

บทที่ 4

ทฤษฎีหรือแนวคิด และวิธีการศึกษา

4.1 ทฤษฎีหรือแนวคิด

ในบทนี้ จะได้กล่าวอ้างถึงทฤษฎีหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องสำหรับการสร้างแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond และการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนระหว่างตราสารหนี้ปกติกับการลงทุนใน Inflation-indexed Bond รวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจไทยที่อาจส่งผลกระทบต่ออำนาจหรือเป็นอุปสรรคต่อการมี Inflation-indexed Bond ในตลาดตราสารหนี้ไทยต่อไป ซึ่งทฤษฎีหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

4.1.1 แนวคิดเรื่องตลาดเครดิต (The Credit Market)¹

ตลาดเครดิตประกอบด้วยอุปสงค์ของเครดิตใหม่ (Demand for New Credit) อุปทานของเครดิตใหม่ (Supply of New Credit) ซึ่งทำให้เกิดดุลยภาพในตลาดเครดิต

1) อุปสงค์ของเครดิตใหม่

อุปสงค์ของเครดิตใหม่ (Demand for New Credit) คือ ความต้องการกระแสเงินทุนตามปกติจะใช้จ่ายไปทันทีทันใด และทำให้ผู้ต้องการเครดิตมีหนี้สินผูกพันที่เกิดขึ้นใหม่

อุปสงค์ของเครดิตใหม่เกิดจากหน่วยเศรษฐกิจที่มีรายได้ในปัจจุบันน้อยกว่ารายจ่าย จึงต้องหาเงินทุนจากภายนอก (External Financing) ซึ่งอาจเป็นครัวเรือน ธุรกิจ หรือรัฐบาล ตัวแปรทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ๆ ที่มีผลต่ออุปสงค์รวมของเครดิต ได้แก่ ระดับราคาสินค้า อัตราดอกเบี้ย ต้นทุนของการออกตราสารทุน อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ และนโยบายการคลัง เป็นต้น

¹ วเรศ อุปปาติก. เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2541. น. 53-58.

1.1) ระดับราคาสินค้า (Price Level)

ถ้าระดับราคาสินค้าสูงขึ้น ย่อมมีผลทำให้อุปสงค์ของเครดิตเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น อุปสงค์ของเครดิตจึงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับราคาสินค้าในกรณีตัวแปรอื่น ๆ คงที่ ความสัมพันธ์นี้จะมีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นสัดส่วนกัน กล่าวคือ ถ้าระดับราคาสินค้าและบริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี จะทำให้อุปสงค์ของเครดิตใหม่เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 ต่อปี

1.2) รายได้ที่แท้จริง (Real Income)

รายได้ที่แท้จริงมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์ของเครดิตในเชิงบวก กล่าวคือ ในกรณีที่ประชาชนมีรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น ทำให้เขามั่นใจว่าความสามารถในการชำระหนี้ในอนาคตจะดีขึ้น ในกรณีของธุรกิจ ถ้าสินค้าขายดีขึ้น หน่วยผลิตจะขยายการผลิต/ขยายโรงงาน มีผลให้ความต้องการเครดิตใหม่เพิ่มขึ้น และสำหรับรัฐบาล ในกรณีรายได้ที่แท้จริงของประชาชนเพิ่มขึ้น รายได้จากการเก็บภาษีของรัฐบาลจะเพิ่มขึ้นและรายจ่ายของรัฐบาลก็จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน ดังนั้น การก่อหนี้ของรัฐบาลก็จะลดลง อย่างไรก็ตาม โดยรวมแล้วการที่รายได้ที่แท้จริงของประชาชนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้อุปสงค์ของเครดิตเพิ่มขึ้นด้วย

1.3) อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate)

อัตราดอกเบี้ยมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์ของเครดิตในเชิงลบ กล่าวคือ ยิ่งอัตราดอกเบี้ยยิ่งสูงขึ้นเท่าใด อุปสงค์ของเครดิตยิ่งลดลงเท่านั้น (กำหนดให้ปัจจัยอย่างอื่นคงที่)

1.4) ต้นทุนแห่งการออกตราสารทุน (Cost of Equity Finance)

ในกรณีที่หน่วยผลิตแสวงหาเงินทุนด้วยการออกตราสารทุน หมายถึง ผู้ซื้อตราสารทุนที่ออกใหม่ย่อมมีสิทธิเรียกร้องต่อผลกำไรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของหน่วยผลิต จะทำให้อัตรากำไรที่คาดว่าจะได้รับต่อหุ้นหารด้วยราคาของตราสารทุนในปัจจุบันต่อหุ้น หรือที่เรียกว่า “Expected-earning/Current Price Ratio” ซึ่งเป็นต้นทุนของการออกตราสารทุนสูงขึ้น ดังนั้น ต้นทุนของการออกตราสารทุนยิ่งสูงขึ้นเพียงใด อุปสงค์ของเครดิตในลักษณะเงินขอกู้จากภายนอก แทนการออกตราสารทุนยิ่งสูงขึ้น² ทั้งนี้ เพราะการแสวงหาเงินทุนทั้งสองกรณีมีลักษณะทดแทนกันได้ค่อนข้างสมบูรณ์ภายใต้ข้อสมมติว่าสิ่งอื่น ๆ คงที่

² สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า ถ้ารายได้ที่คาดว่าจะได้อีกในอนาคตสูงขึ้นในกรณีหาเงินทุนด้วยการออกตราสารทุน ผู้ซื้อหุ้นใหม่ย่อมมีสิทธิเรียกร้องในเงินปันผลให้หุ้นของตน ในกรณีเช่นนี้หน่วยผลิตย่อมจะหาเงินทุนด้วยการกู้ยืมจากภายนอกในลักษณะอื่น ๆ แทนการออกตราสารทุนจะเป็นการดีกว่า

1.5) ภาวะเงินเฟ้อที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Expected Inflation)

ในกรณีที่คาดว่าอัตราเงินเฟ้อจะสูงขึ้นในอนาคต หมายความว่า ระดับราคาสินค้าและบริการโดยทั่วไปจะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภายใต้สภาวะเช่นนี้จะทำให้อุปสงค์ของเครดิตใหม่เพิ่มขึ้นเพราะภาวะเงินเฟ้อ หมายถึง ค่าของเงินจะลดลง ทำให้ลูกหนี้หรือผู้ขอเครดิตได้เปรียบ

1.6) นโยบายการคลัง (Fiscal Policy)

นโยบายการคลังของรัฐนั้นมีผลกระทบต่ออุปสงค์ของเครดิตใหม่อยู่ไม่น้อย ดังเช่นในกรณีที่รัฐบาลใช้นโยบายการคลังแบบขาดดุล (Deficit Finance) รัฐบาลย่อมจะต้องพึ่งพาเงินกู้จากแหล่งต่าง ๆ ย่อมมีผลทำให้อุปสงค์ของเครดิตเพิ่มขึ้น

จากปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้อธิบายมาแล้วสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์แห่งเครดิตกับตัวแปรที่สำคัญ ๆ ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์ของเครดิตใหม่กับตัวแปรที่สำคัญ ๆ

ตัวแปรที่ถูกระทบ	ตัวแปรที่มีผลกระทบ	ทิศทางของการกระทบ
L_d : ปริมาณของอุปสงค์ของเครดิตใหม่	P : ระดับราคา	+
	Y : รายได้ที่แท้จริง	+
	i : อัตราดอกเบี้ย	-
	e : รายได้ที่คาดว่าจะได้รับต่อหุ้น/ ราคาของตราสารทุน	+
	Z : อัตราภาวะเงินเฟ้อ	+
	D : นโยบายการคลังแบบขาดดุลของ รัฐบาล	+

2) อุปทานของเครดิตใหม่

ด้านอุปทานของเครดิตใหม่ (Supply of New Credit) นั้น ปรากฏว่า ตัวแปรที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์ของเครดิตใหม่ก็มีผลกระทบทางด้านอุปทานเช่นเดียวกัน แตกต่างกันในขนาดของการกระทบและทิศทางของการกระทบเท่านั้น ซึ่งเป็นไปในลักษณะดังนี้

2.1) ระดับราคาสินค้า (Price Level)

ระดับราคาของสินค้า เป็นตัวแปรที่มีผลกระทบต่ออุปทานของเครดิตใหม่ในเชิงบวก คือ ในกรณีราคาสินค้าโดยทั่วไปสูงขึ้น ค่าจ้างตลอดจนรายได้ในลักษณะอื่นของครัวเรือนในรูปตัวเงินจะสูงขึ้นด้วย เป็นสิ่งจูงใจทำให้ทั้งครัวเรือนและหน่วยธุรกิจถือสินทรัพย์ที่มีรายได้เพิ่มขึ้นด้วย

2.2) รายได้ที่แท้จริง (Real Income)

รายได้ที่แท้จริงเป็นตัวแปรที่มีผลกระทบต่ออุปทานของเครดิตใหม่ในเชิงบวก กล่าวคือ รายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้นย่อมมีผลทำให้อุปทานของเครดิตเพิ่มขึ้นด้วย

2.3) อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate)

อัตราดอกเบี้ยเป็นตัวแปรที่สำคัญต่ออุปทานของเครดิตใหม่ซึ่งมีลักษณะความสัมพันธ์ในเชิงบวก กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้นจะทำให้การออมของครัวเรือนและธุรกิจมีสูงขึ้น และมีผลทำให้อุปทานของเครดิตใหม่เพิ่มขึ้น

2.4) ต้นทุนแห่งการออกตราสารทุน (Cost of Equity Finance)

ต้นทุนของการออกตราสารทุนมีความสัมพันธ์เชิงผกผันกับอุปทานของเครดิตใหม่ เพราะถ้าอัตราส่วนระหว่างกำไรต่อหุ้นต่อราคาของหุ้นสูง ผู้ลงทุนทางการเงินย่อมยินดีที่จะซื้อตราสารทุนมากกว่าที่จะให้กู้ในตลาดเครดิต ดังนั้น จึงทำให้อุปทานของเครดิตใหม่ในตลาดกู้ยืมลดลง

2.5) ภาวะเงินเฟ้อที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้น (Expected Inflation)

อัตราภาวะเงินเฟ้อที่คาดคะเนมีความสัมพันธ์กับอุปทานของเครดิตใหม่ในเชิงลบ กล่าวคือ ยิ่งคาดคะเนว่าอัตราภาวะเงินเฟ้อยิ่งสูงขึ้น อุปทานของเครดิตใหม่ยิ่งจะลดลง เพราะค่าของเงินจะลดลงและผู้เป็นเจ้าของหนี้จะเสียเปรียบ

2.6) นโยบายการเงิน (Monetary Policy)

นโยบายการเงินของธนาคารกลางนับว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในด้านอุปทานของเครดิตใหม่ และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก กล่าวคือ ถ้าธนาคารกลางใช้นโยบายการเงินแบบผ่อนคลาย (Expansionary Action) เช่น การลดอัตราเงินสดสำรองตามกฎหมายของระบบธนาคารพาณิชย์ หรือการซื้อหลักทรัพย์ในตลาด ย่อมมีผลทำให้อุปทานของเครดิตใหม่เพิ่มขึ้น

จากตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้อธิบายแล้ว สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างอุปทานแห่งเครดิตกับตัวแปรที่สำคัญ ๆ สรุปได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2

ความสัมพันธ์ระหว่างอุปทานของเครดิตใหม่กับตัวแปรที่สำคัญ ๆ

ตัวแปรที่ถูกระทบ	ตัวแปรที่มีผลกระทบ	ทิศทางของการกระทบ
L_d : ปริมาณของอุปทาน ของเครดิตใหม่	P: ระดับราคา	+
	Y: รายได้ที่แท้จริง	+
	i: อัตราดอกเบี้ย	+
	e: อัตรากำไรต่อหุ้น/ราคาของหุ้น	-
	Z: อัตราภาวะเงินเฟ้อ	-
	A: นโยบายการเงินแบบผ่อนคลาย	+

3) ดุลยภาพของตลาดเครดิต

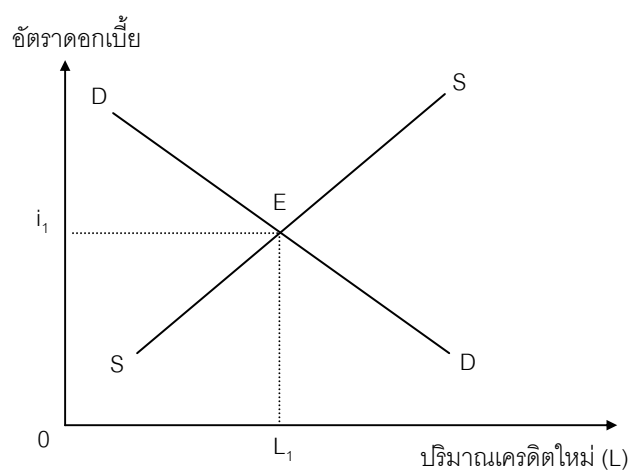
ดุลยภาพของตลาดเครดิตจะเกิดขึ้นนั้น จะต้องเป็นไปดังนี้

$$L_d = L_s$$

อย่างไรก็ตาม อัตราดอกเบี้ยย่อมเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อตลาดเครดิต (ถ้ากำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ คงที่) ดุลยภาพของตลาดเครดิตย่อมเป็นไปตามภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1

ดุลยภาพของตลาดเครดิต



จากภาพที่ 4.1 แกนตั้งวัดอัตราดอกเบี้ย ส่วนแกนนอนวัดประมาณเครดิตใหม่ เส้น DD เป็นเส้นอุปสงค์ของเครดิตใหม่ซึ่งทอดลงจากซ้ายไปขวา ส่วนเส้น SS เป็นเส้นอุปทานของเครดิตใหม่ซึ่งทอดขึ้นจากซ้ายไปขวา จุดตัดของตลาดเครดิต คือ จุด E ซึ่งเป็นจุดตัดของเส้น DD กับเส้น SS

4.1.2 แนวคิดเรื่องผลตอบแทนและมูลค่าของตราสารหนี้ในตลาด³

1) การคิดมูลค่าปัจจุบันด้วยการทอนด้วยอัตราดอกเบี้ยในตลาด

มูลค่าปัจจุบัน (Present Value) คือ มูลค่าของเงินจำนวนหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (คือ ช่วงระยะเวลาหนึ่งตามปกติคิดเป็นปี) ว่าจะมีมูลค่าเท่าใดในขณะนี้ ภายใต้เงื่อนไขอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดระดับหนึ่ง

สูตรการหามูลค่าปัจจุบันเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \frac{C_1}{(1+y)} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \frac{C_3}{(1+y)^3} + \frac{C_4}{(1+y)^4} + \dots + \frac{C_T}{(1+y)^T} + \frac{P_T}{(1+y)^T} \\
 &= \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{P_T}{(1+y)^T}
 \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

P_0 = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ วันที่ออก

P_t = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t

$C_1, C_2, \dots, C_n$ = ดอกเบี้ยจ่ายในปีที่หนึ่ง สอง และสามตามลำดับ

y = อัตราดอกเบี้ยในตลาด

T = อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)

ในกรณีที่ไม่มีกำหนดการไถ่ถอนของตราสารหนี้ สูตรการคำนวณจะเป็นดังนี้

$$P_0 = \frac{C}{y}$$

³ วเรศ อุปปาติก. เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2541. น. 53-58.

2) การคิดอัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน

อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน (Yield to Maturity) คือ อัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือตราสารหนี้จะได้รับจากตราสารหนี้ในกรณีที่ผู้ถือตราสารหนี้คงตราสารหนี้ไว้กระทั่งตราสารหนี้หมดอายุหรือถึงกำหนดไถ่ถอนนั่นเอง ซึ่งจะกำหนดไว้เป็นร้อยละต่อปี อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนอาจไม่เท่ากับอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้ได้ การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ที่ผู้ถือต้องการสามารถคำนวณได้จากสูตรการหามูลค่าปัจจุบัน

$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{P_T}{(1+y)^T}$$

อัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ที่ผู้ถือต้องการ คือ อัตราดอกเบี้ย y ที่จะทำให้ค่าของผลตอบแทนจากดอกเบี้ย (Coupon Payment) และราคาตราสารหนี้ (Face Value) เท่ากับ ราคาปัจจุบันของตราสารหนี้ในตลาด

3) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับราคาตราสารหนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยในตลาด กับราคาตราสารหนี้มีลักษณะผกผันกัน นอกจากนี้ ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดเปลี่ยนแปลงไป มูลค่าปัจจุบันของตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนในระยะเวลายาวย่อมจะได้รับผลกระทบมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนในระยะเวลาที่สั้นกว่า

มูลค่าปัจจุบันของตราสารหนี้ที่ได้รับผลกระทบน้อยโดยเปรียบเทียบ ได้แก่ ตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนเพียงหนึ่งปี ส่วนมูลค่าปัจจุบันของตราสารหนี้ที่ไม่มีกำหนดอายุการไถ่ถอน (Perpetuity) จะได้รับผลกระทบมากที่สุด ผลกระทบเช่นนี้ ชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงทางตลาด (Market Risk) ที่มีความสัมพันธ์กับอายุการไถ่ถอนของตราสารหนี้ในกรณีที่สิ่งอื่น ๆ คงที่ ตามปกติ ผู้ลงทุนยินดีที่จะซื้อตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนสั้นมากกว่าตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนยาวกว่า ทั้งนี้ เพราะมีความเสี่ยงทางตลาดต่ำกว่า ในกรณีที่ลงทุนในตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนยาวกว่าจะต้องเป็นกรณีที่จะได้รับผลตอบแทนสูงกว่า แต่ก็ไม่นั่นนอนเสมอไป และอีกประการหนึ่งที่สำคัญ คือ ตราสารหนี้ที่มีอายุการไถ่ถอนระยะยาวนั้น ไม่เพียงแต่จะมีโอกาสขาดทุน ถ้าอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดสูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังมีโอกาสที่จะได้ส่วนเกินทุน (Capital Gain) มากกว่าในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดต่ำลง

ในการที่จะทราบถึงมูลค่าของตราสารหนี้ได้นั้น นอกจากจะต้องทราบวันครบกำหนดไถ่ถอน มูลค่าที่ตราไว้ และอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้เบื้องต้นแล้ว จะต้องกำหนดอัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือตราสารหนี้ต้องการจะได้รับ ซึ่งเป็นอัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน

ดังนั้น เมื่ออัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนเท่ากับอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้ มูลค่าของตราสารหนี้จะเท่ากับมูลค่าที่ตราไว้ของตราสารหนี้ ตราสารหนี้ประเภทนี้ คือ ตราสารหนี้ที่มีมูลค่าเท่ากับมูลค่าที่ตราไว้ของตราสารหนี้ หรือ Par Bond ถ้าอัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้ของตราสารหนี้ มูลค่าของตราสารหนี้จะสูงกว่ามูลค่าที่ตราไว้ของตราสารหนี้ ตราสารหนี้ประเภทนี้ คือ อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้ มูลค่าของตราสารหนี้จะต่ำกว่ามูลค่าที่ตราไว้ของตราสารหนี้ ตราสารหนี้ประเภทนี้ คือ ตราสารหนี้ที่มีมูลค่าต่ำกว่ามูลค่าที่ตราไว้ของตราสารหนี้ หรือ Discount Bond (ดูตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3

เปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้

ประเภทของ ตราสารหนี้		การเปรียบเทียบ		
Premium Bond	อัตราดอกเบี้ย ของตราสารหนี้	>	จากดอกเบี้ย	อัตราผลตอบแทน กระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน
	(Coupon Rate)		(Current Yield)	(Yield to Maturity)
Par Bond	อัตราดอกเบี้ย ของตราสารหนี้	=	จากดอกเบี้ย	อัตราผลตอบแทน กระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน
	(Coupon Rate)		(Current Yield)	(Yield to Maturity)
Discount Bond	อัตราดอกเบี้ย ของตราสารหนี้	<	จากดอกเบี้ย	อัตราผลตอบแทน กระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน
	(Coupon Rate)		(Current Yield)	(Yield to Maturity)

4) อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง

อัตราดอกเบี้ยตามปกติจะกำหนดเป็นร้อยละของเงินต้นในรูปตัวเงิน เรียกว่า อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน ส่วนอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงจะอยู่ในรูปของสินค้าและบริการ ดังนั้น ถ้าทราบอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาของสินค้าและบริการ ก็สามารถแปลงอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินให้เป็นอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงได้ เหตุผลที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าเรื่องอัตราดอกเบี้ยจะต้องเกี่ยวกับเวลาสองจุด กล่าวคือ ไม่เพียงแต่ต้องแปลงดอกเบี้ยรูปตัวเงินตอนที่ให้เงินกู้ไปเป็นอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเท่านั้น แต่ยังต้องแปลงตอนที่ได้รับการชำระคืนอีกครั้งหนึ่ง

อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดในตราสารหนี้ที่เป็นตัวเงินนั้น เรียกว่า อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (Nominal Interest Rate) ซึ่งแตกต่างไปจากอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real Interest Rate) อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง คือ อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินที่ได้มีการขจัดอิทธิพลของภาวะเงินเฟ้อแล้ว

ดังนั้น อัตราเงินเฟ้อที่คาดคะเนจึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจการลงทุนซื้อตราสารหนี้ ถ้าอัตราเงินเฟ้อที่คาดคะเนยิ่งต่ำเท่าใด ทำให้มีความต้องการลงทุนซื้อตราสารหนี้มากขึ้นเมื่อปัจจัยอื่นคงที่ นอกจากนี้ อัตราภาวะเงินเฟ้อที่คาดคะเนว่าจะสูงขึ้น ยังผลักดันให้อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินสูงขึ้นด้วย

4.1.3 แนวคิดเรื่องการคำนวณอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง

Sitthiyot (2001) ได้ศึกษาเรื่อง “Overstating Real Interest Rate” ซึ่งให้ข้อสรุปไว้ว่า อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real Interest Rate) ไม่ได้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (Nominal Interest Rate) ลบด้วยอัตราเงินเฟ้อ (Rate of Inflation) ที่เดียว ตามที่หลายๆ คนเข้าใจ แม้ดูเหมือนว่าการคำนวณอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงตามวิธีที่กล่าวมา จะมีค่าความผิดพลาดเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง แต่สำหรับช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้ว ค่าความผิดพลาดมีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งการคำนวณที่ผิดพลาดนี้จะส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกบริโภค การออมและการลงทุนในระยะยาว

จากรายงานการศึกษากล่าวว่า ตาม Traditional Approach แล้วเป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางว่า อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินลบด้วยอัตราเงินเฟ้อ หรือแสดงด้วยสมการดังนี้

$$r_t = R_t - \pi_t$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} r_t &= \text{อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงสำหรับช่วงเวลา } t \\ R_t &= \text{อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินสำหรับช่วงเวลา } t \\ \pi_t &= \text{อัตราเงินเฟ้อสำหรับช่วงเวลา } t \end{aligned}$$

แต่การคำนวณอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงอย่างถูกต้อง (Correct Approach) คือ

$$\begin{aligned} (1 + R)_t / (1 + \pi_t) &= (1 + r)_t \\ (1 + R)_t &= (1 + r)_t \cdot (1 + \pi_t) \\ (1 + R)_t &= (1 + \pi_t + r_t + r_t \pi_t) \\ R_t &= r_t + \pi_t + r_t \pi_t \\ \text{หรือ } r_t &= R_t - \pi_t - r_t \pi_t \end{aligned}$$

ดังนั้น ในการคำนวณอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินลบด้วยอัตราเงินเฟ้อ จึงขาดพจน์ของ $-r_t \pi_t$ ทำให้ผลคำนวณอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงมากเกินไป

4.1.4 แนวคิดเรื่องการวิเคราะห์การตอบสนองของราคาตราสารหนี้ต่ออัตราผลตอบแทน โดยการใช้ Duration⁴

1) Duration ของตราสารหนี้ตามความหมายดั้งเดิม

Duration พัฒนามาจากแนวความคิดของ Macaulay⁵ ที่พยายามจะเปรียบเทียบตราสารหนี้ 2 ฉบับ ซึ่งมีโครงสร้างของกระแสเงินแตกต่างกัน คำนวณโดยใช้อายุถ่วงเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของกระแสเงินซึ่งตราสารจะให้ในอนาคต (Weighted Average Time to Maturity) โดยที่น้ำหนักที่ให้แก่อายุของกระแสเงินแต่ละงวดจะเท่ากับ สัดส่วนของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินก้อนนั้นคิดลดด้วยอัตราผลตอบแทนต่อราคาของตราสาร กล่าวคือ

⁴ อัญญา ชันฉวิทย์. การวิเคราะห์การลงทุนในตราสารหนี้. 2541, น. 197 – 213.

⁵ Frederick Macaulay เป็นผู้คิดค้นวิธีการคำนวณ Duration ขึ้นในปี ค.ศ. 1938 เพื่อเป็นการหาอายุของตราสารหนี้ นอกเหนือจากการใช้อายุถึงครบกำหนด (Maturity) โดยได้คำนึงถึงช่วงระยะเวลาที่ผู้ถือพันธบัตรจะได้รับเงินคืน โดยใช้จำนวนเงินที่จะได้รับคืนในแต่ละงวดเป็นน้ำหนักในการคำนวณค่าเฉลี่ย

$$\begin{aligned}
 D_{Mac} &= \sum_{t=1}^T t \cdot \left(\frac{PVCF_t}{B_0} \right) \\
 &= \sum_{t=1}^T t \cdot \left(\frac{FCF_t / (1+y)^t}{B_0} \right)
 \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

- B_0 = ราคาของตราสารหนี้ ณ วันปัจจุบันที่ $t = 0$
 FCF_t = กระแสเงินที่ผู้ลงทุนจะได้รับจากตราสารหนี้ เมื่อสิ้นงวดที่ t
 D_{Mac} = Macaulay Duration
 $PVCF_t$ = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินที่ผู้ลงทุนจะได้รับ เมื่อสิ้นงวดที่ t
 y = อัตราผลตอบแทนต่องวด (ทศนิยม)
 T = งวดสุดท้ายซึ่งก็คือ วันครบกำหนดไถ่ถอน

หน่วยของ Macaulay Duration จะเป็นงวดมิใช่เป็นปี ดังนั้น สามารถแปลงให้มีหน่วยเป็นปีได้ โดยใช้จำนวนงวดต่อปีมาปรับ ดังนี้

$$D_{Mac} \text{ (ปี)} = \frac{D_{Mac} \text{ (งวด)}}{\text{จำนวนงวดต่อปี}}$$

การตีความ Macaulay Duration มี 4 แบบดังนี้

แบบที่ 1 Macaulay Duration เป็นอายุของกระแสเงินซึ่งตราสารจะจ่ายให้ถัวเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักตามมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสำหรับงวดเวลานั้น ซึ่งเป็นการตีความหมายโดยตรงจากสูตรการคำนวณ Macaulay Duration ข้างต้น

แบบที่ 2 Macaulay Duration เป็นอายุคงเหลือของตราสารหนี้ประเภทไม่มีคูปองซึ่งมีกระแสเงินงวดเดียว คือ เมื่อถึงวันไถ่ถอนคืน น้ำหนักซึ่งให้กับอายุของกระแสเงินงวดนั้นจึงเป็นร้อยละ 100 ส่งผลให้ Macaulay Duration ของตราสารหนี้ประเภทไม่มีคูปองมีค่าเท่ากับอายุคงเหลือของตราสารหนี้

แบบที่ 3 เป็นการตีความ Macaulay Duration ตามคุณสมบัติของการเป็นค่าเฉลี่ยของอายุหรือระยะเวลาที่จะได้รับกระแสเงินถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินตามอายุนั้น ๆ ว่า เป็นระยะเวลาซึ่งผู้ลงทุนจะได้รับกระแสเงินสด คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเท่ากับครึ่งหนึ่งของราคาซึ่งผู้ลงทุนจ่ายซื้อตราสาร

แบบที่ 4 ให้ Macaulay Duration เป็นจุดศูนย์ถ่วง (Fulcrum Point) ของกระแสเงินซึ่งตราสารหนี้จะจ่ายให้ โดยที่เมื่อพิจารณาจุดของเวลาตาม Macaulay Duration แล้ว มูลค่า

ปัจจุบันของกระแสเงินซึ่งอยู่ก่อนและหลังจากจุดศูนย์ถ่วงนั้น ปรับด้วยเวลาจากจุดศูนย์ถ่วงจนถึงวันจ่ายกระแสเงินจะมีค่าเท่ากันพอดี

2) Modified Duration ในฐานะเครื่องมือการตอบสนองของราคาตราสารหนี้ต่ออัตราผลตอบแทน

Macaulay Duration ได้มีการประยุกต์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ขนาดการตอบสนองของราคาตราสารหนี้ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับอัตราผลตอบแทนมากขึ้น ซึ่งสมการความสัมพันธ์ระหว่างราคากับอัตราผลตอบแทนเป็นดังนี้

$$\frac{dB_0/B_0}{dy} = -D_{\text{mod}} = -\frac{D_{\text{Mac}}}{(1+y)}$$

โดยที่ B_0 คือ ระดับราคาของตราสารหนี้ปัจจุบัน dB_0 คือ ขนาดของการเปลี่ยนแปลงของราคาจากระดับปัจจุบัน ดังนั้น พจน์ dB_0/B_0 จึงหมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาจากระดับปัจจุบัน ส่วน dy คือ ขนาดการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน (ทศนิยม) จากระดับอัตราผลตอบแทนปัจจุบัน เมื่อพิจารณาร่วมกัน $(dB_0/B_0)/dy$ สามารถตีความได้ว่าเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาจากระดับปัจจุบัน เมื่ออัตราผลตอบแทนมีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย (small change) ซึ่งก็คือ ขนาดของการตอบสนองของราคาต่ออัตราผลตอบแทน

การตอบสนองของราคาต่ออัตราผลตอบแทนจะมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นกับระดับอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้และขนาดของ Macaulay Duration เมื่อตรึงอัตราผลตอบแทนเอาไว้ระดับหนึ่ง การตอบสนองของราคาต่ออัตราผลตอบแทนจะรุนแรง หากตราสารมี Macaulay Duration ยาวนาน และการตอบสนองของราคาจะรุนแรงน้อยกว่า หากตราสารมี Macaulay Duration สั้นกว่า

4.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการเลือกลงทุนในตราสารหนี้ปกติ (Conventional Bond) กับ Inflation-indexed Bond ภายใต้สถานการณ์อัตราเงินเฟ้อที่แตกต่างกันในงานวิจัยเฉพาะเรื่องฉบับนี้ จะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน

ส่วนที่ 1 วิธีการสร้างแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond

ส่วนที่ 2 วิธีการศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุน

เป็นการเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้ปกติกับ Inflation-indexed Bond ภายใต้สถานการณ์อัตราเงินเฟ้อที่แตกต่างกัน

4.2.1 วิธีการสร้างแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond

1) องค์ประกอบที่สำคัญของ Inflation-indexed Bond

การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้ปกติกับการลงทุนใน Inflation-indexed Bond เริ่มต้นจากการกำหนดองค์ประกอบของแบบจำลอง Inflation-indexed Bond ใช้ตราสารหนี้ปกติ คือ พันธบัตรรัฐบาลรุ่น LB167A⁶: พันธบัตรรัฐบาลกรณีพิเศษ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 ครั้งที่ 2 ผู้ออก คือ กระทรวงการคลัง ออกเมื่อวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2549 อายุไถ่ถอน 10.5 ปี อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินหน้าตัวร้อยละ 5.4 ต่อปี กำหนดจ่ายดอกเบี้ยทุก 6 เดือน เพื่อเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน (ดูตารางที่ 4.4)

⁶ คำอธิบายเพิ่มเติมของการเลือกพันธบัตรรัฐบาลรุ่น LB167A ดูในบทที่ 3 หัวข้อ 3.5.3 การออกตราสารหนี้รัฐบาลในปัจจุบัน และวิเคราะห์ตราสารหนี้ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างแบบจำลอง Inflation-indexed Bond

ตารางที่ 4.4

องค์ประกอบของพันธบัตรรัฐบาลรุ่น LB167A:
พันธบัตรรัฐบาลกรณีพิเศษ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 ครั้งที่ 2

องค์ประกอบ	รายละเอียด
Issue Name :	กระทรวงการคลัง
Bond Type :	[Fixed]
Par Value :	1000.0000 ^{1/} บาท
Issue Date :	27 ม.ค. 2549
Maturity Date :	27 ก.ค. 2559
Issue Term :	10.5 ปี
Coupon Rate (%) :	5.400000 ^{2/} ต่อปี
	เริ่มต้น 27 ม.ค. 2549
	สิ้นสุด 27 ก.ค. 2559
Payment Frequency :	Semi-annually
Covenants :	-

ที่มา: สมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย

หมายเหตุ: 1/ มูลค่าของตราสารหนี้ ใช้ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

2/ อัตราดอกเบี้ย ใช้ทศนิยม 6 ตำแหน่ง

องค์ประกอบที่สำคัญของตราสารหนี้ ได้แก่

- (1) ชื่อผู้ออก (Issue Name) เป็นการระบุว่า ใครเป็นผู้ออกตราสารหนี้ นั้น หรือเป็นการระบุชื่อผู้กู้
- (2) ประเภทของตราสารหนี้ (Bond Type) เป็นการระบุประเภทของตราสารหนี้ นั้น เช่น หุ้นกู้ไม่มีประกัน หุ้นกู้ด้อยสิทธิ/ไม่ด้อยสิทธิ หุ้นกู้แปลงสภาพ เป็นต้น
- (3) มูลค่าที่ตราไว้ (Par Value) เพื่อระบุมูลค่าที่ผู้กู้จะต้องชำระคืนให้กับผู้ถือตราสารหนี้ นั้นเมื่อครบกำหนด
- (4) วันออกตราสารหนี้ (Issue Date) เป็นวันที่เริ่มต้นออกตราสารหนี้ นั้น
- (5) วันหมดอายุ (Maturity Date) เป็นการกำหนดวันหมดอายุของตราสารหนี้ นั้น ซึ่งผู้ออกจะต้องทำการจ่ายเงินต้นและดอกเบี้ยงวดสุดท้าย (ถ้ามี) ให้กับผู้ถือ

- (6) อายุของตราสาร (Issue Term) คือ ระยะเวลาของตราสารนับจากวันเริ่มต้นออก จนถึงวันหมดอายุ
- (7) อัตราดอกเบี้ย (Coupon Rate) เป็นการกำหนดค่าอัตราดอกเบี้ยที่ผู้ออกมีภาระที่จะต้องจ่ายให้กับผู้ถือตราสารหนี้ตามวัน เดือน ปี ที่กำหนดตลอดอายุของตราสารหนี้ นั้น โดยผู้ออกสามารถกำหนดให้เป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่ (Fixed Rate) หรือกำหนดให้เป็นอัตราดอกเบี้ยแบบลอยตัว (Floating Rate) คือ อัตราดอกเบี้ยที่ผู้ออกต้องจ่ายให้ผู้ถือจะเปลี่ยนแปลงไปตามที่กำหนด
- (8) งวดการจ่ายดอกเบี้ย (Payment Frequency) เป็นการระบุจำนวนครั้งของการจ่ายดอกเบี้ย โดยปกติมักจะเป็นการจ่ายทุกครึ่งปี (Semi-annually)
- (9) ข้อสัญญา (Covenants) เป็นการระบุเงื่อนไขที่ผู้ออกจะต้องปฏิบัติตามตลอดอายุของหุ้นกู้ เช่น การห้ามจ่ายเงินปันผลแก่ผู้ถือหุ้นสามัญเกินอัตราที่กำหนด การต้องดำรงสัดส่วนของหนี้สินต่อทุนไม่เกินอัตราที่กำหนด ข้อสัญญาอาจรวมถึงการจำกัดด้านการบริหารของผู้ออก เช่น การห้ามรวมกิจการ เป็นต้น

2) รูปแบบโครงสร้างกระแสเงินสดของ Inflation-indexed Bond

โครงสร้างกระแสเงินสดของ Inflation-indexed Bond มีได้หลายรูปแบบ⁷ โดยทั่วไปในปัจจุบันมีอยู่ 5 รูปแบบ คือ Capital Indexed Bond (CIB), Interest Indexed Bond (IIB), Current Pay Bond (CPB), Indexed Annuity Bond (IAB) และ Indexed Zero-Coupon Bond (IZCB)

รูปแบบโครงสร้างกระแสเงินสดของ Inflation-indexed Bond ที่เหมาะสมต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้พิจารณาจาก LB167A ที่มีการจ่ายคูปองทุก 6 เดือน และมีการจ่ายคืนเงินต้นเมื่อครบกำหนดไถ่ถอนคืน ซึ่ง Inflation-indexed Bond ที่เหมาะสมประกอบ 3 รูปแบบ ได้แก่

รูปแบบที่ 1 Capital Indexed Bond (CIB)

CIB เป็น Inflation-indexed Bond ที่กำหนดอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงแบบคงที่ โดยจ่ายดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน และเงินต้นที่เป็นตัวเงินอิงกับอัตราเงินเฟ้อในลักษณะที่เป็นอัตราเงินเพื่อทบต้น (Compounded Inflation) ตลอดอายุของตราสาร กล่าวคือ จะปรับดอกเบี้ยที่จ่ายตามกำหนด และเงินต้นที่จ่ายคืนในวันครบกำหนดด้วยอัตราเงินเฟ้อ

⁷ อธิบายในบทที่ 3 หัวข้อ 3.2.3 โครงสร้างกระแสเงินสดของ Inflation-indexed Bond

รูปแบบที่ 2 Interest Indexed Bond (IIB)

IIB เป็น Inflation-indexed Bond ที่จ่ายอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินแบบคงที่ซึ่งบวกด้วยส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อที่ต้องเพิ่มขึ้นในเงินต้นในแต่ละงวดของการจ่ายดอกเบี้ย หรือเรียกว่าการจ่าย Margin Over Inflation สำหรับเงินต้นจ่ายคืนในวันครบกำหนดโดยไม่มีการปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อแล้ว ทั้งนี้ อัตราเงินเฟ้อที่ใช้ปรับเข้ากับกระแสเงินสดเป็นอัตราเงินเฟ้อในแต่ละงวดไม่ได้คิดเป็นอัตราเงินเฟ้อทบต้นตลอดอายุของตราสาร

รูปแบบที่ 3 Current Pay Bond (CPB)

CPB เป็น Inflation-indexed Bond ที่กำหนดอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงแบบคงที่โดยจ่ายดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินบวกด้วยส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อที่ต้องเพิ่มขึ้นในเงินต้น ทั้งนี้ อัตราเงินเฟ้อที่ใช้ปรับเข้ากับกระแสเงินสดเป็นอัตราเงินเฟ้อที่ไม่ได้คิดเป็นแบบทบต้น สำหรับเงินต้นที่จ่ายคืนในวันครบกำหนดโดยไม่มีการปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อแล้ว

การคำนวณกระแสเงินสดของตราสารหนี้ 4 รูปแบบ ได้แก่ Conventional Bond, Capital Indexed Bond (CIB), Interest Indexed Bond (IIB) และ Current Pay Bond (CPB) แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5

การคำนวณกระแสเงินสดของตราสารหนี้

ประเภทของตราสารหนี้	ดอกเบี้ย (คูปอง) จ่าย	เงินต้นเมื่อครบกำหนดไถ่ถอน
Conventional Bond	$R \times Par$	Par
Capital Indexed Bond (CIB)	$r \times \frac{P_t}{P_0}$	$Par \times \frac{P_{mat}}{P_0} + r \times \frac{P_{mat}}{P_0}$
Interest Indexed Bond (IIB)	$r + Par \times \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \right)$	$Par \times \frac{P_{mat}}{P_{mat-1}} + r$
Current Pay Bond (CPB)	$r \times \frac{P_t}{P_{t-1}} + Par \times \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \right)$	$Par \times \frac{P_{mat}}{P_{mat-1}} + r \times \frac{P_{mat}}{P_{mat-1}}$

โดยกำหนดให้

r = อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (หน่วยเป็นร้อยละ) ต่อปี

R = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (หน่วยเป็นร้อยละ) ต่อปี

$$\begin{aligned}
 Par &= \text{มูลค่าหน้าตั๋วของตราสารหนี้} \\
 P_0 &= \text{มูลค่าของตราสารหนี้ ณ วันที่ออก} \\
 P_t &= \text{มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา } t \\
 P_{Mat} &= \text{มูลค่าของตราสารหนี้ ณ วันครบกำหนดไถ่ถอน} \\
 P_{Mat-1} &= \text{มูลค่าของตราสารหนี้ ณ วันที่จ่ายดอกเบี้ยในงวดก่อนงวดสุดท้าย}
 \end{aligned}$$

3) การเลือกดัชนีราคาสำหรับอ้างอิงใน Inflation-indexed Bond

Inflation-indexed Bond เป็นตราสารหนี้ที่ช่วยปกป้องผู้ออกตราสารหนี้และผู้ลงทุนจากการเปลี่ยนแปลงของระดับราคาที่เกิดขึ้น เพื่อรักษาระดับต้นทุนทางการเงินที่แท้จริงของผู้ออกตราสารหนี้ และรักษาระดับผลตอบแทนที่แท้จริงของผู้ลงทุน โดยกระแสเงินสดของตราสารหนี้อิงไว้กับอัตราเงินเฟ้อตลอดอายุของตราสาร

สำหรับการวัดอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยนั้น วัดจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปซึ่งเป็นดัชนีที่จัดทำโดยสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ดังนั้นดัชนีราคาสำหรับอ้างอิงใน Inflation-indexed Bond คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงในดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไป

4) การกำหนดอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond

ผลตอบแทนของ Inflation-indexed Bond จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (Real Interest Rate) และส่วนชดเชยของอำนาจซื้อที่ลดลงจากการเพิ่มขึ้นของอัตราเงินเฟ้อ หรือส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Uplift) คือ ส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อจะชดเชยให้กับเงินต้นหรือดอกเบี้ยซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบโครงสร้างกระแสเงินสดของ Inflation-indexed Bond แต่ละรูปแบบ

แบบจำลองของ Inflation-indexed Bond ที่ใช้พันธบัตรรัฐบาลรุ่น LB167A อัตราดอกเบี้ยหน้าตั๋วร้อยละ 5.4 ต่อปี เพื่อเป็นรูปแบบพื้นฐานนั้น สามารถคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงสำหรับ Inflation-indexed Bond ภายใต้โครงสร้างกระแสเงินสด 3 รูปแบบ ได้แก่ Capital Indexed Bond (CIB) Interest Indexed Bond (IIB) และ Current Pay Bond (CPB) ได้ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติมของอัตราเงินเฟ้อคาดการณ์ตลอดอายุของตราสาร เท่ากับ ค่าเฉลี่ยอัตราเงินเฟ้อรายเดือนย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ซึ่งเท่ากับ ร้อยละ 3.192624 ต่อปี

วิธีการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงสำหรับ Inflation-indexed Bond แต่ละรูปแบบ เป็นดังตารางที่ 4.6 ดังนั้น อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงในแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond ในแต่ละรูปแบบเท่ากับ r ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงที่ทำให้ผลตอบแทนในมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของการลงทุนในตราสารหนี้ 4 รูปแบบไม่แตกต่างกัน หากผู้ลงทุนคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อตลอดอายุของตราสารเท่ากับ 3.192624 ต่อปี

ตารางที่ 4.6
การคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงสำหรับ Inflation-indexed Bond

รายการ	การคำนวณ
(1) อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน (Nominal Yield to Maturity)	$R ; \left(\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+R)^t} + \frac{P_T}{(1+R)^T} \right) - P_0 = 0$
(2) อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึง กำหนดไถ่ถอน (Real Yield to Maturity)	$r = \frac{R - \pi}{1 + \pi}$

โดยกำหนดให้

- C_t = ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ t
 P_t = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t
 T = อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)
 R = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)
 r = อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)
 π = อัตราเงินเฟ้อ

4.2.2 วิธีการศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุน

งานวิจัยเฉพาะเรื่องนี้ ต้องการเปรียบเทียบผลตอบแทนต่าง ๆ จากการเลือกลงทุนในตราสารหนี้ปกติกับ Inflation-indexed Bond ภายใต้สถานการณ์สมมติค่าเงินเฟ้อต่าง ๆ กัน ซึ่งได้มีการกำหนดสถานการณ์หรือ Scenarios ต่าง ๆ ของการศึกษา และเครื่องมือชี้วัดเพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนไว้ ดังนี้

1) Scenarios ต่าง ๆ ของการศึกษา

การกำหนดอัตราเงินเพื่อคาดการณ์ตลอดอายุตราสาร อยู่ภายใต้สถานการณ์อัตราเงินเพื่อจำนวน 10 อัตรา ตั้งแต่ร้อยละ 1.000000 ถึง 10.000000 ต่อปี (ช่วงการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ ร้อยละ 1.000000 ต่อปี) ส่วนปัจจัยอื่น ๆ กำหนดให้คงที่

ตราสารหนี้ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประกอบด้วย ตราสารหนี้ 4 รูปแบบ ได้แก่ Conventional Bond และ Inflation-indexed Bond อีก 3 รูปแบบ ได้แก่ Capital Indexed Bond (CIB) Interest Indexed Bond (IIB) และ Current Pay Bond (CPB) ซึ่งองค์ประกอบของ Inflation-indexed Bond แต่ละรูปแบบ ได้จากการสร้างแบบจำลองที่ได้จากการศึกษาในส่วนที่ 1 ดังนั้น จะได้ Scenarios ของการศึกษาทั้งหมด 40 Scenarios ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7

Scenarios ต่าง ๆ ของการศึกษา

หัวข้อ	จำนวน	หมายเหตุ
รูปแบบตราสารหนี้	4	รูปแบบ
		1) Conventional Bond
		2) Capital Indexed Bond (CIB)
		3) Interest Indexed Bond (IIB)
		4) Current Pay Bond (CPB)
อัตราเงินเพื่อ	10	อัตรา
		1) ร้อยละ 1.000000 ต่อปี
		2) ร้อยละ 2.000000 ต่อปี
		3) ร้อยละ 3.000000 ต่อปี
		4) ร้อยละ 4.000000 ต่อปี
		5) ร้อยละ 5.000000 ต่อปี
		6) ร้อยละ 6.000000 ต่อปี
		7) ร้อยละ 7.000000 ต่อปี
		8) ร้อยละ 8.000000 ต่อปี
		9) ร้อยละ 9.000000 ต่อปี
		10) ร้อยละ 10.000000 ต่อปี
รวม	40	Scenarios

2) การเปรียบเทียบผลตอบแทนของการลงทุนในตราสารหนี้

การเปรียบเทียบผลตอบแทนของการลงทุนในตราสารหนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือวัดผลการลงทุน 4 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 มูลค่าหรือตัวเงิน ได้แก่

(1.1) ผลรวมกระแสเงินสด (Total Cash Flow)

ผลรวมของกระแสเงินสด (Total Cash Flow) คำนวณจากผลรวมของกระแสเงินสดรับทั้งหมดตลอดอายุของตราสาร สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\text{Total Cash Flow} = \sum_{t=1}^T C_t + P_T$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} C_t &= \text{ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ } t \\ P_t &= \text{มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา } t \\ T &= \text{อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)} \end{aligned}$$

(1.2) มูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

มูลค่าปัจจุบัน (Present Value) คือ มูลค่าของเงินจำนวนหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (คือ ช่วงระยะเวลาหนึ่งตามปกติคิดเป็นปี) ว่าจะมีมูลค่าเท่าใดในขณะนี้ ภายใต้เงื่อนไขอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดระดับหนึ่ง ในการคำนวณมูลค่าปัจจุบัน คำนวณจากผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดอายุของตราสาร ทั้งนี้ อัตราคิดลดของกระแสเงินสดในทุกสถานการณ์อัตราเงินเฟ้อกำหนดให้เท่ากับร้อยละ 5.400000 ต่อปี สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\text{Present Value} = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{P_T}{(1+y)^T}$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} C_t &= \text{ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ } t \\ P_t &= \text{มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา } t \\ T &= \text{อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)} \\ y &= \text{อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินในตลาด} \end{aligned}$$

(1.3) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) คำนวณจากผลรวมของมูลค่าสุทธิของกระแสเงินสดรับทั้งหมดตลอดอายุของตราสาร ลบด้วยมูลค่าสุทธิของเงินลงทุนในตราสารนี้

ทั้งนี้ อัตราคิดลดของกระแสเงินสดในทุกสถานการณ์อัตราเงินเฟ้อกำหนดให้เท่ากับร้อยละ 5.400000 ต่อปี สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\text{Net Present Value} = \left(\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{P_T}{(1+y)^T} \right) - P_0$$

โดยกำหนดให้

- C_t = ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ t
- P_t = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t
- T = อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)
- y = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินในตลาด

กลุ่มที่ 2 อัตราผลตอบแทน ได้แก่(2.1) อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน (Nominal Yield to Maturity)

อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงวันครบกำหนด (Nominal Yield to Maturity) คือ อัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือตราสารหนี้จะได้รับจากตราสารหนี้ ในกรณีที่ผู้ถือตราสารหนี้คงตราสารหนี้ไว้กระทั่งตราสารหนี้หมดอายุ หรือถึงกำหนดไถ่ถอนโดยกำหนดไว้เป็นร้อยละต่อปี การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ที่ผู้ถือต้องการสามารถคำนวณได้จากสูตรการหามูลค่าปัจจุบัน สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$R ; \left(\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+R)^t} + \frac{P_T}{(1+R)^T} \right) - P_0 = 0$$

โดยกำหนดให้

- C_t = ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ t
- P_t = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t
- T = อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)
- R = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

(2.2) อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนหลังหักภาษี (Nominal Yield to Maturity (After Tax))

อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงวันครบกำหนดหลังหักภาษี (Nominal Yield to Maturity (After Tax)) คือ อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงวันครบกำหนดหักภาษีที่ได้จากการลงทุน ซึ่งสมมติฐานของอัตราภาษีของการลงทุนในตลาดตราสารหนี้ที่จากเงินได้ประเภทดอกเบี้ย (Interest Income) และส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Uplift) เป็นอัตราภาษีหัก ณ ที่จ่ายร้อยละ 15 ต่อปี สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$R_{AfterTax} = R * (1 - TaxRate)$$

โดยกำหนดให้

R = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

$R_{AfterTax}$ = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินหลังหักภาษี (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

$TaxRate$ = อัตราภาษีเงินได้

(2.3) อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน (Real Yield to Maturity)

อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน (Real Yield to Maturity) คือ การขจัดผลของอัตราเงินเฟ้อออกจากอัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงวันครบกำหนด (Nominal Yield to Maturity) สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$r = \frac{R - \pi}{1 + \pi}$$

โดยกำหนดให้

R = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

r = อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

π = อัตราเงินเฟ้อ

(2.4) อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนหลังหักภาษี (Real Yield to Maturity (After Tax))

อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนหลังหักภาษี (Real Yield to Maturity (After Tax)) คือ การคำนวณอัตราผลตอบแทนถึงวันครบกำหนดหลังหักภาษี (Nominal Yield to Maturity (After Tax)) ซึ่งสมมติฐานของอัตราภาษีของการลงทุนในตลาดตราสารหนี้ที่คิด

จากเงินได้ประเภทดอกเบี้ย (Interest Income) และส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Uplift) เป็นอัตราภาษีหักภาษี ณ ที่จ่ายร้อยละ 15 ต่อปี

จากนั้น จึงนำการคำนวณอัตราผลตอบแทนถึงวันครบกำหนดหลังภาษี (Nominal Yield to Maturity (After Tax)) ไปจัดผลของอัตราเงินเฟ้อออก เพื่อให้ได้อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอนหลังหักภาษี (Real Yield to Maturity (After Tax)) สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$r_{AfterTax} = \frac{R_{AfterTax} - \pi}{1 + \pi}$$

โดยกำหนดให้

$R_{AfterTax}$ = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินหลังหักภาษี (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

$r_{AfterTax}$ = อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงหลังหักภาษี (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)

π = อัตราเงินเฟ้อ

กลุ่มที่ 3 ระยะเวลา ได้แก่

(3.1) ระยะเวลาคืนทุน (Pay back Period)

ระยะเวลาคืนทุน (Pay back Period) เป็นการคำนวณหาระยะเวลาที่ทำให้ผลรวมของกระแสเงินสดรับทั้งหมดตลอดอายุของตราสารเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายของตราสารพอดี สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$t ; \sum_{t=1}^T C_t - P_0 = 0$$

โดยกำหนดให้

C_t = ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ t

P_t = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t

t = จำนวนงวดของตราสารหนี้ (เป็นงวด)

T = อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)

(3.2) Duration

Duration เป็นการคำนวณอายุเฉลี่ยของตราสารหนี้ถ่วงน้ำหนักตามมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในแต่ละงวด สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$D_{Mac} = \sum_{t=1}^T t \cdot \left(\frac{FCF_t / (1+y)^t}{P_0} \right)$$

โดยกำหนดให้

P_t = มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t

y = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินในตลาด

FCF_t = กระแสเงินที่ผู้ลงทุนจะได้รับจากตราสารหนี้ เมื่อสิ้นงวดที่ t

D_{Mac} = Duration

กลุ่มที่ 4 การวัดการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน ได้แก่

(4.1) Modified Duration

การคำนวณหา Modified Duration เป็นการนำ Macaulay Duration มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องชี้ขนาดการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับอัตราผลตอบแทน สูตรการคำนวณ Modified Duration เป็นดังนี้

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

โดยกำหนดให้

y = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินในตลาด

D_{Mac} = Duration

D_{Mod} = Modified Duration

จากสูตรของเครื่องมือวัดผลการลงทุนทั้งหมด 4 กลุ่ม สามารถแสดงสรุปได้ในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8

สรุปสูตรการคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้

รายการ	การคำนวณ
<u>กลุ่มที่ 1 มูลค่าหรือตัวเงิน</u>	
(1.1) ผลรวมกระแสเงินสด (Total Cash Flow)	$\sum_{t=1}^T C_t + P_T$
(1.2) มูลค่าปัจจุบัน (Present Value)	$\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{P_T}{(1+y)^T}$
(1.3) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)	$\left(\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{P_T}{(1+y)^T} \right) - P_0$
<u>กลุ่มที่ 2 อัตราผลตอบแทน</u>	
(2.1) อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน (Nominal Yield to Maturity)	$R ; \left(\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+R)^t} + \frac{P_T}{(1+R)^T} \right) - P_0 = 0$
(2.2) อัตราผลตอบแทนกระทั่งถึงกำหนดไถ่ถอน หลังหักภาษี (Nominal Yield to Maturity (After Tax))	$R_{AfterTax} = R * (1 - TaxRate)$
(2.3) อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึง กำหนดไถ่ถอน (Real Yield to Maturity)	$r = \frac{R - \pi}{1 + \pi}$
(2.4) อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงกระทั่งถึง กำหนดไถ่ถอนหลังหักภาษี (Real Yield to Maturity (After Tax))	$r_{after\ tax} = \frac{R_{after\ tax} - \pi}{1 + \pi}$
<u>กลุ่มที่ 3 ระยะเวลา</u>	
(3.1) ระยะเวลาคืนทุน (Pay back Period)	$t ; \sum_{t=1}^T C_t - P_0 = 0$
(3.2) Duration (D_{Mac})	$\sum_{t=1}^T t \cdot \left(\frac{FCF_t / (1+y)^t}{P_0} \right)$
<u>กลุ่มที่ 4 การวัดการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ต่อการเปลี่ยนแปลงของ อัตราผลตอบแทน</u>	
(4.1) Modified Duration (D_{mod})	$\frac{D_{Mac}}{(1+y)}$

โดยกำหนดให้

C_t	= ดอกเบี้ยจ่ายสำหรับงวดที่ t
P_t	= มูลค่าของตราสารหนี้ ณ เวลา t
T	= อายุคงเหลือของตราสารหนี้ (เป็นงวด)
y	= อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินในตลาด
R	= อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)
$R_{AfterTax}$	= อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินหลังหักภาษี (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)
r	= อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)
$r_{AfterTax}$	= อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงหลังหักภาษี (หน่วยเป็นร้อยละต่อปี)
$TaxRate$	= อัตราภาษีเงินได้
π	= อัตราเงินเฟ้อ
FCF_t	= กระแสเงินที่ผู้ลงทุนจะได้รับจากตราสารหนี้ เมื่อสิ้นงวดที่ t
D_{Mac}	= Duration
D_{Mod}	= Modified Duration

4.3 สมมติฐาน

การสร้างแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond และการศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุน อยู่ภายใต้สมมติฐานดังต่อไปนี้

- (1) อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ตลอดอายุของตราสารหนี้สำหรับคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง เริ่มต้นที่กำหนดในแบบจำลองของ Inflation-indexed Bond จะใช้ดัชนีชี้วัดเงินเฟ้อของไทย คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไป ซึ่งเป็นจัดทำโดยสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยอัตราเงินเฟ้อทั่วไปรายเดือนย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 เท่ากับร้อยละ 3.192624 ต่อปี
- (2) อัตราเงินเฟ้อคาดการณ์ตลอดอายุตราสารหนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้ปกติ กับการลงทุนใน Inflation-indexed Bond กำหนดให้ใช้อัตราเงินเฟ้อถัวเฉลี่ยเท่ากันตลอดอายุของตราสาร โดยกำหนดอัตราเงินเฟ้อ 10 ระดับ คือ อัตรา

- เงินเฟ้อตั้งแต่ร้อยละ 1.000000 ถึง 10.000000 ต่อปี (กำหนดช่วงการเปลี่ยนแปลง เท่ากับ ร้อยละ 1.000000 ต่อปี) ส่วนปัจจัยอื่น ๆ กำหนดให้คงที่
- (3) กระแสเงินสดของตราสารหนี้ กำหนดให้ตราสารหนี้จ่ายดอกเบี้ยทุก 6 เดือน (Semi-annually) และจ่ายคืนเงินต้นเมื่อครบกำหนดไถ่ถอน (Redemption Payment)
 - (4) การคำนวณอัตราเงินเฟ้อเข้ากับกระแสเงินสดของ Inflation-indexed Bond อยู่ภายใต้ สมมติฐานที่ไม่มี Indexation Lag⁸
 - (5) อัตราคิดลดมูลค่าปัจจุบัน (Discount Rate: y) สำหรับทุก Scenarios กำหนดให้เท่ากับอัตรา คงที่ร้อยละ 5.400000 ต่อปี ซึ่งได้จากอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุ 10.5 ปี คือ พันธบัตรรุ่น LB167A ที่มีอัตราดอกเบี้ยหน้าตัวร้อยละ 5.400000 ต่อปี กล่าวคือ อัตรา ดอกเบี้ยในตลาด หรือ Discount Rate ของตราสารหนี้ กำหนดให้เท่ากับร้อยละ 5.400000 ต่อปี
 - (6) อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินของตราสารหนี้ ประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง และอัตรา เงินเฟ้อ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่ออัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้มีค่าคงที่
 - (7) อัตราภาษีของการลงทุนในตลาดตราสารหนี้ที่จากเงินได้ประเภทดอกเบี้ย (Interest Income) และส่วนปรับอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Uplift) เป็นอัตราภาษีหัก ณ ที่จ่ายร้อยละ 15 ต่อปี

จากวิธีการศึกษาเพื่อสร้างแบบจำลองของตราสารหนี้ปกติและ Inflation-indexed Bond และเครื่องมือวัดผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารหนี้ทั้ง 4 ประเภทที่ได้กล่าวข้างต้น ในบทถัดไป จะแสดงถึงผลการศึกษาเพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของ Inflation-indexed Bond ในการป้องกันความเสี่ยงจากอัตราเงินเฟ้อ

⁸ Indexation Lag เป็นระยะเวลาที่เกิดขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลและประกาศตัวเลข ดัชนีราคา และการนำตัวเลขดัชนีมาคำนวณเข้ากับกระแสเงินสดของตราสารหนี้