บทที่ 7
สรุปผลการศึกษาและข้อค้นพบ

7.1 สรุปผลการศึกษา

นับตั้งแต่ประเทศไทยได้เปลี่ยนมาใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวภายใต้การจัดการ (Managed Floating Exchange Rate) ได้ส่งผลให้ความผันผวนของสินทรัพย์อ้างอิง (Underlying Assets) ต่างๆ เพิ่มขึ้นกว่าเดิมมาก จากการศึกษาความผันผวนของสินทรัพย์อ้างอิง 3 ประเภท เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงระบบอัตราแลกเปลี่ยนเป็นเวลา 18 เดือน โดยใช้วิธี Historical Volatility พบว่าความผันผวนที่เกิดจากอัตราแลกเปลี่ยนมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นถึง 24.20 เท่า สำหรับความผันผวนที่เกิดจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากซึ่งแทนด้วยอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำประเภท 3 เดือน และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่แทนด้วยอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง MOR มีค่าสูงขึ้นกว่าเดิม 7.20 และ 5.87 เท่าตามลำดับ และความผันผวนจากราคาหุ้นสามัญ ซึ่งแทนด้วยราคาหุ้นธนาคารกรุงเทพฯ และดัชนีหลักทรัพย์ มีการเปลี่ยนแปลงค่าความผันผวนต่ำสุด กล่าวคือมีค่าความผันผวนสูงขึ้นกว่าเดิม 2.95 และ 2.70 เท่าตามลำดับ เมื่อความผันผวนของสินทรัพย์อ้างอิงต่างๆ มีค่าสูงขึ้นมากเช่นนี้ ความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจก็มากขึ้นตามไปด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาเครื่องมือทางการเงินใหม่มาใช้ในการบริหารความเสี่ยง โดยเฉพาะอนุพันธ์ ไม่ใช่อนุพันธ์ทางการเงินเพียงอย่างเดียว แต่รวมไปถึงอนุพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับราคาสินค้าทางการเกษตรล่วงหน้า ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเสนออนุพันธ์ประเภทตราสารสิทธิ (Options) ในแง่ของการประเมินมูลค่าให้มีค่าถูกต้อง เพื่อเป็นรากฐานต่อการพัฒนาตลาดตราสารล่วงหน้าของประเทศไทยในอนาคตอันใกล้นี้

การศึกษาเรื่อง "การประเมินมูลค่าตราสารสิทธิโดยใช้ Black–Scholes Model และ Binomial Model" ได้ทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน โดยสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาถึงขอบเขตของราคาตราสารสิทธิทั้งตราสารสิทธิ แบบอเมริกัน และตราสารสิทธิ แบบยูโรเปียน ที่ไม่ทำให้เกิดทำกำไร (No Arbitrage) ได้ ซึ่งในการศึกษาได้เลือกใช้สินทรัพย์อ้างอิงเป็นประเภทหุ้นสามัญชนิดที่ไม่มีการจ่ายเงินปันผล ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังแสดงตามตาราง 7.1

หากมูลค่าตราสารสิทธิไม่เป็นไปตามเงื่อนไขตามตาราง 7.1 ดังกล่าว จะทำให้เกิดการทำ Arbitrage ได้ แต่สามารถทำกำไรได้เพียงระยะสั้น ๆ เพราะในระยะถัดไปมูลค่าตราสารสิทธิจะมีค่าอยู่ที่ดุลยภาพของราคาที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถทำกำไรได้

ตาราง 7.1 แสดงขอบเขตของมูลค่าตราสารสิทธิที่อ้างอิงจากราคาหุ้นสามัญ ชนิดที่ไม่มีการจ่ายเงินปันผล ที่ไม่สามารถทำ Arbitrage ได้

ชนิดตราสารสิทธิ	ขอบเขตบน	ขอบเขตล่าง
- European Calls	$c \leq S$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะไม่มีทางมีค่ามากกว่าราคาหุ้น	$c \geq \max[0, S-K(1+r)^{-\tau}]$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะมีค่ามากกว่ามูลค่าที่แท้จริง ณ เวลาปัจจุบัน และมีค่าเป็นบวกเสมอ
- European Puts	$p \leq K(1+r)^{-\tau}$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะไม่มีทางมีค่ามากกว่าค่าปัจจุบันของราคาใช้สิทธิ	$p \geq \max[0, K(1+r)^{-\tau}-S]$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะค่ามากกว่ามูลค่าที่แท้จริง ณ เวลาปัจจุบัน และมีค่าเป็นบวกเสมอ
- American Calls	$C \leq S$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะไม่มีทางมีค่ามากกว่าราคาหุ้น	$C \geq \max[0, S-K(1+r)^{-\tau}]$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะมีค่ามากกว่ามูลค่าที่แท้จริง ณ เวลาปัจจุบัน และมีค่าเป็นบวกเสมอ
- American Puts	$P \leq K$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะไม่มีทางมีค่ามากกว่าราคาใช้สิทธิ	$P \geq \max[0, K-S]$ มูลค่าตราสารสิทธิ จะมีค่ามากกว่ามูลค่าที่แท้จริงและมีค่าเป็นบวกเสมอ

2. ศึกษาทฤษฎีการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิ ของสินทรัพย์อ้างอิง 3 ประเภท คือราคาหุ้นสามัญทั้งชนิดที่หุ้นไม่มีการจ่ายเงินปันผลและมีการจ่ายเงินปันผล, อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ และอัตราดอกเบี้ย โดยใช้แบบจำลอง Black–Scholes และ แบบจำลอง Binomial ในการศึกษาได้ยกตัวอย่างการคำนวณทางตัวเลข เพื่อทำความเข้าใจสมการของแบบจำลองทั้งสองดังกล่าว ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังแสดงตามตาราง 7.2

อย่างไรก็ตามจะพบว่าทั้งแบบจำลอง Black–Scholes และแบบจำลอง Binomial ไม่สามารถประเมินมูลค่าตราสารสิทธิในบางกรณีได้ จึงต้องมีการปรับปรุงแบบจำลองทั้งสองดังกล่าวให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน โดยสรุปรายละเอียดได้ดังตารางที่ 7.3 และ 7.4

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตาราง 7.2 สรุปผลการศึกษาการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิ โดยใช้แบบจำลอง Black–Scholes และแบบจำลอง Binomial

แบบจำลอง Black–Scholes	แบบจำลอง Binomial
1.เป็นแบบจำลองที่มีเวลาเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Time Model) จึงทำให้อัตราดอกเบี้ยที่ใช้มีลักษณะเป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่แบบต่อเนื่อง ตลอดอายุตราสารสิทธิ	1.เป็นแบบจำลองที่มีเวลาเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time Model) จึงทำให้อัตราดอกเบี้ยที่ใช้มีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยต่อหนึ่งงวดเวลา
2.ใช้ในการคำนวณหามูลค่าได้เฉพาะ European Stock Options	2.สามารถคำนวณหามูลค่าได้ทั้ง European และ American Stock Options ได้ง่ายๆ พอกัน
3. ที่มาของแบบจำลองทำความเข้าใจได้ยาก ทั้งที่มีข้อสมมติฐานของแบบจำลองเหมือนกันกับแบบจำลอง Binomial	3.ที่มาของแบบจำลองสามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยากนัก และสามารถเข้าใจถึงการบริหารกลุ่มสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงได้
4.การคำนวณหามูลค่าทำได้ง่าย เพียงแค่แทนค่าลงไปในแบบจำลอง จึงใช้เวลาไม่มากนัก	4.ในกรณีที่จำนวนงวดเวลา (n) มีหลายงวดเวลา จะทำให้เสียเวลาในการคำนวณมาก
5.การนำไปประยุกต์ใช้ในสินทรัพย์อ้างอิงประเภทอื่นทำความเข้าใจได้ยาก	5.สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสินทรัพย์อ้างอิงประเภทอื่นได้ง่าย เนื่องจากใช้แนวความคิดในการหามูลค่าเหมือนเดิม (ใช้วิธี Recursive Approach) เพียงแต่ปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ให้สอดคล้องกับสินทรัพย์อ้างอิงแต่ละประเภท
6.เมื่อตัวแปรต่างๆ ของแบบจำลองมี 1 ชุดจะทำให้ได้มูลค่าตราสารสิทธิเพียง 1 ค่าเท่านั้น	6.มูลค่าตราสารสิทธิ สามารถมีได้หลายค่า ขึ้นอยู่กับจำนวนงวดเวลา (n) และพบว่าเมื่อจำนวนงวดเวลามีค่ามากกว่า 50 งวด มูลค่าตราสารสิทธิที่ได้จากแบบจำลอง Binomial จะมีมูลค่าลู่เข้าใกล้ (Converge) มูลค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลอง Black-Scholes

ตาราง 7.3 สรุปรายละเอียดของแบบจำลองต่างๆ ที่เกิดจากการพัฒนาต่อเนื่องจากแบบจำลอง Black–Scholes

ชื่อแบบจำลอง	ลักษณะแบบจำลอง	ประโยชน์
1.Black-Scholes-Merton (1973)	Exact (มีรูปแบบสมการจริง)	-ใช้ในการประเมินมูลค่า European Stock Options ชนิดที่หุ้นมีการจ่ายเงินปันผลแบบต่อเนื่อง
2.Black (1976)	Exact (มีรูปแบบสมการจริง)	-ใช้ในการประเมินมูลค่า European Short-Term Bond Options
3.Garman and Kohlhagen (1983)	Exact (มีรูปแบบสมการจริง)	-ใช้ในการประเมินมูลค่า European Foreign Currency Options
4.Generalized Black-Scholes	Exact (มีรูปแบบสมการจริง)	- ใช้ในการประเมินมูลค่า European Options ที่อ้างอิงจากสินทรัพย์ ทั้ง 3 ประเภท คือ ราคาหุ้นสามัญ, อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ และพันธบัตรระยะสั้น (รวมแบบจำลองที่ 1-3)
5.Pseudo-American Call	Approximation (รูปแบบสมการเป็นเพียงการประมาณค่า)	- ใช้ในการประเมินมูลค่า American Call Options ของหุ้นที่มีการจ่ายเงินปันผล
6.Rall-Geske-Whaley Compound Options (1977)	Approximation (รูปแบบสมการเป็นเพียงการประมาณค่า)	- ใช้ในการประเมินมูลค่า American Call Options ของหุ้นที่มีการจ่ายเงินปันผล
7.Johnson's Approximation (1983)	Approximation (รูปแบบสมการเป็นเพียงการประมาณค่า)	-ใช้ในการประเมินมูลค่า American Put Options ของหุ้นที่ไม่มีการจ่ายเงินปันผล
8.Barone-Adesi and Whaley (1987)	Approximation (รูปแบบสมการเป็นเพียงการประมาณค่า)	-ใช้ในการประเมินมูลค่า American Options ของหุ้นและอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ
9.Black (1976) ปรับค่าด้วยทฤษฎี Jamshidian (1996)	Exact (มีรูปแบบสมการจริง)	-ใช้ในการประเมินมูลค่า European Swaptions

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตาราง 7.4 สรุปรายละเอียดของแบบจำลองต่างๆ ที่เกิดจากการพัฒนาต่อเนื่องจากแบบจำลอง Binomial

ชื่อแบบจำลอง	ลักษณะของแบบจำลอง	ประโยชน์
1.Black-Derman and Toy (1990)	Numerical Method (ใช้วิธีการประมาณค่าทางตัวเลข)	-ใช้ในการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิที่อ้างอิงจากพันธบัตร

3. ศึกษาการวิเคราะห์ความไหวตัว (Sensitivity) ของตราสารสิทธิ ที่สำคัญทั้ง 5 ค่า ซึ่งประกอบด้วย ค่า Delta, ค่า Gamma, ค่า Lambda, ค่า Theta และค่า Rho ซึ่งผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังแสดงตามตาราง 7.5

ตาราง 7.5 สรุปผลกระทบของค่า Sensitivity ที่มีต่อมูลค่าตราสารสิทธิ

ชนิดของค่า Sensitivity	ผลกระทบต่อมูลค่า Call Options	ผลกระทบต่อมูลค่า Put Options
1.ค่า Delta	มีทิศทางเดียวกัน (ถ้าราคาหุ้นเพิ่ม ตราสารสิทธิจะมีค่ามากขึ้น)	มีทิศทางตรงกันข้าม (ถ้าราคาหุ้นเพิ่ม ตราสารสิทธิจะมีค่าลดลง)
2.ค่า Gamma	มีทิศทางเดียวกัน (ถ้าราคาหุ้นเพิ่ม ค่า Delta จะมีค่ามากขึ้น)	มีทิศทางเดียวกัน (ถ้าราคาหุ้นเพิ่ม ค่า Delta จะมีค่ามากขึ้น)
3.ค่า Lambda	มีทิศทางเดียวกัน (ถ้าความผันผวนของสินทรัพย์อ้างอิงเพิ่ม ตราสารสิทธิจะมีค่ามากขึ้น)	มีทิศทางเดียวกัน (ถ้าความผันผวนของสินทรัพย์อ้างอิงเพิ่ม ตราสารสิทธิจะมีค่ามากขึ้น)
4.ค่า Theta	โดยส่วนใหญ่แล้วมีทิศทางเดียวกัน (ถ้าระยะเวลาจนถึงวันสิ้นสิทธิลดลง ตราสารสิทธิจะมีค่าลดลงด้วย)	โดยส่วนใหญ่แล้วมีทิศทางเดียวกัน (ถ้าระยะเวลาจนถึงวันสิ้นสิทธิลดลง ตราสารสิทธิจะมีค่าลดลงด้วย)
5.ค่า Rho	ยังสรุปไม่ได้ ขึ้นอยู่กับ ค่า Cost-of-Carry Rate (ค่า b) (อัตราดอกเบี้ย ยังไม่สามารถอธิบายได้ว่าตราสารสิทธิจะมีค่าไปในทิศทางใด)	มีทิศทางตรงกันข้าม (ถ้าอัตราดอกเบี้ยเพิ่ม ตราสารสิทธิจะมีค่าลดลงเสมอ)

4. ศึกษาวิธีการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิและการวิเคราะห์ความไหวตัว (Sensitivity) โดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการศึกษาได้นำเสนอโปรแกรม Option! ที่พัฒนาขึ้นโดย Robert W. Kolb เนื่องจากโปรแกรมที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย สะดวกต่อการนำไปใช้ และมีความถูกต้อง สำหรับการศึกษาโปรแกรม Option! ได้เลือกศึกษาเฉพาะโมดูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิ 4 โมดูล ได้แก่

(1) โมดูลการประเมินมูลค่า European Stock Options

(2) โมดูลการประเมินมูลค่า American Stock Options

(3) โมดูลการประเมินมูลค่า Foreign Currency Options

(4) โมดูลการคำนวณหาค่าสะสมของการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ 1 ตัวแปร และ 2 ตัวแปร

7.2 ข้อค้นพบ

จากการศึกษาการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิ โดยใช้ทฤษฎี Black-Scholes Model และ Binomial Model ในครั้งนี้ ได้ข้อค้นพบ 2 ข้อ คือ

1. แบบจำลอง Black-Scholes มีความสัมพันธ์กับ แบบจำลอง Binomial กล่าวคือ เมื่อจำนวนงวดเวลา (n) ของแบบจำลอง Binomial มีค่ามากกว่า 50 งวดเวลา ไม่ว่าตราสารสิทธิจะอยู่ในสภาวะ Out-Of-The-Money หรือ At-The-Money หรือ In-The-Money ก็ตาม มูลค่าตราสารสิทธิที่คำนวณได้จากแบบจำลอง Binomial จะมีมูลค่าลู่เข้าใกล้กับมูลค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลอง Black-Scholes
2. แบบจำลอง Black-Scholes นิยมนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิที่อ้างอิงจากราคาหุ้นสามัญ และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ เนื่องจากลักษณะของสินทรัพย์อ้างอิงมีการเปลี่ยนแปลงค่าตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของแบบจำลอง Black-Scholes ที่เป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Time Model) สำหรับแบบจำลอง Binomial นิยมนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินมูลค่าตราสารสิทธิที่อ้างอิงจากอัตราดอกเบี้ย เนื่องจากลักษณะของสินทรัพย์อ้างอิงประเภทนี้จะมีระยะเวลากำหนดจ่ายดอกเบี้ยที่แน่นอน ยกตัวอย่างเช่น พันธบัตร ก มีระยะเวลาการจ่ายดอกเบี้ย (Coupon) ทุกๆ 6 เดือน เป็นต้น ดังนั้นจึงสอดคล้องกับลักษณะของแบบจำลอง Binomial ที่เป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time Model)