บทที่ 2

ทฤษฎีการจัดกลุ่มหลักทรัพย์

ความสำคัญของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ โดยกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างชนิดต่างธุรกิจ ที่ให้ผลตอบแทนและความเสี่ยงต่างกัน เพื่อให้ได้กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม (optimum portfolio) ที่จะเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในระดับความเสี่ยงเดียวกัน หรือมีค่าความเสี่ยงต่ำสุดในระดับผลตอบแทนที่เท่ากัน ซึ่งจะเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดสำหรับผู้ลงทุน กลุ่มหลักทรัพย์ในความหมายทั่วไปจะรวมถึงสินทรัพย์ต่าง ๆ เช่น พันธบัตร หุ้นต่าง ๆ เงินฝากในธนาคาร กรรมสิทธิ์ในที่ดินบ้าน ทรัพย์สินส่วนตัวต่าง ๆ แต่ในที่นี้จะเจาะจงเฉพาะหลักทรัพย์ที่เป็นหุ้นสามัญ และหน่วยลงทุนต่าง ๆ

ผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์

ผลตอบแทนจากการลงทุน คือ ผลที่ได้รับจากการลงทุนในหลักทรัพย์ตลอดระยะเวลาที่ผู้ลงทุนครอบครองหลักทรัพย์นั้น รวมทั้งมูลค่าส่วนเพิ่มของราคาตลาดของหลักทรัพย์ ณ. วันสุดท้ายของระยะเวลาลงทุน เรียกว่ากำไรส่วนทุน (capital gain) ผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีทั้งลักษณะของผลตอบแทนที่เป็นตัวเงินได้แก่ เงินปันผล กำไรส่วนทุน สิทธิต่าง ๆ ที่สามารถกำหนดมูลค่าเป็นเงินได้ และลักษณะของผลตอบแทนที่ไม่เป็นตัวเงิน ได้แก่ ความพอใจหรือความสุขที่ได้ถือครองหลักทรัพย์นั้นได้แก่ ความมีเสถียรภาพของผลตอบแทนที่ได้รับ ความคล่องตัวที่จะจำหน่าย โอน หรือ แปลงสภาพหลักทรัพย์ ซึ่งลักษณะของผลตอบแทนทั้งสองลักษณะดังกล่าว จะเป็นปัจจัยในกระบวนการตัดสินใจของผู้ลงทุน

การคำนวณหาผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ จะใช้ข้อมูลของเหตุการณ์และข้อมูลในอดีตเป็นหลัก โดยมีสมมติฐานว่าผลตอบแทนที่คาดหวังจากหลักทรัพย์จะได้ผลตามที่คำนวณเสมอ สูตรที่ใช้ในการคำนวณมีดังนี้

1. กรณีที่ไม่มีเงินปันผล การให้สิทธิและการแตกหุ้น

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)}}{P_{i(t-1)}} \qquad (2.1)$$

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

P_{it} = ราคาของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

$P_{i(t-1)}$ = ราคาของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t-1

2. กรณีที่มีเงินปันผล

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)} + D_{it}}{P_{i(t-1)}} \qquad (2.2)$$

D_{it} = เงินปันผลของหลักทรัพย์ i ซึ่งวันเริ่มต้นหมดสิทธิรับเงินปันผล (XD) อยู่ในช่วงเวลาระหว่าง t-1 ถึง t

ในกรณีที่มีการจ่ายปันผลเป็นหุ้น ให้แทนค่า

D_{it} = $n.P_{it}$

n = จำนวนหุ้นที่ได้รับจากการถือหุ้นเดิม 1 หุ้น

3. กรณีมีการให้สิทธิแก่ผู้ถือหุ้นเดิม เมื่อมีการเพิ่มทุนโดยออกหุ้นใหม่

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)} + n_r(P_{it} - P_o)}{P_{i(t-1)}} \qquad (2.3)$$

n_r = จำนวนหุ้นใหม่ที่ผู้ถือหุ้นเดิม 1 หุ้น มีสิทธิซื้อ ซึ่งวันเริ่มต้นหมดสิทธิ์ในการจองซื้อหุ้น (XR) อยู่ในช่วงเวลาระหว่าง t-1 ถึง t

P_o = ราคาหลักทรัพย์ต่อหุ้นที่บริษัทเสนอขาย (offered price) ให้แก่ผู้มีสิทธิ์ในการจองซื้อหุ้น

4. กรณีมีการจ่ายเงินปันผลและการให้สิทธิ์จองซื้อหุ้นเพิ่ม เมื่อมีการเพิ่มทุนในช่วงเวลาเดียวกัน

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)} + D_{it} + n_r(P_{it} - P_o)}{P_{i(t-1)}} \qquad (2.4)$$

5. กรณีมีการแตกหุ้น

$$R_{it} = \frac{n_s P_{it} - P_{i(t-1)}}{P_{i(t-1)}} \qquad (2.5)$$

n_s = จำนวนหุ้นใหม่ที่ได้รับหลักจากแตกหุ้นเดิม 1 หุ้น

P_{it} = ราคาของหลักทรัพย์หลังการแตกหุ้น

$P_{i(t-1)}$ = ราคาของหลักทรัพย์ก่อนการแตกหุ้น

6. กรณีมีทั้งการจ่ายเงินปันผล การให้สิทธิจองซื้อหุ้น และมีการแตกหุ้น

$$R_{it} = \frac{n_s[P_{it} + D_{it} + n_r (P_{it} - P_o)] - P_{i(t-1)}}{P_{i(t-1)}} \qquad (2.6)$$

โดย D_{it} จะเป็นเงินปันผลหลังการแตกหุ้น

ในกรณีที่ 6 นี้ สามารถใช้เป็นสูตรทั่วไปได้ ซึ่งจะได้สะดวกกว่าเมื่อใช้การประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

$$R_{it} = \frac{n_s[P_{it} + D_{it} + n_r(P_{it} - P_o)] - P_{i(t-1)}}{P_{i(t-1)}}$$

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

P_{it} = ราคาของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t (หลังการแตกหุ้น)

$P_{i(t-1)}$ = ราคาของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t-1 (ก่อนการแตกหุ้น)

n_s = จำนวนหุ้นใหม่ที่ได้รับหลังจากแตกหุ้นเดิม 1 หุ้น ในกรณีที่ไม่มีการแตกหุ้นในช่วงเวลาที่พิจารณา จะให้ $n_s = 1$

D_{it} = เงินปันผลของหลักทรัพย์ i ซึ่งวันเริ่มต้นหมดสิทธิรับเงินปันผล (XD) อยู่ในช่วงเวลาระหว่าง t-1 ถึง t เป็นเงินปันผลหลังการแตกหุ้น หากเป็นเงินปันผลก่อนการแตกหุ้นให้ใช้ D_{it}/n_s แทน D_{it} ในสูตร
ในกรณีที่ไม่มีการจ่ายเงินปันผลในช่วงเวลาที่พิจารณา จะให้ $D_{it} = 0$

n_r = จำนวนหุ้นใหม่ที่ผู้ถือหุ้นเดิม 1 หุ้นมีสิทธิซื้อ ซึ่งวันเริ่มต้นหมดสิทธิในการจองซื้อหุ้น (XR) อยู่ในช่วงเวลาระหว่าง t-1 ถึง t

P_o = ราคาหลักทรัพย์ต่อหุ้นที่บริษัทเสนอขาย (offered price) ให้แก่ผู้มีสิทธิในการจองซื้อหุ้น
ในกรณีที่ไม่มีการให้สิทธิในช่วงเวลาที่พิจารณา จะให้ $n_r = 0$ และ $P_o = 0$ ในบางครั้งเมื่อบริษัทมีการจัดสรรหุ้นใหม่ (share allotment) เป็นหลายระดับ เช่น

จำนวนหุ้นใหม่	:	เก่า	ราคาต่อหุ้น
1	:	2	100
1	:	3	500

สามารถทำได้โดยหาค่าของ

$n_{r1}(P_{it} - P_{o1}) + n_{r2}(P_{it}-P_{o2})$ แล้วปรับให้อยู่ในรูป $n_r(P_t - P_o)$ ตามตัวอย่างจะได้ $5/6\ (P_t - 260)$

ผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

ผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์คือ ผลตอบแทนทุกลักษณะที่ได้รับจากการลงทุนครอบครองหลักทรัพย์หลาย ๆ หลักทรัพย์ที่ต่างชนิด ต่างธุรกิจ และให้ผลตอบแทนที่มีมูลค่าต่างกันไปแล้วแต่กรณี ผลตอบแทนนี้จะขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์ และโครงสร้างของการลงทุน อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์หาได้โดยวิธีการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจะได้รับของหลักทรัพย์กับสัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ ดังนี้

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} X_i E(R_i) \qquad (2.7)$$

เมื่อ $E(R_p)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

$E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i

X_i = สัดส่วนของเงินที่ลงทุนในหลักทรัพย์ i โดย

$i = 1, 2, 3 \ldots n$

ผลตอบแทนของตลาด

ผลตอบแทนของตลาดเป็นการคิดผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ทุก ๆ หลักทรัพย์ที่รวมกันในตลาดหลักทรัพย์ ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์จะมีอิทธิพลต่อตลาดรวม แต่จะมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนและจำนวนมูลค่าตลาด (market value) ของแต่ละหลัก

ทรัพย์ การหาผลตอบแทนของตลาดต้องนำหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์มาพิจารณาหาอัตราผลตอบแทนและเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักผลตอบแทนของตลาด

$$R_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (MV_{i(t-1)} \cdot R_{it})}{\sum_{i=1}^{n} MV_{i(t-1)}} \qquad (2.8)$$

เมื่อ R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาดเมื่อเวลา t

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t โดย i = 1, 2, 3...n

$MV_{i(t-1)}$ = มูลค่าตลาด (market value) ของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t-1

หรืออีกวิธีหนึ่งจะพิจารณาผลตอบแทนของตลาดจากดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ โดยถือว่าดัชนีราคาหุ้นเป็นการวัดการเคลื่อนไหวของราคาตลาดโดยทั่วไป มีสูตรในการคำนวณอัตราผลตอบแทนของตลาด ดังนี้

$$R_{mt} = \frac{I_t - I_{(t-1)} + D_{mt}}{I_{(t-1)}} \qquad (2.9)$$

เมื่อ I_t = ดัชนีราคาหุ้นเมื่อเวลา t

$I_{(t-1)}$ = ดัชนีราคาหุ้นเมื่อเวลา t-1

D_{mt} = เงินปันผลเฉลี่ยของตลาดในช่วงเวลา t-1 ถึง t

ค่า D_{mt} นี้ หาได้จากการนำเงินปันผลของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ในตลาดมาเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าตลาด

$$D_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^{n} [MV_{i(t-1)} \cdot D_{it}]}{\sum_{i=1}^{n} MV_{i(t-1)}} \qquad (2.10)$$

เมื่อ D_{it} = เงินปันผลของหลักทรัพย์ i โดย i = 1, 2, 3, ...n

ความเสี่ยงของการลงทุน

ความเสี่ยงของการลงทุนหมายถึง ความไม่แน่นอนหรือความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นของผลตอบแทนที่ไม่ได้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งผลตอบแทนอาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่าระดับเป้าหมายที่กำหนดไว้สำหรับการลงทุน

ความเสี่ยงรวมตามแนวความคิดของทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ได้จำแนกความเสี่ยงเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (systematic risk) เป็นความเสี่ยงที่ได้รับ เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นอิทธิพลผลกระทบต่อหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์โดยส่วนรวมในลักษณะพร้อมกัน แต่ระดับความแรงและทิศทางของอิทธิพลดังกล่าวจะมีความแตกต่างกันในแต่ละหลักทรัพย์ ซึ่งผู้ลงทุนไม่สามารถควบคุมหรือขจัดได้ เป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจลักษณะมหภาค (macroeconomic) อันได้แก่ การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ การเมือง และภาวะทางสังคม

2. ความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ (unsystematic risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดเฉพาะกับแต่ละหลักทรัพย์ หรือแต่ละอุตสาหกรรม ไม่เกี่ยวข้องกับตลาดส่วนรวมโดยตรง ซึ่งไม่มีผลต่อหลักทรัพย์อื่น ปัจจัยที่เป็นผลให้เกิดความเสี่ยงชนิดนี้เป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจลักษณะจุลภาค (microeconomic) เช่น การบริหารงานของบริษัท โครงสร้างทางการเงิน การประกอบการ ความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบนี้สามารถควบคุมและขจัดได้โดยการกระจายลงทุนในหลักทรัพย์หลาย ๆ หลักทรัพย์ ที่มีระดับและทิศทางความเสี่ยงต่าง ๆ กัน ความเสี่ยงที่ไม่มีระบบของแต่

ละหลักทรัพย์จะชดเชยจนลดน้อยลงหรือหมดไป เหลือเฉพาะความเสี่ยงที่มีระบบเท่านั้น

ระดับความเสี่ยงของผลตอบแทนของแต่ละบุคคลที่จะยอมรับได้มีความแตกต่างกันตามทัศนคติ ดุลยพินิจ ปัจจัยพื้นฐาน ประสพการณ์ และสถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับบุคคลแต่ละบุคคล ซึ่งไม่อาจกำหนดเป็นหน่วยหรือมูลค่าจำนวนที่เป็นตัวเลข เป็นการประมาณในเชิงคุณภาพ (qualitative) จึงได้นำตัวแบบและวิธีการทางสถิติมาประยุกต์เพื่อวัดและกำหนดมูลค่าจำนวนเป็นตัวเลข ซึ่งเป็นการประมาณในเชิงปริมาณ (quantitative) ดังนี้

$$\delta_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (R_{it} - E(R_i))^2 \qquad (2.11)$$

เมื่อ δ_i^2 = ค่าความแปรปรวน (variance) ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ซึ่งค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ i = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ i (δ_i) $=\sqrt{\delta_i^2}$

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

$E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i

$$\delta_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} (R_{it} - E(R_i))(R_{jt} - E(R_j)) \qquad (2.12)$$

เมื่อ δ_{ij} = ค่าความแปรปรวนร่วม (covariance) ของผลตอบแทนระหว่างหลักทรัพย์ i กับ j

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

$E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนคาดหวังของหลักทรัพย์ i

R_{jt} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ j เมื่อเวลา t

$E(R_j)$ = อัตราผลตอบแทนคาดหวังของหลักทรัพย์ j

ค่าความแปรปรวนร่วมจะบอกถึงขนาดและทิศทางการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนของหลักทรัพย์หนึ่งที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของผลตอบแทนของอีกหลักทรัพย์หนึ่ง มีลักษณะดังนี้

1. เมื่อค่าความแปรปรวนร่วมเป็นบวก หมายถึง ผลตอบแทนของสองหลักทรัพย์มีแนวโน้มเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

2. เมื่อค่าความแปรปรวนร่วมเป็นลบ หมายถึง ผลตอบแทนของสองหลักทรัพย์มีแนวโน้มเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงข้ามกัน.

3. เมื่อค่าความแปรปรวนร่วมเป็น ศูนย์ หมายถึง ผลตอบแทนของสองหลักทรัพย์ไม่มีทิศทางเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กัน.

เนื่องจากขนาดของความแปรปรวนร่วม เป็นตัวเลขที่ยากแก่การตีความหมาย จึงปรับความสัมพันธ์ดังกล่าวให้เป็นระดับมาตรฐานเดียวกันโดย

$$r_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{\delta_i \delta_j} \qquad (2.13)$$

เมื่อ r_{ij} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(ccefficient of corelation) ของผลตอบแทนระหว่างหลักทรัพย์ i กับ j

δ_i = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i = $\sqrt{\delta_i^2}$

δ_j = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ j

ค่า r_{ij} นี้อยู่ระหว่าง -1 กับ +1 กล่าวคือ

1. $r_{ij} = +1$ หมายถึงผลตอบแทนของสองหลักทรัพย์มีแนวโน้มเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันอย่างสมบูรณ์

2. $r_{ij} = -1$ หมายถึงผลตอบแทนของสองหลักทรัพย์มีแนวโน้มเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้ามอย่างสมบูรณ์

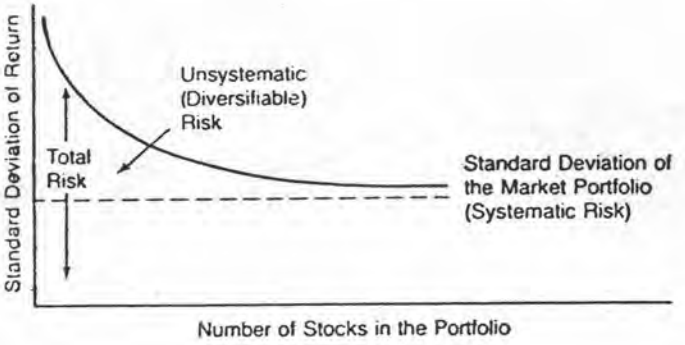
3. $r_{ij} = 0$ หมายถึงผลตอบแทนของสองหลักทรัพย์ไม่มีทิศทางเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กัน

การกระจายการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

หลักทรัพย์ที่มีระดับความเสี่ยงน้อยมักจะให้ผลตอบแทนต่ำ ส่วนหลักทรัพย์ที่มีระดับความเสี่ยงสูงก็มักจะให้ผลตอบแทนสูง ผู้ลงทุนโดยทั่วไปย่อมประสงค์ที่จะแสวงหาผลตอบแทนสูงสุดภายใต้ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับหรือประสงค์ที่จะมีความเสี่ยงต่ำที่สุดในระดับผลตอบแทนที่คาดหวัง และจากแนวความคิดเรื่องความเสี่ยงของทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ที่ว่า ความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบเป็นความเสี่ยงของหลักทรัพย์ที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐกิจในลักษณะเชิงจุลภาค ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่มีอยู่เฉพาะธุรกิจหรือเฉพาะอุตสาหกรรมที่สามารถจัดให้ลดน้อยลงหรือหมดไปได้ด้วยการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ (portfolio) ที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์หลายหลักทรัพย์ต่างธุรกิจกัน ซึ่งมีปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. การเลือกหลักทรัพย์ที่จะลงทุน
2. อัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์ที่ประกอบเป็นกลุ่มหลักทรัพย์
3. ระดับความเสี่ยงหรือค่าความแปรปรวนของผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์
4. ค่าความแปรปรวนร่วมหรือค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนระหว่างแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์
5. สัดส่วนของการลงทุนในหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

รูปที่ 2.1 ค่าความเสี่ยงรวมระดับต่าง ๆ ที่เกิดจากผลของการกระจายลงทุนในหลักทรัพย์หลาย ๆ หลักทรัพย์



015395

การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ของมาร์โควิทซ์ (Markowitz Portfolio Theory)

การกระจายการลงทุนแบบมาร์โควิทซ์ [1] โดยการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ประกอบด้วยสินทรัพย์หลาย ๆ ประเภท ซึ่งค่าความแปรปรวนของผลตอบแทนไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ เพื่อที่จะลดความเสี่ยงรวมของกลุ่มหลักทรัพย์ แต่ไม่ทำให้ผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ลดลง สินทรัพย์ที่มีความสัมพันธ์ของผลตอบแทนต่างกันยิ่งมาก ยิ่งทำให้ค่าความเสี่ยงรวมลดลง และพบว่าการถือหลักทรัพย์หลาย ๆ ประเภทจะไม่ได้ช่วยลดความแปรปรวนของผลตอบแทนรวม หากหลักทรัพย์นั้นมีค่าความแปรปรวนร่วมสูง ความเสี่ยงรวมตามแนวคิดดังกล่าวคำนวณได้จากสูตร

$$\delta_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} X_i X_j \delta_{ij}} \qquad (2.14)$$

เมื่อ δ_p = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

X_i = สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ i

X_j = สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ j

δ_{ij} = ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนระหว่างหลักทรัพย์ i กับ j

กรณีที่มีสองหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

ค่าความเสี่ยงรวม $\delta_p = \sqrt{X_i^2\delta_i^2 + X_j^2\delta_j^2 + 2X_iX_j\delta_{ij}}$

กรณีที่มีสามหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

จาก Covariance Matrix

		X_i	X_j	X_k
stock		i	j	k
X_i	i	δ_i^2	δ_{ji}	δ_{ki}
X_j	j	δ_{ij}	δ_j^2	δ_{kj}
X_k	k	δ_{ik}	δ_{jk}	δ_k^2

$$\delta_p^2 = X_i^2\delta_i^2 + X_j^2\delta_j^2 + X_k^2\delta_k^2 + 2X_iX_j\delta_{ij} + 2X_jX_k\delta_{jk} + 2X_kX_i\delta_{ki} \qquad (2.15)$$

---

[1] Harry M. Markowitz, "Portfolio Selection", Journal of Finance (March, 1952), P 89.

ทฤษฎีของมาร์โควิทซ์ได้ตั้งสมมติฐานของผู้ลงทุน[2] ไว้ดังนี้

1. ผู้ลงทุนจะพิจารณาลงทุน โดยยึดหลักความน่าจะเป็นของการกระจายผลตอบแทนตลอดระยะเวลาที่ถือหลักทรัพย์

2. ผู้ลงทุนจะได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดและคงเส้นอรรถประโยชน์นั้นไว้ตลอดระยะเวลาที่ถือหลักทรัพย์

3. ผู้ลงทุนแต่ละคนจะประมาณความเสี่ยงบนพื้นฐานของค่าความแปรปรวนของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

4. ผู้ลงทุนจะตัดสินใจบนพื้นฐานของผลตอบแทนที่คาดหมายและความเสี่ยง นั่นคือเส้นอรรถประโยชน์จะเป็นฟังก์ชั่นของผลตอบแทนที่คาดหมายและความแปรปรวนของผลตอบแทน

5. ผู้ลงทุนจะเลือกผลตอบแทนที่สูงกว่าจากระดับความเสี่ยงที่กำหนด และจะเลือกความเสี่ยงที่น้อยกว่าจากระดับผลตอบแทนที่กำหนด

ภายใต้สมมติฐานข้างต้น หลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์จะถือได้ว่ามีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องไม่มีหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ใดที่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า ภายใต้ความเสี่ยงในระดับเดียวกัน (หรือต่ำกว่า) หรือจะไม่มีความเสี่ยงในระดับต่ำกว่าภายใต้ผลตอบแทนที่เท่ากัน (หรือสูงกว่า)

Minimum Variance and Efficient Set

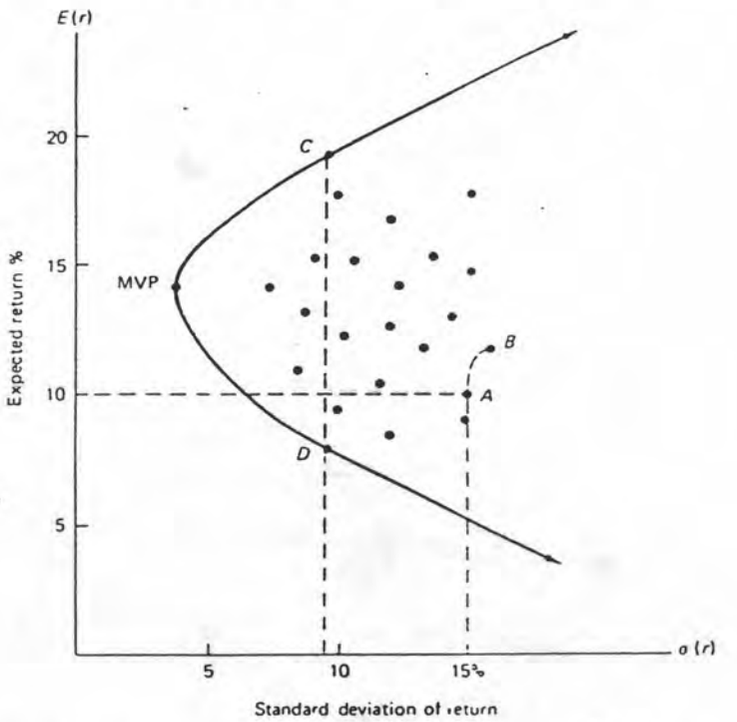
ภายใต้ระดับความเสี่ยงหนึ่ง ผู้ลงทุนย่อมคาดหวังที่จะได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่า และภายใต้ผลตอบแทนที่กำหนด ผู้ลงทุนย่อมคาดหวังที่จะได้รับความเสี่ยงที่ต่ำกว่า ดังนั้นความ

---

[2] Frank K. Reilly, Investment, 2 nd.ed. (Illinois: The Dryden Press, 1982), P. 592.

สัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง [$E(R_i)$] กับความเสี่ยง (δ_i) หรือความแปรปรวนของหลักทรัพย์ และกลุ่มหลักทรัพย์ จึงเกิดแนวหรือเส้นที่มีลักษณะคล้ายหัวลูกปืน เรียกว่า minimum variance set ดังรูปที่ 2.2 จุดแต่ละจุดบนเส้น minimum variance set นี้ จะแทนกลุ่มหลักทรัพย์ที่ประกอบด้วยแต่ละหลักทรัพย์ตามสัดส่วนต่าง ๆ กัน แต่ละกลุ่มหลักทรัพย์นี้จะมีค่าความเสี่ยงที่ต่ำที่สุดในระดับอัตราผลตอบแทนที่กำหนด

รูปที่ 2.2 Minimum Variance Set and Efficient Frontier



minimum variance set จะถูกแบ่งเป็นสองส่วน ซึ่งมีจุด MVP (Minimum Variance Point) เป็นจุดแบ่ง และเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีค่าความเสี่ยงต่ำที่สุด ส่วนบนเป็นส่วนที่นักลงทุนปรารถนาต้องการลงทุน เรียกว่า Efficient Set หรือ Efficient Frontier ส่วนล่างเป็นส่วนที่นักลงทุนต้องการหลีกเลี่ยง

ทฤษฎีตลาดทุน (Capital Market Theory)

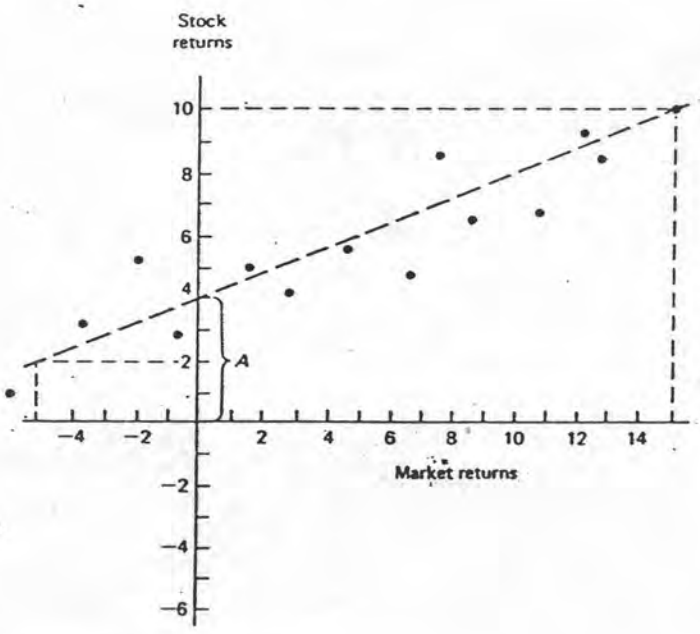
ทฤษฎีตลาดทุนเป็นการพัฒนาตัวแบบกลุ่มหลักทรัพย์ของมาร์โควิทซ์ โดยนำความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละหลักทรัพย์กับตลาดและการลงทุนในสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงมาร่วมพิจารณาด้วย มีใจความสำคัญดังนี้

Single Index Model

ในขณะที่ Markowitz model หาค่าความแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์ได้อย่างละเอียดและถูกต้อง แต่จะมีความยากแก่การหาค่าเมื่อมีหลักทรัพย์จำนวนมากประกอบอยู่ในกลุ่มหลักทรัพย์ single index model จึงเป็นการแก้ปัญหานี้ โดยมีตัวแบบที่ง่ายแก่การคำนวณมากกว่า Single index model หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Market model[3] นี้ เป็นผลงานศึกษาของศาสตราจารย์ William F. Sharpe ซึ่งในเวลาต่อมาได้มีผู้ให้ความสนใจและสนับสนุนผลการศึกษาอีกหลายท่านเช่น Dr. Jack L. Treynor ศาตราจารย์ Eugene F. Fama และ Dr. Jack Clark Francis เป็นต้น

characteristic line จะเป็นเส้นตรงที่แทนสมการถดถอย ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละตัวผลตอบแทนของตลาด ดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์กับผลตอบแทนของตลาด



[3]Jack Clark Francis, Investment Analysis and Management 4 th. ed. (New York : McGraw-Hill Book Company, 1986), P. 262.

$$\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i \bar{R}_m \qquad (2.16)$$

เมื่อ $\bar{R}_i$ = อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของหลักทรัพย์ i

$\bar{R}_m$ = อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของตลาด

α_i = ค่าตัดแกนตั้ง R_m ของ characteristic line

β_i = ค่าความชันของ characteristic line

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \qquad (2.17)$$

เมื่อ R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาด เมื่อเวลา t

ε_{it} = ค่าความคลาดเคลื่อนของสมการถดถอยของหลักทรัพย์ i เมื่อเวลา t

จากลักษณะความสัมพันธ์ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์[4] แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. ลักษณะมหภาค (macro event) เป็นลักษณะที่มีผลเกิดขึ้นกับทุกหลักทรัพย์ในตลาด มีทิศทางและความแรงต่าง ๆ กัน เป็นสาเหตุของ systematic risk

2. ลักษณะจุลภาค (micro event) เป็นลักษณะที่มีผลเกิดขึ้นเฉพาะกับหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่งเท่านั้น เป็นสาเหตุของ unsystematic risk

3. ลักษณะเฉพาะอุตสาหกรรม (industry event) เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเฉพาะกับหลักทรัพย์ในธุรกิจอุตสาหกรรมเดียวกัน และอุตสาหกรรมที่คล้ายคลึงกันหรือมีความสัมพันธ์กัน

---

[4] Robert A. Haugen, Modern Investment Theory, (New Jersey : Prentice Prentice-Hall, 1986), P. 124.

Single index model มีสมมติฐานที่สำคัญ [5] คือ หลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ จะมีผลตอบแทนที่สัมพันธ์ต่อกันเพียงหนึ่งเหตุผลเท่านั้น ซึ่งหมายถึงแต่ละหลักทรัพย์จะมีความสัมพันธ์ของผลตอบแทนกับตลาด จะไม่มีความสัมพันธ์ของผลตอบแทนกับหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่งเป็นพิเศษ ดังนั้นความสัมพันธ์ของผลตอบแทนในลักษณะที่สามคือลักษณะเฉพาะอุตสาหกรรมจึงไม่เกิดขึ้น

residual errors จึงมีเฉพาะลักษณะจุลภาคตามสมมติฐาน จากสาเหตุข้างต้นเขียนในรูปสมการ

$$\text{Cov}\ (\varepsilon_j, \varepsilon_k) = 0 \qquad (2.18)$$

เมื่อ j, k = หลักทรัพย์ใด ๆ ในตลาด

เนื่องจาก Characteristic line ซึ่งเป็นเส้น best fit ที่แทนความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนกับค่าความเสี่ยง ที่ทำให้ผลบวกกำลังสองของความเบี่ยงเบน (sum of square deviation) มีค่าต่ำที่สุด จึงทำให้

$$E(\varepsilon_j) = 0 \qquad (2.19)$$

และ

$$\text{Cov}(\varepsilon_j, R_m) = 0 \qquad (2.20)$$

การหาความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์สำหรับ single index model

$$\text{จาก } \delta_i^{2_i} = \sum_{i=1}^{n} h_i [R_i - E(R_i)]^2 \qquad (2.21)$$

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i E(R_m) \qquad (2.22)$$

เมื่อ $\delta_i^{2.}$ = ค่าความแปรปรวนของหลักทรัพย์ i

h_i = ค่าความน่าจะเป็นของผลตอบแทนที่ควรจะได้รับของหลักทรัพย์ i

---

[5] Ibid., PP. 124-126.

แทนค่าสมการ (2.17) และ (2.22) ในสมการ (2.21)

$$\delta_i^2 = \sum_{i=1}^{n} h_i[\beta_i(R_m - E(R_m)) + \varepsilon_i]^2$$

$$\delta_i^2 = \beta_i^2 \sum_{i=1}^{n} h_i[R_m - E(R_m)]^2 + \sum_{i=1}^{n} h_i(\varepsilon_i^2) + 2\beta_i \sum_{i=1}^{n} h_i[R_m - E(R_m)]\varepsilon_i \quad (2.23)$$

พจน์แรกของสมการ (2.23) จะเป็นค่าความแปรปรวนลักษณะมหภาค ส่วนพจน์ที่สองจะเป็นค่าความแปรปรวนลักษณะจุลภาค

เพราะว่า จากสมมติฐานของ Single Index Model $E(\varepsilon_i) = 0$

ดังนั้น $2\beta_i \sum_{i=1}^{n} h_i[R_m - E(R_m)]\varepsilon_i = 2\beta_i \sum_{i=1}^{n} h_i[R_m - E(R_m)][\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)]$

$$= 2\beta_i \, Cov(R_m, \varepsilon_i) \quad (2.24)$$

$$2\beta_i \sum_{i=1}^{n} h_i[R_m - E(R_m)]\varepsilon_i = 0 \quad (2.25)$$

$$\delta_i^2 = \beta_i^2 \sum_{i=1}^{n} h_i[R_m - E(R_m)]^2 + \sum_{i=1}^{n} h_i(\varepsilon_i^2) \quad (2.26)$$

ในกรณีแต่ละหลักทรัพย์

$$\delta_i^2 = \beta_i^2 \delta_m^2 + \delta_{\varepsilon i}^2 \quad (2.27)$$

เมื่อ δ_i^2 = ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i

β_i = ค่าความชันของ characteristic line หรือ index of systematic risk [6]

δ_m^2 = ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของตลาด

$\delta_{\varepsilon i}^2$ = ค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อน (residual valiance) ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i หรือค่าความเสี่ยงที่ไม่มีระบบ (unsystematic risk)

ในกรณีกลุ่มหลักทรัพย์

$$\delta_p^2 = \beta_p^2 \delta_m^2 + \delta_{\varepsilon p}^2 \quad (2.28)$$

$$\delta_p^2 = \left(\sum_{i=1}^{n} X_i \beta_i\right)^2 \delta_m^2 + \sum_{i=1}^{n} X_i \delta_{\varepsilon i}^2 \quad (2.29)$$

---

[6] Jack Clark Francis, Investment Analysis and Management, 4 th. ed. (New York : McGraw-Hill Book Company, 1986), P. 260.

เมื่อ δ^2_p = ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

β_p = ค่าความชันของ characteristic line

$\delta^2_{\varepsilon p}$ = ค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อน (residual valiance) ของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

การใช้ Single index model ในที่นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัด covarience terms จำนวนมาก ซึ่งจะทำให้การประมาณการทางสถิติซับซ้อนขึ้น แต่ก็ทำให้มีจุดอ่อนทางสถิติ คือ error terms ใน Single index model อาจจะไม่มีคุณสมบัติ indentically independently distributed อย่างที่สมมติ โดยเฉพาะเมื่อค่า R^2 ของสมการมีค่าต่ำ เพราะฉะนั้นค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้จึงอาจจะมีคุณสมบัติที่ไม่ดีเต็มที่

<u>สมมติฐานของทฤษฎีตลาดทุน</u> [7]

สมมติฐานของทฤษฎีตลาดทุนสอดคล้องกับตัวแบบของมาร์โควิทซ์ แต่ได้เพิ่มเติมบางส่วนดังนี้คือ

1. ผู้ลงทุนทุกคนจะเป็นผู้ลงทุนที่มีประสิทธิภาพตามแบบมาร์โควิทซ์ จะลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์บน efficient frontier ซึ่งขึ้นอยู่กับความพอใจที่จะเลือกระดับความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับผลตอบแทน

2. ผู้ลงทุนสามารถกู้ยืมและนำฝากเงินที่มีอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง โดยไม่จำกัดจำนวน

3. ผู้ลงทุนทุกคนจะคาดคะเนสิ่งต่าง ๆ ได้เหมือนกัน

4. ผู้ลงทุนจะมีช่วงระยะเวลาลงทุนครั้งหนึ่งเท่า ๆ กัน เช่น 1 เดือน, 6 เดือน, 1 ปี เพื่อให้เกิดพื้นฐานในการวัดค่าต่าง ๆ ที่เหมือนกัน

5. ผู้ลงทุนสามารถกระจายการลงทุนโดยไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดจำนวน

6. ค่าใช้จ่ายของการโอนซื้อขาย จะไม่นำมาพิจารณา

---

[7]Frank K. Reilly, <u>Investment</u>, 2nd.ed. (Illinois : The Dryden Press, 1982), P. 616.

7. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้อ และอัตราดอกเบี้ยในช่วงเวลาที่พิจารณา

8. ตลาดอยู่ในภาวะสมดุล ราคาของหลักทรัพย์จะปรับตัวตามปัจจัยของความเสี่ยงตลอดเวลา

<u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม</u>

กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมในกรณีนี้จะรวมสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงเข้าไว้ในกลุ่มหลักทรัพย์ด้วย โดยมีอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ คือ

$$E(R_p) = X_F R_p + (1 - X_F) E(R_i) \qquad (2.30)$$

เมื่อ $E(R_p)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

R_F = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

$E(R_F)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i

X_F = สัดส่วนของเงินทุนในหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

$1-X_F$ = สัดส่วนของเงินทุนหลักทรัพย์ i

$$\delta_p^2 = X_F^2 \delta_F^2 + (1-X_F)^2 \delta_i^2 + 2X_F (1-X_F)\delta_{F,i} \qquad (2.31)$$

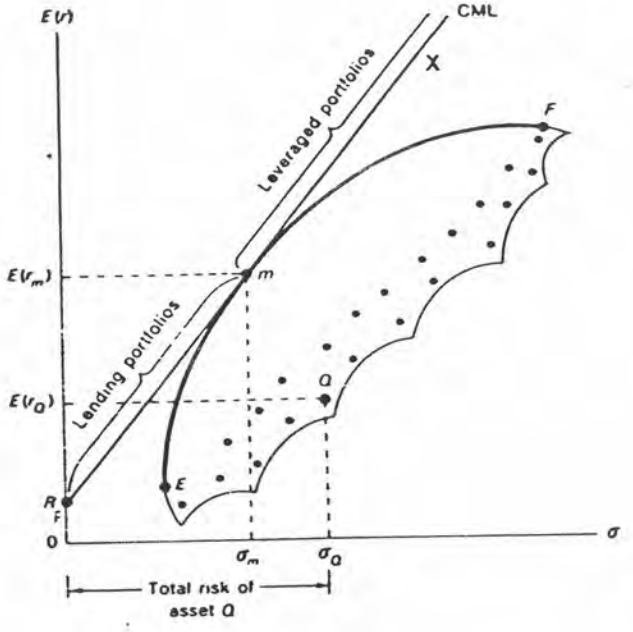
เนื่องจากหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง $\delta_F = 0$ และ $\delta_{F,i} = 0$ ดังนั้น

$$\delta_p^2 = (1-X_F)^2 \delta_i^2 \qquad (2.32)$$

หรือ $$\delta_p = (1-X_F)\delta_i \qquad (3.33)$$

นั่นคืออัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจะเท่ากับผลบวกเฉลี่ยตามสัดส่วนของเงินทุนในหลักทรัพย์ ส่วนค่าความเสี่ยงรวมจะมีเฉพาะความเสี่ยงที่เกิดเนื่องจากหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเท่านั้น ซึ่งจะให้อัตราผลตอบแทนต่อความเสี่ยงที่สูงขึ้น ดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4 Capital market line ที่สัมผัส Efficient forntier



จากรูปจะได้เส้นตรงที่ลากจากจุดตัดแกนตั้ง $R_i(R_p)$ ที่ R_F สัมผัสกับ efficient forntier ของ Markowitz ที่จุด m จุดทุกจุดบนเส้นตรงนี้จะให้อัตราผลตอบแทนสูงกว่าของ Markowitz ที่ค่าความเสี่ยงเดียวกัน โดยในกรณีที่กลุ่มหลักทรัพย์อยู่ระหว่าง R_F กับ m จะเป็นการลงทุนบางส่วนในหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง ส่วนกรณีที่กลุ่มหลักทรัพย์อยู่ระหว่าง m กับ X จะเป็นการกู้ยืมเงินบางส่วนที่มีอัตราดอกเบี้ยเท่ากับ R_F มาลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

<u>การวัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์</u>

ในการวัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ จะพิจารณาจากความเหมาะสมของอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ ซึ่งมีวิธีที่นิยม 3 วิธี ตามแนว The Capital Asset Pricing Model (CAPM) ดังนี้

1. Jensen Index วัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์โดยการวัดอัตราผลตอบแทนส่วนเกิน (excess return)

$$J_p = E(R_p) - R_F + (E(R_m) - R_F)\beta_p \qquad (2.34)$$

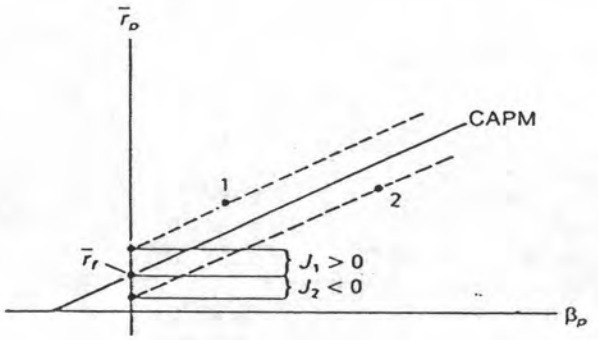
เมื่อ J_p = Jensen Index

$E(R_p)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

R_F = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

β_p = index of systematic risk ของกลุ่มหลักทรัพย์

รูปที่ 2.5 การวัดผลการดำเนินงานโดย Jensen Index



จากรูป Jensen Index คือระยะในแนวตั้งจะจุดแกนตั้งของกลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณาถึงกลุ่มหลักทรัพย์ของตลาด ซึ่งผู้ลงทุนปรารถนาที่จะได้ J_p ที่เป็นบวก ที่มากที่สุด

2. Treynor Index วัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยการพิจารณาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินเปรียบเทียบกับค่า β_p ซึ่งคือค่าความชันของเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์กับค่า β_p ของ characteristic line

$$T_p = \frac{E(R_p) - R_F}{\beta_p} \qquad (2.35)$$

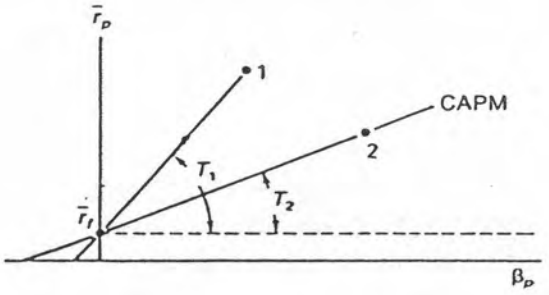
เมื่อ T_p = Treynor Index

$E(R_p)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

R_F = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

β_p = index of systematic risk ของกลุ่มหลักทรัพย์

รูปที่ 2.6 การวัดผลการดำเนินงานโดย Treynor Index



จากรูป Treynor Index คือค่าความชันของเส้น R 1 และ R 2 ซึ่งเป็นค่า T ของกลุ่มหลักทรัพย์ 1 และจะมีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ 2

3. Sharpe Index วัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยการพิจารณาอัตราผลตอบแทนส่วนเกิน เปรียบเทียบกับค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_F}{\delta_p} \qquad (2.36)$$

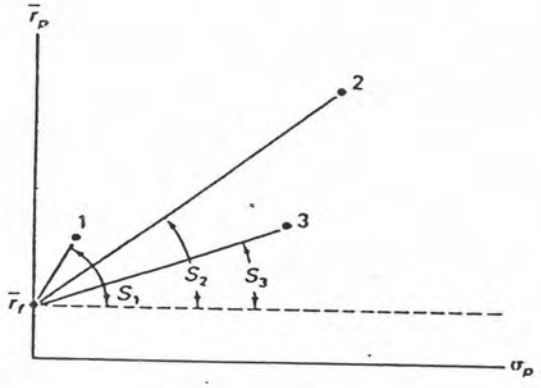
เมื่อ S_p = Sharpe Index

$E(R_p)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

R_F = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

δ_p = ค่าความเสี่ยงของผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

รูปที่ 2.7 การวัดผลการดำเนินงานโดย Sharpe Index



จากรูป Sharpe Index คือค่าความชันของเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนกับค่าความเสี่ยง (capital market line) กลุ่มหลักทรัพย์จะมีผลการดำเนินงานดี เมื่อมีค่า S_p มาก ในที่นี้กลุ่มหลักทรัพย์ 1 จะมีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ 2 และกลุ่มหลักทรัพย์ 2 จะมีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ 3