**บทที่ 5**

**สรุปและข้อเสนอแนะ**

จากการออกแบบการดำเนินงาน และทดสอบระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมโรงเรือนเลี้ยงสุกรในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุป ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของการทำโครงการครั้งนี้รวมทั้งข้อเสนอแนะในการนำเอาโครงงานนี้ไปพัฒนาต่อ

**5.1 สรุป**

ผลที่ได้จากโครงงาน ได้ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมโรงเรือนเลี้ยงสุกร ที่สามารถทำงานได้ครบตามขอบเขตที่กำหนดจากการทดสอบการทำงานของระบบพบว่าในส่วนของอุปกรณ์ตรวจวัดสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้น ค่าก๊าซมีเทน และก๊าซแอมโมเนียได้จริง ระบบสามารถเก็บค่าที่ได้ลงฐานข้อมูลได้ และในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน สามารถทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยมีการแยกสิทธิ์การทำงานของผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานระบบ เว็บแอปพลิเคชัน หน้าที่รับข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผล รายงานสถานะต่าง ๆ ของอุปกรณ์ตรวจวัด สามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาแสดงในรูปแบบของกราฟ ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้เมื่อค่าที่ได้รับไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ โดยใช้ Wifi ในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ตรวจวัด ฐานข้อมูล และ เว็บแอปพลิเคชัน

สุดท้ายจากการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในโครงการ ทำให้มีความเข้าใจและสามารถนำมาใช้กับโครงงานได้จริง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และยังสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปพัฒนาโครงงานอื่น ๆ ได้อีกด้วย

**5.2 ข้อเสนอแนะ**

5.2.1 Raspberry Pi ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก ถ้าผู้ใช้ระบบต้องการจะเก็บข้อมูลรายวัน รายเดือน และรายปี จะต้องทำการเพิ่ม SD Card เข้าไปบนบอร์ด

5.2.2 ไฟเลี้ยงจากบอร์ด ESP-32 อย่างเดียวไม่เพียงพอกับอุปกรณ์เชื่อมต่อทุกๆตัว แก้ไขโดยการใช้แหล่งจ่ายไฟมาต่อเป็นไฟเลี้ยงให้กับอุปกรณ์แทนบอร์ด ESP-32

5.2.3 เซ็นเซอร์ที่นำมาใช้เนื่องจากมีราคาถูก ดังนั้นความแม่นยำของการตรวจวัดจะไม่สามารถเทียบเท่ากับเครื่องตรวจวัดสภาพแวดล้อมที่ขายตามท้องตลาด หากต้องการจะพัฒนาโครงงานให้สามารถวัดค่าคุณภาพต่างๆ ได้เที่ยงตรงมากขึ้น เช่นการวัดค่าก๊าซ ควรเลือกใช้เซ็นเซอร์ที่มีคุณภาพสูง

5.2.4 ควรมีเครื่องมือเทียบวัดก๊าซที่ใช้ทำการทดสอบการวัดก๊าซมีเทน และก๊าซแอมโมเนีย