**บทที่ 5**

**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**

**5.1 สรุปผล**

โครงงานระบบกุญแจชาญฉลาดสำหรับรถจักรยานยนต์นี้ทำขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการลืมกุญแจรถจักรยานยนต์ ซึ่งพัฒนาโดยให้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อีเอสพิโน32 สามารถใช้งานร่วมกับโทรศัพท์สมาร์ทโฟนในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านเทคโนโลยีบลูทูธพลังงานต่ำ โดยขั้นตอนการทำงานของระบบกุญแจชาญฉลาดสำหรับรถจักรยานยนต์คือสามารถปลดล็อคด้วยบลูทูธพลังงานต่ำผ่านแอพพลิเคชั่นได้ โดยส่งค่าตัวเลขที่ถูกต้องเพื่อให้รถจักรยานยนต์สามารถใช้งานและสามารถบันทึกพิกัดของรถจักรยานยนต์ขณะที่จอดอยู่, ล็อครถจักรยานยนต์ผ่านแอพพลิเคชั่น และสามารถแสดงผลการทำงานผ่านจอโอแอลอีดีได้ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคือระยะการเชื่อมต่อบลูทูธของโทรศัพท์สมาร์ทโฟนและจักรยานยนต์คือ 0-50 เมตรในสถานการณ์เชื่อมต่อแบบอยู่นอกอาคาร และ 0-20 เมตรในสถานะการเชื่อมต่อแบบอยู่ในอาคาร

**5.2 ปัญหาและการแก้ไข**

1. เนื่องจากเชื่อมต่อแบบไร้สายเป็นเทคโนโลยีที่สิ้นเปลืองพลังงานแบตเตอรี่ ทำให้จำเป็นต้องใช้ไฟในการจ่ายเข้าบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อิเอสพิโน32มาก วิธีการแก้ปัญหาคือใช้เทคโนโลยีบลูทูธพลังงานต่ำที่มีในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนทั่วไป และตัวบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อิเอสพิโน32 สามารถรองรับได้

2. ความปลอดภัยในการปลดล็อครถจักรยานยนต์ด้วยเทคโนโลยีไร้สายมีความปลอดภัยต่ำ วิธีแก้ปัญหาคือการกำหนดรหัสเริ่มต้นในการใช้งานและสุ่มตัวเลขขึ้นมาเป็นตัวเลขเพื่อส่งกลับไปยังผู้ใช้งาน

**5.3 การนำไปใช้ประโยชน์/แนวทางการประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอด**

5.3.1 การนำไปใช้ประโยชน์

- สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานรถยนต์และรถจักรยานยนต์ และให้เกิดความปลอดภัยในการใช้รถยนต์มากขึ้น

- สามารถนำไปประยุกต์ในการศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วยการใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อิเอสพิโน32

5.3.2 แนวทางการประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอด

- สามารถนำไปต่อยอดเกี่ยวกับด้านการเชื่อมต่อแบบไร้สายแบบอื่นๆได้ เช่นการเชื่อมต่อผ่านสัญญาณไวไฟ เป็นต้น

- สามารถนำไปพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยี GPS เพื่อใช้ในการติดตามรถจักรยานต์ยนต์ในตำแหน่งปัจจุบันให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานมากขึ้น

- พัฒนาความมีเสถียรภาพของการระบุตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดบนแอพพลิเคชั่นเพื่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น