



### 1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการศึกษากังหันลมแบบแกนตั้ง

ในระยะแรก ๆ ของการศึกษาเกี่ยวกับกังหันลม (Wind turbine) นั้นเริ่มในแถบเปอร์เซีย (Persia) ประมาณสองร้อยปีก่อนคริสตกาล โดยใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องสีข้าว ลักษณะกังหันลมที่ใช้ตอนนั้น เป็นแบบแกนตั้งทำด้วยไม้ และต่อมาได้แพร่หลายไปทั่ว มีวิวัฒนาการมากยิ่งขึ้นตามแต่ละสมัย โดยใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ในเหตุผลต่าง ๆ กัน ดังนั้น การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องกังหันลม จึงทำกันมากขึ้น มีขอบข่ายการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น โดยเฉพาะในสมัยปัจจุบัน ซึ่งอยู่ในระยะที่เกิดการขาดแคลนทางเชื้อเพลิง ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานจากลมมีมากขึ้น แต่ปัญหาใหญ่อยู่ที่ว่าจะทำอย่างไร ที่จะรับพลังงานจากลมมาใช้งานได้มากที่สุด ดังนั้น ผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับกังหันลมจึงได้ทำการทดลองและออกแบบโครงสร้างของกังหันลมในลักษณะต่าง ๆ กัน

คำว่า "กำลังลม" และ "กังหันลม" ไม่ใช่เป็นคำใหม่หรือความรู้ใหม่ แต่เป็นที่รู้จักมานานหลายร้อยปีแล้ว และได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นตัวกำเนิดให้แก่เครื่องมือเหล่านี้ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องสีข้าว เครื่องตัดฟางหรือหญ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมกันเท่าไร เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับอัตรากำลังที่จะได้ ราคาที่ค่อนข้างสูง และยังมีคามไม่แน่นอนเกี่ยวกับกำลังที่จะได้ออกมาอย่างต่อเนื่อง เพราะว่ากำลังที่จะได้ออกมานั้นต้องขึ้นกับอิทธิพลของกำลังลมว่ามีการพัดอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาหรือไม่ (1)

แต่ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั่วโลกมาก และแนวโน้มของน้ำมันเชื้อเพลิงมีอัตราการลดลง อย่างเร็วมาก แถมยังมีราคาค่อนข้างแพง ยิ่งกว่านั้นยังเพิ่มปัญหาทำให้โอกาสเสียด้านอื่นเนื่องมาจากการเผาไหม้ (Combustion) ของน้ำมันเชื้อเพลิง มีผลกระทบต่อสุขภาพและอนามัยของประชาชน แต่ความต้องการทางด้านพลังงานยังมีอีกมาก และยังต้องการมากยิ่งขึ้น อันเนื่องมาจากความเจริญทางด้านเทคโนโลยี ผลที่ตามมาคือ จะทำอย่างไรที่จะเสาะหาแหล่งพลังงานอย่างอื่นมาทดแทนน้ำมัน ซึ่งนับวันจะลดลง นักวิทยาศาสตร์

และวิศวกรในสมัยปัจจุบันจึงได้พยายามหุ่่มเทศันคว่ำหำแหล่งพลังงานอย่งอื่นมำทดแทนพลังงานจกน้้ำมันเชื้อเพลิง โดยได้พยายามพัฒนาเครื่องมือที่จะนำมำใช้ประโยชน์จกแหล่งพลังงานรูปอื่นที่มีในธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานจกกระแสน้ำ (Tidal gradient) ความร้อนใต้ธรณี (Geothermal gradient) และความร้อนในมหาสมุทร (Ocean thermal gradient) เป็นต้น แต่ในการวิจัยสนใจเฉพาะพลังงานจกกระแสลม (Wind stream)

กังหันลม (Wind turbine) เป็นเครื่องมือที่จะรับเอำพลังงานจกกระแสลมที่ไหลผ่านแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานกล (Mechanical Energy) ที่จะนำมำใช้ประโยชน์ เครื่องกลที่ใช้ก้ำลังจกลม (Wind machines) สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1. กังหันลมแบบแกนนอน (Horizontal axis wind turbine) ซึ่งแกนของการหมุนจะอยู่ในแนวนอน และ

2. กังหันลมแบบแกนตั้ง (Vertical axis wind turbine) ซึ่งแกนของการหมุนจะอยู่ในแนวตั้ง

ความเหมาะสมของการเลือกแบบกังหันลมที่จะนำเอำไปใช้ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้งานและความเร็วของลม ณ สถานที่ติดตั้งนั้น แต่สำหรับการวิจัยที่สนใจเฉพาะแบบแกนตั้ง สำหรับกังหันลม แบบแกนตั้งนี้ ยังสามารถแบ่งได้อีกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบแดร์เรียส (Darrieus type rotor) ซึ่งเป็นเครื่องกลชนิด อัตราเร็วสูง (High speed machine) และ

2. แบบซาโวเนียส (Savonius or S type rotor) ซึ่งเป็นเครื่องกลชนิด อัตราเร็วต่ำ (Low speed machine)

กังหันลมชนิดแกนตั้ง เป็นเครื่องกลที่ง่ายต่อการออกแบบเมื่อเปรียบเทียบกับกังหันลมชนิดแกนนอน อีกทั้งยังมีข้อได้เปรียบ (Advantages) (1) เช่น

(i) การหมุนจะไม่ขึ้นกับทิศทางของลม นั่นคือลมจะมาทางไหนก็สามารถจะหมุนได้ (Independent of wind direction)

(ii) ก้ำลังที่ได้จะถูกส่งลงสู่ระดับพื้นด้านล่าง (Ground level) ซึ่งทำให้สะดวกต่อการนำไปใช้ประโยชน์

แต่สำหรับการวิจัยนี้ จะวิเคราะห์และทดลองมุ่งไปทางกังหันลมแบบแกนตั้งที่คล้ายแบบแควร์-เรียส แต่ลักษณะโครงสร้างของรูปใบกังหัน (Blades) จะแตกต่างจากรูปร่างของแบบแควร์เรียสเดิมที่เคยสร้างขึ้นในระยะก่อน ๆ นั้น โดยในครั้งนี้ได้ออกแบบใบกังหันเป็นรูปภาคตัดขวางคล้ายปีกเฮลิคอปเตอร์ เพื่อศึกษาสมรรถนะการทำงาน และกำลังที่ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการสร้างและการพัฒนาเกี่ยวกับกังหันลมแบบแกนตั้ง
2. เพื่อศึกษาลักษณะกังหันลมแบบภาคตัดขวางรูปปีกเฮลิคอปเตอร์
3. เพื่อศึกษาวัสดุที่ใช้ประกอบเป็นโครงสร้างของกังหันลมที่สร้างขึ้น
4. เพื่อศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกังหันลม
5. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง
6. เพื่อศึกษาปัญหาและประสิทธิผลที่ได้จากกังหันลมชนิดที่สร้างขึ้น

## 1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและของจริงที่มีผู้เคยสร้าง (ในที่นี้หมายถึง กังหันลมรูปแบบอื่น แต่ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะวัสดุที่ใช้สร้าง)
2. ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกังหันลม เพื่อนำเอามาอธิบายการทำงานของกังหันลมที่สร้างขึ้น
3. ศึกษาแบบจำลองกังหันลม และวิเคราะห์ลักษณะการทำงานของกังหันลมชนิดภาคตัดขวางรูปปีกเฮลิคอปเตอร์ (Helicopter blade) เพื่อเป็นแนวในการสร้างกังหันลมที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้
4. สร้างกังหันลมชนิดใบกังหันแบบภาคตัดขวางรูปปีกเฮลิคอปเตอร์จำนวน 3 ใบ พร้อมทั้งฐานรองรับ เพื่อใช้ในการทดลองวิจัยโดยใช้วัสดุที่สามารถหาได้ ภายในประเทศ
5. ติดตั้งแผงพัดลม (Blower) แบบแนวนอน เพื่อใช้เป็นต้นกำเนิดกำลังลมในห้องทดลอง แทนลมธรรมชาติ
6. ศึกษาส่วนประกอบ และโครงสร้างของกังหันลมชนิดภาคตัดขวางรูปปีกเฮลิคอปเตอร์ พร้อมทั้งแยกพิจารณาหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วน

7. ทำการทดลองและวัดค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกังหันลมเพื่อศึกษาสมรรถนะ และประสิทธิภาพการทำงานของกังหันลมชนิดนี้

#### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือที่อาศัยกำลังลมเป็นแหล่งจ่ายพลังงาน
2. ทราบถึงวัสดุที่จะนำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือ โดยเฉพาะวัสดุภายในประเทศ
3. สามารถทราบลักษณะเฉพาะของกังหันลมชนิดรูปภาคตัดขวางของใบคล้ายปีกเฮลิคอปเตอร์ ในการให้ผลต่อการทำงาน