# บทที่ 6

# สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์กสำหรับหน่วยชั้นเซลล์เชื้อเพลิงแบบพีอีเอ็มแบบเซลล์เดียวที่มีพื้นที่ในการทำปฏิกิริยา 5 ตารางเซนติเมตร สามารถให้กำลังไฟฟ้าได้สูงสุดที่ขนาด 0.6 วัตต์ โครงสร้างสำหรับแบบจำลองมี 3 ชั้น ประกอบด้วยชั้นอินพุต, ชั้นซ่อนและชั้นเอาท์พุต

- การศึกษาการเปลี่ยนจำนวนโหนดในชั้นซ่อนของนิวรอลเน็ตเวิร์กพบว่าเมื่อจำนวนโหนดในชั้นซ่อนมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนโหนดในชั้นอินพุตการฝึกนิวรอลเน็ตเวิร์กไม่สามารถให้ค่าสมรรถนะได้ตามค่าเป้าหมายแต่ เมื่อจำนวนโหนดในชั้นซ่อนเพิ่มขึ้นการฝึกนิวรอลเน็ตเวิร์กจะได้ค่าสมรรถนะดีกว่าค่าเป้าหมาย
- การศึกษากระบวนการฝึกข้อมูลพบว่ากระบวนการฝึกข้อมูลแบบ Levenberg-Marquadt Back Propagation (trainlm) ทำให้นิวรอลเน็ตเวิร์กมีอัตราการลู่เข้าสู่ค่าเป้าหมายเร็วกว่าอีก 2 วิธีที่ทำการทดลองและมีค่าสมรรถนะดีกว่าค่าเป้าหมาย จำนวนรอบในการเรียนรู้ไม่มากซึ่งทำให้ใช้เวลาน้อยกว่ากระบวนการฝึกข้อมูลแบบอื่น

แบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์กที่ได้สามารถทำนายค่าการตอบสนองของเซลล์เชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงนำไปใช้ในการพัมนาระบบควบคุมกระบวนการพลวัตของเซลล์เชื้อเพลิงโดยให้แบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์กเป็นตัวแทนหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงด้วยโครงสร้างที่มีจำนวนชั้นอินพุต 4 โหนด, ชั้นซ่อน 4 โหนดและชั้นเอาท์พุต 3 โหนด ทำการจำลองระบบควบคุมของหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงด้วยโปรแกรม Simulink ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยในโปรแกรม Matlab จากการศึกษา พบว่าเมื่อค่าเป้าหมายของกระบวนการเปลี่ยนแปลงกระบวนการจะมีการปรับตัวเข้าสู่ค่าเป้าหมายใหม่ได้เร็ว และผลจากการประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องควบคุมพบว่ากระบวนการมีการปรับตัวได้เร็ว เนื่องจากค่าที่ได้จากการประเมินความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีต่าง ๆ มีค่าใกล้เคียงกันเมื่อค่าเป้าหมายเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

ศึกษาการควบคุมกระบวนการพลวัตของหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงแบบพีอีเอ็มแบบเซลล์เดียวสำหรับงานจริง