บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยของการศึกษาสมรรถนะปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า หลังจากที่ได้ทำการวิจัย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทั้งหมด จะเห็นได้ว่าจากกระบวนการทั้งหมดสามารถสรุปผลได้ 2 ประเด็นหลัก ๆ ด้วยกัน ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาสมรรถนะปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า ได้จัดทำขึ้นตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อออกแบบและสร้างปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า
2.เพื่อศึกษาสมรรถนะของปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า
3.เพื่อศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

โดยดำเนินงานคือ กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย และระยะเวลาในการดำเนินงาน เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเรื่องการการศึกษาสมรรถนะปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปล่องกังหันลมจากสื่อต่าง ๆ เช่น ตำรา อินเตอร์เน็ต และผลงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมา สำรวจความเร็วลมในแต่ละสถานที่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้ในการออกแบบการศึกษาสมรรถนะปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าออกแบบปล่องกังหันลมตามรูปแบบที่ได้ทำการค้นคว้า และดำเนินการสร้างปล่องกังหันลมทรงกระบอกและรูปทรงกรวย โดยที่ปล่องรูปทรงกระบอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.30 m มีความสูง 2 m ปล่องรูปทรงกรวย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านบน 1.30 m เส้นผ่านศูนย์กลางด้านล่าง 2 m มีความสูง 1.22 m ซึ่งปล่องทั้งสองรูปทรงมีปริมาตรเท่ากันและมีช่องทางออกของลมอยู่ด้านบนเหมือนกันในขั้นตอนการหาช่องรับลมเข้าที่มีความเหมาะสม จะมีด้วยกัน 2 วิธีคือ วิธีใช้โปรแกรมการจำลองทางคณิตศาสตร์ Solidworks Flow Simulation และวิธีการเก็บข้อมูลด้วยการติดตั้งปล่องในสถานที่จริง จากนั้นจะนำทั้งสองวิธีมาทำการเปรียบเทียบหาความแตกต่าง อีกทั้งยังเป็นการหาความน่าเชื่อถือระหว่างโปรแกรมการจำลองทางคณิตศาสตร์ จากการที่ใช้โปรแกรมการจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลที่ได้คือ ปล่องทรงกระบอกที่ระดับความสูงช่องรับลมเข้า 70% ของความสูงปล่อง และปล่องทรงกรวยที่ระดับความสูงช่องรับลมเข้า 40% ของความสูงปล่อง ปล่องสามารถเพิ่มความเร็วลมได้มากที่สุดตามแต่ละประเภทของรูปทรง และเมื่อนำผลจากการเก็บข้อมูลด้วยการติดตั้งปล่องในสถานที่จริง มาเปรียบเทียบแล้วพบว่า ระหว่างผลที่ได้การจำลองด้วยโปรแกรมการจำลองทางคณิตศาสตร์ Solidworks Flow Simulation กับผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลด้วยการติดตั้งปล่องในสถานที่จริง ผลทั้งสองมีความใกล้เคียงกันกล่าวคือสามารถแสดง

ให้เห็นถึงสมรรถนะของลมที่ออกจากปล่องได้เมื่อนำปล่องทั้งสองมาเปรียบเทียบกันพบว่าปล่องรูปทรงกระบอกมีประสิทธิภาพมากกว่าปล่องรูปทรงกรวย ซึ่งสามารถเพิ่มความเร็วลมได้ถึง 25% ของความเร็วลมปกติ จึงทำการออกใบพัดกังหันลมโดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมความเร็วในการออกแบบ ซึ่งจะประกอบไปด้วยใบพัดปรับทิศทางลม(Fixed Blades)และใบพัดที่เคลื่อนที่(Moving Blades) มีจำนวน 24 ใบ และ 12 ใบ ตามลำดับ ใบพัดยาว 60 เซนติเมตรทำมุมทางเข้า 20 องศาและทำมุมทางออก 20 องศาออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับตามทฤษฎีของไมเคิลฟาราเดย์แบบ 3 เฟส ใช้แม่เหล็กถาวรจำนวน 16 คู่ขั้วแม่เหล็ก แรงเคลื่อน 18 V. ที่ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที ปล่องกังหันลมสามารถผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า 14 V.และจากการทดลองปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่าใบพัดกังหันลมเริ่มหมุนที่ความเร็วลม 2 m/s และที่ความเร็วลม 4.5 m/s ปล่องกังหันลมสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 20 Wซึ่งจากการทดลองใช้พลังงานไฟฟ้าระบบแสงสว่างจากปล่องกังหันลมสามารถผลิตไฟฟ้าได้มากสุดวันละ 2 kWh และจากการวิเคราะห์ผลทางเศรษฐศาสตร์พบว่าระยะคืนทุนของการพัฒนาปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า จะสามารถคืนทุนในระยะเวลา 9 ปี

5.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

ในงานวิจัยการศึกษาสมรรถนะปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า จากผลการทดลองพบว่าปล่องกังหันลมจะเริ่มผลิตไฟฟ้าที่ความเร็วลม 2 m/s แต่พลังงานที่จะอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง โดยพลังงานไฟฟ้าที่ปล่องกังหันลมผลิตได้ที่สามารถนำมาใช้งานได้จริงต้องอาศัยความเร็วลมที่มากกว่า 4.5 m/s เป็นต้นไป เพื่อให้การศึกษาสมรรถนะปล่องกังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า มีแนวทางในการพัฒนาดังนี้

1. ควรมีการนำปล่องกังหันลมไปติดตั้งกับเสาที่มีความสูง 4-6 เมตรขึ้นไป เพราะจะมีความเร็วลมที่สม่ำเสมอมากกว่าบริเวณพื้นราบ

2. ในการสร้างปล่องกังหันควรพิจารณาเลือกกังหันลมที่มีขนาดเล็ก มีกำลังผลิตที่ไม่สูงเกินไปและมีต้นทุนต่ำเพื่อความเหมาะสมกับความเร็วลมในประเทศไทย