

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ราคาของตราสารหนี้

การประเมินหรือการคำนวณมูลค่าหรือราคาตราสารหนี้ เป็นการประยุกต์จากหลักการการกำหนดราคาของสินทรัพย์โดยเป็นการคิดลดของกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$B_0 = \frac{C_1}{(1+y)^1} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+y)^n} + \frac{FV_n}{(1+y)^n}$$

หรือ

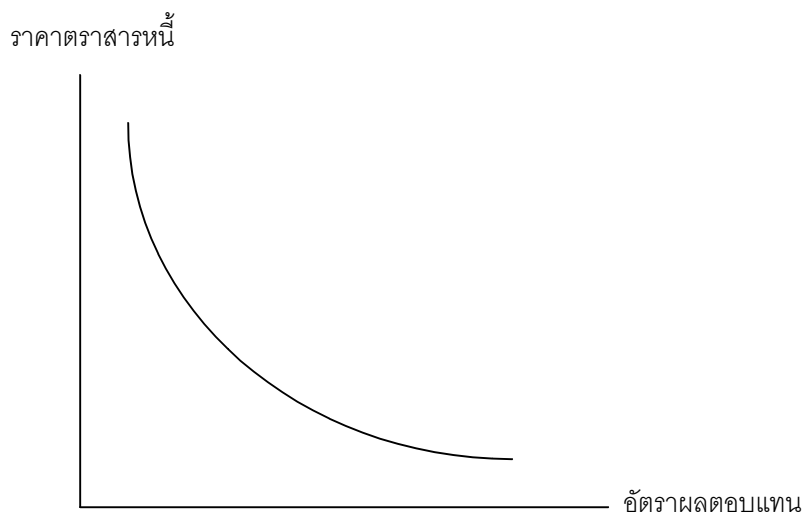
$$B_0 = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{FV_n}{(1+y)^n}$$

โดยที่	B_0	=	ราคาของตราสารหนี้
	C_t	=	ดอกเบี้ยจ่ายในแต่ละงวดที่ t
	FV_n	=	ราคาที่ตราไว้จะจ่ายเมื่อครบกำหนดชำระ ณ เวลา n
	y	=	อัตราผลตอบแทนต่องวดตลอดอายุของตราสารหนี้ (Yield to Maturity)
	n	=	อายุของตราสารหนี้หรืองวดที่สิ้นสุดอายุของตราสารหนี้
	t	=	ระยะเวลาที่มีการจ่ายดอกเบี้ยและเงินต้น โดยที่ t = 1, 2, ..., n

มูลค่าหรือราคาของตราสารหนี้ตามสมการข้างต้น พิจารณาได้ว่าเป็นราคาปัจจุบันของกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคตของตราสารหนี้ อันได้แก่ ดอกเบี้ย (Coupon) และราคาที่ตราไว้ (Face Value) ที่คิดลดด้วยอัตราผลตอบแทน (y)

ภาพที่ 2.1

ความสัมพันธ์ระหว่างราคาตราสารหนี้กับอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ปกติ



ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาของตราสารหนี้และอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ปกติ ซึ่งเป็นเส้นที่เอียงลาดจากซ้ายมือลงมาทางขวามือและมีลักษณะโค้งเว้า โดยลักษณะความสัมพันธ์ตามภาพสามารถอธิบายได้ดังนี้ (อัญญา ชันฉวีรักษ์, 2541, น.189)

(1) ราคาตราสารหนี้มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับอัตราผลตอบแทน หมายความว่าเมื่ออัตราผลตอบแทนที่ต้องการเพิ่มขึ้น ราคาของตราสารหนี้จะลดลง ในทางกลับกัน เมื่ออัตราผลตอบแทนลดลง ราคาของตราสารหนี้จะเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์นี้เป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนในการพิจารณาลงทุนในตราสารหนี้ หากอัตราผลตอบแทนมีแนวโน้มหรือคาดการณ์ปรับตัวเพิ่มขึ้น นักลงทุนก็อาจรอจังหวะยังไม่ซื้อ หรือมีตราสารหนี้อยู่ในพอร์ตลงทุนก็อาจพิจารณาขายออกไปแล้วถือเงินสดแทน

(2) ราคาเสนอซื้อขายสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนแบบไม่เป็นเส้นตรง หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ไม่เป็นสัดส่วนที่คงที่

(3) การตอบสนองของราคาตราสารหนี้ต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนเป็นแบบไม่สมมาตร กล่าวคือ การตอบสนองของราคาตราสารหนี้ในกรณีที่อัตราผลตอบแทนลดลงไม่สามารถเทียบเคียงเป็นสัดส่วนที่คงที่ได้กับกรณีที่อัตราผลตอบแทนปรับตัวเพิ่มขึ้น

(4) การตอบสนองของราคาต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนจะรุนแรงเมื่ออัตราผลตอบแทนอยู่ในระดับต่ำ หมายความว่า ตราสารหนี้ที่มีอัตราผลตอบแทนต่ำ การตอบสนองต่อราคาจะมากกว่าตราสารหนี้ที่มีอัตราผลตอบแทนที่สูง

นอกจากปัจจัยด้านอัตราผลตอบแทนที่มีผลกระทบต่อการตอบสนองของราคาต่อการเปลี่ยนแปลงของตราสารหนี้ปกติแล้ว มีปัจจัยอื่นอีกที่มีผลกระทบต่อราคาตราสารหนี้ด้วยเช่นกัน ได้แก่

(1) อายุของตราสารหนี้

อายุของตราสารหนี้ หรือระยะเวลาที่เหลือตั้งแต่วันที่ซื้อจนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการตอบสนองของราคาตราสารหนี้ กล่าวคือ ตราสารหนี้ที่มีอายุมากจะมีความผันผวนหรือการเปลี่ยนแปลงของราคาที่สูงกว่าตราสารหนี้ที่มีอายุสั้น เมื่อให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป โดยกำหนดให้ ดอกเบี้ย (Coupon) และราคาตราสารที่ตราไว้ และปัจจัยอื่น เช่น ความเสี่ยงด้านเครดิต เป็นต้น เท่ากัน

(2) อัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสาร (Coupon)

อัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารหนี้มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการตอบสนองของราคาตราสารหนี้ กล่าวคือ ตราสารหนี้ที่มีอัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารสูง หรือกระแสเงินสดที่จะได้รับจริงสูงจะมีความผันผวนหรือการเปลี่ยนแปลงของราคาที่น้อยกว่าตราสารหนี้ที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำ

ตราสารหนี้ปกติจะกำหนดการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่และกำหนดเป็นงวด ซึ่งลักษณะการกำหนดงวดดอกเบี้ยของตราสารหนี้จะมีผลกระทบต่อการวิเคราะห์ 2 ข้อ ในข้อแรก จำนวนงวดดอกเบี้ยต่อปีมีผลกระทบต่ระดับของกระแสเงินและเวลาของกระแสเงินที่ตราสารหนี้จ่าย แล้วส่งผลต่อเนื่องไปถึงระดับราคาและโครงสร้างของผลตอบแทนจากการนำดอกเบี้ยไปลงทุนต่อ ส่วนข้อสอง ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดให้มาตรฐานการคิดอัตราผลตอบแทนเพื่อคำนวณราคาเสนอซื้อขายทำแบบทบต้นตามจำนวนงวดดอกเบี้ย ดอกเบี้ยและงวดของดอกเบี้ย จึงเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ผลตอบแทนโดยรวม เพราะราคาเสนอซื้อขายจะถูกใช้เป็นฐานต้นทุนเพื่อคำนวณอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนอีกต่อหนึ่ง (อัญญา ชันธิวิทย์, 2541, น.120)

2.2 ผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้

ผลตอบแทนของการลงทุนในตราสารหนี้ประเภทปกติและไม่มีลักษณะพิเศษใดแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ ดอกเบี้ย ผลตอบแทนจากการนำดอกเบี้ยไปลงทุนต่อ และกำไรจากส่วนต่างของราคา

(1) ผลตอบแทนจากดอกเบี้ย หรือ Coupon

เป็นผลตอบแทนที่ตราสารหนี้จ่ายให้แก่ผู้ลงทุนเป็นงวด ซึ่งในกรณีหุ้นกู้ปกติมีการกำหนดเป็นร้อยละคงที่ต่อปี และคิดจากราคาที่ตราไว้หน้าตราสารหนี้ ดังนั้น ตราสารหนี้ที่ไม่มีความเสี่ยงที่จะไม่ได้รับคืนเงินต้นและดอกเบี้ยแล้วนั้น นักลงทุนจะได้รับผลตอบแทนเป็นที่แน่นอน

(2) ผลตอบแทนจากการนำดอกเบี้ยไปลงทุนต่อ

เป็นผลตอบแทนที่ได้รับจากการนำดอกเบี้ย หรือ coupon จากตราสารหนี้ไปลงทุนต่อในระหว่างระยะเวลาการลงทุน ณ ระดับอัตราผลตอบแทนซึ่งตลาดเสนอในอนาคตขณะนั้นๆ ซึ่งการวิเคราะห์ผลตอบแทนนี้ในแต่ละช่วงเวลาจะสมมติให้อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนต่อเนื่องที่ตลอดระยะเวลาการลงทุนในแต่ละครั้งที่ทำการคำนวณ

(3) ผลตอบแทนกำไรจากส่วนต่างของราคาซื้อขาย (Capital Gain)

เป็นผลตอบแทนซึ่งผู้ลงทุนได้รับจากการที่สามารถขายตราสารหนี้ที่นั้นออกไปได้ในราคาที่สูงกว่าราคาที่จ่ายซื้อครั้งแรก เมื่อครบกำหนดระยะเวลาการลงทุน หรือในกรณีที่ถือครองตราสารหนี้จนครบกำหนดอายุหรือจนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอน กำไรจากส่วนต่างของราคาจะเท่ากับราคาที่เราได้สูงกว่าราคาที่จ่ายซื้อครั้งแรก ในทางกลับกันผู้ลงทุนอาจจะได้รับผลขาดทุนจากส่วนต่างราคาได้ถ้าราคาที่เราจ่ายซื้อสูงกว่าราคาที่ขายออกไปหรือสูงกว่าราคาที่ตราไว้

ผลตอบแทนรวมจากการลงทุนในตราสารหนี้จึงเป็นผลตอบแทนรวมที่นักลงทุนได้รับจากการลงทุนในตราสารหนี้ตลอดระยะเวลาการลงทุนที่กำหนด ได้แก่ ผลตอบแทนจากดอกเบี้ย หรือ Coupon ผลตอบแทนจากการนำดอกเบี้ยไปลงทุนต่อ และผลตอบแทนกำไรจากส่วนต่างของราคาซื้อขาย (Capital Gain) โดยผลตอบแทนรวมนี้สามารถคำนวณได้ในรูปของอัตราผลตอบแทน ดังนี้

$$\text{จากสมการ} \quad B_0 = \frac{F_n}{(1+y)^n}, \quad \text{ดังนั้น} \quad y = \sqrt[n]{\frac{F_n}{B_0}} - 1$$

โดยที่	B_0	=	ราคาของตราสารหนี้ที่จ่ายซื้อ
	F_n	=	ผลตอบแทนรวมจากการลงทุนในตราสารหนี้ ณ เวลา n
	y	=	อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนต่องวด
	n	=	จำนวนงวดหรือระยะเวลาในการลงทุน

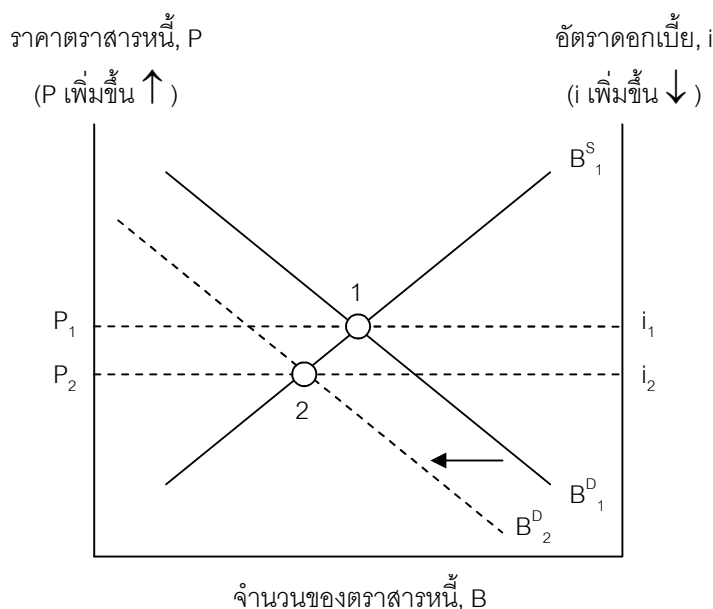
2.3 ความผันผวนของราคาตราสารหนี้

อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้จะปรับตัวขึ้นลงไปในทิศทางเดียวกันกับการปรับตัวของอัตราดอกเบี้ยในตลาด หมายความว่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยในตลาดการเงินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลง อัตราผลตอบแทนก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลง และราคาตราสารหนี้ก็ลดลงหรือเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

การปรับตัวของราคาตราสารหนี้และอัตราผลตอบแทนจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย สามารถอธิบายตามกรอบการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทาน ดังนี้

ภาพที่ 2.2

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย และราคาตราสารหนี้



ที่มา: ประยุกต์จาก Mishkin, Frederic S. and Eakins, Stanley G., Financial Markets & Institutions. 5th ed. (Pearson International Edition, 2006), p.81.

ภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย ปริมาณและราคาของตราสารหนี้ เส้น B^D เป็นเส้นอุปสงค์หรือความต้องการในการถือหรือลงทุนในตราสารหนี้ ซึ่งเป็นเส้นที่เอียงลาดจากซ้ายมือลงมาทางขวามือเช่นเดียวกับเส้นอุปสงค์ทั่วไป ส่วนเส้น B^S เป็นเส้นอุปทานของตราสารหนี้ เส้นอุปสงค์ตัดกับเส้นอุปทานที่จุดดุลยภาพเริ่มต้นที่จุด 1 ณ ราคา P_1 และอัตราดอกเบี้ย i_1

ในกรณีเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจาก i_1 เป็น i_2 อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากตราสารหนี้โดยเปรียบเทียบกับการลงทุนในสินทรัพย์อื่นลดลง ส่งผลให้ความต้องการในการถือหรือการลงทุนในตราสารหนี้ลดลง โดยเส้นอุปสงค์ B^D_1 เลื่อนระดับไปทางซ้ายมือเป็นเส้น B^D_2 เส้นอุปสงค์ตัดกับเส้นอุปทานที่จุดดุลยภาพใหม่ที่จุด 2 ทำให้เกิดผลต่อราคาตราสารหนี้ในตลาดลดลงจาก P_1 เป็น P_2 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากสมการในการประเมินมูลค่าหรือราคาของตราสารหนี้พบว่า ถ้าราคาตราสารหนี้ลดลง อัตราผลตอบแทนจะเพิ่มขึ้น โดยที่ดอกเบี้ย (Coupon) ราคาตราสารที่ตราไว้ และอายุครบกำหนดไถ่ถอนคงที่

นอกจากอัตราดอกเบี้ยที่เปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีผลต่อราคาตราสารหนี้แล้วยังมีผลการต่อผลตอบแทนจากการนำดอกเบี้ยหรือ coupon ที่ได้รับไปลงทุนต่อ หมายความว่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยในตลาดเปลี่ยนแปลงลดลง จะทำให้ผลตอบแทนการลงทุนต่อลดลงด้วย ในทางตรงกันข้ามเมื่ออัตราดอกเบี้ยในตลาดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้ผลตอบแทนการลงทุนต่อเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยนี้จะทำให้นักลงทุนจะได้รับผลตอบแทนแตกต่างไปจากผลตอบแทนที่ต้องการในวันที่ซื้อหรือลงทุนในตราสารหนี้เริ่มแรก

2.4 Macaulay Duration ของตราสารหนี้

Macaulay Duration เป็นแนวความคิดที่เกิดขึ้นเพื่อต้องการเปรียบเทียบตราสารหนี้ที่มีอายุจนครบกำหนดไถ่ถอน (Term to Maturity) เท่ากันแต่มีผลกระทบต่อการตอบสนองของราคาตราสารหนี้เมื่ออัตราผลตอบแทนที่ต้องการเปลี่ยนแปลงไปไม่เท่ากัน เนื่องจากกระแสเงินสดที่จะได้รับมีความแตกต่างกัน

Duration เป็นอายุถ่วงเฉลี่ยที่คำนวณโดยการถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด อันได้แก่ ดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสาร และเงินต้นหรือราคาที่ตราไว้หน้าตราสาร ที่จะได้รับในแต่ละงวด ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$D_{Mac} = \sum_{t=1}^n t \frac{\left[\frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{FV_n}{(1+y)^n} \right]}{B_0} \quad \text{หรือ} \quad D_{Mac} = \sum_{t=1}^n t \frac{\left[\frac{FCF_t}{(1+y)^t} \right]}{B_0}$$

โดยที่	D_{Mac}	=	Macaulay Duration
	B_0	=	ราคาของตราสารหนี้ ณ วันปัจจุบันที่ $t=0$
	C	=	ดอกเบี้ยจ่ายในแต่ละงวดที่ t
	FV	=	ราคาที่เราจะจ่ายเมื่อครบกำหนดชำระ ณ เวลา n
	FCF	=	กระแสเงินสดที่จะได้รับในแต่ละงวดที่ t
	y	=	อัตราผลตอบแทนต่องวด (Yield to Maturity)
	n	=	อายุของตราสารหนี้หรืองวดที่สิ้นสุดอายุของตราสารหนี้
	t	=	ระยะเวลาที่มีการจ่ายดอกเบี้ยและเงินต้น โดยที่ $t = 1, 2, \dots, n$

จากสมการในการคำนวณ Macaulay Duration นี้ แสดงให้เห็นว่าอายุถัวเฉลี่ยที่คำนวณได้จะขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ อายุของตราสารหนี้ ดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารหนี้ และอัตราผลตอบแทน

(1) อายุของตราสารหนี้

Duration มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอายุของตราสารหนี้ โดยกำหนดให้ดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนคงที่ ถ้าอายุของตราสารหนี้มากขึ้น Duration ก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่การเพิ่มขึ้นของ Duration จะช้ากว่าอายุของตราสารหนี้ เนื่องจากผลของการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินในช่วงปลายอายุ

ในกรณีของตราสารหนี้ที่ไม่มีดอกเบี้ย (Zero Coupon Bond) Duration จะเท่ากับอายุของตราสารหนี้ เพราะตราสารหนี้ประเภทนี้จะจ่ายกระแสเงินครั้งเดียวเมื่อครบกำหนดได้ก่อน ดังนั้นสัดส่วนมูลค่าปัจจุบันและน้ำหนักที่ให้กับอายุของกระแสเงินนั้นจึงเป็นร้อยละร้อย

(2) ดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารหนี้ (Coupon)

ดอกเบี้ยที่จะได้รับจากตราสารหนี้กับ Duration มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน กล่าวคือ ถ้ากำหนดให้อายุของตราสารหนี้และอัตราผลตอบแทนเท่ากัน ตราสารหนี้ที่จ่ายดอกเบี้ยสูงจะมี Duration ที่น้อยกว่าตราสารหนี้ที่จ่ายดอกเบี้ยต่ำ ทั้งนี้เพราะการจ่ายดอกเบี้ยสูงกว่าจะมีน้ำหนักของกระแสเงินในแต่ละงวดก่อนครบกำหนดได้ก่อนที่มากกว่าการจ่ายดอกเบี้ยต่ำ

(3) อัตราผลตอบแทน

อัตราผลตอบแทนกับ Duration จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม โดยกำหนดให้อายุของตราสารหนี้และดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารหนี้ไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าอัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น Duration ของตราสารหนี้จะลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะผลจากการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินในช่วงปลายอายุของตราสารหนี้ ซึ่งมีมูลค่าปัจจุบันที่ถ่วงน้ำหนักลดลงมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินในช่วงต้นอายุของตราสารหนี้

นอกจาก Duration จะไม่เป็นเพียงการคิดคำนวณอายุถัวเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบตราสารหนี้แต่ละฉบับเท่านั้น ยังสามารถแปลงการคำนวณเพื่อวัดระดับเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงราคาตราสารหนี้ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยในตลาดหรืออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงที่เรียกว่า Modified Duration โดยคำนวณจากสมการ ดังนี้

$$D_{\text{mod}} = \frac{D_{\text{Mac}}}{(1+y)}$$

โดยที่

D_{mod}	=	Modified Duration
D_{mac}	=	Macaulay Duration
y	=	อัตราผลตอบแทน

การประมาณอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป สามารถหาค่าได้จากสมการดังนี้

$$\frac{\Delta B_0}{B_0} = -D_{\text{mod}} \frac{\Delta y}{y}$$

จากสมการแสดงให้เห็นว่า เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป ตราสารหนี้ที่มีค่า Duration สูง จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสูงกว่าตราสารหนี้ที่มีค่า Duration ต่ำ และเครื่องหมายลบของ Modified Duration แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในเชิงผกผันของอัตราผลตอบแทนและราคาตราสารหนี้

2.5 Convexity ของตราสารหนี้

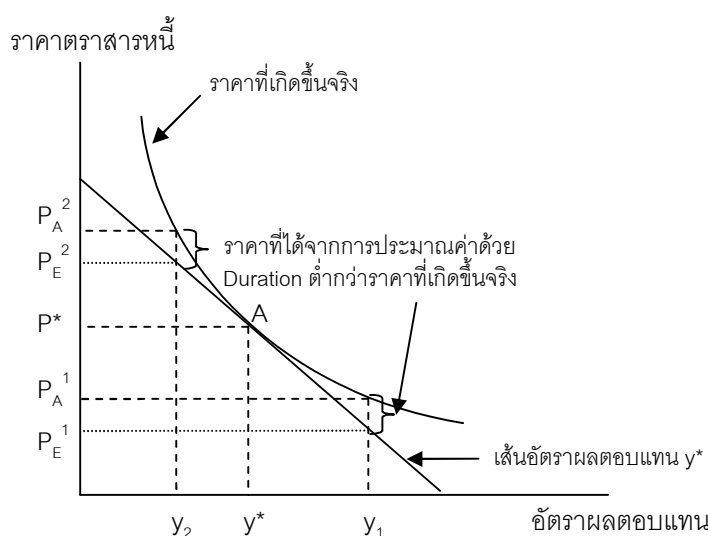
การประมาณการอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ เมื่อให้อัตราผลตอบแทนที่ต้องการเปลี่ยนแปลงไปโดยใช้ค่า Macaulay Duration หรือ Modified Duration มีข้อบกพร่องที่สำคัญในการนำไปใช้งานอยู่ 2 ประการ ได้แก่

(1) การประมาณการเปลี่ยนแปลงราคา เมื่อให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลง เป็นไปในลักษณะที่มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง โดยพิจารณาจากสมการ Duration จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาจะเป็นไปในสัดส่วนร้อยละที่คงที่ ซึ่งไม่ตรงกับความเป็นจริงที่การเปลี่ยนแปลงของราคาจะมีความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นโค้งเว้าเข้าหาจุดกำเนิด ดังเช่นที่กล่าวไปแล้วตามภาพที่ 2.1 การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาตราสารหนี้กับอัตราผลตอบแทน

(2) การใช้ค่า Macaulay Duration หรือ Modified Duration จะมีความแม่นยำหรือใกล้เคียงกับค่าที่เกิดขึ้นจริงมากเฉพาะในกรณีที่อัตราผลตอบแทนมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไปมากในแต่ละครั้ง การประมาณขนาดของราคาที่จะเปลี่ยนแปลงไปจะมีความคลาดเคลื่อนแตกต่างจากความเป็นจริง ยิ่งอัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไปมากเท่าใดความคลาดเคลื่อนก็ยิ่งมีสูงขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ภาพดังนี้

ภาพที่ 2.3

ความสัมพันธ์ระหว่างราคาตราสารหนี้กับอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้
ที่ได้จากการประมาณค่ากับที่เกิดขึ้นจริง



ที่มา: ประยุกต์จาก Fabozzi, Frank J., Bond Markets, Analysis and Strategies.
6th ed. (New Jersey: Prentice Hall, 2007), p.75.

จากภาพที่ 2.3 ให้เส้นอัตราผลตอบแทน (y^*) เป็นเส้นอัตราผลตอบแทนที่ประมาณการจากค่า Macaulay Duration ในการลงทุนเริ่มแรก และเส้นโค้งเข้าหาจุดกำเนิดเป็นเส้นที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาของตราสารหนี้และอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ที่เกิดขึ้นจริง

ในวันแรกที่ซื้อหรือลงทุนในตราสารหนี้ราคาที่เกิดขึ้นจริงจะเท่ากับราคาที่ได้จากการประมาณค่า ณ จุด A ที่ระดับอัตราผลตอบแทน y^* และราคา P^* ถ้าสมมติให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเป็น y_1 จะพบว่าราคาตราสารหนี้ที่เกิดขึ้นจริง P_A^1 จะสูงกว่าราคาตราสารหนี้ที่เกิดจากการประมาณการ P_E^1 หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของราคาที่เกิดจากการประมาณการจะมีมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาที่เกิดขึ้นจริง ในทางกลับกัน ถ้าสมมติให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงลดลงเป็น y_2 จะพบว่าราคาตราสารหนี้ที่เกิดขึ้นจริง P_A^2 จะสูงกว่าราคาตราสารหนี้ที่เกิดจากการประมาณการ P_E^2 หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของราคาที่เกิดจากการประมาณการจะมีน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาที่เกิดขึ้นจริง จากความสัมพันธ์ดังกล่าว จะพบว่าการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาโดยใช้ค่า Macaulay Duration จะประมาณราคาที่ต่ำกว่าความเป็นจริง

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการประมาณการโดยใช้ค่า Macaulay Duration จึงต้องมีการวัดความโค้งของเส้นความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราผลตอบแทน (y^*) ที่เรียกว่า Convexity ซึ่งสามารถหาค่าได้จากสมการ ดังนี้

$$Z = \frac{d^2 B_0}{dy^2} \cdot \frac{1}{B_0} = \frac{1}{B_0} \sum_{t=1}^n \frac{t(t+1) \left[\frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{FV_n}{(1+y)^n} \right]}{(1+y)^{n+2}}$$

หรือ

$$Z = \sum_{t=1}^n t^2 \frac{\left[\frac{FCF_t}{(1+y)^t} \right]}{B_0}$$

โดยที่

Z = Convexity

B_0 = ราคาของตราสารหนี้ ณ วันปัจจุบันที่ $t=0$

C = ดอกเบี้ยจ่ายในแต่ละงวดที่ t

FV = ราคาที่ตราไว้จะจ่ายเมื่อครบกำหนดชำระ ณ เวลา n

FCF = กระแสเงินสดที่จะได้รับในแต่ละงวดที่ t

y = อัตราผลตอบแทนต่องวด

n = อายุของตราสารหนี้หรืองวดที่สิ้นสุดอายุของตราสารหนี้

Convexity ของตราสารหนี้ปกติที่ไม่เงื่อนไขพิเศษอื่นใด (option-free bonds) มีคุณสมบัติ (Fabozzi, 2007, p.82) ดังนี้

(1) ถ้าให้อัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ค่า convexity ของตราสารหนี้จะมีค่าลดลง ในทางกลับกัน ถ้าให้อัตราผลตอบแทนลดลง ค่า convexity ของตราสารหนี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งตามสมการค่า convexity จะมีค่าเป็นบวกเสมอ ที่เรียกว่า “Positive Convexity” กล่าวคือ เมื่อให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ราคาของตราสารหนี้จะเปลี่ยนแปลงลดลงโดยจะลดลงอย่างช้า ๆ ทั้งนี้เพราะว่าการลดลงของราคาตราสารหนี้จากค่าประมาณการโดยใช้ Duration จะลดลงมากแต่ถูกชดเชยด้วยค่า convexity ที่เป็นบวก ในทางตรงกันข้าม เมื่อให้อัตราผลตอบแทนที่เปลี่ยนแปลงลดลง ราคาของตราสารหนี้จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยจะเพิ่มขึ้นในอัตราเร่ง เพราะนอกจากราคาตราสารหนี้เพิ่มขึ้นด้วยค่าประมาณการโดยใช้ Duration แล้ว จะถูกเพิ่มด้วยค่า convexity ด้วย

(2) เมื่อให้อัตราผลตอบแทนและอายุของตราสารหนี้เหมือนกัน ตราสารหนี้ที่มีอัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารต่ำกว่าจะมีค่า convexity มากกว่าตราสารหนี้ที่มีอัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารสูงกว่า

(3) เมื่อให้อัตราผลตอบแทนและมีค่า modified duration เท่ากัน ตราสารหนี้ที่มีอัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารหรือกระแสเงินที่จะได้รับต่ำกว่าจะมีค่า convexity น้อยกว่าตราสารหนี้ที่มีอัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้หน้าตราสารสูงกว่า หมายความว่า ตราสารหนี้ที่มีการจ่ายดอกเบี้ยเป็นงวดจะมีค่า convexity สูงกว่าตราสารหนี้ประเภทไม่มีดอกเบี้ยหรือมีดอกเบี้ยเป็นงวดที่ต่ำกว่า

การนำค่า convexity ของตราสารหนี้ไปใช้ในการตัดสินใจในการลงทุนจะต้องพิจารณาถึงความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในตลาดด้วย (อนุวัชร ศิริรัตน์, 2540, น.28) กล่าวคือ ในกรณีที่ให้อัตราผลตอบแทน และค่า modified duration ของตราสารหนี้เท่ากัน แต่มีค่า convexity ไม่เท่ากัน โดยตราสารหนี้ที่มีค่า convexity สูงกว่าจะมีราคาที่สูงกว่าตราสารหนี้ที่มีค่า convexity ที่ต่ำกว่า แม้ว่าอัตราผลตอบแทนจะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ตาม

นอกจากนี้ ตามคุณสมบัติข้อ (1) พบว่า ตราสารหนี้ที่มีค่า convexity สูงกว่า เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ราคาของตราสารหนี้จะลดลง ซึ่งจะทำให้เกิดผลขาดทุน แต่ทั้งนี้จะมีผลขาดทุนของราคาซื้อขายน้อยกว่าตราสารหนี้ที่มีค่า convexity ต่ำกว่า ในทางกลับกัน เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงลดลง ราคาของตราสารหนี้จะเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดผลกำไรของราคาซื้อขาย และทั้งนี้จะมีผลกำไรที่เกิดขึ้นจริงจะมากกว่าตราสารหนี้ที่มีค่า convexity ต่ำกว่า

การประมาณอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป นอกจากจะใช้เพียงค่า Macaulay Duration หรือค่า Modified Duration แล้วการใช้ค่า Convexity ร่วมด้วยจะทำให้การประมาณอัตราการเปลี่ยนแปลงราคาได้ดีขึ้น ซึ่งสามารถหาค่าได้จากสมการ ดังนี้

$$\frac{\Delta B_0}{B_0} = -D_{\text{mod}} \frac{\Delta y}{y} + \frac{1}{2} Z \left(\frac{\Delta y}{y} \right)^2$$

โดยที่ D_{mod} = ค่า Modified Duration
 Z = ค่า Convexity

เมื่ออัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย การใช้ Macaulay Duration หรือ Modified Duration สามารถประมาณการอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ได้ดี แต่เมื่ออัตราผลตอบแทนมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากแล้ว การใช้ Convexity มาเข้าร่วมพิจารณา เพื่อประมาณอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จะทำให้เพิ่มความแม่นยำของการประมาณการได้ดีขึ้น

2.6 การป้องกันความเสี่ยงการลงทุนในตราสารหนี้ด้วยกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization

การป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในตลาดของการลงทุนในตราสารหนี้ ด้วยกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization เป็นวิธีการลงทุนเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการรักษากระแสเงินสดที่จะได้รับจากตราสารหนี้หรืออัตราผลตอบแทนที่ต้องการเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการลงทุนต้องเท่ากับ ณ วันที่ตัดสินใจลงทุนเริ่มแรก โดยการลงทุนด้วยกลยุทธ์นี้จะลงทุนเป็นกลุ่มตราสารหนี้ (Portfolio)

ความเสี่ยงที่สำคัญที่เผชิญในการลงทุนในตราสารหนี้ ก็คือ ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในตลาดการเงิน ซึ่งมีผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนรวมจากการลงทุนในตราสารหนี้ อันได้แก่ อัตราผลตอบแทนจากการนำดอกเบี้ยที่ได้รับไปลงทุนต่อเพื่อให้ได้รับอัตราผลตอบแทนทบต้นเท่ากับอัตราผลตอบแทนจนครบกำหนดไถ่ถอนในการตัดสินใจลงทุนเริ่มแรก และอัตราผลตอบแทนจากผลต่างราคาซื้อขาย ทำให้กระแสเงินสดที่จะได้รับหรืออัตราผลตอบแทนรวมแตกต่างจากการลงทุนเริ่มแรก หมายความว่าถ้าอัตราดอกเบี้ยในตลาดเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ราคาตราสารหนี้ลดลง แต่อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนต่อจะเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันถ้าอัตราดอกเบี้ยในตลาดลดลงจะส่งผลให้ราคาตราสารหนี้เพิ่มขึ้น แต่อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนต่อจะลดลง ดังนั้นการป้องกันความเสี่ยงด้วยวิธี Immunization เป็นการหักล้างกันของผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนต่อและอัตราผลตอบแทนจากผลต่างราคาซื้อขาย ซึ่งจะทำให้อัตราผลตอบแทนรวมเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับเมื่อครั้งเริ่มต้นตัดสินใจลงทุน

ในการศึกษาครั้งนี้ขออภิปรายกลยุทธ์การลงทุนแบบ Macaulay Duration Based Immunization ดังนี้

2.6.1 กระบวนการกลยุทธ์การลงทุนแบบ Macaulay Duration Based Immunization

(1) Duration Immunization Strategy

กลยุทธ์การลงทุนนี้ได้รับการพัฒนาโดย Fisher and Weil ในปี 1971 โดยสมมติให้ความผันผวนของโครงสร้างอัตราผลตอบแทนเป็นแบบขนานกับโครงสร้างอัตราผลตอบแทนเดิม และมีเงื่อนไขในการสร้างกลุ่มตราสารหนี้ 2 ข้อ ได้แก่

(1.1) มูลค่าของเงินลงทุนในตราสารหนี้ ณ วันลงทุนครั้งแรก (B_0) จะต้องมีความจำนวนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดหวัง (A) สำหรับเวลาที่ τ ของกลุ่มตราสารหนี้ คิดลดด้วยอัตราผลตอบแทนแบบสปอต y_τ สำหรับระยะเวลาการลงทุน τ วงด กล่าวคือ

$$B_0 = \frac{A}{(1+y_\tau)^\tau}$$

(1.2) Duration ของกลุ่มตราสารหนี้ที่เลือกจะต้องเท่ากับระยะเวลาการลงทุน τ ที่ผู้ลงทุนเลือก กล่าวคือ

$$D_{\text{mac}} = \tau$$

การลงทุนเป็นกลุ่มตราสารหนี้ด้วยกลยุทธ์นี้ สมมติกำหนดให้กลุ่มตราสารหนี้ประกอบไปด้วยตราสารหนี้ 2 ฉบับ โดยเป็นการสุ่มเลือกตราสารหนี้ที่มีให้พิจารณามากกว่า 2 ฉบับ (Random Portfolios) ดังนั้นการจัดสรรน้ำหนักในการลงทุนสามารถหาได้จากสมการ ดังนี้

โดยที่

$$D = (w)D_1 + (1-w)D_2$$

D = Duration ของกลุ่มตราสารหนี้

D_1 = Duration ของตราสารหนี้ที่ 1

D_2 = Duration ของตราสารหนี้ที่ 2

w = น้ำหนักหรือสัดส่วนที่จะลงทุนในตราสารหนี้ที่ 1

การหาน้ำหนักหรือสัดส่วนที่จะลงทุนในตราสารหนี้ที่ 1 สามารถหาได้จากสมการ (Claus Munk, 2005, p.272) ดังนี้

$$w = \frac{D - D_2}{D_1 - D_2}$$

(2) Minimum M-Square Immunization Strategy

การใช้ Macaulay Duration เป็นตัววัดความเสี่ยงเพียงตัวเดียวในการลงทุนเป็นกลุ่มตราสารหนี้ที่มีหลักทรัพย์ให้พิจารณามากกว่า 2 ฉบับ จะเป็นการสุ่มเลือกการลงทุนตราสารหนี้ ซึ่งการจัดสรรน้ำหนัก (w) ในการลงทุนเป็นสมการ ดังนี้

$$D \geq (w_1)D_1 + (w_2)D_2 + \dots + (w_n)D_n$$

กรณีเช่นนี้ผู้ลงทุนสามารถสุ่มการจัดสรรน้ำหนักให้แก่ตราสารหนี้ได้หลายรูปแบบ ซึ่งความหลากหลายเช่นนี้ก็ก่อให้เกิดความเสี่ยงที่กระแสเงินสดที่จะได้รับหรืออัตราผลตอบแทนรวมที่ได้รับจริงต่ำกว่าระดับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังได้ เพราะการเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทน (Yield) ของตราสารหนี้ที่มีอายุแตกต่างกันจะไม่เท่ากันหรือความผันผวนของโครงสร้างอัตราผลตอบแทนในความเป็นจริงไม่เป็นแบบขนานกับโครงสร้างอัตราผลตอบแทนเดิม จึงเป็นประเด็นต่อมาว่าการเลือกรูปแบบการลงทุนควรเลือกและจัดสรรน้ำหนักแบบใด

มาตรวัดความเสี่ยงของการทำ Immunization ด้วย M-Square ได้รับการพัฒนาโดย Fong and Vasicek ในปี 1984 ซึ่งเป็นการหาการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ที่มีขนาดของ M-Square ต่ำที่สุด (Minimum M-Square Portfolios) สามารถหาค่าได้จากสมการ ดังนี้

$$M^2 = \frac{\sum_{i=1}^I (i - \tau)^2 \left[\frac{CF_i}{(1 + y_i)^i} \right]}{B}$$

โดยที่	M^2	=	Minimum M-Square Measure
	B	=	เงินลงทุนในตราสารหนี้ ณ วันปัจจุบัน
	CF	=	กระแสเงินสดที่เป็นดอกเบี้ยและเงินต้น
	y	=	อัตราผลตอบแทนต่องวด
	τ	=	อายุของการลงทุน
	i	=	ระยะเวลาที่มีการจ่ายดอกเบี้ยและเงินต้น โดยที่ $i = 1, 2, \dots, I$

การคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ให้มีขนาดมาตรฐานวัดความเสี่ยง M-Square ต่ำที่สุด สามารถคัดเลือกและหาสัดส่วนของตราสารหนี้ได้โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ดังนี้

สมการ	$\text{Min} \left[\sum_{i=1}^I w_i M_i^2 \right]$
ภายใต้เงื่อนไข	$\sum_{i=1}^n w_i D_i = \tau \quad \text{และตัวแปร } w_i \geq 0$
โดยที่	

w_i	=	สัดส่วนของตราสารหนี้ฉบับที่ i
M_i^2	=	ค่า M-Square ของตราสารหนี้ฉบับที่ i
D_i	=	Duration ของตราสารหนี้ฉบับที่ i
τ	=	อายุของการลงทุน

ค่า M-Square ของกลุ่มตราสารหนี้สามารถนิยามได้ว่าค่าถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของการ Square ระยะห่างระหว่างระยะเวลาที่ต้องการลงทุนกับระยะเวลาของกระแสเงินสดที่ได้รับจากตราสารหนี้ หรือการหาค่าเบี่ยงเบนของระยะเวลาของกระแสเงินสดกับระยะเวลาที่ต้องการลงทุน เพื่อนำไปคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ให้มีความเหมาะสม

(3) Minimum M-Absolute Immunization Strategy

การลงทุนในตราสารหนี้ประเด็นปัญหาเดียวกันในกรณีที่ใช้ Macaulay Duration เป็นตัววัดความเสี่ยงเพียงตัวเดียว การลงทุนเป็นกลุ่มตราสารหนี้ที่มีหลักทรัพย์ให้พิจารณา มากกว่า 2 ฉบับ จะเป็นการสุ่มเลือกการลงทุนตราสารหนี้ ซึ่งการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักให้แก่

ตราสารหนี้มีความหลากหลายและมีความเสี่ยง อีกหนึ่งมาตรวัดความเสี่ยงของการทำ Immunization คือ ค่า M-Absolute ได้รับการคิดค้นโดย Sanjay K. Nawalkha and Donald R. Chambers ในปี 1996 โดยเป็นการหาการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ที่มีขนาดของมาตรวัดความเสี่ยง M-Absolute ต่ำที่สุด (Minimum M-Absolute Portfolios) สามารถหาค่าได้จากสมการ ดังนี้

$$M^A = \frac{\sum_{i=1}^I (i - \tau) \left[\frac{CF_i}{(1 + y_i)^i} \right]}{B}$$

โดยที่

M^A = M-Absolute Measure

B = เงินลงทุนในตราสารหนี้ ณ วันปัจจุบัน

CF = กระแสเงินสดที่เป็นดอกเบี้ยและเงินต้น

y = อัตราผลตอบแทนต่องวด

τ = อายุของการลงทุน

i = ระยะเวลาที่มีการจ่ายดอกเบี้ยและเงินต้น โดยที่ $i = 1, 2, \dots, I$

การคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ให้มีขนาดมาตรวัดความเสี่ยง M-Absolute ต่ำที่สุด สามารถคัดเลือกและหาสัดส่วนของตราสารหนี้ได้โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ดังนี้

สมการ

$$\text{Min} \left[\sum_{i=1}^I w_i M_i^A \right]$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{i=1}^n w_i D_i = \tau \quad \text{และตัวแปร } w_i \geq 0$$

โดยที่

w_i = สัดส่วนของตราสารหนี้ฉบับที่ i

M_i^A = ค่า M-Absolute ของตราสารหนี้ฉบับที่ i

D_i = Duration ของตราสารหนี้ฉบับที่ i

τ = อายุของการลงทุน

ค่า M-Absolute ของกลุ่มตราสารหนี้สามารถได้ว่าค่าถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่าสัมบูรณ์ระยะห่างระหว่างระยะเวลาที่ต้องการลงทุนกับระยะเวลาของกระแสเงินสดที่ได้รับจากตราสารหนี้ เพื่อนำไปคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ให้มีความเหมาะสม

2.6.2 จุดเด่นและจุดด้อยของกลยุทธ์การลงทุนแบบ Macaulay Duration Based Immunization สรุปได้ดังนี้

(1) จุดเด่น

(1.1) กลยุทธ์การลงทุนด้วยวิธี Immunization นี้ง่ายและสะดวกต่อนักลงทุนทั่วไปในการนำไปประยุกต์ใช้ในการลงทุนตราสารหนี้

(1.2) นักลงทุนไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการติดตามสถานะอัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนในตลาดตลอดช่วงระยะเวลาการลงทุนที่ต้องการ หรือเหมาะสมกับนักลงทุนที่ไม่กระตือรือร้นในการลงทุนและต้องการอัตราผลตอบแทนที่แน่นอน

(1.3) เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการลงทุน นักลงทุนจะได้รับกระแสเงินสดรวมหรือผลตอบแทนรวมที่เกิดขึ้นจริงที่ใกล้เคียงกับกระแสเงินสดรวมหรือผลตอบแทนรวมที่คาดหวังเปรียบเสมือนเป็นการประกันกระแสเงินสดที่ได้รับจริงที่เท่ากับหรือใกล้เคียงกับที่คาดหวัง

(2) จุดด้อย

(2.1) การปรับน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้มีค่าใช้จ่ายในการซื้อขายซึ่งกลยุทธ์ Immunization ยิ่งมีความถี่ในการปรับน้ำหนักมากเท่าใด ผลตอบแทนรวมที่ได้รับจริงจะยิ่งใกล้เคียงผลตอบแทนรวมที่คาดหวัง แต่ทั้งนี้ นักลงทุนต้องเปรียบเทียบความคุ้มค่าผลตอบแทนรวมที่ใกล้เคียงขึ้นกับค่าใช้จ่ายในการซื้อขายทั้งหมด

(2.2) ในระหว่างระยะเวลาลงทุน ถ้าอัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้อยู่ในช่วงเพิ่มขึ้น นักลงทุนอาจไม่สามารถปรับการถือตราสารหนี้เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนรวม ณ ขณะนั้นได้ ทั้งนี้เพราะผลขาดทุนจากราคาซื้อขายจากการปรับการถือพันธบัตรอาจมีมูลค่าที่สูง

(2.3) การจัดกลุ่มตราสารหนี้ด้วยการ Random หรือไม่มีตัววัดความเสี่ยงด้วย M-Squared หรือ M-Absolute การเลือกและจัดสรรน้ำหนักตราสารหนี้ในกลุ่มตราสารหนี้จะมีความหลากหลายและมีความเสี่ยงที่กระแสเงินสดหรือผลตอบแทนรวมที่ได้รับจริงคลาดเคลื่อนมากจากกระแสเงินสดหรือผลตอบแทนรวมที่คาดหวัง

(2.4) การจัดกลุ่มตราสารหนี้ด้วยการเพิ่มตัววัดความเสี่ยง M-Squared จะมีน้ำหนักจัดสรรตราสารหนี้ที่มี Duration มากกว่าในสัดส่วนที่สูงกว่าการจัดกลุ่มตราสารหนี้ด้วยการเพิ่มตัววัดความเสี่ยง M-Absolute ซึ่งอาจทำให้กระแสเงินสดหรือผลตอบแทนรวมด้วยตัววัดความเสี่ยง M-Square มีความผันผวนที่สูงกว่าตัววัดความเสี่ยง M-Absolute

2.7 การประเมินความเสี่ยงของผลตอบแทนของการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้

การประเมินผลการดำเนินงานของการลงทุนในกลุ่มตราสารหนี้ นอกจากการประเมินอัตราผลตอบแทนแล้ว ต้องมีการประเมินความเสี่ยงของการลงทุนควบคู่กัน เพราะผลตอบแทนและความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งการวัดระดับอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนมีตัววัดคือ อัตราส่วนของ Sharpe (Sharpe Ratio) โดยคำนวณจากสมการ ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนของ Sharpe} = \frac{\text{Average } [R_i - R_f]}{\sigma_i}$$

โดยที่ R_i = อัตราผลตอบแทนของกลุ่มตราสารหนี้

R_f = อัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_i = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มตราสารหนี้

กลุ่มตราสารหนี้ที่มีอัตราส่วนของ Sharpe สูงกว่า แสดงว่าให้ผลตอบแทนที่ปรับค่าความเสี่ยงแล้วสูงกว่า หรืออีกนัยหนึ่งมีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ในกรณีที่อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของกลุ่มตราสารหนี้ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงซึ่งทำให้อัตราส่วนของ Sharpe มีค่าติดลบ กลุ่มตราสารหนี้ที่มีอัตราส่วนของ Sharpe ที่มีค่าติดลบต่ำกว่า แสดงว่าให้ผลตอบแทนที่ปรับค่าความเสี่ยงแล้วสูงกว่า หรืออีกนัยหนึ่งมีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization กับกลยุทธ์การลงทุนแบบอื่น

Reilly and Sidhu (1980) ได้ศึกษาการทดสอบการบริหารการลงทุนในตราสารหนี้ด้วยกลยุทธ์แบบ Maturity Matching และ Macaulay Duration Matching มีระยะเวลาที่ต้องการลงทุนเท่ากับ 8 ปี โดยในช่วง 4 ปีแรกกำหนดให้อัตราผลตอบแทนเท่ากับ ณ วันที่ลงทุนเริ่มแรก และกำหนดให้อัตราผลตอบแทนลดลงในช่วง 4 ปีหลัง เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาที่ต้องการลงทุน พบว่า การใช้กลยุทธ์การลงทุนแบบ Macaulay Duration Matching ให้ผลลัพธ์ที่สูงกว่าการใช้กลยุทธ์การลงทุนแบบ Maturity Matching และมีค่าใกล้เคียงกับอัตราส่วนความมั่งคั่งที่คาดหวัง (Expected Wealth Ratio) ที่มากกว่าเช่นกัน

Bierwag, Kaufman, Schweitzer and Toevs. (1981) ได้ศึกษาการทดสอบวิธีบริหารความเสี่ยงการลงทุนในตราสารหนี้ในระยะเวลาที่ต้องการลงทุนเท่ากับ 10 ปี ซึ่งในช่วงระยะเวลาที่ศึกษาเป็นช่วงเวลาที่อัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว แล้วค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างช้าและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. นโยบายการลงทุนแบบตั้งรับ (Passive Policy) การทดสอบนี้ได้กำหนดกลุ่มตราสารหนี้ ดังนี้

1.1 Macaulay Duration Matching Portfolio โดยกำหนดให้ระยะเวลาที่ต้องการลงทุนเท่ากับค่า Macaulay Duration ของตราสารหนี้หรือของกลุ่มตราสารหนี้ และภายในกลุ่มตราสารหนี้ประกอบด้วยตราสารหนี้สองฉบับที่มีอายุ 10 ปี และ 20 ปี นอกจากนี้ดอกเบี้ยที่ได้รับจะถูกนำไปลงทุนในตราสารหนี้ที่มีอายุสั้นลง

1.2 Maturity Matching Portfolio โดยกำหนดกลยุทธ์การลงทุนให้ภายใน portfolio ประกอบด้วยตราสารหนี้ที่มีอายุ 10 ปี ซึ่งเท่ากับระยะเวลาที่ต้องการลงทุนและดอกเบี้ยที่ได้รับจะนำไปลงทุนต่อในหุ้นกู้ที่มีอายุเท่ากับระยะเวลาที่ต้องการลงทุนที่เหลือ ซึ่งการลงทุนแบบนี้มีความใกล้เคียงกับกลยุทธ์การลงทุนแบบ Duration Matching เพราะว่าความแตกต่างระหว่างระยะเวลาที่ต้องการลงทุนกับอายุหรือค่า Macaulay Duration ของตราสารหนี้มีไม่มาก ดังนั้น จึงนิยมที่จะเปรียบเทียบกลยุทธ์ทั้งสองในแง่ของความสามารถในการป้องกันจากความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ย

2. นโยบายการลงทุนแบบเชิงรุก (Active Policy) โดยกำหนดให้ระยะเวลาที่ต้องการลงทุนมากกว่าหรือน้อยกว่าค่า Macaulay Duration ของตราสารหนี้ ซึ่งขึ้นอยู่กับคาดการณ์อัตราดอกเบี้ยของนักลงทุน ถ้านักลงทุนคาดว่าอัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มสูงขึ้นก็จะเลือกลงทุนในตราสารหนี้ที่มี Macaulay Duration สั้นกว่าระยะเวลาในการลงทุน ในทางตรงกันข้าม นักลงทุนคาดว่าอัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มลดลงก็จะเลือกลงทุนในตราสารหนี้ที่มี Macaulay Duration สูงกว่าระยะเวลาที่ต้องการลงทุน ซึ่งถ้านักลงทุนคาดการณ์ได้ถูกต้องก็จะได้รับผลตอบแทนที่แท้จริงสูงกว่าอัตราผลตอบแทนตามสัญญา การทดสอบนี้ได้กำหนดกลุ่มตราสารหนี้ ดังนี้

2.1 The Rollover Portfolio โดยกำหนดกลยุทธ์การลงทุนให้ภายใน portfolio ประกอบด้วยตราสารหนี้ที่มีอายุ 1 ปี เท่านั้น และเมื่อครบกำหนดไถ่ถอนก็จะซื้อตราสารหนี้ที่มีอายุ 1 ปีอีก ทำอย่างนี้ไปจนกระทั่งเมื่อครบระยะเวลาที่ต้องการลงทุน

2.2 The Long Bond Portfolio โดยกำหนดกลยุทธ์การลงทุนให้ภายใน portfolio ประกอบด้วยตราสารหนี้ที่มีอายุ 20 ปีเท่านั้น และดอกเบี้ยที่ได้รับจะนำไปลงทุนในตราสารหนี้ที่มีอายุลดลงตามลำดับจนกระทั่งเมื่อครบระยะเวลาที่ต้องการลงทุนภายใน portfolio จะประกอบด้วยตราสารหนี้ที่มีอายุ 10 ปี

ผลการศึกษา พบว่า อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงของกลยุทธ์การลงทุนแบบ Macaulay Duration Matching เข้าใกล้อัตราผลตอบแทนตามสัญญามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงของกลยุทธ์แบบ Maturity Matching ซึ่งหมายความว่าสามารถใช้ป้องกันความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ยได้ดีกว่ากลยุทธ์การลงทุนแบบ Maturity Matching สำหรับกลยุทธ์การลงทุนแบบ Long Bond Portfolio จะให้อัตราผลตอบแทนสูงสุดเมื่ออัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว และกลยุทธ์ Rollover Portfolio จะให้ผลตอบแทนสูงสุดเมื่ออัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

Bierwag, Kaufman, and Latta (1987) ได้ทดสอบกลยุทธ์การลงทุน 3 แบบ ได้แก่ Maturity Matching ประกอบด้วยตราสารหนี้ฉบับเดียว, Duration Matching ประกอบด้วยตราสารหนี้สองฉบับที่มีอายุใกล้เคียงกัน และ Duration and Convexity Matching Strategy ประกอบด้วยตราสารหนี้สามฉบับ ซึ่งทำการทดสอบ 2 ช่วงเวลาหลัก ได้แก่ ช่วงที่อัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และช่วงที่อัตราดอกเบี้ยมีความผันผวนเพิ่มขึ้นและลดลง และแบ่งเวลาการลงทุนเป็นเวลา 5 ปีติดต่อกัน และการลงทุนเป็นเวลา 5 ปี โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วงระยะเวลา ช่วงละ 2.5 ปี ผลการศึกษาดังกล่าวพบว่า การลงทุนด้วยกลยุทธ์แบบ Duration Matching Strategy จะให้ผลตอบแทนจริงใกล้เคียงกับที่ต้องการมากกว่าวิธี Maturity Matching Strategy และกลยุทธ์แบบ

Immunization Strategy ด้วยการใช้นำตัววัดเพียง Duration ก็ยังมีความผิดพลาดจากเป้าหมายมากกว่าการใช้ Duration และ Convexity นอกจากนี้ การลงทุนในระยะเวลานั้นครั้งละ 2.5 ปีสามารถลดความเสี่ยงหรือได้รับผลตอบแทนจริงใกล้เคียงกับผลตอบแทนที่ต้องการได้ดีกว่าการลงทุนในระยะเวลา 5 ปีติดต่อกัน แต่ทั้งนี้นักลงทุนต้องพิจารณาว่าอัตราผลตอบแทนในการลงทุนครั้งละ 2.5 ปี ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนในการลงทุน 5 ปีติดต่อกัน และจะต่ำกว่าอีกถ้าอัตราผลตอบแทนในการลงทุน 2.5 ปีครั้งต่อไปมีแนวโน้มลดลง แต่อย่างไรก็ตามกลยุทธ์แบบ Immunization ช่วยให้อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนที่ต้องการไม่ว่าอัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนในช่วงที่ลงทุนจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ตาม

อนุวัชร ศิริรัตน์ (2540) ได้ศึกษาการทดสอบกลยุทธ์การสร้างภูมิคุ้มกันจากความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ยของหุ้นกู้ พันธบัตรรัฐบาล และพันธบัตรรัฐวิสาหกิจในช่วงเวลาตั้งแต่ปี 2537 ถึง 2540 โดยศึกษาเปรียบเทียบกลยุทธ์ 3 แบบ ได้แก่

1. วิธี Macaulay Duration Matching Portfolio ประกอบด้วยหุ้นกู้และพันธบัตรรัฐบาลในพอร์ตการลงทุนจำนวน 2 ฉบับ และจะปรับน้ำหนักการลงทุนใหม่ทุกครั้งที่ได้รับดอกเบี้ย
2. วิธี Maturity Matching Portfolio เป็นการลงทุนในหุ้นกู้ฉบับเดียวที่มีอายุคงเหลือเท่ากับระยะเวลาที่ต้องการลงทุน
3. วิธี Long Bond Portfolio เป็นการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลฉบับเดียวที่ค่า Macaulay Duration มากกว่าระยะเวลาที่ต้องการลงทุน

ผลการทดสอบกลยุทธ์ทั้งสามแบบ พบว่า กลยุทธ์การลงทุนแบบ Macaulay Duration Matching Portfolio จะให้อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังมากที่สุด และผลการศึกษาก็ได้แสดงและสรุปให้เห็นว่ากลยุทธ์การลงทุนแบบ Maturity Matching และกลยุทธ์การลงทุนแบบ Long Bond Portfolio จะให้อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงที่อาจมากกว่าหรือน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี Macaulay Duration Matching Portfolio ซึ่งขึ้นอยู่กับทิศทางของการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนในตลาดในช่วงระยะเวลาที่ลงทุน ถ้าอัตราดอกเบี้ยในตลาดอยู่ในช่วงเพิ่มขึ้น วิธี Maturity Matching อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงจะมากกว่าเนื่องจากผลกำไรจากการลงทุนซ้ำ ส่วนวิธี Long Bond Portfolio อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงจะน้อยกว่าอันเนื่องมาจากผลขาดทุนจากราคาซื้อขายในทางกลับกันถ้าอัตราดอกเบี้ยในตลาดอยู่ในช่วงลดลง วิธี Maturity Matching อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงจะน้อยกว่าเนื่องจากผลขาดทุนจากการลงทุนซ้ำ ส่วนวิธี Long Bond Portfolio อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงจะมากกว่าอันเนื่องมาจากผลกำไรจากราคาซื้อขาย

จักรพงษ์ นามบัณฑิต (2547) ได้ศึกษาการลดความเสี่ยงของอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลและพันธบัตรรัฐวิสาหกิจจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย โดยศึกษาวิธี Maturity Matching ประกอบด้วยตราสารหนี้ฉบับเดียว และวิธี Macaulay Duration Immunization ประกอบด้วยตราสารหนี้ 2 ฉบับที่มีอายุใกล้เคียงกันและปรับน้ำหนักในการลงทุนปีละสองครั้ง ซึ่งทำการทดสอบในช่วงเวลาดังแต่ปี 2542 ถึง 2547 เป็นช่วงที่อัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มลดลง เพื่อทำการเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนว่าการถือพันธบัตรด้วยวิธีใดให้อัตราผลตอบแทนรวมที่ได้รับจริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนรวมที่คาดหวังมากกว่ากัน นอกจากนี้ได้ทำการเปรียบเทียบค่า Sharp Index เพื่อดูว่าการถือพันธบัตรด้วยวิธีใดมีผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงมากกว่ากัน ผลการศึกษาพบว่า การถือพันธบัตรด้วยวิธี Duration Matching Immunization มีอัตราผลตอบแทนได้รับจริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังมากกว่าการถือพันธบัตรด้วยวิธี Maturity Matching และเมื่อวัดด้วยค่า Sharp Index พบว่า portfolio ของการลงทุนที่ถือพันธบัตรด้วยวิธี Duration Matching Immunization จะมีค่า Sharp Index สูงกว่าการลงทุนที่ถือพันธบัตรด้วยวิธี Maturity Matching หมายความว่า มีผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการลงทุนโดยการถือพันธบัตรด้วยวิธี Duration Matching Immunization สามารถลดความเสี่ยงของอัตราผลตอบแทนจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยได้ดีกว่าวิธี Maturity Matching

ผลการศึกษาข้างต้นด้วยการเปรียบเทียบกลยุทธ์การลงทุนแบบ Duration Matching Portfolio หรือวิธี Immunization กับกลยุทธ์การลงทุนแบบ Maturity Matching และกลยุทธ์อื่น เช่น Long Bond Portfolio พบว่า การลงทุนในตราสารหนี้ด้วยวิธี Immunization เป็นเครื่องมือที่ช่วยลดความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ในตลาดไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งจะให้ผลตอบแทนรวมที่ได้รับจริงใกล้เคียงกับผลตอบแทนรวมที่คาดหวัง ทั้งนี้เพราะวิธีการลงทุนอื่นขึ้นอยู่กับราคาคาดการณ์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในตลาดซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลขาดทุนถ้าเกิดความผิดพลาดในการคาดการณ์

2.8.2 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization ด้วยการเปรียบเทียบการจัดกลุ่มตราสารหนี้ในหลายรูปแบบ

ด้วยกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization ที่เกิดขึ้นครั้งแรกโดย Redington (1952) และพัฒนาโดย Fisher and Weil (1971) นั้น กำหนดให้ตราสารหนี้ในตลาดมีอัตราผลตอบแทนเดียวกันหรือเป็นโครงสร้างอัตราผลตอบแทนแบบแบนราบ ซึ่งในความเป็นจริง ตราสารหนี้ที่มีอายุแตกต่างกันมีอัตราผลตอบแทนที่แตกต่างกันและมีความผันผวนแตกต่างกันไม่สมมาตรกันของตราสารหนี้ในแต่ละอายุครบกำหนดไถ่ถอน หรืออีกนัยหนึ่งโครงสร้างอัตราผลตอบแทนมีลักษณะลาดชันขึ้นจากซ้ายไปขวาหรือจากลำดับตราสารหนี้ที่มีอายุน้อยไปจนอายุมากและการเปลี่ยนแปลงไม่ขนานกับเส้นเดิม ดังนั้น การเลือกและจัดสรรน้ำหนักตราสารหนี้ในกลุ่มตราสารหนี้เพื่อลงทุนแบบ Immunization จึงมีความหลากหลายและมีความเสี่ยง

Ingersoll (1983) ได้ทดสอบกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization ของกลุ่มตราสารหนี้ โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบการบริหารพอร์ตการลงทุน 3 แบบ คือ แบบ bullet แบบ barbell และแบบ ladder โดยที่แบบ bullet ประกอบด้วยตราสารหนี้ 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่มี duration มากกว่าระยะเวลาลงทุนและฉบับที่มี duration น้อยกว่าระยะเวลาลงทุน ซึ่งทั้ง 2 ฉบับมีอายุที่ใกล้กัน ส่วนแบบ barbell เป็นเลือกตราสารหนี้ 2 ฉบับเช่นเดียวกัน ได้แก่ ฉบับที่มี duration มากที่สุดกับฉบับที่มี duration น้อยที่สุด และแบบ ladder เป็นการกระจายส่วนผสมไปที่ตราสารหนี้ฉบับต่างๆ ที่สามารถจะลงทุนในพอร์ตการลงทุนซึ่งทำให้มีตราสารหนี้ในพอร์ตมากกว่าสองฉบับแต่ทั้งนี้ duration ของพอร์ตการลงทุนจะเท่ากับระยะเวลาที่ต้องการลงทุน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังด้วยการจัดพอร์ตแบบ bullet น้อยกว่าแบบ barbell และแบบ ladder หรือกล่าวได้ว่าการจัดพอร์ตการลงทุนแบบ bullet ให้อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังที่ดีกว่าการจัดพอร์ตแบบอื่น

Fong and Vasicek (1984) ได้ทดสอบเปรียบเทียบการบริหารพอร์ตการลงทุนด้วยกลยุทธ์การลงทุนแบบ Immunization จำนวน 2 แบบ ได้แก่ แบบ barbell ประกอบด้วยตราสารหนี้ 2 ฉบับที่มี duration มากที่สุดกับฉบับที่มี duration น้อยที่สุด และแบบที่ใช้ตัววัดความเสี่ยง M-Squared ในการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักตราสารหนี้ ประกอบด้วยตราสารหนี้จำนวน 2 ฉบับที่มีอายุแตกต่างกัน โดยสมมติให้โครงสร้างอัตราผลตอบแทนมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงใน 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยขนานกับเส้นเดิม (Parallel Shift) รูปแบบที่มี

การเปลี่ยนแปลงแบบโดยขยับสูงขึ้นไม่ขนานกับเส้นเดิม (Twist Shift) และรูปแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงโดยในระยะสั้นเปลี่ยนแปลงลดลงส่วนระยะยาวเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาพบว่า อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงในการบริหารพอร์ตด้วยวิธี M-Squared มีความใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนคาดหวังมากกว่าไม่ว่าอัตราผลตอบแทนจะมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบใด

Nawalkha and Chambers (1996) ได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบการบริหารพอร์ตการลงทุน 2 แบบ ได้แก่ Duration Strategy ประกอบด้วยตราสารหนี้ 2 ฉบับที่มีค่า duration น้อยกว่าระยะเวลาลงทุนและที่มีค่า duration มากกว่าระยะเวลาลงทุน และ M-Absolute Strategy ซึ่งวิธีนี้ปรับปรุงมาจากวิธีของ Fong and Vasicek ประกอบด้วยตราสารหนี้จำนวน 2 ฉบับที่มีอายุแตกต่างกัน โดยใช้ข้อมูลในอดีตทำการทดสอบ 2 ช่วงเวลาหลัก ได้แก่ ช่วงที่อัตราดอกเบี้ยมีความผันผวน และช่วงที่อัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และปรับน้ำหนักในการลงทุนปีละครั้ง ผลการศึกษาพบว่า ผลแตกต่างโดยเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงกับอัตราผลตอบแทนเป้าหมายด้วยการจัดพอร์ตวิธี M-Absolute น้อยกว่าวิธี Duration Strategy หรือกล่าวได้ว่าวิธีจัดพอร์ตการลงทุนด้วย M-Absolute ให้อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนเป้าหมายที่ดีกว่าทั้งสองช่วงเวลาที่ทำการทดสอบ

จากการผลการศึกษาลงทุนด้วยกลยุทธ์ Immunization เปรียบเทียบกับกลยุทธ์อื่นที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การลงทุนในตราสารหนี้ด้วยการถือตราสารหนี้ที่มีอายุจนครบกำหนดไถ่ถอนเท่ากับระยะเวลาที่ต้องการลงทุนจะทำให้อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงแตกต่างไปจากอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ ซึ่งเมื่อนำวิธีการลงทุนด้วยกลยุทธ์ Duration Matching Strategy มาเปรียบเทียบกับแล้วพบว่าการลงทุนรูปแบบนี้สามารถป้องกันหรือประกันกระแสเงินที่ได้รับหรืออัตราผลตอบแทนรวมที่ได้รับจริงใกล้เคียงกับอัตราผลตอบแทนที่ต้องการในกรณีที่โครงสร้างอัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย และเมื่อเปรียบเทียบความเสี่ยงต่อหนึ่งหน่วยผลตอบแทนแล้วการลงทุนด้วยวิธี Maturity มีความเสี่ยงที่มากกว่า

แม้ว่าการลงทุนด้วยวิธี Duration Matching Strategy จะช่วยให้ผู้ลงทุนได้รับผลตอบแทนจริงไม่แตกต่างไปจากเป้าหมายมากนัก ก็ยังไม่สามารถประกันความเสี่ยงดังกล่าวได้เต็มที่ เพราะถ้าพิจารณาโครงสร้างอัตราผลตอบแทนพบว่าอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุครบกำหนดไถ่ถอนมีความผันผวนที่แตกต่างกัน ดังนั้นวิธีการลงทุนนี้ก็ยังมีความเสี่ยง (Immunization Risk) จากผลการศึกษาที่ผ่านมามีการเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจริงกับอัตราผลตอบแทนที่ต้องการด้วยวิธีการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักการลงทุนตามวิธีดั้งเดิมของ

Fisher and Weil โดยเป็นการสุ่มเลือกตราสารหนี้กับวิธีวัดค่าด้วย M-Square หรือ M-Absolute ซึ่งผลการศึกษพบว่าช่วยลดความแตกต่างของอัตราผลตอบแทนได้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ยังไม่ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักด้วย M-Square กับ M-Absolute ในคราวเดียวกัน นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาใดทำการประเมินผลการดำเนินงานกลยุทธ์ Immunization ของการจัดกลุ่มตราสารหนี้ในแบบต่างๆ

การศึกษานี้จะนำวิธีการลงทุนที่ใช้ Macaulay Duration Based Immunization โดยจะทำการเปรียบเทียบกันในกลุ่มตราสารหนี้จากการคัดเลือกและจัดสรรน้ำหนักในการลงทุน 3 รูปแบบ ได้แก่ Duration Matching ด้วยการสุ่มเลือกใน 2 ลักษณะ ได้แก่ ตราสารหนี้ที่มีอายุใกล้เคียงกัน และตราสารหนี้ที่มีอายุครบกำหนดใกล้เคียงในระยะยาวเป็นส่วนประกอบ, Minimum M-Square และ Minimum M-Absolute โดยแบ่งช่วงเวลาการศึกษาในแต่ละรูปแบบการลงทุนเป็น 3 แบบช่วงเวลาการศึกษาได้แก่ ช่วงที่อัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ลดลง และช่วงที่มีความผันผวนเพิ่มขึ้นและลดลง นอกจากนี้ประเมินผลการดำเนินงานของกลุ่มตราสารหนี้ทั้ง 3 รูปแบบการลงทุนด้วยการประเมินอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงด้วยวิธีอัตราส่วนของ Sharp (Sharp Ratio)