

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 1.3 ซึ่งได้ดำเนินการจนได้ผลการศึกษาและวิจารณ์ผลในบทที่ผ่านมาสามารถกล่าวสรุปได้ดังนี้

ผลการทดสอบและผลการประเมินแรงขับและแรงบิดปีกหมุนที่มีหน้าตัดแอร์ฟอยล์แบบ NACA 0012-B ซึ่งปีกมีคอร์ดขนาด 0.1 เมตร และอัตราส่วนสนทรรศ 4 5 6 7 และ 8 โดยมีรัศมีของคุมใบพัดเท่ากับ 0.1285 เมตร ในช่วงของมุมพิทช์ 5 ถึง 30 องศา ความเร็วรอบ 0-500 รอบต่อนาที ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการคำนวณซึ่งใช้การวิเคราะห์ 2 แบบคือ ใช้ทฤษฎีใบพัดและใช้ทฤษฎีวอร์เทกที่คิดปัจจัยการสูญเสียที่ปลายปีก พบว่าทั้งแรงขับและแรงบิดที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีวอร์เทกมีค่าต่ำกว่าที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีใบพัด แต่การกระจายของค่าแรงขับ แรงบิด มุมปะทะ และค่ามันันเบอร์ตามความยาวปีกนั้นแสดงให้เห็นว่าแรงขับและแรงบิดที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีใบพัดและทฤษฎีวอร์เทกแตกต่างกันเพราะทฤษฎีวอร์เทกคิดปัจจัยการสูญเสียที่ปลายปีกแต่ทฤษฎีใบพัดไม่ได้นำมาคิด และการเปรียบเทียบกับผลการทดสอบแรงขับและแรงบิดปีกหมุนที่สภาวะเดียวกันกับที่ทำการประเมิน พบว่าการประเมินแรงขับด้วยทฤษฎีใบพัดมีค่าผิดพลาดสัมพัทธ์กับผลการทดสอบโดยเฉลี่ย 20.3 13.9 29.6 42.7 47.7 และ 51.2 เปอร์เซ็นต์ และการประเมินแรงขับด้วยทฤษฎีวอร์เทกมีค่าผิดพลาดสัมพัทธ์กับผลการทดสอบโดยเฉลี่ย 13.0 14.4 23.4 33.4 37.2 และ 39.9 เปอร์เซ็นต์ที่ค่ามุมพิทช์ 5 10 15 20 25 และ 30 องศาตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีวอร์เทกได้ค่าใกล้เคียงกับผลการทดสอบมากกว่าจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีใบพัด และในส่วนการประเมินแรงบิดของปีกหมุนการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีใบพัดได้ค่าใกล้เคียงกับผลการทดสอบมากกว่าจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีวอร์เทก โดยการประเมินแรงบิดที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีใบพัดมีค่าผิดพลาดสัมพัทธ์กับผลจากการทดสอบโดยเฉลี่ย 12.6 20.7 21.0 21.3 13.7 และ 4.7 เปอร์เซ็นต์ และที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีวอร์เทกมีค่าผิดพลาดสัมพัทธ์กับผลจากการทดสอบ 10.6 20.1 27.4 27.9 20.9 และ 12.3 เปอร์เซ็นต์ ที่ค่ามุมพิทช์ 5 10 15 20 25 และ 30 องศาตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่าในการประเมินสมรรถนะปีกหมุนควรที่จะใช้ทฤษฎีวอร์เทกที่คิดปัจจัยการสูญเสียที่ปลายปีก

การเปรียบเทียบสมรรถนะของปีกหมุนที่ปีกมีอัตราส่วนสนทรรศ 4 5 6 7 และ 8 โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงความยาวของปีก โดยให้ความยาวคอรัคคองที่นั้นแรงขับและแรงบิดของปีกหมุนที่ได้จากการทดสอบและที่ได้จากการประเมินทางทฤษฎีเพิ่มขึ้นตามค่าอัตราส่วนสนทรรศของปีกที่เพิ่มขึ้นและลดลงเมื่อค่าอัตราส่วนสนทรรศของปีกที่ลดลง โดยการเปลี่ยนแปลงเทียบกับค่าอัตราส่วนสนทรรศของปีกสามารถสร้างความสัมพันธ์ได้ด้วยฟังก์ชันโพลีโนเมียลดีกรี 3 จึงแสดงให้เห็นว่าแรงขับและแรงบิดของปีกหมุนที่ได้จากการประเมินด้วยทฤษฎีใบพัดและทฤษฎีวอร์เทคมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าอัตราส่วนสนทรรศในลักษณะเดียวกันกับค่าแรงขับและแรงบิดที่ได้จากการทดสอบ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

สิ่งที่น่าจะศึกษาต่อไป

5.2.1 ศึกษาหาค่าคุณสมบัติทางอากาศพลศาสตร์ของแอร์ฟอยล์ที่ทำงานในลักษณะเคลื่อนที่รอบแกนเพลลา หรือหาค่าปัจจัยสำหรับปรับแก้จากคุณสมบัติทางอากาศพลศาสตร์ของแอร์ฟอยล์ที่อากาศไหลผ่านเป็นแนวเส้นตรงซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไปให้ใช้ได้กับแอร์ฟอยล์ที่ทำงานในลักษณะหมุนรอบแกนเพลลา ซึ่งอาจจะ โดยการทดสอบหาแรงขับและและบิดของปีหมุน แล้วนำข้อมูลที่ได้ย้อนกลับไปหาค่าคุณสมบัติทางอากาศพลศาสตร์ของแอร์ฟอยล์ โดยใช้ทฤษฎีเบลคดอติเมนต์หรือทฤษฎีวอร์เทค

5.2.2 ศึกษาถึงผลของอัตราส่วนสนทรรศที่มีต่อสมรรถนะของปีกหมุน โดยให้มีการเปลี่ยนแปลงขนาดความยาวคอรัคค

5.2.3 ศึกษาถึงผลกระทบเนื่องจากความหยาบของผิวปีกที่ทำงานในโหมดของปีกหมุนที่ค่าความหยาบของผิวปีกต่างๆกัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างปีกและใช้งานปีก

5.2.4 ศึกษาการวิเคราะห์ความแข็งแรงของใบพัดที่ทำจากเรซินเสริมใยแก้วเพื่อประโยชน์ในการสร้างใบพัดและใช้งาน