่ตราบเท่าที่ผลตอบแทนที่ได้ยังเท่ากับผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ในกรณีนี้ค่า β_i จะเท่ากับศูนย์

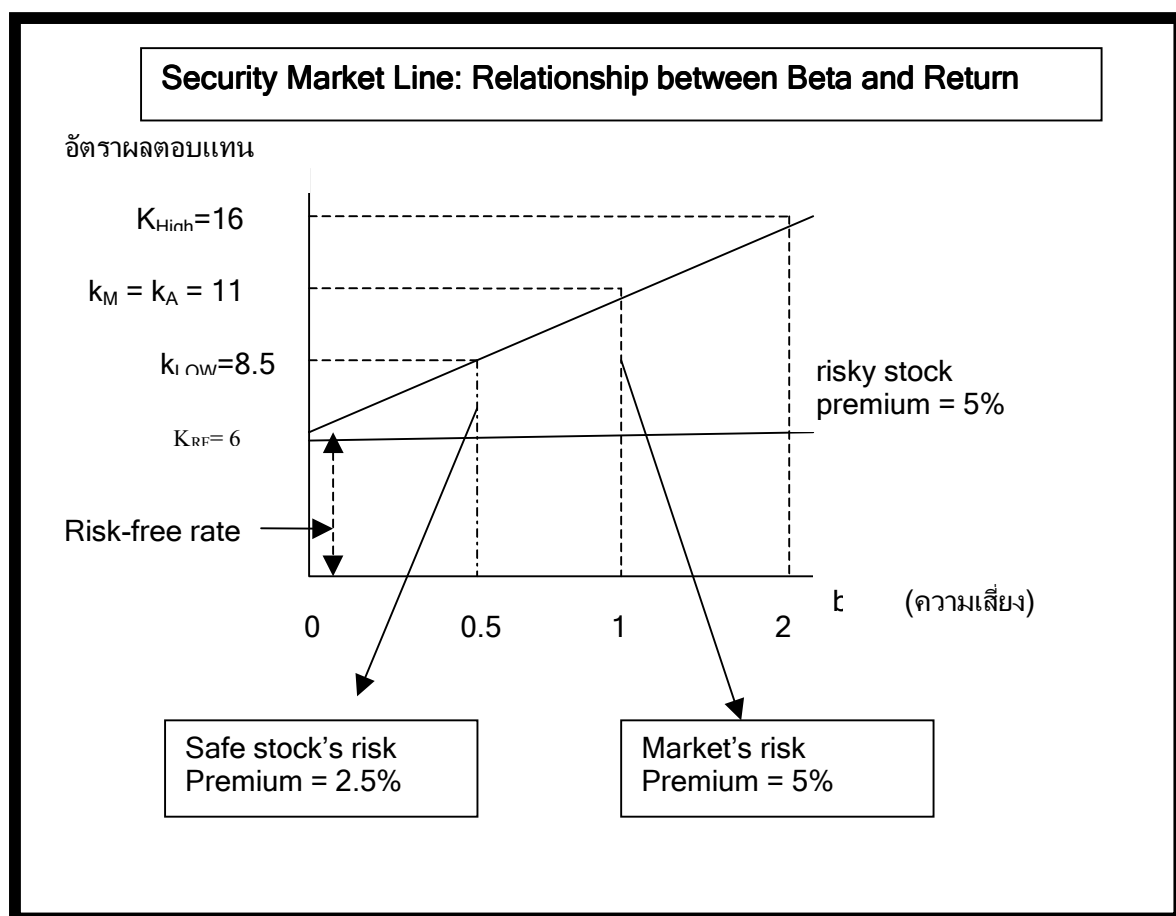
(5) สินทรัพย์ที่มีค่าสหสัมพันธ์ที่เป็นบวกที่มีค่าสูง จะให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสินทรัพย์ประเภทอื่นที่มีค่าของความสัมพันธ์ต่ำ

(6) คุณภาพของผลตอบแทน ภายใต้ The CAPM จะไม่คงที่ แต่จะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของความแปรปรวนร่วม คุณภาพของผลตอบแทนจะคำนวณได้ ถ้าเราทราบค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้วัดความเสี่ยง

¹³ สมการดุลยภาพการลงทุนของแต่ละบุคคลที่ทำได้ภายใต้ตัวแบบ CAPM จะเหมือนกันทุกคน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดว่านักลงทุนแต่ละคนมีการคาดคะเนเหมือนกัน และตลาดอยู่ภายใต้การแข่งขันสมบูรณ์ การที่นักลงทุนมีลักษณะเป็น homogeneous ทำให้ได้เส้น SML เพียงเส้นเดียว ประเด็นการวิเคราะห์ CAPM จากระดับปัจเจกชนมาเป็นระดับตลาด เป็นประเด็นที่มีข้อถกเถียงกันมากอ่านใน Miller (2001)

กราฟแสดงสมการ Security Market Line (SML)

แสดงในรูป อธิบายได้ดังนี้ แกนตั้งแสดงอัตราผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการจากการลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทหนึ่ง (หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุน (portfolio) เช่นใน port การลงทุนของ กองทุนรวม) ในภาวะดุลยภาพ อัตราผลตอบแทนที่ต้องการจะเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ แกนนอนแสดงค่าเบต้าของหลักทรัพย์ (หรือกลุ่มหลักทรัพย์) ค่าความชันของเส้นจะเท่ากับ market risk premium ($ER^m - r$) และค่าจุดตัดบนแกนตั้งจะมีค่าเท่ากับผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (r) ซึ่งสอดคล้องกับค่า β มีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่า ความเสี่ยงที่เป็นระบบของหลักทรัพย์ประเภทนี้จะไม่เกิดขึ้น และ β ของตลาด (market portfolio)¹⁴ มีค่าเท่ากับ 1



¹⁴ The market portfolio is the most diversified portfolio possible as it consists of every assets in the economy held according to its market portfolio weight.

ความชันของเส้น SML แสดงถึงผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการเมื่อความเสี่ยงปรับเปลี่ยนสูงขึ้น ดังนั้นค่าความชันจึงสะท้อนให้เห็นถึง “degree of risk aversion in the economy” ถ้าขนาดของความไม่ชอบความเสี่ยง (risk aversion) เพิ่มขึ้น จะทำให้ความชันของเส้น SML เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ผลตอบแทนเพิ่ม (risk premium) สำหรับหุ้นจะสูงขึ้น และอัตราผลตอบแทนของหุ้นที่ต้องการสูงขึ้น เส้น SML จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อันเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ย ความรู้สึกหรือนิสัยของนักลงทุนเกี่ยวกับความเสี่ยง (investor's aversion to risk) และค่าเบต้าของหุ้นแต่ละตัว การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแต่ละตัวที่จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเส้น SML อธิบายได้ดังนี้

(1) การเปลี่ยนแปลงของภาวะเงินเฟ้อ

การเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้อจะมีผลต่ออัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง เมื่อเรากล่าวถึงอัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงในการวิเคราะห์ที่ผ่านมา จะประกอบไปด้วยสองส่วน คือส่วนแรก เป็น อัตราดอกเบี้ยของพันธบัตรรัฐบาลที่เป็น ผลตอบแทนตัวเงิน (nominal or quoted rate) ส่วนที่สอง เป็น ผลตอบแทนที่ต้องการเพิ่มอันเนื่องมาจากอัตราเงินเฟ้อ หรือ inflation premium กล่าวอีกนัย ผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงจะอยู่ในรูปของ อัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (real risk-free rate) เขียนเป็นสมการคือ

$$K_{RF} = k^* + IP \quad (IP = \text{inflation premium})$$

เช่น ถ้าอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาลอายุ 1 ปี เท่ากับ 6% และอัตราเงินเฟ้อต่อปีเท่ากับ 3% อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงจะเท่ากับ 9% เป็นต้น ถ้าอัตราเงินเฟ้อเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้เส้น SML เคลื่อนตัวสูงขึ้นขนานกับเส้นเดิม

(2) การเปลี่ยนแปลงของ risk aversion

ความชันของเส้น SML แสดงถึงขนาดของความรู้สึกของนักลงทุนที่มีต่อความเสี่ยง ยิ่งนักลงทุนกลัวหรือไม่ชอบความเสี่ยงมากเท่าใดจะทำให้เส้น SML มีความชันมาก ถ้านักลงทุนไม่มีความรู้สึกหรือไม่มีความกังวลต่อความเสี่ยงไม่ว่าจะต้องเผชิญกับความเสี่ยงมากแค่ไหน (no risk aversion – no risk premium) จะมีผลทำให้เส้น SML ขนานกับแกนนอน (ณ จุดตัดที่ผลตอบแทนปราศจากความเสี่ยง) คือ ความชันของเส้นจะไม่มี ซึ่งเป็นกรณีที่ไม่เกิดขึ้น โดยปกติความกังวลต่อความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเสี่ยงมีขนาดเพิ่มขึ้น ความชันของเส้นเป็นบวก และเมื่อมีความกังวลปรับเปลี่ยนจะทำให้เส้น SML หมุนตัวเพิ่มขึ้น ความต้องการผลตอบแทนต่อทุกระดับความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูป (หน้า 189)

(3) การเปลี่ยนแปลงของเบต้าของหุ้นแต่ละตัว

ตัวบริษัทที่มีผลต่อความเสี่ยงของตลาดและความเสี่ยงของตัวบริษัทเอง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของสินทรัพย์ของบริษัทและการใช้เครื่องมือทางการเงินในการกู้เงิน ค่าเบต้าของบริษัทอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยภายนอก เช่น การเพิ่มขนาดของการแข่งขันในอุตสาหกรรม

ประโยชน์ของเส้น SML

1. SML บอกให้เราทราบถึงผลตอบแทนที่จะได้จากการที่ลงทุนรับภาระความเสี่ยงในตลาดทุก ๆ จุดบนเส้น SML แสดงถึงอัตราผลตอบแทนที่ต่ำสุดที่นักลงทุนต้องการ (ถ้าอัตราต่ำกว่านี้คืออยู่ด้านล่างหรือทางขวามือของเส้น นักลงทุนจะไม่ยอมถือหลักทรัพย์เสี่ยง อาจขายทิ้ง ราคาจะถูก มีผลให้อัตราผลตอบแทนปรับสูงขึ้นเข้าสู่เส้น SML ในทางตรงข้ามถ้าอัตราผลตอบแทนสูงกว่าเส้นคืออยู่ด้านบน นักลงทุนยินดีที่จะลงทุน และอาจแย่งกันถือหลักทรัพย์นั้น ราคาจะสูงขึ้น กดดันให้ผลตอบแทนลดลง อยู่บนเส้น SML เส้น SML จึงเป็นเส้นที่แสดงถึงคุณภาพของผลตอบแทน ณ ระดับความเสี่ยงต่าง ๆ

2. แนวทางหนึ่งที่จะสร้างผลประโยชน์ให้ผู้ถือหุ้นคือหาโครงการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าตลาด ณ ระดับความเสี่ยงเท่ากัน โครงการลงทุนลักษณะนี้จะให้ค่า NPV เป็นบวก ดังนั้นเมื่อเราตั้งคำถามว่า อัตราส่วนลดที่เหมาะสม (appropriate discount rate) ควรเป็นเท่าใด คำตอบก็คือ เป็นอัตราผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการหรือคาดว่าจะได้รับจากตลาด ณ ระดับความเสี่ยงต่าง ๆ กล่าวอีกนัยหนึ่งเพื่อที่จะประเมินว่าโครงการลงทุนที่เรากำลังพิจารณามีค่า NPV จะมีค่าเป็นบวกหรือลบ เราจะเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนกับอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากตลาด ณ ระดับความเสี่ยงหรือเบต้าที่เท่ากัน

3. SML ช่วยให้เราทราบถึงอัตราส่วนลดที่เหมาะสมสำหรับโครงการลงทุนใหม่ ก็คือ อัตราผลตอบแทนที่ต่ำสุดที่โครงการลงทุนเสนอให้กับนักลงทุนเพื่อจูงใจให้มาลงทุน (พิจารณาการลงทุนซื้อหุ้นที่ออกมาขายใหม่) อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำนี้เรียกว่าเป็น “ต้นทุนของเงินทุน” (cost of capital) ของโครงการลงทุน ที่เรียกว่าเป็นต้นทุนของเงินทุน เพราะเป็นอัตราผลตอบแทนที่ธุรกิจต้องการทำให้ได้เพื่อจะได้ถึงจุดคุ้มทุน อัตราผลตอบแทนนี้อาจตีความว่าเป็นต้นทุนเสียโอกาส (opportunity cost) ของเงินทุนของบริษัท เมื่อเรากล่าวว่า โครงการลงทุนใดก็ตามนำลงทุน แสดงว่าโครงการนั้นให้ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงกว่าที่เป็นอยู่ในตลาด ณ ระดับความเสี่ยงเท่ากัน

ความหมายและประโยชน์ของเบต้า

1. จากสมการค่า β แสดงการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละชนิดเมื่อผลตอบแทนของตลาดเปลี่ยนไป จึงเป็นดัชนีวัดการสนองตอบของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพตลาด และเนื่องจากสภาพของตลาดจะมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจโดยรวม ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ค่าเบต้าสะท้อนให้เห็นการสนองตอบของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ต่อสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจโดยรวม กล่าวอีกนัยค่าเบต้าจะวัดความเสี่ยงของหลักทรัพย์แต่ละชนิด¹⁵ต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ

2. ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนและความเสี่ยงจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เช่น ถ้าหลักทรัพย์ใดมีความเสี่ยงสูง ผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการจะสูง ตามนัยดังกล่าวนี้ ค่า β จึงเป็นค่าชดเชยความเสี่ยง (risk premium) ของการลงทุนในหลักทรัพย์นั้น ถือว่าเป็นอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่นักลงทุนควรจะได้รับถ้าลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยง¹⁶

3. ความหมายเกี่ยวกับค่าเบต้า ในกรณีที่ค่าเบต้ามีค่ามากกว่า 1 หมายความว่า ถ้าผลตอบแทนของตลาดเพิ่มขึ้น ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่พิจารณาจะเพิ่มขึ้นมากกว่า ในทางกลับกัน ถ้าผลตอบแทนของตลาดลดลง ผลตอบแทนของหลักทรัพย์จะลดลงมากกว่า กล่าวโดยสรุป ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่พิจารณาจะผันผวนมากกว่าผลตอบแทนของตลาด หลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้ามากกว่า 1 จึงมีความเสี่ยงมากกว่าหลักทรัพย์ในตลาดโดยรวม ค่าอธิบายของกรณีที่หลักทรัพย์มีค่าเบต่าน้อยกว่า 1 จะเป็นไปในทำนองเดียวกันแต่ตรงข้ามกัน ซึ่งสรุปได้ว่า สินทรัพย์นั้นจะมีผลตอบแทนผันผวนมากกว่าผลตอบแทนของตลาด คือมีความเสี่ยงน้อยกว่าเมื่อเทียบกับตลาด สินทรัพย์ใดที่มีค่าเบต้าเท่ากับ 1 แสดงว่าผลตอบแทนของสินทรัพย์นั้นมีความผันผวนหรือมีความเสี่ยงเท่ากับผลตอบแทนของตลาด ถ้าพิจารณาความเสี่ยงของตลาดหรือการจัดสรรการลงทุนให้ครอบคลุมสินทรัพย์เหมือนตลาดกรณีนี้ค่าเบต้าจะเท่ากับ 1 หรือกล่าวสั้น ๆ ว่า ความเสี่ยงของตลาดจะมีค่าเท่ากับ 1 สำหรับสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงคือผลตอบแทนคงที่ไม่ว่าสภาพแวดล้อมทางตลาดหรือเศรษฐกิจจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม กรณีนี้ค่าเบต้าจะเท่ากับศูนย์ เช่น ตราสารที่ออกโดยรัฐบาล¹⁷

4. ค่าอธิบายเกี่ยวกับค่าเบต้าของแต่ละหลักทรัพย์ที่กล่าวในข้อ 3 นั้น สามารถขยายความให้ครอบคลุมถึงการจัดสรรการลงทุน (portfolio) คือพิจารณากลุ่มของสินทรัพย์ที่ลงทุน เช่น กองทุนรวม (mutual funds or trust funds) กองทุนอาจให้ค่าเบต้ามากกว่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ก็ได้ การ

¹⁵ ความเสี่ยงแบ่งเป็น 2 ประเภท คือความเสี่ยงที่มาจากตลาด หรือที่เรียกว่า systematic risk และความเสี่ยงที่มาจากตัวหลักทรัพย์ (ธุรกิจที่เป็นเจ้าของหลักทรัพย์) หรือที่เรียกว่า unsystematic risk ค่าเบต้า เป็นค่าที่วัดความเสี่ยงประเภทแรก

¹⁶ จะสังเกตว่า CAPM an asset's beta is the only measure of risk needed to explain its expected return

¹⁷ การพิสูจน์ว่าเบต้าของตลาดมีค่าเท่ากับ 1 พิจารณาได้จากสูตรการคำนวณค่าเบต้าค่าเศษซึ่งเป็นค่า covariance ของตัวมันเองจะเท่ากับค่า variance ซึ่งเท่ากับส่วนที่เป็นค่าส่วน

อธิบายความหมายเหมือนกับกรณีที่พิจารณาเพียงหลักทรัพย์ชนิดเดียว เช่น กองทุนที่ให้ค่าเบต้ามากกว่า 1 แสดงว่าผลตอบแทนของกองทุนนั้นผันผวนมากกว่าเมื่อเทียบกับผลตอบแทนของตลาด ซึ่งหมายความว่า กองทุนนั้นจะประกอบไปด้วยสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูง

5. ตามคำอธิบายหรือทฤษฎีการลงทุนทางการเงิน ให้ข้อสรุปที่ตรงกับความเป็นจริงคือสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงจะให้ผลตอบแทนสูง และจะสะท้อนให้เห็นถึงราคาของหลักทรัพย์นั้น ๆ ในตัวแบบของ CAPM ค่าความเสี่ยงดังกล่าววัดด้วยค่าเบต้า ดังนั้น ถ้าเบตามีค่าสูงผลตอบแทนของหลักทรัพย์นั้นจะสูงตามไปด้วย ความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเป็นบวก นั่นคือค่าความชันของเส้น SML เป็นบวก

6. จากคำอธิบายของ CAMP เราอาจพยากรณ์ได้ว่า ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใดที่สนองตอบต่อตลาดสูง ค่าเบต้าจะสูงและให้ผลตอบแทนสูง ในทางตรงข้ามผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใดที่สนองตอบต่อตลาดน้อย ค่าเบต้าจะต่ำและให้ผลตอบแทนต่ำ ข้อสรุปตามทฤษฎีดังกล่าวนำไปสู่การวิจัยเชิงประจักษ์ว่าจะสอดคล้องกับค่าผ่านทางทฤษฎีหรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น ผลตอบแทนของหุ้นของบริษัทที่ทำธุรกิจค้าปลีกหรือธุรกิจอสังหาริมทรัพย์จะสนองตอบต่อตลาดหรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมมากกว่าหุ้นของธุรกิจเหมืองแร่หรืออุตสาหกรรมน้ำมัน ซึ่งผลตอบแทนจะไม่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางตลาดหรือเศรษฐกิจทั่วไปหากแต่จะขึ้นอยู่กับปริมาณการค้นพบแร่หรือน้ำมัน ในกรณีนี้ค่าเบต้าจะต่ำหรือเข้าใกล้ศูนย์ และจะให้ผลตอบแทนต่ำกว่าหุ้นประเภทแรก

ข้อวิจารณ์ CAPM¹⁸

1. ภายใต้ตัวแบบ CAPM มีสมมุติฐานที่ซ่อนอยู่ที่สำคัญประการหนึ่งคือ ผู้จัดการด้านการลงทุนหรือนักลงทุนสนใจที่จะลดความเสี่ยงประเภทที่เรียกว่า systematic risk ซึ่งวัดด้วยค่าเบต้า แต่ไม่ได้สนใจความเสี่ยงประเภทที่เรียกว่า unsystematic risk หรือ firm-specific risk¹⁹ ภายใต้ข้อกำหนดดังกล่าว หมายความว่า ผู้จัดการกองทุนจะต้องจัดการเกี่ยวกับความเสี่ยงที่เป็นระบบ ซึ่งตามนิยามเป็นความเสี่ยงที่อยู่นอกเหนือการจัดการได้ เนื่องจากเป็นความเสี่ยงที่เป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีต่อตลาด ในขณะที่ตัวแบบ CAPM กำหนดว่าผู้จัดการกองทุนไม่ได้สนใจความเสี่ยงที่เกิดจากตัวบริษัท ทั้ง ๆ ที่การจัดการกับความ

¹⁸ อ่านรายละเอียดใน Chatterjee, Lubatkin and Schulze (1999)

¹⁹ CAPM เห็นว่าความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบเป็นความเสี่ยงที่เกิดจากตัวบริษัท (ที่เป็นเจ้าของหลักทรัพย์) ซึ่งนักลงทุนสามารถหลีกเลี่ยงหรือปรับให้ลดลงได้ด้วยการกระจายความเสี่ยงไปยังหลักทรัพย์หลาย ๆ ประเภท

- เสี่ยงประเภทนี้อยู่ในวิสัยที่จะจัดการได้ เนื่องจากเกิดจากตัวบริษัท (ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ง่ายกว่า)²⁰ ซึ่งเป็นแง่มุมที่นักวิชาการด้าน strategic management ให้ความสำคัญ
2. การที่ตัวแบบ CAPM ไม่ได้นำความเสี่ยงที่ไม่มีระบบมาพิจารณาเพื่ออธิบายการกำหนดผลตอบแทนของสินทรัพย์เสี่ยง เพราะมีข้อกำหนดเพิ่มเติมว่า นักลงทุนสามารถที่จะกระจายการลงทุนได้อย่างเต็มที่ (fully diversified portfolio) และตลาดมีลักษณะแข่งขันสมบูรณ์ สมมุติฐานข้อนี้ในโลกความเป็นจริงก็ยากที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะประเด็นเรื่อง asymmetric information
 3. Fama and French (1992) ผู้ก่อตั้ง “Efficient Market Theory” ได้แสดงให้เห็นว่าผลตอบแทนของหุ้น ไม่ได้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเสี่ยง ซึ่งขัดแย้งกับคำพยากรณ์ของ CAPM

การหาสมการของ CAPM ในทางคณิตศาสตร์

เพื่อคำนวณหาสมการของ CAPM มีข้อกำหนดดังนี้²¹

(1) ให้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์หรือความพอใจของนักลงทุนขึ้นอยู่กับผลตอบแทนจากการลงทุนใน portfolio และความแปรปรวนของผลตอบแทน เขียนเป็นสมการ คือ

$$V = V (ER_m \text{ var}(R_m)) \dots\dots\dots(1)$$

ฟังก์ชันอรรถประโยชน์จะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยกำหนดทั้งสอง ดังนี้ จะแปรผันทางตรงกับผลตอบแทนและจะแปรผันทางอ้อมกับความแปรปรวน ความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้เป็นการแสดงถึงการขัดแย้งในการเลือก (trade-off) ระหว่างผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้กับความแปรปรวนของผลตอบแทนซึ่งใช้วัดขนาดของความเสี่ยง (ผลตอบแทนสูง ความแปรปรวนก็จะสูงตามไปด้วย)

(2) ,มีสินทรัพย์ 3 ประเภท คือ $I = 0, 1,$ และ 2 นักลงทุนต้องจัดสรรเงินทุนลงในสินทรัพย์ทั้งสามในสัดส่วนที่ทำให้ได้รับความพอใจสูงสุด ตามสมการที่ (1) ภายใต้ง่อนไข ดังต่อไปนี้

²⁰ มีงานศึกษาของนักเศรษฐศาสตร์กลุ่มหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่า ผลตอบแทนของสินทรัพย์เสี่ยงมีความสัมพันธ์หรืออธิบายได้ด้วยปัจจัยที่ไม่เกี่ยวกับตลาด (non-market (firm-specific) factors) มากกว่าจะอธิบายเบต้า (ด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตลาด)

²¹ ดูแนวทางการหาสมการ SML ได้อีกแนวทางหนึ่งใน Puxty and Dodds (1991)

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 = 1 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$ER_m = \alpha_0 R_0 + \alpha_1 R_1 + \alpha_2 R_2 \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Var}(R_m) = \alpha_1^2 \text{var}(R_1) + \alpha_2^2 \text{var}(R_2) + 2\alpha_1 \alpha_2 \text{cov}(R_1 R_2)$$

แทนค่า $1 - \alpha_1 - \alpha_2$ สำหรับค่า α_0 ในสมการที่ (1) และหาค่าอนุพันธ์ของสมการที่ (1) เทียบกับ α_1 และ α_2 ให้สมการต่อไปนี้

$$(ER_1 - R_0) V_1 + 2[(\alpha_1 \text{var}(R_1) + \alpha_2 \text{cov}(R_1 R_2))]V_2 = 0 \quad \dots\dots (2)$$

$$(ER_2 - R_0) V_1 + 2[(\alpha_2 \text{var}(R_2) + \alpha_1 \text{cov}(R_1 R_2))]V_2 = 0 \quad \dots\dots (3)$$

โดยที่ V_j คืออนุพันธ์บางส่วน (partial derivative) ของสมการเป้าหมาย V เทียบกับ j ($j = 1, 2$) นำค่า α_1 จากสมการที่ (2) และค่า α_2 จากสมการที่ (3) นำผลที่ได้จากสองสมการมารวมกัน จะได้

$$[\alpha_1(ER_1 - R_0) + \alpha_2(ER_2 - R_0)]V_1 + 2\{\alpha_1[\alpha_1 \text{var}(R_1) + \alpha_2 \text{cov}(R_1 R_2)] + \alpha_2[\alpha_2 \text{var}(R_2) + \alpha_1 \text{cov}(R_1 R_2)]\}V_2 = 0 \quad \dots\dots (4)$$

นำนิยามของ ER_m และ $\text{Var}(R_m)$ มาใช้ในสมการที่ (4) เราสามารถเขียนสมการได้ใหม่คือต่อไปนี้

$$(ER_m - R_0) V_1 + 2 \text{Var}(R_m)V_2 = 0 \quad \dots\dots\dots(5)$$

สมการ (2) (3) และ (5) สามารถแสดงในรูปสัดส่วนระหว่าง V_2/V_1 และสองเทอมแรกของสมการ (2) และ (3) จะมีค่าเท่ากับเทอมที่สามของสมการที่ (5) ผลที่ได้แสดงในสมการที่ (6)

$$ER_i - R_0 = [\text{cov}(R_i, R_m)/\text{Var}(R_m)] (ER_m - R_0) \quad \dots\dots\dots(6)$$

สมการที่ (6) เขียนในอีกรูปคือ

$$ER_i = R_0 + (ER_m - R_0) \beta_i \quad \dots\dots\dots(7)$$

การทดสอบตัวแบบ CAPM เชิงประจักษ์

(Empirical Tests of the CAPM)

ตัวแบบ CAPM ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อกำหนดหลายประการตามที่ได้กล่าวมา ถ้าข้อสมมุติทั้งหมดเป็นจริง ข้อสรุปของตัวแบบ CAPM ก็จะเป็นจริง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดทั้งหมดยากที่จะเกิดขึ้นจริง ดังนั้นสมการ SML อาจจะไม่นำเสนอหรือสะท้อนพฤติกรรมที่แท้จริงของนักลงทุนและผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่เกิดขึ้นจริงในตลาด ยกตัวอย่างเช่น ถ้านักลงทุนไม่ได้กระจายการถือครองหุ้น ได้อย่างดี ดังนั้นจึงไม่สามารถขจัดความเสี่ยงจาก company risk ให้หมดไปจากพอร์ต ดังนั้น ประการแรก จึงเป็นไปได้ที่ค่าเบต้าจะเป็นมาตรการที่วัดความเสี่ยงที่พอเพียง ประการที่สอง SML จะไม่สามารถอธิบายได้อย่างสมบูรณ์เกี่ยวกับผลตอบแทนที่ต้องการ รวมทั้งกรณีที่อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง การต้องเสียค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมและภาษี ด้วยเหตุผลดังกล่าวตัวแบบ CAPM อาจจะไม่ให้ค่าคำนวณของผลตอบแทนที่ต้องการของหลักทรัพย์แต่ละตัวได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น จึงได้มีการทดสอบตัวแบบ CAPM อย่างกว้างขวางขึ้นตอนการทดสอบตัวแบบ CAPM เชิงประจักษ์ มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง: คำนวณหา Characteristic Line

เมื่อเลือกหลักทรัพย์ชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น หุ้น เราจะนำผลตอบแทนของหุ้นตัวที่เลือกซึ่งอาจใช้ข้อมูลรายเดือนหรือรายสัปดาห์ และนำผลตอบแทนของตลาดในช่วงเวลาเดียวกันมาคำนวณหาความสัมพันธ์เชิงเส้นหรือเส้นที่เรียกว่า characteristic line โดยกำหนดสมการดังนี้

$$R_i = \alpha_i + \beta R_m + u_i \dots\dots\dots (1)$$

โดยที่ R_i คือผลตอบแทนของหุ้นตัวที่พิจารณา R_m คือผลตอบแทนของตลาด ผลการคำนวณสมการที่ 1 เราจะได้ค่าเบต้า การคำนวณหาผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัวหรือผลตอบแทนของตลาดอาจพิจารณาได้จากการเปลี่ยนแปลงของราคา ผลตอบแทนทั้งสองประเภทสามารถคิดคำนวณในรูปของร้อยละได้โดยการนำ 100 ไปคูณ

$$R_i = \frac{\text{price}(t_1) - \text{price}(t_0)}{\text{price}(t_0)} \times 100$$

สำหรับผลตอบแทนของตลาด คำนวณจากดัชนีของตลาด

$$R_m = \frac{\text{index}(t_1) - \text{index}(t_0)}{\text{index}(t_0)} \times 100$$

ในกรณีที่เรานำเงินปันผลมารวมด้วย ผลตอบแทนของหุ้นจะมีค่าเท่ากับ

$$R_i = \frac{\text{dividends} + \text{price}(t_1) - \text{price}(t_0)}{\text{price}(t_0)} \times 100$$

ภายใต้แนวทางเดียวกัน เราจะคำนวณค่าเบต้าของหุ้นตัวอื่นๆ

ขั้นตอนที่สอง:คำนวณหาสมการ Security Market Line

เราจะคำนวณหาสมการถดถอยอีกสมการ โดยการนำเอาค่าเบต้าที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่หนึ่งมา เป็นตัวแปรอิสระ สำหรับตัวแปรตามคืออัตราผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัว คือสมการ

$$ER_i = R_0 + (ER^m - R_0) \beta_i$$

ถ้าตัวแบบ CAPM เป็นจริง ผลการคำนวณที่ได้จะให้ผลเท่ากับสมการ security market line ซึ่งหมายความว่าค่าคงที่ที่คำนวณได้จะเท่ากับอัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง และค่าความชันที่คำนวณได้จะเท่ากับอัตราผลตอบแทนเพิ่มของตลาด (market risk premium) แต่ถ้าผลการคำนวณไม่เป็นตามที่กล่าวแสดงว่าตัวแบบ CAPM ไม่สามารถนำมาใช้อธิบายพฤติกรรมของนักลงทุนในช่วงที่พิจารณาได้ ในการทดสอบตรวจแบบ CAPM อาจใช้หลักทรัพย์ชนิดเดียวหรือกลุ่มหลักทรัพย์

ตัวอย่าง กรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้ CAPM ของประเทศไทย

ศศิธร สร้อยศักดิ์ การลงทุนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2546

วีระ ชวลิต การเปรียบเทียบแบบจำลอง CAPM และ APT ในการอธิบายความสามารถในการทำผลตอบแทนหุ้น วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต เศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุนทรี กัลชาญพิเศษ การตัดสินใจการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง Arbitrage Pricing Theory (APT) วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2539

เอกสารอ้างอิง

- Brigham, Eugene F., Gapenski, Louis C., and Ehrhardt, Michael C. 1999. **Financial Management :Theory and Practice**, Harcourt College Publishers, chapter 5, 6
- Puxty, Anthony G and Dodds, J. Colin. 1992. **Financial management: Method and Meaning**, Chapman and Hall , chapter 6, 7
- Ross, A. Stephen , Westerfield , Randolph W., and Jordan, Bradford D. 1998. **Fundamentals of Corporate Finance** , Irwin MacGraw-Hill, chapter 12, 13
- Reilly, Frank K and Brown, Keith C.2000. **Investment Analysis and Portfolio Management**, The Dryden Press, 6 edition, chapter 8 - 10