

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 ในหัวข้อการสรุปและอภิปรายผล มีรายละเอียดสองส่วน คือ สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยสามารถนำผลการออกแบบระบบสมองกลฝังมาสร้างระบบสำหรับจอตรยยนต์ต้นแบบควบคุมด้วยคำสั่งเสียง จากนั้นทำการทดสอบและประเมินผลการควบคุมระบบสมองกลฝังตัวสำหรับจอตรยยนต์ต้นแบบเสมือนจริงที่ได้สร้างขึ้นด้วยคำสั่งเสียงได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัยคือ รับคำสั่งเสียงจากแอปพลิเคชันแล้วบันทึกเป็นไฟล์ Text หรือไฟล์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ระบบสมองกลฝังตัวสามารถรับคำสั่งเสียงมาเก็บบันทึกไว้ในส่วนของหน่วยความจำได้ สามารถนำคำสั่งเสียงที่เก็บไว้ภายในหน่วยความจำเพื่อนำไปประมวลผล ส่งต่อไปให้ส่วนควบคุม หรือส่วนจัดการอื่น ๆ ได้ตามความต้องการส่วนควบคุม และส่วนจัดการอื่น ๆ สามารถนำผลจากประมวลผล แปลเป็นคำสั่งเพื่อควบคุมหรือจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถยนต์ต้นแบบได้

จากการวิจัยที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 ผลการทดสอบการติดต่อระหว่างบลูทูธกับแอปพลิเคชัน จากการทดสอบ 20 ครั้ง มีผลเฉลี่ยในการทดสอบคิตอบมาเป็นเปอร์เซ็นต์คือ สำเร็จ 95 เปอร์เซ็นต์ ไม่สำเร็จ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันกับบลูทูธ ในครั้งแรกไม่สามารถเชื่อมต่อได้นั้นเกิดจากการที่บลูทูธยังไม่พร้อมใช้งานซึ่งต้องรอประมาณ 10 วินาทีหลังจากทำการจ่ายไฟเข้าตัวบอร์ด

ผลทดสอบการออกคำสั่งผ่านแอปพลิเคชัน จากการทดสอบการออกคำสั่งผ่านแอปพลิเคชัน ส่งคำสั่ง Go, Back และ Stop ของแต่ละคำสั่ง จำนวน 20 ครั้ง มีผลเฉลี่ยในการทดสอบคิตอบมาเป็นเปอร์เซ็นต์คือ สำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ และผลการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เสียบในรูปคำสั่ง Go,

Back และ Stop มีค่าเฉลี่ยเป็นวินาที คือ 3.3วินาที ,วินาที 3.5 และ3.2 วินาที ตามลำดับ เป็นค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานของคำสั่งน้อย เนื่องจากไม่มีเสียงรบกวนทำให้ประมวลผลได้ไว ส่วนผลการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนในรูปคำสั่ง Go, Back และ Stop มีค่าเฉลี่ยเป็นวินาที คือ 9.2 วินาที ,7.9 วินาที และ8.1วินาที ตามลำดับ เป็นค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานของคำสั่งมาก เนื่องจากมีเสียงรบกวนทำให้ประมวลผลได้ช้า

ผลการทดสอบระยะห่างของการชนโดยใช้ทดสอบเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก เพื่อหาความคลาดเคลื่อนของเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกในการใช้งานจริง โดยการวัดระยะห่าง 10 เซนติเมตร จากวัตถุจำนวน 20 ครั้ง ผลเฉลี่ยในการทดสอบคิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์คือ สำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลที่ได้เมื่อวัตถุเข้าใกล้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกในระยะที่กำหนดมีเสียงการเตือน

ผลการทดสอบการหมุนของเซอร์โวโดยการส่งคำสั่ง Right, Stop และ Left เพื่อให้เซอร์โวหมุนไปตำแหน่งที่ 0, 90 และ 180 โดยการส่งคำสั่งละจำนวน 20 ครั้ง ผลเฉลี่ยในการทดสอบคิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์คือ สำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลการทดสอบการหมุนของเซอร์โวโดยการส่งคำสั่ง Right, Stop และ Left เพื่อให้เซอร์โวหมุนไปตำแหน่งที่ 0, 90 และ 180 เซอร์โวสามารถบังคับการหมุนของล้อรถได้ตามคำสั่ง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- เมื่อเข้าใกล้สิ่งกีดขวางให้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกทำคำสั่ง สั่งให้มอเตอร์หยุด
- กำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถยนต์ต้นแบบ เนื่องจากตอนนี้ยังไม่สามารถกำหนดความเร็ว ให้เข้าพอเท่าที่ต้องการ เนื่องจากกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอ
- เพิ่มกระแสไฟฟ้าให้พอที่จะขับมอเตอร์ขณะที่ใช้ความเร็วต่ำ
- เพิ่มคำสั่งในการบังคับการหมุนของ servo ให้มีองศาการหมุนที่หลากหลายขึ้น