



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของโครงการวิทยานิพนธ์

นับตั้งแต่เกิดวิกฤติการณ์การขาดแคลนพลังงานในปี ค.ศ. 1973 มีความพยายามหาพลังงานชนิดอื่นมาทดแทนการใช้พลังงานจากน้ำมัน รวมทั้งมีการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีที่จะนำแหล่งพลังงานทดแทนเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ และหนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจคือ เครื่องยนต์สเตอร์ลิง ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ความร้อน (heat engine) ชนิดหนึ่ง ที่มีคุณลักษณะที่น่าสนใจอยู่หลายประการ กล่าวคือ เป็นเครื่องยนต์เผาไหม้ภายนอกทำให้สามารถใช้เชื้อเพลิงได้หลายชนิดนอกจากการใช้น้ำมัน มีปริมาณแก๊สและสารไฮโดรคาร์บอนซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ในปริมาณที่ต่ำกว่าเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน นอกจากนี้ยังมีอายุการใช้งานที่ยาวนานต้องการการบำรุงรักษาน้อยเนื่องจากมีชิ้นส่วนเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อการทำงานไม่มาก รวมทั้งมีระดับเสียงที่เกิดจากการทำงานต่ำ และมีประสิทธิภาพทางความร้อน (thermal efficiency) สูงสุดเทียบเท่ากับประสิทธิภาพของคาร์โนต์ เหล่านี้ ล้วนเป็นข้อดีที่ทำให้เครื่องยนต์สเตอร์ลิงได้รับความสนใจ และมีการศึกษากันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ ถึงแม้ว่าวิกฤติการณ์การขาดแคลนพลังงานจะผ่านไปแล้วก็ตาม

ปัจจุบันมีการศึกษาและพัฒนาเครื่องยนต์สเตอร์ลิงในหลายประเทศทั้งในทวีปเอเชีย ยุโรป และอเมริกา เช่น ญี่ปุ่น เดนมาร์ก สหรัฐอเมริกา อินเดีย เป็นต้น มีการนำไปใช้งานในหลายลักษณะ กล่าวคือ เป็นต้นกำเนิด (prime mover) , ปั๊มความร้อน (heat pump) , เครื่องทำความเย็น (refrigerator) และ เครื่องทำความเย็นอุณหภูมิต่ำ (cryocooler) แต่ในประเทศไทยยังมีการศึกษาเครื่องยนต์สเตอร์ลิงกันอยู่น้อยมาก และส่วนใหญ่จะเป็นการปรับปรุงชุดทดลองที่มีอยู่แล้ว ยังไม่มีการจัดสร้างเครื่องยนต์ขึ้นมาใหม่แต่อย่างใด จึงทำให้ผู้วิจัยจัดทำโครงการการสร้างเครื่องยนต์สเตอร์ลิงโดยมีจุดประสงค์และ ขอบเขตของการทำงานดังที่จะได้กล่าวต่อไป

## วัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการวิทยานิพนธ์

วัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการวิทยานิพนธ์นี้คือ เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจถึงหลักการ ทำงานของเครื่องยนต์สเตอร์ลิงค์ รวมทั้งพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีผลต่อค่ากำลังที่ได้จากเครื่องยนต์ โดยมีขอบเขตของการทำงาน คือ เป็นการจัดสร้างเครื่องยนต์ที่ใช้เป็นต้นกำลังที่เรียกว่าชนิด kinematic engine ประเภท GAMMA ซึ่งมีความหมายถึง เครื่องยนต์ที่ประกอบด้วยกระบอกสูบจำนวนสอง กระบอกซึ่งในแต่ละกระบอกสูบต่างมีชิ้นส่วนเคลื่อนที่ที่มีชื่อเรียกแตกต่างกัน คือ displacer และ piston โดยกระบอกสูบทั้งสองเชื่อมต่อกันเพื่อใช้เป็นทางเดินของอากาศซึ่งใช้เป็นสารทำงานภายในเครื่องยนต์ และให้มีขนาดกำลังที่วัดได้ที่เพลลา ( brake power output ) ไม่เกิน 1 กิโลวัตต์ซึ่งจัดว่าเป็นเครื่องยนต์ขนาดเล็ก โดยสาเหตุที่เลือกเครื่องยนต์ชนิด kinematic engine ประเภท GAMMA เนื่องจากมีลักษณะการถ่ายเทกำลังผ่านเพลลา ทำให้ง่ายต่อการจัดสร้าง และการที่มีชิ้นส่วนเคลื่อนที่ชนิด displacer ในเครื่องยนต์จะทำให้ลดปัญหาในการจัดทำซีลลงได้

## วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ

### วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อประกอบด้วย

1. ศึกษาทฤษฎีการออกแบบเครื่องยนต์สเตอร์ลิงค์โดยวิธี Schmidt analysis
2. ทำการออกแบบ และ จัดสร้างเครื่องยนต์โดยมีขอบเขตการทำงานดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น
3. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการทำงาน , บังคับที่มีผลต่อการทำงาน และ ข้อบกพร่องของเครื่องยนต์ที่ได้มีการจัดสร้าง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากการจัดทำโครงการวิทยานิพนธ์นี้ คือ การได้ทำความเข้าใจถึงหลักการทำงานของเครื่องยนต์สเตอร์ลิงค์ และ ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น การรั่วซึม , ความดัน และ อุณหภูมิของสารทำงาน เป็นต้น การสามารถทำความเข้าใจถึงปัจจัยดังกล่าว

กล่าวจะช่วยลดเวลาในการออกแบบ ทั้งยังสามารถจัดสร้างเครื่องดนตรีที่มีค่ากำลัง และ ประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย