



1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันและนับวันจะมีความต้องการสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งในปัจจุบันการผลิตพลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ใช้กระบวนการผ่านเครื่องจักรความร้อน (Heat engine) ซึ่งกระบวนการดังกล่าว มีประสิทธิภาพต่ำ นอกจากนั้นกระบวนการเหล่านี้ยังใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมากในปัจจุบัน ดังนั้นมนุษย์จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงานที่สูงขึ้นและสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง

เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) เป็นอุปกรณ์ซึ่งเปลี่ยนพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง โดยผ่านกระบวนการเคมีไฟฟ้าและเป็นหน่วยผลิตพลังงานที่สะอาดสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย ตลอดจนจะไม่มีเสียงดังรบกวนเนื่องจากไม่มีอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่

ระบบควบคุมอัตโนมัติ (automation system) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมและระบบงานทางวิศวกรรมทุกระบบ เนื่องจากระบบทุกระบบต้องมีกลไกในการชดเชยและปรับเปลี่ยนปัจจัยภายในต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกหรือเป้าหมายที่เปลี่ยนแปลงไป มากไปกว่านั้นปัจจุบันอุตสาหกรรมหรือกระบวนการทางวิศวกรรมส่วนใหญ่ต้องการความถูกต้องและแม่นยำในการตอบสนอง ดังนั้นระบบควบคุมสำหรับกระบวนการต่าง ๆ จึงยังมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ

แบบจำลองแบบนิวรอลเน็ตเวิร์ก (Neural network) เป็นชุดสมการคณิตศาสตร์ที่พัฒนาโดยใช้แนวคิดการทำงานของเซลล์ระบบประสาทของสิ่งมีชีวิต เพื่อมาจำลองการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในงานวิจัยนี้จะนำนิวรอลเน็ตเวิร์กมาสร้างแบบจำลองเพื่อใช้เป็นตัวแทนเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนเซลล์เดียว นิวรอลเน็ตเวิร์กจะถูกฝึกโดยการให้ข้อมูลที่ได้มาจากผลของทั้งแบบจำลองที่ทำการตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้วและจากการทดลองเพื่อเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอินพุตและเอาต์พุตของระบบ เมื่อเน็ตเวิร์กได้รับการฝึกเรียบร้อยแล้วแบบจำลองแบบนิวรอลเน็ตเวิร์กจะสามารถใช้ทำนายตัวแปรหลายตัวจากการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงได้ จากนั้นจะนำแบบจำลองที่ได้ไปใช้ในการออกแบบระบบควบคุมกระบวนการสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาแบบจำลองแบบนิวรอลเน็ตเวิร์ก (Neural network) โดยใช้ข้อมูลจากหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงมาฝึก
2. พัฒนาระบบควบคุมเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนแบบเซลล์เดี่ยว (single-cell PEMFC)

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาแบบจำลองแบบนิวรอลเน็ตเวิร์กเพื่อนำมาใช้ในการฝึกข้อมูลของหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิง
2. ศึกษาระบบควบคุมเซลล์เชื้อเพลิง

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. ค้นคว้าเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษานิวรอลเน็ตเวิร์ก
3. ศึกษาการใช้โปรแกรมควบคุม โดยใช้ LabVIEW เป็นเครื่องมือ
4. พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถติดต่อและรับสัญญาณจากอุปกรณ์วัดที่ต่อกับแผงรับสัญญาณ
5. พัฒนาโปรแกรม LabVIEW เพื่อที่จะรับข้อมูลมาจากเซลล์เชื้อเพลิง
6. พัฒนาแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์กและระบบควบคุม
7. ทดสอบและปรับปรุงระบบควบคุมที่พัฒนาขึ้น
8. วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ได้แบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์กสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน
2. ได้ระบบควบคุมหน่วยทดสอบเซลล์เชื้อเพลิง