

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาถึงการหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียที่เกิดขึ้นจากสายป้อนระบบจำหน่ายแรงสูงและหม้อแปลงระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยการใช้โครงข่ายประสาทเทียม โดยทำการเปรียบเทียบกับผลจากการคำนวณโดยโปรแกรม PSS/ADEPT 5.0 โดยนำโครงข่ายประสาทเทียมชนิด Back Propagation (BP) และชนิด Generalized Regression มาทำการฝึกสอน และทำการเปรียบเทียบว่าโครงข่ายประสาทเทียมชนิดไหนมีความเหมาะสมมากกว่ากัน ซึ่งจากทดลองสรุปได้ว่าแม้การใช้โครงข่ายประสาทเทียมชนิด Generalized Regression จะใช้เวลาในการฝึกสอนเร็วกว่าการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมชนิด Back Propagation แต่โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Generalized Regression จะให้ผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่าการใช้โครงข่ายประสาทเทียมชนิด Back Propagation เนื่องจากการทดลองโครงข่ายประสาทเทียมชนิด Generalized Regression จะให้ค่า MAPE ของชุดทดสอบที่สูงมาก ถึงแม้ว่าจะได้พยายามปรับเพิ่มหรือลดความกว้างของสมการ Radial Basis Function ในชั้นซ่อนแล้วก็ตาม ในขณะที่โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Back Propagation แม้จะใช้เวลาในการฝึกสอนนานกว่าก็ตาม แต่ผลลัพธ์ที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก คูได้จากโครงข่ายประสาทเทียมชนิด Back Propagation จะมีค่า MAPE ของชุดทดสอบที่น้อยมาก คือมีค่าน้อยกว่า 1 % ดังนั้นระหว่างโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Back Propagation และชนิด Generalized Regression แล้ว โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Back Propagation จะมีความเหมาะสมสำหรับปัญหาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มากกว่า

และจากการทดลองจะเห็นได้ว่าจำนวนข้อมูลฝึกสอนจะมีผลต่อค่า MAPE ของชุดทดสอบ แต่ถ้าพิจารณาในแง่ของเวลาที่ต้องเสียไปในการเตรียมข้อมูลแล้ว จะเห็นว่าการลดจำนวนชุดฝึกสอนลง ก็จะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่าหากไม่ต้องการเสียเวลาในการดำเนินการมากนัก เพราะจากการลดจำนวนชุดฝึกสอนลงในการทดลองนั้นจะเห็นว่าแม้เราจะลดจำนวนชุดฝึกสอนลง แต่ค่า MAPE ของชุดทดสอบก็ยังคงมีค่าต่ำกว่า 1 % อยู่ดี ดังนั้นหากต้องการคำนวณที่ต้องความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ไม่สูงมากนัก การลดจำนวนชุดฝึกสอนลงก็จะช่วยเป็นการประหยัดเวลาในการดำเนินการได้เป็นอย่างดี

จึงพอสรุปได้ว่าโครงข่ายประสาทเทียมเป็นแนวทางหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการนำมาเพื่อประยุกต์ใช้ในการหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสีย โครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้หาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียจะมีประโยชน์มากสำหรับงานวางแผน และปฏิบัติการจ่ายไฟของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีความถูกต้อง การเลือกชนิดของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน การเลือกโครงข่ายที่

มีความเหมาะสม ดังนั้น โครงข่ายประสาทเทียมจึงมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ซึ่งจะสามารถสรุปข้อดีและข้อเสียของโครงข่ายประสาทเทียมในการนำใช้หาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียได้ตามตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้โครงข่ายประสาทเทียมเพื่อหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสีย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถนำข้อมูลใหม่มาเพิ่มเติมให้โครงข่ายประสาทเทียมทำการเรียนรู้ได้โดยไม่จำเป็นต้องลบข้อมูลเดิมออก	1. ความสามารถของโครงข่ายประสาทเทียมนั้นจะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของข้อมูลที่นำมาให้โครงข่ายประสาทเทียมทำการเรียนรู้
2. ไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ระบบโดยการสร้างแบบจำลองทางไฟฟ้า และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	2. ต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลานาน เพื่อให้มีข้อมูลที่จะนำมาฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม
3. ประหยัดเวลาในการดำเนินการ เนื่องจากโครงข่ายประสาทเทียมสามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว	3. ไม่มีกำหนดของรูปแบบที่แน่นอนจึงต้องทำการทดลองหลายๆ รูปแบบเพื่อหาโครงสร้างที่เหมาะสมกับปัญหา
4. ใช้เวลาในการฝึกสอนไม่มาก	

6.2 สิ่งที่ต้องได้รับการพัฒนาต่อไป

1. พัฒนาโครงข่ายให้ครอบคลุมถึงผลกระทบที่มีต่อกำลังไฟฟ้าสูญเสียเพิ่มขึ้น เนื่องจากในวิทยานิพนธ์นี้ซึ่งกำหนดในระบบเป็นแบบระบบสามเฟสสมดุลเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงผลของความไม่สมดุลจะมีผลต่อการเกิดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย

2. พัฒนาโครงข่ายโดยคำนึงถึงขนาดการใช้งานหม้อแปลงที่แท้จริง เนื่องจากในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้กำหนดให้หม้อแปลงมีการใช้งานในอัตราส่วนของโหลดต่อขนาดของหม้อแปลงเท่ากันทุกตัว ซึ่งหากเราสามารถหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียโดยคำนึงถึงการใช้งานหม้อแปลงที่แท้จริงแล้วจะทำให้ค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียที่คำนวณค่าได้มีขนาดใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

3. พัฒนาโครงข่ายให้สามารถหาค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียได้อย่างถูกต้องเมื่อมีการเปลี่ยน configuration ของระบบ เพราะในความเป็นจริงแล้วระบบจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยครั้ง ดังนั้นการคิดแบบเดิมจะทำให้โครงข่ายไม่สามารถคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียได้ถูกต้องเมื่อระบบมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งหากเราสามารถพัฒนาโครงข่ายประสาทเทียมแบบใหม่ หรือใช้การประยุกต์ระบบ

AI อื่นๆ เข้ามาร่วมใช้งานกับโครงข่ายประสาทเทียมก็อาจจะทำให้โครงข่ายประสาทเทียมสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้

4. พัฒนาโครงข่ายชนิดใหม่เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความคลาดเคลื่อนน้อยลง เพราะเมื่อความคลาดเคลื่อนน้อยลงก็จะทำให้ค่าที่ได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการทดลองโครงข่ายแบบอื่นอาจจะทำให้สามารถค้นพบโครงข่ายที่มีประสิทธิภาพในการจัดการกับปัญหานี้ได้ดีกว่าโครงข่าย

ประสาทเทียมแบบ Back-propagation Neural Network

5. พัฒนาโครงข่ายให้สามารถแยกค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียตามอุปกรณ์ในระบบได้ วิธีอาจทำได้โดยการเพิ่มข้อมูลในการฝึกสอนให้ครอบคลุมถึงค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียที่เกิดจากส่วนต่างๆ เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมได้ถูกฝึกสอนด้วยข้อมูลนั้น ก็จะทำให้โครงข่ายประสาทเทียมสามารถหาคำตอบในลักษณะดังกล่าวได้

6. พัฒนาโครงข่ายให้สามารถประเมิน Economic Evaluation of Losses ซึ่งค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียที่หามาได้จะสามารถคำนวณเป็นมูลค่าได้โดยทำการแปลงกำลังไฟฟ้าสูญเสียให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าและนำค่าพลังงานไฟฟ้าที่ได้มาคูณด้วยอัตราค่าไฟ ก็จะทำให้เราสามารถคำนวณถึงเม็ดเงินที่ต้องสูญเสียเนื่องจากระบบไฟฟ้าที่เราต้องการศึกษาได้