**บทที่ 5**

**สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะประโยชน์ที่ได้รับ**

การสร้างและหาประสิทธิภาพระบบที่มีต่อการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาท์โฟนเป็นงานวิจัยประเภทสิ่งประดิษฐ์ที่คณะผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นในการศึกษาวิชาโครงการ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีพุทธศักราช 2562 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาระบบที่มีต่อการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน เป็นการทดลองการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน เป็นสรุปผลการดำเนินงานวิจัย ปัญหาและข้อเสนอแนะ ประโยชน์ที่ได้รับ ดังนี้

 **5.1 สรุปผลการวิจัย**

 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบที่มีต่อการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์โฟน มีความเหมาะสมโดยรวม อยู่ในระดับน้อย แบ่งเป็นการทดสอบ4 ด้าน ดังนี้

   (1)  ด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบ ( Functional Requirement Test ) เมื่อพิจารณาประเด็น พบว่า ความสามารถในการควบคุมเครื่องให้อาหารปลา, ความสามารถในการควบคุมปั๊มสารปรับสภาพน้ำ, ความสามารถในการควบคุมปั๊มออกซิเจน, อยู่ในระดับปานกลาง, ความสามารถในการรับข้อมูลจากโมดูลเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำ, การแสดงระดับปริมาณน้ำภายในตู้ปลา, การแสดงระดับความขุ่นของน้ำภายในตู้ปลา, การแสดงระดับค่า PH  อยู่ในระดับน้อย การรับข้อมูลจากโมดูลเซ็นเซอร์ PH, ความสามารถในการรับข้อมูลจากโมดูลเซ็นเซอร์วัดความขุ่น, อยู่ในระดับน้อยที่สุด

 (2)  ด้านการทำงานตามฟังก์ชันของระบบ ( Functional Test ) เมื่อพิจารณาประเด็น พบว่า ความถูกต้องในการใช้งานระบบด้านการทำงานตามฟังก์ชันของระบบ, ความถูกต้องของระบบในการดูสถานะค่า PH, ความถูกต้องของระบบในการดูค่าปริมาณน้ำ อยู่ในระดับน้อย

 (3)  ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ( Usability Test ) เมื่อพิจารณาประเด็น พบว่า ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ, ความง่ายต่อการใช้งาน, ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร อยู่ในระดับน้อย

 (4)  ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ( Security Test ) เมื่อพิจารณาประเด็น พบว่า การป้องกันการเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์  อยู่ในระดับน้อย

 **5.2 การอภิปรายผล**

จากผลการสร้างระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน สามารถทำงานได้จริงตามที่ออกแบบ แบ่งการทดสอบเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านความต้องการของผู้ใช้ระบบ ( Functional Requirement Test ), 2) ด้านการทำงานตามฟังก์ชันของระบบ ( Functional Test ) , 3) ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ( Usability Test ), 4) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ( Security Test ) โดยจุดเด่นของระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน คือ พบว่าความสามารถของระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน คือความสามารถของระบบในการทำงานของเครื่องให้สารปรับสภาพน้ำ, ความสามารถของระบบในการทำงานของหลอดไฟ, ความสามารถของระบบในการให้อาหารปลา, ความถูกต้องของระบบในการดูค่าสถานะ PH, ความถูกต้องของระบบในการดูค่าปริมาณน้ำ อีกทั้ง

เรายังเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานโดยการควบคุมทำงานของระบบต่างๆโดยผ่านแอพพลิเคชั่น อีกทั้งยังสามารถนำระบบที่สร้างมานี้ไปต่อยอดเพิ่มในอนาคตได้อีกมากมาย

ยังเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานโดยการควบคุมทำงานของระบบต่างๆโดยผ่านแอพพลิเคชั่น อีกทั้งยังสามารถนำระบบที่สร้างมานี้ไปต่อยอดเพิ่มในอนาคตได้อีกมากมาย

 **5.3 ข้อเสนอแนะ**

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ควรมีความรู้เกี่ยวกับค่า PH และค่าความขุ่นของน้ำในการใช้ประโยชน์จากระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ท

โฟนแบบสูงสุดต่อไป

  5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

  1) ส่วนของการอ่านค่าสถานจากโมดูลยังไม่สมบูรณ์
              2) ส่วนของการใช้งานฟังก์ชันยังไม่ค่อยสมบูรณ์
              3) ส่วนของความปลอดภัยยังไม่ค่อยสมบูรณ์
              4) ควรมีการเพิ่มชุดคำสั่งแบบแมนนวลเพื่อควบคุมตู้ปลาในกรณีที่สมาร์ทโฟนหาย
              5) ควรเพิ่มความสามารถในการควบคุมผ่านระบบออนไลน์

 **5 .4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยและพัฒนาโครงงาน**

 1) ได้ระบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน ที่มีประสิทธิภาพ
 2) ได้ระบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟนและสามารถดูค่าสถานะและควบคุมอุปกรณ์ผ่านสมาร์ทโฟนได้

 3) ลดปัญหาในกรณีที่ไม่มีเวลาดูแลปลาภายในตู้