

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมา

การออกแบบและสร้างยานพาหนะต้นแบบจากการทดสอบยานพาหนะจริงต้องใช้ต้นทุนสูง ความเสี่ยงอันตรายจากการทดลอง รวมถึงไม่สามารถทดลองซ้ำได้และการจำลองการเคลื่อนของยานพาหนะ โดยวิธีการจำลองจากคอมพิวเตอร์มีข้อจำกัดตรงความเที่ยงตรงถูกต้องของสมการทางคณิตศาสตร์ (Math model) อีกทั้งยังขาดข้อมูลในเวลาจริงจากสภาวะแวดล้อมจริง ดังนั้นในงานวิจัยนี้ต้องการสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนไว้ใช้ทดสอบแทนยานพาหนะจริงทางพลศาสตร์ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ประโยชน์ที่ได้ทำให้มีข้อมูลใหม่ๆที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนายานพาหนะขนาดจริงได้ โดยอ้างอิงค่าข้อมูลจากยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนที่สร้างขึ้น รวมถึงการช่วยลดต้นทุนเป็นอย่างมากในขณะทำการทดสอบได้ เนื่องจากยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนมีต้นทุนในการสร้างถูกกว่ายานพาหนะขนาดจริง รวมถึงการจำลองสภาวะแวดล้อมจำลองที่สร้างและปรับเปลี่ยนได้ง่ายกว่าสภาวะแวดล้อมจริงมาก โดยการสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนนั้น ต้องสร้างภายใต้เงื่อนไขของสมการทางคณิตศาสตร์ (Math model) เพื่อนำสมการที่ได้ไปสร้างกลุ่มตัวแปรไร้มิติ (Dimensionless) โดยกลุ่มตัวแปรไร้มิติที่ได้จะเป็นกลุ่มตัวอ้างอิงความเหมือนจริงระหว่าง ยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนและยานพาหนะขนาดจริงต้นแบบ โดยยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนนั้นจะต้องสามารถปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ได้หากค่ากลุ่มตัวแปรไร้มิติไม่เท่ากับยานพาหนะขนาดจริงต้นแบบ เมื่อกลุ่มตัวแปรไร้มิติมีค่าเท่าหรือใกล้เคียงกัน ส่งผลให้ยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนมีความคล้ายคลึงกับยานพาหนะขนาดจริงต้นแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดในการทดลอง

#### 1.2 ปัญหาและที่มาของงานวิจัย

จากข้อจำกัดในการพัฒนางานประเภทยานพาหนะต่างๆ ในเรื่องของความปลอดภัย ประสิทธิภาพ ความน่าเชื่อถือ ค่าใช้จ่าย และเวลาในการทดลอง ทำให้การทดลองโดยใช้แบบจำลองมีความสำคัญมากขึ้น ประกอบกับปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองได้มีการพัฒนาขึ้นมากทำให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง องค์ประกอบหลักสำคัญในการทดลองดังกล่าว คือ การสร้างและพัฒนายานพาหนะจริงแบบย่อส่วนให้มีความสมมูลกับยานพาหนะจริงต้นแบบ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งออกแบบและพัฒนายานพาหนะจริงแบบย่อส่วนเพื่อใช้ในงานวิจัยระดับสูงต่อไป

### 1.3 จุดประสงค์

เพื่อศึกษาออกแบบและสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน ภายใต้ระบบสมการทางคณิตศาสตร์ หลักการลดขนาดของต้นแบบ การเลือกอุปกรณ์ตรวจวัดที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งบนตัวยานพาหนะ การสร้างเครื่องมือวัดค่าพารามิเตอร์ของยานพาหนะ และท้ายสุดทำการปรับแต่งพารามิเตอร์ของยานพาหนะสร้างขึ้นให้มีความสมมูลกับยานพาหนะต้นแบบ โดยเมื่อนำยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนไปทดสอบ ค่าข้อมูลที่ได้จากยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนเมื่อทำการเปรียบเทียบจากการคำนวณผ่านสมการพลศาสตร์ของยานพาหนะที่กำหนด สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลทั้งสองมีความสอดคล้องกันภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

### 1.4 ขอบเขตวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาวิธีการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
2. ออกแบบและสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
3. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าบนตัวยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
4. ปรับแต่งยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนให้มีความสมมูลกับยานพาหนะจริงต้นแบบภายใต้เงื่อนไขของระบบสมการพลศาสตร์อย่างง่าย
5. ทดสอบสมรรถนะของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
6. สรุปความสมมูลของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน

### 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาวิธีการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
2. ศึกษาสมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจำลองทางพลศาสตร์ของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
3. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการลดขนาดของยานพาหนะจริงโดยพิสูจน์จากทฤษฎีของความคล้ายคลึงจากกลุ่มตัวแปรไร้มิติ
4. ศึกษาหาข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัดที่จะติดตั้งบนตัวยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
5. ออกแบบและสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนตามหลักทฤษฎีของความคล้ายคลึงจากกลุ่มตัวแปรไร้มิติ
6. ออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบค่าพารามิเตอร์ของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
7. ทดลองหาค่าพารามิเตอร์ของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
8. ปรับปรุงและแก้ไขโครงสร้างยานพาหนะจริงแบบย่อให้มีค่าพารามิเตอร์สมมูลกับยานพาหนะจริงต้นแบบ

9. ประเมินสมรรถนะของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนจากอุปกรณ์ตรวจวัดกับแบบจำลองพลศาสตร์จากการคำนวณ
10. สรุปและวิเคราะห์ผล

#### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีต้นแบบยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนที่มีความสมมูลกับยานพาหนะจริงต้นแบบ
2. ช่วยลดต้นทุนในการทดลองยานพาหนะจริงด้วยยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนที่สามารถนำไปใช้ในการทดสอบทางพลศาสตร์ยานยนต์แทนการคำนวณจากสมการและจากการทดสอบยานพาหนะจริงภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด
3. ช่วยในการศึกษาแบบพลศาสตร์ยานยนต์จากยานพาหนะจริงแบบย่อส่วน
4. มีต้นแบบเครื่องมือ อุปกรณ์วัดค่าพารามิเตอร์ของยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับงานอย่างอื่นได้ เช่น อุปกรณ์โมเมนต์ความเฉื่อย เป็นต้น
5. สามารถนำเอาข้อมูลจากการทดลองยานพาหนะจริงแบบย่อส่วนไปช่วยในการพัฒนา ยานพาหนะขนาดจริง
6. เป็นอุปกรณ์ที่นำไปใช้ในงานวิจัยทางพลศาสตร์ยานยนต์ระดับสูง