บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์การเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์และดัชนีตลาดหลักทรัพย์โดยการเลือกรูปแบบของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมทั้งหมด 11 แบบ เปรียบกับการพยากรณ์ด้วยวิธีอารีมา โดยเป็นแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมทั้งหมดที่มีในโปรแกรม Neurosolution ซึ่งเป็นโปรแกรมที่นำเอาแบบจำลอง 2 แบบหลักของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมคือแบบโครงข่ายป้อนไปข้างหน้า (Feed Forward Network) และแบบป้อนกลับ (Feedback Network) มาประยุกต์รวมเข้ากับทฤษฎีต่างๆ ทำให้ได้แบบจำลองแบบใหม่ขึ้นมา 11 แบบจำลอง ทั้งนี้เนื่องมาจากการศึกษาการพยากรณ์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมที่ผ่านๆ มามักใช้เพียงแบบจำลองแบบพื้นฐานคือแบบจำลองโครงข่ายป้อนไปข้างหน้า (Feed Forward Network) เพียงแบบเดียวในการศึกษาจึงไม่สามารถสรุปได้ว่าโครงข่ายแบบประสาทเทียมมีผลการพยากรณ์แย่กว่าวิธีการอื่นๆ โดยแบบจำลองที่ทำการศึกษาครั้งนี้มีดังต่อไปนี้

กลุ่มโครงข่ายแบบป้อนไปข้างหน้า จำนวน 9 แบบ

- แบบ Multilayer Perceptions Networks (MLPs)
- แบบ Generalized Feed Forward Networks
- แบบ Modular Feed Forward Networks
- แบบ Jordan and Elman Networks
- แบบ Principal Component Analysis Networks (PCAs)
- แบบ Radial Basis Function (RBF) Networks
- แบบ Self-Organizing Feature Maps (SOFMs)
- แบบ Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System (CANFIS)
- แบบ Support Vector Machine (SVM)

กลุ่มโครงข่ายแบบป้อนกลับ จำนวน 2 แบบ

- แบบ Time Lagged Recurrent Networks (TLRNs)
- แบบ Fully Recurrent Networks

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาใช้ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2548 ถึง ปี พ.ศ. 2550 โดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม สามารถหาแบบที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ดัชนี SET และ SET50 พยากรณ์ล่วงหน้าไป 50 วันโดยใช้ข้อมูลนำเข้า 50 ชุด, 100 ชุด, 200 ชุด และ 500 ชุด ใช้การเปรียบเทียบทางสถิติคือ ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (MSE), ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD), ร้อยละค่าเฉลี่ยความผิดพลาด (MAPE) ในการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองที่ให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดของโครงข่ายประสาทเทียมจากทั้งหมด 11 แบบคือแบบจำลอง แบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ที่จำนวน 50 ชุดข้อมูล ซึ่งเป็นแบบจำลองที่นำเอาวิธีการตัดสินใจในการประมวลผลข้อมูลแบบ Fuzzy Logic มาใช้ร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมโดยแสดงตัวเลขในตารางที่ 5.1 ส่วนวิธีอารีมานั้นแบบเทียบกันระหว่าง ARIMA(1,1) ARIMA(1,2) ARIMA(2,1) และARIMA(2,2) ซึ่งแต่ละรูปแบบให้ผลการพยากรณ์ที่มีค่าผิดพลาดไม่แตกต่างกันมาก โดยที่รูปแบบ ARIMA(1,1) จะให้ผลการพยากรณ์ดีที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบอื่นๆ

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ดัชนี SET และ SET50 ระหว่างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมกับวิธีอารีมา

ดัชนี	แบบจำลองของโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีอารีมา	เปรียบเทียบโดย MSE	เปรียบเทียบโดย MAD	เปรียบเทียบโดย MAPE
		MSE	MAD	MAPE
SET	The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model (50 ชุดข้อมูล)	7.99	2.57	0.29%
	ARIMA(1,1)	66.68	12.84	1.51%
SET50	The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model (50 ชุดข้อมูล)	3.88	4.11	0.69%
	ARIMA(1,1)	90.82	10.91	1.87%

เมื่อนำแบบจำลองของวิธีการพยากรณ์ทั้งแบบคือโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model และวิธีอารีมาแบบ ARIMA(1,1) มาเปรียบเทียบกันโดยใช้ SET Index และ SET50 Index เป็นตัวเปรียบเทียบพบว่าผลการพยากรณ์ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ให้ผลการเปรียบเทียบค่าผิดพลาดในการพยากรณ์ MSE, MAD และ MAPE ที่ดีกว่าวิธีอารีมา ARIMA(1,1) โดยแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งตัวเลขที่น้อยกว่าหมายถึงค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ที่ดีกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และเมื่อนำไปทำการพยากรณ์กับหุ้นรายตัวในกลุ่ม SET50 จำนวน 49 ตัว (PTTAR มีข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการพยากรณ์ทำให้สามารถทำการพยากรณ์ได้ 49 ตัวจากหุ้นทั้งหมดในกลุ่ม SET50 จำนวน 50 ตัว) พบว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ที่มีข้อมูลนำเข้า 50 ชุด มีความแม่นยำในการพยากรณ์กว่าวิธีอารีมา ARIMA(1,1) ซึ่งมีจำนวนหุ้นที่แสดงถึงความแม่นยำกว่าทั้งหมด 40 ตัวจากทั้งหมด 49 ตัว ส่วนวิธีอารีมา ARIMA(1,1) ซึ่งมีจำนวนหุ้นที่แสดงถึงความแม่นยำกว่าทั้งหมด 9 ตัวจากทั้งหมด 49 ตัว และพบว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ที่มีข้อมูลนำเข้า 50 ชุดให้ค่าเฉลี่ย MAPE ของหุ้นทุกตัวเท่ากับ 1.27% ขณะที่วิธีอารีมาได้ค่าเฉลี่ย MAPE ของหุ้นทุกตัวเท่ากับ 2.21% ซึ่งแสดงว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบ แบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ส่วนใหญ่ของกลุ่ม SET50 ได้อย่างแม่นยำกว่าวิธีอารีมาและรวมถึงดัชนีตลาดหลักทรัพย์ทั้ง SET Index และ SET50 Index

และเมื่อทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของความแม่นยำในการพยากรณ์โดยใช้ค่า MAPE เป็นตัวแทนของความแม่นยำกับความผันผวนของราคาหุ้นในช่วงเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงการพยากรณ์มาหาค่าความสัมพันธ์ พบว่าระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงการพยากรณ์กับค่า MAPE ของการพยากรณ์โดยโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ได้ค่า Pearson Correlation = 0.332 ค่า Sig.(2-tailed) = 0.017 ซึ่งต่ำกว่า 0.05 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกกันกับ แต่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงการพยากรณ์ไม่มีสัมพันธ์ค่ากับ MAPE ของการพยากรณ์โดยวิธีอารีมา ซึ่งแสดงว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงการพยากรณ์มีผลกระทบต่อผลการพยากรณ์ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model แต่ไม่ผลต่อการพยากรณ์ของวิธีอารีมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 อภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่าการพยากรณ์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมของจิตติ ตันเสนีย์ (2549) และประภาพรรณ ปั้นโอ (2546) จะพิจารณาความแม่นยำจากสถิติตัวเดียวคือค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง(MSE) ที่ต่ำที่สุดส่วน คมสัน สุริยะ (2548) และวัลลภา อุนวิจิตร(2539)จะเลือกสถิติร้อยละค่าเฉลี่ยความผิดพลาด (MAPE) ในการพิจารณาความแม่นยำ แต่ในการศึกษาครั้งจะพิจารณาสถิติทั้งค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (MSE), ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD), ร้อยละค่าเฉลี่ยความผิดพลาด (MAPE) มาพิจารณาหารูปแบบที่มีความแม่นยำมากที่สุดด้วย อย่างไรก็

ตามพบว่าค่าสถิติทั้งสามให้ผลการเปรียบเทียบที่สอดคล้องกัน และได้แบบจำลองเดียวกันที่ให้ความแม่นยำสูงสุด

นอกจากนี้ทั้งสองยังใช้แบบจำลองเพียงแบบเดียวโดยการเลือกรูปแบบจากจำนวนข้อมูลนำเข้าและจำนวนชั้นซ่อนของโครงข่ายประสาทเทียมจากในการศึกษา ซึ่งจากการศึกษาของจิตติ ตันเสนีย์ (2549) ระบุว่าเขาใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า(200-500) และจำนวนชั้นซ่อนที่มากเกินไป (ใช้ 84-1,500) แต่มีจำนวนรอบการศึกษาเพียง 500 รอบซึ่งไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมทำให้เกิดปัญหา การรบกวน (noise) ของข้อมูลในอดีตซึ่งรบกวนการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตทำให้ได้ความแม่นยำต่ำลง ขณะที่ คมสัน สุริยะ (2548) ใช้จำนวนข้อมูลนำเข้าเพียง 10 ค่า จำนวนชั้นซ่อน 200 ชั้นจะให้ผลการพยากรณ์โดยเฉลี่ยที่แม่นยำกว่าของจิตติ ตันเสนีย์

แต่การศึกษาครั้งนี้จะมุ่งไปที่การหารูปแบบต่างๆ ของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งมีทั้งหมด 11 แบบและด้วยข้อจำกัดของบางแบบในกลุ่มโครงข่ายแบบป้อนกลับ ที่มีชั้นซ่อนเพียงชั้นเดียวจึงไม่สามารถปรับจำนวนชั้นซ่อนมาเพื่อศึกษาได้ จึงใช้ชั้นซ่อนเพียงชั้นเดียวในการศึกษาซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสุภเชษฐ์ กันนิ่ม (2547) ที่ใช้จำนวนชั่นซ่อนเพียงชั้นเดียวเช่นกันแต่เขาใช้จำนวนรอบในเรียนรู้สูงถึง 5,000 รอบ ซึ่งเขาพบว่าจำนวนรอบการเรียนรู้ที่มากจะให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ที่เพิ่มขึ้น แต่ด้วยข้อจำกัดที่ผู้ศึกษามีเป็นรุ่นทดลองใช้สามารถปรับจำนวนรอบในการเรียนรู้ไว้ที่ค่าสูงสุดของโปรแกรมคือ 1,000 รอบ

จากการศึกษาจำนวนข้อมูลนำเข้าจำนวนน้อยๆ จะให้ค่าการพยากรณ์ที่แม่นยำกว่าจำนวนข้อมูลนำเข้ามากๆ จากการศึกษาพยากรณ์ดัชนี SET และ SET50 ซึ่งถูกใช้เป็นตัวแทนในการหารูปแบบของโครงข่ายประสาทเทียมที่แม่นยำที่สุดจำนวนข้อมูลนำเข้า 50 ข้อมูลซึ่งเป็นจำนวนข้อมูลที่น้อยที่สุดให้ความแม่นยำสูงกว่าจำนวนข้อมูลมากๆ โดยที่โครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของคมสัน สุริยะ ใช้จำนวนข้อมูลนำเข้าเพียง 10 ค่าเช่นกันหรือโปรแกรม Neurostock ก็ใช้ข้อมูลเพียง 10-15 วัน

แต่เมื่อนำรูปแบบดังกล่าวมาใช้ในการพยากรณ์ราคาหุ้นรายตัวตัวล่วงหน้า 50 วัน พบว่ามีหุ้นบางตัวให้ผลการพยากรณ์ที่มีค่าความผิดพลาดสูงอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 ข้อค้นพบ

1. การพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมที่จำนวนข้อมูลนำเข้าจำนวนน้อยกว่าให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำกว่าข้อมูลนำเข้าที่จำนวนมากกว่า โดยที่กำหนดให้มีจำนวนชั้นซ่อนที่

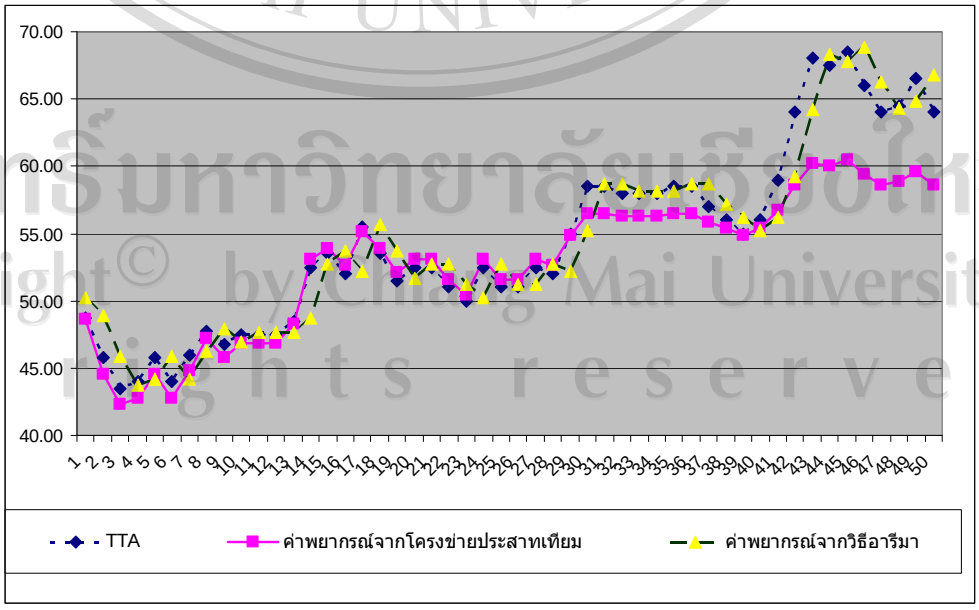
เท่ากัน จำนวนรอบการเรียนรู้ที่เท่ากัน ในขณะที่จำนวนข้อมูลนำเข้ามีผลต่อการพยากรณ์ของวิธีอารีมาน้อยมาก

2. โครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ซึ่งใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบป้อนกลับผสมกับตรรกศาสตร์คลุมเคลือ (fuzzy logic) ให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดเมื่อเทียบกับแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบอื่นๆ และวิธีอารีมา

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีผลต่อการพยากรณ์ของโครงข่ายประสาทเทียมแต่มีผลต่อการพยากรณ์ของวิธีอารีมาน้อยมาก ทั้งนี้แสดงว่าสมการของวิธีอารีมามักให้น้ำหนักกับสมการในส่วนระบบอัตถดถอย (Autoregressive Processes) มากกว่าในส่วนระบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Processes) จากการศึกษาจะพบว่าค่าพยากรณ์ของวิธีอารีมาของวันถัดไปจะมีค่าใกล้เคียงกับวันก่อนหน้านั่นหนึ่งวัน แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักการพยากรณ์ของ Y_{t-1} มีน้ำหนักการพยากรณ์สูงที่สุดเมื่อเทียบกับค่าอื่น

4. กรณีที่ดัชนีหรือราคาหุ้นมีความผันผวนสูง ในลักษณะที่ราคาเพิ่มสูงขึ้นหรือลดลงในช่วงสั้นๆ มีผลต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงทำให้การพยากรณ์ของโครงข่ายประสาทเทียมผิดพลาดสูงกว่าวิธีอารีมา แต่เมื่อพิจารณาจากในแง่ของทิศทางการขึ้นลงของดัชนีหรือราคาวิธีอารีมาจะให้ความแม่นยำต่ำกว่าเพราะการให้น้ำหนักของข้อมูลในอดีต Y_{t-1} ที่มากไป ดังแสดงตัวอย่างการพยากรณ์ของ TTA ในรูปที่ 5.1

รูปที่ 5.1 กราฟแสดงค่าจริงและการพยากรณ์ TTA ล่วงหน้า 50 วันด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System เปรียบเทียบกับวิธีอารีมา



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 **ข้อเสนอแนะ**

จากผลการศึกษาซึ่งพบว่ายังมีหุ้นจำนวนทั้งหมด 12 ตัวซึ่งมีเกิดการเปลี่ยนแปลงของราคาอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาสั้นๆ และผลจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูง ทำให้ผลการพยากรณ์ช่วงหลังจากช่วงเวลาดังกล่าวมีความผิดพลาดสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าการเลือกแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบ The Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System model ที่จำนวนข้อมูลนำเข้าเพียง 50 ข้อมูล แม้จะให้ความแม่นยำสูงกว่าแบบอื่นๆ แต่อาจจะเป็นช่วงเวลาที่สั้นเกินไปมีจำนวนข้อมูลน้อยไป ขาดการคำนวณผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ซึ่งหากเลือกขนาดข้อมูลที่เหมาะสมมากกว่านี้ ซึ่งถึงแม้จะทำให้ความแม่นยำโดยรวมลดลงบาง แต่เชื่อได้ว่าจะสามารถแก้ปัญหาการพยากรณ์ที่ผิดพลาดในช่วงที่ราคาหุ้นมีความผันผวนสูง

และจากข้อจำกัดของโปรแกรมที่มีจำนวนรอบการเรียนรู้เพียง 1,000 รอบอาจทำให้เกิดการเรียนรู้ที่น้อยเกินไปก็เป็น หากมีการเพิ่มเติมการศึกษาจำนวนรอบการเรียนรู้ที่มากกว่านี้อาจจะได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved