

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

การพัฒนาพัฒนาระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลระดับน้ำรายวัน และข้อมูลระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ระดับวิกฤติของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบรายงานน้ำ สำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึง ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย
- 3.3 วิธีดำเนินการวิจัย
- 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย ดังนี้

3.1.1 ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพปัญหาในการบันทึกข้อมูลระดับน้ำรายวันของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำผ่านเว็บไซต์โดยใช้บอร์ดราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi) ในการประมวลผลและใช้ Ultrasonic sensor ในการวัดระยะห่างระหว่างผิวน้ำเพื่อให้ได้ค่าระดับน้ำปัจจุบัน

3.1.1.1 ประชากร ในการพัฒนาระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ คือ ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)

3.1.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ นั้นในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะพิจารณาโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive

Sampling) คือเลือกจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และมีความเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบที่จะพัฒนาขึ้นโดยตรงนั่นก็คือข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาวันที่ 4 ของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) จำนวน 20 คน และข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราว ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กลาง จำนวน 30 คน

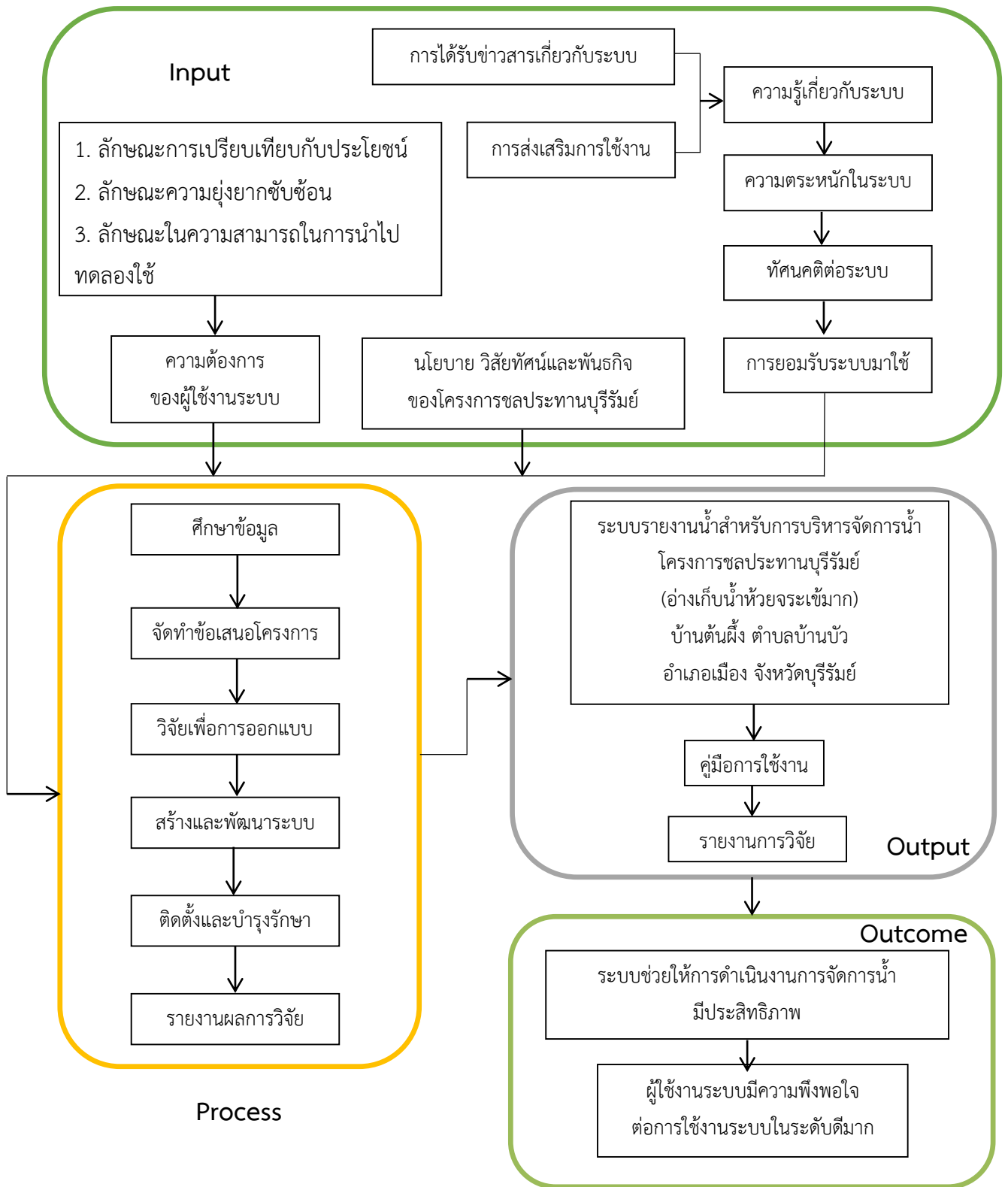
3.1.2 ระยะที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

3.1.2.1 ประชากร ในการพัฒนาระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ คือ ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)

3.1.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ นั้นในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะพิจารณาโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) คือเลือกจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และมีความเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบที่จะพัฒนาขึ้นโดยตรงนั่นก็คือข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาวันที่ 4 ของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) จำนวน 20 คน และข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราว ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กลาง จำนวน 30 คน

3.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

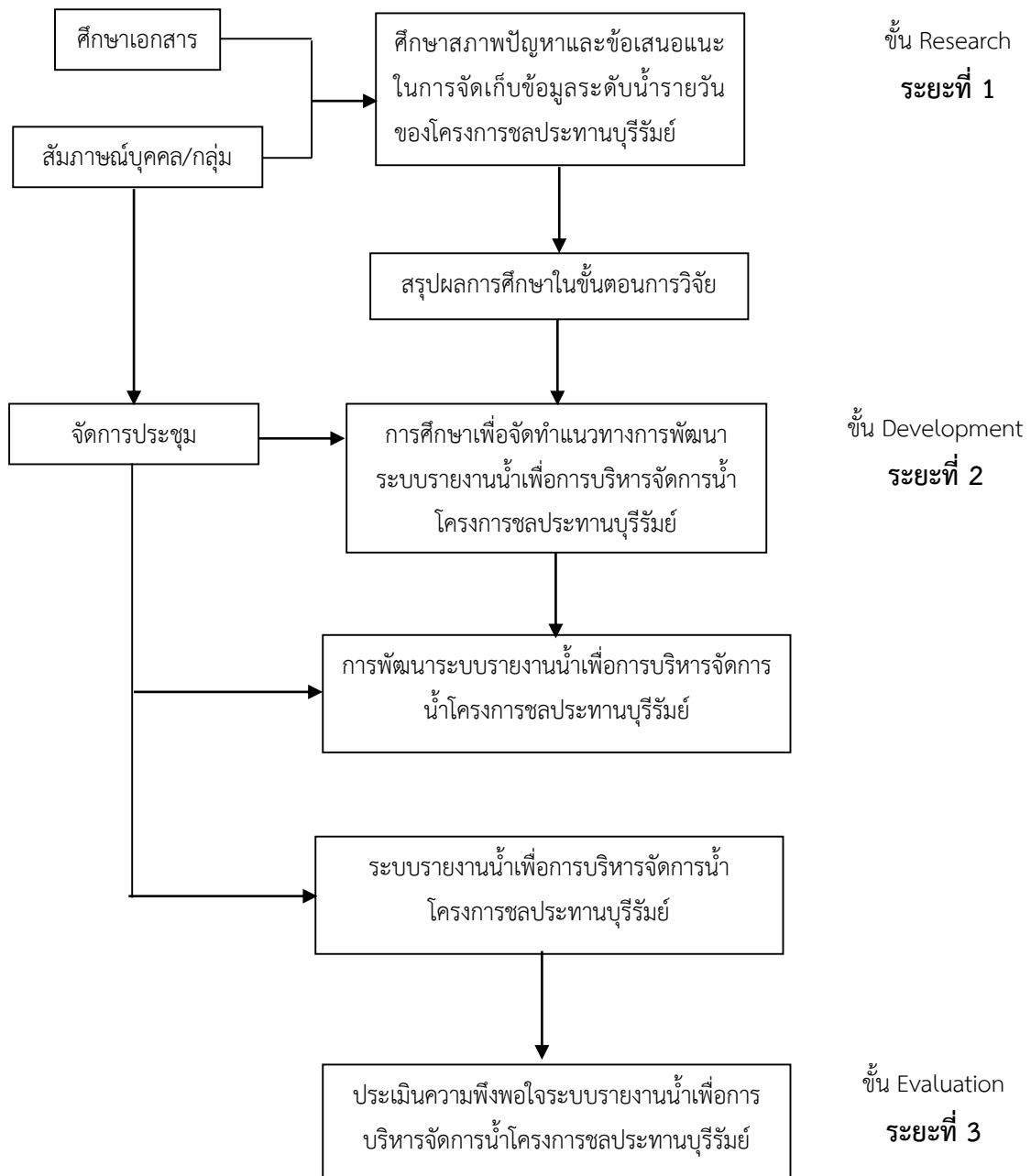
งานวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำ โครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ มีกรอบแนวคิดในการดำเนินโครงการวิจัยดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 แผนภาพแสดงกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาพัฒนาระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.3.1 ระยะที่ 1 (ระยะก่อนทำวิจัย)

ศึกษาข้อมูลหน่วยงาน (นโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจ) จัดการประชุมหรือสนทนากลุ่มกับผู้ใช้งานระบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบงานเดิม เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานเดิม ว่าต้องปรับปรุงอะไรเพิ่มเติม และหาข้อตกลงของความต้องการในระบบงานใหม่ ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาข้อมูลระดับน้ำรายวันที่เก็บและบันทึกในระบบเดิมว่ามีการใช้คุณลักษณะใดบ้างในการเก็บและบันทึกข้อมูล เช่น วัน/เดือน/ปี เวลาที่บันทึกข้อมูล ระดับน้ำ ณ เวลาที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก ระดับน้ำวิกฤติที่กำหนดไว้ที่จุดสูงและต่ำสุด เป็นต้น

3.3.1.2 ศึกษาข้อมูลหน่วยงาน (นโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจ) ของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)

3.3.1.3 จัดการประชุมหรือสนทนากลุ่มกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบและผู้ที่ใช้งานระบบโดยตรง เพื่อให้บุคคลเหล่านั้นได้เล่าถึงการทำงานของระบบงานเดิม และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบงานเดิม เพื่อหาจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไข และเสนอแนวคิด/ความต้องการการเกี่ยวกับระบบงานใหม่ที่ต้องการให้ผู้วิจัยพัฒนา

3.3.1.4 ผู้วิจัยศึกษา ทบทวนงานเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานที่ผู้ใช้ต้องการ และวิเคราะห์สภาพปัญหาของความต้องการของผู้ใช้

3.3.1.5 ประชุมสร้างความเข้าใจในเรื่องระยะเวลา ขั้นตอนการวิจัย งบประมาณ และบุคลากรในการพัฒนาระบบ

3.3.2 ระยะที่ 2 (ระยะทำการวิจัย)

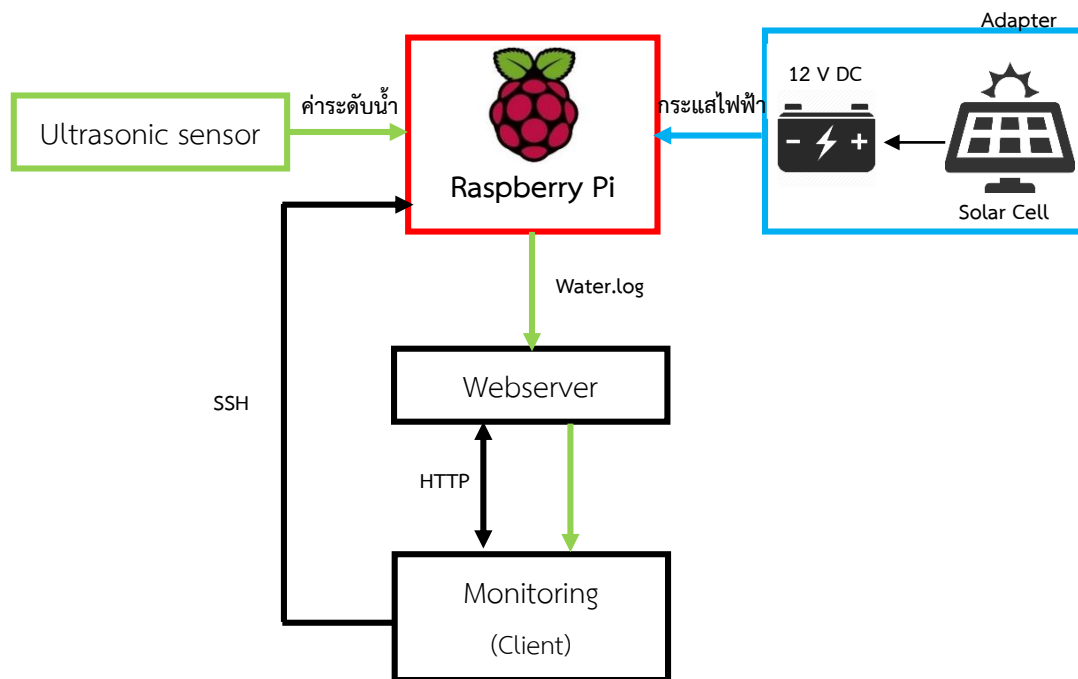
การพัฒนาและใช้ระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบในระยะก่อนทำวิจัย เมื่อพัฒนาแล้วเสร็จดำเนินการจัดโครงการอบรมการใช้งานระบบให้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบ คณะผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบงานให้ตรงตามความต้องการของผู้ที่ใช้งาน โดยยึดตามความต้องการที่เก็บมาได้ในระยะที่ 1

3.3.2.2 นำระบบงานที่พัฒนาและออกแบบตามความต้องการแล้วนั้นไปนำเสนอให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการที่ขอมাত্রวดว่าถูกต้อง และตรงตามความต้องการแล้วหรือไม่ หากไม่ตรงก็นำกลับมาออกแบบใหม่หรือแก้ไขให้ตรง ในการพัฒนาและออกแบบระบบประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การออกแบบระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ด้วยบอร์ด Raspberry Pi ตามขอบเขตการดำเนินงาน

ของการวิจัยนั้น จะออกแบบเพื่อให้ระบบสามารถรายงานผลค่าระดับน้ำมาแสดงในรูปแบบเว็บเพจที่เป็นลักษณะกราฟ โดยมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการรับค่าจากบอร์ด Raspberry Pi และใช้ Ultrasonic sensor ในการวัดระยะห่างระหว่างผิวน้ำ โดยส่งคลื่นสัญญาณกระทบกับน้ำแล้วนำกลับมาประมวลผลด้วยบอร์ด Raspberry Pi การทำงานของบอร์ด Raspberry Pi จะใช้กระแสไฟฟ้าที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่ซึ่งมีการชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ในตอนกลางวันผ่านวงจรของแผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งสามารถออกแบบกระบวนการทำงานระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 องค์ประกอบและกระบวนการทำงานของระบบ

ระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) สามารถแบ่งส่วนการทำงาน ตามการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับบอร์ด Raspberry Pi ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานของแต่ละส่วนดังนี้

1.1) Raspberry Pi

การทำงานของบอร์ด Raspberry Pi นั้นจำเป็นต้องมีระบบปฏิบัติการ Raspbian เพื่อคอยควบคุมการทำงานต่างๆ ของบอร์ดและทำงานตามคำสั่งหรือโปรแกรมที่สร้างขึ้น เพื่อส่งค่าของระดับน้ำไปยังเซิร์ฟเวอร์ในการแสดงค่าแก่ผู้ใช้ในรูปแบบกราฟ

1.2) Ultrasonic sensor

ใช้สำหรับวัดระยะทางโดยทำงานร่วมกับบอร์ด Raspberry Pi โดยจะตรวจวัดระยะทาง อาศัยการทำงานของคลื่นอัลตราโซนิกที่ส่งไปยังผิวน้ำแล้วสะท้อนกลับมา เพื่อคำนวณหาค่าระยะทาง และส่งค่าที่คำนวณได้ในรูปแบบดิจิทัลให้กับ Raspberry Pi เพื่อทำการบันทึกค่าลงใน ไฟล์ water.log

1.3) Webserver

เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการการแสดงผลในรูปแบบเว็บเพจที่มี ระบบปฏิบัติการ Windows และติดตั้งโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ Apache เพื่อให้เครื่อง Client สามารถร้องขอเพื่อรายงานผลระดับน้ำส่งค่ากลับสำหรับแสดงผล และยังใช้เก็บข้อมูลระดับน้ำที่วัดได้ทั้งหมดด้วย

1.4) Client

เครื่อง Client นั้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งที่มีระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งใช้ในการดูการรายงานค่าระดับน้ำในรูปแบบเว็บเพจ โดยต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ รวมทั้ง รวมโปรแกรม PuTTY ซึ่งใช้สำหรับเข้าไปควบคุมแก้ไขค่าต่างๆ ของ Raspberry Pi ผ่านโปรโตคอล SSH

1.5) Battery and Solar Cell

แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ที่ได้รับการชาร์จประจุไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ในตอนกลางวันเพื่อเก็บไฟฟ้าไว้ทำงานในช่วงกลางคืนให้อุปกรณ์ Raspberry Pi สามารถทำงานได้อย่างเสถียร สำหรับรายงานระดับน้ำเมื่อถึงระดับวิกฤติที่อาจจะเกิดขึ้นในตอนกลางคืนได้

2) การออกแบบทางด้านเครือข่าย

จากรูปภาพที่ 3.3 แสดงรูปแบบการเชื่อมต่อกับเครือข่ายและอุปกรณ์การวัดระดับน้ำของบอร์ด Raspberry Pi สามารถออกแบบเครือข่ายได้ในลักษณะที่ไม่ซับซ้อน เพื่อให้การทดลองนั้นง่ายต่อการติดต่อสื่อสาร

3) การเตรียมระบบ

การเตรียมระบบระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) มีขั้นตอนการดำเนินการเพื่อทำการทดลองดังนี้

3.1) ติดตั้งระบบปฏิบัติการและโปรแกรมให้กับบอร์ด Raspberry Pi

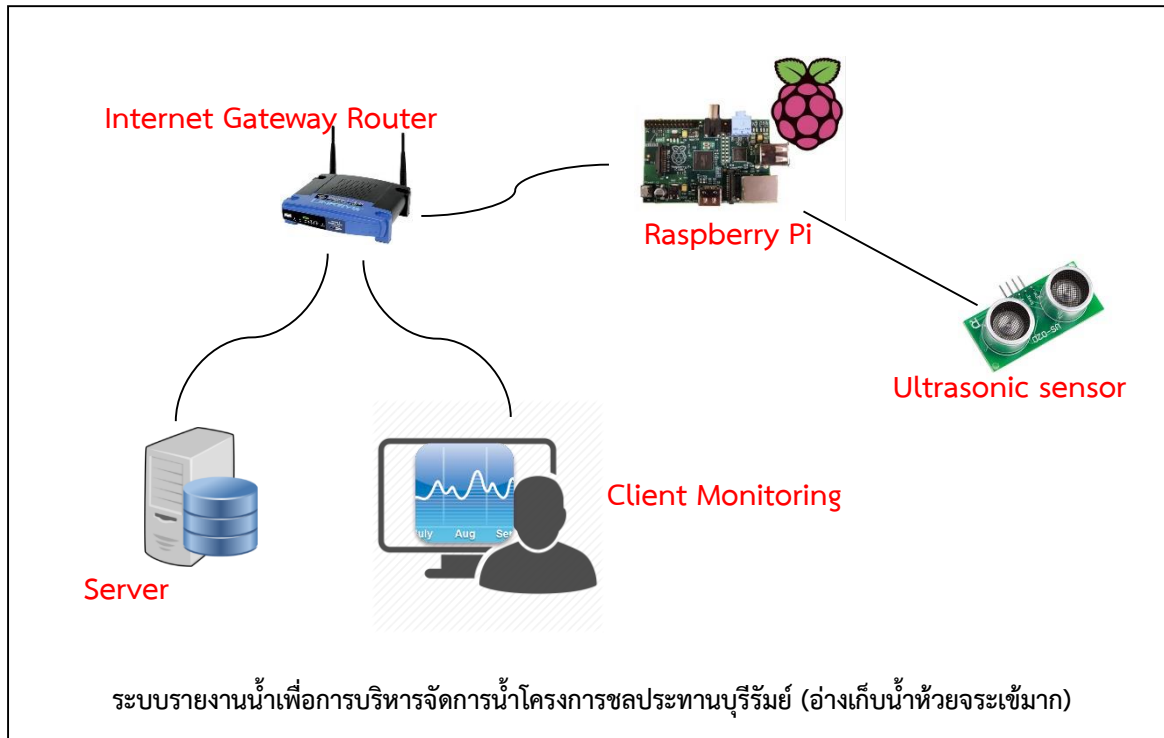
3.2) การตั้งค่าการเชื่อมต่อเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต

3.3) ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache และ PHP ให้กับเครื่อง

เซิร์ฟเวอร์เพื่อแสดงผลในรูปแบบเว็บเพจ

3.4) ติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นเป็นสำหรับการใช้ในระบบให้กับเครื่อง

Client



ภาพที่ 3.3 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายและอุปกรณ์ในระบบ

3.3.2.3 การทดสอบและติดตั้งระบบ

3.3.2.4 จัดการประชุมโดยเชิญผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมดมาทดลองใช้ระบบ เพื่อตรวจสอบและหาข้อแก้ไขที่ตรงกัน

3.3.2.5 จัดโครงการอบรมการใช้งานระบบให้กับผู้ที่ใช้งานระบบโดยตรง

3.3.3 ระยะที่ 3 (ระยะหลังทำวิจัย) การประเมินผลระบบ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยการเก็บข้อมูลหลังการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจระเข้มาก) ด้วยแบบสอบถามแล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.3.3.1 ประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบหลังการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจระเข้มาก)

3.3.3.2 รายงานผลการดำเนินโครงการวิจัยให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.3.3.3 รวบรวมข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

ในการพัฒนาพัฒนาระบบรายงานน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำ โครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ นอกจากผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามวิธีการดำเนินการวิจัยแล้ว ยังมีแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

ระยะที่	รายการแผนฯ	กลุ่มเป้าหมาย
1 (ระยะก่อนทำวิจัย)	ศึกษาข้อมูลหน่วยงาน (นโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจ) จัดการประชุมกับผู้ใช้งานระบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบงานเดิม เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานเดิม ว่าต้องปรับปรุงอะไรเพิ่มเติม และหาข้อตกลงของความ ต้องการในระบบงานใหม่	ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว ของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)
2 (ระยะทำวิจัย)	พัฒนาและใช้ระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำ โครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบในระยะก่อนทำวิจัยเมื่อพัฒนาแล้วเสร็จดำเนินการจัดโครงการอบรมการใช้งานระบบให้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบ	ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 ของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)
3 (ระยะหลังทำวิจัย)	การประเมินผลระบบ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยการเก็บข้อมูลหลังการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ด้วยแบบสอบถามแล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข	ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว ของโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
4	ใช้เป็นกรณีศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิชาโครงการนักศึกษา เป็นต้น	นักศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือนักศึกษาที่สนใจ

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 ระยะเวลาที่ 1 ศึกษาข้อมูลหน่วยงาน (นโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจ) จัดการประชุมหรือสนทนากลุ่มกับผู้ใช้งานระบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบงานเดิม เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานเดิม ว่าต้องปรับปรุงอะไรเพิ่มเติม และหาข้อตกลงของความต้องการในระบบงานใหม่ โดยการสำรวจสอบถาม และการสนทนากลุ่ม เมื่อดำเนินการดังกล่าวแล้วได้สรุปผลการประชุม วิเคราะห์ข้อมูลเขียนรายงานการประชุม

3.4.2 ระยะเวลาที่ 2 การพัฒนาและใช้ระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ ภาษาที่ใช้คือ ภาษา HTML ฐานข้อมูลที่ใช้คือ MySQL และอุปกรณ์ที่ใช้คือบอร์ดราสเบอรี่พาย อุลตราโซนิค เซ็นเซอร์ แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ เร้าเตอร์ และแผงโซล่าเซลล์

3.4.3 ระยะเวลาที่ 3 การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยการเก็บข้อมูลหลังการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลระบบ คือ แบบประเมินผลความพึงพอใจการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ซึ่งเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นคำถาม ประกอบด้วยข้อมูล 4 ส่วน ดังนี้

3.4.3.1 ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้งาน

ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด (close-ended questions) และแบบปลายเปิด (open-ended questions) จำนวน 5 ข้อ

3.4.3.2 ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจด้านการออกแบบระบบ

ลักษณะคำถามเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ

- 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อย
- 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพปานกลาง
- 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมาก
- 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมากที่สุด

จำนวนคำถาม 5 ข้อ

3.4.3.3 ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจด้านเสถียรภาพของระบบ

ลักษณะคำถามเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ

- 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อย

3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพปานกลาง

4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมาก

5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมากที่สุด

จำนวนคำถาม 8 ข้อ

3.4.3.4 ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน

ลักษณะคำถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ

1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อยที่สุด

2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อย

3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพปานกลาง

4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมาก

5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมากที่สุด

จำนวนคำถาม 5 ข้อ

3.4.3.5 ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นลักษณะคำถามแบบปลายเปิด

การแปลความหมายของระดับคะแนนในส่วนที่ 2 – 4 ของแบบสอบถาม ได้แปลผลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบโดยใช้ค่าเฉลี่ยของผลคะแนนเป็นตัวชี้วัดตามเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ เบสท์ (Best W. John.1997: 190) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 - 5.00	ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมากที่สุด
3.50 - 4.49	ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพมาก
2.50 - 3.49	ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อย
1.00 - 1.49	ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพน้อยที่สุด

3.4.4 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.4.1.1 ศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยด้านทฤษฎี แนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีการสร้างตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale)

3.4.1.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานประเมินผลความพึงพอใจการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความพึงพอใจด้านการออกแบบระบบ ความพึงพอใจด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน และความพึงพอใจด้านประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงาน

3.4.1.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยทำการหาค่าความเที่ยงตรง (IOC) ของแบบสอบถามโดยกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- | | | | |
|----|---------|-------------|--|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่า | ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่า | ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ |
| -1 | หมายถึง | แน่ใจว่า | ข้อคำถามวัดไม่ตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ |

ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไป โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) อาจารย์เปรม อิงคเวชชากุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2) อาจารย์กิตติคุณ บุญเกตุ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ความเชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัย
- 3) อาจารย์แสงดาว นพพิทักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.4.1.4 นำแบบสอบถามไปจัดพิมพ์ให้สมบูรณ์และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

3.4.1.5 นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้กับบุคลากรที่ทำงานโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) บ้านต้นผึ้ง ตำบลบ้านบัว อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ และ บุคคลทั่วไปที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.850

3.4.1.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลคือ

3.5.1 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมเอกสาร งานวิจัย และจากการสนทนากลุ่ม มาสรุปรวบรวมเนื้อหา แยกแยะประเด็น และสรุปสาระสำคัญ

3.5.2 ทราบสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก)

3.5.3 ได้รูปแบบการจัดการระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) และดำเนินการพัฒนาระบบโดยภาษาที่ใช้คือภาษา HTML ฐานข้อมูลที่ใช้คือ MySQL และอุปกรณ์ที่ใช้คือออร์ตราสเบอรีพาย อุลตราโซนิกเซ็นเซอร์ แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ เรอทเตอร์ และแผงโซลาร์เซลล์

3.5.4 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยการเก็บข้อมูลหลังการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลระบบ คือ แบบประเมินผลความพึงพอใจการใช้งานระบบรายงานน้ำสำหรับการบริหารจัดการน้ำโครงการชลประทานบุรีรัมย์ (อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก) ซึ่งเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นคำถาม ประกอบด้วยข้อมูล 4 ส่วน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถาม

3.6.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม

3.6.3 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร

$$\text{สูตร } p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.4 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.6.5 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3.6.6 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถาม

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ จุดประสงค์
	$\sum R$ แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด
	N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบมีเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่า	ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามวัดตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
-1	หมายถึง	แน่ใจว่า	ข้อคำถามวัดไม่ตรงวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไป