



วิธีการวัดสภาพการอ่อนไหวของราคาตราสารหนี้ด้วยอัตราดอกเบี้ยที่มีความแม่นยำสูง

A HIGHLY ACCURATE MEASURE OF BOND PRICE SENSITIVITY TO INTEREST RATES

สุวรรณณา พวงดอกไม้¹ และ สมพร ปันโกษา²

¹สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, suwannananny@hotmail.com

²สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, sompom_pun@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง “วิธีการวัดสภาพการอ่อนไหวของราคาตราสารหนี้ด้วยอัตราดอกเบี้ยที่มีความแม่นยำสูง” มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ระหว่างวิธีดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี และวิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กซ์โพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี ของตราสารหนี้ทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ ตราสารหนี้ที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ย และตราสารหนี้ที่ไม่มีการกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่

ผลการศึกษาพบว่า การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยโมดิฟายดูเรชั่นเพียงอย่างเดียว จะมีความแม่นยำสูงเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี และการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กซ์โพเนนเชียลดูเรชั่น จะให้ค่าประมาณที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย สำหรับในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี จะให้ค่าประมาณที่สูงกว่าราคาจริงของตราสารหนี้ แต่ในทางตรงกันข้าม การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กซ์โพเนนเชียลดูเรชั่น จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าราคาจริงของตราสารหนี้ ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กซ์โพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กซ์โพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี จะมีความแม่นยำสูงกว่าทุกวิธีการก่อนหน้านี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Miles Livingston และ Lie Zhou

คำสำคัญ: ดูเรชั่น, คอนเวกซ์ตี, เอ็กซ์โพเนนเชียลดูเรชั่น, เอ็กซ์โพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี

ABSTRACT

The objective of this research is to compare the method precision in the estimating bond price when the interest rate changes. By using 2 methods of the modified duration method are the duration & convexity method and the exponential duration & exponential convexity method. With 3 bond types such as par bond, zero coupon bond and perpetual bond.

The results suggest that the estimated price of bond by the modified duration method is highly accurate when interest rates changes only slightly. The duration & convexity method and the exponential duration method gives to be a little difference in most case of bond types and the difference is fairly small. While as interest rates increase, the duration & convexity method given the overestimation of price. On the other hand, the exponential duration method given the underestimation of price. The method that is the sum of exponential duration & exponential convexity is always the most accurate than all of previous method, which it is related to the research of Miles Livingston and Lie Zhou.

Keywords: duration, convexity, exponential duration, exponential convexity



1. บทนำ

ในปัจจุบันตราสารหนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้นเรื่อยๆ แม้ว่าการพัฒนาตลาดตราสารหนี้ของไทยจะอยู่ในขั้นเริ่มต้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาการพัฒนาตลาดตราสารหนี้ของไทยก็ได้รับการสนับสนุน และแรงผลักดันจากภาครัฐมากขึ้นในหลายๆ ด้าน เนื่องมาจากการระดมทุนในตลาดตราสารหนี้เป็นทางเลือกในการระดมทุนที่มีต้นทุนและความเสี่ยงที่ต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการระดมทุนด้วยวิธีอื่นๆ

การลงทุนในตราสารหนี้มีความเสี่ยงเช่นเดียวกับการลงทุนในด้านอื่นๆ เช่น ความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ความเสี่ยงด้านเครดิต หรือความเสี่ยงจากการผิดนัดชำระหนี้ ความเสี่ยงจากตราสารหนี้ขาดสภาพคล่องในการซื้อขาย ความเสี่ยงจากเงินเฟ้อ ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในการลงทุนต่อ ความเสี่ยงจากผลกระทบของเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด เป็นต้น แต่ในที่นี่ จะศึกษาเพียงความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยเพียงอย่างเดียว โดยการใช้ดูเรชั่นและคอนเวกซิตีในการวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้

ในปี 1938 Frederick Macaulay ได้อธิบายสิ่งที่เรียกว่า ดูเรชั่นของตราสารหนี้ ว่าเป็นตัววัดอายุเฉลี่ยของตราสารหนี้ นับตั้งแต่นั้นมา มีบทความและหนังสือมากมายที่เขียนเกี่ยวกับดูเรชั่นที่ Frederick Macaulay ได้เคยกล่าวไว้ และถูกเรียกว่า แมคคัลลีย์ดูเรชั่น ซึ่งแมคคัลลีย์ดูเรชั่น มักถูกใช้วัดความอ่อนไหวของราคาตราสารหนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย เป็นเครื่องมือในการปกป้องพอร์ตการลงทุนของตราสารหนี้ จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย และเป็นตัวบ่งชี้ความเปราะบางของส่วนทุนของสถาบันการเงินจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

การวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วย ดูเรชั่นและคอนเวกซิตี มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในทางปฏิบัติ และค่าดูเรชั่นที่ใช้โดยทั่วไปจะเป็น โมดิฟายดูเรชั่น ซึ่งการใช้โมดิฟายดูเรชั่นในการประมาณราคาตราสารหนี้ จะใช้ได้ดีในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ผลรวมของดูเรชั่นกับคอนเวกซิตี จะให้ราคาประมาณที่สูงกว่าราคาจริงเมื่ออัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น ดังนั้น นักลงทุนตราสารหนี้อาจประสบกับการลดลงของราคาที่สูงกว่าที่คาดการณ์ไว้จากผลรวมของดูเรชั่นกับคอนเวกซิตี ซึ่งส่งผลกระทบเป็นอย่างมากกับพอร์ตการลงทุนของตราสารหนี้ที่มีมูลค่าสูง ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงได้นำเสนอวิธีการวัดสภาพการอ่อนไหวของราคาตราสารหนี้ด้วยอัตราดอกเบี้ยที่มีความแม่นยำสูง เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาข้างต้น

การประมาณด้วยวิธีการใหม่นี้ เรียกว่า เอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะวิเคราะห์ให้เห็นว่าการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยด้วยวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นมีความถูกต้องหรือใกล้เคียงราคาจริงมากกว่าการประมาณด้วยโมดิฟายดูเรชั่น และมีความถูกต้องหรือใกล้เคียงราคาจริงมากขึ้นอย่างมาก สำหรับในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงมาก ซึ่งเหตุผลสำหรับความแม่นยำในการประมาณที่มากขึ้น คือ ความแตกต่างของเทคนิคในการประมาณค่า ซึ่งการประมาณด้วยวิธีดูเรชั่น จะประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ที่แน่นอนแล้วหารด้วยราคา แต่การประมาณด้วยวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น จะเป็นการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของลอการิทึมธรรมชาติของราคา ซึ่งการใช้ลอการิทึมธรรมชาติของราคาตราสารหนี้จะให้ค่าประมาณที่มีความถูกต้องหรือใกล้เคียงราคาจริงมากขึ้น



นอกจากนี้ ยังได้มีการวิเคราะห์ในส่วนของการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยจากการใช้ผลรวมของดูเรชันกับคอนเวกซิตีเปรียบเทียบกับผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันกับเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยด้วยวิธีดูเรชันและคอนเวกซิตี และวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี
2. เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ระหว่างวิธีดูเรชันและคอนเวกซิตี และวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นข้อมูลของตราสารหนี้ 3 ประเภท ได้แก่

1. ตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่
2. ตราสารหนี้ที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ย
3. ตราสารหนี้ที่ไม่มีการกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่

โดยที่ตราสารหนี้มีอายุ 10 ปี มีราคาที่ตราไว้ เท่ากับ 1,000 บาท มีอัตราดอกเบี้ย ที่ระบุไว้เท่ากับ 5% ต่อปี จ่ายดอกเบี้ยทุกครึ่งปี และมีอัตราผลตอบแทนจนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอน เท่ากับ 5% ต่อปี และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ จะใช้โปรแกรม Excel ในการคำนวณหาค่าของตัวแปรต่างๆ เพื่อหาผลลัพธ์ของสมการ

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 การประเมินมูลค่าตราสารหนี้

การประเมินมูลค่าตราสารหนี้เป็นการนำแนวคิดเรื่องมูลค่าของกระแสเงินตามระยะเวลามาประยุกต์ใช้ เนื่องจากราคาของตราสารหนี้ คือ มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่นักลงทุนจะได้รับในอนาคต ซึ่งการประเมินมูลค่าตราสารหนี้แต่ละประเภทจะมีสูตรการคำนวณที่แตกต่างกัน แต่ยังคงอยู่ภายใต้แนวคิดเรื่องมูลค่าของกระแสเงินตามระยะเวลา ดังนี้

- 1) ตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ มีสูตรการประเมินมูลค่า ดังนี้

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+Y)^t} + \frac{Par}{(1+Y)^n} \quad (1)$$

โดย	P	คือ ราคาของตราสารหนี้
	C	คือ ดอกเบี้ยหน้าตัว
	Y	คือ อัตราผลตอบแทนจนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอน
	Par	คือ มูลค่าที่ตราไว้
	t	คือ งวดเวลาที่ผู้ลงทุนจะได้รับกระแสเงินสด
	n	คือ จำนวนงวดจนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอน



2) ตราสารหนี้ที่ไม่มีกรจ่ายดอกเบี้ย มีสูตรการประเมินมูลค่า ดังนี้

$$P = \frac{Par}{(1+Y)^t} \quad (2)$$

3) ตราสารหนี้ที่ไม่มีกรกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีกรจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ มีสูตรการประเมินมูลค่า ดังนี้

$$P = \frac{C}{Y} \quad (3)$$

3.2.2 ดูเรชั่นของตราสารหนี้

ดูเรชั่นของตราสารหนี้ คือ อายุเฉลี่ยของตราสารหนี้ โดยให้น้ำหนักตามมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในแต่ละงวด ซึ่งดูเรชั่นของตราสารหนี้สามารถนำไปใช้ในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยได้ดีในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย การคำนวณดูเรชั่นของตราสารหนี้แต่ละประเภทนั้น จะมีสูตรการคำนวณที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) ตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ มีสูตรการคำนวณดูเรชั่นดังนี้

$$Macaulay \ Duration = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+Y)^t} + \frac{nPar}{(1+Y)^n}}{P} \quad (4)$$

และ $Modified \ Duration = \frac{Macaulay \ Duration}{\left(1 + \frac{Y}{m}\right)}$ (5)

โดย m คือ จำนวนงวดที่มีการจ่ายดอกเบี้ยใน 1 ปี

2) ตราสารหนี้ที่ไม่มีกรจ่ายดอกเบี้ย มีสูตรการคำนวณดูเรชั่น ดังนี้

$$Modified \ Duration = \frac{T}{\left(1 + \frac{Y}{m}\right)} \quad (6)$$

เมื่อ T คือ อายุคงเหลือของตราสารหนี้

ซึ่งจะเห็นว่า ดูเรชั่น ในกรณีนี้ $Macaulay \ Duration = T$ (7)

3) ตราสารหนี้ที่ไม่มีกรกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีกรจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ มีสูตรการคำนวณดูเรชั่น ดังนี้

$$Macaulay \ Duration = \frac{1+Y}{Y} \quad \text{และ} \quad Modified \ Duration = \frac{1}{Y} \quad (8) \text{ และ } (9)$$

3.2.3 คอนเวกซิตีของตราสารหนี้

คอนเวกซิตีของตราสารหนี้ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของความชันของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ โดยคอนเวกซิตีเป็นอนุพันธ์อันดับที่ 2 ของสมการราคาของตราสารหนี้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยได้ดีกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างมาก การคำนวณคอนเวกซิตีของตราสารหนี้แต่ละประเภทนั้น จะมีสูตรการคำนวณที่แตกต่างกัน ดังนี้



1) ตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาต่ำกว่ามูลค่าและมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่มีสูตรการคำนวณคอนเวกซ์ตีดังนี้

$$Convexity = \left(\frac{1}{P} \right) \frac{d^2 P}{dY^2} \quad (10)$$

เมื่อ

$$\frac{d^2 P}{dY^2} = \sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)C_t}{(1+Y)^{t+2}} + \frac{n(n+1)Par}{(1+Y)^{n+2}} \quad (11)$$

เนื่องจากคอนเวกซ์ตีที่คำนวณได้จะเป็นค่าต่องวดที่มีการจ่ายดอกเบี้ย ดังนั้น ถ้าต้องการจะทำให้เป็นต่อปี ค่าที่คำนวณได้จะต้องหารด้วยจำนวนงวดใน 1 ปียกกำลังสอง ดังนี้

$$Convexity / year = \frac{Convexity / period}{m^2} \quad (12)$$

2) ตราสารหนี้ที่ไม่มีมีการจ่ายดอกเบี้ย มีสูตรการคำนวณคอนเวกซ์ตี ดังนี้

$$Convexity = \frac{T(T+1)}{(1+Y)^2} \quad (13)$$

3) ตราสารหนี้ที่ไม่มีมีการกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่มีสูตรการคำนวณคอนเวกซ์ตีดังนี้

$$Convexity = \frac{2}{Y^2} \quad (14)$$

3.2.4 การวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี

Miles Livingston, Lie Zhou (2003) การวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่น เป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้เมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าหากอัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างมากจะวัดด้วยคอนเวกซ์ตีแทน ซึ่งถ้านำผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตีมาประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้หลังจากที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไป ก็จะทำให้ค่าประมาณราคาตราสารหนี้ที่ใกล้เคียงกับราคาจริงตามทฤษฎีมากกว่าการประมาณราคาตราสารหนี้จากดูเรชั่นเพียงอย่างเดียว ซึ่งการประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้ อันเนื่องมาจากการที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยดูเรชั่น สามารถประมาณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$P_1 = P_0 (1 - D \times \Delta Y) \quad (15)$$

โดย P_0 คือ ราคาเดิมของตราสารหนี้ก่อนที่อัตราดอกเบี้ยจะเปลี่ยนแปลงไป
 P_1 คือ ราคาใหม่ของตราสารหนี้ที่ประมาณขึ้นมาหลังจากที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไป
 D คือ โมดิฟายดูเรชั่น
 ΔY คือ ขนาดการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

การประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้อันเนื่องมาจากการที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี สามารถประมาณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$P_1 = P_0 \left(1 - D \times \Delta Y + \frac{1}{2} \times V \times (\Delta Y)^2 \right) \quad (16)$$

โดย V คือ คอนเวกซ์ตี



3.2.5 การวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี

Miles Livingston, Lie Zhou (2003) ได้นำแนวคิดของการใช้ลอการิทึมธรรมชาติของราคาตราสารหนี้มาใช้ในการประมาณเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย โดยเปลี่ยนจากการหาจากอนุพันธ์อันดับที่ 1 ของสมการราคาตราสารหนี้แบบปกติ มาเป็นการหาจากอนุพันธ์อันดับที่ 1 ของสมการราคาตราสารหนี้ที่ใช้ลอการิทึมธรรมชาติของราคาตราสารหนี้แทน ซึ่งการประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้ อันเนื่องมาจากการที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น สามารถประมาณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$P_1 = P_0 \times e^{(-D)\Delta Y} \quad (17)$$

การประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้ อันเนื่องมาจากการที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี สามารถประมาณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$P_1 = P_0 \times e^{(-D)\Delta Y} \times e^{\frac{1}{2}[-D^2+V]\Delta Y^2} \quad (18)$$

ในสมการที่ 18 จะเห็นว่า การประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยด้วยวิธีการข้างต้นนี้ มีโมดิฟายดูเรชั่นและคอนเวกซิตีอยู่ในเลขชี้กำลัง เราจึงเรียกว่า เอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี

โดยทั่วไปวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี จะให้ค่าประมาณที่ดีกว่าวิธีดูเรชั่นและคอนเวกซิตี เมื่ออัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง -3% ถึง 3%

3.2.6 ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า

ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยด้วยวิธีดูเรชั่นและคอนเวกซิตี และวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี เป็นค่าผลต่างระหว่างราคาตราสารหนี้ที่คำนวณได้ตามทฤษฎีกับราคาที่ประมาณได้จากทั้ง 2 วิธีข้างต้น ซึ่งเราจะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนนี้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าดังกล่าว โดยค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าสามารถหาได้ดังนี้

$$e = P_E - P_A \quad (19)$$

โดย e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า
 P_E คือ ราคาของตราสารหนี้ที่ได้จากการประมาณค่า
 P_A คือ ราคาของตราสารหนี้ที่คำนวณได้จากทฤษฎี



4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการประเมินมูลค่าตราสารหนี้

ตราสารหนี้ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทั้ง 3 ประเภท ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น สามารถคำนวณราคาของตราสารหนี้แต่ละประเภทได้จากสมการที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ราคาตราสารหนี้

ประเภทของตราสารหนี้	ราคาตราสารหนี้ (บาท)
Par Bond	1,000.00
Zero Coupon Bond	613.91
Perpetual Bond	1,000.00

4.2 ผลการคำนวณDurationของตราสารหนี้

การคำนวณDurationของตราสารหนี้ทั้ง 3 ประเภทนั้น ใช้การคำนวณDurationทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่ วิธีแมคคัลเลย์ Duration ตามสมการที่ 4, 7 และ 8 และวิธีโมดิฟายDuration ตามจากสมการที่ 5, 6 และ 9 ตามลำดับ โดยได้ค่าDurationที่มีการปรับหน่วยเป็นต่อปีแล้ว ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าDurationของตราสารหนี้

ประเภทของตราสารหนี้	Macaulay Duration	Modified Duration
Par Bond	7.99	7.79
Zero Coupon Bond	10.00	9.52
Perpetual Bond	21.00	20.00

4.3 ผลการคำนวณคอนเวกซ์ติวของตราสารหนี้

การคำนวณค่าคอนเวกซ์ติวของตราสารหนี้แต่ละประเภทตามสมการที่ 10, 13 และ 14 ตามลำดับ ได้ค่าคอนเวกซ์ติวที่มีการปรับหน่วยเป็นต่อปีแล้วตามสมการที่ 12 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าคอนเวกซ์ติวของตราสารหนี้

ประเภทของตราสารหนี้	Convexity
Par Bond	73.63
Zero Coupon Bond	99.77
Perpetual Bond	800.00



4.4 ผลการวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี

ตราสารหนี้ทั้ง 3 ประเภท สามารถประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้หลังจากที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยดูเรชั่น ได้จากสมการที่ 15 และสามารถประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้หลังจากที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี ได้จากสมการที่ 16 โดยกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง -3% ถึง 3% และให้มีการเปลี่ยนแปลงครั้งละ $\pm 0.50\%$ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4, 5 และ 6

4.5 ผลการวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี

ตราสารหนี้ทั้ง 3 ประเภท สามารถประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้หลังจากที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น ได้จากสมการที่ 17 และสามารถประมาณราคาใหม่ของตราสารหนี้หลังจากที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี ได้จากสมการที่ 18 โดยกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง -3% ถึง 3% และให้มีการเปลี่ยนแปลงครั้งละ $\pm 0.50\%$ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4, 5 และ 6

ตารางที่ 4 ราคาของตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่

Change in YTM	New YTM	Actual New Price	Duration Estimate	Duration & Convexity Estimate	Exponential Duration Estimate	Exponential Duration & Exponential Convexity Estimate
-3.00%	2.00%	1,270.68	1,233.84	1,266.97	1,263.44	1,270.78
-2.50%	2.50%	1,219.99	1,194.86	1,217.87	1,215.15	1,220.04
-2.00%	3.00%	1,171.69	1,155.89	1,170.62	1,168.70	1,171.71
-1.50%	3.50%	1,125.65	1,116.92	1,125.20	1,124.03	1,125.66
-1.00%	4.00%	1,081.76	1,077.95	1,081.63	1,081.06	1,081.76
-0.50%	4.50%	1,039.91	1,038.97	1,039.89	1,039.74	1,039.91
0.00%	5.00%	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
0.50%	5.50%	961.93	961.03	961.95	961.78	961.93
1.00%	6.00%	925.61	922.05	925.74	925.01	925.61
1.50%	6.50%	890.95	883.08	891.36	889.66	890.95
2.00%	7.00%	857.88	844.11	858.83	855.65	857.86
2.50%	7.50%	826.30	805.14	828.14	822.95	826.26
3.00%	8.00%	796.15	766.16	799.30	791.49	796.09



ตารางที่ 5 ราคาของตราสารหนี้ที่ไม่มีมีการจ่ายดอกเบี้ย

Change in YTM	New YTM	Actual New Price	Duration Estimate	Duration & Convexity Estimate	Exponential Duration Estimate	Exponential Duration & Exponential Convexity Estimate
-3.00%	2.00%	820.35	789.31	816.88	816.94	820.28
-2.50%	2.50%	781.20	760.08	779.22	778.95	781.16
-2.00%	3.00%	744.90	730.85	743.10	742.72	744.07
-1.50%	3.50%	708.92	701.61	708.50	708.19	708.91
-1.00%	4.00%	675.56	672.38	675.44	675.25	675.56
-0.50%	4.50%	643.93	643.14	643.91	643.85	643.92
0.00%	5.00%	613.91	613.91	613.91	613.91	613.91
0.50%	5.50%	585.43	584.68	585.44	585.36	585.43
1.00%	6.00%	558.39	555.44	558.50	558.14	558.39
1.50%	6.50%	532.73	526.21	533.10	532.19	532.73
2.00%	7.00%	508.35	496.97	509.23	507.44	508.36
2.50%	7.50%	485.19	467.74	486.88	483.84	485.21
3.00%	8.00%	463.19	438.51	466.07	461.34	463.23

ตารางที่ 6 ราคาของตราสารหนี้ที่ไม่มีมีการกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่

Change in YTM	New YTM	Actual New Price	Duration Estimate	Duration & Convexity Estimate	Exponential Duration Estimate	Exponential Duration & Exponential Convexity Estimate
-3.00%	2.00%	2,500.00	1,600.00	1,960.00	1,822.12	2,181.47
-2.50%	2.50%	2,000.00	1,500.00	1,750.00	1,648.72	1,868.25
-2.00%	3.00%	1,666.67	1,400.00	1,560.00	1,491.82	1,616.07
-1.50%	3.50%	1,428.57	1,300.00	1,390.00	1,349.86	1,411.99
-1.00%	4.00%	1,250.00	1,200.00	1,240.00	1,221.40	1,246.08
-0.50%	4.50%	1,111.11	1,100.00	1,110.00	1,105.17	1,110.71
0.00%	5.00%	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
0.50%	5.50%	909.09	900.00	910.00	904.84	909.37
1.00%	6.00%	833.33	800.00	840.00	818.73	835.27
1.50%	6.50%	769.23	700.00	790.00	740.82	774.92
2.00%	7.00%	714.29	600.00	760.00	670.32	726.15
2.50%	7.50%	666.67	500.00	750.00	606.53	687.29
3.00%	8.00%	625.00	400.00	760.00	548.81	657.05



ผลการศึกษา การวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่นและคอนเวกซิตี พบว่า การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่น จะให้ค่าประมาณที่ดีหรือใกล้เคียงกับราคาจริงเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ถ้าหากอัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างมากตราสารหนี้ที่ประมาณได้ก็จะคลาดเคลื่อนไปจากราคาจริงค่อนข้างมาก (ดูตารางที่ 4, 5 และ 6 คอลัมน์ที่ 3 และ 4) ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตีนั้น จะให้ค่าประมาณราคาตราสารหนี้ที่ใกล้เคียงกับราคาจริงมากกว่า การประมาณราคาตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่นเพียงอย่างเดียวค่อนข้างมาก (ดูตารางที่ 4, 5 และ 6 คอลัมน์ที่ 3, 4 และ 5)

ตัวอย่างเช่น ในตารางที่ 4 ที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 0.50% จะเห็นว่า ราคาของตราสารหนี้ที่ประมาณได้ด้วยดูเรชั่น คือ 961.03 บาท (คอลัมน์ที่ 4) นั้น ใกล้เคียงกับราคาจริงของตราสารหนี้ คือ 961.93 บาท (คอลัมน์ที่ 3) และที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 3.00% จะเห็นว่า ราคาของตราสารหนี้ที่ประมาณได้ด้วยดูเรชั่น คือ 766.16 บาท (คอลัมน์ที่ 4) นั้น ค่อนข้างไกลกับราคาจริงของตราสารหนี้ คือ 796.15 บาท (คอลัมน์ที่ 3) แต่ราคาของตราสารหนี้ที่ประมาณได้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี คือ 799.30 บาท (คอลัมน์ที่ 5) นั้น ใกล้เคียงกับราคาจริงของตราสารหนี้ คือ 796.15 บาท (คอลัมน์ที่ 3) มากกว่าการประมาณราคาตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่นเพียงอย่างเดียว

ผลการศึกษา การวัดความผันผวนของราคาตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี พบว่า การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น จะให้ค่าประมาณที่ดีหรือใกล้เคียงกับราคาจริงเทียบเท่ากับการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี สำหรับในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี จะให้ค่าประมาณที่สูงกว่าราคาจริงของตราสารหนี้ แต่ในทางตรงกันข้ามการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าราคาจริงของตราสารหนี้ (ดูตารางที่ 4, 5 และ 6 คอลัมน์ที่ 3, 5 และ 6) ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตีนั้น จะให้ค่าประมาณราคาของตราสารหนี้ที่ดีที่สุด คือ เกือบเทียบเท่ากับราคาจริงของตราสารหนี้ทุก ๆ โดยเฉพาะตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่และตราสารหนี้ที่ไม่มีมีการจ่ายดอกเบี้ย ส่วนตราสารหนี้ที่ไม่มีมีการกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่นั้น อาจจะทำให้ค่าประมาณที่ไม่ใกล้เคียงกับราคาจริงของตราสารหนี้เหมือนกับตราสารหนี้ทั้ง 2 ประเภทก่อนหน้านี้ แต่ก็ใกล้เคียงกับราคาจริงมากกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี หรืออาจกล่าวได้ว่า การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่นและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี ให้ค่าประมาณที่ดีหรือใกล้เคียงกับราคาจริงมากกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี (ดูตารางที่ 4, 5 และ 6 คอลัมน์ที่ 3, 5 และ 7)

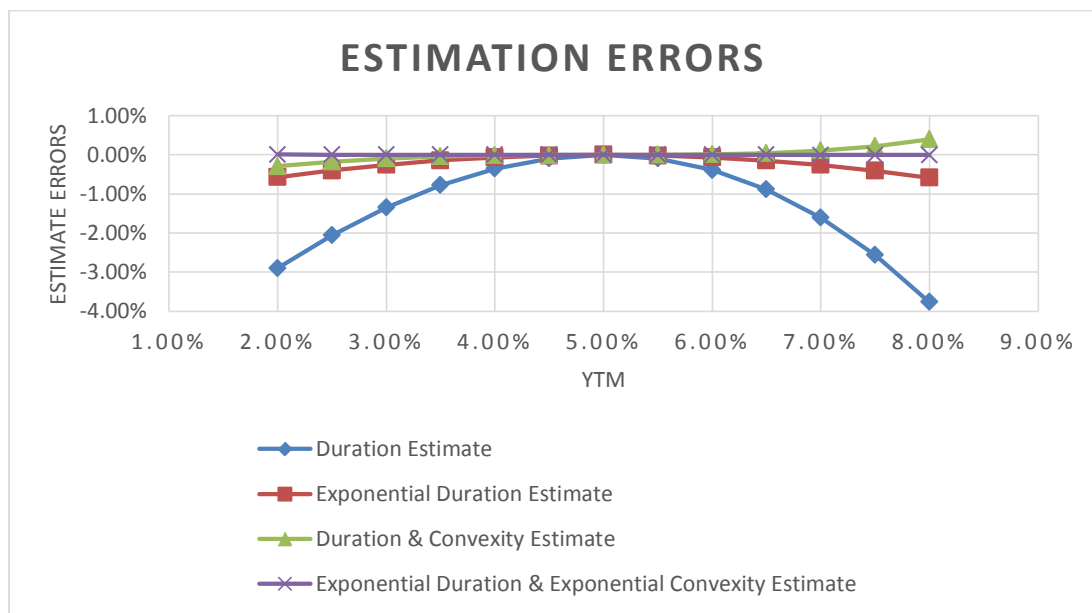
ตัวอย่างเช่น ในตารางที่ 4 ที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 3.00% จะเห็นว่า ราคาของตราสารหนี้ที่ประมาณได้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี คือ 799.30 บาท (คอลัมน์ที่ 5) และราคาของตราสารหนี้ที่ประมาณได้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชั่น คือ 791.49 บาท (คอลัมน์ที่ 6) นั้น ใกล้เคียงกับราคาจริงของตราสารหนี้ คือ 796.15 บาท (คอลัมน์ที่ 3) มากกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยดูเรชั่นเพียงอย่างเดียว คือ 766.16 บาท (คอลัมน์ที่ 4) แต่จะเห็นได้ว่าราคาที่ประมาณได้ด้วยผลรวมของดูเรชั่นและคอนเวกซิตี จะให้ค่าประมาณที่สูงกว่าราคาจริง ส่วนราคาที่



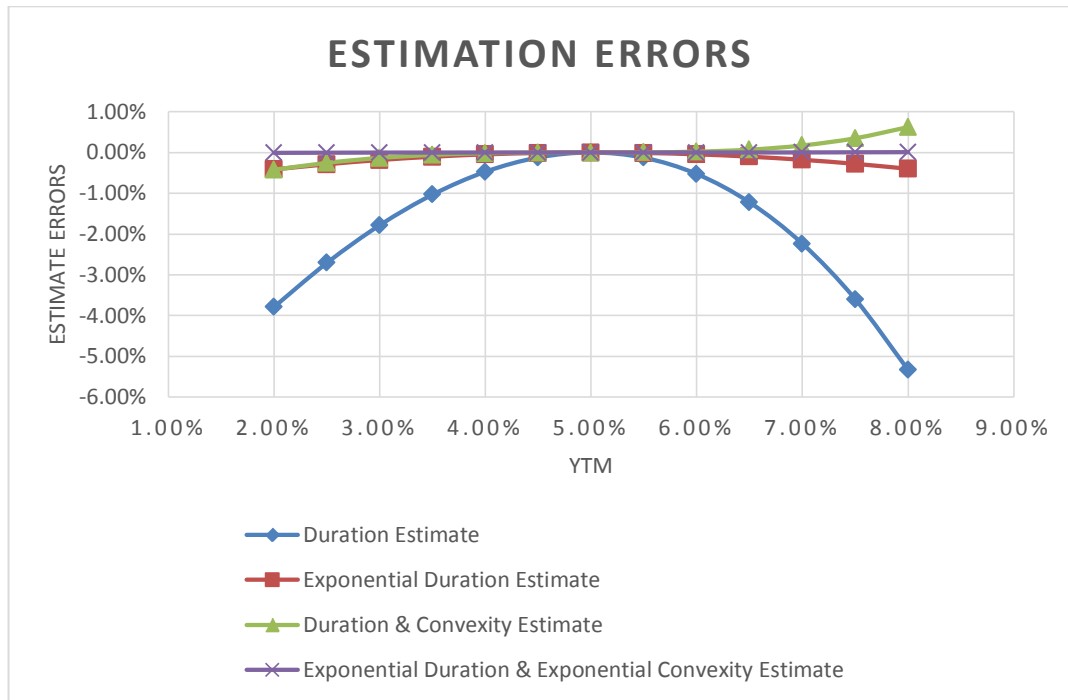
ประมาณได้ด้วยอีกโพนเนนเชียลดูเรชั่น จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าราคาจริง และเมื่อนำผลรวมของอีกโพนเนนเชียลดูเรชั่นและอีกโพนเนนเชียลคอนเวกซ์ตี มาประมาณราคาของตราสารหนี้ ก็จะได้ค่าประมาณราคาของตราสารหนี้ คือ 796.09 บาท (คอลัมน์ที่ 7) ซึ่งจะเห็นว่า ราคาที่ประมาณได้ด้วยผลรวมของอีกโพนเนนเชียลดูเรชั่นและอีกโพนเนนเชียลคอนเวกซ์ตีนั้น ใกล้เคียงกับราคาจริงของตราสารหนี้มาก และแตกต่างกันเพียงแค่ค่าทศนิยมเท่านั้น

4.6 ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า

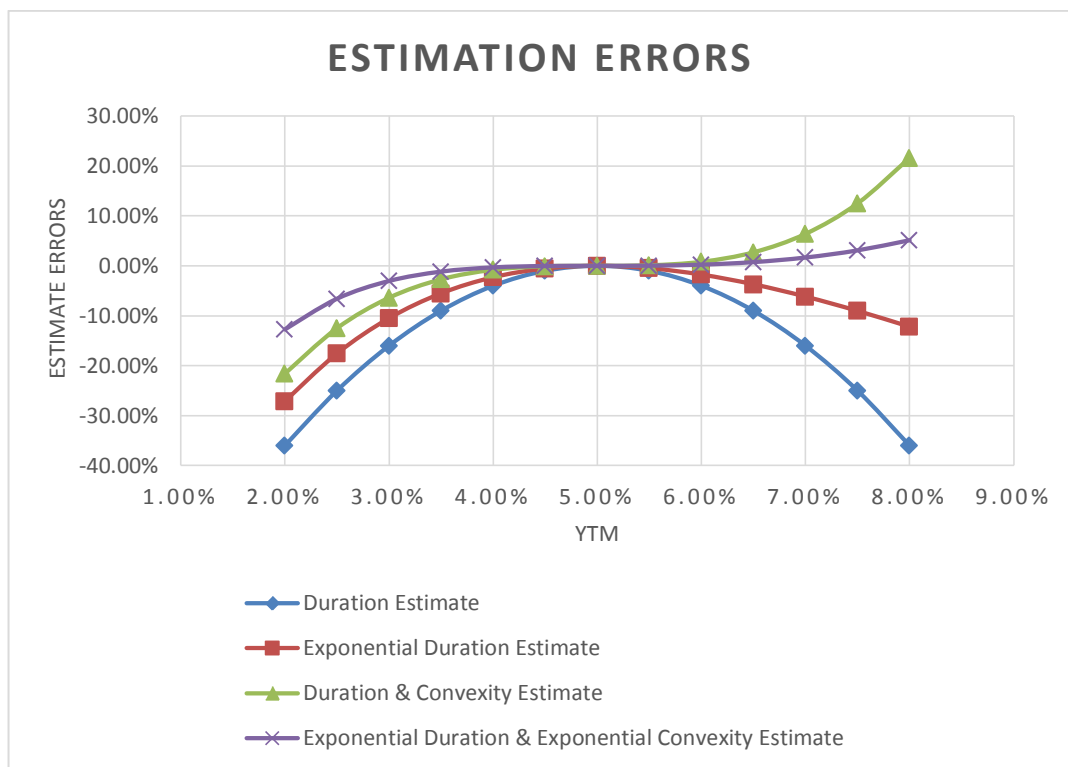
ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยของตราสารหนี้ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทั้ง 3 ประเภทนั้น เป็นการหาค่าผลต่างระหว่างราคาตราสารหนี้ที่คำนวณได้ตามทฤษฎีกับราคาที่ประมาณได้จากวิธีดูเรชั่นและคอนเวกซ์ตี และวิธีอีกโพนเนนเชียลดูเรชั่นและอีกโพนเนนเชียลคอนเวกซ์ตี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าดังกล่าว ซึ่งสามารถหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าได้จากสมการที่ 19 โดยค่าความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้นั้นจะมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาที่คำนวณได้ตามทฤษฎี (ราคาจริง) ดังแสดงในรูปที่ 1, 2 และ 3



รูปที่ 1 ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้ที่กำหนดในราคาที่ตราไว้
และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่



รูปที่ 2 ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้ที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ย



รูปที่ 3 ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้ที่ไม่มีการกำหนดวันไถ่ถอน แต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่



จากรูปที่ 1, 2 และ 3 จะเห็นว่า การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยดูเรชันนั้น มีค่าความคลาดเคลื่อนที่สูงที่สุดในการประมาณราคาของตราสารหนี้ ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี และเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันนั้น จะเห็นว่า มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ใกล้เคียงกัน คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้ และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่นั้น ทั้งในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลง การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี จะมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้ที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ยนั้น ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี และเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน จะมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ใกล้เคียงกันมาก แต่ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี จะมีค่าความคลาดเคลื่อนที่สูงกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน และค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของตราสารหนี้ที่ไม่มีการกำหนดวันไถ่ถอน แต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่นั้น ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี จะมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน แต่ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี จะมีค่าความคลาดเคลื่อนที่สูงกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน และการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตีนั้น มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดในการประมาณราคาของตราสารหนี้

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ระหว่างวิธีดูเรชันและคอนเวกซิตี และวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี ของตราสารหนี้ทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ตราสารหนี้ที่จำหน่ายในราคาที่ตราไว้และมีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ ตราสารหนี้ที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ย และตราสารหนี้ที่ไม่มีการกำหนดวันไถ่ถอนแต่มีการจ่ายดอกเบี้ยในอัตราคงที่ ผลการศึกษาพบว่า การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยโมดิฟายดูเรชัน จะมีความแม่นยำสูงเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี มีความแม่นยำเทียบเท่ากับการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน โดยการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี จะมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันเพียงเล็กน้อย สำหรับในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซิตี จะให้ค่าประมาณที่สูงกว่าราคาจริงของตราสารหนี้ แต่ในทางตรงกันข้ามการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าราคาจริงของตราสารหนี้ ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซิตี จะมีความแม่นยำสูงสุดในการประมาณราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย หรือสรุปได้ว่า การประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยด้วยวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน



และเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี มีความแม่นยำสูงกว่าวิธีดูเรชันและคอนเวกซ์ตี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Miles Livingston และ Lie Zhou

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

จากการศึกษาพบว่าการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยเอ็กโพเนนเชียลดูเรชัน มีความแม่นยำเทียบเท่ากับการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซ์ตี แต่มีขั้นตอนและความซับซ้อนในการคำนวณให้น้อยกว่า เพราะไม่ต้องใช้ค่าคอนเวกซ์ตี ส่วนการประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี และผลรวมของดูเรชันและคอนเวกซ์ตี ใช้ข้อมูลในการประมาณราคาตราสารหนี้เหมือนกัน แต่การประมาณราคาของตราสารหนี้ด้วยผลรวมของเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซ์ตีกลับให้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำสูงกว่า ดังนั้น การประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยด้วยวิธีเอ็กโพเนนเชียลดูเรชันและเอ็กโพเนนเชียลคอนเวกซ์ตี จึงเป็นวิธีที่ดีกว่าวิธีดูเรชันและคอนเวกซ์ตี และควรได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง

5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการนำดูเรชันและคอนเวกซ์ตีมาประมาณการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้จากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้กับตราสารหนี้ประเภทที่ไม่มีอนุพันธ์พ่วงมาด้วย (Option-Free Bond) เท่านั้น และในการคำนวณดูเรชันและคอนเวกซ์ตีนั้น กระแสเงินสดจะถูกคิดลดด้วยอัตราคิดลดเพียงอัตราเดียว ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอัตราดอกเบี้ยในตลาดจะเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา นอกจากนั้นแล้วยังมีสมมติฐานว่าเส้นอัตราผลตอบแทนเป็นแบบเรียบและมีการเปลี่ยนแปลงแบบขนานเท่านั้น ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น แนะนำให้นำตราสารหนี้ในตลาดตราสารหนี้แห่งประเทศไทยที่ไม่มีในการศึกษานี้ มาใช้ในการศึกษาว่าจะให้ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษานี้หรือไม่ หรือศึกษาวิธีการวัดความผันผวนของตราสารหนี้วิธีอื่นที่สามารถวัดความผันผวนของตราสารหนี้ที่มีอนุพันธ์พ่วงมาด้วย หรืออาจศึกษาปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อความผันผวนของราคาตราสารหนี้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ปันโกษา อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางอันเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ รวมทั้งการตรวจตราแก้ไขเนื้อหาตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ตลอดหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการเงิน มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย