

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรถ TSAE Student Formula โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ในการวิเคราะห์จะเป็นการนำโปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ชื่อโปรแกรม COMSOL Multiphysics™ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ โดยเป็นการวิเคราะห์แบบ ภาวะสถิต (Static Analysis) เริ่มทำการวิเคราะห์จากโครงสร้างรถ TSAE Student Formula รุ่น ลูกชินราช ซึ่งได้ผลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม COMSOL Multiphysics™ คือ ค่าความเค้นดึงสูงสุด (σ_{max}) เท่ากับ 27.8 MPa ความเค้นกดสูงสุด (σ_{min}) เท่ากับ 42.8 MPa ภาระดึงสูงสุด (P_{max}) เท่ากับ 2691.21 N และภาระกดสูงสุด (P_{min}) เท่ากับ 2699.11 N เมื่อนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ความเสียหาย โดยได้ทำการวิเคราะห์ใน 2 กรณีคือ การวิเคราะห์ความเสียหายเนื่องจากการวิบัติ และการวิเคราะห์ความเสียหายจากการ โกงงอ ในการวิเคราะห์ความเสียหายเนื่องจากการวิบัติ ได้ผลสรุปจากการเปรียบเทียบคือ $(\sigma_y) > ((\sigma_{max}) = ((\sigma_{min})))$ สรุปได้ว่าโครงสร้างไม่เกิดความเสียหายเนื่องจากการวิบัติ และในการวิเคราะห์ค่าความเสียหายจากการ โกงงอ ได้ผลสรุปจากการเปรียบเทียบคือ ค่าของ $(\frac{L}{r}) > (\frac{L}{r})_{min}$ สรุปได้ว่าโครงสร้างไม่เกิดความเสียหายเนื่องจากการ โกงงอ ในส่วนนี้ได้ทำการตรวจสอบความเสียหายเนื่องจากการ โกงงอ ผลที่ได้พบว่า $(P_{cr}) > (P_{min})$ ดังนั้น โครงสร้างรถ TSAE ไม่มีความเสียหายเกิดขึ้น และได้ทำการหาค่าความปลอดภัย น้ำหนัก ราคาเหล็กของโครงสร้างรถ TSAE ซึ่งได้ผลคือ ค่าความปลอดภัยเท่ากับ 21.2 น้ำหนักของ โครงสร้าง 28 กิโลกรัม และราคาของเหล็กที่ใช้ทำโครงสร้างเท่ากับ 817 บาท

จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างรถ TSAE พบว่าโครงสร้างมีความปลอดภัยสูงจึงทำการ ทดลองปรับเปลี่ยนขนาดโครงสร้าง เพื่อที่จะลดน้ำหนัก ค่าใช้จ่ายในการทำโครงสร้างลง โดย กำหนัดถึงค่าความปลอดภัยเป็นหลัก และในการแข่งขัน TSAE Student Formula ได้ให้ความสำคัญ เกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง โดยจัดให้เป็นคะแนนส่วนหนึ่งของการแข่งขัน ใน การทดลองปรับเปลี่ยนโครงสร้างได้แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบที่ 1 เป็นการปรับเปลี่ยนขนาด โครงสร้างโดยยังคงรูปแบบโครงสร้างรถคันเดิมไว้ จึงได้ทดลองลดขนาดโครงสร้าง 3 ครั้ง ซึ่ง

ได้ผลที่ดีที่สุดคือ ครั้งที่ 2 เมื่อเทียบกับโครงสร้างรถ TSAE คันเดิม ซึ่งได้น้ำหนักของโครงสร้างลดลง 4 กิโลกรัม ราคาของเหล็กที่ใช้ทำโครงสร้างลดลงจาก 817 เหลือ 719 บาท และมีค่าความปลอดภัยเท่ากับ 16.2 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้

จากการแข่งขัน TSAE Student Formula ซึ่งได้มีการให้คะแนนในส่วนของกาวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองแบบที่ 2 คือ การทดลองลดขนาดและตัดชิ้นส่วนโครงสร้างรถ TSAE ออก เนื่องจากชิ้นส่วนมีการรับภาระน้อยหรือชิ้นที่ไม่มีส่วนช่วยในการรับภาระ ซึ่งทำการตัดออกจำนวน 15 ชิ้น และทำการเพิ่มชิ้นส่วน ณ ตำแหน่งที่นั่งคนขับ เพื่อให้โครงสร้างรับแรงในแนวแกนได้ดียิ่งขึ้น แต่ในการทดลองยังคงตำแหน่งจุดยึด ความยาว ความสูง และจุดเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้างไว้ ซึ่งอยู่ในส่วนของเครื่องยนต์ ถือ หม้อน้ำ และตัวถัง จากการทดลองทำให้ชิ้นส่วนของโครงสร้างลดลงจากโครงสร้างรถ TSAE คันเดิม 87 ชิ้น เหลือ 72 ชิ้น และจำนวนจุดเชื่อมต่อลดลงจากจำนวนจุดเชื่อมต่อทั้งหมด 50 จุด เหลือ 40 จุด ทำให้โครงสร้างใหม่ของรถ TSAE มีน้ำหนักลดลง 5 กิโลกรัม ราคาเหล็กที่ใช้ทำโครงสร้างลดลงจาก 817 เหลือ 695 บาท และค่าความปลอดภัยเท่ากับ 22.1 ซึ่งมีความปลอดภัย 4% เมื่อเทียบกับโครงสร้างรถ TSAE คันเดิม

5.2 ข้อเสนอแนะ

กาวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรถ TSAE Student Formula โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย คณะผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 ในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรถ TSAE Student Formula อาจสามารถออกแบบโครงสร้างขึ้นใหม่ได้ แต่ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบที่จำเป็นเช่น เครื่องยนต์ที่จะใช้ ว่าต้องทำการติดตั้งแบบไหน

5.2.2 โครงสร้างใหม่ของรถ TSAE สามารถใช้เป็นโครงสร้างในการแข่งขัน TSAE Student Formula ในครั้งต่อไปได้ นิสิตรุ่นต่อไปที่สนใจสามารถทำการวิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างในบางจุด ให้เข้ากับส่วนประกอบต่างๆ หรืออาจใช้ตามแบบ โครงสร้างใหม่ของรถ TSAE