



# รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ  
การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก-ทุ่งกุลลา 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว  
จังหวัดกาฬสินธุ์

**Implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone  
areas of Paw river, Kalasin province**

เล่มที่ 1  
ภาพรวมโครงการ

โดย  
วิริยะ ลิ้มปิ่นนันทน์ และคณะ

ธันวาคม 2553

# รายงานฉบับสมบูรณ์

## โครงการ

การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก-ทุ่งกุลลา 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว  
จังหวัดกาฬสินธุ์

Implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone areas of Paw  
river, Kalasin province

## เล่มที่ 1

## ภาพรวมโครงการ

### คณะผู้วิจัย

รศ.ดร. วิริยะ ลิมปินันท์	คณะเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร. เรืองศักดิ์ กตเวทิน	คณะเกษตรศาสตร์
ดร. วิเชียร เกิดสุข	สถาบันวิจัยและพัฒนา
นางอนาลยา หนานสายออ	คณะเทคโนโลยี

ธันวาคม 2553

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

## คำนำ

โครงการ การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก-ทุ่งกุลลา 1.0 .ในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว จ. กาฬสินธุ์ (The implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone areas of Paw river, Kalasin province ) เป็นโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรม “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว จ.กาฬสินธุ์ รสทก-ลุ่มน้ำปาว” โดยเป็นระบบฐานข้อมูลกลางในการวิเคราะห์พื้นที่ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ ซึ่งโครงการได้จัดทำรายงานการวิจัยทั้งหมดออกเป็น 5 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 ภาพรวมของโครงการ เล่มที่ 2 การปรับปรุง พัฒนา นำไปใช้โปรแกรม รสทก-ทุ่งกุลลาโปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาว เล่มที่ 3 การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก เล่มที่ 4 การศึกษาพื้นที่น้ำท่วมและทางเลือกในการประกอบอาชีพการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วมของลุ่มน้ำปาว และเล่มที่ 5 การศึกษาข้อมูลทางเศรษฐกิจสังคม

เนื้อหาในรายงานเล่มที่ 1 นี้เป็น ภาพรวมของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์หลักของโครงการ วิธีการศึกษา ขั้นตอนการศึกษา ผลการศึกษา บทสรุปและข้อเสนอแนะของโครงการโดยรวมอย่างย่อ ส่วนรายละเอียดในแต่ละประเด็นสามารถดูเพิ่มเติมได้จากรายงานการวิจัยเล่มที่ 2, 3, 4 และ 5 ต่อไป ซึ่งข้อมูลต่างๆของโครงการ ทั้งวิธีการศึกษาและผลการศึกษา สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์พื้นที่ หรือวิจัยต่อร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไป

คณะนักวิจัย

ธันวาคม 2553

## กิตติกรรมประกาศ

งบประมาณที่ใช้ในโครงการนี้ ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

## Abstract

The following report is the overview of the research project “Implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone areas of Paw river, Kalasin province” supported financially by The Thailand Research Fund (TRF). The duration of the project was from 1<sup>st</sup> May 2008 – 30<sup>th</sup> April 2010. The project consisted of 4 sub-projects. In flooded-prone areas of Paw river, the first 3 sub-projects either generated a GIS database, or collected socio-economic information on flooding impacts and adaptation of farmers in terms of income generating activities, or use crop modeling to predict better crop replacement for dry-season irrigated rice. The last sub-project received all information from the first 3 sub-projects and used them as inputs to develop the decision support system “DSSARM-PAW for agricultural development in flooded-prone areas of Kalasin province”.

This overview also gives the objectives, methodologies and results and conclusions of all sub-projects and explains how these linked to the main objectives of the mother project. This overview discusses on benefits and limitations of applying the “DSSARM-TKR 1.0-Paw river basin” in different hierarchical levels of this basin system. It also suggests how this program could be used together with other available data sources or existing computerized database programs for rural development. Small suggestions for essential future works are mentioned at the end.

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
Abstract	ค
ภาพรวมของโครงการการประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุ 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วม ลำนํ้าปาว จังหวัดกาฬสินธุ์	1
1. ที่มาของโครงการวิจัย	2
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
3. แนวทางและขอบเขตการวิจัย	3
4. วิธีการศึกษา	3
5. ผลการศึกษา	23
6. สรุปรวม	33
7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากในรายงาน	35
เอกสารอ้างอิง	37

ภาพรวมของโครงการการประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุ 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำนน้ำปาว  
จังหวัดกาฬสินธุ์

รหัสโครงการ RDG5140024

ชื่อโครงการ (ไทย) การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุ 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำนน้ำปาว  
จังหวัดกาฬสินธุ์

(อังกฤษ) Implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone areas of  
Paw river, Kalasin province

คณะผู้วิจัย

1. นายวิริยะ	ลิมปินันท์ <sup>1</sup>	หัวหน้าโครงการ
2. นายเรีงศักดิ์	ตเวทิน <sup>1</sup>	นักวิจัย
3. นายวิเชียร	เกิดสุข <sup>2</sup>	นักวิจัย
4. นางอนาลยา	หนานสายอ <sup>3</sup>	นักวิจัย

ผู้ช่วยนักวิจัย และนักศึกษาช่วยวิจัย

1. นางสาวสุจินดา	พิมลี <sup>1</sup>	ผู้ช่วยนักวิจัย
2. นายสำราญ	พิมราช <sup>1</sup>	ผู้ช่วยนักวิจัย
3. นายเหล็กไพล	จันทะบุตร <sup>1</sup>	ผู้ช่วยนักวิจัย
4. นายปณัฑ์	เจิมไธสง <sup>1</sup>	ผู้ช่วยนักวิจัย
5. นางสาวปิยนุช	ศิริมั่งมูล <sup>3</sup>	ผู้ช่วยนักวิจัย
6. นางสาวสุนีย์	ฉัตรศิริยั้ง <sup>1</sup>	ผู้ช่วยนักวิจัย
7. นางสาวพรทิพย์	โพนตุแสง <sup>1</sup>	นักศึกษาช่วยวิจัย
8. นายวรมัน	ไม้เจริญ <sup>1</sup>	นักศึกษาช่วยวิจัย
9. นายพุทธิพงษ์	หงษ์ทอง <sup>1</sup>	นักศึกษาช่วยวิจัย

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup> สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>3</sup> คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สถาบันต้นสังกัด / สถานที่ติดต่อ

ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระยะเวลาของโครงการ

1 พฤษภาคม 2551 – 30 เมษายน 2553

## 1. ที่มาของโครงการวิจัยฯ

ปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญของจังหวัดกาฬสินธุ์ที่ทำความเสียหายต่อพืชผลการเกษตรเป็นจำนวนมาก จากปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2550 มีพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมรวมทั้งหมด 844,011 ไร่ โดยในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่น้ำท่วมสูงสุด (169,698 ไร่) ในขณะที่ปี พ.ศ. 2549 มีพื้นที่น้ำท่วมต่ำสุด (23,604 ไร่) ซึ่งพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การทำนาปีเป็นพื้นที่ลุ่มติดกับลำน้ำสายหลัก (สำนักงานเกษตรจังหวัดกาฬสินธุ์, มปป.)

ในวันที่ 17 มกราคม 2551 มีการประชุมระดมสมองของ เจ้าหน้าที่ จากหน่วยงาน หน่วยงานภาครัฐ และองค์กรเอกชน ทั้งในส่วนจังหวัด ส่วนการปกครองท้องถิ่น หน่วยงานการศึกษา นักวิจัยจากสกว. และภาคประชาชน ตัวแทนเกษตรกรในพื้นที่และมีการลงปฎิบัติพื้นที่น้ำท่วมจริง แล้วมีการระดมความคิดเห็น มีการนำเสนอสภาพปัญหา ผลกระทบ การแก้ปัญหา น้ำท่วมซ้ำซาก ในลุ่มน้ำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์นั้น โดยสรุปร่วมกันคือต้องการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากและการประกอบอาชีพของเกษตรกรในพื้นที่ ในการนี้ มีหนึ่งของข้อเสนอแนะจากทีมสกว.ในที่ประชุมนั้นคือการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System; DSS) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาาร่วมกันได้ตรงจุดและมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา โดยในการนี้ ตกลงใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ “รสทก-ทุ่งกุลารุ 1.0” ที่ได้พัฒนาจากโครงการฯ ในระยะที่หนึ่ง มาเป็นเครื่องมือช่วยในการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องในเครื่องสมองกลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมของจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยต้องปรับข้อมูลที่มาจากที่มาต่างกันเข้าเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน ทั้งที่เป็นข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลเฉพาะของจังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในระยะสั้น กลาง และยาวได้ โดยเน้นเนื้อหาสำหรับวิเคราะห์พื้นที่ทางกายภาพ ทั้งยังเป็นการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รสทก-ทุ่งกุลารุ 1.0 ที่ได้พัฒนาจากโครงการฯ ในระยะที่หนึ่ง

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการการประยุกต์ใช้ระบบ รสทกในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ .1 ทุ่งกุลารุ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วม

2.2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ-สังคม ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วม

2.3 ศึกษาทางเลือกในการจัดการการประกอบอาชีพในภาคการเกษตรของประชากรในพื้นที่ ศึกษาตามสภาพจริง

2.4 ศึกษาทางเลือกในการจัดการการประกอบอาชีพนอกภาคการเกษตรของประชากรในพื้นที่ ศึกษาตามสภาพจริง

2.5 จัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประกอบอาชีพในพื้นที่น้ำท่วม

ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้คือระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้พัฒนาเพิ่มเติมจากโครงการฯ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ : ทุ่งกุลาร้องไห้ 1.0 ในระยะที่หนึ่ง (ระบบกลาง) เป็นระบบที่จัดทำขึ้นโดยเก็บรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ มาตรฐาน และเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ เพื่อสามารถปรับปรุง แลกเปลี่ยนระหว่างหน่วยงาน องค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกรที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกรในพื้นที่น้ำท่วมในลุ่มน้ำป่าวได้

### 3. แนวทางและขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้ประกอบการจัดทำ พัฒนาฐานข้อมูล และระบบสนับสนุนการตัดสินใจในพื้นที่น้ำท่วมงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ข้อแรกของโครงการใหญ่ คือศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วม โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับใช้เป็นหลักในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ดำเนินการเก็บข้อมูลในลุ่มน้ำป่าว โดยเน้นเก็บรายละเอียดระดับครัวเรือนและกิจกรรมใน 5 อำเภอที่มีปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ห้วยผึ้ง และร่องคำ เริ่มโดยการรวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิซึ่งหน่วยงานอื่นจัดทำไว้แล้ว แล้วเพิ่มเติมโดยสร้างชั้นข้อมูลใหม่ ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยชั้นข้อมูล 2 กลุ่ม คือ (1) ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่น และ (2) ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ในการศึกษานี้ ดำเนินการตั้งแต่ 1 พฤษภาคม 2551 – 30 เมษายน 2553

### 4. วิธีการศึกษา

ในการดำเนินงานของโครงการฯ นี้ ได้แบ่งงานวิจัยออกเป็น 4 โครงการย่อย โดยที่ 3 โครงการย่อยแรกมีหน้าที่เตรียมข้อมูลด้านพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับสภาพน้ำท่วม และการทำการเกษตรรวมทั้งครัวเรือนที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพการเกษตรและนอกการเกษตร โดยแต่ละข้อมูลต้องมีกรอบมาตรฐานที่แสดงตำแหน่งบนพื้นที่เดียวกัน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ จากนั้นจึงส่งต่อข้อมูลเหล่านี้ให้โครงการย่อยที่ 4 นำไปเข้าโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่

ได้พัฒนาเพิ่มเติมจากโครงการระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ : ทุ่งกุลาร้องไห้ 1.0 ในระยะที่หนึ่ง (ระบบกลาง)

**โครงการย่อยที่ 1 : การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับพื้นที่ที่ได้รับ ผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก (รายงานเล่มที่ 3)**

โครงการย่อยนี้มีนายเรณูศักดิ์ กตเวทิน เป็นหัวหน้าโครงการ มีกิจกรรมที่สำคัญคือทำงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ข้อแรกของโครงการใหญ่ คือศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วม โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับใช้เป็นหลักในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทำการใช้ภูมิสารสนเทศจัดทำฐานข้อมูลด้านกายภาพที่เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนการใช้และการจัดการที่ดิน ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซากใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย พ้องชัย และร่องคำ โดยการรวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิซึ่งหน่วยงานอื่นจัดทำไว้แล้ว หรือ สร้างขึ้นข้อมูลใหม่ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยชั้นข้อมูล 2 กลุ่ม คือ (1) ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่นและ (2) ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ในการศึกษานี้ ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบและจัดเตรียม (preprocessing) สำหรับการเก็บรักษา ในหลายรูปแบบ ได้แก่ การปรับแก้ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอ การปรับแก้ข้อมูลแหล่งน้ำและทางน้ำ การเชื่อมต่อข้อมูลจากหลาย map sheets เข้าด้วยกัน การปรับเปลี่ยนระบบพิกัดอ้างอิง และ / หรือ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลนี้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

**โครงการย่อยที่ 2 : การวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมโดยเน้นการประกอบอาชีพการเกษตรและนอกเกษตรในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม (รายงานเล่มที่ 5)**

โครงการย่อยนี้มีนายวิริยะ ลิ้มปิ่นนันทน์ เป็นหัวหน้าโครงการ การดำเนินงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ข้อ 2, 3 และ 4 ของโครงการใหญ่ คือศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมโดยเน้นการประกอบอาชีพการเกษตรและนอกเกษตรในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ดังนั้นขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. การหาพื้นที่เป้าหมายที่มีน้ำท่วมซ้ำซากเพื่อศึกษาผลกระทบและการปรับตัวของเกษตรกร

ได้ดำเนินการวิเคราะห์การกระจายตัวของพื้นที่น้ำท่วม โดยวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมในระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับตำบล ในระหว่างปี พ.ศ. 2543 - 2550 แหล่งต่าง ๆ ของข้อมูลมาจากเอกสาร กชช2ค. ข้อมูลจากองค์การ

บริหารส่วนตำบล ข้อมูลจากเกษตรจังหวัด จากนั้นจึงจัดทำแผนที่น้ำท่วมที่มีระดับความรุนแรง และข้าซากแตกต่างกัน โดยใช้ฐานแผนที่ภูมิประเทศ อัตราส่วน 1:50000 จากกรมแผนที่ทหาร จากแผนที่ดังกล่าวและจากการปรึกษากับผู้รู้ในพื้นที่ (เจ้าหน้าที่ของรัฐ อบต. องค์กรเอกชน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ฯลฯ) ระหว่างสำรวจเบื้องต้น ได้สรุปว่ามีตำบล 9 ตำบล จาก 5 อำเภอ มีปัญหาน้ำท่วมพื้นที่การเกษตรบ่อยครั้ง น่าสนใจที่จะติดตามหาสาเหตุของน้ำท่วมข้าซาก ปัญหาน้ำท่วมที่เกษตรกรได้รับ ความคิดเห็นที่จะแก้ปัญหาน้ำท่วมจากเกษตรกรเอง ตลอดจนการปรับตัวในการประกอบอาชีพเมื่อประสบภัยน้ำท่วม

## 2. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของหมู่บ้านต่าง ๆ ใน 9 ตำบล ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมข้าซาก

จากข้อมูลชช. 2 ค ปี ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ สามารถวิเคราะห์มูลค่าการผลิตหรือรายได้รวมต่อครัวเรือนต่อปีของแต่ละหมู่บ้านในตำบล 10 ตำบล ตามวิธีการวิเคราะห์พื้นที่ของ KCU-FORD Cropping Systems Project (1982) และ Conway (1985) ซึ่งเป็นการคำนวณอย่างหยาบ แต่เพียงพอที่ระบุว่า ในหมู่บ้านต่าง ๆ ของแต่ละตำบลที่มีปัญหาน้ำท่วมข้าซาก มีการประกอบอาชีพอะไรบ้าง อาชีพไหนมีความสำคัญมากน้อยเท่าใด โดยพิจารณาจากมูลค่าการผลิตและร้อยละของครัวเรือนที่ประกอบอาชีพนั้น ๆ ผลที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสำรวจขั้นต่อไป

## 3. การสัมภาษณ์กลุ่มของผู้แทนหมู่บ้านและเจ้าหน้าที่อบต. ของแต่ละตำบลที่มีปัญหาน้ำท่วมข้าซาก

ในแต่ละตำบลที่มีปัญหาน้ำท่วมข้าซาก ได้สัมภาษณ์ผู้แทนหมู่บ้านและเจ้าหน้าที่ อบต. เกี่ยวกับประวัติและสาเหตุของน้ำท่วม ตลอดจนความรุนแรง และความถี่ที่เกิด ความเสียหายที่ได้รับ ตลอดจนการปรับตัวของเกษตรกรในการประกอบอาชีพทั้งในการเกษตรและนอกการเกษตร ในระหว่างการประชุมกลุ่ม ได้ขอร้องให้เกษตรกรวาดแผนที่แสดงเขตน้ำท่วมข้าซาก และระดับอื่น ๆ ตลอดจนแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร โดยวาดลงบนแผนที่ที่ขยายใหญ่จากแผนที่ภูมิประเทศ อัตราส่วน 1:50000 จากกรมแผนที่ทหาร นอกจากนี้ยังได้สอบถามข้อคิดเห็นและเสนอแนะในการแก้ปัญหาน้ำท่วมและแนวทางการเพิ่มรายได้ในการประกอบอาชีพของเกษตรกร

## 4. การสัมภาษณ์เกษตรกรระดับครัวเรือนเกี่ยวกับการประกอบอาชีพและการปรับตัวเมื่อเกิดน้ำท่วมข้าซาก

ในแต่ละตำบลที่มีน้ำท่วมข้าซาก ได้แบ่งหมู่บ้านออกเป็น 2 ประเภท คือ หมู่บ้านที่มีพื้นที่น้ำท่วมและหมู่บ้านที่น้ำไม่ท่วม สำหรับหมู่บ้านที่มีพื้นที่น้ำท่วมก็แบ่งย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

หมู่บ้านที่เกิดน้ำท่วมมาก )มีจำนวนครัวเรือนที่มีพื้นที่เสียหายจากน้ำท่วมมาร้อยละ 80 ของครัวเรือนทั้งหมดในหมู่บ้าน (หมู่บ้านที่เกิดน้ำท่วมปานกลาง )มีจำนวนครัวเรือนที่มีพื้นที่เสียหายจากน้ำท่วมอยู่ระหว่างร้อยละ 50-80 ของครัวเรือนทั้งหมดในหมู่บ้าน (และหมู่บ้านที่เกิดน้ำท่วมน้อย )มีจำนวนครัวเรือนที่มีพื้นที่เสียหายจากน้ำท่วมน้อยกว่าร้อยละ 50 ของครัวเรือนทั้งหมดในหมู่บ้าน (เพื่อลงไปเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยสัมภาษณ์เกษตรกรในระดับครัวเรือนของแต่ละหมู่บ้านในประเด็นเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ ผลกระทบจากภัยน้ำท่วมและการปรับตัวเมื่อเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก โดยลงไปเก็บข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจำนวน 41 หมู่บ้าน และกลุ่มตัวอย่างในระดับครัวเรือนที่สัมภาษณ์มีจำนวน 238 ครัวเรือน ประกอบด้วยครัวเรือนที่น้ำไม่ท่วมจำนวน 10 ครัวเรือน และครัวเรือนที่น้ำท่วมจำนวน 228 ครัวเรือน ดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามเป็นหลัก และใช้เกณฑ์ระดับน้ำท่วมเลือกเกษตรกรเพื่อสัมภาษณ์ตามสัดส่วนของผู้ได้รับผลกระทบ

### 5. การสัมภาษณ์ครัวเรือนเชิงลึกในระดับกิจกรรมอาชีพที่ปรับตัวในสภาพภัยน้ำท่วม

จากผลของการสำรวจระดับครัวเรือนเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ ผลกระทบจากภัยน้ำท่วม และการปรับตัวเมื่อเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก ได้สรุปว่ามีกิจกรรมในระดับครัวเรือนของเกษตรกรที่มีกิจกรรมในภาคการเกษตรและกิจกรรมนอกภาคการเกษตรที่มีลักษณะเด่นเป็นพิเศษในการปรับตัวในสภาพภัยน้ำท่วม ในขั้นตอนนี้ จึงคัดเลือกเกษตรกรที่มีกิจกรรมเด่นดังกล่าว เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกในกิจกรรมนั้นๆ ในการนี้ใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง โดยใช้กรอบประเด็นคำถามที่กำหนดไว้ โดยใช้คำถามปลายเปิดในการสอบถาม ซึ่งอาศัยตัวช่วยทั้ง 8 (ใคร อะไร ที่ไหน ทำไ้เมื่อใด อย่างไร เท่าใด ถ้า) ในการตั้งคำถาม และมีการสังเกตการทำกิจกรรมบนพื้นที่ และยังได้จับพิกัดตำแหน่ง GPS หมู่บ้านของเกษตรกร และสถานที่ประกอบกิจกรรมของเกษตรกรตัวอย่างที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่างในระดับครัวเรือนที่ทำการสัมภาษณ์เจาะลึกในครั้งนี้มีจำนวน 21 ครัวเรือน ประกอบด้วยครัวเรือนประกอบอาชีพในภาคการเกษตร จำนวน 15 ครัวเรือน และครัวเรือนที่ประกอบอาชีพนอกภาคการเกษตร 6 ครัวเรือน

ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคม ทางเลือกการประกอบอาชีพ และการปรับตัวของเกษตรกรในพื้นที่น้ำท่วม ทั้งในระดับตำบล ระดับหมู่บ้าน ระดับครัวเรือน และระดับกิจกรรมแล้วก็ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและเงื่อนไขต่างๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ประกอบการหาแนวทางแก้ไขปัญหาลดความเสี่ยงเกษตรกรในเขตพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากได้ นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้มาทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลการผลิตพืชแต่ละชนิด การปฏิบัติของเกษตรกร ปัจจัยและเงื่อนไขต่างๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกร ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้และใส่เพิ่มเติมเข้าไปในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ “รศทก-ลุ่มน้ำปาว” ซึ่งจะช่วยให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### โครงการย่อยที่ 3 : การศึกษาพื้นที่น้ำท่วมและทางเลือกในการประกอบอาชีพ การเกษตรในพื้นที่น้ำท่วมของกลุ่มน้ำป่า (รายงานเล่มที่ 4)

โครงการย่อยนี้มีนายวิเชียร เกิดสุขเป็นหัวหน้าโครงการ มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาพื้นที่น้ำท่วมและจัดทำขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมในกลุ่มน้ำลำปาว 2) ศึกษาผลกระทบของน้ำท่วมที่มีต่อระบบการผลิตของข้าวหอมมะลิ และ 3) ศึกษากระบวนการผลิตพืชทางเลือกอื่นที่ไม่ใช่ข้าว ซึ่งจะตรงกับวัตถุประสงค์ในข้อ 3 ของโครงการหลัก ศึกษาทางเลือกในการจัดการการประกอบอาชีพในภาคการเกษตรของประชากรในพื้นที่น้ำท่วมของกลุ่มน้ำป่า ดังมีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาพื้นที่น้ำท่วมและจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมในกลุ่มน้ำลำปาว  
โครงการย่อยนี้ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง ปี พ.ศ. 2550 จากดาวเทียม

RADARSAT-1 และ LANSAT-5 นำมาจำแนกความรุนแรงของการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 8 ปี เป็น 4 ชั้นความรุนแรง

2. ศึกษาผลกระทบของน้ำท่วมที่มีต่อระบบการผลิตของข้าวหอมมะลิ

2.1 ตรวจสอบข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมกับข้อมูลน้ำท่วมจริงของจังหวัด

ได้ใช้ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจังหวัดกาฬสินธุ์ในปี พ.ศ. 2546-2550 เป็นตัวแทนศึกษา โดยได้รับข้อมูลจากสำนักงานเกษตรจังหวัดและตรวจสอบกับผลจากการศึกษาภาพถ่ายดาวเทียม โดยพื้นที่น้ำท่วมดังกล่าวอยู่ในพื้นที่โครงการชลประทานลำปาว

2.2 ประเมินพื้นที่ปลูกข้าวที่เสียหายจากน้ำท่วม

จากขั้นตอนที่ผ่านมา ได้พบว่าพื้นที่น้ำท่วมของจังหวัดกาฬสินธุ์มักอยู่ในเขตพื้นที่โครงการชลประทานลำปาว โดยมีพื้นที่น้ำท่วมครอบคลุมพื้นที่ 16 ตำบล ใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ จากนั้นได้ประเมินพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดของทั้ง 16 ตำบล โดยการแปลภาพถ่ายปี พ.ศ. 2549 และเมื่อนำมาซ้อนทับกับแผนที่พื้นที่น้ำท่วม จึงสามารถประเมินพื้นที่นาข้าวเสียหายจากน้ำท่วมของ 16 ตำบล ในปี พ.ศ. 2546, 2547, 2548, 2549, 2550

2.3 การประเมินผลผลิตข้าวหอมมะลิที่เสียหายโดยใช้การจำลอง

ทำการจำลองผลผลิตข้าวหอมมะลิ โดยใช้พื้นที่ปลูกข้าวในปี พ.ศ. 2549 และปริมาณน้ำฝนในปีเดียวกัน กำหนดให้ปลูกข้าวโดยวิธีการหว่านข้าวในวันที่ 1 เดือนพฤษภาคม ใส่ปุ๋ยเคมี

ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร นำผลที่ได้จากการจำลองผลผลิตและความแปรปรวนของผลผลิตข้าวหอมมะลิมาคำนวณผลผลิตข้าวหอมมะลิที่เสียหาย และมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เสียหาย (ณ ราคาขาย 8,000 บาทต่อตัน)

#### 2.4 การประเมินผลผลิตข้าวนาปรังโดยใช้การจำลอง

ได้ทำการจำลองการปลูกข้าวนาปรัง โดยใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี กำหนดให้พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังเป็นพื้นที่เดียวกับพื้นที่นาปีทั้งหมด เนื่องจากอยู่ในเขตชลประทานลำปาว สามารถให้น้ำชลประทานได้ตลอดฤดูเพาะปลูก กำหนดว่าเกษตรกรปลูกโดยใช้วิธีการหว่านในเดือนกลางเดือนมกราคม ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังจากได้ผลผลิตข้าวนาปรังจากการจำลอง ยังได้ประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของข้าวนาปรัง (ณ ราคาขาย 6,000 บาทต่อตัน) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมูลค่าทางเศรษฐกิจของพืชอื่นที่อาจนำมาปลูกทดแทนบนพื้นที่นาปรังในวัตถุประสงค์ต่อไป

### 3. ศึกษากระบวนการผลิตพืชทางเลือกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ข้าวนาปรัง

#### 3.1 การคัดเลือกพืชเพื่อปลูกแทนข้าวนาปรัง

ได้คัดเลือกพืชทางเลือกที่สามารถนำมาปลูกในพื้นที่น้ำท่วมดังกล่าว โดยเฉพาะการปลูกพืชหลังฤดูการทำนาเป็นหลัก นอกเหนือจากการทำนาปรังที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่แล้วในปัจจุบัน พืชทางเลือกที่พิจารณาได้แก่ มันสำปะหลัง ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และอ้อย ซึ่งเป็นพืชไร่ที่เจริญเติบโตได้ดีบนที่ดอน

#### 3.2 การคัดเลือกพื้นที่เพื่อปลูกพืชแทนข้าวนาปรัง

ได้คัดเลือกพื้นที่ที่จะใช้ปลูกพืชทางเลือกแทนนาปรัง โดยเป็นพื้นที่นาในตำบลที่ถูกน้ำท่วมทั้ง 16 ตำบล ใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกพื้นที่นาที่จะปลูกพืชแทนนาปรังจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับธรรมชาติของการเจริญเติบโตของแต่ละพืช โดยยึดแนวทางของการปลูกพืชบนชุดดินที่เหมาะสมโดยกรมพัฒนาที่ดินเป็นหลักกล่าวคือ

##### 3.2.1 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลังหลังการทำนา

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกพื้นที่เพื่อปลูกมันสำปะหลังหลังการทำนา คือ ชุดดิน เป็นกลุ่มชุดดิน 17, 18, 21, 22, 24 เหมาะสำหรับมันสำปะหลัง 6 เดือนหลังนา (กลุ่มชุดดินต่ำกว่า 17 เป็นดินเหนียวไม่เหมาะสม)

**3.2.2 พื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังการทำนา** เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกพื้นที่เพื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังการทำนา คือ ชุดดินที่อยู่พื้นที่ลุ่ม (Lowland) และ flood plain กลุ่มชุดดินที่ปลูกได้ คือ 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 21

**3.2.3 พื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกถั่วลิสงหลังนา**  
การเลือกพื้นที่เพื่อปลูกถั่วลิสงหลังนา ใช้เกณฑ์เดียวกับการคัดเลือกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังหลังการทำนา

**3.2.4 พื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยในพื้นที่นา**  
เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกพื้นที่เพื่อปลูกอ้อยในพื้นที่นา คือ ชุดดิน ไม่รวมกลุ่มชุดดินเดิม (20) และยกเว้นกลุ่มชุดดินที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (flood plain) และเปลี่ยนพื้นที่นาตอนที่ไม่เหมาะกับการทำนามาปลูกอ้อยแทน อย่างไรก็ตาม อ้อยที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าวอาจเสี่ยงต่อความเสียหายได้ หากปีใดเกิดน้ำท่วมขัง

**โครงการย่อยที่ 4 : การพัฒนา โปรแกรม “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว จ.กาฬสินธุ์ รสทก-ลุ่มน้ำปาว” (รายงานเล่มที่ 2)**

โครงการย่อยนี้มีนางอนาลยา หนานสายอ เป็นหัวหน้าโครงการ เป็นโครงการย่อยที่สำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินงานวิจัยของโครงการใหญ่ เพราะเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 5 ของโครงการใหญ่ คณะวิจัยได้โดยอาศัยประสบการณ์และรูปแบบของการบันทึก จัดทำและเรียกใช้จากโปรแกรม ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุ 1.0 จากพื้นที่ทุ่งกุลารุใช้ในการศึกษา วิจัยในครั้งนี้ คือ การจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว โดยจัดการข้อมูลที่รวบรวมมาได้จากแหล่งต่าง ๆ ต้องผ่านการตรวจสอบ ดัดแปลง ประมวลผล วิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดทำข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในพิกัดเดียวกัน แล้วเพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวกับทางการประกอบอาชีพในพื้นที่น้ำท่วม นำเข้าข้อมูลลงในโปรแกรม “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว จ.กาฬสินธุ์ รสทก-ลุ่มน้ำปาว” หรือ “ระบบรสทก-ลุ่มน้ำปาว (DSSARM-Paw)” จึงเป็นเครื่องมือที่รวบรวม ออกแบบ ปรับปรุง และพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลกลางที่สำคัญคือ ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสร้างความเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งเรื่องการผลิตของเกษตรกร ทรัพยากรดิน แหล่งน้ำ เพื่อให้มีความสามารถ และสะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาเฉพาะตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ โดยเป็นฐานข้อมูลกลางที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ ให้สามารถใช้งานง่าย คณะวิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปสู่มือผู้ใช้โดยตรง เพื่อการพัฒนาทางการเกษตรของจังหวัดต่อไป

โครงการย่อยนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

### 1. การเตรียมบุคลากร

**บุคลากรในระดับผู้ทำข้อมูล** ซึ่งบุคลากรส่วนนี้ ปฏิบัติงานในขั้นตอนการเตรียมข้อมูล และนำข้อมูลเข้าโปรแกรม รสทก. ต้องอาศัยผู้มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการวิเคราะห์ ด้านทางการดูและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่พอสมควร เนื่องจากต้องการเทคนิคในการวิเคราะห์ สำหรับการสร้าง การปรับปรุง และการเพิ่มเติมรายละเอียดของข้อมูลโดยใช้ทักษะในการใช้ โปรแกรมด้าน GIS

**บุคลากรในระดับผู้ใช้ระบบ** โดยบุคลากรส่วนนี้ ปฏิบัติงานในลักษณะผู้ใช้งาน “ระบบรสบทก-ลุ่มน้ำป่าว (DSSARM-Paw)” ที่มีบุคลากรผู้สร้างหรือพัฒนาระบบ ได้สร้างระบบฐานข้อมูล กลางนี้ขึ้นตามกรอบงานหรือเนื้อหาที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้มีข้อมูลเพิ่มเติม หรือ เมื่อมีข้อมูลจากแหล่งอื่นที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้อย่างใด ก็สามารรถปรับปรุงและแก้ไขฐานข้อมูลได้ ซึ่งผู้สร้างระบบต้องทำงานและสร้างระบบที่ใช้งานง่าย สะดวกแก่ผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลที่ ครบถ้วนยิ่งขึ้น ในการเรียนรู้การใช้งานระบบก็ใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มากนัก รายละเอียดแนวทางการใช้ประโยชน์จาก “ระบบรสบทก-ลุ่มน้ำป่าว (DSSARM-Paw)” เพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำป่าว ดังแสดงในบทที่ 3 ในเรื่องผู้ใช้งานระบบ

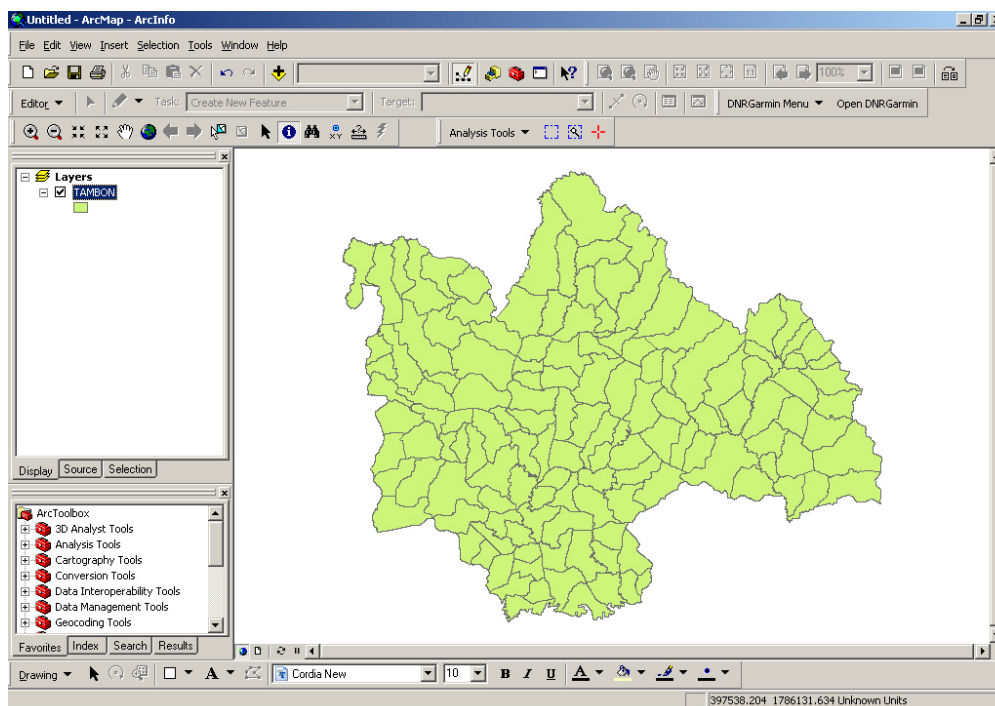
### 2. การเลือกโปรแกรม GIS เพื่อใช้งาน

โปรแกรม รสทก. ได้เลือกใช้ชุดโปรแกรม ARCGIS ของ ESRI เป็นหลักในการทำงาน โดยมีโปรแกรมย่อยที่สำคัญคือ ArcMap และ ArcCatalog แล้วพัฒนาเป็นโปรแกรม รสทก. (ระบบสนับสนุนการวางแผนการจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ) โดยทางศูนย์วิจัย เพื่อเพิ่มผลผลิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งใช้เป็นโปรแกรมต้นแบบใน “ระบบ รสบทก-ลุ่มน้ำป่าว (DSSARM-Paw)”

### 3. ข้อมูล การจัดการข้อมูล เพื่อนำเข้า “ระบบรสบทก-ลุ่มน้ำป่าว (DSSARM-Paw)” แบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

#### 1. การปรับปรุงข้อมูลและการจัดการข้อมูลเบื้องต้น (แสดงรายละเอียดดังรายงาน เล่มที่ 2 บทที่ 1 หน้า 1-19)

##### 1.1 การแสดงข้อมูลโดยใช้ ArcMap ตัวอย่างการแสดงผลแผนที่ขอบเขตตำบล

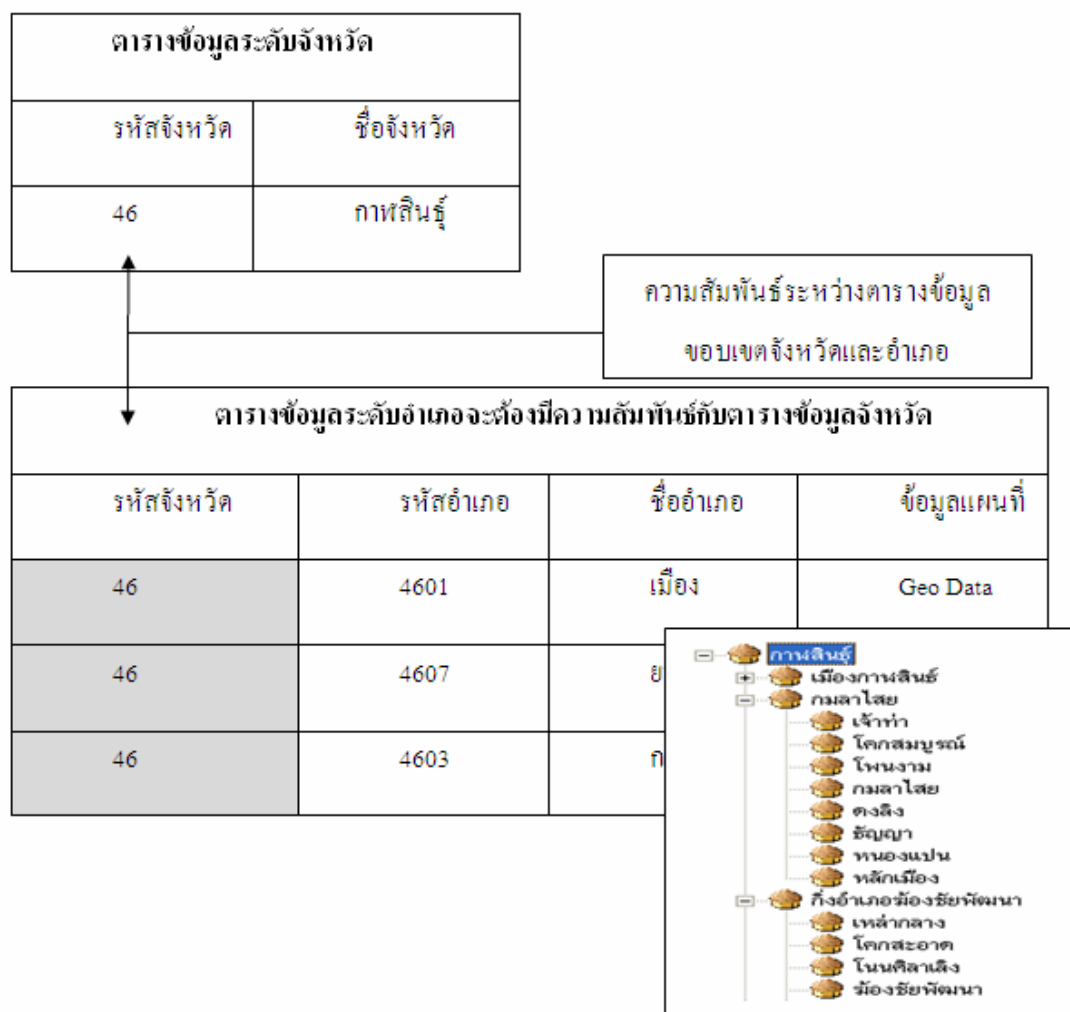


ภาพที่ 1 ภาพแสดงแผนที่ที่เลือกไว้ คือ ขอบเขตการปกครองระดับตำบล

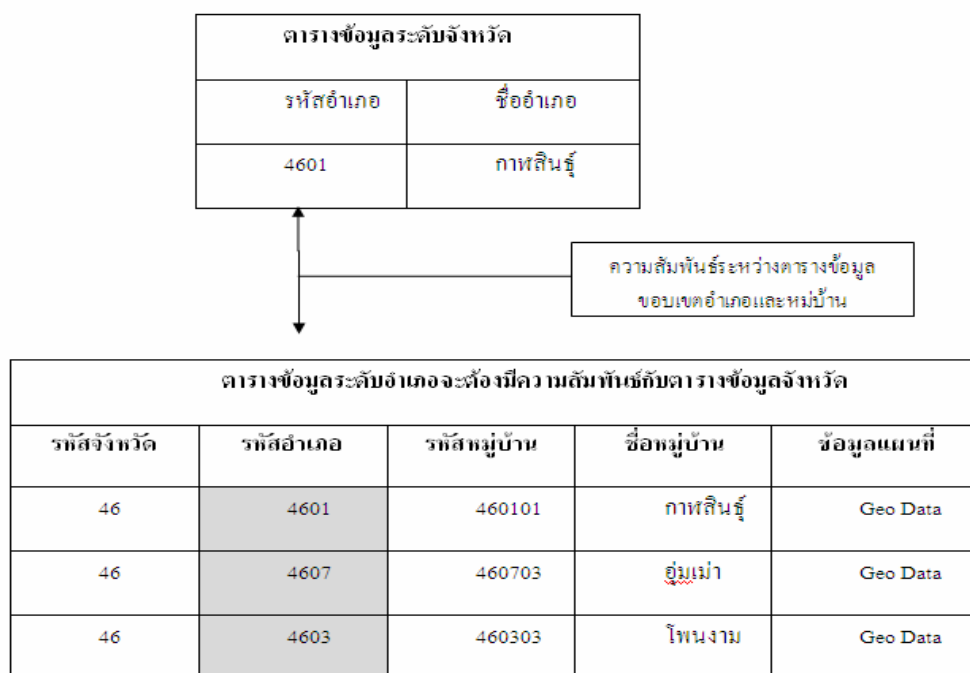
1.2 การระบุระบบพิกัดเชิงตำแหน่ง (XY Coordinate System) โดยใช้ ArcCatalog ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่แต่ละชั้นข้อมูลต้องกำหนดพิกัดให้อยู่ในระบบพิกัดเดียวกัน

1.3 การสร้าง Field สำหรับเพิ่มเติมรายละเอียดข้อมูลของชั้นข้อมูลโดยใช้ ArcMap ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ เข้าไปได้เมื่อมีข้อมูลที่ปรับปรุงใหม่ก็สามารถเพิ่มเข้าไปในชั้นข้อมูลเดิมได้ จากภาพที่ 2 ก่อนนั้นไม่ทราบแหล่งที่มาของชั้นข้อมูล แต่เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลและทราบแหล่งของข้อมูลก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดลงไปได้



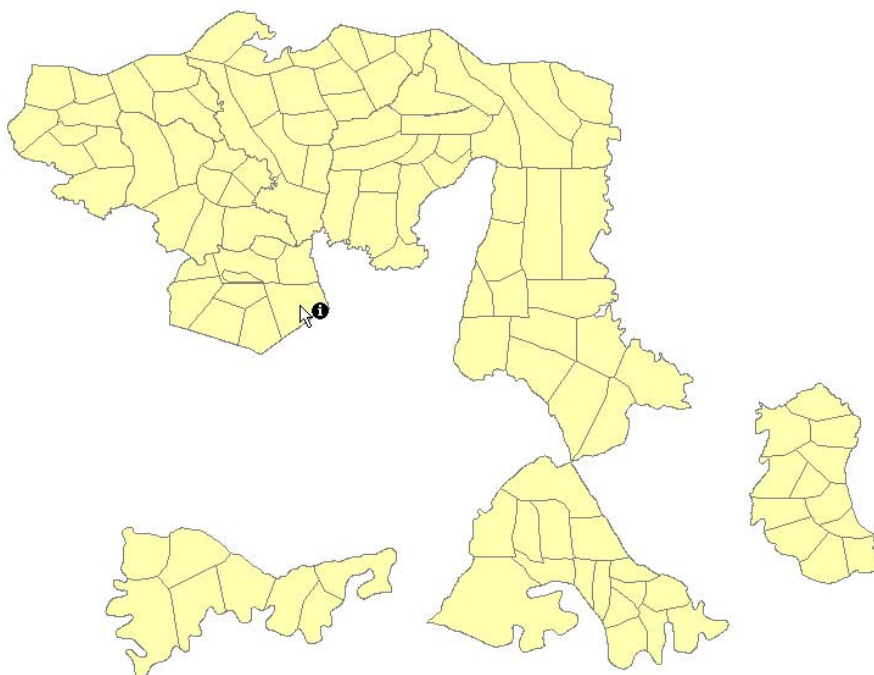


ภาพที่ 3 แสดงชั้นข้อมูลขอบเขตจังหวัดและอำเภอและความสัมพันธ์เพื่อจัดทำขอบเขตอ้างอิง



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลอำเภอและหมู่บ้าน

แต่ในโครงการนี้ได้ศึกษาข้อมูลถึงระดับครัวเรือน และระดับหมู่บ้าน โดยการจัดทำแผนที่หรือขอบเขตหมู่บ้านด้วย ดังนั้นหากผู้ใช้มีข้อมูลที่จัดเก็บได้ถึงในระดับหมู่บ้าน ซึ่งเป็นการก็สามารถทำได้ เป็นการออกแบบระดับขอบเขตข้อมูลอ้างอิงให้มี 4 ระดับชั้น โดยชั้นแรก ผู้ใช้งานจำเป็นต้องทราบความสัมพันธ์ระหว่างชั้นข้อมูลแผนที่หมู่บ้านที่มีอยู่กับข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมว่าสามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างไร ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่เพิ่มเติมอีกชั้นข้อมูลคือระดับหมู่บ้าน เช่น ในตัวอย่างของหมู่บ้านนั้น สิ่งที่สามารถใช้เชื่อมโยงกันได้ คือ “ชื่อของหมู่บ้าน” และ “รหัสของหมู่บ้าน” เนื่องจากข้อมูลเพิ่มเติมเป็นข้อมูลของหมู่บ้านนั่นเอง เมื่อเปิดดูข้อมูลแผนที่ของหมู่บ้านที่ต้องการจะพบว่ามีตารางอธิบายแผนที่ดังภาพที่ 5 พบว่าในตารางประกอบไปด้วย “ชื่อของหมู่บ้าน” และ “รหัสของหมู่บ้าน” อยู่แล้ว หากยังไม่มีรหัสหมู่บ้านสามารถใช้จากฐานข้อมูลกช 2 ค ได้



!~OBJECTID	!~SHAPE *	!~Vill Code	ชื่อบ้าน	!~TamName
205	Polygon	46180508	สะดำศรี	ต.ลำซี้
210	Polygon	46180507	หนองคล้า	ต.ลำซี้
211	Polygon	46180506	ท่าเปี่ยม	ต.ลำซี้
209	Polygon	46180505	วังยาง	ต.ลำซี้
208	Polygon	46180504	หนองหวาย	ต.ลำซี้
206	Polygon	46180503	กุดเชื่อม	ต.ลำซี้
204	Polygon	46180501	โนนแดง	ต.ลำซี้
207	Polygon	46180501	โนนแดง	ต.ลำซี้
138	Polygon	46180408	ดอนม่วง	ต.โนนศิลาเลิง
137	Polygon	46180406	นาสีนวล	ต.โนนศิลาเลิง
143	Polygon	46180405	หนองคู	ต.โนนศิลาเลิง
193	Polygon	46180405	หนองคู	ต.เหล่าอ้อย
145	Polygon	46180404	วังเดื่อน้ำ	ต.โนนศิลาเลิง
239	Polygon	46180403	สีสุก	ต.โนนศิลาเลิง
146	Polygon	46180402	สว่าง	ต.หลักเมือง
140	Polygon	46180402	สว่าง	ต.โนนศิลาเลิง
141	Polygon	46180402	สว่าง	ต.โนนศิลาเลิง
240	Polygon	46180401	โนนศิลา	ต.โนนศิลาเลิง
139	Polygon	46180401	โนนศิลา	ต.โนนศิลาเลิง
142	Polygon	46180401	โนนศิลา	ต.โนนศิลาเลิง
230	Polygon	46071308	นาดี	ต.นาดี
245	Polygon	46071308	นาดี	ต.นาดี
246	Polygon	46071308	นาดี	ต.นาดี

Record: 0 Show: All Selected Records (0 out of 123 Selected) Options

ภาพที่ 5 แสดงตารางข้อมูลอธิบายแผนที่

3. การสร้างรูปแบบการแสดงผลข้อมูล (Style) โปรแกรมมีส่วนประกอบที่สำคัญในการแสดงผลข้อมูล เรียกว่า Style ซึ่งผู้ทำข้อมูลมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการสร้าง Style ของชั้นข้อมูลก่อนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการนำเข้าชั้นข้อมูลในโปรแกรม(รายละเอียดดังเล่มที่ 2 หน้า 24-30)

#### 4. การสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศ (Geodatabase)

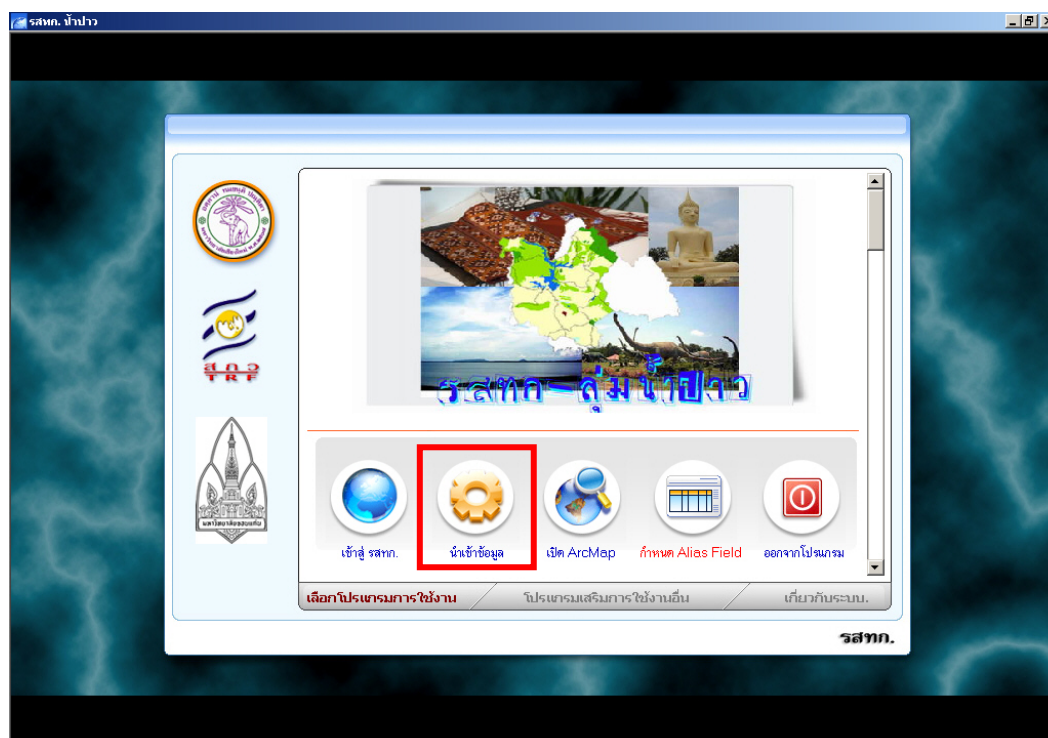
4.1 การสร้าง Geodatabase: ArcMap

4.2 การโหลดชั้นข้อมูล: ArcMap

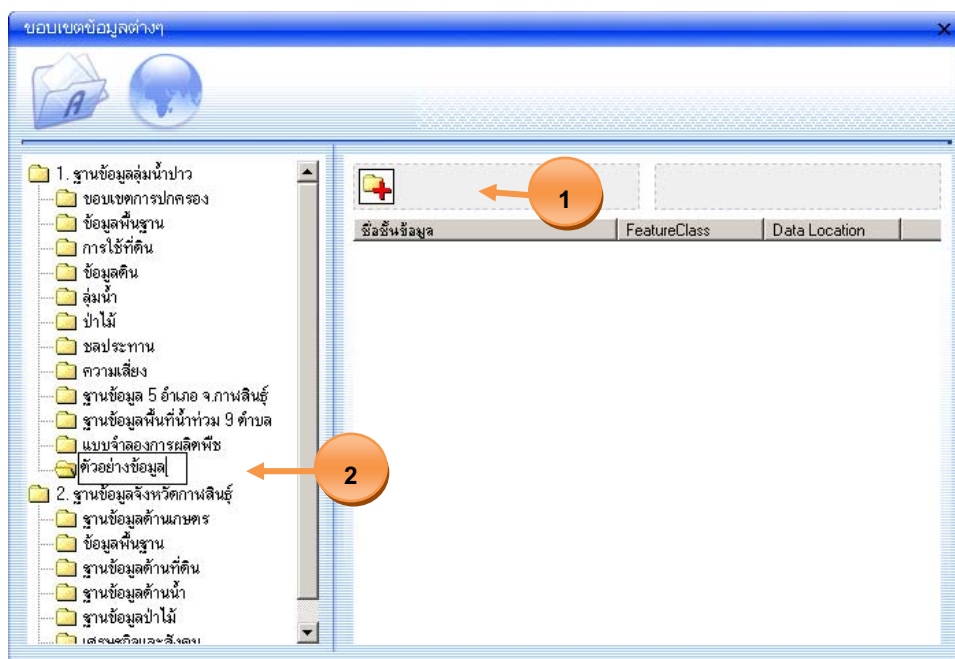
5. การนำข้อมูลเข้าสู่ “ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว (DSSARM-Paw)” และลักษณะของ “ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว”

##### 5.1 การนำข้อมูลเข้าสู่ “ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว”

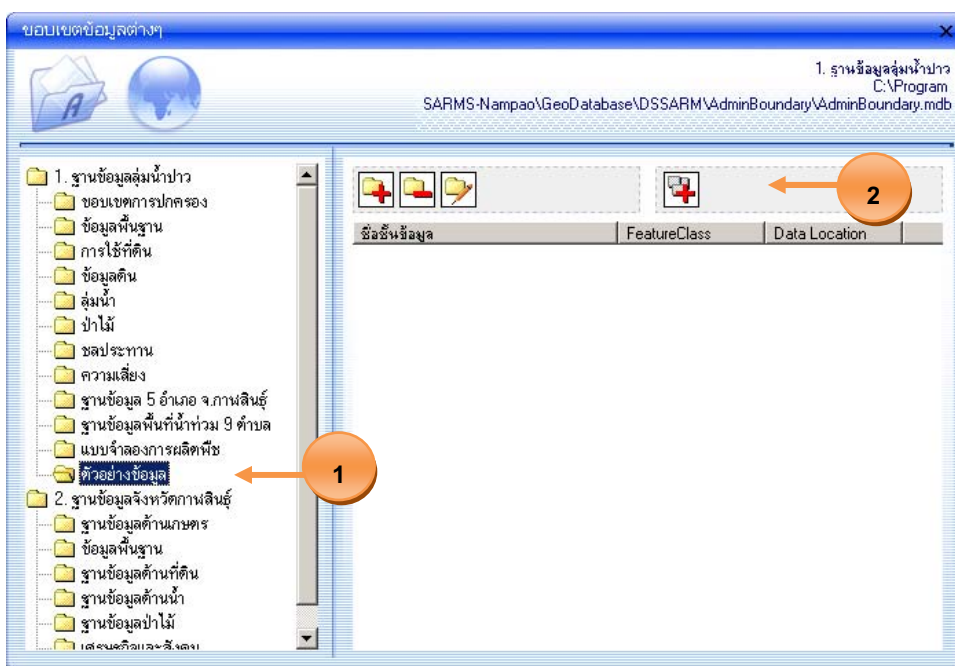
ได้เสนอรายละเอียดของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนในเล่มที่ 2 บทที่ 1 หน้าที่ 43-73 ของโครงการย่อยที่ 4 โดยยกตัวอย่างของข้อมูลบางตัว พร้อมกับการใช้ “ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว (DSSARM-Paw)” ที่เกี่ยวข้อง ลำดับขั้นตอนในการนำเข้าข้อมูล โดยสรุปดังภาพที่ 6(ก)-ภาพที่ 6(จ)



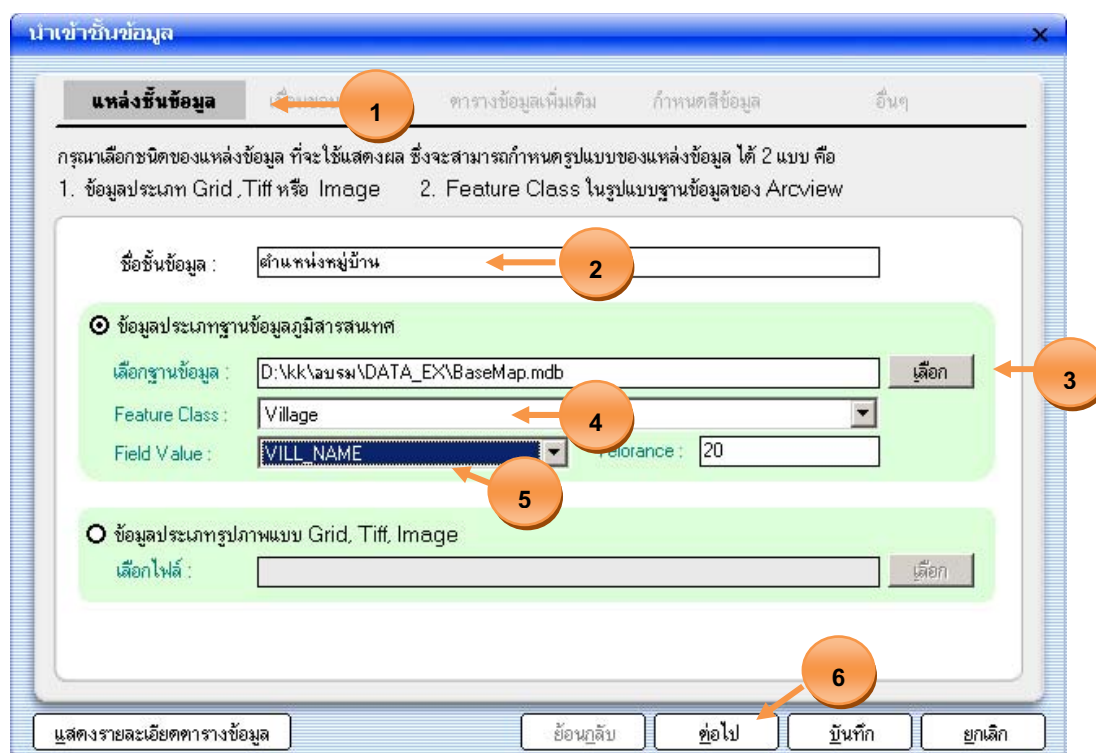
ภาพที่ 6(ก) หน้าต่างในการนำเข้า ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว



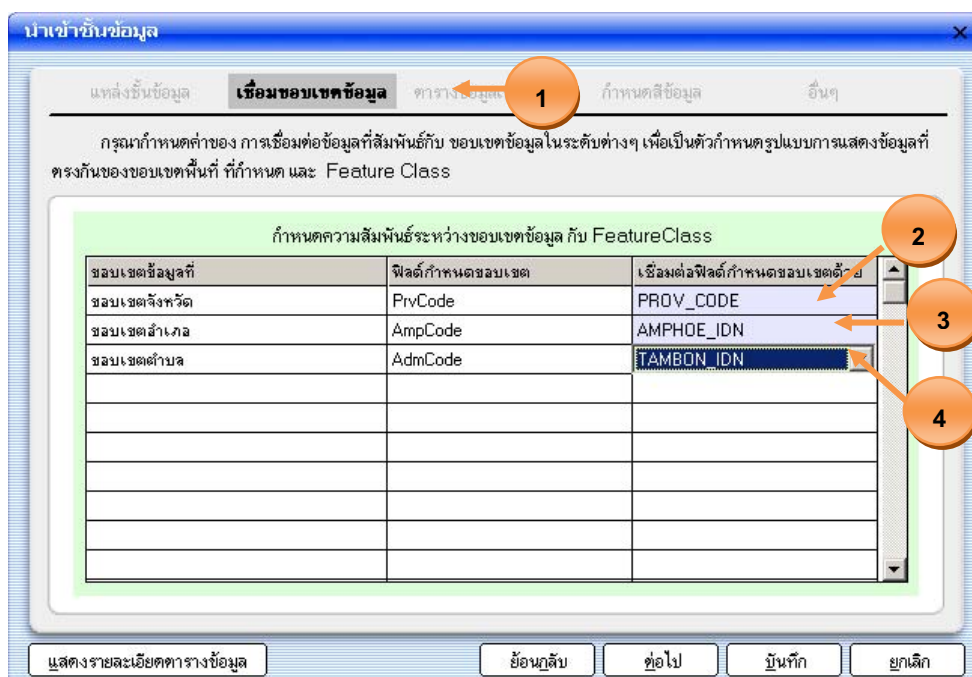
ภาพที่ 6(ข) แสดงขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม รสทก



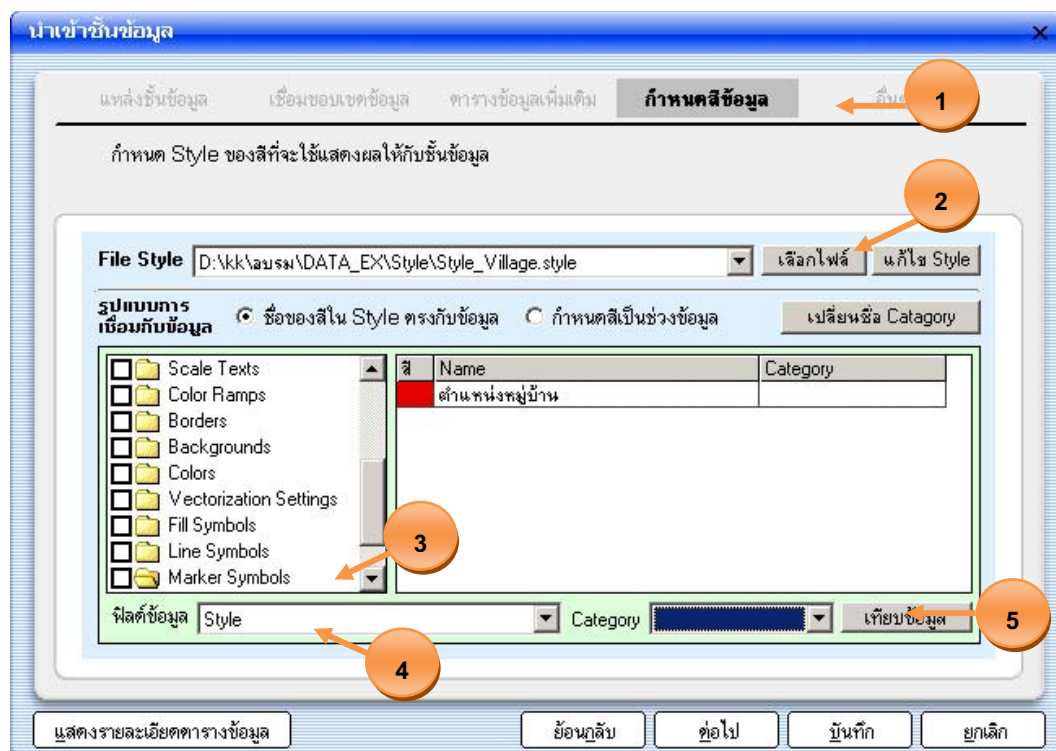
ภาพที่ 6(ค) แสดงขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม รสทก



ภาพที่ 6(ง) แสดงขั้นตอนในหน้าต่างแหล่งชั้นข้อมูล

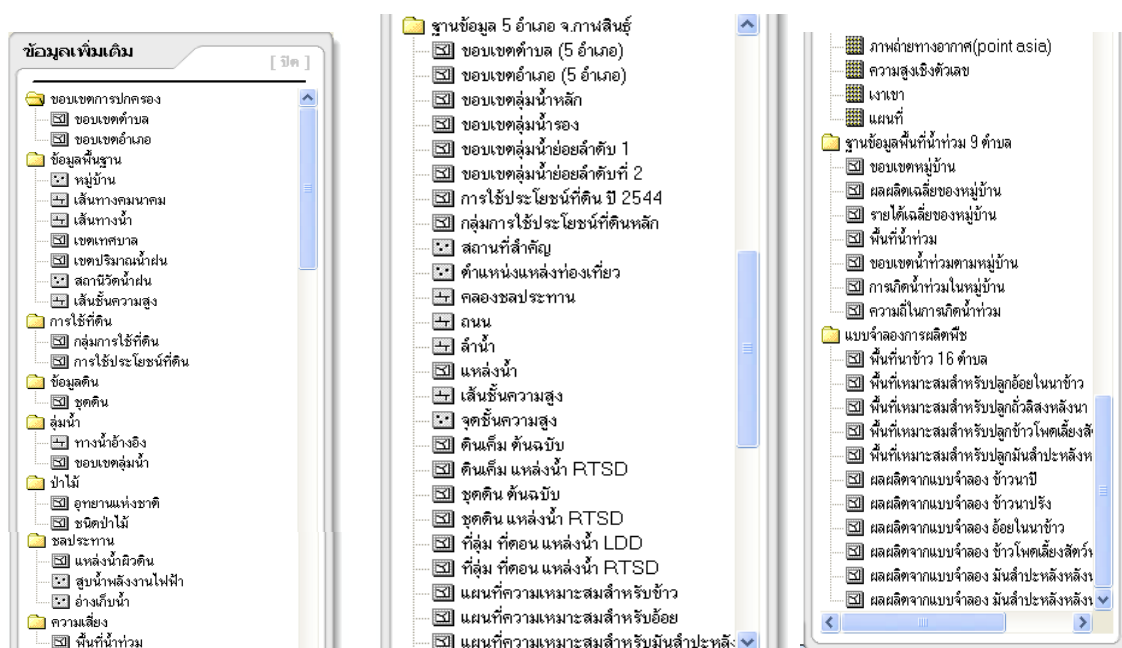


ภาพที่ 6(จ) แสดงขั้นตอนในหน้าต่างการเชื่อมขอบเขตข้อมูล

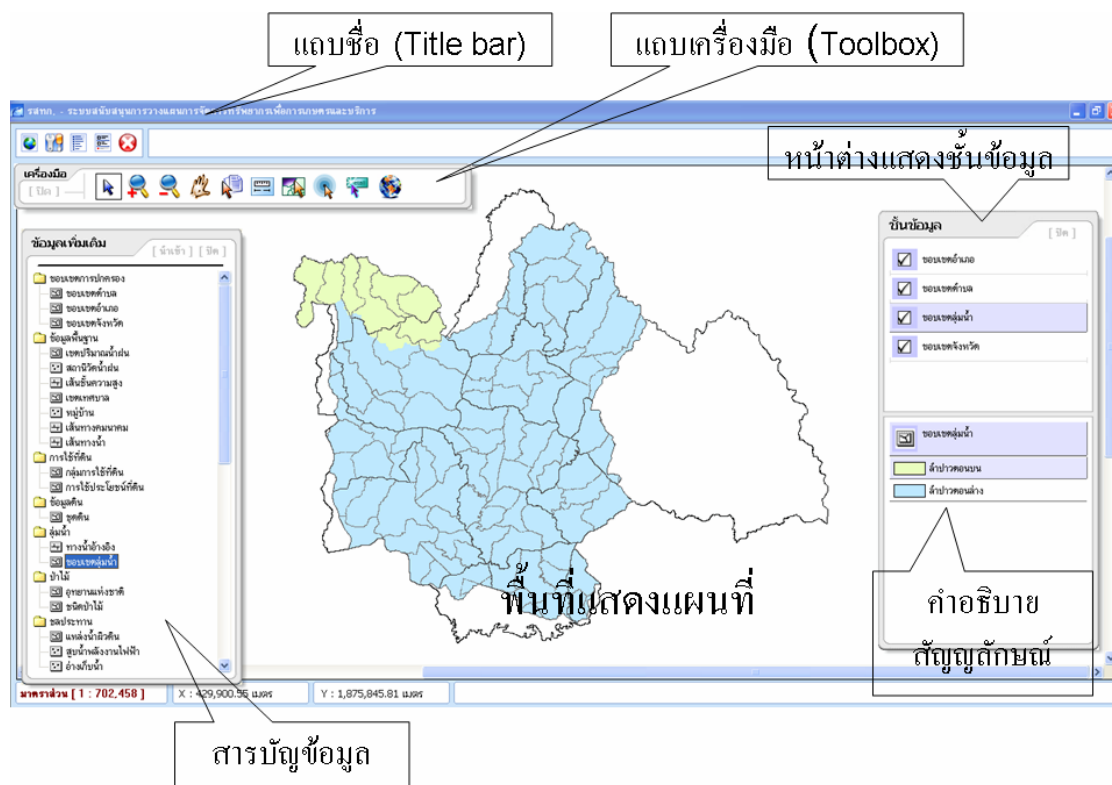


ภาพที่ 6(ฉ) แสดงขั้นตอนในหน้าต่างการกำหนดสไลด์

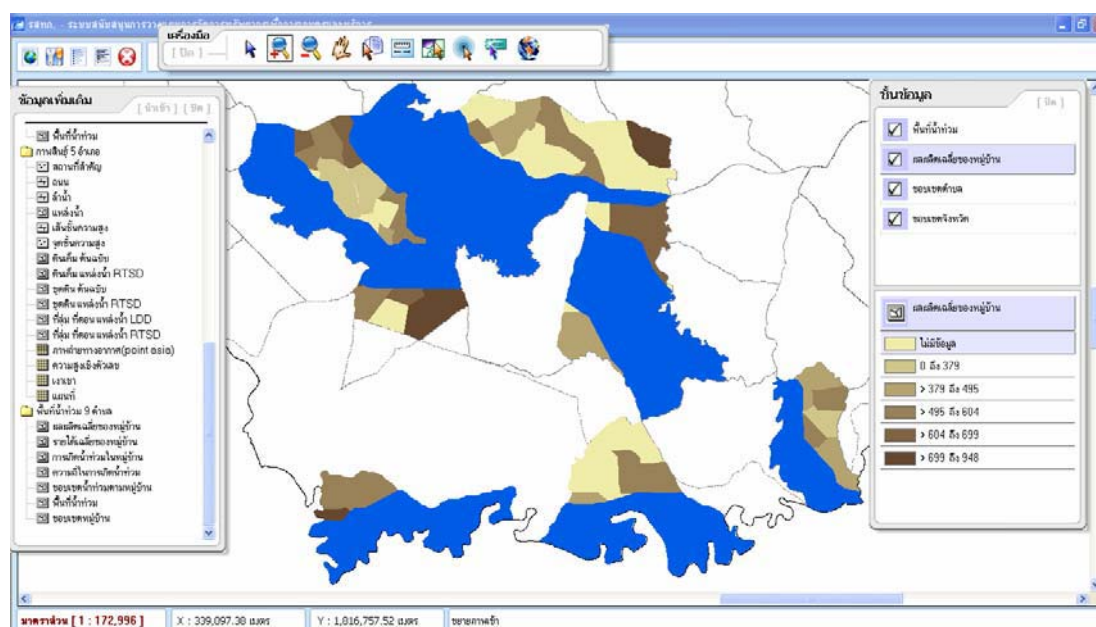
5.2 ลักษณะของ“ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว” ลักษณะและความสามารถของ“ระบบรศทก-ลุ่มน้ำป่าว” แสดงได้ดังตัวอย่างในรายงานเล่มที่ 2 บทที่ 2 หน้า 74-83 เมนูในการแสดงผลดังแสดงในภาพที่ 7(ก)-ภาพที่ 7(ฉ)



ภาพที่ 7(ก) ชั้นข้อมูลใน ระบบ รศทก-ลุ่มน้ำป่าว ที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ

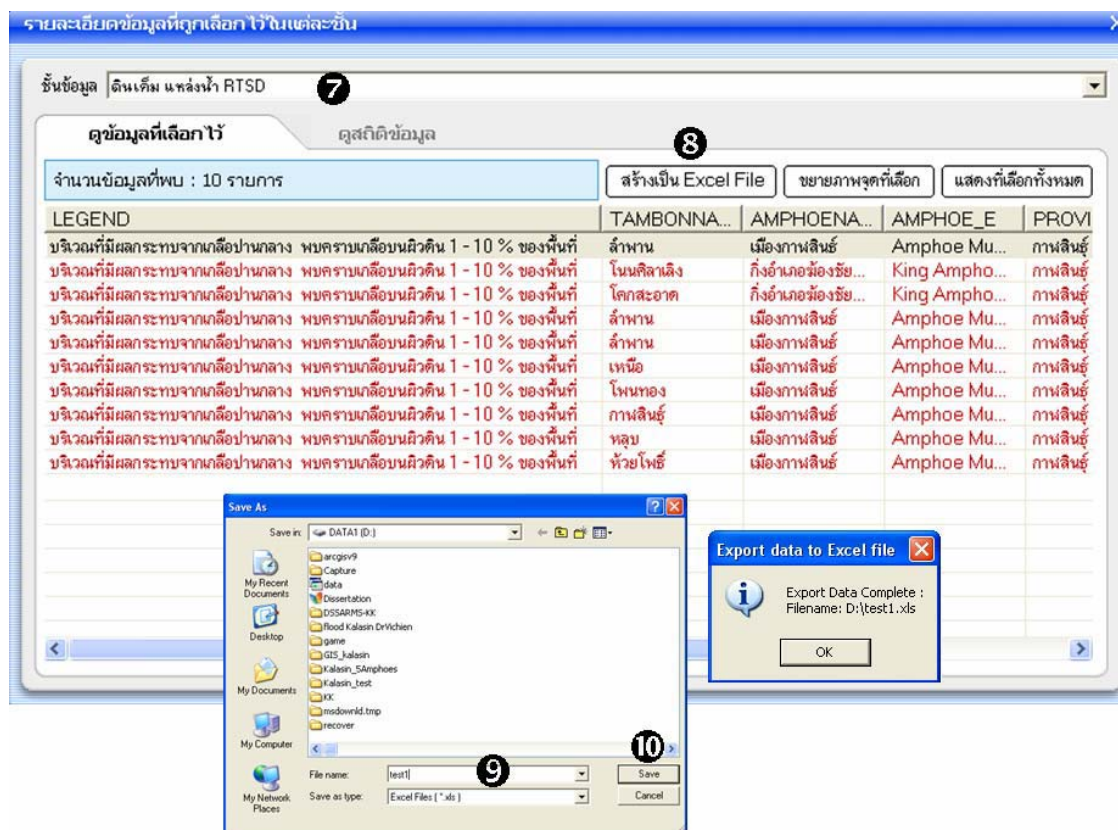


ภาพที่ 7(ข) การแสดงแผนที่

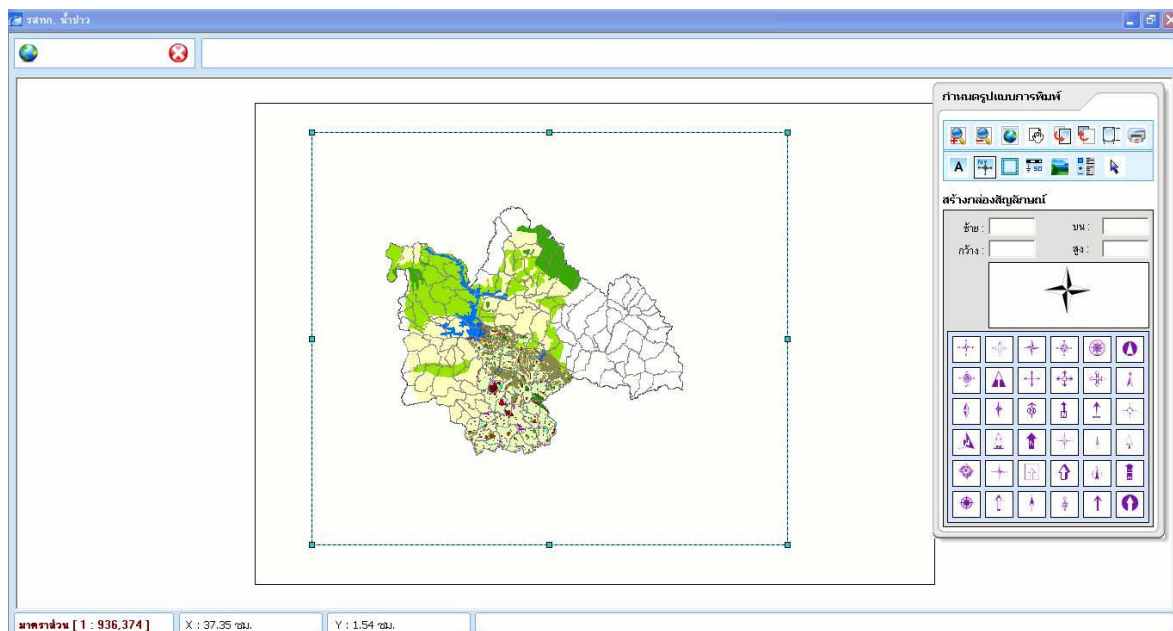


ภาพที่ 7(ค) แสดงพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ผลผลิตข้าวเฉลี่ยรายหมู่บ้าน และขอบเขตหมู่บ้าน





ภาพที่ 7(จ) ผลการสืบค้นข้อมูล และการจัดเก็บไปยังไฟล์ excel



ภาพที่ 7(ฉ) การพิมพ์ภาพแผนที่

## 6. การเชื่อมข้อมูลเพิ่มเติมในรูปแบบอื่น ๆ กับข้อมูลในรูปแผนที่

ได้แสดงวิธีการเชื่อมโยงข้อมูลที่เก็บไว้ในรูปตาราง (spreadsheet) กับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วย โดยแสดงตัวอย่างวิธีการเชื่อมกันระหว่างข้อมูลเพิ่มเติมของหมู่บ้านที่อยู่ในรูปแบบตาราง Excel กับแผนที่ขอบเขตหมู่บ้านที่มีอยู่ในรูปแบบของ GIS โดยวิธีการเชื่อมความสัมพันธ์ (Relationship) และหากมีข้อมูลภาพ ต้องทำการกำหนดพิกัดให้ข้อมูลภาพ (Rectification) ก่อนเพื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลในรูปแผนที่ได้ (รายละเอียดดังเล่มที่ 2 หน้า 50-73)

## 7. การฝึกอบรม

โครงการฯ ได้ผลิตคู่มือการใช้ระบบ รสทก-ลุ่มน้ำปาว และได้ฝึกอบรมการใช้ระบบ รสทก-ลุ่มน้ำปาวให้แก่เจ้าหน้าที่ของจังหวัด อำเภอบด. และหน่วยงานของรัฐ เอกชน ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน เห็นทิศทางและแนวทางในการใช้ประโยชน์ต่อไป โดยใช้เวลา 2 วัน โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากหน่วยงานราชการในระดับจังหวัดกาฬสินธุ์ และอีก 5 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยที่สนับสนุนโดยทุน สกว. ซึ่งผลที่ได้จากการเข้าฝึกอบรมทำให้ทราบว่า โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาว เป็นระบบที่มีประโยชน์มากในด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ผู้ใช้ได้เห็นจริง จากการทดลองใช้ รู้แนวทางในการปรับใช้กับข้อมูลอื่น ๆ ที่หน่วยงานตนมี เช่น การนำข้อมูลบัญชีครัวเรือนเข้าระบบ แต่ผู้ใช้จะมีความกังวลเรื่องค่าใช้จ่ายในการซื้อลิขสิทธิ์ของโปรแกรมค่อนข้างสูง (รายละเอียดดังเล่มที่ 2 หน้า 109-112)

## 5. ผลการศึกษา

สามารถสรุปผลการศึกษา ตามวัตถุประสงค์ของโครงการหลักดังนี้:

### 1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วม

งานในส่วนนี้ดำเนินการโดยโครงการย่อยที่ 1 เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จัดทำฐานข้อมูลด้านกายภาพที่สามารถใช้เป็นประโยชน์สำหรับการเพิ่มรายได้ทางการเกษตรในการวางแผนการใช้และการจัดการที่ดิน ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซากใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ฆ้องชัย และ ร่องคำ โดยการรวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิซึ่งหน่วยงานอื่นจัดทำไว้แล้ว และ สร้างขึ้นข้อมูลใหม่ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยชั้นข้อมูล 2 กลุ่ม คือ (1) ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่นและ (2) ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ในการศึกษานี้ ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบและจัดเตรียม (preprocessing) สำหรับการเก็บรักษา ในหลายรูปแบบ ได้แก่ การปรับแก้ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอ

การปรับแก้ข้อมูลแหล่งน้ำและทางน้ำ การเชื่อมต่อข้อมูลจากหลาย map sheets เข้าด้วยกัน การปรับเปลี่ยนระบบพิกัดอ้างอิง และ / หรือ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ เพื่อให้ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลนี้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยสามารถวางแผนที่ของข้อมูลต่าง ๆ ซ้อนทับเพื่อหาความสัมพันธ์กันได้เมื่อจะต้องใช้ในโปรแกรมรสถก-ลุ่มน้ำปาว

ในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชแต่ละชนิด และในการเพิ่มผลผลิตพืช มักถูกกำหนดโดยสภาพทางกายภาพ ได้แก่ ภูมิประเทศของพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งสามารถระบุได้จากชุดดิน และแหล่งน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ส่วนข้อมูลทางกายภาพอื่น ๆ ที่ผ่านการตรวจสอบและจัดเตรียมโดยโครงการย่อยที่ 1 ได้แก่ สิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน ข้อมูลระดับความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืช ข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชีที่มีอยู่ ซึ่งการแบ่งย่อยลงไปอีกจะช่วยให้สามารถวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับท้องถิ่นได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ โครงการย่อยที่ 2 และ 3 ได้ศึกษาข้อมูลทางกายภาพพื้นที่น้ำท่วม โดยในระหว่างการประชุมกลุ่ม โครงการย่อยที่ 2 ได้รวบรวมแผนที่แสดงเขตน้ำท่วมซ้ำซากवादโดยเกษตรกรของแต่ละตำบลจาก 9 ตำบลที่เลือกไว้เพื่อศึกษา ส่วนโครงการย่อยที่ 3 ได้ศึกษาพื้นที่น้ำท่วมและจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมในลุ่มน้ำลำปาวจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ซึ่งข้อมูลจากทั้ง 2 โครงการย่อยก็สอดคล้องกัน

## 2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ-สังคมและทางเลือกในการประกอบอาชีพในและนอกภาคการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่น้ำท่วม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำท่วมที่ได้รับจากสำนักงานเกษตรจังหวัด และสนับสนุนโดยภาพถ่ายพื้นที่น้ำท่วมจากดาวเทียม พร้อมทั้งตรวจสอบกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานอื่นๆของจังหวัดและในบางอำเภอ ได้พบว่ามี 18 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เกิดน้ำท่วมระหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 (8 ปี) โดยมีเขตที่มีพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากทุกปีของจังหวัดกาฬสินธุ์ครอบคลุมพื้นที่ 13 ตำบลใน 5 อำเภอ แต่ในการศึกษานี้ได้คัดเลือกพื้นที่ โดยเลือก 9 ตำบล เป็นตัวแทนมาทำการศึกษาในรายละเอียด และมักเป็นตำบลซึ่งมีพื้นที่ติดกับลำน้ำปาวและลำน้ำชี ได้แก่ ตำบลหุบและตำบลห้วยโพธิ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ ตำบลอุ่มเม่าและตำบลนาดี อำเภอยางตลาด ตำบลหลักเมืองและตำบลเจ้าท่า อำเภอกมลาไสย ตำบลเหล่าอ้อย อำเภอร่องคำ ตำบลโนนศิลาเลิงและตำบลลำชี อำเภอมั่งชัย นำเสนอผลการดำเนินงานตามลำดับขั้นดังนี้

พื้นที่น้ำท่วมจากภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง ปี พ.ศ. 2550 ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543 ถึง 2550 พบว่า พื้นที่น้ำท่วมของจังหวัดกาฬสินธุ์แตกต่างกันไปในแต่ละปี ในรอบ 8 ปี ปี พ.ศ. 2549 มีพื้นที่น้ำท่วมต่ำสุด (23,604.71 ไร่) ปี พ.ศ. 2544 พื้นที่น้ำท่วมสูงสุด (169,698.15 ไร่) พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานลำปาว ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำย่อยลำ

น้ำป่าวตอนล่างและลำน้ำชีส่วนที่ 4 พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากเป็นประจำทุกปีในจังหวัดกาฬสินธุ์ มีจำนวน 1,674.41 ไร่ อยู่ในพื้นที่อำเภอ 5 อำเภอ 11 ตำบล ในเขตอำเภอกมลาไสย อำเภอมือเือง อำเภอร่องคำ อำเภอม้องชัย และอำเภอยางตลาด ตามลำดับ

ผลกระทบของน้ำท่วมต่อระบบการผลิตข้าวในพื้นที่ 16 ตำบล ใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ว่า พื้นที่นาข้าวเสียหายจากน้ำท่วมของ 16 ตำบล ในปี พ.ศ. 2546, 2547, 2548, 2549, 2550 คิดเป็นร้อยละ 45.1, 39.0, 17.2, 6.5, และ 12.7 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด ภายหลังหักพื้นที่ปลูกข้าวที่เสียหายจากน้ำท่วม โดยใช้ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมนาข้าวในปี พ.ศ. 2546-2550 มีจำนวน 15,845.13, 17,602.73, 23,907.43, 26,971.08, และ 25,189.42 ไร่ ตามลำดับ ได้ผลผลิตข้าวหอมมะลิจำนวน 7,494,7 7,349,3 9,362,8 10,325,7 และ 9,768,7 ตัน ตามลำดับ ผลของน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาส่งผลให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิเสียหายจำนวน 12,740,5 12,885,9 10,872,5 9,909,6 และ 10,466,5 ตัน คิดเป็นมูลค่า 101.9, 103.1, 87, 79.3, และ 83.7 ล้านบาท ตามลำดับ

#### การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิของตำบลและหมู่บ้านในเขตน้ำท่วมซ้ำซาก

จากข้อมูลทุติยภูมิ กชช2ค ปี 2548 เกี่ยวกับการประกอบอาชีพของเกษตรกรและสถานภาพของหมู่บ้าน สามารถคำนวณค่ามูลค่าการผลิตรวม(รายได้รวม)ต่อครัวเรือนของแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งค่านี้สะท้อนถึงความมั่งคั่งของทรัพยากรและโอกาสในการประกอบอาชีพในหมู่บ้านนั้น ๆ พบว่า มูลค่าการผลิตรวมของหมู่บ้านทั้งหมดที่ศึกษาส่วนใหญ่มีมูลค่าการผลิตอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง กล่าวคือ ร้อยละ 51 ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (54 หมู่บ้าน) มีมูลค่าการผลิตรวม 50,000-100,000 บาท/ครัวเรือน/ปี ร้อยละ 29 ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (30 หมู่บ้าน) มีมูลค่าการผลิตรวมสูงกว่า 100,000 บาท/ครัวเรือน/ปี และอีกร้อยละ 20 ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (21 หมู่บ้าน) มีมูลค่าการผลิตรวมต่ำกว่า 50,000 บาท/ครัวเรือน/ปี ซึ่งรายได้ส่วนใหญ่ได้มาจากการทำนาปี และนาปรัง รองลงมา คือ การเลี้ยงวัวเนื้อ และมีรายได้นอกภาคเกษตรมาจากการรับจ้าง เมื่อพิจารณาการกระจายของกิจกรรมระหว่างครัวเรือนในรูป เปอร์เซนต์ครัวเรือนที่ทำ พบว่าในหลายหมู่บ้านเปอร์เซนต์ครัวเรือนที่ปลูกข้าวนาปีมีมากกว่า 90% ของครัวเรือนทั้งหมด รองลงมาเปอร์เซนต์ครัวเรือนที่ทำข้าวนาปรัง เลี้ยงวัวเนื้อ และทำกิจกรรมนอกภาคเกษตร (หัตถกรรม รับจ้าง ฯลฯ) เนื่องจากข้อมูลภาพทั่วไประดับหมู่บ้านซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ไม่ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน ทั้งยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและการตัดสินใจในเรื่องต่างๆของเกษตรกร จึงต้องลงสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ของ 9 ตำบลที่เลือกไว้

### การสัมภาษณ์กลุ่มโดยจัดประชุมระดมความคิดเห็น

ในการลงพื้นที่ครั้งแรกในแต่ละตำบล ได้จัดประชุมระดมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้นำชุมชน (ตัวแทนของแต่ละหมู่บ้าน) เพื่อตรวจสอบและยืนยันและเพิ่มเติมข้อมูลเชิงลึก พบว่า พื้นที่ศึกษาของ 9 ตำบลใน 5 อำเภอที่คัดเลือกไว้ มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 111 หมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2551 น้ำท่วมทำให้เกิดพื้นที่เสียหายทางการเกษตรทั้งหมด 42,560 ไร่ (31.1 %ของพื้นที่นา/เกษตรทั้งหมด)ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทำนาปี ครอบคลุมพื้นที่ 100 หมู่บ้าน มีครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจำนวน 4,924 ครัวเรือน (41.1%ของครัวเรือนทั้งหมด)กลุ่มผู้นำชุมชนและเกษตรกรได้ให้ข้อมูลว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วม คือ การระบายน้ำส่วนเกินออกมาจากเขื่อนลำปาว ในช่วงที่ฝนตกหนัก บวกกับปริมาณน้ำที่สะสมในไร่นาของเกษตรกรที่มีมากอยู่แล้วประกอบกับน้ำหนุนจากลำน้ำสายหลักดังกล่าว ขณะที่น้ำระบายในแม่น้ำได้ช้า จึงทำให้น้ำที่ระบายมาจากเขื่อนเอ่อล้นเข้าท่วมไร่นาและบ้านเรือนของเกษตรกร โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ลุ่มของ ตำบลหลุบ ตำบลห้วยโพธิ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ ตำบลอุ่มเม่า ตำบลนาดี อำเภอยางตลาด ตำบลเจ้าท่า ตำบลหลักเมือง อำเภอกมลาไสย และตำบลเหล่าอ้อย อำเภอร่องคำ ส่วนในพื้นที่ตำบลลำชี อำเภอฆ้องชัย กลุ่มผู้นำชุมชนได้ให้ความเห็นว่าสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมนั้นเนื่องมาจากพังกั้นน้ำของทางจังหวัดกาฬสินธุ์มีระดับต่ำกว่าพังกั้นน้ำของทางจังหวัดร้อยเอ็ด เมื่อน้ำในแม่น้ำชีมีปริมาณมากก็จะเอ่อล้นมาท่วมทางจังหวัดกาฬสินธุ์ สาเหตุที่เกิดน้ำท่วมอีกประการหนึ่งคือการจัดระบบการระบายน้ำที่ไม่สัมพันธ์กัน ประกอบกับการสร้างฝายกั้นแม่น้ำชีไม่มีการปล่อยน้ำออกไปก่อนที่ทางเขื่อนลำปาวจะปล่อยน้ำออกมา เมื่อทางเขื่อนลำปาวปล่อยน้ำออกมากทำให้น้ำหนุนกันและเข้าท่วมไร่นาของเกษตรกร การสร้างพังกั้นน้ำก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ด้วย การสร้างพังกั้นน้ำในพื้นที่หนึ่งอาจจะส่งผลทำให้เกิดน้ำท่วมพื้นที่อื่นได้

ในเรื่องการประกอบอาชีพทางการเกษตรเมื่อมีปัญหา น้ำท่วม จากสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ของที่ดิน และมีการตัดสินใจในการประกอบอาชีพที่แตกต่างกัน เกษตรกรเล่าว่าพื้นที่นาที่เป็นที่ลุ่มมากมักมีน้ำท่วมทั้งหมด เกษตรกรส่วนใหญ่จะเสี่ยงต่อการทำนาปี แต่จะทำนาปรังได้น้อย 1 ครั้ง แต่ในบางพื้นที่หรือบางปีที่มีน้ำจากแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอและคลองชลประทานผ่านเข้าไปในพื้นที่นาและทางกรมชลประทานมีการปล่อยน้ำตั้งแต่ต้นปีเกษตรกรจะสามารถทำนาปรังได้ถึงสองครั้ง ในพื้นที่ที่มีการสูบน้ำโดยไฟฟ้าเพื่อการเกษตร เกษตรกรที่ทำนาปรังโดยอาศัยสูบน้ำไฟฟ้าและได้รับน้ำเพียงพอก็สามารถทำนาปรัง 1-2 ครั้งได้ เกษตรกรที่ได้รับน้ำเพียงพอมีพื้นที่นาอยู่ต้นน้ำ หากต้องการทำนาปรัง 2 ครั้ง เกษตรกรจะต้องรีบเร่งเตรียมดินหลังจากน้ำที่ท่วมในนาลดทันที เพื่อที่จะได้มีเวลาสำหรับทำนาปรังได้สองครั้งและสามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้ก่อนที่น้ำจะท่วมข้าวชุดที่สอง โดยที่เกษตรกรอาจมีการเปลี่ยนพันธุ์ข้าวเป็นพันธุ์อายุสั้น ส่วนเกษตรกรที่อยู่ปลายคลองส่งน้ำ มักได้น้ำไม่เพียงพอและอาจทำนาปรังได้เพียง

ครั้งเดียวเท่านั้น เช่นเดียวกันกับเกษตรกรที่ทำนาปรังโดยสูบน้ำเองตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะทำนาปรังได้เพียงหนึ่งครั้งเท่านั้น ส่วนเกษตรกรที่ไม่มีแหล่งน้ำเลย ส่วนใหญ่ทำนาปีโดยอาศัยน้ำฝนเท่านั้น ในขณะที่สำรวจ จำนวนเกษตรกรที่ทำนาปรัง 2 ครั้ง ยังมีจำนวนน้อยอยู่

นอกจากการทำนาปีและนาปรังแล้วเกษตรกรบางรายจะปลูกผักสวนครัวหรือปลูกผักพื้นบ้านในพื้นที่ที่น้ำท่วมไม่ถึงหรือปลูกบนพื้นที่นาหลังจากการทำนา ส่วนเกษตรกรบางรายที่น้ำท่วมมาข้าวได้รับความเสียหายแต่มีพื้นที่ติดแม่น้ำหรือมีแหล่งน้ำก็จะหันมาเลี้ยงเป็ดไข่ซึ่งทำให้มีรายได้ที่ดี แต่การเลี้ยงเป็ดไข่ต้องมีแรงงานมากในระดับหนึ่ง ถ้าหากเกษตรกรมีแรงงานในครัวเรือนน้อยกว่านี้ก็จะมักเลี้ยงวัว สำหรับหมู่บ้านสภาพพื้นที่ที่น้ำท่วมเพียงบางส่วน

ส่วนหมู่บ้าน/ครัวเรือนที่มีพื้นที่ที่เป็นที่ดอนเกษตรกรก็จะปลูกพืชไร่ มันสำปะหลัง ยางพารา มะม่วง เกษตรกรบางรายมีการปลูกพืชอายุสั้น เช่น ข้าวโพด ถั่วฝักยาว แตงกวา มะเขือ และผัก เป็นต้น นอกจากการทำนาปีและนาปรังแล้วเกษตรกรหลายรายก็จะมีอาชีพปลูกผักเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ส่วนการประกอบอาชีพนอกภาคเกษตรที่พบ คือ เย็บผ้า คำขาย และรับจ้างทั่วไป ซึ่งการประกอบอาชีพดังกล่าวขึ้นอยู่กับความต้องการของเกษตรกรและการมองเห็นช่องทางที่จะประสบความสำเร็จ ประกอบกับประสบการณ์ที่มีอยู่แล้วและนำมาสร้างงานสร้างรายได้ภายในชุมชน เช่น เปิดโรงงานขนาดย่อมในพื้นที่ เช่น โรงงานเย็บผ้า รีไซเคิลพลาสติก ฯลฯ ในหมู่บ้านเดียวกัน อาชีพในภาคเกษตรและนอกภาคเกษตรบางอย่างก็เกี่ยวเนื่องกัน เช่น การปลูกผักสวนครัว ผักพื้นบ้าน ก็จะมีแม่ค้าในหมู่บ้านรับไปขายต่อ เป็นต้น

ในด้านสังคม ผู้เข้าร่วมประชุมเล่าว่าประชาชนในพื้นที่มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน แต่จะมีเวลาติดต่อกันน้อยลงกว่าเดิม เนื่องจากต้องออกไปหารายได้นอกพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่มีน้ำท่วมมาและคิดว่าจะเกี่ยวข้าวไม่ได้ การช่วยในเรื่องแรงงานมีน้อยลง เนื่องจากมีการปลูกแบบนาหว่านและมีการใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยวข้าว แต่ยังมีการแลกเปลี่ยนแรงงานโดยใช้เงินเป็นตัวกลางในกรณีการเก็บเกี่ยวข้าวเหนียวเพื่อนำไปบริโภค ตัวแทนเกษตรกรเล่าว่าสิ่งที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของคนในพื้นที่คือประเพณี

ฮีตสิบสองคองสิบสี่ เพราะมีชาติพันธุ์เดียวกัน แหล่งเงินกู้ที่เงินสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ สหกรณ์การเกษตรที่เกี่ยวข้อง กองทุนเงินล้าน ประจำหมู่บ้าน เงินโครงการ SML และเงินกู้ “กขคจ” จากรัฐบาล เงินจากโครงการบางโครงการของ อบต.

## การสัมภาษณ์เกษตรกรในระดับครัวเรือนโดยใช้แบบสอบถาม

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในระดับครัวเรือน โดยเลือกจากหมู่บ้านที่มีระดับน้ำท่วมแตกต่างกัน และตามสัดส่วนครัวเรือนที่เกิดน้ำท่วมในแต่ละหมู่บ้าน จำนวน 238 ครัวเรือนใน 9 ตำบล พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 71.1) มีพื้นที่เกษตรที่เป็นนาลุ่ม เกิดน้ำท่วมซ้ำซากอยู่เป็นประจำ และเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมมากที่สุด ในขณะที่เกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำทมน้อยที่สุด คือกลุ่มที่มีนาลุ่มและนาดอน (ร้อยละ 21.4) หรือมีนาดอนเพียงอย่างเดียว (ร้อยละ 5.9)

ถึงแม้ว่าน้ำท่วมเป็นปัญหาหลักแต่เกษตรกรส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 80 ได้ให้ความเห็นว่าการป้องกันแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในช่วงฤดูฝนนั้นทำได้ยาก การช่วยเหลือที่ดีที่สุดจากทางราชการ คือ การจัดการน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชในหน้าแล้งให้เพียงพอ ซึ่งปัญหาในการทำนาปรังที่พบคือน้ำไม่เพียงพอในการทำนาปรังหรือปลูกพืชหน้าแล้ง

ในการปรับตัวของเกษตรกรนั้น พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 94.1 ปรับเปลี่ยนจากการทำนาปีมาเน้นทำนาปรัง เนื่องจากผลผลิตข้าวนาปีมักเสียหายและพื้นที่บางส่วนไม่สามารถที่จะทำนาปีได้ หากน้ำท่วมพื้นที่ข้าวนาปีจนไม่ได้ผลผลิต เกษตรกรได้หันมาลงทุนทำข้าวนาปรังหลังจากที่น้ำลดลง เกษตรกรบางรายถึงกับทำนาปรังได้ถึงปีละ 2 ครั้ง และมีถึงร้อยละ 5.9 ไม่สามารถทำทั้งนาปีและนาปรัง เนื่องจากมีพื้นที่นาเพียงแปลงเดียวและเป็นพื้นที่ลุ่มติดน้ำมีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี หรือไม่มีน้ำเพื่อใช้รดพืชในหน้าแล้ง จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่น ๆ ตลอดทั้งปี ให้เข้ากับสภาพพื้นที่ สภาพทางเศรษฐกิจ และทรัพยากรของครัวเรือน เช่น การเลี้ยงเป็ด เพาะเห็ด รับจ้างทั่วไป ทอเสื่อ และค้าขาย เป็นต้น เช่นเดียวกับเกษตรกรที่ล้มเหลวกับข้าวนาปีเพราะน้ำท่วมก็ต้องหาอาชีพเสริมในช่วงฤดูฝนด้วยเช่นกัน

## การเลือกประกอบอาชีพเพื่อปรับตัวกับปัญหาน้ำท่วม

ทีมนักวิจัยได้สัมภาษณ์เกษตรกรถึงการตัดสินใจเลือกกิจกรรมและเงื่อนไขสำคัญในการประกอบกิจกรรมการเกษตร 13 กิจกรรม และกิจกรรมนอกเกษตร 4 กิจกรรม เราสามารถสรุปปัจจัยที่กำหนดทางเลือกในการจัดการประกอบอาชีพในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรในระดับครัวเรือนที่มีน้ำท่วมนาปีนั้นขึ้นอยู่กับว่าเกษตรกรรายนั้นมีพื้นที่ลุ่มเพียงอย่างเดียว มีเพียงนาดอนอย่างเดียว หรือที่มีทั้งพื้นที่นาลุ่มและนาดอน และมีแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอหรือไม่

ถ้าหากมีแหล่งน้ำชลประทานเพียงพอและมีการปล่อยน้ำมาให้ทำการเกษตรตั้งแต่ต้นปี เกษตรกรในพื้นที่นั้นก็จะสามารถทำนาปรังได้ 1-2 ครั้ง ถ้าพื้นที่ไม่มีน้ำชลประทานหรือมีคลองชลประทานให้น้ำไม่เพียงพอ แต่มีแหล่งน้ำอื่น เช่น บ่อ หนอง สระ หรือ น้ำบาดาล เกษตรกรบาง

รายจะมีการปรับตัวโดยปลูกพืชอายุสั้นที่ใช้น้ำน้อย เช่น ผักสวนครัวและผักพื้นบ้าน ซึ่งอาจปลูกตามขอบหนอง หรืออาจปลูกบนพื้นที่ดอน

เกษตรกรที่มีนาดอนที่น้ำไม่ท่วมก็สามารถทำทั้งนาปีและนาปรังได้ถ้ามีน้ำชลประทานเพียงพอ ส่วนพื้นที่ดอนเกษตรกรก็ปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง หรือปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ยางพารา มะม่วง ถั่วฝักยาว มะเขือ พริก ข้าวโพด โดยมีราคาพืชและแรงงานเป็นตัวกำหนด

เกษตรกรบางรายทำเกษตรโดยปลูกพืชผักชนิดต่างๆ เพื่อหมุนเวียนผลผลิตตามฤดูกาล สำหรับกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์เกษตรกรในเขตพื้นที่น้ำท่วม เกษตรกรสามารถประกอบกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ได้ ไม่ว่าเกษตรกรจะมีพื้นที่ลุ่มและ/หรือที่ดอน การเลี้ยงควายเกษตรกรจะต้องมีแรงงานประจำสำหรับเลี้ยงและต้องมีพื้นที่สำหรับปล่อยเลี้ยง ส่วนการเลี้ยงวัวไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่มากนัก เพราะเกษตรกรสามารถขังไว้ในคอกและเกี่ยวหญ้ามาให้วัวกินได้ ส่วนการเลี้ยงเป็ดไข่ในทุ่งนามีเงื่อนไขต้องการแรงงานอย่างน้อย 2 คนและต้องมีพื้นที่ริมแหล่งน้ำสำหรับเลี้ยง

สำหรับการประกอบอาชีพนอกภาคการเกษตรนั้นก็จะมีความแตกต่างกันออกไป เช่น กิจกรรมการทอเสื่อนี้จำเป็นจะต้องมีแรงงานอย่างน้อย 2 คนถึงจะทำการทอเสื่อได้ การค้าขายไม่ว่าจะขายผักและอาหารพื้นบ้านหรือขายผลไม้ เกษตรกรที่ประกอบอาชีพนี้ต่างเคยเป็นพ่อค้าแม่ค้ามาก่อน มีคนมาชักชวนและเห็นว่ามียรายได้ดีจากการค้าขายสินค้าดังกล่าว ส่วนการรับจ้าง เกษตรกรที่มีอาชีพรับจ้างส่วนใหญ่มักประสบปัญหาน้ำท่วมพื้นที่นาตลอดผลผลิตข้าวเสียหายมาตลอด มีพื้นที่ทำกินน้อย และขาดทรัพยากรเพื่อทำการเกษตรอื่นๆ ทำให้สมาชิกในครัวเรือนบางรายต้องออกไปทำงานรับจ้างในพื้นที่ใกล้หรือไกลจากหมู่บ้าน หรือต่างจังหวัด ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ตั้งของแหล่งงาน ลักษณะการทำงาน ค่าจ้าง และเครือข่ายญาติมิตร

ในช่วงท้าย(ภาคผนวก)ของรายงานจากโครงการย่อยที่ 3 ได้นำเสนอบางตัวอย่างของวิถีชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรในการประกอบอาชีพต่างๆ จะสังเกตได้ว่าทุกครัวเรือนที่นำเสนอทำกิจกรรมมากกว่า 1 กิจกรรม และกิจกรรมที่เกษตรกรให้ความสำคัญมากที่สุด(กิจกรรมหลัก) คือ การปลูกข้าว เพราะข้าวคืออาหารหลัก และทำกิจกรรมอื่นๆ เพื่อขายให้ได้เงินสำหรับใช้จ่าย แต่ละครอบครัวมีสมาชิกแต่ละคนที่จัดแรงงานให้ทำกิจกรรมต่างๆอย่างสอดคล้องกันในระยะเวลา หากเป็นกิจกรรมหลักก็ร่วมกันทำ แรงงานในครัวเรือนไม่พอ ก็ต้องจ้างแรงงานนอกครัวเรือนมาเพิ่ม หากสมาชิกในครัวเรือนคนใดทำกิจกรรมมากกว่า 1 อย่าง ก็ต้องสลับเวลาทำงานกิจกรรมต่างๆ โดยไม่แย่งเวลากัน ที่ตั้งเรื่องนี้เป็นข้อสังเกตเพราะในการแก้ปัญหาเกษตรกรในเรื่องอาชีพโดยมีกิจกรรมหรือวิธีการใหม่ๆมาเพิ่ม ต้องระวังเรื่องการแย่งเวลากับการทำกิจกรรมเดิม

## ข้อสรุป

ที่ได้จากการวิจัยคือการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมนั้นทำได้ยาก ถึงแม้ว่าน้ำท่วมจะเป็นปัญหาหลักอีกประการหนึ่งที่สร้างความเดือดร้อนให้กับเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าว เกษตรกรส่วนใหญ่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพน้ำท่วมได้ แต่การขาดแคลนน้ำชลประทานเพื่อปลูกพืชในฤดูแล้ง (ข้าวนาปรัง และพืชผักอายุสั้น) เพื่อชดเชยผลผลิตหรือรายได้ทางการเกษตรที่เสียหายจากน้ำท่วมกลับเป็นปัญหาที่สำคัญตามมา ถ้าหากมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ก็จะเป็นการบรรเทาปัญหาที่เกิดจากน้ำท่วมได้ในระยะยาวต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ยังแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนไม่ได้

### 3. การศึกษาทางเลือกในการปลูกพืชเพื่อทดแทนข้าวนาปรังบนนาดอนในพื้นที่น้ำท่วม

จากผลการศึกษาของโครงการย่อยที่ 3 ทางเลือกในการประกอบอาชีพการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วมอีกทางหนึ่งคือการปลูกพืชบนนาดอนแทนข้าวนาปรัง โดยมีเงื่อนไขว่าพื้นที่นาต้องเป็นนาดอน แต่สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นที่ดอนได้ และยังคงได้รับน้ำชลประทาน สามารถนำพื้นที่ดังกล่าว มาปลูกพืชไร่ได้ หากสามารถปลูกพืชไร่อื่นๆ ได้ผลผลิตที่มีมูลค่าขายในตลาดสูงกว่าข้าวนาปรัง ก็อาจเป็นที่สนใจของเกษตรกรในพื้นที่ได้

ผลจากการจำลองการปลูกข้าวนาปรังพันธุ์สุพรรณบุรีในพื้นที่นาดอน(ตามเงื่อนไขที่กล่าวมาแล้ว)ของพื้นที่น้ำท่วมลุ่มน้ำปาว พบว่า สามารถให้ผลผลิตข้าวรวมจำนวน 30,747.12 ตัน

นอกจากการปลูกข้าวนาปรังแล้ว พืชทางเลือกที่สามารถนำมาปลูกในพื้นที่โดยเฉพาะการปลูกพืชหลังฤดูการทำนา ได้แก่ มันสำปะหลัง ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และอ้อย ผลจากการใช้เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ปลูกพืช โดยยึดแนวทางของกรมพัฒนาที่ดินเป็นหลัก พบว่า

พื้นที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง 6 เดือนหลังนาและถั่วลิสงหลังนา มีจำนวน 11,984.28 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาได้มีจำนวน 19,502.25 ไร่ และพื้นที่ปลูกอ้อยได้จำนวน 12,772.90 ไร่ ผลการจำลองผลผลิตพืชทางเลือกพบว่า

การจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลัง ใช้มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 พบว่า การปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยความชื้นในดิน ให้ผลผลิตโดยรวม 8,654.30 ตัน แต่การปลูกมันสำปะหลังที่มีการให้น้ำชลประทานที่เหมาะสม ให้ผลผลิตโดยรวม 17,059.28 ตัน

การจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใช้ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ1 ให้น้ำชลประทานตลอดฤดูปลูก ผลการจำลองผลผลิตพบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยการให้น้ำชลประทาน ให้ผลผลิตโดยรวม 13,407.92 ตัน

การจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำชลประทาน ผลการจำลองผลผลิตพบว่า การปลูกถั่วลิสงหลังนาโดยการให้น้ำชลประทาน ให้ผลผลิตโดยรวม 2,225.12 ตัน

การจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อย ใช้อ้อยพันธุ์ K84-200 ไม่ให้น้ำชลประทาน ผลการจำลองผลผลิตพบว่า การปลูกอ้อยในพื้นที่นาข้าว ให้ผลผลิตโดยรวม 132,024.41 ตัน อย่างไรก็ตาม อ้อยที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าวอาจเสี่ยงต่อความเสียหายได้ หากน้ำท่วมในพื้นที่ดังกล่าว เท่ากับปี พ.ศ. 2546 เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับพื้นที่นาที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อย พบว่า พื้นที่นาที่ไม่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมจำนวน 6,348.76 ไร่เท่านั้น

เราสามารถหาคำตอบว่าควรปลูกพืชไร่นิตใดแทนข้าวนาปรังบนพื้นที่นาดอน โดยการคำนวณมูลค่าผลผลิตที่ได้รับของพืชแต่ละชนิดด้วยการคูณค่าผลผลิตกับราคาต่อหน่วยในปัจจุบันของพืชนั้น แล้วนำค่าดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับมูลค่าผลผลิตของข้าวนาปรังที่คำนวณโดยวิธีเดียวกัน หากคิดจะส่งเสริมการปลูกพืชอื่นเพื่อทดแทนข้าวนาปรังอย่างจริงจังแล้ว ควรปรึกษถึงความเป็นไปได้และอาจทำการทดสอบร่วมกับเกษตรกรก่อนที่จะทำการส่งเสริมในวงกว้าง

#### 4. จัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประกอบอาชีพในพื้นที่น้ำท่วม

โครงการย่อยที่ 4 ได้จัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประกอบอาชีพในพื้นที่น้ำท่วม โดยนำข้อมูลที่ได้รับจากโครงการย่อยที่ 1, 2 และ 3 ที่ผ่านการตรวจสอบ ดัดแปลง ประมวลผล วิเคราะห์ สังเคราะห์แล้ว เข้าไปเก็บในโปรแกรม “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วม ลำน้ำปาว จ.กาฬสินธุ์ รสทก-ลุ่มน้ำปาว” โดยเก็บรักษาข้อมูลในสภาพที่สามารถเรียกจากเครื่องสมองกลมมาใช้ง่าย โดยอาศัยประสบการณ์และรูปแบบของการบันทึกและเรียกใช้จากโปรแกรม ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุ 1.0 ศึกษา วิจัย พัฒนาฐานข้อมูลและจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในพื้นที่น้ำท่วม โดยเพิ่มเนื้อหาทางการประกอบอาชีพในพื้นที่น้ำท่วม และนาระบบที่ได้พัฒนานี้ไปสู่มือผู้ใช้โดยตรง เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ต่อไป

เป็นที่น่าสังเกตว่าการทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจ(DSS)ในพื้นที่ลุ่มน้ำปาวนี้มีลักษณะที่แตกต่างไปจากการทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในพื้นที่ทุ่งกุลารุและระบบสนับสนุนการตัดสินใจในจังหวัดขอนแก่นที่ได้ทำมาแล้ว คือ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปาวนี้มีประเด็นปัญหาที่ชัดเจนในเรื่องน้ำท่วม ในขณะที่ DSS ก่อนนั้นเป็นการรวบรวมฐานข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานต่าง ๆ และรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิตามประเด็นที่นักวิจัยให้ความสนใจโดยเน้นเฉพาะการผลิตข้าวและสร้างแบบจำลองผลผลิต ดังนั้นในกรณีนี้จึงมักมีคำถามว่าระบบรสทก-ลุ่มน้ำปาวจะสามารถช่วยในการวางแผนตัดสินใจในการทำโครงการต่าง ๆ ของผู้บริหารในการวางยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาผู้ประกอบการ นักวิชาการ นักศึกษา หรือแม้แต่กลุ่มผู้นำชุมชนได้หรือไม่ และอย่างไร เมื่อนำองค์ความรู้จากการพัฒนาระบบ DSS ในพื้นที่ทุ่งกุลารุมาใช้ ดังนั้นเพื่อให้บรรลุคำถามดังกล่าว สิ่งที่ต้อง

คำนึงถึงและดำเนินการในขั้นแรกคือเรื่องข้อมูล ต้องรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่างๆ สร้างการเชื่อมโยง ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยถูกต้อง อีกทั้งยังรวบรวมจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อครอบคลุมบางประเด็นปัญหาในพื้นที่น้ำท่วม ข้อมูลทั้งหลายได้ถูกพัฒนาปรับปรุงและจัดเก็บเป็นระบบฐานข้อมูลกลาง โดยอิงและพัฒนาเพิ่มเติมจากโปรแกรมต้นแบบคือระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รสทก. 1.0 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้จัดทำหวังว่าระบบ DSS ที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็เครื่องมือที่ช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำโครงการในการแก้ปัญหาในพื้นที่น้ำท่วมของลำนํ้าปาวได้ โดยช่วยให้ผู้ใช้ระบบ DSS นี้ สามารถหาแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาก็เกษตรกรประสบอยู่ทางด้านการประกอบอาชีพ การเกษตรและนอกการเกษตร และการปรับตัวอื่นๆของเกษตรกรในพื้นที่น้ำท่วม นอกจากนี้ระบบ DSS ยังสามารถปรับปรุง แลกเปลี่ยนข้อมูลจะนำไปวิเคราะห์ระหว่างหน่วยงาน องค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถใช้ระบบ รสทก-ทุ่งกุลลา 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วม ลำนํ้าปาว จ.กาฬสินธุ์ เพื่อช่วยประกอบการพิจารณา ช่วยประกอบการวางแผน กลั่นกรองโครงการภายใต้แผนยุทธศาสตร์ จังหวัดในปี 2554 เช่น พื้นที่นั้นอยู่ในตำบล อำเภอ ไใด มีขนาดพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบนั้นอย่างไร รายละเอียดอยู่ในเล่มที่ 2 เรื่องการปรับปรุง พัฒนานำไปใช้โปรแกรม รสทก-ทุ่งกุลลา โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาว ในบทที่ 3 หน้า 89

พอสรุปได้ว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่น้ำท่วม ลำนํ้าปาว จ.กาฬสินธุ์ รสทก-ลุ่มน้ำปาว (DSSARM-Paw) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีระบบฐานข้อมูลกลางที่สำคัญคือ ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสร้างความเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งเรื่องการผลิตของเกษตรกร ทรัพยากรดิน แหล่งน้ำ การศึกษาระบบการผลิตข้าว ถั่วลิสง อ้อย มันสำปะหลัง สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาสร้างแบบจำลองการผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้ ยังรวมการศึกษาข้อมูลทางเศรษฐกิจ สังคม และการประกอบอาชีพและการปรับตัวของเกษตรกรในพื้นที่น้ำท่วม เพื่อให้มีความสามารถ และสะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาเฉพาะตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ เพื่อการพัฒนาทางการเกษตรของจังหวัดต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาเครื่องมือนี้จะสามารถอยู่ได้อย่างยั่งยืน และได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จึงควรมีการทำงานโดยมีกิจกรรมที่เกิดการประสานความร่วมมือระหว่างผู้ประสานงานจังหวัด ทีมผู้ใช้ และทีมนักวิจัย โดยฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากเกษตรกรด้วย

## 6. สรุปรวม

ใคร่ขอสรุปและวิจารณ์ว่าโปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาว จากงานวิจัยของโครงการนี้สามารถนำมาช่วยในการแก้ปัญหาน้ำท่วมและส่งเสริมการประกอบอาชีพของเกษตรกรในพื้นที่น้ำท่วมของลุ่มน้ำปาวได้อย่างไร จะนำเอาโปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาว มาช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ ชุมชนและครัวเรือนอย่างไร มีข้อจำกัดอะไรบ้าง และจะนำเอาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาชนบทอื่น ๆ มาช่วยเสริมในการวิเคราะห์อย่างไร

### การแก้ปัญหาน้ำท่วม

เราไม่สามารถใช้โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาวมานำเสนอแก้ปัญหาน้ำท่วมในลุ่มน้ำปาวได้โดยตรง เพราะไม่มีโปรแกรมย่อยที่เกี่ยวข้องกับอุทกวิทยา และไม่มีโปรแกรมที่คำนวณและเสนอทางเลือกต่างๆ ในการตัดสินใจ แต่โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาวมีข้อมูลแผนที่ลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำปาวซึ่งสามารถนำมาใช้ร่วมกับปริมาณน้ำฝนเพื่อคำนวณปริมาณน้ำไหลบ่าลงสู่ห้วยและแม่น้ำที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมในพื้นที่ต่างๆ ของลุ่มน้ำ

อย่างไรก็ตาม โปรแกรมฯ มีแผนที่น้ำท่วมที่มาจาก 2 แหล่งข้อมูล คือจากภาพถ่ายดาวเทียมและจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำเกษตรกรในพื้นที่ของแต่ละตำบล และมีข้อมูลและข้อคิดเห็นของเกษตรกรในพื้นที่ที่เล่าประวัติและสาเหตุของน้ำท่วม ผลกระทบของทางแก้ไขต่างๆ ที่ทางหน่วยงานของรัฐดำเนินการมาแล้ว เกษตรกรได้เสนอแนวทางการประกอบอาชีพในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนได้ และยังเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมให้หมดไปจากพื้นที่

ดังนั้นหากต้องการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมจริง ควรเชิญนักอุทกวิทยาและเกษตรกรที่มีปัญหาร่วมวางแผนกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องโดยใช้โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาวเป็นสื่อกลางนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน และนำไปสู่การตัดสินใจร่วมกัน โดยหวังว่าจะสามารถลดข้อขัดแย้งต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นหลังการดำเนินการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมแล้ว

### ทางเลือกในการประกอบอาชีพในภาคการเกษตรและนอกภาคเกษตร

ในกรณีที่น้ำปีถูกน้ำท่วมเสียหาย โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาวและรายงานวิจัยของโครงการฯ ได้รายงานทางเลือกของเกษตรกรในการประกอบอาชีพที่ปฏิบัติอยู่ในพื้นที่น้ำท่วม โดยมีเงื่อนไขทางกายภาพของทรัพยากรของครัวเรือนเป็นหลักเบื้องต้น เช่น สามารถส่งน้ำให้นาปรังเพียงพอหรือไม่ มีนาดอนที่น้ำไม่ท่วมหรือไม่ มีที่ดินดอนหรือไม่ มีแหล่งน้ำเพียงพอเพื่อปลูกผักหรือไม่ สามารถหาพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่เพื่อเลี้ยงเป็ดหรือไม่ ฯลฯ ส่วนเงื่อนไขทางเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ระดับราคาของผลผลิตในตลาด แรงงานในครัวเรือน ขนาดพื้นที่ถือครอง เงินทุนและแหล่งเงินให้กู้ยืม แหล่งงานนอกภาคเกษตรที่สามารถเข้าถึงได้ ฯลฯ ส่วน

เงื่อนไขทางสังคมได้แก่ หน้าที่ของสมาชิกในครัวเรือน การรวมกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน ความสัมพันธ์เชิงมิตรและเครือญาติ ฯลฯ โดยแต่ละกิจกรรมมีเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้กิจกรรมประสบผลสำเร็จ

โครงการย่อยที่ 2 (เศรษฐกิจ-สังคม) ได้เก็บข้อมูลพิกัดแสดงตำแหน่งพื้นที่ที่ทำกิจกรรมเกษตรและตำแหน่งเรือนของเกษตรกรที่ทำกิจกรรมต่างๆ และโปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาวได้บันทึกพิกัดแสดงตำแหน่งหมู่บ้านที่มีเกษตรกรทำกิจกรรมต่างๆลงบนแผนที่ ซึ่งสามารถนำมาซ้อนทับหาความสัมพันธ์กับคุณลักษณะอื่นๆของพื้นที่ในการวิเคราะห์พื้นที่ โดยใช้รสทก-ลุ่มน้ำปาวเป็นสื่อกลาง

อย่างไรก็ตาม โปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาวยังไม่สามารถบอกว่าครัวเรือนเกษตรกรที่มีทรัพยากรเช่นนั้น เช่นนี้ ควรทำกิจกรรมใดๆ เพื่อได้รับรายได้รวมต่อครัวเรือนสูงสุด ทั้งนี้ เนื่องจากการตัดสินใจระดับครัวเรือนมักมีความซับซ้อน ยากที่ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลได้ละเอียด และเข้าใจเงื่อนไขเฉพาะของครัวเรือนนั้นๆ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา และเงื่อนไขจากปัจจัยภายนอกอื่นๆที่มากกระทบ ถึงแม้ว่างานวิจัยของโครงการจะทราบเงื่อนไขเบื้องต้นว่าเกษตรกรในพื้นที่ให้ความสำคัญกับการปลูกข้าวเป็นหลัก แล้วหาเงินรายได้จากกิจกรรมการเกษตรและนอกการเกษตร ตามทรัพยากรที่ดินมี รวมทั้งปัญหาและโอกาสที่พบ (ซึ่งในภาพรวมสามารถนำมาสรุปเป็นแผนการตัดสินใจอย่างหยาดดังที่เสนอในรายงานวิจัยและใน รสทก-ลุ่มน้ำปาว)

**การนำเอาโปรแกรมรสทก-ลุ่มน้ำปาว มาช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ ร่วมกับแหล่งข้อมูลและโปรแกรมอื่น ๆที่ใช้ในการพัฒนาชนบท**

ต่อไปนี้จะนำเสนอว่าจะใช้โปรแกรม รสทก-ลุ่มน้ำปาวร่วมกับโปรแกรมเก็บข้อมูลอื่นๆในการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อระบุปัญหา หาพื้นที่ที่มีปัญหา หาครัวเรือนที่มีปัญหา ก่อนที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาร่วมกับเกษตรกร

โดยทั่วไป การพัฒนาชนบทมักมี 2 รูปแบบ การพัฒนาโดยการกำหนดพื้นที่เป็นหลัก เช่น พัฒนาพื้นที่และเกษตรกรในพื้นที่ ตามแต่ปัญหาและโอกาสที่ได้จากการวิเคราะห์พื้นที่ เช่น วิเคราะห์หมู่บ้าน ตำบล หรือ อำเภอ และอีกรูปแบบหนึ่ง การพัฒนาเฉพาะเรื่อง เช่น การแก้ปัญหาดินเค็ม การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง โดยที่โปรแกรม รสทก-ลุ่มน้ำปาวสามารถนำมาใช้ได้ทั้ง 2 ประเด็น

ข้อควรระวังในเบื้องต้นคือ แผนที่ในโปรแกรมหดงกล่าวมีรายละเอียดของข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ระดับตำบลและอำเภอ แต่จะมีรายละเอียดไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ระดับหมู่บ้านและระดับแปลง

ในกรณีของการใช้รสทก-ลุ่มน้ำปาวเพื่อวิเคราะห์ระดับตำบลและอำเภอ ยังต้องปรับปรุงข้อมูลบางรายการให้ทันต่อเหตุการณ์ เช่น ข้อมูลขอบเขตของพื้นที่และเขต(zone)ของเรื่องที่สนใจ ข้อมูลการเกษตร ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการวิเคราะห์ระดับนี้ มักใช้หมู่บ้านเป็นหน่วยย่อยเพื่อศึกษาการกระจายตัวของข้อมูลที่เรานสนใจบนพื้นที่ตำบลหรืออำเภอ สามารถหาข้อมูลล่าสุดของหมู่บ้านได้จากข้อมูลทุติยภูมิ กชช2ค. ซึ่งหมู่บ้านที่อยู่นอกเขต

สุขภาพต้องกรอกข้อมูลชช2ค. ทุก 2 ปีหรือที่ดีที่สุด และทันสมัยที่สุดคือทำการเก็บข้อมูลที่ต้องการผู้ร่วมวิเคราะห์เอง เช่น ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของอบต. เกษตรฯ และ พัฒนาชุมชน โดยมีเกษตรกรในพื้นที่ร่วมด้วย ในกรณีที่ต้องการแก้ไขข้อมูล แผนที่ หรือ เพิ่มเติมข้อมูลใหม่ ลงในรสถก-ลุ่มน้ำปาว จำเป็นต้องวัดตำแหน่งพิกัดของสถานที่ที่เกี่ยวข้องโดยGPSแล้วติดต่อเจ้าหน้าที่ของโครงการฯเพื่อดำเนินการเพิ่มเติมข้อมูลลงในรสถก-ลุ่มน้ำปาวร่วมกัน

ในกรณีที่จำเป็นต้องวิเคราะห์ระดับหมู่บ้าน และต้องทำแผนที่การใช้ที่ดินของหมู่บ้าน ควรเปิดโปรแกรมรสถก-ลุ่มน้ำปาว ขยายแผนที่ภูมิประเทศตรงบริเวณหมู่บ้านจากให้ใหญ่ เสร็จแล้วนำไปให้เกษตรกรในพื้นที่ช่วยใส่รายละเอียดเรื่องที่จะศึกษาโดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง และหากต้องการที่จะเชื่อมต่อกับแผนที่ใหญ่ในรสถก-ลุ่มน้ำปาว การเชื่อมต่อต้องทำอย่างระวัง เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์

สำหรับการวิเคราะห์ระดับครัวเรือน รสถก-ลุ่มน้ำปาวมีเพียงข้อมูลของครัวเรือนที่ให้สัมภาษณ์เป็นตัวอย่างในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยแสดงเพียงตำแหน่งของหมู่บ้านและขอบเขตหมู่บ้านและตำแหน่งพื้นที่ที่ทำกิจกรรม หากต้องการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติม เช่น เป็นต้นแบบเพื่อขยายกิจกรรมให้ครัวเรือนอื่น หรือ ปรับปรุงกิจกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตหรือรายได้ คงต้องหาข้อมูลทรัพยากรของครัวเรือนเพิ่มเติมจากรายงานวิจัยของโครงการเอง และหากต้องการขยายกิจกรรมสู่ครัวเรือนอื่นที่มีฐานทรัพยากรคล้ายคลึงกัน(ครัวเรือนประเภทเดียวกัน) อาจต้องสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากเกษตรกรที่ประสงค์จะทำกิจกรรม หากเรามีข้อมูลทุติยภูมิของครัวเรือนอยู่แล้ว จะทำให้การขยายกิจกรรมที่สำเร็จสู่เกษตรกรที่มีฐานทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตคล้ายคลึงกันได้ง่าย ข้อมูลทุติยภูมิของทรัพยากรระดับครัวเรือนที่อาจมีในพื้นที่ได้แก่ ข้อมูลจปฐ.ระดับครัวเรือน ข้อมูลฐานทรัพยากรระดับครัวเรือนที่กู้เงินจากธกส. ข้อมูลบัญชีรับ-จ่ายครัวเรือนจากสกว. เป็นต้น ในอนาคต อาจใช้โปรแกรมท้องทุ่งไทยจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวบรวมข้อมูลของครัวเรือนเดียวกันแต่มาจากหลายแหล่งเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ และติดตามการเปลี่ยนแปลง หากสามารถเก็บข้อมูลได้ต่อเนื่องหลายปี

## 7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากรายงาน

1. ในเรื่องการพัฒนาอาชีพทั้งในและนอกการเกษตร ควรมีตัวแทนของเกษตรกรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมตั้งแต่ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยโปรแกรมรสถก-ลุ่มน้ำปาวตั้งแต่ต้น ต้องกระตุ้นให้เกษตรกรตระหนักว่าตนเองเป็นเจ้าของเรื่อง และต้องการแก้ปัญหาหรือพัฒนาอาชีพใหม่จริง โดยมีเจ้าหน้าที่ร่วมวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น

2. เนื่องจากโปรแกรมรสถก-ลุ่มน้ำปาวพัฒนาโดยอาศัยโปรแกรมGISของต่างประเทศที่มีราคาแพงและมีลิขสิทธิ์ ทำให้จังหวัดอาจได้รับโปรแกรมเพียงชุดเดียวไว้ใช้งานที่ส่วนกลาง ในขณะที่ในระดับปฏิบัติการภาคสนาม ก็ต้องใช้โปรแกรมรสถก-ลุ่มน้ำปาวเพื่อแสดงแผนที่ และข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ ในการประชุมร่วมระหว่างเจ้าหน้าที่กับเกษตรกรที่ต้องการแก้ปัญหาหรือพัฒนาอาชีพ ในการประชุมจัด ณ ที่ว่าการอำเภอ สำนักงาน อบต. ดังนั้น จึง

ควรมีการพัฒนาโปรแกรมรศทก-ลุ่มน้ำปาวรุ่นเล็กโดยใช้โปรแกรมGISที่ไม่สงวนลิขสิทธิ์ และควร  
บรรจุเพียงแผนที่และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

## เอกสารอ้างอิง

Conway, Gordon R. 1985. Agroecosystem analysis. Agricultural Administration: 20 (p. 31-55)

KKU-FORD Cropping Systems Project, 1982. Tambon and Village Agricultural Systems in Northeast Thailand.

KKU-FORD Cropping Systems Project, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. 174 p.