

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยการศึกษาและพัฒนาระบบสำรองพลังงานไฟฟ้าแบบผสม เป็นการชุดจำลองระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์ และพลังงานกักเก็บน้ำผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็ก มีกำลังการผลิตพลังงานไฟฟ้า 100-300 วัตต์ ซึ่งเหมาะสำหรับใช้พื้นที่ที่ไฟฟ้าไม่สามารถเข้าถึงหรืออาจจะทำให้ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนที่จะติดตั้งระบบไฟฟ้าเพราะอยู่ในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกล จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าที่สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องอาศัยการเชื่อมต่อระบบของการไฟฟ้า ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง

5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 ผลทดลองการหาประสิทธิภาพ ของระบบพลังงานแสงอาทิตย์

ผลทดลองการหาประสิทธิภาพของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ในการชาร์จแบตเตอรี่ ใช้เวลาในการชาร์จประจุเป็นเวลา 4 ชั่วโมง โดยเริ่มชาร์จครั้งแรกแรงดันเฉลี่ย 9.967 แบตเตอรี่สามารถเก็บประจุได้ 12.637 โวลต์ สามารถนำไปจ่ายให้กับโหลด ขนาด 100 วัตต์ ใช้กับโหลดทั้งหมดได้นานเป็นเวลาประมาณ 7-8 ชม.

5.1.2 ผลทดลองการหาประสิทธิภาพ ของระบบพลังงานกักเก็บน้ำ

ผลทดลองการหาประสิทธิภาพของระบบพลังงานกักเก็บน้ำขนาดเล็ก พบว่า พลังงานที่ได้จากกักเก็บน้ำขนาดเล็ก โดยใช้ระยะเวลาในการทดสอบ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ได้พลังงานเฉลี่ย 0.119 kWh ได้แรงดันจากการเครื่องกำเนิดสัญญาณ 29.60 โวลต์ ที่กระแส 4 แอมป์แปร์ และได้พลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 0.119 kWh

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

จากการทดลองระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์ และพลังงานกักเก็บน้ำ จะพบว่า การผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ จะสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้เท่ากับ 0.179 kWh/4Hour

จากการออกแบบขนาดของกำลังในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ขนาด 200 W จากการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ ในระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 89.5 % ในขณะที่พลังงานกักเก็บน้ำสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 0.119 จากการออกแบบขนาดของกำลังใน

การผลิตพลังงานไฟฟ้าขนาด 150 W จากการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ในระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 79.3% จากการทดสอบพบว่าเมื่อแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมีพลังงานกระทบกับสารกึ่งตัวนำของโซลาร์เซลล์ จะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกันพลังงานจากแสงจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า (อิเล็กตรอน) ขึ้นในสารกึ่งตัวนำ จึงสามารถต่อกระแสไฟฟ้าดังกล่าวไปใช้งานได้ กระแสไฟ (Current) จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มของแสง หมายความว่าเมื่อความเข้มของแสงสูง กระแสที่ได้จากโซลาร์เซลล์ก็จะสูงขึ้น ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าหรือโวลต์แทบจะไม่แปรไปตามความเข้มของแสงมากนัก ซึ่งความเข้มกระแสไฟ (Current) จะไม่แปรตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) จะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้ว ใน 1 วัน โซลาร์เซลล์จะสามารถรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพประมาณ 4 ชั่วโมง คือในช่วงเวลาประมาณ 11.00 น. – 15.00 น. ส่วนกังหันน้ำมีประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานต่ำกว่าโซลาร์เซลล์ อันเนื่องจาก ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดสัญญาณที่ผลิตขึ้นไม่ตรงตามจุดประสงค์ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ คือแรงดันที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 30 Vac และกระแสที่ 5 A อาจเกิดจากพลังงานที่สูญเสียจากเครื่องกำเนิดมีมากเกินไป

5.3 การนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การนำพลังงานมากกว่า 2 แหล่งมาผสมผสานกัน ทำให้ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ามีความเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น
2. พลังงานที่ได้จาก พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานน้ำ เป็นแหล่งพลังงานที่มีอย่างต่อเนื่องและไม่ก่อให้เกิดมลพิษ
3. มีความเหมาะสมในการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก และในการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ที่ต้องการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ และพลังงานน้ำ เช่น ดาวเทียม

5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาพลังงานจาก 2 แหล่งมารวมกัน คือ พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม จะเห็นว่าการวิจัยได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบ และเป็นปัญหาที่ควรนำไปทำวิจัย เพื่อพัฒนาต่อยอดไป โดยพลังงานกังหันน้ำ จะมีปัญหาเรื่องของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันน้ำต้องการความเร็วรอบสูง จึงจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ พลังงานที่ได้จากกังหันน้ำ เมื่อเทียบกับพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีอัตราส่วนที่น้อย เนื่องจากงานวิจัยมีขนาดเล็กทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้ายังคงสมบูรณ์มากนัก ดังนั้นจึงขอเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหางานวิจัย ดังนี้

1. ในระบบพลังงานน้ำควรใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณ ชนิดที่เป็นแม่เหล็กถาวร ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ดีขึ้น
2. การติดตั้งกังหันน้ำควรเลือกสถานที่ที่มีศักยภาพที่เหมาะสม และพัฒนาขนาดของระบบให้มีขนาดที่เหมาะสม รวมทั้งขยายระยะเวลาในการเก็บข้อมูลให้มากกว่าเดิม
3. ควรพัฒนาระบบ DC-DC Converter ให้มี 2 อินพุต ให้สามารถออกแบบระบบพลังงานไฟฟ้าแบบผสมผสานที่ใช้ Inverter ตัวเดียวได้ ซึ่งจะให้เป็นแนวทางในการนำไปใช้งานจริงในชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพต่อไปได้