



## รายงานฉบับสมบูรณ์

วิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ  
เชิงพื้นที่เพื่อการเกษตรปลอดภัยแบบมีส่วนร่วม

กรณีศึกษา เทศบาลตำบลเมืองราย อำเภอเมืองราย จังหวัดเชียงราย

ได้รับการสนับสนุนโดย  
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างความสุขภาพ (สสส.)  
ปี พ.ศ. 2560



## รายงานฉบับสมบูรณ์

วิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ  
เชิงพื้นที่เพื่อการเกษตรปลอดภัยแบบมีส่วนร่วม

กรณีศึกษา เทศบาลตำบลเมืองราย อำเภอเมืองราย จังหวัดเชียงราย

รายชื่อคณะวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมคิด ทุ่งใจ

อาจารย์ ดร. พีระพล ขุนอาสา

อาจารย์จุฬาลักษณ์ มหาวัน

ได้รับการสนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.)

ปี พ.ศ. 2560

## สารบัญ

หน้า

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

2. วัตถุประสงค์ 2

3. ขอบเขตของการวิจัย 2

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

5. กรอบแนวคิดงานวิจัย 6

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

1. หลักการการบริหารทรัพยากรน้ำและการจัดสรรน้ำ 7

1. ความหมายของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 7

2. การจัดสรรน้ำ 9

2. กูเกิ้ลแมพเอพีไอ (Google Maps API) 10

3. ไดร렉션เซอร์วิส (Direction Service) 12

4. เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ 12

5. ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 13

6. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 14

7. ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML) 16

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 17

9. ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ 18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3	วิธีดำเนินงานวิจัย	27
	1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
	2. วิธีการดำเนินงานวิจัย	28
	3. ขั้นตอนการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม	29
	4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
	5. การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล	32
	6. การออกแบบและจัดทำเว็บไซต์	34
	7. การออกแบบส่วนผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ	37
	8. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งน้ำ	37
	9. การวิเคราะห์ความสมดุลและการจัดสรรทรัพยากรน้ำ	40
	1) แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้วิเคราะห์สมดุลน้ำ	40
	2) ข้อมูลในการวิเคราะห์ความสมดุลของน้ำ	40
	3) แนวทางและวิธีการวิเคราะห์	42
บทที่ 4	ผลการดำเนินงานวิจัย	44
	1. ภาพรวมของการออกแบบฐานข้อมูล	44
	2. ภาพรวมของเว็บไซต์	48
	3. การแสดงข้อมูลแหล่ง	48
	4. การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่	51
	5. การค้นหาแหล่งน้ำและการแสดงผล	53
	1) การค้นหาแหล่งน้ำและแสดงผลแบบมีเงื่อนไข	53
	2) การค้นหาเส้นทางและการแสดงผล	54
	3) การค้นหา และแสดงผลรูปแบบกราฟ	55
	4) การแสดงผลแหล่งน้ำแยกตามกิจกรรมการใช้น้ำ	58
	5. การแสดงผลสรุปจำนวนแหล่งน้ำประเภทแม่น้ำ	60
	6. การแสดงผลกระบวนการวิเคราะห์ และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ	63
	7. การแสดงผลการจัดเก็บข้อมูล	66
	8. การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้	67
	9. การวิเคราะห์ความสมดุลและการจัดสรรทรัพยากรน้ำ	70
	10. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ความยั่งยืน	73

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	76
1.สรุปผลการวิเคราะห์ศักยภาพขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจัง สำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่	76
1) การวิเคราะห์และออกแบบสำหรับพัฒนาฐานข้อมูล	76
2) การวิเคราะห์และออกแบบสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศ	77
3) การแสดงผลและการใช้ระบบสารสนเทศ	79
4) การวิเคราะห์และออกแบบโมเดลการวิเคราะห์ความสมดุลและการจัดสรรทรัพยากรน้ำ	81
2. อภิปรายผล	84
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการวิจัยระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่	87
4. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลงานวิจัยไปดำเนินการต่อในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นๆ	87
เอกสารอ้างอิง	89
ภาคผนวก	90
ประวัติผู้วิจัย	93

## สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1-1	แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย	6
รูปที่ 2-1	แสดงการเชื่อมต่อและทำงานกับ Google API	10
รูปที่ 2-2	แสดงการสร้างแผนที่จากการระบุละติจูดและลองจิจูด	11
รูปที่ 2-3	แสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	14
รูปที่ 2-4	แสดงโครงสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	15
รูปที่ 2-5	แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลกับสภาพภูมิศาสตร์	16
รูปที่ 3-1	แสดงสภาพเชิงพื้นที่ตำบลเมืองจันท์ อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน	27
รูปที่ 3-2	แสดงการหารือเพื่อหาความต้องการกับทีมงานองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์	30
รูปที่ 3-3	นักวิจัย สัมภาษณ์นายกและทีมงานองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์	30
รูปที่ 3-4	แสดงการประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์	31
รูปที่ 3-5	แสดงการสำรวจและเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่กับนักวิชาการเกษตร	31
รูปที่ 3-6	การนำเสนอการใช้และทดสอบระบบสารสนเทศกับเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์	32
รูปที่ 3-7	แสดงหน้าเว็บไซต์ของระบบสารสนเทศ	35
รูปที่ 3-8	แสดงหน้าเว็บไซต์ส่วนแสดงผลสารสนเทศ	35
รูปที่ 3-9	แสดงหน้าเว็บไซต์ส่วนแสดงผลแผนที่	36
รูปที่ 3-10	แสดงผลแผนที่แบบ Infowindows	36
รูปที่ 3-11	แสดงยูเอชไอระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการน้ำเชิงพื้นที่	37
รูปที่ 3-12	แสดงอุปกรณ์จีพีเอส (Positioning System: GPS)	38
รูปที่ 3-13	แสดงแบบบันทึกข้อมูลแหล่งน้ำ	38
รูปที่ 3-14	แสดงแบบสัมภาษณ์ข้อมูลแหล่งน้ำ	39
รูปที่ 3-15	แสดงขั้นตอนโมเดลวิเคราะห์ความสมดุลน้ำและการจัดสรรน้ำ	41
รูปที่ 4-1	แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์	48
รูปที่ 4-2	แสดงข้อมูลแหล่งน้ำ	49
รูปที่ 4-3	แสดงข้อมูลรายละเอียดของแหล่งน้ำ	49
รูปที่ 4-4	แสดงข้อมูลแหล่งน้ำแบบแผนที่ google map	50
รูปที่ 4-5	แสดงข้อมูลแหล่งน้ำแบบแผนที่ google map	50
รูปที่ 4-6	แสดงข้อมูลแหล่งน้ำแบบแผนที่และแสดง Info Windows ของแหล่งน้ำ	51

## สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4-7	แสดงฟอร์มการเข้าสู่ระบบสารสนเทศ	52
รูปที่ 4-8	แสดงผลการเข้าสู่ระบบสารสนเทศตามสิทธิ์ผู้ใช้งาน	52
รูปที่ 4-9	แสดงฟอร์มสำหรับการค้นหาแหล่งน้ำ	53
รูปที่ 4-10	แสดงผลการค้นหาตามเงื่อนไข	53
รูปที่ 4-11	แสดงผลการค้นหาจากแหล่งน้ำ A ไปยังแหล่งน้ำ B	54
รูปที่ 4-12	แสดงผลการค้นหาจากตำแหน่งที่ต้องการไปยังแหล่งน้ำ	55
รูปที่ 4-13	แสดงผลกราฟสำหรับรายงานปริมาณน้ำของแหล่งน้ำรายปี	56
รูปที่ 4-14	แสดงผลกราฟปริมาณน้ำในห้วยน้ำจำ ระหว่างปี 2555 - 2560	56
รูปที่ 4-15	แสดงกราฟแท่งเปรียบเทียบปริมาณน้ำในสระป่าตึง ระหว่างปี 2557 - 2560	57
รูปที่ 4-16	แสดงกราฟเส้นเปรียบเทียบปริมาณน้ำในสระป่าตึง ระหว่างปี 2557 - 2560	57
รูปที่ 4-17	แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำในกิจกรรมต่างๆ	58
รูปที่ 4-18	แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำด้านบริโภค	58
รูปที่ 4-19	แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำด้านเกษตรกรรม	59
รูปที่ 4-20	แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำด้านอุปโภค บริโภค และเกษตรกรรม	59
รูปที่ 4-21	แสดงผลจำนวนแหล่งน้ำสำหรับการใช้ด้านอุปโภค บริโภค และเกษตรกรรม	60
รูปที่ 4-22	แสดงผลสรุปแหล่งน้ำในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง	60
รูปที่ 4-23	แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสระป่าตึงแบบแผนที่	61
รูปที่ 4-24	แสดงผลสรุปจำนวนแหล่งน้ำทั้งหมด	61
รูปที่ 4-25	แสดงผลจำนวนแหล่งน้ำประเภทแม่น้ำ	62
รูปที่ 4-26	แสดงตำแหน่งแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง	62
รูปที่ 4-27	แสดงตำแหน่งแม่น้ำยาวที่ไหลผ่านองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง	63
รูปที่ 4-28	แสดงผลการวิเคราะห์และจัดสรรน้ำเพื่อการเพราะปลูก	64
รูปที่ 4-29	แสดงกระบวนการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำปศุสัตว์แบบระบุจำนวน	64
รูปที่ 4-30	แสดงผลการวิเคราะห์และจัดสรรน้ำเพื่อการปศุสัตว์	65
รูปที่ 4-31	แสดงกราฟผลการวิเคราะห์และจัดสรรน้ำเพื่อการปศุสัตว์	65
รูปที่ 4-32	แสดงผลการเก็บข้อมูลโดยแบบบันทึกข้อมูล	66
รูปที่ 4-33	แสดงผลการเก็บข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์	66
รูปที่ 4-34	แสดงผลการเก็บข้อมูลโดยอุปกรณ์ GPS	67

## สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 5-1	แสดงการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่	78
รูปที่ 5-2	แสดงกระบวนการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำผ่าน Web Browser	79
รูปที่ 5-3	แสดงเว็บไซต์ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่	80
รูปที่ 5-4	แสดงผลข้อมูลทรัพยากรแหล่งน้ำ	80
รูปที่ 5-5	แสดงผลข้อมูลทรัพยากรแหล่งน้ำแบบแผนที่	81
รูปที่ 5-6	แสดงขั้นตอนการจัดสรรทรัพยากรน้ำ	83
รูปที่ 5-7	แสดงผลการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	84
รูปที่ 5-8	แสดงผลการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อปศุสัตว์	84
รูปที่ 5-9	แสดงการนำเสนอวิธีการใช้ระบบสารสนเทศ	85
รูปที่ 5-10	แสดงการนำเสนอผลการปรับปรุงระบบสารสนเทศ	86
รูปที่ 5-11	แสดงการประชุมสรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ	87



## สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 2-1	แสดงอัตราการใช้น้ำตามประเภทชุมชน	19
ตารางที่ 2-2	แสดงความต้องการใช้น้ำของประชากรของชุมชนเมือง	19
ตารางที่ 2-3	แสดงการประเมินความต้องการน้ำอุตสาหกรรมตามประเภทอุตสาหกรรมหลัก	21
ตารางที่ 2-4	แสดงอัตราการใช้น้ำต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ	22
ตารางที่ 2-5	แสดงความต้องการน้ำการปศุสัตว์	25
ตารางที่ 3-1	ข้อมูลแหล่งน้ำขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์(แหล่งน้ำประเภทสร้าง)	33
ตารางที่ 3-2	ข้อมูลแหล่งน้ำธรรมชาติขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์	33
ตารางที่ 4-1	ตารางแหล่งน้ำ	44
ตารางที่ 4-2	ตารางประเภทแหล่งน้ำ	45
ตารางที่ 4-3	ตารางข้อมูลผู้ใช้	45
ตารางที่ 4-4	ตารางข้อมูลจังหวัด	46
ตารางที่ 4-5	ตารางข้อมูลอำเภอ	46
ตารางที่ 4-6	ตารางข้อมูลตำบล	47
ตารางที่ 4-7	ตารางข้อมูลหมู่บ้าน	47
ตารางที่ 4-8	แสดงแหล่งน้ำไร่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์	67
ตารางที่ 4-9	แสดงผลการประเมินความพึงใจระบบสารสนเทศ	70
ตารางที่ 4-10	แสดงกระบวนการเปลี่ยนแปลง	73