



รายงานการวิจัย
เรื่อง

รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ
เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน
ผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ:
กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง

Pattern of Water Management by Using Community Based
Information System for Water Quality Monitoring and Warning
on Mobile Application: Case Study: fish cage farmer,
Trang Province

ผ.ศ. แทนทัศน์ เพี้ยกขุนทด

นายวิฑูรย์ คงผล

นายทรงศักดิ์ ชยานุเคราะห์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



รายงานการวิจัย

เรื่อง

รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ
เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน
ผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ:
กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง

The Information System of Water Management by Using Community
Based participation for Water Quality Monitoring and Warning on Mobile
Application: Case Study: fish cage farmer, Trang Province

ผ.ศ. แทนทัศน์ เพี้ยกขุนทด

นายวิฑูรย์ คงผล

นายทรงศักดิ์ ชยานุเคราะห์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560)

หัวข้อวิจัย รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ:

กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง

ผู้ดำเนินการวิจัย ผ.ศ. แทนทัศน์ เพ็ญขุนทด

นายวิฑูรย์ คงผล

นายทรงศักดิ์ ชยานุเคราะห์

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ปี พ.ศ. 2561

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบการบริหารจัดการน้ำโดยรวบรวมข้อมูลและจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนในบ้านเกาะเคี่ยม ต. กันตังใต้ อ. กันตัง จ.ตรัง ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังชายฝั่งทะเล โดยสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และสนทนากลุ่มในประเด็นเกี่ยวกับความคิดเห็นของชุมชน ผู้นำชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงปัญหา อุปสรรค ความต้องการ แนวทางการแก้ไขปัญหา และแนวทางส่งเสริมการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยของชุมชน

การมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นการเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน เมื่อชุมชนได้รับรู้(Perception) ว่าจะมีการใช้ระบบฯ ชาวบ้านมีทัศนคติ(Attitude) ที่ดีในการนำระบบดังกล่าวมาติดตั้งโดยให้ความสนใจและความประสงค์หรือความมุ่งหมาย(Purpose)ในการมีส่วนร่วมเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ มีการกำหนดฉันทานุมัติ(Consensus)ให้ตัวแทน(Representation)กลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังดูแลรักษาระบบ ชุมชนมีความเชื่อมั่นและไว้วางใจ(Trust)ในระบบดังกล่าว แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร(Information-sharing) กันระหว่างชุมชน มีการปฏิสัมพันธ์(Interaction) โดยเข้ามาช่วยเหลือและสนับสนุนในกระบวนการติดตั้งระบบ มีกระบวนการตรวจสอบข้อมูลได้อย่างโปร่งใส(Transparency) และเป็นอิสระ(Independence) ผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ พร้อมทั้งมีการก้าวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่อง (Onward-doing) โดยชุมชนใกล้เคียงมีความต้องการให้ระบบดังกล่าวไปติดตั้งในตำบลหรือชุมชนของตน ถือเป็นการพัฒนาเครือข่าย(Network)การมีส่วนร่วมได้ต่อไป ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทั้งในด้านการใช้งาน รูปแบบและภาพลักษณ์ กระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชันและภาพรวมของแอปพลิเคชัน

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัย,ตรัง

Research Title The Information System of Water Management by Using Community Based participation for Water Quality Monitoring and Warning on Mobile Application: Case Study: fish cage farmer, Trang Province

Researcher Ass. Prof. Tantus Piekkoontod

Mr. Witoon Khongphol

Mr. Songsakda Chayanugara

Organization Faculty of Science and Technology

Suan Dusit University

Year 2018

This research aims to analyzed how to solved water management by community base participation. Data Collection and the Water Quality Monitoring and Warning Information systems have been developed. In-depth interviews and group discussions have been collected from Ban-Kiam fieherman village in South Kantang, Trang Province in term of community background, community leader, community based participation, demand of the community, the stage of the problem and how to promote The Information System of Water Management by Using Community Based participation for Water Quality Monitoring and Warning.

The results show that the community participation was involved in all stages. The villager who received the information about Water Quality Monitoring and Warning Information systems, they have a good positive approach (Attitude). Moreover, they had participated (Purpose) with researcher to configured and defined parameters. The representative people (Representation), who have the fish cages were consensus from the community right to maintain (Consensus) the system. The community has confidence and trust (Trust) in this system. Villager substituted of information and news (Information-sharing) during the community interactions (Interaction). In the process of installing system, villager help and support to operated system. In addition, Data validation and. transparency (Transparency) and independence (Independence) could be check by application on mobile phones. This pattern has been attentive by neighborhoods and it could be moving forward (Onward-doing) when the nearby localities villager installed this system and developed of data network (Network). Surveillance of water quality and warning application show the highest satisfaction levels in terms of use, format and image, the practical installation process and understanding of application usage and the of overview application

Keywords: The Information System of Water Management for Water Quality Monitoring and Warning, Trang

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ: กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชังจังหวัดตรัง ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยครั้งนี้

การดำเนินการวิจัยมีอาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากความร่วมมือของผู้นำชุมชนและประชาชนที่อาศัยในตำบล จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษาและให้กำลังใจเป็นอย่างดี อีกทั้งขอขอบคุณกัลยาณมิตรที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่าน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย

2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
ทฤษฎี สมมุติฐานและกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	.
ความหมายและคำจำกัดความ	5
การมีส่วนร่วม	6

ระบบสารสนเทศ	11
ระบบแอปพลิเคชัน	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มน้ำตริง	24
ชุมชนเป้าหมาย	26
รูปแบบการบริหารจัดการน้ำ	29
กระบวนการของการพัฒนาระบบ	31
การมีส่วนร่วมของชุมชน	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	51
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	54.
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	54

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย	55
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	56
ประวัติผู้วิจัย	58

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ผลการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ	41
4.2	ความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือในแต่ละด้าน	46
4.3	ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน	47
4.4	ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน	48
4.5	ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน	49
4.6	ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน	50
4.7	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ	50

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	พื้นที่ลุ่มน้ำตื้น	26
4.2	ปัญหาการตายของปลาจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ	28
4.3	รูปแบบการบริหารจัดการน้ำ	30
4.4	อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบฯ	33
4.5	โครงสร้างการออกแบบระบบในส่วนระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	35
4.6	ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำต้นแบบ	36
4.7	โครงสร้างการออกแบบระบบในส่วนแอปพลิเคชัน	37
4.8	แอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ	37
4.9	ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำและแอปพลิเคชัน	38
4.10	เครื่องมือที่ใช้สอบเทียบมาตรฐาน	40
4.11	การทดลองใช้ระบบฯผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ	42
4.12	การแสดงผลระบบฯผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ	42
4.13	การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ	45

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ตรัง เป็นจังหวัดชายฝั่งมหาสมุทรอินเดีย มีพื้นที่รวม 4,941 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอกันตัง อำเภอห้วยยอด อำเภอย่านตาขาว อำเภอปะเหลียน อำเภอสิเกา อำเภอวังวิเศษ อำเภอนาโยง อำเภอรัษฎา และอำเภอหาดสำราญ การเกษตรที่สำคัญของชาวจังหวัดตรังคือการทำสวนยางพารา ส่วนอาชีพในการเพาะปลูกอื่นๆ รองลงไปคือการทำนา ทำสวนมะพร้าว สวนผลไม้ เช่น เงาะ ทุเรียน กาแฟ และในบางท้องที่ทำสวนพริกไทย สำหรับประชาชนที่อยู่แถบชายฝั่งทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดียมีอาชีพการประมง

ลุ่มน้ำตรัง เป็นลุ่มน้ำย่อยที่มีความสำคัญลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก อยู่ในเขตจังหวัดตรัง จัดเป็น 2 ลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก จากทั้งหมด 25 ลุ่มน้ำของประเทศไทย มีลำน้ำสำคัญ 2 สาย ได้แก่ แม่น้ำตรัง ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเขาวังหีบเทือกเขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีความยาวประมาณ 175 กิโลเมตร มีพื้นที่รับน้ำรวม 3,449.27 ตารางกิโลเมตร และแม่น้ำปะเหลียน เกิดจากเทือกเขาบรรทัด เขตอำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง มีความยาวรวมประมาณ 77 กิโลเมตร มีพื้นที่รับน้ำรวม 1,047.15 ตารางกิโลเมตร ตลอดลำน้ำส่วนที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลและบริเวณแนวชายฝั่งมีป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศเด่น ปัญหาหลักของลุ่มน้ำตรัง คือ อุทกภัย ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ(กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง,2555)

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 15 ภูเก็ต (2556) ได้ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินในจังหวัดตรัง คือ คลองปะเหลียน และแม่น้ำตรัง ในปี 2555 ประเมินโดยใช้ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทั่วไป (Water Quality Index: WQI)พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี คุณภาพน้ำบริเวณลุ่มน้ำตรังจากบริเวณปากแม่น้ำตรังและแม่น้ำปะเหลียนถึงบริเวณทะเลเปิดห่างฝั่งประมาณ 5 กิโลเมตรโดยทั่วไป มีค่าเป็นไปตามปัจจัยที่กำหนดในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดยมีความผันแปรตามฤดูกาล ปริมาณสารอาหารประเภทฟอสเฟตมีค่าเกินมาตรฐานช่วงฤดูแล้งในบางพื้นที่ ส่วนช่วงฤดูฝนตะกอนแขวนลอย และปริมาณสารอาหารประเภทไนเตรตสูงเกินค่ามาตรฐานในบางบริเวณ ตะกอนดินบริเวณชายฝั่งลุ่มน้ำตรังเป็นทรายละเอียด (fine sand) ยกเว้นบริเวณปากแม่น้ำตรังส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียดมาก (very fine sand) ทะเลเปิดเป็นทรายขนาดปานกลาง (medium sand) ขนาดอนุภาคตะกอนดินมีความผันแปรเชิงพื้นที่ตามฤดูกาล สำหรับปริมาณสารอินทรีย์สารในตะกอนดินโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีความผันแปรเชิงพื้นที่ตามฤดูกาล โดยปริมาณสารอินทรีย์สารจะต่ำในช่วงฤดูแล้ง ยกเว้นบริเวณปากแม่น้ำตรัง ส่วนในฤดูฝนปริมาณสารอินทรีย์สารจะมีปริมาณสูงบริเวณใกล้ร่องน้ำและใกล้ปากแม่น้ำ เพราะมีการชะล้างตะกอนดินที่มาจากฝั่งลงสู่ทะเล

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 15 ภูเก็ต(2550) เสริมสร้างเครือข่ายติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ลุ่มแม่น้ำ ตราง แบบมีส่วนร่วม ในปี 2550 จากการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อนโอกาสและอุปสรรคของการดำเนินการ พบว่า ความสำเร็จเกิดขึ้นจากจิตสำนึก รักษาห่วงแหนสายน้ำและการเสียสละของอาสาสมัครเครือข่าย แต่ปัญหา อุปสรรคส่วนใหญ่ต้องอาศัยความร่วมมือเสริมสร้างศักยภาพด้านองค์ความรู้และการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ การสำรวจชุมชน การจัดการน้ำเสีย ขยะมูลฝอย และวางแผนเพื่อการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อมรวมทั้งสร้างเครือข่ายให้ครอบคลุมชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตก โดยอาศัยการสนับสนุนด้านวิชาการ งบประมาณจากหน่วยงานส่วนกลาง ภูมิภาคและท้องถิ่น

ต่อมาเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2555 จังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดตราง ได้ประกาศแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการในลุ่มน้ำตราง โดยมีผู้ว่าราชการจังหวัด นักวิชาการและคณะกรรมการ ครอบคลุมทุกอำเภอและท้องถิ่น จัดทำเป็นยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามการบูรณาการยังไม่ ครอบคลุม ยังมีความเสี่ยงที่ขาดความยั่งยืน(เทศบาลทุ่งสง,2555)การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำแบบ บูรณาการ สามารถใช้ระบบสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล การแก้ไขเปลี่ยนแปลง การเรียกดูข้อมูลและการ ประมวลผล เพิ่มคุณค่าและการใช้ประโยชน์ข้อมูล รวมทั้งสารสนเทศที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์หรือพัฒนา กระบวนการบริหารจัดการน้ำได้ต่อไป

จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกในช่วงที่ผ่านมา ส่งผลโดยตรงต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง ของลุ่มแม่น้ำตราง ในเดือน เม.ย. 56 แม่น้ำตรางเกิดสภาวะภัยแล้ง บริเวณหมู่ที่ 1บ้านจิจิก ต.ท่าสะบ้า อ.วัง วิเศษระดับน้ำลดลงจนเกิดเป็นสันทรายไม่สามารถเลี้ยงปลาได้(โพสทูเดย์,2556) เดือน มี.ค. 57 เกิดการแจ้ง ขอความช่วยเหลือจากเกษตรกรเลี้ยงปลาในกระชังปากแม่น้ำตราง หมู่ที่ 1 ต.กันตังใต้ อ.กันตัง ประสบ ปัญหาปลาที่เลี้ยงไว้ลอยตายจำนวนมาก เมื่อประสานเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดจังหวัดเข้า ตรวจสอบปากแม่น้ำตราง เพื่อวัดค่าความเค็มของน้ำทะเล หาสารแอมโมเนีย วัดค่าออกซิเจนและอื่น ๆ ปรากฏว่า ค่าทุกตัวปกติ ยกเว้นค่าความเค็มของน้ำทะเลที่เพิ่มสูงเป็นประวัติการณ์ วัดได้ 30 ppt จากค่ามาตรฐานอยู่ที่ 15- 20 ppt ซึ่งค่าความเค็มที่เกินมาตรฐานนั้นทำให้ปลาไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ ปลานิลและปลาทับทิมในกระชังเริ่ม เป็นแผลเน่าเปื่อยตามลำตัว ทางขาด และตาบอดจากการไม่สามารถปรับสภาพให้อยู่รอด (สำนักข่าวไทย, 2557).

ต่อมาในเดือน ต.ค. 57 หลังจากที่ฝนตกติดต่อกันในพื้นที่จังหวัดตรางเป็นเวลาหลายวัน ทำให้ระดับน้ำ ในแม่น้ำตรางมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หมู่ที่ 1บ้านจิจิก ต.ท่าสะบ้า อ.วังวิเศษ จ.ตราง ปลาที่เลี้ยงไม่สามารถ ปรับสภาพได้ และตายไปในที่สุดเกษตรกรประสบภาวะการณ์เสี่ยงต่อการขาดทุน (สำนักข่าวกรมประชาสัมพันธ์ ,2557)

จากสภาวะดังกล่าวจำเป็นต้องมีสารสนเทศที่ทันต่อเหตุการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจาก สถานีโทรมาตรของหน่วยงาน เช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรม

ควบคุมมลพิษ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร เข้าสู่ฐานข้อมูลร่วมกับการส่งข้อมูลจากระบบเครือข่ายของชุมชนมีระบบการนำเสนอ/เตือนภัย/ระบบช่วยในการตัดสินใจ ที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ผ่านทางระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ และมีการส่งข้อมูลทาง Email, SMS แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่หรือผู้เกี่ยวข้องเพื่อการเฝ้าระวังและเตือนภัยทรัพยากรน้ำในสถานการณ์ปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

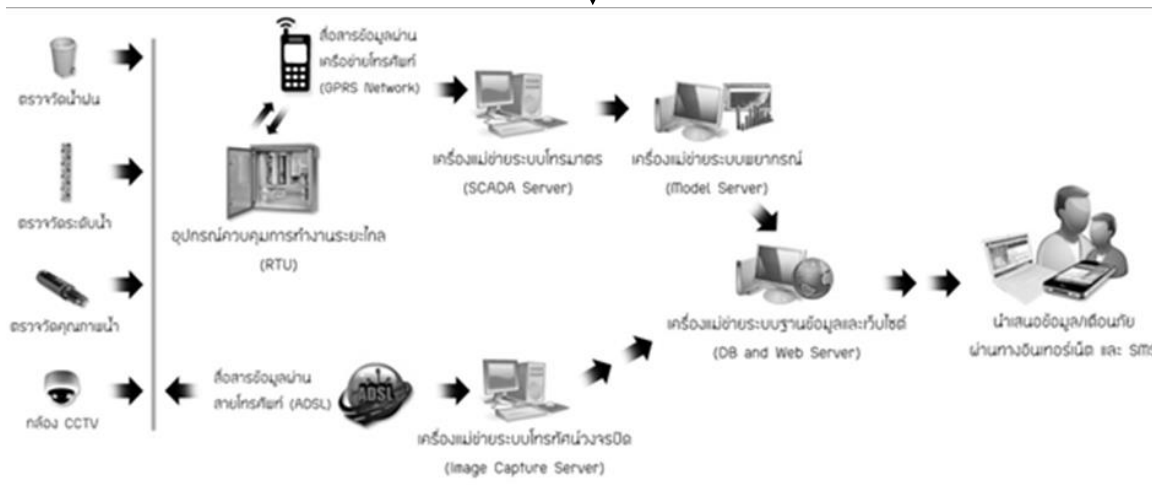
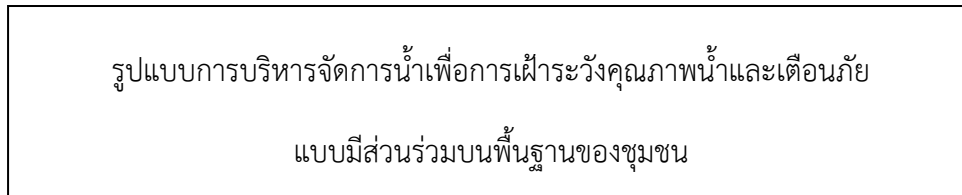
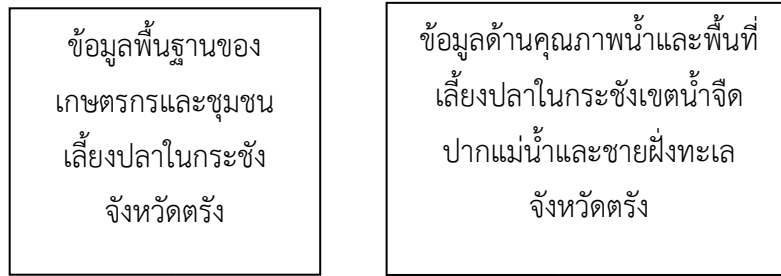
1 เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน

2 รวบรวมข้อมูลและจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษารวบรวมข้อมูลเกษตรกร คุณภาพน้ำและพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชังเขตน้ำจืด ปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง รวมทั้งการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนเพื่อพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

ทฤษฎี สมมุติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ: กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง มีการเรียงลำดับเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

ความหมายและคำจำกัดความ

ความหมายของการจัดการ

การจัดการ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้ประชาชนบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยผ่านกระบวนการวางแผน การจัดองค์การ การชักนำ การควบคุมบรรดาทรัพยากรทั้งหมดของชุมชน (กุลจิรา เสาวลักษณ์จินดา. 2555: 15)

การจัดการ หมายถึง กระบวนการ วิธีการ และมาตรการต่าง ๆ ในการบริหารงานตามแผน มีการติดตาม ประเมินผล และการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะส่งผลในทางที่ดีขึ้นหรือเกิดการพัฒนาขึ้น (พรทิพย์ วีระสวัสดิ์. 2551: 7)

สรุปได้ว่า การจัดการ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้ประชาชนรู้วิธีการ และมาตรการต่างๆ ในการบริหารงานให้บรรลุเป้าหมายโดยผ่านการวางแผน ซึ่งจะส่งผลดีและทำให้เกิดการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

ความหมายของการมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่ประชาชนเจ้าของพื้นที่ได้เข้าร่วมแสดงความคิดเห็น วางแผน ตัดสินใจ ลงทุน ปฏิบัติงาน ตลอดจนได้รับผลประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นโครงการ เป็นความคิดและเป็นการปฏิบัติที่ริเริ่ม โดยประชาชน (กุลจิรา เสาวลักษณ์จินดา. 2555: 15)

การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการตัดสินใจต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับร่วมกันทุกฝ่ายเกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ ตั้งแต่แรกจนกระทั่งถึงการติดตาม และประเมินผล เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเรียนรู้การปรับเปลี่ยนโครงการร่วมกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย (กฤษฎากรณ์ ยูงทอง. 2555: 14)

สรุปได้ว่าความหมายของการมีส่วนร่วม คือ ประชาชนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในทุกกระบวนการตั้งแต่การคิดและตัดสินใจรวมถึงการได้รับผลประโยชน์ในการดำเนินโครงการ

ความหมายของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information System) คือ ขบวนการประมวลผลข่าวสารที่มีอยู่ให้อยู่ในรูปของข่าวสารที่เป็นประโยชน์สูงสุด

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหารเพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าความหมายของระบบสารสนเทศ คือ ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ

แนวทางการจัดการการมีส่วนร่วมของประชาชน

สมลักษณ์ ไชยเสริฐ (2549 : 142-149) ได้แบ่งแนวทางการจัดการการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็น 3 ด้านหลัก คือ ด้านประชาชน (Public) ด้านการมีส่วนร่วม (Participation) และด้านภาครัฐ โดยการมีส่วนร่วม (Participation) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ประชาชนที่เป็นบุคคลหรือคณะบุคคล เข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ในการดำเนินการพัฒนา ช่วยเหลือ สนับสนุนทำประโยชน์ในเรื่องต่าง ๆ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมดำเนินการ ร่วมรับผลประโยชน์ และร่วมประเมินผล เพื่อให้เกิดการยอมรับ และก่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดกันทุกฝ่าย ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception)

ต้องสร้างสำนึกให้ทั้งภาครัฐและประชาชน มีความตระหนัก การรับรู้ การยอมรับในสิทธิหน้าที่และส่วนร่วมของทุกกลุ่มทุกฝ่าย โดยภาครัฐนั้น เจ้าหน้าที่ของรัฐจะต้องสร้างสำนึกใหม่ว่ากิจการที่ตนรับผิดชอบไม่ใช่ “รัฐกิจ” หรือ “กิจการของรัฐ” ที่ตนเท่านั้น มีสิทธิตัดสินใจ แต่เป็นสาธารณกิจที่สาธารณชนชอบที่จะมีส่วนร่วมในการคิด ร่วมกระทำหรือตรวจสอบ หากเจ้าหน้าที่ของรัฐไม่ปรับทัศนคติให้ได้เช่นนี้ ก็จะต้องเผชิญกับสถานะที่อาจเกิดข้อขัดแย้งกับประชาชนกลุ่มที่ต้องการมีส่วนร่วมได้ ส่วนภาคประชาชน การตระหนัก การรับรู้และยอมรับในสิทธิและหน้าที่ตลอดจนการมีส่วนร่วมนั้น ต้องเข้าใจว่าตนและผู้อื่น ต่างก็มีสิทธิหน้าที่และส่วนร่วมเสมอกันตามหลักการเท่าเทียมกัน ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายต้องยอมรับการ “รวมขอม” และ “ประสานประโยชน์” มิฉะนั้นความแตกต่างในผลประโยชน์และจุดยืนจะนำไปสู่ความขัดแย้งและความรุนแรงในที่สุด

2. ทัศนคติ (Attitude)

ต้องสร้างความเข้าใจและปรับทัศนคติของบุคลากรภาครัฐและภาคประชาชนทั้งสองฝ่าย ให้มีทัศนคติที่ดีต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน กล่าวคือ ภาครัฐจะต้องเห็นการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นเรื่องที่ต้องส่งเสริมเพื่อประโยชน์หลายประการ อาทิ เพื่อการได้ข้อมูล ข้อเท็จจริงและความคิดที่หลากหลาย รวมทั้งบุคลากรภาครัฐผู้รับผิดชอบด้านการมีส่วนร่วม จะต้องมีทัศนคติที่ดีต่อประชาชนและต่อกระบวนการมีส่วนร่วม มีการปรับปรุงบทบาทและค่านิยม ตลอดจนต้องมีความอดทนในการทำงานกับประชาชน เพราะการมีส่วนร่วมต้องใช้ระยะเวลา ยาวนาน ต้องทำอย่างต่อเนื่อง และมีความจริงใจต่อประชาชน ในขณะที่ภาคประชาชนเองก็ควรมีท่าทีที่เข้าใจความสำคัญของการมีส่วนร่วมของประชาชน และจะต้องมีทัศนคติที่ดีต่อกระบวนการมีส่วนร่วมและต่อเจ้าหน้าที่เช่นเดียวกัน ก่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างประชาชนและเจ้าหน้าที่ทำให้เกิดความไว้วางใจซึ่งกันและกันมากขึ้น ส่งผลให้กิจกรรมการมีส่วนร่วมบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นหากทั้งสองฝ่ายต่างมีทัศนคติที่ดีต่อการมีส่วนร่วมและต่อกันแล้ว ความร่วมมือ “ประชารัฐ” ก็จะพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น

3. การเป็นตัวแทน (Representation)

การสรรหาและคัดเลือกตัวแทน จะต้องคำนึงถึงประชาชนทุกกลุ่ม ทุกฝ่าย เพื่อให้ประชาชนกลุ่มต่าง ๆ ที่หลากหลายทุกกลุ่มนั้นมีตัวแทนเข้าไปร่วมด้วย จะได้ประสานผลประโยชน์กันจนลงตัวและเกิดความเป็นธรรมขึ้น รวมทั้งควรคำนึงถึงคุณสมบัติของตัวแทนที่ต้องการด้วย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะและความสามารถที่เกื้อหนุนกัน ความสอดคล้องของเทคโนโลยี วัตถุประสงค์ ค่านิยม และวัฒนธรรมองค์กร การตอบสนองซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ ความมั่นคงด้านการเงิน ความสามารถในการสร้างความเชื่อมั่น เป็นต้น นอกจากนี้ กลุ่มที่เป็นตัวแทนจะต้องมีความน่าเชื่อถือจากกลุ่มทั้งหลายหรือผู้มีส่วนได้เสีย และมีปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ต้องตระหนักถึง คือสมาชิกที่เป็นตัวแทนต้องมีความรู้สึกที่จะต้องอาศัยซึ่งกันและกัน

4. ความเชื่อมั่นและไว้วางใจ (Trust)

การมีส่วนร่วมนั้น ต้องสร้างให้สมาชิกมีความเข้าใจและมีความจริงใจในการเข้าร่วม สิ่งที่จะได้ตามมาคือ ความเชื่อมั่นและไว้วางใจ (Trust) ในองค์กร โดยการสร้างความเชื่อมั่นและไว้วางใจกันนั้น ต้องแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน กำหนดให้เป็นรูปธรรมและเป็นวัฒนธรรมขององค์กร ซึ่งการสร้างความเชื่อถือ ศรัทธา ความไว้วางใจกันและกัน เป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะทำให้กระบวนการมีส่วนร่วมประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว การสร้างความเชื่อถือไว้วางใจอาจทำได้คือการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง และนำเสนอข้อมูลข้อเท็จจริงอย่างตรงไปตรงมาครบถ้วน รวมทั้งต้องมีการติดต่อระหว่างสมาชิกอย่างสม่ำเสมอ บ่อยครั้ง และทำอย่างตั้งใจทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการภายในองค์กร ซึ่งเป็นสิ่งที่จะทำให้เกิดความสำเร็จในการสร้าง และดำรงไว้ซึ่งความเชื่อมั่นและความไว้วางใจการร่วมมือซึ่งกันและกัน

5. การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร (Information-sharing)

สร้างกลไกเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร เนื่องจากการมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการที่ทำให้ข้อมูลข่าวสาร ทั้งด้านที่เป็นข้อเท็จจริงและด้านที่เป็นความคิด ความรู้สึก ความคาดหวัง ได้ถูกแสดงออกมาอย่างหลากหลายกลุ่มลึกและสมบูรณ์ครบถ้วนมากขึ้น ซึ่งจะทำให้การวินิจฉัยปัญหาและการเสนอทางเลือกในการแก้ไขปัญหา มีปัญหาที่หลากหลาย และตรงกับความต้องการมากขึ้น ผลที่ตามมาคือทำให้การตัดสินใจในการกำหนดนโยบาย และการวางแผนดำเนินไปได้อย่างรอบรู้ รอบคอบและรอบด้านยิ่งขึ้น โดยการที่ประชาชนจะมีส่วนร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นที่จะต้องมีความรู้ และมีข้อมูลข่าวสารเพียงพอ ในนโยบายที่ตนต้องการมีส่วนร่วม ข้อมูลข่าวสารเหล่านี้ส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นของหน่วยงานที่เป็นผู้ริเริ่มนโยบาย บางส่วนเกิดจากการศึกษาของนักวิชาการและองค์กรพัฒนาเอกชน ดังนั้นประชาชนที่สนใจการมีส่วนร่วมกับนโยบายใดอาจไปขอความร่วมมือ และข้อมูลจากบุคคลและองค์กรเหล่านั้น

6. ฉันทามติ (Consensus)

การมีส่วนร่วมเป็นการสร้างฉันทามติ โดยการให้ประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนเข้าร่วม ในการหาวิธีแก้ไขปัญหาย่อยๆที่ยุ่งยากซับซ้อนร่วมกัน หากทางออกสำหรับการแก้ไขปัญหาย่อยๆ ในทางสันติ เป็นที่ยอมรับหรือเป็นฉันทามติของประชาสังคม ซึ่งทุกคนยินยอมเห็นพ้องต้องกันในทุกๆ ขั้นตอนของกระบวนการมีส่วนร่วม โดยเสาหลักของการมีส่วนร่วมที่ดีก็คือการที่ประชาชนสามารถที่จะร่วมมือกัน ลดความขัดแย้ง สร้างข้อตกลงที่มั่นคงยืนยาว การยอมรับระหว่างกลุ่ม และหาข้อสรุปร่วมกันได้ทุกฝ่าย แม้ว่าอาจจะมีความเห็นที่แตกต่างกันก็ตาม ก็ต้องสามารถที่จะปรับความเห็นที่ต่างกัน โดยการเจรจาหาข้อยุติที่ทุกฝ่ายยอมรับกันได้โดยสันติวิธี เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เห็นพ้องหรือฉันทามติร่วมกันได้ทุกฝ่าย

7. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction)

องค์กรการมีส่วนร่วมต้องสร้างให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในองค์กร คือจะต้องจัด กิจกรรมที่ทำให้มีการพบปะ พูดคุย แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความคิดเห็นของกันและกันเป็นการสื่อสารแบบ 2 ทาง (Two Ways Communication) ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน ซึ่งจะนำไปสู่การลดอคติที่มีต่อกันและเกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นระหว่าง ผู้ที่เข้าร่วม สิ่งเหล่านี้นับว่าเป็นกลไกที่จะช่วยป้องกันความขัดแย้ง ที่อาจจะเกิดขึ้นหรือกรณีที่มีความขัดแย้งเกิดขึ้นแล้วก็เป็นกลไก ที่ช่วยบรรเทาความขัดแย้งให้ลดระดับความรุนแรงลงได้ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ในกระบวนการการมีส่วนร่วมของประชาชน ก็เพื่อที่จะให้เกิดการตัดสินใจที่ดีขึ้นและรับการสนับสนุนจากสาธารณชน ซึ่งเป้าหมายของกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนก็คือ การให้ข้อมูลต่อสาธารณชน และให้สาธารณชนแสดงความคิดเห็นต่อโครงการที่นำเสนอหรือนโยบายรัฐ รวมทั้งมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเพื่อหา ทางออกที่ดีที่สุด ตลอดจนสร้างความสัมพันธ์ที่ดีสำหรับทุก ๆ คน

8. ความประสงค์หรือความมุ่งหมาย (Purpose)

ต้องกำหนดความประสงค์หรือความมุ่งหมายในการมีส่วนร่วมไว้อย่างชัดเจนว่าเป็นไปเพื่ออะไร ผู้เข้าร่วมจะได้ตัดสินใจดีกว่า ควรเข้าร่วมหรือไม่ การมีความมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุชัดเจน จะนำทางให้สมาชิกผู้เข้าร่วมได้เข้าใจตรงกันและเดินไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นความเป็นเอกภาพทางความคิดเห็น เอกภาพในการดำเนินกิจกรรม และความเข้มแข็งขององค์กร นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมต้องมีกิจกรรมเป้าหมาย ในการให้ประชาชนเข้ามีส่วนร่วมต้องระบุลักษณะของกิจกรรมว่า มีรูปแบบและลักษณะอย่างไร เพื่อที่ประชาชนจะได้ตัดสินใจว่า ควรเข้าร่วมหรือไม่ รวมทั้งขั้นตอนของกิจกรรมจะต้องระบุไว้ในกิจกรรมแต่ละอย่างมีกี่ขั้นตอน และประชาชนสามารถเข้าร่วมในขั้นตอนใดบ้าง

9. การประเมินผล (Appraisal)

ต้องมีระบบการประเมินผล เนื่องจากการประเมินผลเป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการมีส่วนร่วม และถือเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งของผู้บริหารในการบริหารทรัพยากรบุคคลให้เกิดประโยชน์สูงสุด องค์กรใดที่มีการประเมินผลการปฏิบัติงานที่เป็นธรรม โปร่งใส และจัดทัศนคติส่วนตัวออกได้มากที่สุด ถือว่าองค์กรนั้นใช้เครื่องมือนี้ได้อย่างได้ผลและเกิดประโยชน์ ในทำนองเดียวกันการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์กรย่อมส่งผลถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลขององค์กรได้เช่นเดียวกัน ซึ่งผลของกระบวนการประเมินผลกลายเป็นปัจจัยนำเข้าไปในกระบวนการมีส่วนร่วมในขั้นตอนการวางแผน เพื่อนำปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาผลการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินผลงาน (Performance Appraisal) จึงต้องเริ่มตั้งแต่การเข้าร่วมควบคุม ร่วมติดตาม ร่วมประเมินผล ร่วมบำรุงรักษาโครงการและกิจกรรมที่จัดทำไว้ทั้งโดยเอกชนและรัฐบาลให้ใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป

10. ความโปร่งใส (Transparency)

ปรับปรุงกลไกการทำงานขององค์กรการมีส่วนร่วมให้มีความโปร่งใส เนื่องจากการมีส่วนร่วมนั้น เป็นกระบวนการที่ทำให้ประชาชนมีโอกาสตรวจสอบการใช้ดุลยพินิจ สำหรับการตัดสินใจของรัฐบาลและหน่วยงานของรัฐ ซึ่งจะก่อให้เกิดความโปร่งใสในการดำเนินการ ลดการทุจริตและข้อผิดพลาดของนโยบาย แผน โครงการ ลงได้ โดยการสร้างความไว้วางใจซึ่งกันและกันของคนในองค์กร ซึ่งความโปร่งใสเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี ประกอบด้วย ความไว้วางใจ การเปิดเผยข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล และกระบวนการตรวจสอบ

11. ความเป็นอิสระ (Independence)

องค์กรการมีส่วนร่วมจะต้องมีความเป็นประชาธิปไตย โดยการให้เกียรติ ยอมรับความคิดเห็นของกันและกัน สมาชิกทุกคนในองค์กรมีอิสระทางความคิด การที่สมาชิกมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นและตัดสินใจจะเป็นปัจจัยให้เกิดความรู้สึกรับผิดชอบร่วมกัน ซึ่งหลักการและเงื่อนไขสำคัญของการมีส่วนร่วมประการหนึ่งคือ ความเป็นอิสระ หรือความสมัครใจที่จะเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วม การบังคับไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการคุกคาม การระดม และการว่าจ้าง ไม่ถือว่าเป็นการมีส่วนร่วม

12. ก้าวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่อง (Onward-doing)

องค์กรการมีส่วนร่วม ต้องเปิดโอกาสประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เนื่องจากการมีส่วนร่วมของประชาชน ทำให้เกิดประสบการณ์ การเรียนรู้ใหม่ ความคิดใหม่ที่ท้าทายอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนที่ก้าวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่อง ภาครัฐจะต้องเตรียมประชาชนให้มีความ

พร้อมและเห็นประโยชน์ของการมีส่วนร่วมด้วยการให้ความรู้ และการสร้างความเข้าใจในบทบาทของการมีส่วนร่วมภาคประชาชน รวมทั้งมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอย่างต่อเนื่อง โดยความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกจะเป็นตัวกำหนดที่สำคัญ ที่จะทำให้การมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นไปอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ และการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างต่อเนื่อง จะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะบ่งบอกถึงความเข้มแข็งของการมีส่วนร่วม รวมทั้งจะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า การเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปในทิศทางที่พึงปรารถนา ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ต่อชุมชนและสังคม

13. เครือข่าย (Network)

ส่งเสริมให้มีการผนึกกำลังร่วมกันของทั้งภาครัฐ และภาคประชาชนในลักษณะเครือข่ายคือ การที่จะต้องมาทำความเข้าใจกัน มาผนึกกำลังกันเป็นหนึ่งเดียวที่สำคัญต้องเป็นไปเพื่อสร้างผลประโยชน์ในเชิงการทำงานร่วม ในรูปกิจกรรม โครงการ แผนงาน ที่จะต้องอาศัยความร่วมมือกัน ต้องผนึกกำลังขอความร่วมมือ หรืออาศัยการทำกิจกรรมร่วมมือกันหลายองค์กร ซึ่งเครือข่ายความร่วมมือจะต้องเกิดขึ้นจากวิถีคิดของสมาชิก ผู้บริหาร และบุคคลในชุมชนเป็นหลัก โดยเครือข่ายความร่วมมือนั้น จำเป็นต้องให้มีตัวแทนของประชาชนมาพบปะพูดคุย เพื่อก่อตัว และกล่าวถึงวัตถุประสงค์ร่วมกัน ดังนั้น เครือข่ายการมีส่วนร่วมจึงเป็นกระบวนการเชื่อมโยงสมาชิกในกลุ่มหรือเชื่อมโยงองค์กรการมีส่วนร่วมกับสมาชิก ประชาชน และกลุ่ม / องค์กรต่าง ๆ ในชุมชนเข้าด้วยกัน โดยมีรูปแบบความสัมพันธ์การมีส่วนร่วมในแนวราบขององค์กรการมีส่วนร่วมและชุมชน รวมทั้งเป็นกระบวนการส่งเสริมสนับสนุนประชาชนให้สามารถพัฒนาชุมชนของตนเอง โดยอาศัยเครือข่ายการมีส่วนร่วมในการทำงานของคนในชุมชน เพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหาของคนและปัญหาส่วนรวมในชุมชน ซึ่งการดำเนินงานของเครือข่ายจะนำไปสู่การพัฒนาการมีส่วนร่วมที่ยั่งยืนได้ในที่สุด

ระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information System) คือ ขบวนการประมวลผลข่าวสารที่มีอยู่ ให้อยู่ในรูปของข่าวสารที่เป็นประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นข้อสรุปที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจของบุคคลระดับบริหาร ขบวนการที่ทำให้เกิดข่าวสารสารสนเทศนี้ เรียกว่า การประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) และเรียกวิธีการประมวลผลสารสนเทศด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่ประกอบขึ้นด้วยระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ระบบสื่อสารโทรคมนาคม และอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านสารสนเทศที่มีการวางแผน จัดการ และใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ

1. ระบบประมวลผล ความซับซ้อนในการปฏิบัติงานและความต้องการสารสนเทศที่หลากหลาย ทำให้การจัดการและการประมวลผลข้อมูลด้วยมือ ไม่สะดวก ช้า และอาจผิดพลาด ปัจจุบันองค์กรจึงต้องทำการจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุนในการจัดการข้อมูล เพื่อให้การทำงานถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

2. ระบบสื่อสารโทรคมนาคม การสื่อสารข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการจัดการและประมวลผลตลอดจนการใช้ ข้อมูลในการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศที่ดีต้องประยุกต์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และผู้ใช้ที่อยู่ห่างกัน ให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การจัดการข้อมูล ปกติบุคคลที่ให้ความสนใจกับเทคโนโลยีจะอธิบายความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศโดยให้ความสำคัญกับส่วนประกอบสองประการแรก แต่ผู้ที่สนใจด้านการจัดการข้อมูล (Data/Information Management) จะให้ความสำคัญกับส่วนประกอบที่สาม ซึ่งมีความเป็นศิลปะ ในการจัดรูปแบบและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

สามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเทคโนโลยีทุกรูปแบบที่นำมาประยุกต์ ในการประมวลผล การจัดเก็บ การสื่อสาร และการส่งผ่านสารสนเทศด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่ระบบทางกายภาพประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร และระบบเครือข่าย ขณะที่ระบบนามธรรมเกี่ยวข้องกับจัดรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ด้านสารสนเทศ ทั้งภายในและภายนอกระบบ ให้สามารถดำเนินร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System : MIS)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่เราจะเห็นว่า MIS จะประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ

1. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กรมาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ

2. สามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานและการบริหารงานของผู้บริหาร

ดังนั้นถ้าระบบใดประกอบด้วยหน้าที่หลักสองประการ ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่หลักทั้งสองได้อย่างครบถ้วน และสมบูรณ์ ระบบนั้นก็สามารถถูกจัดเป็นระบบ MIS ได้ ระบบ MIS ไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์ MIS อาจสร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์อะไรก็ได้ แต่ต้องสามารถปฏิบัติหน้าที่หลักทั้งสองประการได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ แต่เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst and Designer) จึงออกแบบระบบสารสนเทศให้มีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการสารสนเทศ

ปัจจุบันขอบเขตการทำงานของระบบสารสนเทศขยายตัวจากการรวบรวมข้อมูลที่มาจากภายในองค์กรไปสู่การเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ทั้งจากภายในท้องถิ่น ประเทศ และระดับนานาชาติ ปัจจุบันธุรกิจต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีศักยภาพสูงขึ้นเพื่อสร้าง MIS ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถของธุรกิจ และขีดความสามารถในการบริหารงานของผู้บริหารในยุคปัจจุบัน แต่ปัญหาที่น่าเป็นห่วงคือคนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในศักยภาพและขอบเขตของการทำงานของระบบสารสนเทศ (MIS) นอกจากนี้บุคลากรบางส่วนที่ขาดความเข้าใจอย่างแท้จริงเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการใช้งานระบบสารสนเทศ ไม่ยอมเรียนรู้และเปิดรับการเปลี่ยนแปลง จึงให้ความสนใจหรือความสำคัญกับการปรับตัวเข้ากับ MIS น้อยกว่าที่ควร

ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานทั้งระดับองค์กรและอุตสาหกรรม ธุรกิจต้องการระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการดำรงอยู่และเจริญเติบโตขององค์กร โดยที่เทคโนโลยีสารสนเทศจะมีส่วนช่วยให้ธุรกิจประสบผลสำเร็จ และสามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นในระดับสากล เพื่อให้การทำงานมีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องทำความเข้าใจถึงวิธีใช้งานและโครงสร้างของระบบสารสนเทศ สามารถสรุปส่วนประกอบของระบบสารสนเทศ ได้ 3 ส่วน คือ

1. เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการหมายถึง ส่วนประกอบหรือโครงสร้างพื้นฐานที่รวมกันเข้าเป็น MIS และช่วยให้ระบบสารสนเทศดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำแนกเครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศไว้ 2 ส่วน คือ

1.1 ฐานข้อมูล (Data Base)

ฐานข้อมูล จัดเป็นหัวใจสำคัญของระบบ MIS เพราะว่าสารสนเทศที่มีคุณภาพจะมาจากข้อมูลที่ดี เชื่อถือได้ ทันสมัย และถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้น ฐานข้อมูลจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความสมบูรณ์ และปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 เครื่องมือ (Tools)

เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ปกติระบบสารสนเทศจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการข้อมูล ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนสำคัญต่อไปนี้

1.2.1 อุปกรณ์ (Hardware) คือ ตัวเครื่องหรือส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์ ระบบเครือข่าย

1.2.2 ซุดคำสั่ง (Software) คือ ซุดคำสั่งที่ทำหน้าที่รวบรวม และจัดการ เก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการ บริหารงาน หรือการตัดสินใจ

2. วิธีการหรือขั้นตอนการประมวลผล การที่จะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ จะต้องมีการจัดลำดับ วางแผนงานและวิธีการประมวลผลให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูล หรือสารสนเทศที่ต้องการ

3. การแสดงผลลัพธ์ เมื่อข้อมูลได้ผ่านการประมวลผล ตามวิธีการแล้วจะได้ สารสนเทศ หรือMIS เกิดขึ้น อาจจะนำเสนอในรูปแบบ ตาราง กราฟ รูปภาพ หรือเสียง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพ จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการนำไป ใช้งาน

คุณสมบัติของระบบสารสนเทศ

เพื่อการจัดการปัจจุบันองค์การสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยตนเองหรือให้ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเข้าดำเนินการ โดยการออกแบบและพัฒนา MIS ที่สอดคล้องตามหลักการ ระบบก็จะสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่องค์การได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยที่การพัฒนาสารสนเทศต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่สำคัญของ MIS ต่อไปนี้

1. ความสามารถในการจัดการข้อมูล (Data Manipulation) ระบบสารสนเทศที่ดีต้องสามารถปรับปรุงแก้ไขและจัดการข้อมูล เพื่อให้เป็นสารสนเทศที่พร้อมสำหรับนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ประกิตข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่ MIS ควรที่จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนารูปแบบ เพื่อให้ความทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งานอยู่เสมอ

2. ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) ระบบสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่สำคัญอีกอย่างขององค์กร ถ้าสารสนเทศบางประเภทรั่วไหลออกไปสู่ บุคคลภายนอก โดยเฉพาะ คู่แข่งขัน อาจทำให้เกิดความเสียหายโอกาสทางการแข่งขัน หรือสร้างความเสียหายแก่ธุรกิจ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดจากความไม่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือการก่อการร้ายต่อระบบ จะมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพและความเป็นอยู่ขององค์กร

3. ความยืดหยุ่น (Flexibility) สภาพแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจหรือสถานการณ์การแข่งขันทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ระบบสารสนเทศที่ดีต้องมีความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยที่ระบบสารสนเทศที่ถูกสร้างหรือถูกพัฒนาขึ้นต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารได้อยู่เสมอ โดยมีอายุการใช้งาน การบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

4. ความพอใจของผู้ใช้ (User Satisfaction) ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีความมุ่งหวังให้ผู้ใช้สามารถนำมาประยุกต์ในงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องกระตุ้นหรือโน้มน้าวให้ผู้ใช้หันมาใช้ระบบให้มากขึ้น โดยการพัฒนาระบบต้องทำการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการ และพยายามทำให้ผู้ใช้พอใจกับระบบ เมื่อผู้ใช้เกิดความไม่พอใจกับระบบ ทำให้ความสำคัญของระบบลดน้อยลงลงไปก็อาจจะทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนได้

ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

1. ช่วยให้ผู้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บและบริหารเป็นระบบ ทำให้ผู้บริหารสามารถจะเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในรูปแบบที่เหมาะสม และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ทันต่อความต้องการ

2. ช่วยผู้ใช้ในการกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์และการวางแผนปฏิบัติการ โดยผู้บริหารจะสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบ สารสนเทศมาช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน เนื่องจากสารสนเทศถูกเก็บรวบรวมและจัดการ อย่างเหมาะสม ทำให้มีประวัติของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง สามารถที่จำชี้แนวโน้มของการดำเนินงานได้ว่าจะจะเป็นไปในลักษณะใด

3. ช่วยผู้ใช้ในการตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงาน เมื่อแผนงานถูกนำไปปฏิบัติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ผู้ควบคุมจะต้องตรวจสอบผลการดำเนินงานโดยนำข้อมูลบางส่วนมาประมวลผลประกอบการประเมิน สารสนเทศที่ได้จะแสดงให้เห็นผลการดำเนินงานว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการเพียงไร

4. ช่วยผู้ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผู้บริหารสามารถใช้ระบบสารสนเทศประกอบการศึกษาและการค้นหาสาเหตุ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ถ้าการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผน

ที่วางเอาไว้ อาจจะเรียกข้อมูลเพิ่มเติมออกมาจากระบบ เพื่อให้ทราบว่ามีข้อผิดพลาดในการทำงานเกิดขึ้นมาจากสาเหตุใด หรือจัดรูปแบบสารสนเทศในการวิเคราะห์ปัญหาใหม่

5. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีควบคุม ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลจะช่วยให้ผู้บริหาร วิเคราะห์ว่าการดำเนินงานในแต่ละทางเลือกจะช่วยแก้ไขหรือควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร ธุรกิจต้องทำอะไรเพื่อปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนงานหรือเป้าหมาย

6. ช่วยลดค่าใช้จ่าย ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ธุรกิจลดเวลา แรงงานและค่าใช้จ่ายในการทำงานลง เนื่องจากระบบสารสนเทศสามารถรับภาระงานที่ต้องใช้แรงงาน จำนวนมาก ตลอดจนช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน ส่งผลให้ธุรกิจสามารถลดจำนวนคนและระยะเวลาในการประสานงานให้น้อยลง โดยผลงานที่ออกมาอาจเท่าหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจ (วิสูตร พัดพิน, 2558)

ระบบแอปพลิเคชัน

Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application ซึ่งมีความหมายดังนี้

Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์และยังทำงานได้เหมือนกับเครื่อง คอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้ จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ติดต่อ แลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ได้ และที่สำคัญคือสามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้

สำหรับ Application จะหมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ

ดังนั้น Mobile Application หมายถึง แอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS) ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่ Symbian OS ที่ใช้กันอยู่ในมือถือหลายค่าย ได้แก่ โนเกีย Windows mobile ของค่าย Microsoft BlackBerry OS ของค่าย RIM (Research In Motion) Web OS ของ ค่าย Palm iPhone OS ของค่าย Apple และ Android OS ของค่าย Google เป็นต้น

โทรศัพท์มือถือ แบบ Smartphone เป็น Mobile Device ที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานมากที่สุดในยุคปัจจุบันและมีแนวโน้มการใช้งานเติบโตขึ้นเรื่อยๆ เพราะมีระบบปฏิบัติการ ซึ่งเป็น System Software ที่สามารถรองรับการใช้แอปพลิเคชันต่างๆ บนโทรศัพท์มือถือได้ จึงตอบสนองผู้ใช้งานได้ทุกวัยในยุคดิจิทัลและสังคมออนไลน์

แอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แอปพลิเคชันระบบ เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับ การใช้งานของแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมต่างๆ ได้ ปัจจุบันระบบ ปฏิบัติการที่นิยมจากค่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ มีดังนี้

- Symbian OS จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้ งาน (UI) ที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานอย่างครบครัน อีกทั้งยังติดตั้งแอปพลิเคชัน รวมทั้งไฟล์สื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น รูปภาพ หนึ่ง หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีทรัพยากรหน่วยความจำในเครื่องที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นของ Symbian คือเหมาะสำหรับผู้ที่ชอบความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมและลงเพลงต่าง ๆ และรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

- Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมาย ได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows 7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

- BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้น การใช้งานทางด้านE-mailเป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีE-mailเข้ามาสู่ระบบ เซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือน สถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างทันท่วงที ซึ่งระบบE-mail ของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัสข้อมูล ส่วนจุดเด่นสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่าน BlackBerry Messenger ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความสนทนากับเพื่อน ๆ ที่มีBlackBerryเช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วยความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการเปิดให้รับ-ส่ง ข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่อกันต่าง ๆ ผ่านอีเมลและกลุ่มวัยรุ่นที่รักการสนทนาผ่าน คอมพิวเตอร์

- iPhone OS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่ นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การฟังเพลง ดูหนัง หรือการเล่นเกม เป็นต้น บริษัทเกมหลายแห่งจึงผลิตเกม ขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอปพลิเคชันต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต แล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีกหนึ่งประเภทที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ทโฟน

- Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจาก Google ได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Search Engine, Gmail, Google Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Source ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่างๆ ให้เลือกใช้งานมากมาย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่าง ๆ จากทาง Google รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

2. แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้แอปพลิเคชันแตกต่างกันจึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ได้แก่

- แอปพลิเคชันในกลุ่มเกม เนื่องจากมี ผู้นิยมเล่นเกมบนโทรศัพท์เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตเกมจึงคิดค้นเกมใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้นซึ่งผู้เล่นมักนิยมเล่นเกมออนไลน์ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงกันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking) เช่น เกมที่อยู่ใน Twitter หรือ Facebook เป็นต้น

- แอปพลิเคชันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับข้อมูลให้ทันสมัยตลอดเวลา ทั้งข้อมูลของตนเอง หรือของกลุ่มเพื่อน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่นอย่างสูง เช่น ใน Facebook, MySpace หรือ Hi5 เป็นต้น และแม้แต่ Blackberry ก็มีช่องทางเพื่อให้ลูกค้าได้สนทนากันผ่านทาง Blackberry Messenger โดยการแลก PIN กับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

- แอปพลิเคชันในกลุ่มมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ เสียงที่เป็นไฟล์ในแบบ mp3, wav หรือ midi เป็นต้น ภาพนิ่งในรูปแบบ gif, jpg หรือ bmp เป็นต้น หรือภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบ mp4 หรือ avi เป็นต้น (สุชาติดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์, 2552)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริชัย กุมารจันทร์และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการทรัพยากรประมงในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พบว่า การจัดการทรัพยากรที่ผ่านมาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากขาดการมีส่วนร่วมของประชาชน ชุมชนและองค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการ บำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดังกล่าว แม้ว่าพระราชบัญญัติประมงปี 2558 ได้บัญญัติให้ประชาชนและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมแล้วก็ตาม ปัญหาที่พบคือ รูปแบบฟาร์มทะเลเกิดความขัดแย้งกับกลุ่มนอกชุมชน ข้อตกลงหรือกติกาของชุมชนในการจัดการยังไม่เป็นกฎหมายจึงไม่สามารถบังคับใช้ได้ ควรปรับปรุงกฎหมายขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นโดยกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับอำนาจหน้าที่และขอบเขตในการจัดการทรัพยากรให้ชัดเจนในรูปแบบ

ข้อบัญญัติของท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีสิทธิในการมีส่วนร่วมเพื่อการจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมสงวน ปัสสาโก (2553) ศึกษาการคุณภาพน้ำและระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันรักษาแม่น้ำชี พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่ารัฐธรรมนูญได้ให้สิทธิประชาชนเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการรักษาหรือเกี่ยวกับการรักษาแม่น้ำและการประสานงานอยู่ในระดับน้อย การดำเนินการรักษาแม่น้ำชีอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับการจัดการรักษาแม่น้ำชีนั้นควรให้ประชาชนองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาครัฐเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีอย่างยั่งยืน

Jiang และคณะ (2009) พัฒนาระบบอุปกรณ์ตรวจวัดฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมผ่านเครือข่ายไร้สาย โดยระบบนี้มีความสามารถที่เหมาะสมในการนำไปใช้ฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนได้ เช่น เขื่อน ทะเลสาบ แม่น้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ รวมทั้งแหล่งน้ำใต้ดิน โดยระบบมีความสามารถในการตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0-80°C และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ± 0.5 °C ค่าความเป็นกรดต่างวัดได้ตั้งแต่ 0-14 และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ± 0.05 หน่วยของความเป็นกรดต่าง

Othman, M.F., Shazali, K. (2012) กล่าวว่า การพัฒนาในด้านเทคโนโลยีของเซนเซอร์เช่น Micro Electro ระบบ (MEMS), การสื่อสารไร้สายและระบบการตรวจวัดแบบไร้สาย มีส่วนร่วมในการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (WSN) เป็นการช่วยปรับปรุงผลระบบการปฏิบัติงานทั้งในด้านการอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายมีการใช้ในหลายพื้นที่อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับฝ้าระวังและตรวจสอบในการเกษตรและระบบนิเวศ การตรวจสอบสภาพแวดล้อมด้วยระบบไร้สายได้กลายเป็นสิ่งสำคัญของการควบคุมและการป้องกันในแบบเรียลไทม์ ระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายอัจฉริยะมีประสิทธิภาพที่ดีสามารถรวบรวมและประมวลผลข้อมูลจากจุดตรวจวัด โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในจัดการคุณภาพอากาศสภาพการจราจรได้เป็นอย่างดี

Jonoski และคณะ (2013) พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ผ่านโทรศัพท์มือถือสำหรับข้อมูลการจัดการน้ำโดยใช้แพลตฟอร์ม Android ของ Google ในการตรวจสอบและข้อมูลคุณภาพน้ำแบบจำลองจะถูกส่งผ่านการใช้งานโทรศัพท์มือถือที่ถูกรวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์เว็บ โปรแกรม และมีฟังก์ชันสำหรับรวบรวมคำติชมรวมกับข้อมูลที่ให้ไว้โดยหน่วยงานการบริหารจัดการน้ำ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีนี้สามารถนำไปใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์การจัดการข้อมูลคุณภาพน้ำในด้านอื่นๆได้

[Gunda และคณะ](#) (2014) พัฒนา Mobile Water Kit (MWK) ที่เป็นเซนเซอร์ตรวจสอบ โคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรีย *Escherichia coli* (E. coli) ในตัวอย่างน้ำดื่มที่ปนเปื้อน มีความไว และความแม่นยำ และ

ได้รับผลได้รับการยืนยัน ด้วยวิธีทั่วไปห้องปฏิบัติการ MWK นี้สามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของโคลิฟอร์มทั้งหมดและ E. coli ในน้ำตัวอย่างได้

Faustine และ Mvuma (2014) กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและการประเมินผลได้กลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับโปรแกรมการจัดการทรัพยากรน้ำ ระบบถูกออกแบบตามแก้ปัญหาที่มีการวิเคราะห์ ระบบตรวจวัดสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำแบบไร้สายมีการใช้งานแพร่หลายในประเทศกำลังพัฒนา การพัฒนาต้นแบบของระบบตามฟังก์ชันการทำงานของระบบและการประยุกต์ใช้ปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง ผลลัพธ์แสดงว่า สามารถรวบรวมและนำเสนอข้อมูลสภาพแวดล้อมในระบบมือถือได้

Champanis และ Rivett (2015) นำเสนอการออกแบบระบบแอปพลิเคชันใช้งานบนมือถือที่เรียกว่า "Water Quality Reporter" (WQR) ในการจัดการน้ำในพื้นที่ชนบท ในประเทศกำลังพัฒนา เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Aquatest1พัฒนาขึ้นเพื่อให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำที่ถูกรวบรวมจากอุปกรณ์ตรวจวัดผ่านโทรศัพท์มือถือ ระบบช่วยนำเสนอค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ และจัดส่งข้อมูลในรูปแบบของรายงานประจำวัน และแสดงภาพรวมข้อมูลโดยใช้ Google Maps บนเว็บ WQM ที่สร้างขึ้นสำหรับแพลตฟอร์ม Android และแสดงให้เห็นภาพรวมของคุณภาพน้ำที่เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายวัน

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้เกิดแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมในพื้นที่ รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบ แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ: กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง จะช่วยสร้างความเข้าใจแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้เห็นถึงสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขที่สามารถตกลงร่วมกันได้ โดยมีวิธีการดังนี้

(1) ประสานสร้างเครือข่ายของชุมชนในพื้นที่ผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง โดยคัดเลือกชุมชนที่มีความพร้อมในด้านการประสานงานภายในชุมชนและมีศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งพิจารณาจากการเป็นผู้มีบทบาทและความเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยของชุมชน ดำเนินการโดยการสัมภาษณ์เจาะลึกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (In depth Interview) และแบบสอบถามจากการจัดเวทีรับฟังความคิดเห็นในชุมชน

(2) การวิจัยเอกสาร (documentary research) ศึกษาค้นคว้ารวบรวมจากเอกสารของหน่วยงานต่าง เอกสารเผยแพร่ของทางราชการ ให้ตัวแทนชุมชนที่พิจารณาจากการเป็นผู้มีบทบาทและความเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยของชุมชน มีโอกาสมีส่วนร่วมในการตรวจสอบข้อมูล โดยเปิดโอกาสให้ชุมชนได้ตรวจสอบ โดยเชื่อว่า การเสริมสร้างศักยภาพของประชาชน (capacity building) ในเรื่องระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำ จะนำไปสู่การมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจเรื่องทรัพยากรน้ำอย่างมีความหมายได้ (meaningful public participation)

(3) ศึกษาและเสริมสร้างกระบวนการเก็บข้อมูล พัฒนาการตัดสินใจ การสนทนากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งในเรื่องสถานการณ์น้ำในลุ่มน้ำและความคิดเห็นต่อระบบ การมีส่วนร่วมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบดังกล่าว ก่อให้เกิดผลผลิตที่สำคัญคือ โครงสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำในโครงการ ที่มีลักษณะสำคัญคือ เป็นระบบที่มีข้อมูลที่ส่งตรงจากระดับชุมชน ที่สามารถทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันและได้รับความเชื่อมั่นจากประชาชนได้มากกว่า และ อบรม. ที่ร่วมทดสอบระบบ ก็สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานของตำบลได้

(4) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ถูกออกแบบให้ผู้ใช้งานเข้าถึงการแสดงผลข้อมูลและผลการวิเคราะห์ โดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet network) เป็นการศึกษาระบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคำนวณและการวิเคราะห์ผลจากฐานข้อมูลที่ได้มีการจัดเก็บรวบรวม ตรวจสอบ และวิเคราะห์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผ่านการวิเคราะห์ด้วยกรรมวิธีทางวิศวกรรมที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้

ในการรายงานสถานการณ์น้ำอดีตถึงปัจจุบัน (Status) รวมถึงการประมวลผลวิเคราะห์เป็นการคาดการณ์ สถานการณ์ล่วงหน้า (Warning) พร้อมเครื่องมือสร้างแนวทางการจัดสรรน้ำเพื่อช่วยการตัดสินใจในการบริหารจัดการ น้ำ (Decision Support Tools) และการรวบรวมองค์ความรู้และแนวทางในการจัดการที่เกี่ยวข้องในอดีต (Knowledge Base)

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง หรือคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงให้น้อย ที่สุดนั้น ส่วนแรกที่สำคัญ คือ การต้องมีฐานข้อมูล (Database) ที่สามารถเก็บข้อมูลที่มี หมดหมู่ ประเภท ชนิด และโครงสร้างเดียวกันไว้ด้วยกันทำให้ลดความซ้ำซ้อน ง่ายต่อการตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล เพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและสืบค้น และระบบฐานข้อมูลต้องถูกออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้ ข้อมูลร่วมกันได้อย่างสะดวกส่งเสริมการเรียกใช้ และปรับปรุงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสังเกต ผู้ศึกษาที่ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตตั้งคำถาม พูดคุยแลกเปลี่ยนกับกลุ่มประชากรในการศึกษา การจดบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆจากการสังเกต
2. แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสัมภาษณ์เชิงลึกมีแบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่ง จะสัมภาษณ์ในประเด็นสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับบริบทชุมชน การบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและ เตือนภัยของชุมชน
3. การจัดสนทนากลุ่มในประเด็นเกี่ยวกับความคิดเห็นของชุมชน ผู้นำชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงปัญหา อุปสรรค ความต้องการ แนวทางการแก้ไขปัญหา และแนวทางส่งเสริมการบริหารจัดการน้ำเพื่อ การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยของชุมชน
4. การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมและสัมภาษณ์ในการประชุม การจัด กิจกรรมสำคัญ ๆ ในการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยของชุมชน
5. เทปบันทึกเสียงและกล้องถ่ายรูปเพื่อบันทึกเสียงการสัมภาษณ์และภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ ของการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยของชุมชน

การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้ใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติอ้างอิง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการทางด้านมานุษยวิทยา คือ ใช้การพรรณนา (descriptive analysis) ด้วยการดูความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณกับข้อมูลจากการศึกษาวิจัยด้วยการสังเกตการสัมภาษณ์ กับปรากฏการณ์ต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรนำมาวิเคราะห์ควบคู่กับบริบทที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่อพิจารณาการดำเนินการและการจัดการตลาดเป็นไปตามหลักการของการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อประกอบความสมบูรณ์ของการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับกระบวนการการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของข้อมูล ดำเนินการด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้า ตามบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกัน โดยการจัดระบบข้อมูลจำแนกเป็นหมวดหมู่ ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มน้ำตรัง

ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรัง (รหัสลุ่มน้ำสาขา 25.09) มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 3,853 ตร.กม. แม่น้ำตรัง เป็นแม่น้ำสายสำคัญของจังหวัดตรัง มีความยาวประมาณ 123 กิโลเมตร มีลำน้ำสาขาที่สำคัญ 8 สายได้แก่ คลองชี คลองท่าประดู่ คลองกะปาง คลองมวน คลองยางยวน คลองลำภูรา คลองนางน้อย และคลองสว่าง ไหลผ่านท้องที่จังหวัดตรัง 5 อำเภอ คือ อำเภอรษฎา อำเภอย้ายยอด อำเภอลำทับ อำเภอมืองตรัง และอำเภอกันตัง แล้วไหลลงทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย ที่ปากน้ำกันตัง อำเภอกันตัง



ภาพที่ 4.1 พื้นที่ลุ่มน้ำตรัง

สภาพภูมิอากาศ พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรังอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังมีพายุดีเปรสชันและพายุไต้ฝุ่นซึ่งมาจากทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามาเป็นครั้งคราว

ส่งผลทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ได้แก่ ฤดูฝนจะเกิดในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม และฤดูแล้งจะเกิดในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม

ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 2,189.5 มม. ต่อปี โดยเป็นปริมาณฝนในช่วงฤดูฝน (เม.ย.-พ.ย.) ประมาณร้อยละ 85.3 ของปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย และเป็นปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้ง (ธ.ค.-มี.ค.) ประมาณร้อยละ 14.7 ของปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย และเดือนที่มีปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยสูงสุดคือเดือนพฤศจิกายน

ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรัง มีพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.73 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ ยางพารา คิดเป็นร้อยละ 67.06 ของพื้นที่ลุ่มน้ำรองลงมาได้แก่ นาข้าว ปาล์มน้ำมัน ไม้ผลผสม ตามลำดับ

ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรัง ประกอบด้วยป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณ โดยมีอุทยานแห่งชาติ 1 แห่ง คือ อุทยานแห่งชาติเขาปู่-เขาย่า และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่งคือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด พื้นที่ป่าไม้ คิดเป็นร้อยละ 16.71 พื้นที่ป่าไม้ที่มีมากที่สุด ได้แก่ ป่าดิบ คิดเป็นร้อยละ 15.37 ของพื้นที่ลุ่มน้ำรองลงมา ได้แก่ ป่าไม้ผลัดใบ โดยมีพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ร้อยละ 3.44 ของลุ่มน้ำ

ปริมาณน้ำท่า พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรัง มีพื้นที่รับน้ำ 3,853 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรัง ประมาณ 3,124.99 ล้าน ลบ.ม./ปี ศักยภาพในการเก็บกักน้ำบาดาล 972 ล้าน ลบ.ม./ปี เป็นปริมาณน้ำที่สูบขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 10 ล้าน ลบ.ม./ปี คิดเป็นร้อยละ 5 ของปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้ซึ่งมีค่าประมาณ 225 ล้าน ลบ.ม/ปี

ปัญหาน้ำท่วมในอดีตไม่เป็นปัญหารุนแรงมากนักแต่จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และการขยายตัวของชุมชน มีแนวโน้มจะมีปัญหามากขึ้น ซึ่งจังหวัดตรังและประสบปัญหาน้ำท่วมในลักษณะการเกิดน้ำท่วมขังจากการขยายตัวของชุมชนที่อยู่ริมลำน้ำและที่ราบริมหาดเล็กระดับความสูงใกล้เคียงกับระดับน้ำทะเล ทำให้การระบายน้ำมีจำกัด หน่วยงานท้องถิ่นจะต้องมีมาตรการที่จะรักษาสภาพการระบายน้ำอย่างน้อยให้คงสภาพไว้ เพราะแนวโน้มปริมาณน้ำท่าจะสูงขึ้น

จากข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 คุณภาพน้ำของแม่น้ำ
ตรังตอนบนอยู่ในเกณฑ์ดี และแม่น้ำตรังตอนล่างช่วงที่ไหลผ่านตัวเมืองมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ชุมชนเป้าหมาย

ชุมชนเป้าหมายคือหมู่บ้านชาวประมง ชุมชนเพาะเลี้ยงปลาในกระชังชายฝั่งทะเล ต. กันตังใต้ อ. กันตัง
จ.ตรัง จากข้อมูลสำนักงานประมงจังหวัดตรังในปี 2557 มีการเลี้ยงปลาทั้งสิ้น 523 กระชัง มูลค่าการผลิต
ประมาณ 155 ล้านบาท โดยส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงปลากะพงในกระชังขนาด 4*4 เมตรแบบลอยสูงขึ้นจากผิวน้ำ
ให้อาหารเป็นพลาสติก เลี้ยงปีละ 2 ครั้งขายแบบยกกระชัง ในราคากิโลกรัมละ 150-200 บาท/ กิโลกรัม ระดับ
ความลึกของน้ำที่เลี้ยงปลาอยู่ที่ 1.5 เมตร ปัญหาที่ชาวบ้านให้ความสำคัญมากที่สุด คือคุณภาพของน้ำ



ภาพที่ 4.2 ปัญหาการตายของปลาจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ

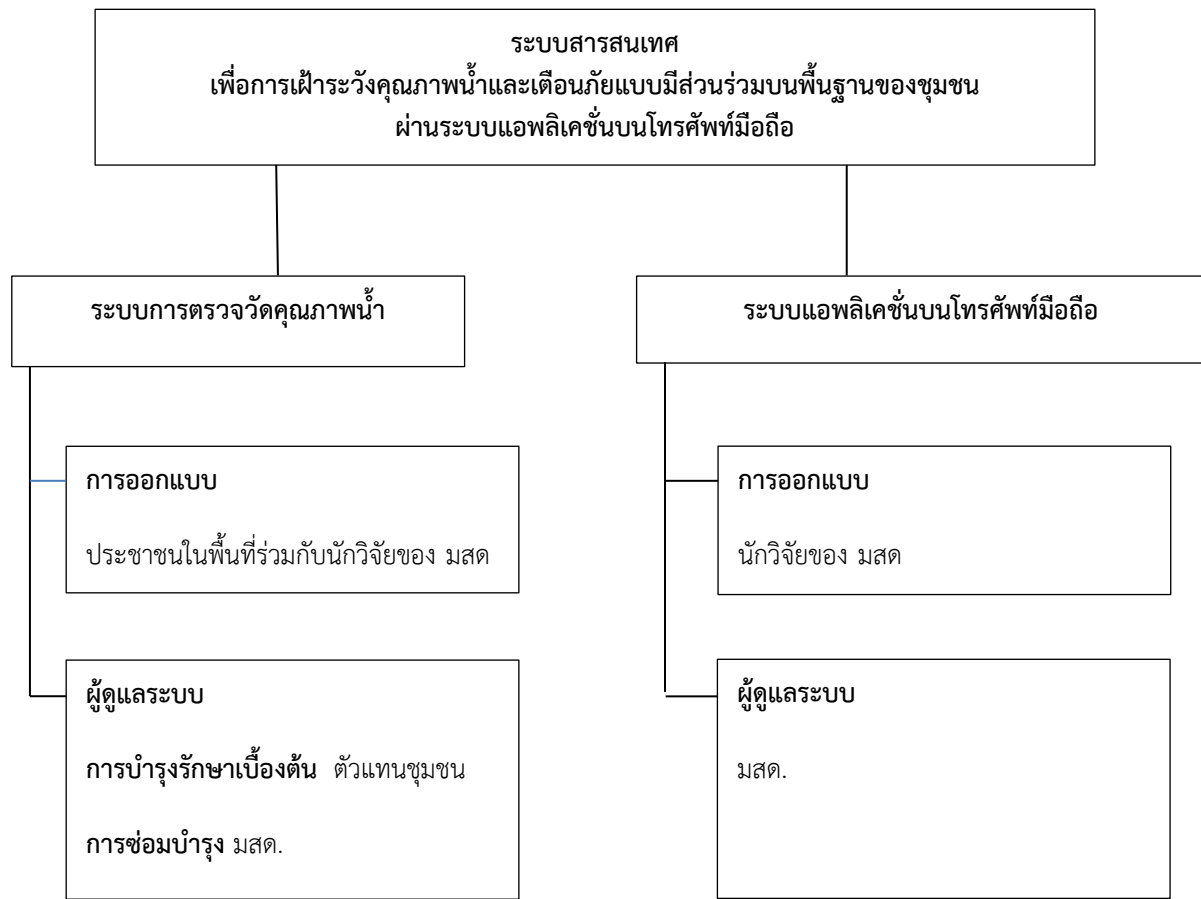
จากการสำรวจเบื้องต้นบริเวณโดยรอบมีร้านอาหารทะเลริมแม่น้ำ และท่าจอดเรือประมงขนาดเล็ก
กิจกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ คือ น้ำทิ้งจากครัวเรือนที่ตั้งริมน้ำค่อนข้างหนาแน่น มีการก่อสร้างบ่อ
เกรอะด้วยทอซีเมนต์ น้ำทิ้งจากกิจกรรมประมง และการทิ้งขยะสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้บริเวณดังกล่าวยังประสบ
ปัญหาน้ำจืดหลากในพื้นที่ส่งผลกระทบต่อปลาในกระชัง โดยชุมชนหรือเกษตรกรไม่สามารถคาดการณ์ความ
แปรปรวนของสภาพอากาศได้ด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ตนมี ขนาดพื้นที่ของผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของ
สภาพภูมิอากาศ: จากเมื่อก่อนที่ผลกระทบเกิดในพื้นที่เล็กๆ รับมือได้ในชุมชน ปัจจุบันมีแนวโน้มที่วิกฤตเกิดขึ้นใน

พื้นที่ที่กว้างขึ้น การรับมือกับผลกระทบต้องการการเชื่อมร้อยความช่วยเหลือในพื้นที่ที่กว้างกว่าชุมชนใดชุมชนหนึ่ง ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งเชิงเวลาและพื้นที่ การรับมือกับความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต้องการการคำนึงความเชื่อมโยงของผลกระทบระยะสั้น ระยะยาว

รูปแบบการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน

จากการประชุมหารือร่วมกับผู้นำชุมชนและตัวแทนประชาชน เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างตรงจุด ผู้วิจัยนำเสนอหลักการของระบบ ตลอดจนหาหรือกำหนดตำแหน่งติดตั้งสถานีวัดคุณภาพน้ำที่เหมาะสมร่วมกัน

ชุมชนเพาะเลี้ยงปลาในกระชังชายฝั่งทะเล ต. กันตังใต้ อ. กันตัง จ.ตรัง เป็นบริเวณที่มีการเลี้ยงปลากระชังเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัย ผู้นำชุมชนและตัวแทนประชาชน ได้กำหนดจุดดังกล่าวเป็นบริเวณติดตั้งระบบ โดยชุมชนดังกล่าวมีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ด้านคุณภาพน้ำจากการเลี้ยงปลามาเป็นระยะเวลานาน ทางกลุ่มชาวบ้านสามารถใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้น จากการประชุมผู้วิจัยจะทำการจัดอบรมการดูแลรักษาระบบดังกล่าวให้กับกลุ่มชาวบ้านที่เลี้ยงปลากระชัง ให้สามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเมื่อระบบเกิดทำงานผิดพลาดได้ เพื่อการช่วยในการดูแลรักษาตัวระบบอุปกรณ์ให้คงสภาพที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ ในส่วนของแอปพลิเคชันที่ได้จากการออกแบบและพัฒนา ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ไปแนะนำวิธีการติดตั้งและใช้งานให้กับกลุ่มชาวบ้านที่เลี้ยงปลากระชัง โดยผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันที่มาติดตั้งจริงลงในระบบสมาร์ตโฟนของชาวบ้านที่มีสมาร์ตโฟนที่รองรับระบบ เพื่อให้แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาสามารถใช้งานได้จริง และจะใช้ในการของการทดสอบต่อไป รูปแบบการบริหารจัดการฯ ดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 รูปแบบการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน

กระบวนการของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

การวางแผนระบบฯ

เป็นการเตรียมข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ที่จะนำไปพัฒนาระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำและการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวางแผนนำไปวิเคราะห์ระบบให้มีประสิทธิภาพที่ดี เช่น การสำรวจพื้นที่ในการติดตั้งระบบโดยคัดเลือกพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังปลาของกลุ่มชาวบ้าน การศึกษาความต้องการค่าที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของน้ำของชุมชน และอุปกรณ์เซนเซอร์ต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการวัดคุณภาพน้ำ รวมไปถึงการศึกษาถึงระบบเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์ที่รองรับต่อการรับส่งข้อมูลในพื้นที่การติดตั้ง เป็นต้น

การวิเคราะห์ระบบฯ

จากการนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวางแผนนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ถึงข้อมูลที่เหมาะสมและสอดคล้องกับระบบที่จะทำการออกแบบ ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ออกแบบระบบเป็นข้อมูลที่ส่งผลให้ระบบมีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับความต้องการและสภาพพื้นที่การใช้งาน รวมไปถึงตรงกับความต้องการของชุมชนที่ต้องการนำผลที่ได้ไปใช้ในการตรวจสอบไปใช้งานได้จริง โดยการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตัวอุปกรณ์และโปรแกรมต่างๆ ทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีความเหมาะสมต่อระบบ และทั้งนี้จะต้องมีต้นทุนที่ประหยัดและใช้งานได้มีประสิทธิภาพ การศึกษาความต้องการค่าที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพของน้ำ การศึกษาอุปกรณ์เซนเซอร์ต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการวัดคุณภาพน้ำ รวมไปถึงการศึกษาถึงระบบเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์ที่รองรับต่อการรับส่งข้อมูลในพื้นที่การติดตั้ง เป็นต้น จากการรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการวางแผนระบบร่วมกับชาวบ้าน คุณสมบัติหลักของระบบที่ต้องการประกอบด้วย

1. ระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิในน้ำและในอากาศได้
2. ระบบสามารถตรวจสอบค่าออกซิเจนในน้ำได้
3. ระบบสามารถตรวจสอบค่าความเป็นกรดต่างในน้ำได้
4. ระบบสามารถแจ้งเตือนค่าต่างๆ เมื่อมีค่าระดับที่อันตรายได้ โดยแจ้งเป็นสถานะแถบสี
5. ระบบสามารถเปรียบเทียบระดับข้อมูลในน้ำ ออกซิเจนใน และ ความเป็นกรดต่างในน้ำ ในรูปแบบของกราฟได้
6. ระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ย้อนหลังได้

การออกแบบและการพัฒนาระบบฯ

การพัฒนาระบบฯ ถูกออกแบบให้ผู้ใช้งานเข้าถึงการแสดงผลและผลการวิเคราะห์ โดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet network) โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

อุปกรณ์ในการพัฒนาระบบฯ

ในการดำเนินการพัฒนาระบบ มีอุปกรณ์หลักในการพัฒนาประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 ขึ้นไป
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่น Node MCU ESP-8266
3. ชุดเซนเซอร์ตรวจวัดค่า pH (ความเป็นกรด-เบส) ในน้ำ รุ่น ESEN-288
4. ชุดเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในน้ำและในอากาศ รุ่น Ds-18B20
5. ชุดเซนเซอร์ตรวจวัดค่าออกซิเจนในน้ำ
6. ชุดแผงโซลาร์เซลล์
7. ชุดปลั๊กสายสัญญาณไวไฟ
8. ระบบเครื่อง Server
9. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ปฏิบัติงาน

9.1 โปรแกรม Arduino IDE

9.2 โปรแกรม Sublime Text

9.3 โปรแกรม Dreamweaver

9.4 โปรแกรม Adobe Photoshop

9.5 โปรแกรม Apache Cordova

9.6 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome, Safari, Firefox

9.7 ชุดโปรแกรมของ Microsoft office



ภาพที่ 4.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบฯ

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์นำมาจัดเตรียมข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เพื่อที่จะนำไปพัฒนาออกแบบระบบและแอปพลิเคชัน โดยการออกแบบและการพัฒนา ระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

การออกแบบและการพัฒนาระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำจะมีอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวประมวลผลหลักของระบบ โดยจะทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานตั้งแต่การรับส่งคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ และรวมไปถึงการรับส่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากวัดคุณภาพน้ำไปจัดเก็บลงระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในระบบคือ Nodemcu Esp8266 ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจกต์ Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit และ Firmware ที่เป็น open source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่างๆ ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น และตัวของอุปกรณ์ยังมีโมดูล WiFi ESP8266 ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตทำให้การพัฒนาระบบงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบของ Internet of Things (IoT) สามารถพัฒนาได้ง่ายยิ่งขึ้น ในส่วนของอุปกรณ์เซนเซอร์จะทำหน้าที่ใช้วัดคุณภาพของน้ำและสภาพอากาศของพื้นที่ ทั้งนี้ อุปกรณ์เซนเซอร์ทั้งหมดจะได้รับคำสั่งการทำงานจากอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งเมื่ออุปกรณ์เซนเซอร์มีคำสั่งให้ทำงาน ตัวเซนเซอร์ทั้งหมดจะทำหน้าที่ตรวจวัดค่าต่าง ๆ และจะส่งค่าที่วัดได้ไปให้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลการทำงานต่อไป โดยอุปกรณ์เซนเซอร์ในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วยเซนเซอร์ที่สำคัญคือ เซนเซอร์วัดค่าออกซิเจนในน้ำ เซนเซอร์วัดค่าภาวะความเป็นกรดหรือด่างในน้ำ เซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิของน้ำและอากาศ

ในส่วนของระบบอินเทอร์เน็ตจะเป็นตัวกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูลค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการตรวจวัดไปจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำตัวปล่อยสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Access point) เป็นตัวเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับตัวปล่อยสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Access point) จะมีการเชื่อมต่อโดยผ่านระบบ Wifi และในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตระหว่างระบบฐานข้อมูล กับตัวปล่อยสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Access point) จะมีการเชื่อมต่อโดยผ่านระบบ 4G และในส่วนของภาคจ่ายไฟหรือจ่ายพลังงานของระบบ ได้มีการนำระบบโซลาร์เซลล์มาทำหน้าที่หลักในการจ่ายพลังงานให้ระบบทั้งหมด โดยโซลาร์เซลล์จะเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยจะมีการจัดเก็บพลังงานดังกล่าวลงในไปในอุปกรณ์แบตเตอรี่ ซึ่งอุปกรณ์แบตเตอรี่จะทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานไฟฟ้าและนำพลังงานไฟฟ้าที่ได้ไปจ่ายให้กับอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบ โดยจะจ่ายพลังงานไฟฟ้าไปให้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยแรงดันไฟฟ้า 3.3 โวลต์ และจ่ายให้อุปกรณ์เซนเซอร์ด้วยแรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ ซึ่งแรงดันไฟฟ้าทั้งหมดของระบบจะเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

ภาพที่ 4.5 โครงสร้างการออกแบบระบบในส่วนระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ในการพัฒนาระบบในส่วนของภาษาคอมพิวเตอร์ได้มีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของระบบ โดยในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์และเซนเซอร์ได้มีการพัฒนาระบบการทำงานต่าง ๆ ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ คือ ภาษา c++ (c++ Language) ซึ่งจะมีคำสั่งต่างๆ ไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ทำหน้าที่ไปสั่งงานเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ พร้อมทั้งสั่งงานให้อุปกรณ์เซนเซอร์ส่งค่าที่วัดได้มายังไมโครคอนโทรลเลอร์ต่อไป และในส่วนของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการนำค่าที่วัดได้ไปจัดเก็บลงระบบฐานข้อมูล ได้มีการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ คือ ภาษา PHP (Personal Home Page Tools) ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีคำสั่งการทำงานในการอ่านเขียนข้อมูลลงฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และผู้พัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว และในระบบฐานข้อมูลได้มีการใช้ฐานข้อมูล MySQL เป็นฐานข้อมูลหลักในการจัดเก็บข้อมูล ต่าง ๆ ของระบบ ทั้งนี้ฐานข้อมูล MySQL มีการใช้งานง่ายและมีความรวดเร็วในการอ่านเขียนข้อมูล ต่าง ๆ และเป็นระบบฐานข้อมูลที่สามารถใช้งานฟรีไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ

ภาพที่ 4.6 ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำต้นแบบ

การออกแบบและการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ

ระบบจะมีการจัดการฐานข้อมูลให้อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ และติดตั้งโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลของ MySQL ซึ่งข้อดีของเซิร์ฟเวอร์ คือ จะมีระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์หากเกิดการเสียหายกับเครื่องเซฟเวอร์ที่กำลังใช้งานอยู่ระบบจะทำการย้ายให้ไปทำงานในเครื่องใหม่ทันที โดยส่วนของการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ มีภาษาหลัก

ๆ ที่ใช้เขียนโค้ดของระบบ ประกอบด้วย HTML, PHP, jQuery, JavaScript, CSS, AJAX และติดต่อฐานข้อมูลด้วย SQL และส่วนของการทำงานบนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ มีภาษาหลัก ๆ ที่ใช้เขียนโค้ด คือ JavaScript ซึ่งจะถูกแปลงโค้ดให้เป็นแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Apache Cordova ซึ่งเมื่อมีการติดต่อกับฐานข้อมูลจะต้องทำงานผ่านชุดโปรแกรมที่เรียกว่า API (Application Programming Interface) เพื่อที่จะเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ JSON (Java Script Object Notation) ที่เป็นรูปแบบของข้อมูลสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลให้มีขนาดเล็ก

ภาพที่ 4.7 โครงสร้างการออกแบบระบบในส่วนแอปพลิเคชันฯ

ภาพที่ 4.8 แอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ

การติดตั้งระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ในการติดตั้งระบบผู้วิจัยได้นำระบบในส่วนของการตรวจวัด ซึ่งเป็นระบบที่เป็นอุปกรณ์ไปติดตั้งในพื้นที่จริง โดยได้มีการติดตั้งไว้ที่หมู่ที่ 4 บ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยได้ติดตั้งไว้บนกระชังเลี้ยงปลาของกลุ่มชาวบ้านเกาะเคียม ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการเลี้ยงปลากระชังเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ยังเป็น

แหล่งปากแม่น้ำที่สำคัญในการเลี้ยงปลากระชัง โดยกลุ่มชาวบ้านได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการติดตั้งระบบตั้งแต่ต้นจนจบ และทางกลุ่มชาวบ้านได้มีการช่วยในการดูแลรักษาตัวระบบอุปกรณ์ให้คงสภาพที่สมบูรณ์ และพร้อมการใช้งาน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการจัดอบรมการดูแลรักษาระบบดังกล่าวให้กับกลุ่มชาวบ้านที่เลี้ยงปลากระชัง ให้สามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเมื่อระบบเกิดทำงานผิดพลาด และในส่วนของแอปพลิเคชันที่ได้จากการออกแบบ และพัฒนา ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ไปแนะนำวิธีการติดตั้งและใช้งานให้กับกลุ่มชาวบ้านที่เลี้ยงปลากระชัง โดยผู้วิจัยได้นำ แอปพลิเคชันที่มาติดตั้งจริงลงในระบบสมาร์ตโฟนของชาวบ้านที่มีสมาร์ตโฟนที่รองรับระบบ เพื่อให้แอปพลิเคชัน ที่ได้พัฒนาสามารถใช้งานได้จริง และจะใช้ในการของการทดสอบต่อไป

ภาพที่ 4.9 ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำและแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ

การสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ

การสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ในการนำเครื่องมือวัดที่ได้พัฒนาขึ้นไปทำการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัด จากสถาบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยเครื่องมือที่ทางสถาบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้นำมาเป็นเครื่องมือสอบมาตรฐาน คือ เครื่องมือการตรวจวัดคุณภาพน้ำ รุ่น U-50 Multiparameter Water Quality Meter เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพของน้ำที่มีการผลิตและรับรองคุณภาพความเที่ยงตรงจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเครื่องมือรุ่นดังกล่าวเป็นเครื่องมือที่มีมาตรฐานสูงและในตัวของเครื่องวัดสามารถทำการปรับค่าความเที่ยงได้

การสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดที่ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาขึ้น ทำการสอบเทียบค่ามาตรฐานเครื่องมือวัด ด้วยกันจำนวน 3 ค่า คือ ค่าระดับความเป็นกรดหรือด่างของสารละลายในน้ำ (pH) ค่าระดับปริมาณออกซิเจนซึ่งละลายอยู่ในน้ำ (DO : Dissolved Oxygen) และค่าระดับอุณหภูมิในน้ำ (Temperature) โดยผลการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดทั้ง 3 ค่า ทางสถาบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมาตรฐานที่ยอมรับได้ และสามารถนำเครื่องมือที่พัฒนาดังกล่าวไปทำการทดสอบในพื้นที่จริงได้ โดยในการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดของค่าระดับความเป็นกรดหรือด่างของสารละลายในน้ำ (pH) และค่าระดับปริมาณออกซิเจนซึ่งละลายอยู่ในน้ำ (DO : Dissolved Oxygen) ทางสถาบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ทำการสอบเทียบและได้นำน้ำจากน้ำประปา และน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาทำการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัด โดยผลการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดในการวิจัยครั้งนี้ ตารางที่ 4.1

ภาพที่ 4.10 เครื่องมือที่ใช้สอบเทียบมาตรฐาน

ตารางที่ 4.1 ผลการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ

การตรวจวัด	มาตรฐานสอบเทียบ	ค่าการวัด ของเครื่องมือวัด ของศูนย์ทดสอบ	ผลการสอบ เทียบเครื่องมือ ที่พัฒนาขึ้น	ความถูกต้อง (Accuracy)
ความเป็นกรดหรือต่าง ของสารละลายในน้ำ (pH)	สารละลายมาตรฐาน pH = 4.00	4.00	4.25	±0.25
	สารละลายมาตรฐาน pH = 7.00	7.1	7.3	±0.3
	สารละลายมาตรฐาน pH = 10.00	10.2	10.4	±0.4
	น้ำประปา	5.61	5.72	±0.1
	น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	8.25	8.14	±0.09
	สารละลายมาตรฐาน	0.01 mg/L	0.57 mg/L	±0.5

ปริมาณออกซิเจนละลาย น้ำ (DO : Dissolved Oxygen)	DO = 0 mg/L			
	สารละลายมาตรฐาน DO = 4 mg/L	4.03 mg/L	4.57 mg/L	±0.57
	น้ำประปา	6.26 mg/L	6.17 mg/L	±0.09
	น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	7.17 mg/L	7.35 mg/L	±0.22
การตรวจวัดระดับ อุณหภูมิ ในน้ำ (Temperature)	Temp ≈ 25.00 °c	25.01 °c	25.50 °c	±0.45
	Temp ≈ 27.00 °c	27.14 °c	28.00 °c	±0.86
	Temp ≈ 34.00 °c	34.02 °c	34.50 °c	±0.42

การทดสอบระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

นำระบบที่เป็นอุปกรณ์ไปติดตั้งในพื้นที่จริง และนำแอปพลิเคชันมาทดลองใช้งานจริงเพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ และได้มีการนำแอปพลิเคชันไปทำการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อได้ทราบความต้องการที่แท้จริงจากผู้ใช้งานต่อไป โดยกลุ่มตัวอย่างจะเป็นกลุ่มผู้เลี้ยงปลากระชัง ในหมู่บ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรง จำนวนทั้งหมด 85 ราย เครื่องมือในการวิจัยการศึกษาความพึงพอใจ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

4.11 การทดลองใช้ระบบฯผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

4.12 การแสดงผลระบบฯผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

การมีส่วนร่วมของชุมชน

จากนำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ไปติดตั้งระบบเพื่อการใช้งานจริงในชุมชนหมู่ที่ 4 บ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อพบกับกลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังและกลุ่มชาวบ้านที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ทำการสอบถามและติดตามการใช้งานระบบ สามารถสรุปผลการตอบรับของชุมชนได้ ดังนี้

ผลกระทบด้านการนำไปใช้ประโยชน์

กลุ่มชาวบ้านเมื่อได้รับรู้ว่าจะมีการนำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือชาวบ้านมีทัศนคติที่ดีในการนำระบบดังกล่าวมาติดตั้งโดยให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการกำหนดค่าพารามิเตอร์โดยชาวบ้านเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงปลา ที่ได้ติดตั้งแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ สามารถนำผลที่ได้จากการตรวจวัดค่าต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์และคาดการณ์คุณภาพของน้ำเบื้องต้นได้ เช่น เมื่อระบบสามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิของน้ำที่มีค่าสูง กลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังได้ทำการหย่อนกระชังให้ลึกลงกว่าเดิมประมาณ 1-2 เมตร เพื่อให้ระดับอุณหภูมิมีความเหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงปลาและเมื่อระบบสามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าที่ปกติ กลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังได้ทำตักกระชังให้สูงขึ้นเช่นเดิม หรือในกรณีที่ระดับค่าความเป็นกรดหรือด่างของสารละลายในน้ำ (pH) มีค่าที่เปลี่ยนแปลงไม่อยู่ในสภาวะที่ปกติ กลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังได้มีการเพิ่มระดับการเฝ้าระวังปลามากขึ้น โดยจะมีการมาตรวจสอบปลาอยู่บ่อยครั้งเพื่อจะเฝ้าดูอาการของปลาว่ามีความผิดปกติจากเดิมหรือไม่ ซึ่งถ้าปลาในกระชังมีความผิดปกติกลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังจะได้ทำการย้ายปลาได้ทันท่วงที

ผลกระทบด้านความร่วมมือร่วมใจ

กลุ่มชาวบ้านได้มีส่วนร่วมกันดูแลรักษาระบบการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ได้มีการติดตั้งไว้ โดยทางผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 4 บ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ได้มีการกำหนดฉันทานุมัติให้ตัวแทนกลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังและกลุ่มบ้านบ้านที่เกี่ยวข้อง ได้ช่วยกันดูแลรักษาระบบให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างปกติ ทั้งนี้กลุ่มชาวบ้านส่วนหนึ่งที่พอมีความเชี่ยวชาญและเข้าใจระบบการทำงาน ได้มีการเข้ามาตรวจสอบการทำงานของระบบอยู่บ่อยครั้ง รวมไปถึงได้นำอุปกรณ์เซนเซอร์ที่อยู่ในน้ำเอามาทำความสะอาด เพื่อให้อุปกรณ์เซนเซอร์สามารถวัดค่าต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์เซนเซอร์ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น โดยกลุ่มชาวบ้านที่ช่วยกันดูแลบำรุงรักษาระบบทางผู้วิจัยได้มีการสอนและแนะนำขั้นตอนการดูแลรักษาไว้ในเบื้องต้นแล้วและมีความเชื่อมั่นและไว้วางใจในระบบดังกล่าว และในบางครั้งระบบไม่สามารถทำงานได้หรือเกิดปัญหาขึ้นทางตัวแทนกลุ่มชาวบ้านได้มีการโทรศัพท์มาแจ้งกับผู้วิจัยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร โดยในบางครั้งผู้วิจัยได้แนะนำให้ทางตัวแทนกลุ่มชาวบ้านทำการแก้ไขตามขั้นตอน ส่งผลให้ระบบสามารถกลับมาใช้งานได้ปกติ หรือในบางครั้งหากระบบทางตัวแทนกลุ่มชาวบ้านไม่สามารถแก้ไขได้ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่จริงเพื่อไปแก้ไขให้ระบบสามารถทำงานได้ปกติ ซึ่งเมื่อใดที่ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่ทางตัวแทนกลุ่มชาวบ้านจะมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้วิจัยเข้ามาช่วยเหลือและสนับสนุนตลอดการทำงาน

ผลกระทบด้านความต้องการ

ทางตำบลหรือหมู่บ้านใกล้เคียงที่มีการเพาะเลี้ยงปลากระชังได้ทราบข่าวทางชุมชนบ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ได้มีการติดตั้งระบบการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ทางตำบลหรือชุมชนใกล้เคียงให้ความสนใจเป็นอย่างมากที่ต้องการให้มีระบบดังกล่าวไปติดตั้งในตำบลหรือชุมชนของตนเอง ตัวอย่างเช่น ตัวแทน

ของตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ได้มีการติดต่อประสานงานกับตัวแทนของกลุ่มชาวบ้านบ้านเกาะเคี่ยม เพื่อขอให้ช่วยประสานงานกับผู้วิจัยให้ช่วยนำระบบดังกล่าวไปติดตั้งเพิ่มในหมู่บ้านบ้านวังวน ทั้งนี้ทางผู้วิจัยได้มีการประสานงานโดยตรงกับตัวแทนของตำบลวังวน เพื่ออธิบายถึงขอบข่ายการพัฒนา รวมไปถึงการใช้งานในเบื้องต้น และงบประมาณของการพัฒนาระบบให้กับตัวแทนตำบลวังวน โดยผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการทดสอบระบบกับชุมชนบ้านเกาะเคี่ยมเพื่อเป็นต้นแบบ และขอเวลาในการทดสอบคุณภาพของระบบให้มีคุณภาพที่ดีมีเสถียรภาพและมีปัญหาต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด หากระบบดังกล่าวมีคุณภาพที่ดีมีเสถียรภาพและมีปัญหาน้อยในระยะยาว ทางผู้วิจัยจะได้อธิบายต่อตัวแทนตำบลวังวนเพื่อการติดตั้งระบบดังกล่าวให้กับชุมชนหรือตำบลที่มีความสนใจต่อไปเพื่อเป็นการพัฒนาระบบเครือข่ายระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือต่อไปในอนาคต

ผลการศึกษาความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือในแต่ละด้าน พบว่า ผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.56 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านในภาพรวมมีผลความพึงพอใจดังนี้ ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.69 ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.64 ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.84 และด้านการใช้งานของแอปพลิเคชันมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจ มีค่าร้อยละ 93.07 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ภาพที่ 4.13 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ

ตารางที่ 4.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือในแต่ละด้าน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	แปลผล
1. ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.63	0.51	92.69	มากที่สุด
2. ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชันของแอปพลิเคชัน	4.58	0.52	91.64	มากที่สุด
3. ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน	4.64	0.53	92.84	มากที่สุด
4. ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน	4.65	0.52	93.07	มากที่สุด

หากพิจารณาในแต่ละด้านตามลำดับพบว่า

ด้านที่มีระดับความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.07

ด้านที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 2 คือ ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน ค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.84

ด้านที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 3 คือ ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.69

ด้านที่มีระดับความพึงพอใจเป็นน้อยที่สุด คือ ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.64

และหากพิจารณาระดับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแต่ละด้าน สามารถศึกษาความพึงพอใจในแต่ละข้อในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

กระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยในภาพรวมด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.69 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

หากพิจารณาในหัวข้อย่อยตามลำดับจะพบว่า

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจสูงสุด คือ ขั้นตอนการในการติดตั้งแอปพลิเคชัน ง่าย และเหมาะสม มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 94.33

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 2 คือ ท่านคิดว่าผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.13

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 3 คือ ท่านคิดว่าข้อมูลต่างๆ ที่แสดงผลสามารถเข้าใจได้ง่ายและเพียงพอ มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.94

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นน้อยที่สุด คือ ท่านสามารถเข้าใจและใช้งานแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็ว มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.34

ตารางที่ 4.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	แปลผล
1.1 ขั้นตอนการในการติดตั้งแอปพลิเคชัน ง่าย และเหมาะสม	4.72	0.45	94.33	มากที่สุด
1.2 ท่านสามารถเข้าใจและใช้งานแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็ว	4.57	0.53	91.34	มากที่สุด
1.3 ท่านคิดว่าผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว	4.66	0.51	93.13	มากที่สุด
1.4 ท่านคิดว่าข้อมูลต่างๆ ที่แสดงผลสามารถเข้าใจได้ง่ายและเพียงพอ	4.60	0.52	91.94	มากที่สุด

ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน

ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน โดยในภาพรวมด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.64 ดังแสดงในตารางที่ 4.4

หากพิจารณาในหัวข้อย่อยตามลำดับจะพบว่า ข้อที่มีระดับความพึงพอใจสูงสุด คือ ความพึงพอใจในแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่ายระดับใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.73

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 2 คือ แอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.64

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 3 คือ ความทันสมัยของรูปแบบแอปพลิเคชัน ท่านมีความพึงพอใจในระดับใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 90.75

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นน้อยที่สุด คือ ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับใดกับความน่าสนใจในแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 90.45

ตารางที่ 4.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	แปลผล
2.1 ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับใดกับความน่าสนใจในแอปพลิเคชัน	4.52	0.53	90.45	มากที่สุด
2.2 ความพึงพอใจในแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่ายระดับใด	4.69	0.47	93.73	มากที่สุด
2.3 ความทันสมัยของรูปแบบแอปพลิเคชัน ท่านมีความพึงพอใจในระดับใด	4.54	0.56	90.75	มากที่สุด
2.4 แอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว	4.58	0.50	91.64	มากที่สุด
	4.58	0.52	91.64	

ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน

ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน โดยในภาพรวมด้านด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.84 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

หากพิจารณาในหัวข้อย่อยตามลำดับจะพบว่า ข้อที่มีระดับความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อมูลต่างๆ ภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.73

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 2 คือ ขนาดของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.43

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 3 คือ รูปแบบของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.24

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นน้อยที่สุด คือ สีสันของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 91.94

ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	แปลผล
1. ขนาดของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.67	0.47	93.43	มากที่สุด
2. รูปแบบของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.61	0.55	92.24	มากที่สุด
3. สีสันของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.60	0.60	91.94	มากที่สุด
4. ข้อมูลต่างๆ ภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.69	0.47	93.73	มากที่สุด

ด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน

ภาพรวมของด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน โดยในภาพรวมด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.07 ดังแสดงในตารางที่ 4.6

หากพิจารณาในหัวข้อย่อยตามลำดับจะพบว่า ข้อที่มีระดับความพึงพอใจสูงที่สุด คือ โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันในระดับใดมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.79 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 95.82

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 2 คือ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในความเร็วของในการตอบสนองของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 93.73

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นอันดับที่ 3 คือ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในแอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.61 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 และระดับความพึงพอใจมีค่าร้อยละ 92.24

ข้อที่มีระดับความพึงพอใจเป็นน้อยที่สุด คือ แอปพลิเคชัน มีประโยชน์ต่อ ท่านมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 และระดับความพึงพอใจมีค่า ร้อยละ 91.64

ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ			
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	แปลผล
4.1 แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ถูกต้อง ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับใด	4.60	0.49	91.94	มากที่สุด
4.2 ผู้ใช้มีความพึงพอใจในแอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล	4.61	0.58	92.24	มากที่สุด
4.3 ผู้ใช้มีความพึงพอใจในความเร็วของการตอบสนองของแอปพลิเคชัน	4.69	0.50	93.73	มากที่สุด
4.4 แอปพลิเคชัน มีประโยชน์ต่อ ท่านมากน้อยเพียงใด	4.58	0.58	91.64	มากที่สุด
4.5 โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันในระดับใด	4.79	0.41	95.82	มากที่สุด

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

จากข้อเสนอแนะพบว่าผู้ใช้งานมีความต้องการให้มีการสอนการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างละเอียด จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาแอปพลิเคชันควรมีตัวอักษรที่ใหญ่และมองเห็นง่าย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 และควรมีการมาเปรียบวัดความเที่ยงตรงของเซนเซอร์อยู่เป็นประจำ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ		
	จำนวน	ร้อยละ
1. ควรมีการสอนการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างละเอียด	5	50.00
2. แอปพลิเคชันควรมีตัวอักษรที่ใหญ่ และมองเห็นง่าย	3	30.00
3. ควรมีการมาเปรียบวัดความเที่ยงตรงของเซนเซอร์อยู่เป็นประจำ	2	20.00

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วม บนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ: กรณีศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง มีกระบวนการของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วม บนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ และรูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน ดังนี้

กระบวนการของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัย

1. การวางแผนระบบฯ

คัดเลือกพื้นที่ติดตั้งระบบที่ชุมชนเพาะเลี้ยงปลาในกระชังชายฝั่งทะเล ต. กันตังใต้ อ. กันตัง จ. ตรัง การศึกษาความต้องการค่าที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของน้ำของชุมชน จากการรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการวางแผนระบบร่วมกับชาวบ้าน คุณสมบัติหลักของระบบที่ต้องการประกอบด้วย ความสามารถในการตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิในน้ำและในอากาศ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดต่างในน้ำ

2. การออกแบบและการพัฒนาระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ระบบการตรวจวัดคุณภาพน้ำจะมีอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวประมวลผลหลักของระบบ โดยจะทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานตั้งแต่การรับส่งคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ โดยอุปกรณ์เซนเซอร์ในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วยเซนเซอร์ที่สำคัญคือ เซนเซอร์วัดค่าออกซิเจนในน้ำ เซนเซอร์วัดค่าภาวะความเป็นกรดหรือต่างในน้ำ เซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิของน้ำและอากาศ จากนั้นนำไปจัดเก็บลงระบบ

ฐานข้อมูล ระบบอินเทอร์เน็ตจะเป็นตัวกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูลค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการตรวจวัดไปจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูลและในระบบฐานข้อมูลได้มีการใช้ฐานข้อมูล MySQL เป็นฐานข้อมูลหลักในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ของระบบ ส่วนของการทำงานบนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือคือ JavaScript จะถูกแปลงโค้ดให้เป็นแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Apache Cordova เมื่อมีการติดต่อกับฐานข้อมูลจะต้องทำงานผ่านชุดโปรแกรมที่เรียกว่า API (Application Programming Interface) เพื่อที่จะเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ JSON (Java Script Object Notation) ที่เป็นรูปแบบของข้อมูลสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลให้มีขนาดเล็ก

รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชน

สำหรับการมีส่วนร่วมของชุมชน (Participation) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ประชาชนที่เป็นบุคคลหรือคณะบุคคล เข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนต่างๆ ในการดำเนินการพัฒนา ช่วยเหลือ สนับสนุนทำประโยชน์ในเรื่องต่างๆ หรือกิจกรรมต่างๆ ตั้งแต่ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมดำเนินการ ร่วมรับผลประโยชน์ และร่วมประเมินผล เพื่อให้เกิดการยอมรับ และก่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดกันทุกฝ่าย การมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง จังหวัดตรัง ในการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ สอดคล้องกับ สมสงวน ปัสสาโก (2553) ที่มีการให้ประชาชน องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาครัฐ เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ โดยรูปแบบการมีส่วนร่วมมีดังนี้

กลุ่มชาวบ้านเมื่อได้รับรู้(Perception) ว่าจะมีการนำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือชาวบ้านมีทัศนคติ(Attitude) ที่ดีในการนำระบบดังกล่าวมาติดตั้งโดยให้ความสนใจและความประสงค์หรือความมุ่งหมาย (Purpose) ในการมีส่วนร่วมเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ กลุ่มชาวบ้านได้มีส่วนร่วมกันดูแลรักษาระบบการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ได้มีการติดตั้งไว้ โดยทางผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 4 บ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ได้มีการกำหนดฉันทานุมัติ(Consensus)ให้ตัวแทน(Representation) กลุ่มชาวบ้านผู้เลี้ยงปลากระชังและกลุ่มบ้านที่เกี่ยวข้อง มีความเชื่อมั่นและไว้วางใจ(Trust) ในระบบดังกล่าว และในบางครั้งระบบไม่สามารถทำงานได้หรือเกิดปัญหาขึ้นทางตัวแทนกลุ่มชาวบ้านได้มีการโทรศัพท์มาแจ้งกับผู้วิจัยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร(Information-sharing) นอกจากนี้ตัวแทนกลุ่มชาวบ้านจะมีการปฏิสัมพันธ์(Interaction) กับผู้วิจัยเข้ามาช่วยเหลือและสนับสนุนตลอดการทำงาน ผู้ใช้งานระบบเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยสามารถเข้าถึงข้อมูล และมีกระบวนการตรวจสอบข้อมูลได้อย่างโปร่งใส(Transparency) และเป็นอิสระ(Independence) จากแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดการประเมินผล (Appraisal) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการ

เผื่อระวางคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือ ผู้วิจัยเปิดโอกาสประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง สม่่าเสมอด้จะเห็นได้จาก หมู่บ้านใกล้เคียง ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ที่มีการเพาะเลี้ยงปลากระชังเมื่อ ทราบว่าทางชุมชนบ้านเกาะเคียม ตำบลกันตังได้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ได้มีการติดตั้งระบบการตรวจสอบ คุณภาพน้ำ ทางตำบลหรือชุมชนใกล้เคียงมีความสนใจเป็นอย่างมากที่ต้องการให้มีระบบดังกล่าวไปติดตั้งในตำบล หรือชุมชนของตนเอง สามารถพัฒนาระบบและการมีส่วนร่วมที่ก้าวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่อง (Onward-doing) เครือข่าย(Network)การมีส่วนร่วมจึงเป็นกระบวนการเชื่อมโยงสมาชิกในชุมชนหรือเชื่อมโยงองค์กรการมีส่วน ร่วมกับสมาชิก ประชาชน และกลุ่ม / องค์กรต่าง ๆ ในชุมชนเข้าด้วยกัน เป็นการพัฒนาระบบเครือข่ายระบบ สารสนเทศเพื่อการเผื่อระวางคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์มือถือต่อไปในอนาคต

ระบบมีความสามารถในการรวบรวมและนำเสนอข้อมูลสภาพแวดล้อมในระบบมือถือได้ โดยการ ตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและการประเมินผลได้กลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับโปรแกรมการจัดการ ทรัพยากรน้ำ ระบบถูกออกแบบตามแก้ปัญหาที่มีการวิเคราะห์ ระบบตรวจวัดสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพ น้ำแบบไร้สายมีการใช้งานแพร่หลายในประเทศกำลังพัฒนา การพัฒนาต้นแบบของระบบตามฟังก์ชันการทำงาน ของระบบและการประยุกต์ใช้ปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง เช่นเดียวกับการออกแบบของ Faustine และ Mvuma (2014) การตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0-80°C และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ± 0.5 °C ค่าความเป็นกรดต่างวัดได้ ตั้งแต่ 0-14 และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ± 0.05 หน่วยของความเป็นกรดต่าง ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO : Dissolved Oxygen) วัดได้ตั้งแต่ 0-20 mg/l และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ± 0.05 ใกล้เคียงกับ Jiang และ คณะ (2009) ที่พัฒนาระบบอุปกรณ์ตรวจวัดเผื่อระวางคุณภาพสิ่งแวดล้อมผ่านเครือข่ายไร้สาย

ผลของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการเผื่อระวางคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนโทรศัพท์มือถือในแต่ละด้าน พบว่า ผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทั้งในด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน รูปแบบและ ภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน กระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชันและภาพรวมของ แอปพลิเคชัน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ควรให้การสนับสนุนชี้แนะแนวทางให้ชุมชนที่มีการเพาะเลี้ยงปลากระชัง จังหวัดตรัง ดำเนินการจัดทำ แผนการเผื่อระวางคุณภาพน้ำและเตือนภัย ชุมชนควรได้รับการส่งเสริม เสนอแนะแนวทางในการ ดำเนินการ มีการ อบรม ชี้แนะแนวทางการบริหารจัดการที่ถูกต้อง โดยอาจจัดทำโครงการต้นแบบในพื้นที่บ้านเกาะเคียม ตำบลกันตัง ได้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ให้ชุมชนอื่นสามารถเข้ามาเรียนรู้รูปแบบการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศ

เพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานของชุมชนผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ และมีการติดตามผลการประเมิน เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนที่แท้จริง

2. ควรมีการส่งเสริมประชาสัมพันธ์ให้มากกว่านี้เพื่อให้เกิดการกระจายตัวของการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยสำหรับชุมชนที่มีการเพาะเลี้ยงปลากระชัง ดังนั้นหน่วยงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องระดับจังหวัด ควรเร่งรัดและสนับสนุนส่งเสริมประชาสัมพันธ์อย่างจริงจัง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเรื่องแนวทางการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยบนพื้นฐานของชุมชนในพื้นที่อื่น และวิจัยเกี่ยวกับแนวทางวิธีการส่งเสริมการพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและเตือนภัยผ่านระบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือให้มีความแพร่หลายต่อไป

บรรณานุกรม

- กรรณิกา ชมดี. (2524). *การมีส่วนร่วมของประชาชนที่มีต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ : ศึกษาเฉพาะกรณีโครงการสารภี ตำบลท่าช้าง อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี*. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กฤษฎากรณ์ ยูงทอง. (2555). *การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำแผนพัฒนาเทศบาลตำบลนางั่ว อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์*. สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- กุลจิรา เสาวลักษณ์จินดา. (2555) *การมีส่วนร่วมของชุมชนต่อการจัดการแหล่งท่องเที่ยว : กรณีศึกษา อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี* วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง.(2527) *การระดมประชาชนเพื่อการพัฒนาชนบท การบริหารงานพัฒนาชนบท*. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์
- ทัตดาว บุญपाल. (2530) *ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเข้ามีส่วนร่วมในกิจกรรมทางการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนในเขตพื้นที่ตำบลสวก อำเภอเมือง จังหวัดน่าน*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ ไทยาภิรมย์. (2526) *การพัฒนาชุมชน: วิธีการระดมการมีส่วนร่วมของชุมชน*. นิตยสารกรมประชาสัมพันธ์. กรุงเทพฯ.

นันท์ชพร การสมดี. (2554) *การมีส่วนร่วมการพัฒนาท้องถิ่นของประชาชนในเขตเทศบาลตำบล เมืองเส้น อำเภอ สันทราย จังหวัดเชียงใหม่*. รายงานการวิจัย วช..

พรทิพย์ วีระสวัสดิ์ (2551) *ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ กรณีศึกษา ชุมชนประตูดินและชุมชนป้อมเพชร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คณะวิทยาการ การจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา*

ไพรัตน์ เตชะรินทร์. (2527). *นโยบายและกลวิธีการมีส่วนร่วมของชุมชน ในยุทธศาสตร์การพัฒนาปัจจุบันการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา*. กรุงเทพมหานคร: ศักดิ์โสภากการพิมพ์

สมลักษณ์ ไชยเสรีรัฐ. (2549). *การพัฒนาารูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในคณะกรรมการตรวจสอบ*

ติดตามการบริหารงานตำรวจนครบาล. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

สมสงวน ปัสสาโก. (2553) *การศึกษาคุณภาพน้ำ การมีส่วนร่วมของประชาชนในการรักษาสิงแวดล้อม และ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมของการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำชี : ศึกษาเฉพาะกรณี จังหวัด มหาสารคาม วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 (2010) 119-140*

อคิน รพีพัฒน์. (2527). *การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาชนบทในสภาพสังคม และวัฒนธรรมไทย*. กรุงเทพมหานคร: ศักดิ์โสภากการพิมพ์.

Champanis, M. & Rivett, U. (2015) *Reporting Water Quality – A Case Study of a Mobile Phone Application for Collecting Data in Developing Countries*.

Proceedings of the Fifth International Conference on Information and Communication Technologies and Development. 105-113.

Faustine, A., Mvuma, N.A. (2014) *Ubiquitous Mobile Sensing for Water Quality*

Monitoring and Reporting within Lake Victoria Basin Wireless Sensor Network, (6). 257-264

Ferdoush, S., Li, X. *Wireless Sensor Network System Design using Raspberry Pi and*

Arduino for Environmental Monitoring Applications. Procedia Computer Science.

(34). 103 – 110

Gunda, N.S.K. Naicker, S., Shinde, S., Kimbahune, S., Shrivastava., S., & Mitra, S. (2014)

Mobile Water Kit (MWK): a smartphone compatible low-cost water monitoring system for rapid detection of total coliform and E. coli. Analytical Methods. Issue 16

Jiang, P., Xia, H., He, Z., & Wang, Z. (2009) *Design of a Water Environment Monitoring*

System Based on Wireless Sensor Networks. Sensors. (9)

Jonoski, A., Almoradie, A., Khan, K., Popescu, I., & van Andel S. J. (2013) *Google*

Android mobile phone applications for water quality information management.

Journal of Hydroinformatic. 15(4)

Kotsilieris; T., Karetos., T.G. (2008) *A Mobile Agent Enabled Wireless Sensor Network for*

River Water Monitoring. The Fourth International Conference on Wireless and

Mobile Communications, 2008. 346 – 351.

Othman, M.F., Shazali, K. (2012) *Wireless Sensor Network Applications: A Study in*

Environment Monitoring System. Procedia Engineering (41) 1204 – 1210.

Yamane,T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis.* Third edition.

Newyork: Harper and Row Publication.

ประวัติผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แทนทัศน์ เพียกขุนทด

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แทนทัศน์ เพียกขุนทด
(ภาษาอังกฤษ) Asst. Prof. Tantus Piekkoontod
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
ประจำหลักสูตรสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
3. หน่วยงานและที่อยู่ หลักสูตรสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
เลขที่ 228-228/1-3 ถนนสิรินธร เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700
โทรศัพท์ 02-423-9445 โทรศัพท์มือถือ 081-720-0963
โทรสาร 02-244-5000 ต่อ 6415
E-mail tantus_pie@dusit.ac.th , tantus_p@yahoo.com
4. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

ดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (Bio-indicator),
ภูมิสารสนเทศ (GIS)

นายวิฑูรย์ คงผล

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายวิฑูรย์ คงผล
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Witoon Khongphol
- ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
- หน่วยงานและที่อยู่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง
เลขที่ 139 ถ.วิเศษกุล ต.ทับเที่ยง อ.เมืองตรัง จ.ตรัง 92000
โทรศัพท์ 0 7522 1212 โทรสาร 0 7522 1216
- สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือโปรแกรมเพื่อควบคุมชุดไมโครลหรือวงจร
การออกแบบระบบ Network และ ติดตั้งระบบ Network

นายทรงศักดิ์ ชยานุเคราะห์

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายทรงศักดิ์ ชยานุเคราะห์
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Songsakda Chayanugara
- ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง
- หน่วยงานและที่อยู่ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง
เลขที่ 139 ถ.วิเศษกุล ต.ทับเที่ยง อ.เมืองตรัง จ.ตรัง 92000
โทรศัพท์ 0 7522 1212 โทรสาร 0 7522 1216
- สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ
การพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ บนระบบสมาร์ตโฟน
การออกแบบระบบ Network และ ติดตั้งระบบ Network