

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 ลักษณะของสัญญา Index Options

ตารางที่ 4.1 ลักษณะของสัญญา SET50 Index Options

	รายละเอียด
สินค้าอ้างอิง	ดัชนี SET50
ตัวคูณดัชนี	200 บาท ต่อ 1 จุดของดัชนี
เดือนที่สัญญาสิ้นสุดอายุ	เดือน มีนาคม มิถุนายน กันยายน และธันวาคม โดยนับไปไม่เกิน 4 ไตรมาส
ช่วงราคาซื้อขายขั้นต่ำ	0.1 จุด
ประเภทการใช้สิทธิ	ใช้สิทธิได้เมื่อสัญญาถึงกำหนดเท่านั้น (European )
วิธีการส่งมอบ / ชำระราคา	ชำระราคาเป็นเงินสด (Cash settlement)

ตารางที่ 4.2 ลักษณะของสัญญา Nikkei 225 Index Options

	รายละเอียด
สินค้าอ้างอิง	Nikkei Stock Average (Nikkei 225)
ตัวคูณดัชนี	Nikkei 225 * ¥1,000
เดือนที่สัญญาสิ้นสุดอายุ	12 Consecutive months from the March quarterly cycle plus 3 near-term months which do not over lap the March cycle
ช่วงราคาซื้อขายขั้นต่ำ	¥20 or less: ¥1 Over ¥20 up to ¥1,000: ¥5 Over ¥1,000: ¥10
ประเภทการใช้สิทธิ	ใช้สิทธิได้เมื่อสัญญาถึงกำหนดเท่านั้น (European )
วิธีการส่งมอบ / ชำระราคา	ชำระราคาเป็นเงินสด (Cash settlement)

ตารางที่ 4.3 ลักษณะของสัญญา Hang Seng Index Options

	รายละเอียด
สินค้าอ้างอิง	Hang Seng Index
ตัวคูณดัชนี	50 HK\$ ต่อ 1 จุดของดัชนี
เดือนที่สัญญาสิ้นสุดอายุ	Short-date Options:-Spot, next two calendar months & next three calendar quarter months Long-date Options:-the next five months of June & December
ช่วงราคาซื้อขายขั้นต่ำ	1 จุด
ประเภทการใช้สิทธิ	ใช้สิทธิได้เมื่อสัญญาถึงกำหนดเท่านั้น (European )
วิธีการส่งมอบ / ชำระราคา	Official Settlement Price

#### 4.2 ข้อมูลราคาออพชันที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลราคาออพชันในตลาดอนุพันธ์ประเทศไทย ญี่ปุ่น และฮ่องกง โดยการพิจารณาจากราคาปิดทำการซื้อขายรายวัน ตั้งแต่ วันที่ 29 ตุลาคม 2550 ถึง วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2552 รวมทั้งหมด 16 เดือน ประกอบด้วย

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลราคาออพชันของ SET50

คอลอปชัน (Call Options)	จำนวนข้อมูล
In-The-Money (ITM)	11,517
Out-of-The-Money (OTM)	24,208
พุทอปชัน (Put Options)	
In-The-Money (ITM)	24,715
Out-of-The-Money (OTM)	11,517

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลราคาออพชันของ Nikkei 225

คอลอปชัน (Call Options)	จำนวนข้อมูล
In-The-Money (ITM)	17,133
Out-of-The-Money (OTM)	28,369
พุทอปชัน (Put Options)	
In-The-Money (ITM)	28,553
Out-of-The-Money (OTM)	19,525

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลราคาออปชันของ Hang Seng Index

คอลออปชัน (Call Options)	จำนวนข้อมูล
In-The-Money (ITM)	66,902
Out-of-The-Money (OTM)	85,327
พุทออปชัน (Put Options)	
In-The-Money (ITM)	92,096
Out-of-The-Money (OTM)	66,950

#### 4.3 ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ในการคำนวณราคาออปชันประกอบด้วยตัวแปร 6 ตัวแปร คือ ราคาสินค้าอ้างอิง (Index Options; S) ราคาใช้สิทธิ (Strike Price; X) อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง (Risk-free Interest Rate; r) อายุคงเหลือของออปชัน (Time to Maturity; T) และความผันผวนของราคาสินค้าอ้างอิง (Volatility;  $\sigma$ )

สำหรับตัวแปร ราคาสินค้าอ้างอิง อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง และความผันผวนของราคาสินค้าอ้างอิง ของประเทศไทย ญี่ปุ่น และฮ่องกง ประกอบด้วยค่าสถิติพรรณนา ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ค่าสถิติพรรณนาของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณราคาออปชันของ SET50

ตัวแปร	Min	Max	Mean	Median	SD
ราคาสินค้าอ้างอิง (Index Options; S)	261.3000	681.8200	484.6260	528.4750	128.6075
อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง (Risk-free Interest Rate; r)	0.0187	0.0523	0.0359	0.0372	0.0088
ความผันผวนของราคาสินค้า อ้างอิง (Volatility; $\sigma$ )	0.1247	0.8897	0.3069	0.2816	0.1715

ผลจากการคำนวณค่าทางสถิติของตัวแปรสำหรับการคำนวณราคาออปชันดัชนี SET50 พบว่า ราคาดัชนีอ้างอิง (SET50) ต่ำสุดเท่ากับ 261.3000 ค่าสูงสุดเท่ากับ 681.8200 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 484.6260 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 528.4750 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 128.6075

สำหรับอัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยงมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0187 ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.0523 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0359 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0372 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0088

ความผันผวนของดัชนีอ้างอิงมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.1247 ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.8897 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3069 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.2816 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1715

ตารางที่ 4.8 ค่าสถิติพรรณนาของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณราคาอปชันของ Nikkei 225

ตัวแปร	Min	Max	Mean	Median	SD
ราคาสินค้าอ้างอิง (Index Options; S)	7,162.9000	16,870.4000	12,114.3511	13,018.3250	2,656.7974
อัตราดอกเบี้ยปราศจากความ เสี่ยง (Risk-free Interest Rate; r)	0.0122	0.0184	0.0147	0.0147	0.0014
ความผันผวนของราคาสินค้า อ้างอิง (Volatility; $\sigma$ )	0.1649	1.0968	0.3688	0.2950	0.2252

ผลจากการคำนวณค่าทางสถิติของตัวแปรสำหรับการคำนวณราคาอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่า ราคาดัชนีอ้างอิง (Nikkei 225) ต่ำสุดเท่ากับ 7,162.9000 ค่าสูงสุดเท่ากับ 16,870.4000 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12,114.3511 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 13,018.3250 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2,656.7974

สำหรับอัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยงมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0122 ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.0184 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0147 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0147 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0014

ความผันผวนของดัชนีอ้างอิงมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.1649 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1.0968 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3688 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.2950 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2252

ตารางที่ 4.9 ค่าสถิติพรรณนาของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณราคาอปชันของ Hang Seng Index

ตัวแปร	Min	Max	Mean	Median	SD
ราคาสินค้าอ้างอิง (Index Options; S)	11,015.8400	31,638.2200	20,999.8496	22,378.6550	5,270.2575
อัตราดอกเบี้ยปราศจากความ เสี่ยง (Risk-free Interest Rate; r)	0.0075	0.0352	0.0192	0.0196	0.0072
ความผันผวนของราคาสินค้า อ้างอิง (Volatility; $\sigma$ )	0.2093	1.1078	0.4379	0.3954	0.2187

ผลจากการคำนวณค่าทางสถิติของตัวแปรสำหรับการคำนวณราคาออปชันดัชนี Hang Seng พบว่า ราคาดัชนีอ้างอิง (Hang Seng) ต่ำสุดเท่ากับ 11,015.8400 ค่าสูงสุดเท่ากับ 31,638.2200 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20,999.8496 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 22,378.6550 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5,270.2575

สำหรับอัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0075 ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.0352 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0192 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0196 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0072

ความผันผวนของดัชนีอ้างอิงมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.2093 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1.1078 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4379 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.3954 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2187

#### 4.4 ผลการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ (Black-Scholes Model)

ในการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ ของประเทศไทย ญี่ปุ่น และฮ่องกงแสดงด้วยตารางการคำนวณค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของ Absolute Percentage Error (APE) พร้อมด้วยค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า APE นอกจากนี้ มีการแสดงกราฟเพื่อเปรียบเทียบระหว่างค่า Absolute Percentage Error (APE) สถานะ และอายุคงเหลือของออปชันที่ทำการซื้อขายในตลาดอนุพันธ์กับออปชันที่ได้จากการคำนวณ โดยการคำนวณแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

คำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ ประกอบด้วย 5 ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณคือ ราคาสินค้ำอ้างอิง (Index Options; S) ราคาใช้สิทธิ (Strike Price; X) อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ย (Risk-free Interest Rate; r) อายุคงเหลือของออปชัน (Time to Maturity; T) และความผันผวนของราคาสินค้ำอ้างอิง (Volatility;  $\sigma$ ) แสดงได้ ดังนี้

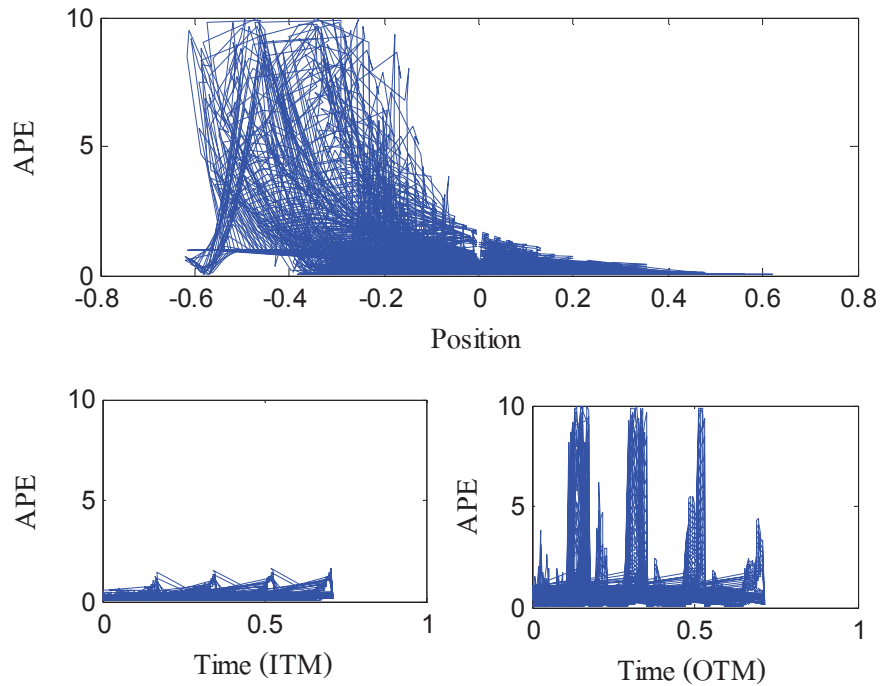
ตารางที่ 4.10 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลอปชัน  
ดัชนี SET50 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์

SET50 (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.6403	0.1551	0.1115	0.1661
Out-of-The-Money	0.0000	9.9930	0.8567	0.7810	1.0054

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.6403 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1551 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.1115 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1661

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9930 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8567 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.7810 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0054 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.1 ดังนี้

รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลลอปชันในตลาดกับคอลลอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ สำหรับดัชนี SET50



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลลอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.6403 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9930

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก

ตารางที่ 4.11 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี SET50 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์

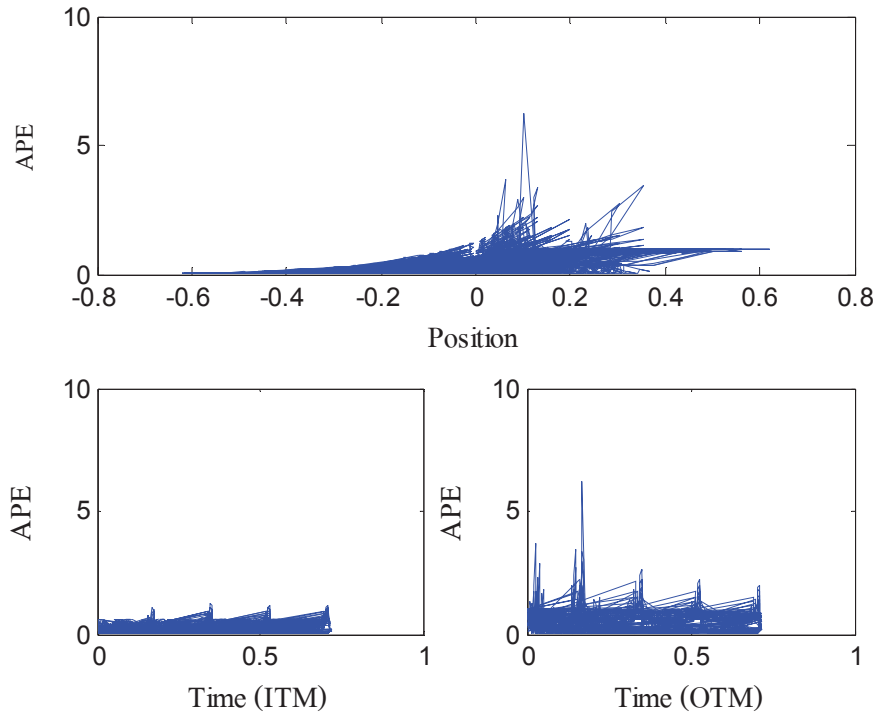
SET50 (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.2348	0.1285	0.0648	0.1531
Out-of-The-Money	0.0001	6.2031	0.5746	0.6509	0.3723

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสภาวะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.2348 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1285 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0648 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1531

สำหรับในสภาวะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0001 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.2031 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5746 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.6509 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3723 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.2 ดังนี้



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ สำหรับดัชนี SET50



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.2348 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.2031

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่า ในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก

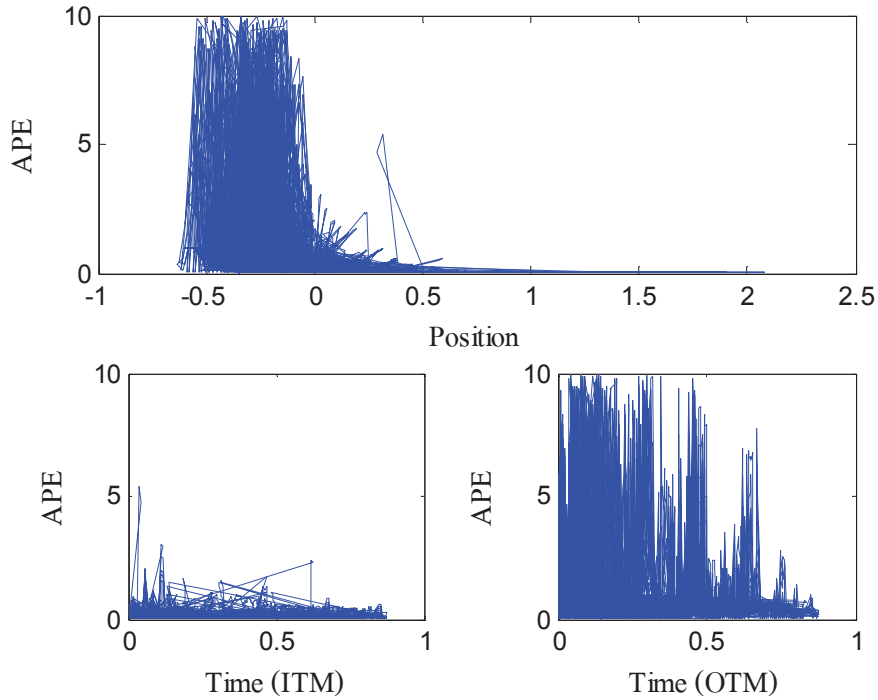
ตารางที่ 4.12 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลอปชันดัชนี Nikkei 225 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์

Nikkei 225 (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	5.3963	0.1069	0.0446	0.1747
Out-of-The-Money	0.0000	9.9645	0.9083	0.6612	1.2097

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.3963 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1069 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0446 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1747

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9645 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9083 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.6612 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.2097 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.3 ดังนี้

รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลลอปชันในตลาดกับคอลลอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ สำหรับดัชนี Nikkei 225



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลลอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.3963 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9645 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก โดยเฉพาะเมื่ออายุคงเหลือน้อยค่า APE ยังมีความผันผวน

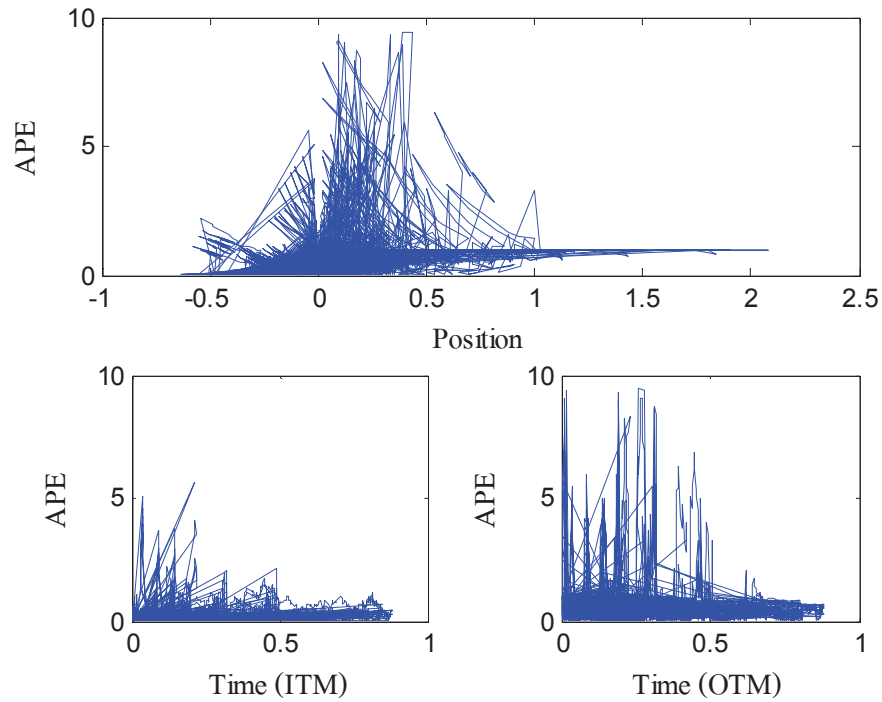
ตารางที่ 4.13 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี Nikkei 225 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์

Nikkei 225 (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	5.6520	0.1179	0.0426	0.2173
Out-of-The-Money	0.0000	9.4354	0.7460	0.7668	0.5387

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสภาวะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.6520 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1179 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0426 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2173

สำหรับในสภาวะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.4354 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.7460 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.7668 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5387 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.4 ดังนี้

รูปที่ 4.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ สำหรับดัชนี Nikkei 225



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.652 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.4354

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน พบว่าเมื่ออายุคงเหลือน้อยค่า APE ยังมีความผันผวนมาก ซึ่งในสถานะ Out-of-The-Money มีความผันผวนของค่า APE เนื่องจากอายุคงเหลือของออปชันมากกว่า ในสถานะ In-The-Money

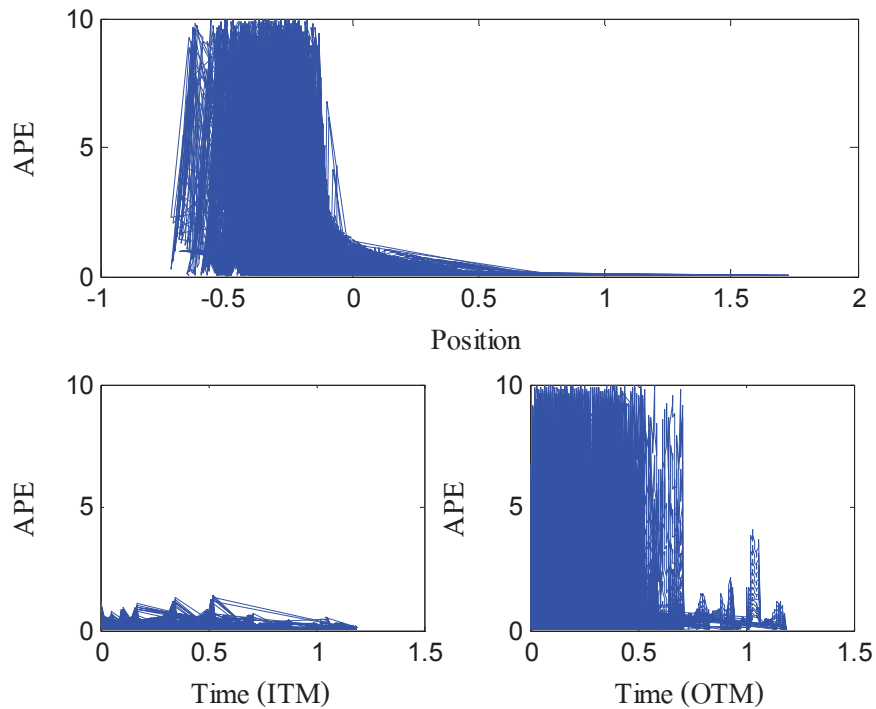
ตารางที่ 4.14 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลอปชัน  
ดัชนี Hang Seng จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์

Hang Seng (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.4235	0.0923	0.0485	0.1128
Out-of-The-Money	0.0000	9.9990	0.9924	0.5644	1.4454

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.4235 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0923 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0485 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1128

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9990 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9924 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.5644 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4454 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.5 ดังนี้

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลลอปชันในตลาดกับคอลลอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ สำหรับดัชนี Hang Seng



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ก-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลลอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.4235 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9990 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก โดยเฉพาะเมื่ออายุคงเหลือน้อยค่า APE ยังมีความผันผวน

ตารางที่ 4.15 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี Hang Seng จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์

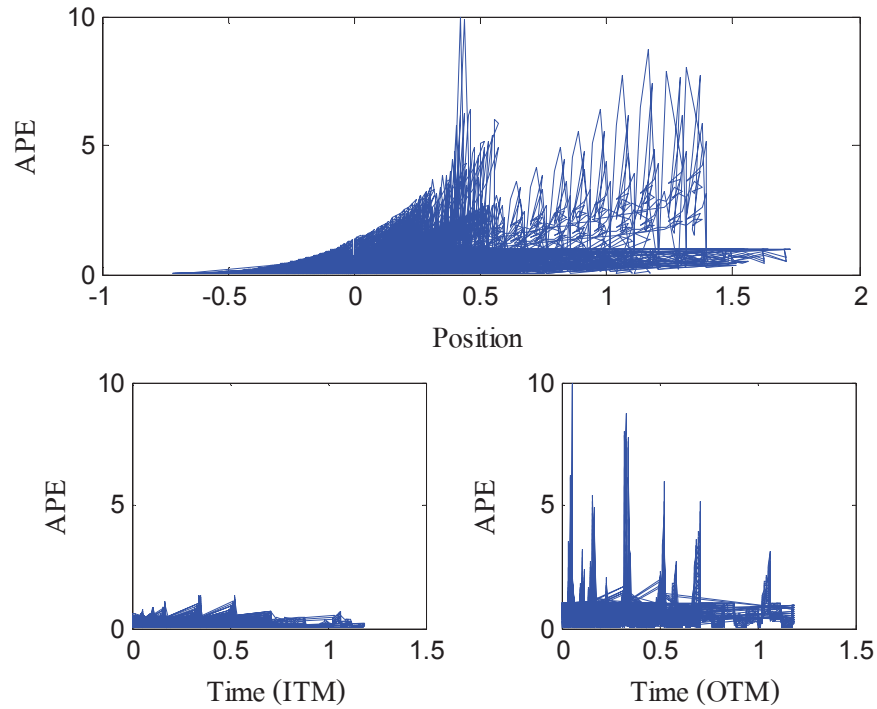
Hang Seng (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.3324	0.0964	0.0493	0.1169
Out-of-The-Money	0.0000	9.9752	0.6808	0.7064	0.3893

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.3324 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0964 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0493 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1169

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9752 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6808 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.7064 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3893 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.6 ดังนี้



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ สำหรับดัชนี Hang Seng



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.3324 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9752 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก

#### 4.5 ผลการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล (Binomial Model)

ในการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล ของประเทศไทย ญี่ปุ่น และฮ่องกง แสดงด้วยตารางการคำนวณค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของ Absolute Percentage Error (APE) พร้อมด้วยค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า APE นอกจากนี้ มีการแสดงกราฟเพื่อเปรียบเทียบระหว่างค่า Absolute Percentage Error (APE) สถานะ และอายุคงเหลือของออปชันที่ทำการซื้อขายในตลาดอนุพันธ์กับออปชันที่ได้จากการคำนวณ ดังนี้

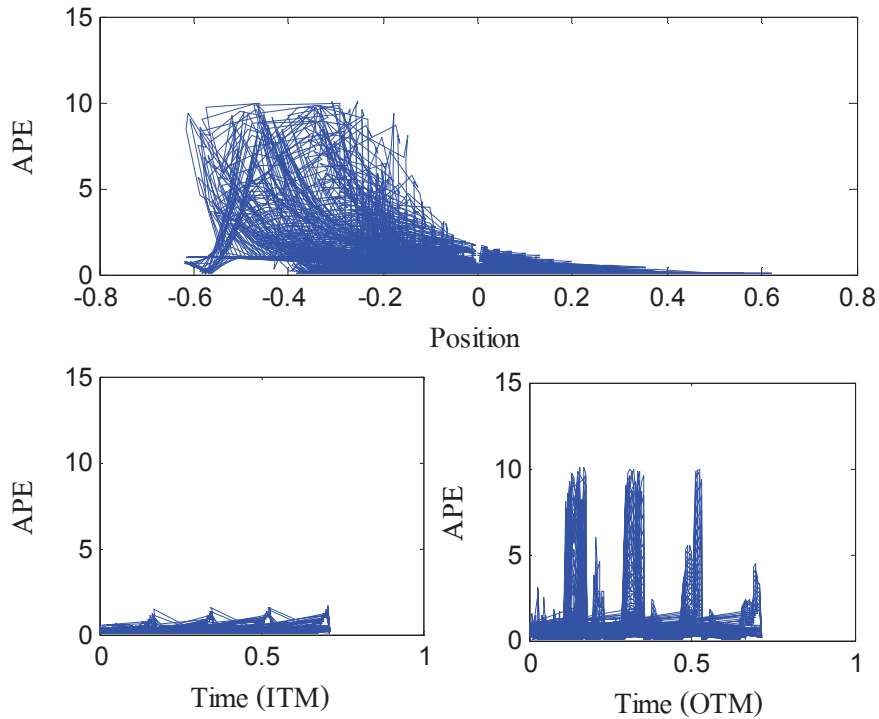
ตารางที่ 4.16 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลออปชันดัชนี SET50 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล

SET50 (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.6423	0.1551	0.1117	0.1661
Out-of-The-Money	0.0001	10.0782	0.8553	0.7848	0.9968

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.6423 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1551 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.1117 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1661

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0001 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 10.0782 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8553 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.7848 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.9968 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชันได้ดังรูปที่ 4.7 ดังนี้

รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลอปชันในตลาดกับคอลอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล สำหรับดัชนี SET50



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.6423 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 10.0782

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก

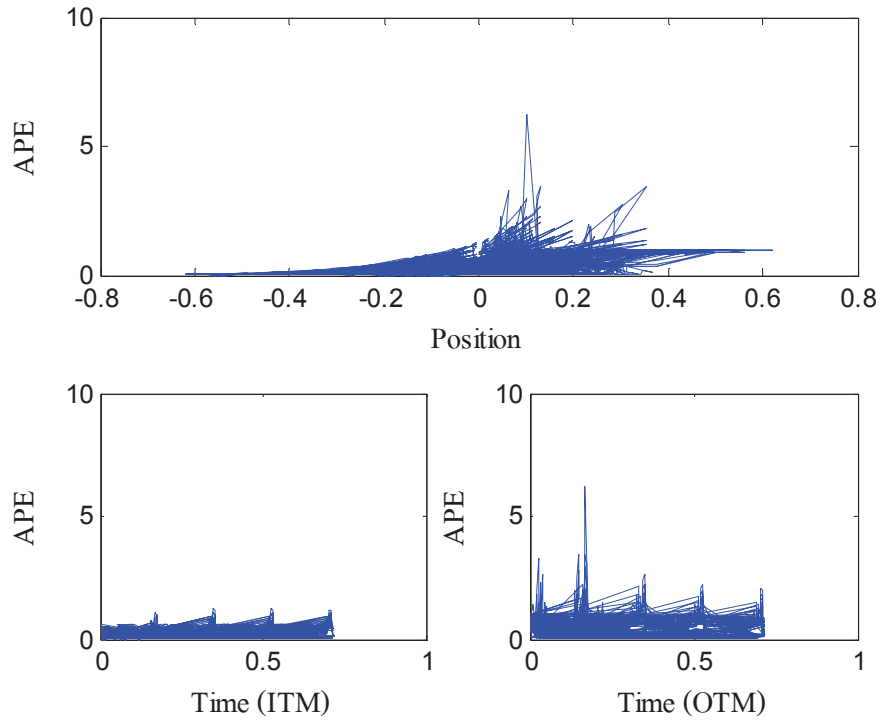
ตารางที่ 4.17 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี SET50 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล

SET50 (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.2513	0.1130	0.0432	0.1537
Out-of-The-Money	0.0000	6.2275	0.5721	0.6483	0.3754

ผลจากการคำนวณราคาอปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสภาวะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.2513 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1130 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0432 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1537

สำหรับในสภาวะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.2275 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5721 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.6483 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3754 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของอปชัน ได้ดังรูปที่ 4.8 ดังนี้

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล สำหรับดัชนี SET50



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.2513 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.2275

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่า ในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก

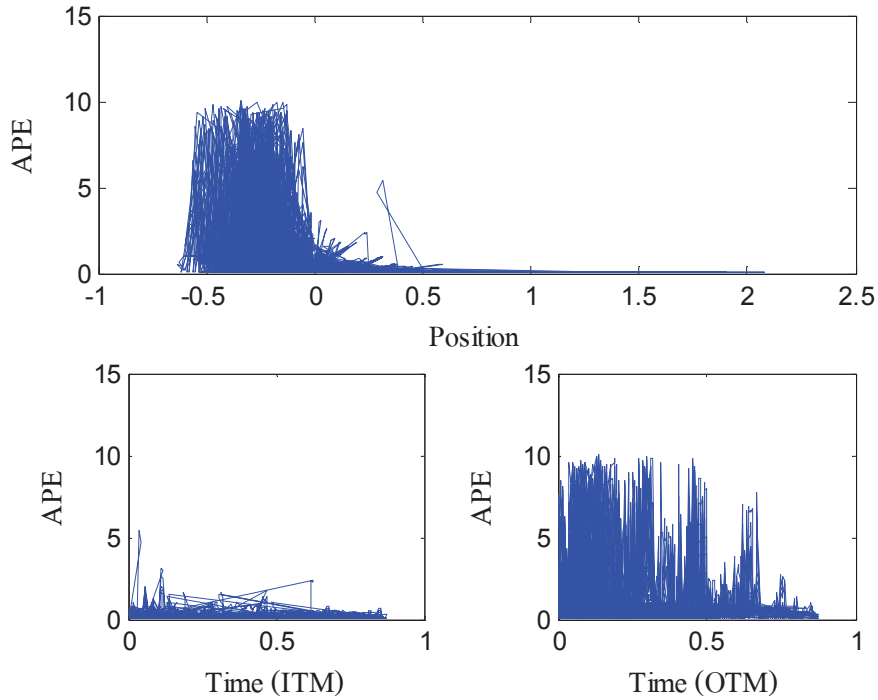
ตารางที่ 4.18 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลอปชัน  
ดัชนี Nikkei 225 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล

Nikkei 225 (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	5.3917	0.1069	0.0448	0.1749
Out-of-The-Money	0.0000	10.0261	0.9037	0.6767	1.1790

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.3917 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1069 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0448 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1749

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 10.0261 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9037 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.6767 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.1790 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.9 ดังนี้

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลออปชันในตลาดกับคอลออปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไปโนเมียล สำหรับดัชนี Nikkei 225



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไปโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.3917 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 10.0261 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อยกว่าในสถานะ Out-of-The-Money ซึ่งระยะเวลาที่ค่า APE มีความผันผวนมาก โดยเฉพาะเมื่ออายุคงเหลือมีค่า APE ยังมีความผันผวน

ตารางที่ 4.19 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี Nikkei 225 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล

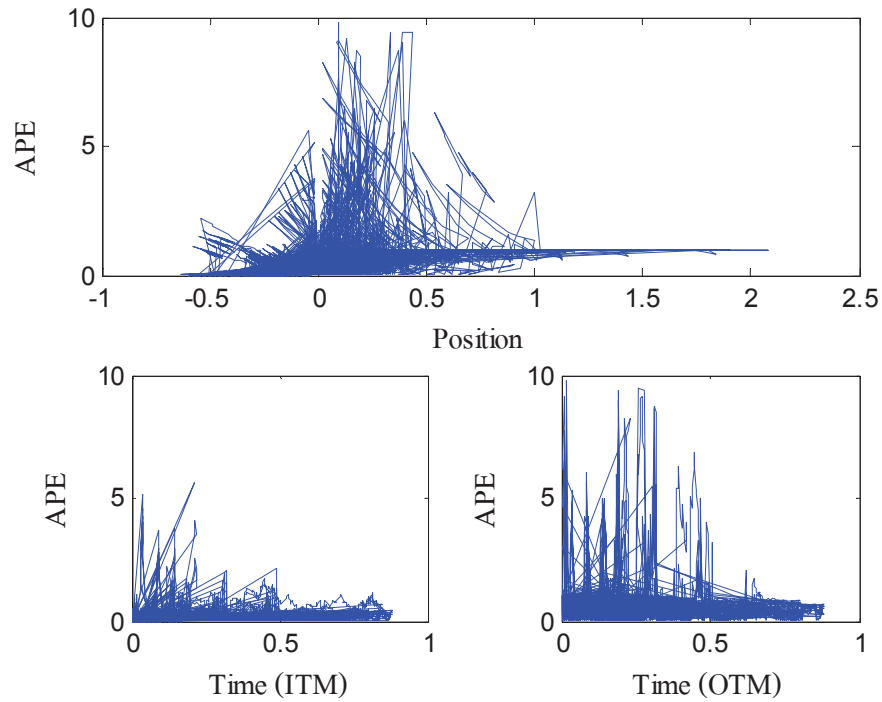
Nikkei 225 (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	5.6541	0.1146	0.0376	0.2197
Out-of-The-Money	0.0000	9.7850	0.7467	0.7702	0.5393

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสภาวะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.6541 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1146 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0376 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2197

สำหรับในสภาวะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.7850 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.7467 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.7702 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5393 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.10 ดังนี้



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล สำหรับดัชนี Nikkei 225



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.6541 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.7850 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน พบว่าเมื่ออายุคงเหลือของออปชันน้อยค่า APE จะมีความผันผวนมาก โดยแบ่งตามสถานะ จะพบว่า ในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อยกว่าในสถานะ Out-of-The-Money

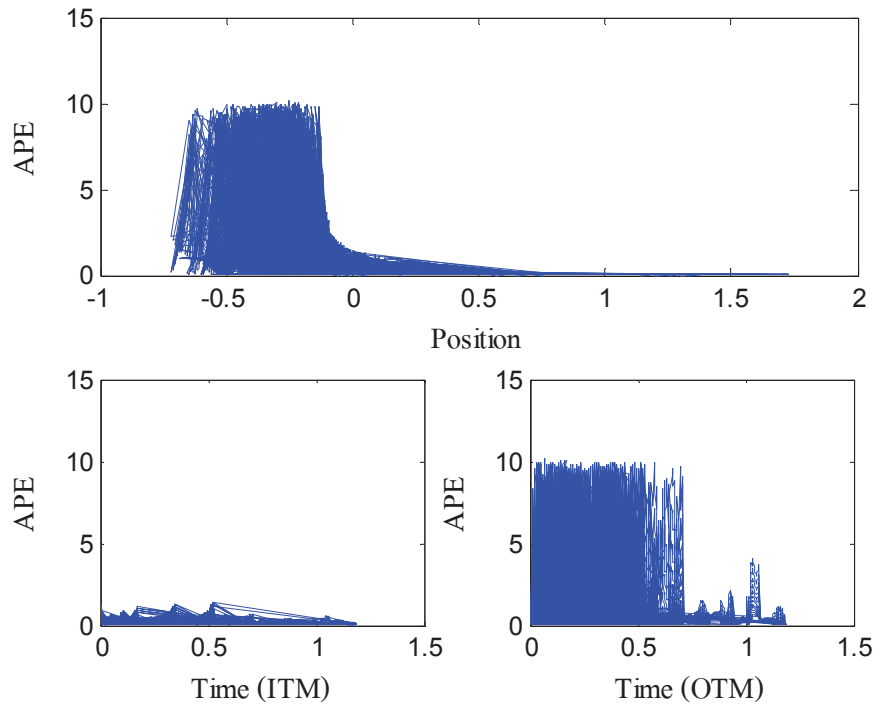
ตารางที่ 4.20 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลออปชัน  
ดัชนี Hang Seng จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล

Hang Seng (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.4214	0.0923	0.0487	0.1128
Out-of-The-Money	0.0000	10.1519	0.9778	0.5723	1.3959

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.4214 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0923 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0487 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1128

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 10.1519 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9778 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.5723 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.3959 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.11 ดังนี้

รูปที่ 4.11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลออปชันในตลาด  
กับคอลออปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล สำหรับดัชนี Hang Seng



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.4214 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 10.1519 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบกับค่า APE มาก โดยเฉพาะเมื่ออายุคงเหลือสั้น ค่า APE ยังมีความผันผวนมาก

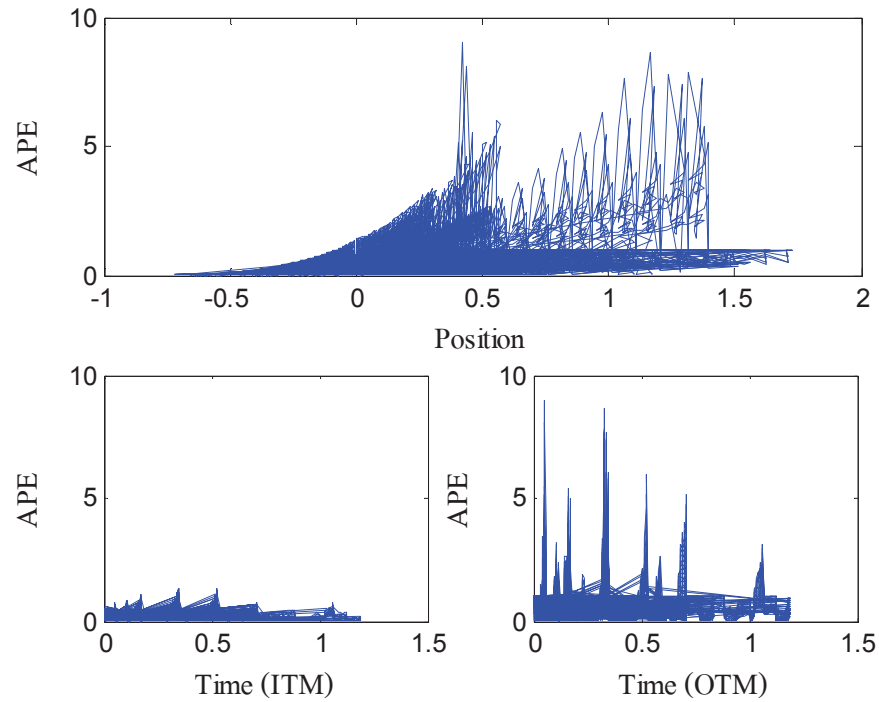
ตารางที่ 4.21 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี Hang Seng จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไปโนเมียล

Hang Seng (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	1.3414	0.0918	0.0418	0.1176
Out-of-The-Money	0.0000	9.0161	0.6807	0.7078	0.3854

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไปโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.3414 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0918 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0418 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1176

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.0161 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6807 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.7078 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3854 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.12 ดังนี้

รูปที่ 4.12 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองไบโนเมียล สำหรับดัชนี Hang Seng



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองไบโนเมียล โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 1.3414 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.0161 สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบกับค่า APE มาก

#### 4.6 ผลการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

##### (Artificial Neural Networks Model)

ในการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ของประเทศไทย ญี่ปุ่น และฮ่องกง แสดงด้วยตารางการคำนวณค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของ Absolute Percentage Error (APE) พร้อมด้วยค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า APE นอกจากนี้ มีการแสดงกราฟเพื่อเปรียบเทียบระหว่างค่า Absolute Percentage Error (APE) สถานะ และอายุคงเหลือของออปชันที่ทำการซื้อขายในตลาดอนุพันธ์กับออปชันที่ได้จากการคำนวณ ดังนี้

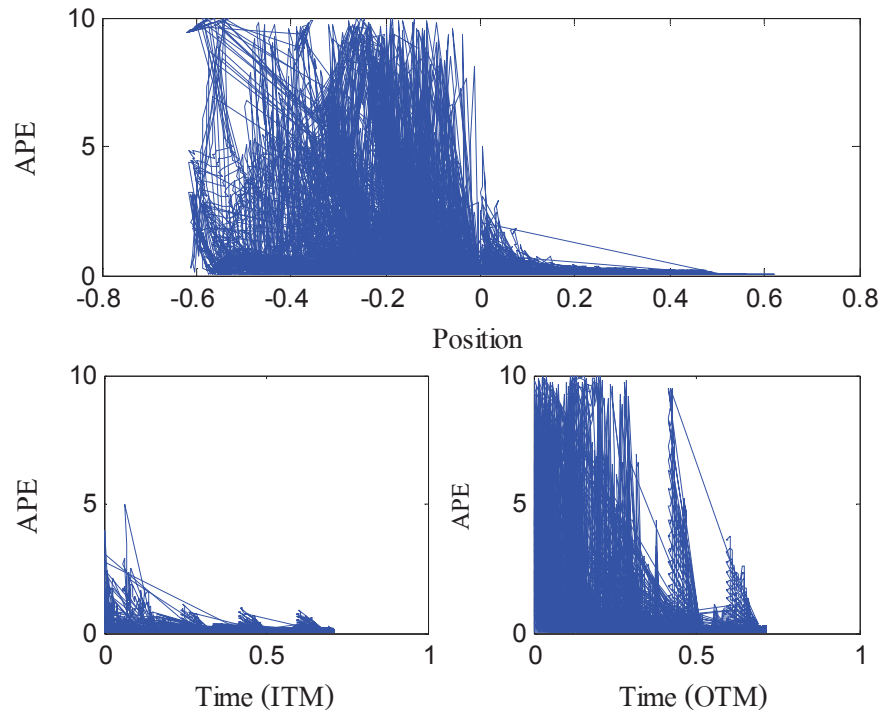
ตารางที่ 4.22 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลออปชันดัชนี SET50 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

SET50 (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	5.0029	0.1127	0.0599	0.1994
Out-of-The-Money	0.0000	9.9950	0.9568	0.2707	1.6960

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.0029 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1127 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0599 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1994

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9950 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9568 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.2707 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.6960 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.13 ดังนี้

**รูปที่ 4.13** กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลออปชันในตลาดกับคอลออปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับดัชนี SET50



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.0029 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9950

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบกับค่า APE มาก โดยค่า APE จะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของออปชันลดลง

ตารางที่ 4.23 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี SET50 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

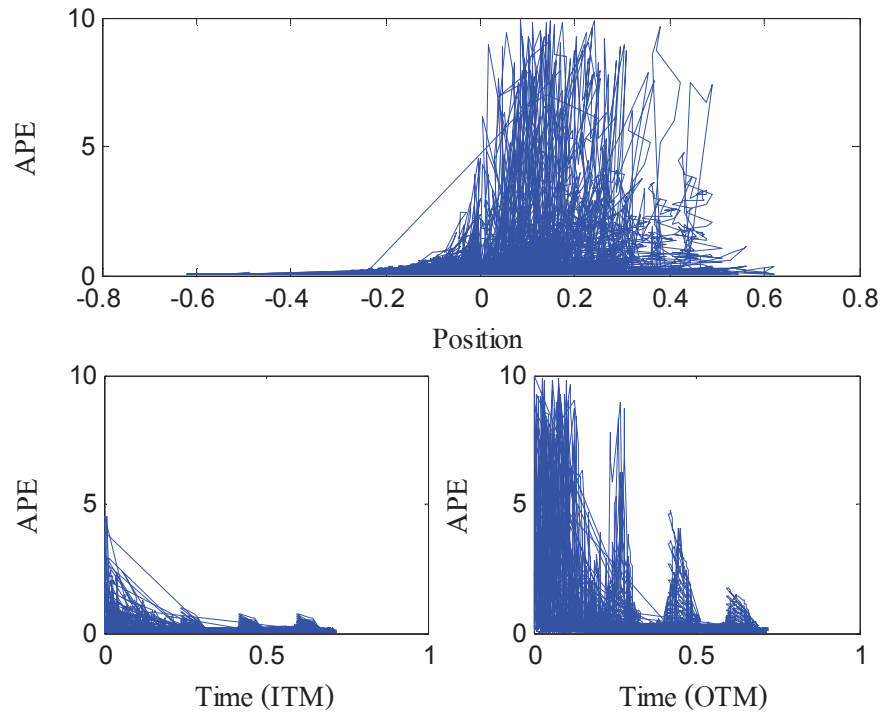
SET50 (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	4.5431	0.0705	0.0314	0.1478
Out-of-The-Money	0.0000	9.9640	0.5459	0.1647	1.1520

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 4.5431 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0705 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0314 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1478

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9640 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5459 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.1647 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.1520 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.14 ดังนี้



**รูปที่ 4.14** กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับดัชนี SET50



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 4.5431 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9640

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่า ในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบบกับค่า APE มาก โดยค่า APE จะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของออปชันลดลง

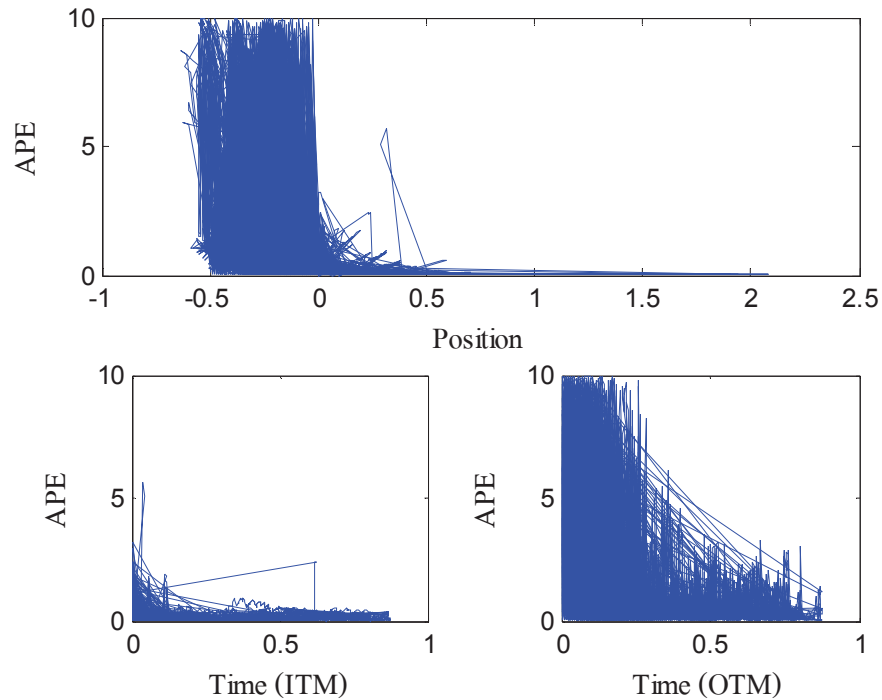
ตารางที่ 4.24 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลอปชัน  
ดัชนี Nikkei 225 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

Nikkei 225 (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	5.6660	0.0956	0.0395	0.1798
Out-of-The-Money	0.0000	9.9985	1.6591	0.5952	2.2980

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.6660 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0956 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0395 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1798

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9985 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6591 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.5952 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.2980 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.15 ดังนี้

รูปที่ 4.15 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลลอปชันในตลาดกับคอลลอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับดัชนี Nikkei 225



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลลอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 5.6660 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9985

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบบกับค่า APE มาก โดยค่า APE จะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของออปชันลดลง

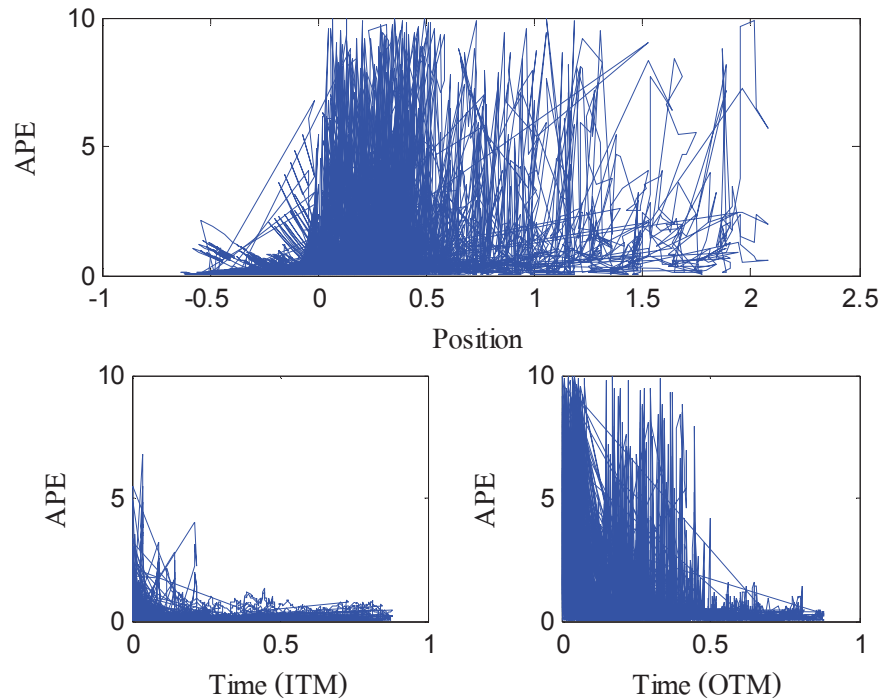
ตารางที่ 4.25 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี Nikkei 225 จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

Nikkei 225 (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	6.7977	0.1011	0.0391	0.2199
Out-of-The-Money	0.0000	9.9877	0.7044	0.2812	1.2962

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.7977 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1011 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0391 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2199

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9877 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.7044 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.2812 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.2962 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.16 ดังนี้

**รูปที่ 4.16** กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับ ดัชนี Nikkei 225



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Nikkei 225 พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.7977 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9877

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่า ในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบบกับค่า APE มาก โดยค่า APE จะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของออปชันลดลง

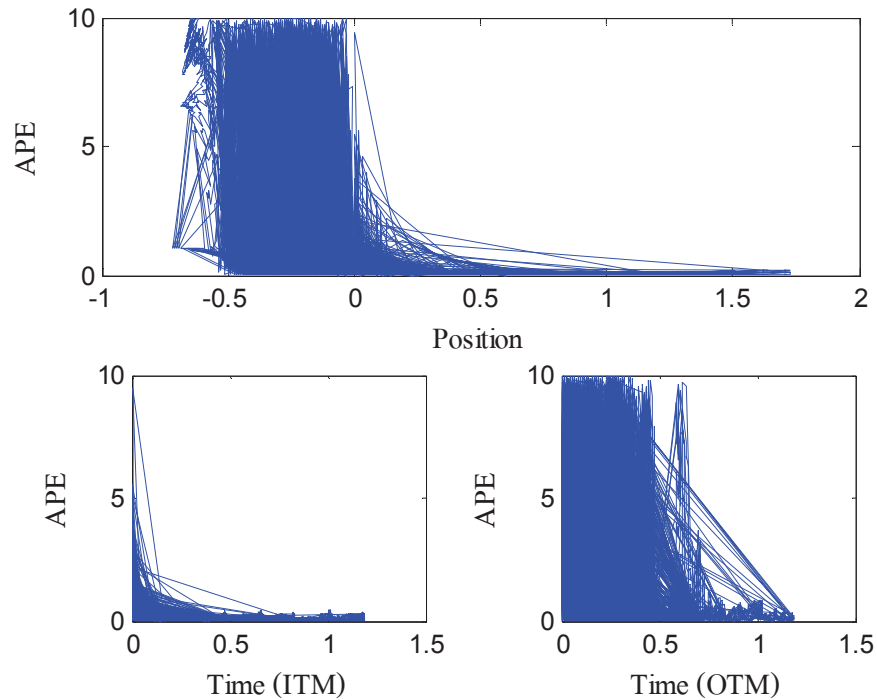
ตารางที่ 4.26 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับคอลอปชัน  
ดัชนี Hang Seng จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

Hang Seng (Call)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	9.4483	0.0883	0.0553	0.1542
Out-of-The-Money	0.0000	9.9971	1.0396	0.2814	1.8752

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.4483 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0883 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0553 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1542

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9971 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0396 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.2814 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.8752 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.17 ดังนี้

รูปที่ 4.17 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของคอลออปชันในตลาดกับคอลออปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับดัชนี Hang Seng



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของคอลออปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.4483 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9971

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่าในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบบกับค่า APE มาก โดยค่า APE จะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของออปชันลดลง

ตารางที่ 4.27 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (APE) สำหรับพุดอปชัน  
ดัชนี Hang Seng จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

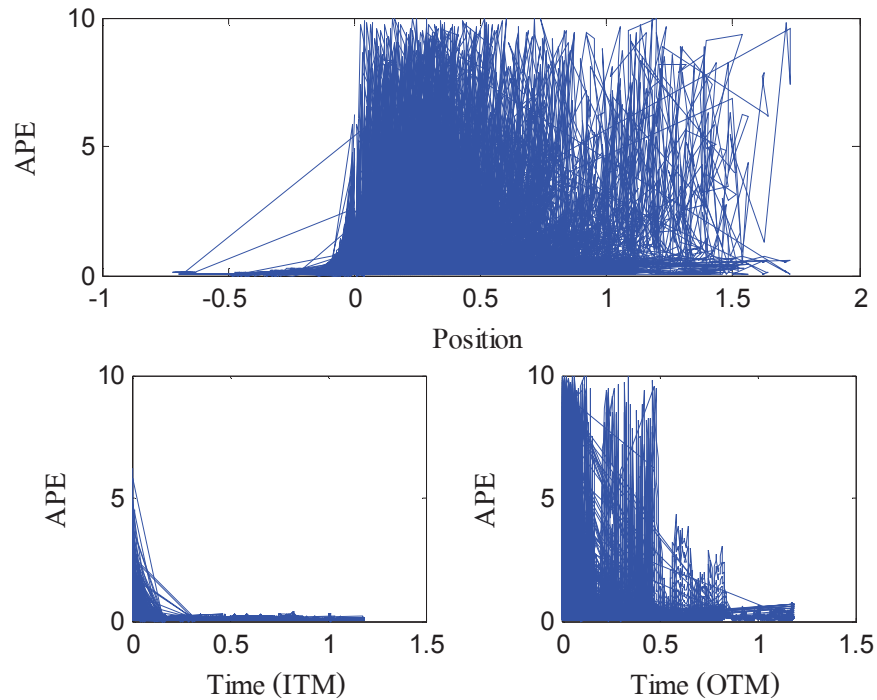
Hang Seng (Put)	Absolute Percentage Error (APE)				
	Min	Max	Mean	Median	SD
In-The-Money	0.0000	6.2248	0.0642	0.0343	0.1384
Out-of-The-Money	0.0000	9.9963	0.5239	0.1814	1.1084

ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.2248 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0642 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.0343 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1384

สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0000 และค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9963 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5239 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.1814 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.1084 ซึ่งสามารถแสดงค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของออปชัน ได้ดังรูปที่ 4.18 ดังนี้



**รูปที่ 4.18** กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า APE สถานะ และอายุคงเหลือของพุดอปชันในตลาดกับ พุดอปชันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับ ดัชนี Hang Seng



ผลจากการคำนวณราคาออปชันด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยพิจารณาค่า Absolute Percentage Error (APE) ของพุดอปชันดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money มีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 6.2248 และในสถานะ Out-of-The-Money พบว่ามีค่า APE สูงสุดเท่ากับ 9.9963

สำหรับการเปรียบเทียบค่า APE กับอายุคงเหลือของออปชัน โดยแบ่งตามสถานะ พบว่า ในสถานะ In-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อค่า APE น้อย แต่ในสถานะ Out-of-The-Money ระยะเวลาที่มีผลกระทบบกับค่า APE มาก โดยค่า APE จะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของออปชันลดลง

#### 4.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

การคำนวณราคาออปชัน โดยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ของประเทศไทย ญี่ปุ่น และฮ่องกง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองทั้งสามว่าในแต่ละประเทศ และในสถานะที่แตกต่างกัน แบบจำลองใดมีความเหมาะสมในการคำนวณราคาออปชันมากที่สุด ซึ่งแสดงตารางการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error; MAPE) ดังนี้

**ตารางที่ 4.28** การวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่า MAPE สำหรับการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ในการคำนวณราคาคอถลอกชันของดัชนี SET50

สถานะ \ แบบจำลอง	Black- Scholes	Binomial	Artificial Neural Networks	(Binomial)- (Back- Scholes)	(ANN)- (Back- Scholes)
In-the-money (ITM)	0.1551 <sup>***</sup>	0.1551 <sup>***</sup>	0.1127 <sup>***</sup>	0.0000	-0.0423
Out-of-the-money (OTM)	0.8567 <sup>***</sup>	0.8553 <sup>***</sup>	0.9568 <sup>***</sup>	-0.0014	0.1001

<sup>\*\*\*</sup> ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองในการคำนวณราคาคอถลอกชันของดัชนี SET50 พบว่าในสถานะ In-The-Money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.1127 สำหรับแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE เท่ากันคือ 0.1551 ในสถานะ Out-of-The-Money แบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.8553 รองลงมาคือแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.8567 และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE มีค่า MAPE เท่ากับ 0.9568

การทดสอบความแตกต่างของค่า MAPE ระหว่างแต่ละแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 พบว่า ในสถานะ In-the-money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE ต่างจากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลอย่างมีนัยสำคัญ ในสถานะ Out-of-the-money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE ไม่ต่างกัน แต่สำหรับแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE ต่างจากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียล

**ตารางที่ 4.29** การวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่า MAPE สำหรับการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์  
แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ในการคำนวณราคา  
พุดอปชันของดัชนี SET50

สถานะ \ แบบจำลอง	Black- Scholes	Binomial	Artificial Neural Networks	(Binomial)- (Back- Scholes)	(ANN)- (Back- Scholes)
In-the-money (ITM)	0.1285 <sup>***</sup>	0.1130 <sup>***</sup>	0.0705 <sup>***</sup>	-0.0155	-0.0581
Out-of-the-money (OTM)	0.5746 <sup>***</sup>	0.5721 <sup>***</sup>	0.5459 <sup>***</sup>	-0.0025	-0.0286

<sup>\*\*\*</sup> ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองในการคำนวณราคาพุดอปชันของ  
ดัชนี SET50 พบว่าในสภาวะ In-The-Money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE น้อย  
ที่สุดเท่ากับ 0.0705 รองลงมาคือแบบจำลองไบโนเมียลซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.1130 และ  
แบบจำลองแบล็ค-โชลส์มีค่า MAPE เท่ากับ 0.1285 สำหรับในสภาวะ Out-of-The-Money  
แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.5459 รองลงมาคือแบบจำลอง  
ไบโนเมียลซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.5721 และแบบจำลองแบล็ค-โชลส์มีค่า MAPE เท่ากับ 0.5746

การทดสอบความแตกต่างของค่า MAPE ระหว่างแต่ละแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น  
ร้อยละ 99 พบว่า ในสภาวะ In-the-money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล และ  
แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในสภาวะ Out-of-the-  
money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE ไม่ต่างกัน สำหรับ  
แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE ต่างจากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และ  
แบบจำลองไบโนเมียล

**ตารางที่ 4.30** การวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่า MAPE สำหรับการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์  
แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ในการคำนวณราคา  
คอลลอปชันของดัชนี Nikkei225

สถานะ \ แบบจำลอง	Black- Scholes	Binomial	Artificial Neural Networks	(Binomial)- (Back- Scholes)	(ANN)- (Back- Scholes)
In-the-money (ITM)	0.1069 <sup>***</sup>	0.1069 <sup>***</sup>	0.0956 <sup>***</sup>	0.0000	-0.0113
Out-of-the-money (OTM)	0.9083 <sup>***</sup>	0.9037 <sup>***</sup>	1.6591 <sup>***</sup>	-0.0046	0.7508

<sup>\*\*\*</sup> ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพการให้แบบจำลองในการคำนวณราคาคอลลอปชันของ  
ดัชนี Nikkei225 พบว่าในสถานะ In-The-Money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม มีค่า MAPE  
น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0956 สำหรับแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE  
เท่ากันคือ 0.1069 ในสถานะ Out-of-The-Money แบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE น้อยที่สุด  
เท่ากับ 0.9037 รองลงมาคือแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.9083 และแบบจำลอง  
โครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE มีค่า MAPE เท่ากับ 1.6591

การทดสอบความแตกต่างของค่า MAPE ระหว่างแต่ละแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น  
ร้อยละ 99 พบว่า ในสถานะ In-the-money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE แตกต่าง  
จากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลอย่างมีนัยสำคัญ ในสถานะ  
Out-of-the-money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE ไม่ต่างกัน  
แต่สำหรับแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE ต่างจากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์  
และแบบจำลองไบโนเมียล

**ตารางที่ 4.31** การวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่า MAPE สำหรับการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์  
แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ในการคำนวณราคา  
พุดอปชันของดัชนี Nikkei225

สถานะ \ แบบจำลอง	Black- Scholes	Binomial	Artificial Neural Networks	(Binomial)- (Back- Scholes)	(ANN)- (Back- Scholes)
In-the-money (ITM)	0.1179***	0.1146***	0.1011***	-0.0033	-0.0168
Out-of-the-money (OTM)	0.7460***	0.7467***	0.7044***	0.0007	-0.0416

\*\*\* ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองในการคำนวณราคาพุดอปชันของ  
ดัชนี Nikkei225 พบว่าในสถานะ In-The-Money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม มีค่า MAPE  
น้อยที่สุดเท่ากับ 0.1011 รองลงมาคือแบบจำลองไบโนเมียลซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.1146 และ  
แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ มีค่า MAPE เท่ากับ 0.1179 สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money  
แบบจำลองโครงข่าย-ประสาทเทียม มีค่า MAPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.7044 รองลงมาคือ แบบจำลอง  
แบล็ค-โชลส์ มีค่า MAPE เท่ากับ 0.7460 และแบบจำลองไบโนเมียล ซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.7467

การทดสอบความแตกต่างของค่า MAPE ระหว่างแต่ละแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น  
ร้อยละ 99 พบว่า ในสถานะ In-the-money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE แตกต่าง  
จากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล อย่างมีนัยสำคัญ ในสถานะ Out-of-the-money  
แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE ไม่ต่างกัน สำหรับแบบจำลอง  
โครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE ต่างจากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียล

**ตารางที่ 4.32** การวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่า MAPE สำหรับการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์  
แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ในการคำนวณราคา  
คอลลอปชันของดัชนี Hang Seng

สถานะ \ แบบจำลอง	Black- Scholes	Binomial	Artificial Neural Networks	(Binomial)- (Back- Scholes)	(ANN)- (Back- Scholes)
In-the-money (ITM)	0.0923 <sup>***</sup>	0.0923 <sup>***</sup>	0.0883 <sup>***</sup>	0.0000	-0.0040
Out-of-the-money (OTM)	0.9924 <sup>***</sup>	0.9778 <sup>***</sup>	1.0396 <sup>***</sup>	-0.0146	0.0472

<sup>\*\*\*</sup> ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองในการคำนวณราคาคอลลอปชันของ  
ดัชนี Hang Seng พบว่าในสภาวะ In-The-Money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE  
น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0883 สำหรับแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE  
เท่ากันคือ 0.0923 ในสภาวะ Out-of-The-Money แบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE น้อยที่สุด  
เท่ากับ 0.9778 รองลงมาคือแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.9924 และแบบจำลอง  
โครงข่ายประสาท-เทียมมีค่า MAPE มีค่า MAPE เท่ากับ 1.0396

การทดสอบความแตกต่างของค่า MAPE ระหว่างแต่ละแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น  
ร้อยละ 99 พบว่า ในสภาวะ In-the-money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE แตกต่าง  
จากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลอย่างมีนัยสำคัญ ในสภาวะ Out-of-the-  
money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมี  
ค่า MAPE แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

**ตารางที่ 4.33** การวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่า MAPE สำหรับการใช้แบบจำลองแบล็ค-โชลส์  
แบบจำลองไบโนเมียล และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ในการคำนวณราคา  
พุดอปชันของดัชนี Hang Seng

สถานะ \ แบบจำลอง	Black- Scholes	Binomial	Artificial Neural Networks	(Binomial)- (Back- Scholes)	(ANN)- (Back- Scholes)
In-the-money (ITM)	0.0964 <sup>***</sup>	0.0918 <sup>***</sup>	0.0642 <sup>***</sup>	-0.0046	-0.0322
Out-of-the-money (OTM)	0.6808 <sup>***</sup>	0.6807 <sup>***</sup>	0.5239 <sup>***</sup>	-0.0001	-0.1569

<sup>\*\*\*</sup> ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แบบจำลองในการคำนวณราคาพุดอปชันของ  
ดัชนี Hang Seng พบว่าในสถานะ In-The-Money แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE  
น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0642 รองลงมาคือแบบจำลองไบโนเมียลซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.0918 และ  
แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ มีค่า MAPE เท่ากับ 0.0964 สำหรับในสถานะ Out-of-The-Money  
แบบจำลองโครงข่าย-ประสาทเทียมมีค่า MAPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.5239 รองลงมาคือแบบจำลอง  
ไบโนเมียลซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 0.6807 และแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ มีค่า MAPE เท่ากับ 0.6808

การทดสอบความแตกต่างของค่า MAPE ระหว่างแต่ละแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น  
ร้อยละ 99 พบว่า ในสถานะ In-the-money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แบบจำลองไบโนเมียล และ  
แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในสถานะ Out-of-the-  
money แบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และแบบจำลองไบโนเมียลมีค่า MAPE ไม่ต่างกัน สำหรับ  
แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีค่า MAPE ต่างจากแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ และ  
แบบจำลองไบโนเมียล