

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เสนอการใช้สัญญาณอลวนจากวงจรแบบ Chua และสัญญาณอลวนแบบลอจิสติก ในการควบคุมการปั่นผสม สำหรับกระบวนการสังเคราะห์ไบโอดีเซล โดยทำการเปรียบเทียบกับสัญญาณควบคุมการปั่นผสมประเภทอื่น ได้แก่ สัญญาณแรงดันไฟตรง สัญญาณรูปคลื่นไซน์ และสัญญาณรบกวน pink noise ได้ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

ในการทดลองการปั่นผสมสัญญาณควบคุมที่ไม่ใช่แรงดันไฟตรงสำหรับการมอดูเลตแบบปกติ ให้กับวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบ PWM นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงความสามารถในการตอบสนองความถี่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ เนื่องจากในแบบจำลองการสังเคราะห์ไบโอดีเซลที่ใช้ในการทดลอง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ควบคุมด้วยวงจรควบคุมความถี่คลื่นพาหะ 1 kHz สามารถตอบสนองความถี่สัญญาณควบคุม ของวงจรควบคุมแบบ PWM ได้ในช่วงความถี่ต่ำ โดยตอบสนองต่อสัญญาณอินพุตในช่วงประมาณ 1 ถึง 20 Hz ดังนั้นในการทดลองจึงกระทำในช่วงดังกล่าว ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการดำเนินการทดลองในวิทยานิพนธ์นี้

จากผลการทดลองการสังเคราะห์ไบโอดีเซลระดับห้องปฏิบัติการ แสดงให้เห็นว่า ในกระบวนการปั่นผสมโดยทั่วไปนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพของการสังเคราะห์ไบโอดีเซลสามารถทำได้โดยการเพิ่ม ความเร็วในการปั่นผสมให้มากขึ้น ทำให้ความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าต่ำลง แต่จะเป็นการเพิ่มอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมากขึ้นเช่นกัน แต่จากการทดลองใช้สัญญาณควบคุมแบบอลวนนั้นทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความหนืดที่ต่ำลงโดยไม่ต้องทำการเพิ่มความเร็วในการปั่นผสม โดยสัญญาณควบคุมจากวงจร Chua นั้นให้ผลของการสังเคราะห์ที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากความหนืดของไบโอดีเซลที่ได้ แต่หากพิจารณาในแง่ของการใช้ความเร็วในการกวนผสมแล้ว การใช้สัญญาณควบคุมแบบลอจิสติกจะใช้ความเร็วต่ำที่สุด ซึ่งอาจพิจารณาได้ว่าจะทำให้การใช้พลังงานน้อยที่สุดเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทั้งสองประเด็นร่วมกัน จะพบว่า การใช้สัญญาณอลวนจากวงจร Chua แบบซิงเกิลสกอว์ให้ผลที่ดีที่สุดทั้งในส่วนของผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ได้มีค่าความหนืดต่ำที่สุด และการใช้ความเร็วในการปั่นผสมที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำเช่นกัน ส่วนการใช้สัญญาณควบคุมแบบลอจิสติกนั้นแม้จะใช้ความเร็วต่ำที่สุดในการกวนผสมแต่ผลของไบโอดีเซลที่ได้ยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

6.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองที่ได้เป็นผลการทดลองการสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากแบบจำลองย่อส่วนระดับห้องปฏิบัติการที่สร้างขึ้น โดยเป็นการแสดงให้เห็นว่า การใช้สัญญาณอลวนในการควบคุมการปั่นผสมสำหรับการสังเคราะห์ไบโอดีเซลนั้นให้ผลที่ดี แต่หากต้องการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือใช้งานจริงในขนาดการผลิตที่ใหญ่ขึ้นระดับอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากสัญญาณอลวนมีรูปแบบที่หลากหลาย ในการวิจัยนี้เป็นเพียงตัวอย่างเบื้องต้นที่แสดงให้เห็นว่าการควบคุมการปั่นผสมด้วยสัญญาณอลวนนั้นให้ผลที่ดี โดยอาจจะมีสัญญาณอลวนรูปแบบอื่นที่มีความเหมาะสม หรือให้ผลในการปั่นผสมที่ดีกว่าที่ได้ทำการทดลองไว้ และนอกจากนี้ ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลในแต่ละระบบ จะมีส่วนที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ไบโอดีเซลที่หลากหลายแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบการผลิตจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเป็นกรณีๆ ไป