ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืช ในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร

ธเนศร์ บุญนิล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2554

INFORMATION SYSTEM FOR ANALYSIS CROP PRODUCTION SYSTEM IN UBON RATCHATHANI AND YASOTHON PROVINCES

THANED BOONNIN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE MAJOR IN AGRICULTURAL
INFORMATION TECHNOLOGY AND RURAL DEVELOPMENT
FACULTY OF AGRICULTURE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2011

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์

เรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดยโสธร

ผู้วิจัย นายธเนศร์ บุณนิล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.นรินทร บุญพราหมณ์)

.... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถชัย จินตะเวช)

.... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสุ อมฤตสุทธิ์)

.... กรรมการ
(ดร.สราญ ปริสุทธิกุล)

.... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกูล)

.... คณบดี
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกูล)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2554

กิตติกรรมประกาศ

จากความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ได้รับความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำเป็นอย่างดีจากหลายๆ ท่าน จนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณบุคคลดังต่อไปนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.นรินทร บุญพราหมณ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ คอยชี้แนะแนวทางในการดำเนินงาน ตลอดจนความช่วยเหลือต่างๆ พร้อมทั้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสุ อมฤตสุทธิ์ อาจารย์ ดร.สราญ ปริสุทธิกุล และ อาจารย์ทศพร สาธรวิศิษฐ์ ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ให้กำลังใจและตรวจทานแก้ไขเอกสารพร้อมโปรแกรม

ขอกราบขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่สนับสนุนทุนการศึกษาปริญญาโทภายใต้โครงการวิจัยรหัส RDG5240039-ABC02 โครงการพัฒนากลไกมันสมองระดับปริญญาโทด้านระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อเสริมงานวิจัยเชิงพื้นที่

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถชัย จินตะเวช ที่ให้โอกาสในการศึกษาในระดับปริญญาโท และทำให้ข้าพเจ้ามีโลกทัศน์ที่กว้างขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ ทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์เพื่อนำไปพัฒนาใช้ในการศึกษาวิทยานิพนธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลที่เข้าร่วมโครงการระบบสนับสนุนการตัดสินใจและสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรของชุมชน และเกษตรกร ทั้ง 44 ตำบล ที่ให้ความร่วมมือในการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ทำการประเมินและให้คำแนะนำระบบฯ ในครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ITAR รุ่นที่ 6 ทุกคนและนายวชิรศักดิ์ ปกาสิต ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในเรื่องการพัฒนาระบบฯ

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่เป็นกำลังสำคัญยิ่งในการสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ที่ยังไม่ได้กล่าวถึงในครั้งนี้

(นายธเนศร์ บุณนิล)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร

โดย : ธเนศร์ บุณนิล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ดร. นรินทร บุญพราหมณ์

ศัพท์สำคัญ : ปัจจัยการผลิต ประมาณการผลผลิต ฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศ กลุ่มชุดดิน

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมและสนับสนุนหน่วยงานอภิบาล ในด้านการบริหารจัดการ การจัดเก็บฐานข้อมูล ค้นหา และแก้ไขข้อมูลสำหรับบริการแก่ชุมชน และเกษตรกร และนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาหรือประยุกต์ใช้ในหน่วยงานอื่นได้ ทั้งนี้ระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมุ่งเน้นการจัดเก็บข้อมูลและการประมาณการผลผลิต เช่น ข้อมูลปัจจัยการผลิตทางการเกษตร การประมาณการผลผลิตพืช และการประมาณการผลผลิตสัตว์

จากผลการศึกษาพบว่า การผลิตข้าวเจ้าในประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด คือ 2,734 บาทต่อไร่ และผลิตข้าวเจ้าในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด คือ 2,898 บาทต่อไร่ การผลิตข้าวเหนียวในประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด คือ 2,449 บาทต่อไร่ และผลิตข้าวเหนียวในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 6 ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด คือ 2,647 บาทต่อไร่ การผลิตมันสำปะหลังในประเภทการผลิตแบบเคมี ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด คือ 3,096 บาทต่อไร่ และผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 40 ให้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด คือ 2,576 บาทต่อไร่

การศึกษาในครั้งนี้ พัฒนาบนระบบปฏิบัติการWindows 7 โดยใช้โปรแกรมภาษา SQL โปรแกรม Quantum GIS เป็นเครื่องมือสร้างฐานข้อมูล และใช้โปรแกรมภาษา PHP ในการติดต่อฐานข้อมูล และออกแบบเว็บเพจ จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยผู้ใช้งานระบบและผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยวิธี Black Box Testing ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.75 จากคะแนนเต็ม 10 สรุปได้ว่า ระบบมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้งานได้ในระดับดี

ABSTRACT

TITLE : INFORMATION SYSTEM FOR ANALYSIS CROP PRODUCTION SYSTEM IN UBON RATCHATHANI AND YASOTHON PROVINCES

BY : THANED BOONNIN

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : AGRICULTURAL INFORMATION TECHNOLOGY AND RURAL DEVELOPMENT

CHAIR : NARINTORN BOONBRAHM, Ph.D.

KEYWORDS : PRODUCTION / SOIL GROUP / DATABASE / INFORMATION SYSTEM

The objectives of this research were to design and develop an information system for staff of extension promotion and support agencies in Tambon Adminstrative Organization (TAO) office. It was designed to support crop production systems data storage and provide simple analysis method to gain better understanding of current crop production systems with active farmers' participation.

The results shown that organic non-glutinuous rice production system yielded the highest net income per rai at 2,734 Baht, and non-glutinuous rice production in soil group #4 produced the highest averaged net income at 2,898 Baht per rai. Glutinous organic rice production made the highest averaged net income at 2,449 Baht per rai, and production of glutinous rice in soil group #6 gave the highest averaged net income at 2,647 Baht per rai.And the production of cassava, with some applications of chemicals, produced the highest averaged net income at 3,096 Baht per rai, and cassava production in soil group #40 produced an average net income of 2,576 Baht per rai.

This system was developed for Windows 7 operating system for personal computer system, using the SQL database, an open-source Geographic Information System program called Quantum GIS, and the PHP language program for web-based applications. An evaluation of the information system efficiency and performance was undertaken by users and system professionals using Black Box Testing method. The result score an averaged of 8.75 (out of 10) indicating that the information system for the crop production system is effective and highly applicable to working implement in similar conditions and objectives.

สารบัญ

สารบัญ

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

สารบัญภาพ

คำอธิบายสัญลักษณ์และอักษรย่อ

สัญลักษณ์และอักษรย่อ	คำอธิบาย
C.V.	Coefficient of Variation
±	แสดงค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
*	แสดงความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
ns	แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
%	เปอร์เซ็นต์

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

การผลิตทางการเกษตรเป็นกิจกรรมการเกษตรที่ต้องประสบปัญหาอยู่มาก เริ่มตั้งแต่การพิจารณาเลือกปัจจัยการผลิต กระบวนการเพาะปลูก การดูแลการจัดการ ตลอดจนถึงการเก็บเกี่ยวและการจำหน่ายผลผลิต ล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยการผลิตเพราะเป็นบันไดขั้นแรกที่จะกำหนดประสิทธิภาพในขั้นตอนต่างๆของ การผลิต และนำไปสู่การได้มาซึ่งผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

จากข้อมูลทั่วไป พบว่าเกษตรกรยังมีการทำการเกษตรแบบตามกระแสอยู่ กล่าวคือเมื่อใครปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ชนิดอะไรแล้วขายได้ดี ก็แห่กันทำตามกันโดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยการผลิตและทรัพยากรที่มีอยู่ มีการใช้ต้นทุนในการทำการเกษตรที่สูงขึ้น การได้ผลผลิตที่ตกต่ำ นำไปสู่สภาวะการไม่คุ้มทุนหรือขาดทุน และอาจเป็นสาเหตุหลักจนทำให้เกิดภาระหนี้สินเพราะว่ารายได้ของเกษตรกรที่ได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรนั้นไม่เพียงพอต่อรายจ่ายของเกษตรกร ทำให้ต้องมีการกู้ยืมและภาระหนี้สินตามมา

แม้ว่าจะได้มีการศึกษาวิจัยทางด้านต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สังคมศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร มาอย่างต่อเนื่อง ก็ยังพบว่ามีหลายสิ่งที่ยังจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาเพื่อตอบปัญหาที่แท้จริงให้แก่เกษตรกร และชุมชนอยู่ โดยเฉพาะการใช้ปัจจัยและทรัพยากรเพื่อการผลิตทางการเกษตร ถือว่าเป็นตัวแปรหลักที่นำไปใช้เพื่อประเมินผลผลิต รายรับ รวมทั้งผลกำไร-ขาดทุนที่จะเกิดขึ้น ซึ่งการที่จะได้ผลผลิตจากการทำการเกษตรนั้นต้องมีปัจจัยการผลิตที่ดีร่วมกับการจัดการที่ดีของเกษตรกรด้วย ปัจจัยการผลิตในที่นี้ครอบคลุมถึงสภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความแปรปรวนของภูมิอากาศ ฯลฯ) ภูมิประเทศ (ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความลาดชันของพื้นที่ แหล่งน้ำ ฯลฯ) การจัดการ (แรงงาน อุปกรณ์ด้านเกษตร เครื่องจักรกลการเกษตร ปุ๋ย สารเคมีต่างๆ ฯลฯ) ตลอดจนความเสี่ยงต่างๆ เช่นภัยธรรมชาติ การระบาดของโรค ปัจจัยเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นมีความสำคัญต่อการผลิตพืชของเกษตรกร

การที่เกษตรกรสามารถตัดสินใจได้ว่าจะปลูกพืชชนิดใด จะเลี้ยงสัตว์ชนิดใด และใช้ปัจจัยการผลิตใดในปริมาณที่เหมาะสมในพื้นที่ที่ทำการการเกษตรจะช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการด้านต่างๆ ได้ สามารถวางแผนการผลิต และสามารถประมาณการผลผลิตของตัวเองได้ อันเป็นการจัดการด้านความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำปัจจัยดังกล่าวมาวางแผนเพื่อให้ใช้เกษตรกรใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นสามารถดำเนินการได้ หากเลือกใช้เครื่องมือประกอบการตัดสินใจที่ดีและเป็นระบบ ทั้งนี้ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร จะสามารถตอบโจทย์ เรื่องการใช้ทรัพยากรต่างๆ การจัดการทางการเกษตร การประมาณการผลผลิต เพื่อนำไปสู่การแก้ไขผลผลิตตกต่ำ ได้ผลผลิตไม่ได้ตามเป้า เกิดภาวะการขาดทุน โดย ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System: MIS) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) และการเชื่อมต่อด้วยระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ที่สามารถแสดงและประมวลผลข้อมูลต่างๆ ที่เกษตรกรและ/หรือตำบลมีอยู่ จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจได้ว่าจะบริหารจัดการใช้ปัจจัยและทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้เกษตรกรสามารถผลิตทางการเกษตรได้อย่างคุ้มทุนและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้ตนเองและชุมชนได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทางการเกษตรของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรในพื้นที่ชุมชนที่ได้กำหนดไว้

1.2.2 เพื่อพัฒนาเครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถกำหนดการใช้ปัจจัยการผลิตให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2.3 เพื่อพัฒนาเครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถประมาณการผลผลิตทางการเกษตรของตัวเองได้ โดยเครื่องมือหรือโปรแกรมดังกล่าวสามารถเพิ่มเติมและปรับปรุงข้อมูลนำเข้าได้ ตลอดจนสามารถรายงานผลในรูปแบบที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อเกษตรกร ชุมชน และองค์กรที่เกี่ยวข้องได้ในระดับดี

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการจากทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ระบบการผลิตทางเกษตร

2.2 ความหมายของการเกษตร

2.3 ระบบสารสนเทศและระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

2.4 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

2.5 ภาษา HTML

2.6 ภาษา PHP

2.7 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.8 ระบบฐานข้อมูล MySQL

2.9 วิธีการทดสอบระบบและการหาประสิทธิภาพ

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการผลิตทางเกษตร

การผลิตเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมาจากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การดำเนินการผลิตจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการกระทำก่อนหลัง กล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปลงสภาพให้เป็นผลผลิตที่อยู่ในรูปตามต้องการ เพื่อให้การผลิตบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการให้อยู่ในรูปของระบบการผลิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ปัจจัยการผลิต (input) กระบวนการแปลงสภาพ (conversion process) และผลผลิต (output)

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และราคา ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องนำมารวมไว้ในระบบการผลิต โดยมีการวางแผนและควบคุมการผลิตเป็น

แกนกลาง กิจกรรมต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบการผลิตนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน (planning) การดำเนินงาน (operation) และการควบคุม (control)

2.1.1 การวางแผน เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ และวางแผนการใช้ทรัพยากรให้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในแผนการผลิตจะกำหนดเป้าหมายย่อยไว้ในแผนกต่าง ๆ ในเทอมของเวลาที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า และจากเป้าหมายย่อย ๆ ที่ถูกกำหนดขึ้นเหล่านี้ ถ้าประสบผลสำเร็จก็จะส่งผลไปยังเป้าหมายที่ต้องการ

2.1.2 การดำเนินงาน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อรายละเอียดต่าง ๆ ในขั้นตอนการวางแผนได้ถูกกำหนดไว้ในแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว

2.1.3 การควบคุม เป็นขั้นตอนของการตรวจตราให้คำแนะนำและติดตามผลเกี่ยวกับการดำเนินงาน โดยใช้การป้อนกลับของข้อมูล (feed back information) ในทุก ๆ ขณะที่งานก้าวหน้าไปผ่านกลไกการควบคุม (control mechanism) โดยที่กลไกนี้จะทำหน้าที่ปรับปรุงแผนงาน และเป้าหมายเพื่อให้เป็นที่เชื่อแน่ได้ว่าจะบรรลุเป้าหมายหลัก

2.2 ความหมายของการเกษตร

การเกษตร แปลมาจากคำว่า Agriculture (Agri หรือ Ager ในภาษากรีก หมายถึง ทุ่งหรือดินและ Culture หมายถึง การปลูกหรือปฏิบัติ) หมายถึง การปฏิบัติเกี่ยวกับที่ดินเพื่อให้เกิดการผลิตหรือการใช้พื้นที่เพื่อให้เกิดผลผลิตขึ้น และเมื่อนำไปใช้ในทางวิชาการก็ได้ขยายความออกไปอีกว่า

การเกษตร คือ การปฏิบัติกับที่ดินเพื่อให้เกิดผลผลิต ทั้งการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ การทำประมง และการเกษตรผสมผสานโดยอาศัยความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ ทรัพยากรธรรมชาติและเงินทุน เพื่อให้พืชและสัตว์เจริญเติบโตให้ผลผลิตต่างๆ

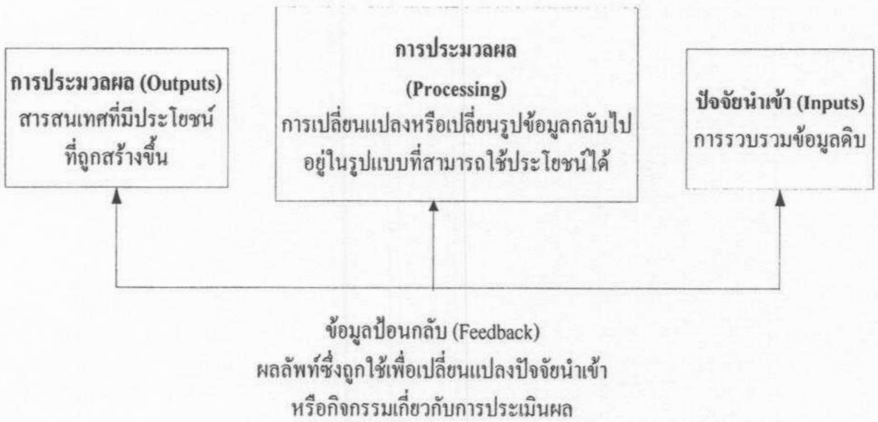
บูรณ์รัตน์ ไชยรัตน์ (2553) กล่าวว่า การผลิตพืช หมายถึง การเพิ่มปริมาณจำนวนต้นพืชให้มาก ขึ้น แล้วนำผลิต เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผลหรือเมล็ดไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ผลิตวางไว้ โดยทั่วไปลักษณะการประกอบอาชีพปลูกพืชในประเทศไทยแบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ การผลิตป่าไม้ในรูปการปลูกป่าเศรษฐกิจ ทดแทนป่าไม้ธรรมชาติที่ถูกตัดไป การผลิตพืชไร่ พืชสวน ซึ่งเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และในการผลิตพืชให้ประสบความสำเร็จ ผู้ผลิตจำเป็นจะต้องศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งวางแผนจัดการอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานและได้ผลงานที่คุ้มค่ากับเวลาและทุนทรัพย์ที่ลงทุนไป

ต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งหมด รวมทั้งแหล่งการเงินซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินการ ราคาต้นทุนสูงแต่ผลผลิตต่ำหรือไม่แน่นอนก็ไม่ควรตัดสินใจ แต่ถ้าต้นทุนสูงและผลผลิตสูงราคาดีก็น่าลองตัดสินใจ แต่โอกาสที่เกษตรมุ่งหวังคือต้นทุนต่ำผลผลิตสูง ราคาดีนั้น มีโอกาสเป็นไปได้น้อย ถึงอย่างไรก็ตามผู้ผลิตต้องประเมินโอกาสที่จะเป็นไปได้โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งต่างๆ

2.3 ระบบสารสนเทศและระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

อรุณี อินทรไพโรจน์ (2549) ได้กล่าวว่า ระบบสารสนเทศเป็นกลุ่มของส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งรวบรวมปัจจัยนำเข้าได้แก่ ข้อมูลดิบเพื่อนำมาผ่านการประมวลผล คือ การเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนข้อมูลกลับไปอยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ได้แก่ ข้อมูลสารสนเทศรวมทั้งข้อมูลป้อนกลับ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ในด้านการบริหารจัดการและการตัดสินใจ โดยข้อมูลป้อนกลับจะเป็นผลลัพธ์ที่ถูกใช้เพื่อเปลี่ยนแปลง ปัจจัยนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงกิจกรรมที่เกี่ยวกับการตัดสินใจเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ประมวลผล

ระบบสารสนเทศที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้าการประมวลผล ผลลัพธ์และข้อมูลป้อนกลับ (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ในระบบสารสนเทศ (อรุณี อินทรไพโรจน์, 2549)

ระบบสารสนเทศบนพื้นฐานคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Information Systems CBIS) คือ การนำข้อมูลดิบไปผ่านกระบวนการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการตามขั้นตอน Input – Processing – Output ที่ได้กล่าวไว้แล้ว CBIS ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์

ฐานข้อมูล โทรคมนาคม เครือข่าย และคน ทุกส่วนประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อทำหน้าที่รวบรวม จัดการ เก็บประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เผยแพร่ และใช้สารสนเทศที่ได้รับให้เกิดประโยชน์ ซึ่งระบบ CBIS จะประกอบด้วย ทรัพยากรระบบสารสนเทศที่ใช้ร่วมกัน เพื่อก่อให้เกิดการรวมกันเป็นระบบสารสนเทศพื้นฐาน ทรัพยากรเหล่านี้ ได้แก่

(1) ฮาร์ดแวร์ คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ในกิจกรรมประมวลผลแล้ว เปลี่ยนแปลงปัจจัยนำเข้าให้เป็นผลลัพธ์

(2) ซอฟท์แวร์ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งสั่งให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงาน

(3) ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บรวบรวมสารสนเทศ และข้อเท็จจริงในรูปแบบที่มีการจัดการ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน

(4) ระบบโทรคมนาคม (Telecommunications) เป็นการส่งข้อมูลหรือสัญญาณอิเลคทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารและเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ขององค์กรให้เป็นเครือข่ายที่มีประสิทธิผล

(5) ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบติดต่อสื่อสารที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก

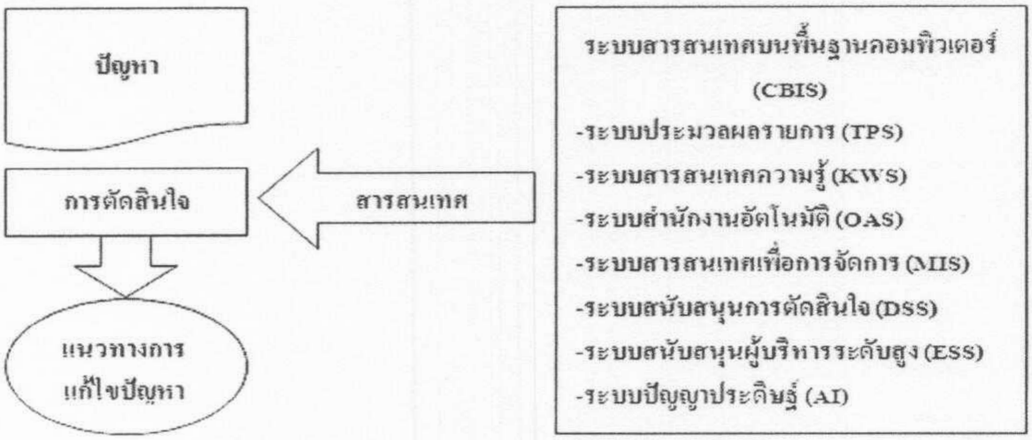
(6) ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ต เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารภายในองค์กร

(7) คน (People) เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดของระบบ CBIS

(8) กระบวนการ (Procedures) เป็นกลยุทธ์ นโยบาย วิธี และกฎเกณฑ์ต่างๆ ในการใช้ระบบ CBIS

ระบบสารสนเทศบนพื้นฐานคอมพิวเตอร์ ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สารสนเทศประกอบการการตัดสินใจ ได้แก่ ระบบประมวลผลรายการ (Transaction Processing Systems: TPS) ระบบสารสนเทศความรู้ (Knowledge Work System: KWS) ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation System: OAS) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems: DSS) ระบบสนับสนุนผู้บริหารระดับสูง (Executive Information Systems: ESS)

ระบบสารสนเทศดังกล่าว จะให้สารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการตัดสินใจในแต่ละระดับ และในแต่ละรูปแบบเพื่อให้ผู้ตัดสินใจสามารถแก้ไขปัญหาและได้รับคำตอบหรือแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ต้องการ (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 การตัดสินใจเพื่อการบริหารและระบบสารสนเทศ (อรุณี อินทรไพโรจน์, 2549)

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล (2548) ได้กล่าว คุณลักษณะของสารสนเทศที่ดีย่อมนำไปสู่การตัดสินใจที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุด หรือช่วยแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด เมื่อผ่านกระบวนการนำเข้าข้อมูลที่มีความถูกต้องสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นหากเกิดความผิดพลาดในการตัดสินใจ

ดังนั้น การคำนึงถึงความมีประสิทธิภาพของสารสนเทศจะช่วยให้สามารถลดข้อผิดพลาดและค่าใช้จ่ายที่ไม่น่าจะเกิดขึ้นได้ คุณลักษณะของสารสนเทศที่ดี มีดังนี้

(1) มีความถูกต้อง สารสนเทศจะต้องไม่นำข้อมูลที่ผิดพลาดเข้าสู่ระบบ เพราะเมื่อนำไปประมวลผลแล้ว จะทำให้ได้สารสนเทศที่ผิดพลาดตามไปด้วย

(2) มีความสมบูรณ์ สารสนเทศที่ดีจะต้องมีข้อมูลในส่วนสำคัญครบถ้วน เช่น ถ้าเป็นรายงานการสั่งซื้อวัตถุดิบรายเดือน หากไม่มียอดสั่งซื้อรวมแล้ว ก็ถือว่าเป็นสารสนเทศ ที่ไม่สมบูรณ์

(3) มีความคุ้มทุน สารสนเทศที่ดีจะต้องผ่านกระบวนการที่มีต้นทุนน้อยกว่าหรือเท่ากับกำไรที่ได้จากการผลิต

(4) มีความยืดหยุ่น จะต้องสามารถนำสารสนเทศไปใช้ได้กับบุคคลหลายกลุ่ม เช่น รายงานยอดคงเหลือวัตถุดิบที่มีอยู่จริง สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบได้โดย

ฝ่ายจัดซื้อ สามารถนำไปใช้ในการคำนวณการลงทุนได้ และสามารถนำไปใช้ในการคำนวณยอดขายได้ เป็นต้น

(5) มีความน่าเชื่อถือได้ ความน่าเชื่อถือของสารสนเทศนั้นขึ้นอยู่กับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่มาที่เชื่อถือได้

(6) ตรงประเด็น สารสนเทศที่ดีต้องมีความสัมพันธ์กับงานที่ต้องการวิเคราะห์ หากเป็นสารสนเทศที่ไม่ตรงประเด็นจะทำให้เสียเวลาในการทำงาน

(7) ความง่าย สารสนเทศที่ดีต้องไม่ซับซ้อน กล่าวคือ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เพราะความซับซ้อนคือการมีรายละเอียดปลีกย่อยมากเกินไป จนทำให้ไม่ทราบความสำคัญที่แท้จริงของสารสนเทศที่ใช้ในการตัดสินใจนั้น

(8) มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันต้องเป็นสารสนเทศที่มีความทันสมัยอยู่เสมอ เมื่อต้องการใช้เพื่อการตัดสินใจจะทำให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น เช่น ยอดจำหน่ายเสื้อกันหนาวในระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ไม่อาจนำมาประมาณการยอดจำหน่ายของเสื้อชนิดเดียวกัน ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคมได้

(9) สามารถตรวจสอบได้ สารสนเทศที่ดีต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ โดยอาจตรวจสอบจากแหล่งที่มาของสารสนเทศ เป็นต้น

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูล องค์ความรู้ และวิธีการวิเคราะห์ต่างๆในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของผู้ทำหน้าที่ตัดสินใจ ทำให้ย่นระยะเวลาและใช้บุคลากรน้อยลงในกระบวนการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาหรือวางแผน (Jones et al., 1998) ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนแนวคิดเชิงระบบในทางการเกษตรในช่วงเวลาที่ผ่านมานั้น ทำให้การพัฒนา DSS ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยมีการประยุกต์ใช้ในระดับแปลง (Kropff et al.,1998) ทั้งในระดับฟาร์มและภูมิภาค (Teng et al.,1998)

องค์ประกอบที่สำคัญของ DSS ได้แก่ ระบบจัดการข้อมูล ระบบการวิเคราะห์ประมวลผลส่วนของการแสดงผลและโต้ตอบกับผู้ใช้การออกแบบรายละเอียดแต่ละส่วนแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นเป้าหมายในอดีตระบบการวิเคราะห์และประมวลผลของ DSS ดำเนินการโดยอาศัยแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ (modeling and simulation) หรือระบบผู้ชำนาญการ (expert system) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืชที่ได้รับการพัฒนาและทดสอบอย่างกว้างขวางได้แก่ DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวบรวมเอาแบบจำลองพืช ฐานข้อมูล และโปรแกรมประยุกต์ใช้งานเข้าด้วยกัน (IBSNAT, 1989)

2.4 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

อำไพ พรประเสริฐสกุล (2544) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้เป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบงานที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอน คือ

2.4.1 เข้าใจปัญหา เป็นการตระหนักว่าปัจจุบันระบบมีปัญหาอะไรในระบบบ้าง

2.4.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการกำหนดปัญหาและศึกษาความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงระบบ

2.4.3 การวิเคราะห์ เป็นการกำหนดความต้องการของระบบใหม่ (ระบบใหม่ทั้งหมดหรือแก้ไขระบบเดิม)

2.4.4 ออกแบบ เป็นการออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และฝ่ายบริหาร

2.4.5 การพัฒนาระบบ เป็นการทดสอบและเขียนโปรแกรม

2.4.6 เปลี่ยน เป็นการนำระบบใหม่ใช้แทนระบบเก่า

2.4.7 การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาระบบสารสนเทศหลังใช้งาน

2.5 ภาษา Hyper Text Markup Language: HTML

สุปราณี ธีรไกรศรี (2542) กล่าวว่า ภาษา HTML มาจากคำว่า Hyper Text Markup Language ซึ่งเป็นรูปแบบของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมในเว็บเพจเพื่อแสดงผลบนเว็บบราวเซอร์ ลักษณะของเอกสาร HTML จะเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาที่ต้องอาศัยการแปลความหมายจากเว็บบราวเซอร์ คำสั่งภาษา HTML เรียกว่า “แท็ก” (Tag) ซึ่งแท็กนี้โดย ทั่วไปจะอยู่รูปแบบ <……> </……> ซึ่งเว็บบราวเซอร์จะแปลงแท็กนี้แล้วแสดงผลให้เห็น

HTML มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อหาและส่วนที่เป็นคำสั่ง หรือแท็ก รูปแบบพื้นฐานโครงสร้างของเอกสาร HTML ดังรูปแบบข้างล่างนี้

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> ชื่อแสดงบนไตเติลบาร์ของเว็บบราวเซอร์ </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
```

คำสั่งหรือข้อความที่ต้องการแสดงบนเว็บราวเซอร์

</BODY>

</HTML>

2.6 ภาษา Professional Home Page: PHP

2.6.1 ความหมายของ PHP

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2550) กล่าวว่า PHP คือภาษาโปรแกรม (programming language) ซึ่งไม่เหมือนกับ HTML ที่เป็นเพียงภาษาสำหรับอธิบายหน้าเอกสาร โดย PHP Interpreter ที่ทำงานอยู่ในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์จะอ่านคำสั่งที่เขียนด้วยภาษา PHP แล้วทำงานตามคำสั่งเหล่านั้น อาจเป็นการเก็บค่าลงในตัวแปร การตัดสินใจเลือกทำโดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขบางอย่าง หรืออาจเป็นการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การอ่านข้อมูลจากไฟล์ เขียนข้อมูลลงไฟล์ ติดต่อกับฐานข้อมูล หรือรับ-ส่งอีเมล์ เป็นต้น

PHP เป็นภาษาสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server-Side Scripting Language) หมายถึง การประมวลผลจะเกิดขึ้นบนเครื่องแม่ข่ายหรือเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงสร้างผลลัพธ์เป็นภาษา HTML ส่งกลับให้เครื่องลูกข่ายหรือไคลเอ็นต์ เพื่อแสดงผล ซึ่งลดภาระการส่งถ่ายข้อมูลจำนวนมากเพื่อมาประมวลผลบนเครื่องลูกข่าย (สมศักดิ์ โชคชัยชุติกุล, 2547)

2.6.2 ลักษณะเด่นของ PHP

2.6.2.1 ใช้งานได้โดยไม่มีการเก็บค่าลิขสิทธิ์ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาส่วนใหญ่สามารถใช้งานโดยไม่มีการเก็บค่าลิขสิทธิ์เช่นกัน

2.6.2.2 เปิดเผยต่อสาธารณชน (Open Source)

2.6.2.3 ใช้งานข้ามแพล็ตฟอร์มได้ (Crossable Platform) PHP ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, UNIX, Linux โดยไม่ต้องเปลี่ยนซอร์สโค้ด

2.6.2.4 การเข้าถึงฐานข้อมูล เนื่องจาก PHP สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลอย่าง Dbase, Access, MS SQL, Oracle, Sybase, PostgreSQL และ MySQL ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2.5 การสนับสนุนหลายโปรโตคอล (Protocol Support) เนื่องจาก PHP สามารถสนับสนุนโปรโตคอลหลายแบบทั้ง Internet Message Access Protocol: IMAP, Simple Network Management Protocol: SNMP, Network News Transfer Protocol: NNTP, Post Office Protocol Version 3: POP3 และ Hypertext Transport Protocol: HTTP

2.6.2.6 ความยืดหยุ่น (Flexible) PHP มีความยืดหยุ่นตัวสูง สามารถนำไปสร้างแอพพลิเคชั่นได้หลายประเภท

2.6.2.7 ใช้งานง่าย PHP เป็นภาษาสคริปต์ภาษาหนึ่ง ทำให้สามารถแทรกตำแหน่งใดก็ได้ในแท็กของ HTML

2.6.3 รูปแบบการเขียนสคริปต์ PHP

2.6.3.1 แท็กแบบย่อใช้เป็นแท็กมาตรฐานสำหรับเขียนสคริปต์ PHP ทั่วๆ ไปมีรูปแบบดังนี้

```
<? echo… ; ?>
```

2.6.3.2 แท็กแบบ XMLใช้เป็นแท็กที่สามารถนำไปใช้ร่วมกับเอกสาร XML ได้ ถ้าต้องการนำเอกสาร XML มาใช้ภายหลังควรจะใช้รูปแบบแท็กดังกล่าว มีรูปแบบดังนี้

```
<? php echo… ; ?>
```

2.6.3.3 แท็กสคริปต์มาตรฐาน ใช้เป็นแท็กมาตรฐานสำหรับทุกภาษา ซึ่งค่อนข้างจะยาวและอาจจะสับสนกับแท็กของสคริปต์อื่นได้ เช่น JavaScript และ VBScript มีรูปแบบดังนี้

```
<Script Language = 'php'> echo… ; </Script>
```

การเขียนสคริปต์ PHP นั้นนอกจากจะแทรกสคริปต์ไว้ในโค้ดของ HTML แล้วยังสามารถนำแท็กของ HTML แทรกในสคริปต์ PHP ได้ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการแทรกแท็ก HTML ในสคริปต์ PHP

```
<html>
<head>
<title>PHP First run</title>
</head>
<body>
<?php   Print "My first PHP script";?>
</body>
</html>
```

2.7 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

พนิดา พานิชกุล (2548) กล่าวว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) จะเก็บข้อมูลไว้ในลักษณะของตาราง 2 มิติ (Table) โดยแบ่งเป็นแถว (Row แทน Record) และคอลัมน์ (Column แทน ฟิลด์หรือ Attribute) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จึงประกอบไปด้วยกลุ่มของตารางข้อมูลหลายตาราง แต่ละตารางมีความสัมพันธ์กันด้วย Attribute ใด Attribute หนึ่ง จึงเรียกฐานข้อมูลแต่ละตารางว่า "Relation" หรือ "Table"

2.7.1 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของ Relational Model

2.7.1.1 มีโครงสร้างเป็นตาราง ซึ่ง Relational Model จะใช้โครงสร้างเลียนแบบตารางในการเก็บข้อมูล ข้อมูลแต่ละตัวในตารางก็คือ ข้อมูลที่เห็นในแต่ละแถว โดยรายละเอียดของข้อมูลแต่ละตัวจะเก็บแยกเป็นคอลัมน์ โดยตารางก็คือ Relation (ภาพที่ 2.3)

Field หรือAttribute

Tuple หรือ Record

ลำดับสมาชิก	รหัสหมู่บ้าน	รหัสบัตรประชาชน	ชื่อครัวเรือน	หมู่ที่
1	000011	3-6707-00764-21-5	นายปัญญา โสพัฒน์	3
2	000021	3-3401-00577-60-3	นายเสมียน พิบูลบุญ	5
3	000031	3-4503-00382-80-5	นายพุฒทอง สีมา	2

ภาพที่ 2.3 Relational Model ซึ่งจะบอกถึง Attribute และ Tuple

2.7.1.2 มีการกำหนดชนิดข้อมูลด้วยโดเมน ซึ่งโดเมนเป็นการกำหนดขอบเขตค่าข้อมูลและชนิดของข้อมูลของแต่ละแอททริบิวต์ที่สามารถเป็นไปได้ โดยค่าของข้อมูลที่เป็นไปได้ของแต่ละแอททริบิวต์ต้องเป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน

2.7.1.3 เรียกแต่ละคอลัมน์ว่า Attribute ใน Relational Model จะเรียกคอลัมน์หรือฟิลด์ (Field) ของตารางว่า แอททริบิวต์ (Attribute) และ เรียกจำนวนแต่ละคอลัมน์ในตารางว่า Degree เช่นตัวอย่างของตารางด้านบน จะมีดีกรีเท่ากับ 5

2.7.1.4 เรียกแต่ละแถวว่า Tuple

2.7.1.5 Tuple เป็นศัพท์เฉพาะใน Relational Model ที่ใช้เรียกแถว ซึ่งข้อมูลในแต่ละแถวจะไม่มีการเรียงลำดับ ส่วนจำนวนแถวในตารางที่ไปมีความสัมพันธ์กับอีกตารางหนึ่ง จะมีชื่อเรียกเฉพาะเช่นกันว่า Cardinality

2.7.1.6 มักใช้หลายตารางในการเก็บข้อมูล สาเหตุที่ต้องแยกตารางข้อมูลออกเป็นหลายตารางเนื่องมาจาก การเก็บข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกันไว้ในตารางเดียว จะทำให้เกิดความซับซ้อนในการเก็บข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งได้

2.7.2 กฎควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)

ในฐานข้อมูลจะเก็บเฉพาะข้อมูลที่เป็นจริงเท่านั้น ข้อมูลที่เป็นจริงส่วนมากจะต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานเรื่องนั้น ฐานข้อมูลไม่สามารถรู้เองได้ จึงต้องมีกฎควบคุมความถูกต้องของข้อมูล หรือ Data Integrity ซึ่งในแต่ละฐานข้อมูลมี Integrity Rule แตกต่างกันเนื่องจากลักษณะงานและลักษณะข้อมูลมีความแตกต่างกัน

2.7.2.1 คีย์ (Key)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของตาราง 2 มิติ ที่ประกอบไปด้วยจำนวนแถวและคอลัมน์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนด แอททริบิวต์หรือ กลุ่มของแอททริบิวต์ เพื่อใช้ในการระบุแถวต่างๆ เพื่อทำให้แต่ละแถวมีเอกลักษณ์ (Uniqueness Property) หรือมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะเรียกแอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์เหล่านั้นว่า คีย์ (Key)

2.7.2.2 คีย์คู่แข่ง (Candidate Key)

Candidate Key คือ แอททริบิวต์ หรือ กลุ่มของแอททริบิวต์ ที่ทำให้ข้อมูลในแต่ละแถวไม่ถูกเก็บซ้ำซ้อนกัน ซึ่งการพิจารณาว่าเป็น Candidate Key หรือ ไม่พิจารณาจากคุณสมบัติต่อไปนี้

1) Uniqueness ค่าของ Candidate Key ไม่ซ้ำกันเลยในแต่ละแถว

2) Minimality จำนวน แอททริบิวต์ที่รวมกันเป็น Candidate Key มีจำนวนน้อยที่สุดที่จะสามารถเจาะจงหรืออ้างอิงถึงแถวใดแถวหนึ่งในรีเลชั่นได้ ซึ่งในตารางหนึ่งอาจจะมี Candidate Key หลายตัวก็ได้ และจะเลือก Candidate Key 1 Key เป็นคีย์หลักเรียกว่า Primary Key และเรียก Candidate key ที่ไม่ถูกเลือกว่า Alternate Key

ประโยชน์ของ Primary Key ก็คือ ช่วยทำให้ไม่มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน และ ยังช่วยให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ง่ายอีกด้วย ซึ่งในการกำหนดให้แอททริบิวต์ใดเป็น Primary Key แอททริบิวต์นั้นต้องไม่มีค่า Null

2.7.2.3 คีย์นอก (Foreign Key)

เป็นแอททริบิวต์ในรีเลชั่นหนึ่งที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักและไปปรากฏในอีกรีเลชั่นหนึ่ง ใช้ในการอ้างอิงถึงแอททริบิวต์เดียวกันในอีกรีเลชั่นหนึ่ง การที่มีแอททริบิวต์นี้ปรากฏอยู่ในรีเลชั่นทั้งสองก็เพื่อประโยชน์ในการเชื่อมโยงข้อมูลซึ่งกันและกันนั่นเอง (ภาพที่ 2.4)

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน
bk0258844	ทำความรู้จักกับ PHP	450
de2586996	Dreamweaver 8	1200
gt2586345	Windows 2003 Server	890

รหัสพนักงาน	รหัสสินค้า	ยอดขาย
bkk00005	bk0258844	500
cmi12589	de2586996	20

ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสองตาราง

2.7.2.4 การระบุคุณสมบัติให้แอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับคีย์ เพื่อใช้ในการลบหรือแก้ไขข้อมูล

ในกรณีที่มีการลบข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักในรีเลชั่นใดรีเลชั่นหนึ่ง ซึ่งมีคีย์นอก (Foreign Key) ของอีกรีเลชั่นหนึ่งที่อ้างอิงถึง จะทำการลบหรือแก้ไขข้อมูลได้หรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับการออกแบบฐานข้อมูลว่าได้มีการระบุให้แอททริบิวต์นั้นๆ มีคุณสมบัติอย่างไร ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 คุณสมบัติ ดังนี้

1) การลบหรือแก้ไขข้อมูลแบบมีข้อจำกัด (Restrict) การลบหรือแก้ไขจะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อข้อมูลของคีย์หลักในรีเลชั่นหนึ่งไม่มีข้อมูลที่ถูกอ้างอิงโดยคีย์นอกของอีกรีเลชั่นหนึ่ง

2) การลบหรือแก้ไขข้อมูลแบบต่อเรียง (Cascade) การลบหรือแก้ไขข้อมูลจะทำแบบเป็นลูกโซ่ คือ หากมีการแก้ไขหรือลบข้อมูลของคีย์หลัก (Primary Key) ในรีเลชั่นหนึ่ง ระบบจะทำการลบหรือแก้ไขข้อมูลของคีย์นอกในอีกรีเลชั่นหนึ่งที่อ้างอิงข้อมูลของคีย์หลักที่ถูกลบหรือแก้ไขให้ด้วย

3) การลบหรือแก้ไขโดยเปลี่ยนเป็นค่าว่าง (Nullify) การลบหรือแก้ไขข้อมูลจะทำได้ก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนค่าของคีย์นอกที่ถูกอ้างอิงของรีเลชั่นใดๆให้เป็นค่าว่างหรือ Null เสียก่อน จึงจะสามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลที่เป็นคีย์หลักได้

4) การลบหรือแก้ไขข้อมูลแบบใช้ค่ากำหนดโดยระบบ (Default Value) การลบหรือแก้ไขข้อมูลของคีย์หลักสามารถทำได้ โดยถ้าหากมีคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลักที่ถูกลบหรือแก้ไข ก็จะทำการปรับค่าของคีย์นอกนั้นเป็นค่ากำหนดโดยระบบที่ถูกกำหนดขึ้น

คุณสมบัติดังกล่าวนี้จะถูกกำหนดในขณะที่สร้างโครงสร้างของรีเลชั่นนั้นๆ ว่าแต่ละรีเลชั่นจะมีแอททริบิวต์อะไรบ้าง มีแอททริบิวต์ใดเป็นคีย์หลักและคีย์นอก คีย์นอกจะมีค่าว่างได้หรือไม่ การลบหรือแก้ไขข้อมูลของคีย์หลักที่ถูกอ้างอิงโดยคีย์นอกจะกระทำภายใต้วิธีการใด ซึ่งการลบและแก้ไขข้อมูลดังกล่าวอาจจะอนุญาตให้ทำภายใต้วิธีการที่ต่างกันได้

2.7.2.5 กฎควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Integrity Constraint)

1) Entity Integrity Rule ไม่มี Attribute ใดที่ประกอบกันเป็นคีย์หลักของรีเลชั่นเป็นข้อมูลที่เป็นค่าว่าง

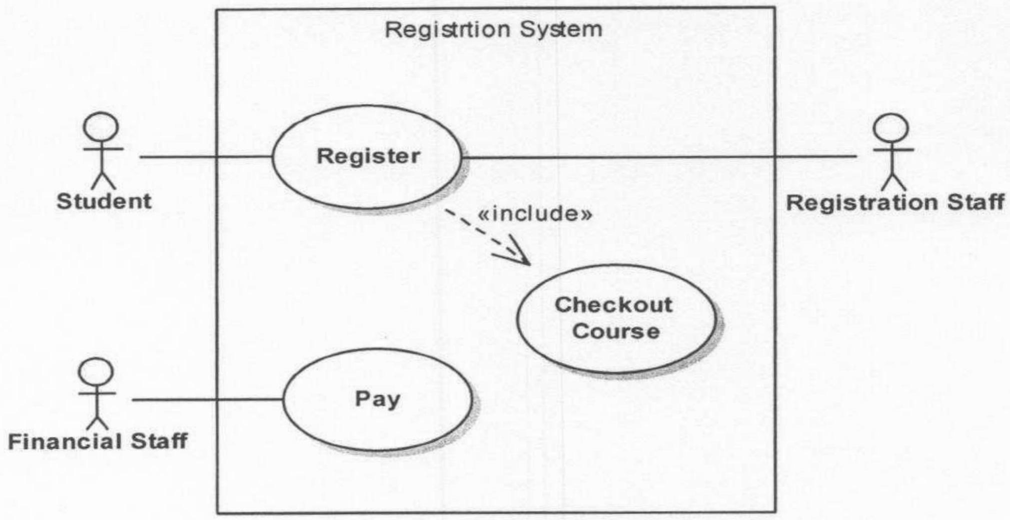
2) Referential Integrity Rule ถ้ามีรีเลชั่นใดมี แอททริบิวต์ที่เป็น Foreign Key ข้อมูลที่เป็น Foreign Key นั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ใน Primary Key หรือ ข้อมูลที่เป็น Foreign Key นั้นต้องมีค่าเป็น Null

2.7.3 ภาษารูปภาพหรือสัญลักษณ์ (Unified Modeling Language: UML)

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ พนิดา พานิชกุล (2548) กล่าวไว้ว่า Unified Modeling Language (UML) คือ ภาษารูปภาพหรือสัญลักษณ์ (Graphical Language) ที่ใช้เพื่อถ่ายทอดความคิดของเราที่มีต่อระบบออกมาเป็นแผนภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพหรือสัญลักษณ์มากมายตามกฎในการสร้างแผนภาพนั้นๆ กล่าวคือ UML เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองของระบบ

2.7.3.1 ไดอะแกรมหรือแผนภาพ UML ภาษา UML แบ่งแผนภาพออกเป็น 9 รูปแบบ ดังนี้

1) Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงถึงขั้นตอนการทำงานที่สำคัญของระบบ (Use Case) อาจกล่าวได้ว่า เป็นหน้าที่หรืองานที่ระบบจะต้องปฏิบัติ เพื่อตอบสนองต่อผู้กระทำต่อระบบ (Actor) (ภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่าง Use Case Diagram (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2548)

2) Class Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงกลุ่มของคลาส โครงสร้างของคลาส อินเตอร์เฟส (Interface) และแสดงความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างคลาส

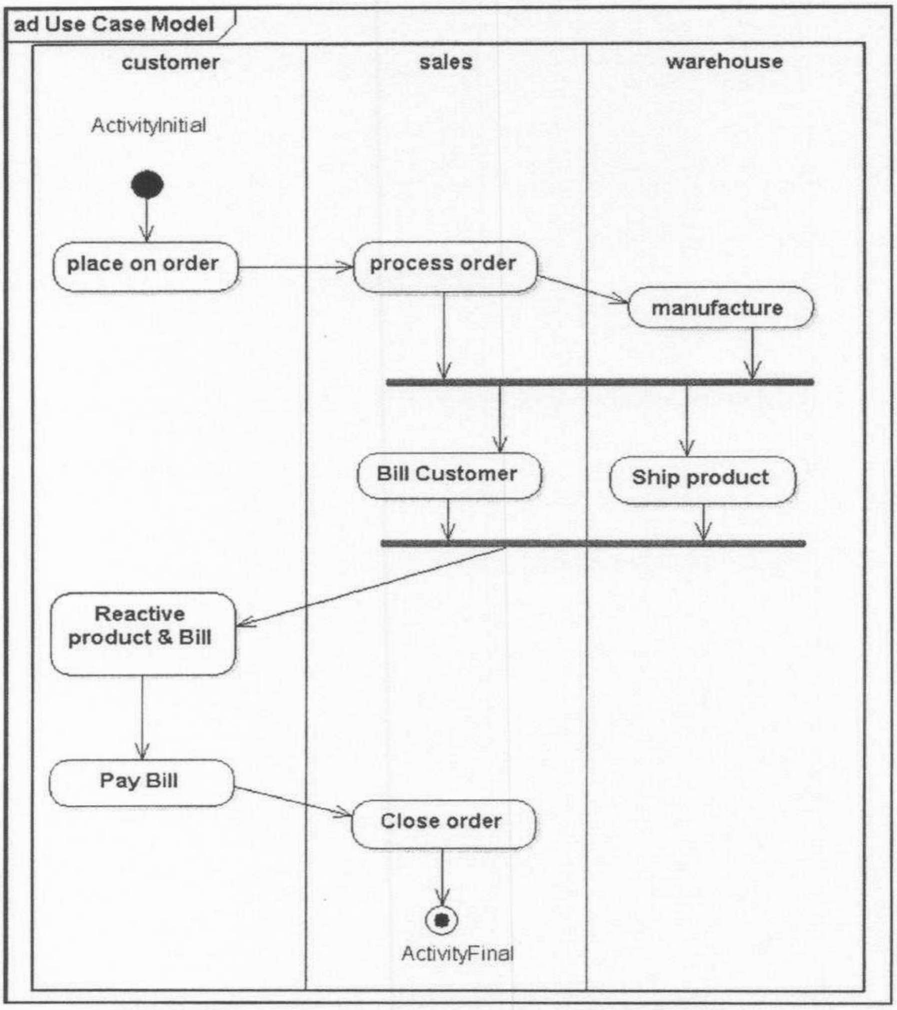
3) Object Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงกลุ่มของอ็อบเจ็กต์และความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจ็กต์ที่เกิดขึ้นในคลาสต่างๆ ของ Class Diagram

4) Sequence Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจ็กต์ตามลำดับเวลา ที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจากน้อยไปมาก โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงให้เห็นลำดับของการส่ง Message ตามเวลาอย่างชัดเจน

5) Collaboration Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจ็กต์เช่นเดียวกับ Sequence Diagram แต่ต่างกันตรงที่ในส่วนของ Collaboration Diagram จะไม่มีสัญลักษณ์แสดงถึงลำดับการส่ง Message อย่างชัดเจน

6) Statechart Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นพฤติกรรมของอ็อบเจ็กต์เช่นเดียวกับแผนภาพในกลุ่ม Behavioral Diagram อื่นๆ แต่จะเน้นที่การแสดงให้เห็นถึงสถานะ (State) การเปลี่ยนแปลง (Transition) ที่มีต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้นในช่วงชีวิตของอ็อบเจ็กต์

7) Activity Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นลำดับการดำเนินกิจกรรม (Activity) จากกิจกรรมหนึ่งไปยังกิจกรรมหนึ่ง ภายในระบบที่เกิดจากการทำงานของอ็อบเจ็กต์ สามารถเขียนได้หลายรูปแบบ ได้แก่ แบบทางเลือกตัดสินใจ แบบมีการทำงานพร้อมกัน และแบบแบ่งส่วนด้วย Swimlanes (ภาพที่ 2.6)



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่าง Activity Diagram แบบแบ่งส่วนการทำงานด้วย Swimlane (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2548)

8) Component Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงโครงสร้างทางด้านกายภาพของโปรแกรมทำให้ทราบว่าระบบประกอบด้วยไฟล์ใดบ้าง

9) Deployment Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงโครงสร้างทางด้านฮาร์ดแวร์ของระบบงาน ส่วนใหญ่จะใช้ร่วมกันกับ Component Diagram

2.8 ระบบฐานข้อมูล MySQL

2.8.1 ความหมายของ MySQL

MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) เป็นที่นิยมกันมากโดยเฉพาะการพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับการใช้

งานผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพราะ MySQL เป็นโปรแกรมที่ไม่มีค่าใช้จ่าย ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น ด้านความเร็ว การรับรองจำนวนผู้ใช้ ขนาดของข้อมูลที่มีจำนวนมหาศาล สนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย เช่น Unix, OS/2, Linux หรือ Microsoft Windows และ MySQL และสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ได้ เช่น C, C++, Java, Perl, PHP และ ASP (สงกรานต์ ทองสว่าง, 2544)

2.8.2 สถาปัตยกรรมของ MySQL

โครงสร้างภายใน MySQL เป็นการออกแบบการทำงานในลักษณะ Client/Server นั่นเอง ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลักๆ 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ให้บริการ (Server) และส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยแต่ละส่วนก็โปรแกรมสำหรับจัดการระบบฐานข้อมูล หมายถึง MySQL Server และเป็นที่จัดเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่เก็บไว้นี้ทั้งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทำงานกับระบบฐานข้อมูล และข้อมูลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมา ส่วนของผู้ใช้บริการ หรือ Client ซึ่งโปรแกรมที่ใช้งานสำหรับส่วนนี้ได้แก่ MySQL Client, Development Platform ต่างๆ

2.8.3 คุณลักษณะเด่นของระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

2.8.3.1 MySQL เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ในการสร้างและจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใกล้เคียงกับระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่นๆ รวมทั้งสามารถสร้าง และจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้รวดเร็วขึ้น โดยที่ MySQL มีระบบสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ ระบบ stand alone และ network

2.8.3.2 MySQL เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก สะดวก และค้นหาข้อมูลง่าย

2.9 วิธีการทดสอบระบบและการหาประสิทธิภาพ

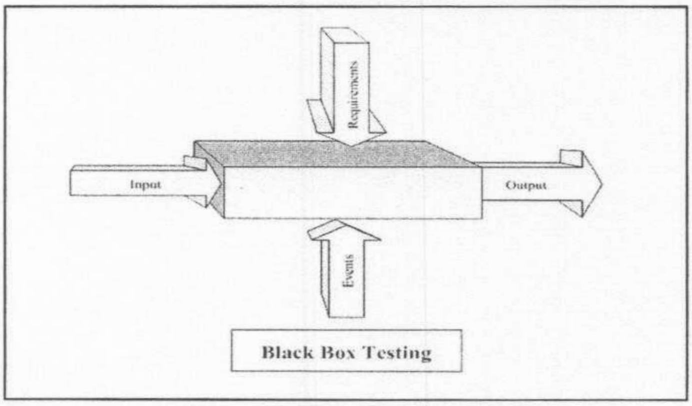
วิธีการทดสอบระบบ และการประเมินประสิทธิภาพ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2550) มีวิธีการดังนี้

2.9.1 การทดสอบแบบ Alpha เป็นการทดสอบระบบหรือซอฟท์แวร์ ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นในห้องปฏิบัติการ โดยผู้พัฒนาเป็นผู้ทดสอบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดลองกระบวนการคิดเชิงระบบ และระบบงานที่สามารถนำเข้าสู่การปฏิบัติบนคอมพิวเตอร์ว่าสามารถทำงานได้หรือไม่ เพื่อนำผลไปปรับปรุงแก้ไข เป็นการพิจารณาประสิทธิภาพเชิงปฏิบัติการอย่างละเอียด อาจมีการใช้กล้องบันทึกภาพวีดิทัศน์ ดูปฏิกิริยาของผู้ใช้ การอินเตอร์เฟสระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ หน้าจอที่ผู้ใช้ทำงาน การเรียงลำดับการเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ การใช้กราฟิก หรือ icon คำสั่งต่างๆ เป็นต้น

2.9.2 การทดสอบแบบ Beta เป็นการทดสอบที่ให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสทดลองใช้งานจริง

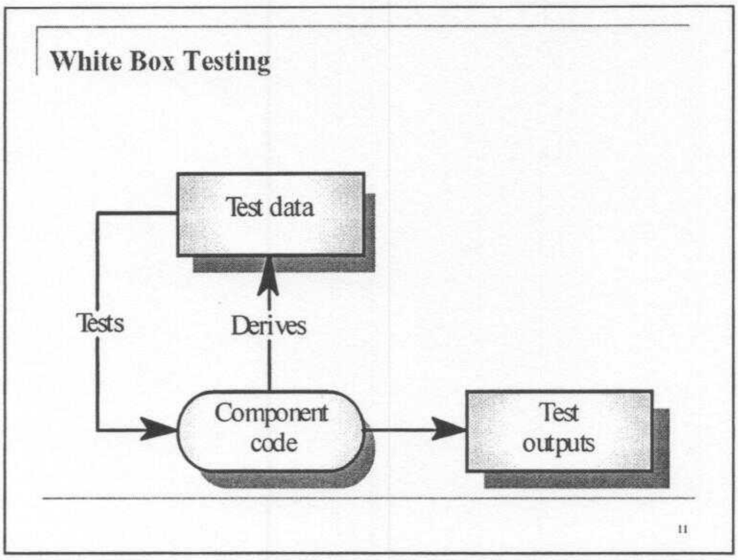
เป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปใช้จริงหรือวางขายในตลาดความสมบูรณ์ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นอาจไม่สมบูรณ์แบบทั้งหมด แต่สามารถใช้ได้ในฟังก์ชันที่เป็นสาระสำคัญของโปรแกรมได้ครบถ้วน จุดมุ่งหมายของการทดสอบนี้ เพื่อการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ที่สุด (best practices) ก่อนนำสู่ผู้ใช้

2.9.3 การทดสอบแบบ Black Box Testing และมีชื่อเรียกอย่างอื่นที่มีหลักการและกระบวนการเหมือนกัน ได้แก่ Specification Testing, Behavioral Testing, Data-driven Testing, Functional Testing and Input/Output-Driven Testing หลักการสำคัญของการทดสอบแบบนี้คือการพิจารณาเฉพาะข้อกำหนดหรือสิ่งที่ต้องการ และปัจจัยนำเข้าภายใต้สภาพการณ์ที่กำหนดไว้ว่าระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้นสามารถให้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการหรือไม่ โดยไม่สนใจกระบวนการ จึงให้ส่วนที่ทำการประมวลผลเป็น “กล่องดำ” (ภาพที่ 2.7)



ภาพที่ 2.7 Black Box Testing (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2550)

2.9.4 การทดสอบแบบ White Box Testing หรือเรียกชื่ออื่นๆ ได้แก่ Glass Box Testing, Structure Testing, Logic-driven Testing, and Path-oriented Testing เป็นต้น มีหลักการและกระบวนการสำคัญคือ การทดสอบการทำงานของกระบวนการประเมินผล การทำงานของโปรแกรม ว่ามีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและเป้าหมายของการประมวลผลหรือไม่ ซึ่งมีความคงที่ของการให้ผลลัพธ์ มีรูปแบบของการเขียน การใช้ชุดคำสั่งที่เหมาะสม มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และการจัดลำดับการเข้าถึงข้อมูลได้เหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น (ภาพที่ 2.8)



ภาพที่ 2.8 White Box Testing (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2550)

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ (Management Information System: MIS) นั้น ต้องมีการทดสอบระบบ และประเมินประสิทธิภาพของระบบ ด้วยคณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีคณะบุคคลผู้เชี่ยวชาญ (a panel of expert) ที่จะประเมินและมีเครื่องมือที่จะใช้ประเมิน ซึ่งส่วนมากจะเป็นแบบประเมิน (evaluation form) ที่ได้ออกแบบจากการวิเคราะห์ความต้องการ และการวิเคราะห์ระบบ ประเด็นที่จะประเมินต้องมีความตรงต่อเนื้อหาที่จะประเมิน การหาคุณภาพของแบบประเมินในด้าน Validity and Reliability เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาหาวิธีการที่เหมาะสมด้วย

ในการสร้างแบบประเมิน ควรมีการศึกษากระบวนการและรูปแบบของแบบประเมินให้ลึกซึ้ง กว้างขวาง สามารถดูได้จากแบบประเมินที่ผู้วิจัยท่านอื่นๆ ได้ทำมาแล้ว แบบประเมินที่ดีต้องมีการหาประสิทธิภาพของแบบประเมินนั้นด้วย สิ่งสำคัญที่ในแบบประเมินต้องมี คือ

(1) องค์ประกอบด้านต่างๆ ที่จะประเมิน เช่น ในการประเมินแบบกล่องดำ ผู้เชี่ยวชาญจะมีองค์ประกอบของการประเมิน ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการในการใช้งาน การวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพ การติดตั้งและระบบรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

(2) รายการประเมินหรือตัวชี้วัดคุณภาพขององค์ประกอบที่จะประเมินในแต่ละองค์ประกอบและรายการประเมินหรือตัวชี้วัดคุณภาพ อาจมีหลายรายการเพื่อให้สามารถประเมินได้ครอบคลุมในแต่ละองค์ประกอบ ตัวอย่างเช่น องค์ประกอบด้าน Functional Requirements มีรายการประเมิน คือ

(2.1) ระบบมีกระบวนการทำงานตามความต้องการของการทำงาน

(2.2) ระบบลดความผิดพลาดของการทำงาน

(2.3) ระบบสามารถ แก้ไข ลบ แสดง สร้างและรายงานได้

(2.4) อื่นๆ (รายการประเมินขึ้นอยู่กับแต่ละระบบ)

(3) เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมิน เป็นสิ่งที่บอกระดับคุณภาพในการตัดสินคุณค่า มีทั้งเกณฑ์ที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ อาจจะอยู่ในรูปของเกณฑ์การให้คะแนน (rating scale) ที่มีการแสดงการตัดสินคุณค่าทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ส่วนวิจัยเศรษฐกิจปศุสัตว์และประมง (2549) ได้ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงโคเนื้อ การศึกษาเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงโคเนื้อ ซึ่งแบ่งตามรูปแบบการเลี้ยงออกเป็นการเลี้ยงโคเนื้อในลักษณะโคฝูงและการเลี้ยงโคขุน การเลี้ยงโคฝูงเป็นการเลี้ยงแม่โคเพื่อผลิตลูกขาย ผลการวิจัยพบว่า การผลิตลูกโคเนื้ออายุ 1 ปีและ 2 ปีจากแม่โคพื้นเมืองมีต้นทุนการผลิตตัวละ 5,143 บาทและ 6,358 บาท มีกำไรตัวละ 857 บาทและ 1,642 บาท แต่มีกำไรเหนือต้นทุนเงินสดตัวละ 5,009 บาท และ 6,752 บาท ตามลำดับ การผลิตลูกโคเนื้ออายุ 1 ปีและ 2 ปีจากแม่โคลูกผสมมีต้นทุนการผลิตตัวละ 6,695 บาทและ 8,851 บาท มีกำไรตัวละ 3,005 บาทและ 5,449 บาท แต่มีกำไรเหนือต้นทุนเงินสดตัวละ 7,010 บาทและ 10,508 บาท ตามลำดับ ส่วนการเลี้ยงโคขุนพันธุ์ลูกผสมบราห์มันอายุ 1.5-2 ปีและอายุมากกว่า 2 ปี ระยะขุน 4 เดือน มีต้นทุนการผลิตตัวละ 18,483 บาทและ 23,548 บาท มีกำไรตัวละ 244 บาทและ 680 บาท แต่มีกำไรเหนือต้นทุนเงินสดตัวละ 1,497 บาทและ 1,753 บาท ตามลำดับ และการผลิตโคขุนพันธุ์ลูกผสมชาโรเลส์ระยะเวลาขุน 6 เดือน มีต้นทุนการผลิตตัวละ 29,297 บาท มีกำไรตัวละ 665 บาท แต่มีกำไรเหนือต้นทุนเงินสดตัวละ 3,388 บาท เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตลูกโคเนื้อจากแม่โคพื้นเมืองและแม่โคลูกผสม พบว่า การผลิตลูกโคเนื้อจากแม่โคลูกผสมให้ผลตอบแทนสูงกว่า และเมื่อเปรียบเทียบการเลี้ยงโคฝูงโดยเลี้ยงแม่โคเพื่อผลิตลูกขายกับการเลี้ยงโคขุนพบว่า การเลี้ยงแม่โคเพื่อผลิตลูกขายให้ผลตอบแทนต่อตัวสูงกว่าการเลี้ยงโคขุน และต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด ดังนั้นการเลี้ยงโคฝูงจึงเหมาะสำหรับเกษตรกรที่จะเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้เพราะมีต้นทุนที่เป็นเงินสดต่ำจึงไม่จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง

สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต (2546) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนานี้ ได้จัดทำขึ้นให้เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานในลักษณะ Web Application โดยโปรแกรมจะนำข้อมูลจาก

ฐานข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจของแต่ละชนิด พืชที่ผู้ใช้ต้องการจะปลูกในระบบการปลูกพืช มาสร้างเป็นแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ โดยกำหนดให้กำไรสูงสุดของระบบการปลูกพืชเป็นฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ (Objective Function) ภายใต้สมการเงื่อนไข (Constraints) 2 สมการ คือ เงื่อนไขทางด้านพื้นที่ และเงื่อนไขทางด้านต้นทุนการผลิตพืช โดยการนำหลักวิธีการวิจัยดำเนินการ (Operation Research) ด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้ในการวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนานี้สามารถให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ และน่าเชื่อถือในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้างขึ้นควรจะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากข้อมูลทางด้านต้นทุนการผลิตราคาของผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งควรที่จะเพิ่มข้อมูลต้นทุนการผลิตพืชของแต่ละจังหวัด ซึ่งจะทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้นในการนำไปประมวลผลในระดับรายจังหวัด นอกจากนี้ในอนาคตควรจะพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้ามาใช้ประกอบในระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชนี้ด้วย เช่น ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของชุดดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝน ภูมิอากาศ เป็นต้น จึงจะทำให้ได้ผลลัพธ์จากการคำนวณที่แม่นยำและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

ชิษณุชา บุดดาบุญ (2551) ได้ศึกษา โครงการจัดทำคำแนะนำการผลิตข้าวเฉพาะพื้นที่โดยการใช้แบบจำลองร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อลดต้นทุนการผลิตของชาวนาจังหวัดชัยนาท ระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2550 ถึงวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2551 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคำแนะนำการจัดการในการผลิตข้าว ให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด และจัดทำแผนที่แสดงศักยภาพการผลิตข้าวด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เชื่อมโยงข้อมูลครัวเรือนในระดับตำบล ผลการดำเนินงานวิจัยพบว่า การปลูกข้าวในพื้นที่ตัวแทนของดินนาจังหวัดชัยนาท รวม 7 ชุดดิน ใน 4 กลุ่มชุดดิน คลอบคลุมพื้นที่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งจังหวัด ด้วยวิธีที่เหมาะสมสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 4 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มผลผลิตได้ประมาณร้อยละ 13 หากพื้นที่ปลูกข้าวของจังหวัดชัยนาทใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและเมล็ดข้าวตามคำแนะนำจะใช้ปุ๋ยเคมีคิดเป็นเงิน 757 ล้านบาท ค่าเมล็ดพันธุ์ 418 ล้านบาท ซึ่งจะเป็นการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้

นิภาพร ขำสอาด (2552) ได้ศึกษาอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 5 วิธีคือ วิธี Tukey - Kramer, วิธี Newman Keuls, วิธี Duncan, วิธี Scheffe' และวิธี Fisher's LSD จากกลุ่มตัวอย่าง 4 ขนาด คือ ขนาด 30 คน 60 คน 90 คน และ 120 คนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ของนักเรียนในสังกัด

กรุงเทพมหานคร จำนวน 564 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เพื่อกำหนดเป็นประชากรเทียม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดด้านภาษาประกอบด้วย ด้านศัพท์สัมพันธ์ ด้านจัดประเภท ด้านความเข้าใจภาษา และด้านความเข้าใจภาพ มีค่าความเชื่อมั่น 0.86, 0.82, 0.85 และ 0.91 ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า

(1) เมื่อกลุ่มตัวอย่างเท่ากันอำนาจการทดสอบด้วยสถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้ง 5 วิธี วิธี Fisher's LSD มีค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดรองลงมาคือวิธี Duncan, วิธี Scheffe', วิธี Newman Keuls และให้ค่าอำนาจการทดสอบน้อยที่สุดคือวิธี Tukey-Kramer

(2) อำนาจการทดสอบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 4 ขนาดพบว่าเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าอำนาจการทดสอบมากที่สุดคือกลุ่มตัวอย่างขนาด 120 คนและ 90 คน รองลงมาคือกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 คน และมีค่าอำนาจการทดสอบน้อยที่สุดคือ กลุ่มตัวอย่างขนาด 30 คน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการศึกษา

การศึกษาเพื่อพัฒนา ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร มีการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ขอบเขตการศึกษา

3.1.1 ตัวอย่างที่ทำการศึกษา

เกษตรกรใน 25 ตำบลของจังหวัดอุบลราชธานี และเกษตรกรใน 19 ตำบลของจังหวัดยโสธรโดยกำหนดให้มีจำนวนตัวอย่างเกษตรกรจากแต่ละตำบลไม่น้อยกว่า 9 ครัวเรือน

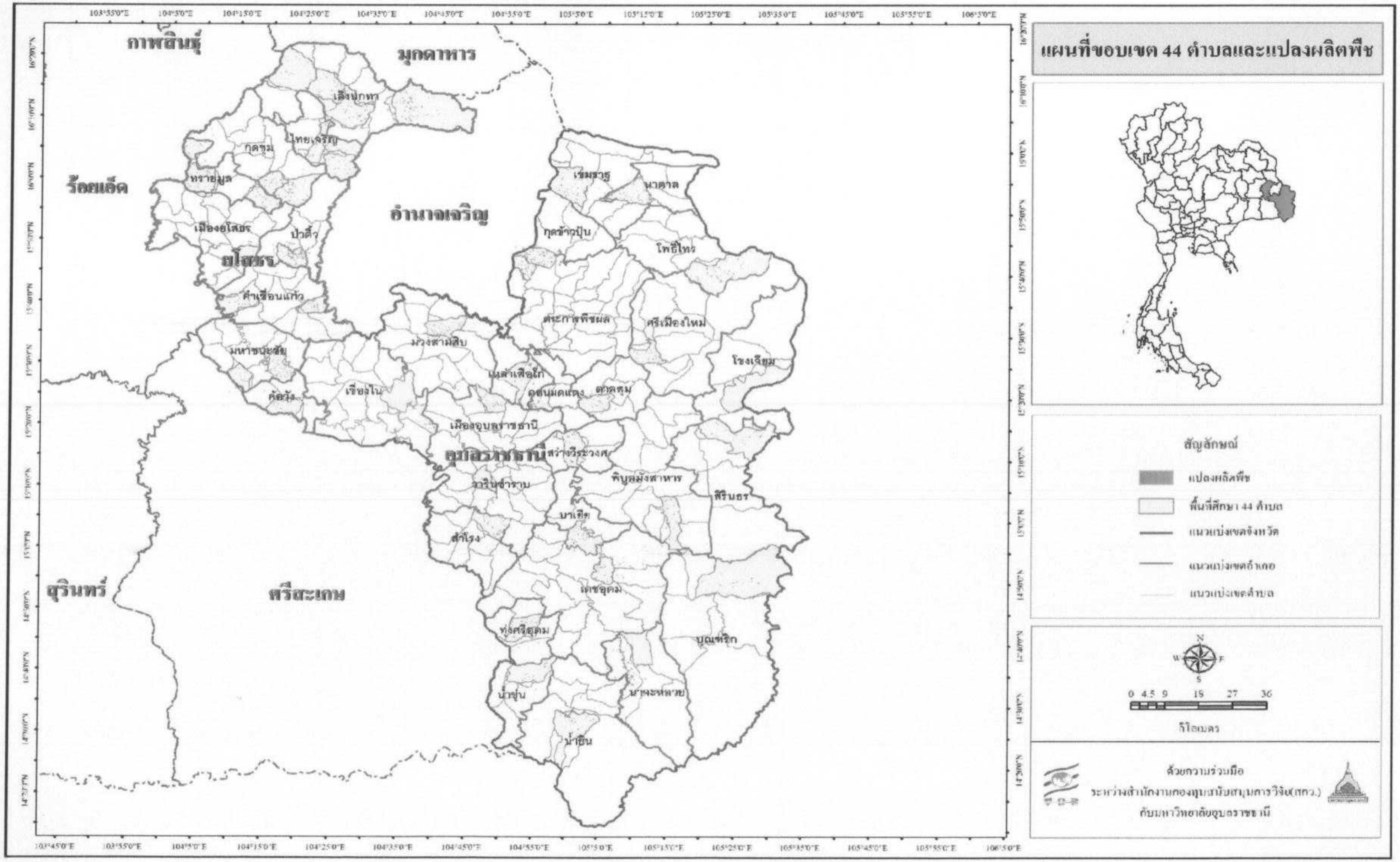
3.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.2.1 แบบสอบถามด้านการจัดการเกี่ยวกับการเกษตร ทำการออกแบบแบบสอบถาม เพื่อจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ เช่น ข้อมูลเกษตรกรและข้อมูลครัวเรือนของเกษตรกร พื้นที่ถือครองและการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของครัวเรือน ชนิดและพันธุ์พืชที่เพาะปลูก เป็นต้น ฯลฯ

3.1.2.2 ภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ที่เกี่ยวข้อง อบรมหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ที่เกี่ยวข้อง การระบุจุดที่ตั้ง/ขอบเขตของแปลงเกษตรกรจากภาพถ่ายทางอากาศ ทำการสำรวจพิกัดตำแหน่งแปลงเพาะปลูกพืชโดยใช้อุปกรณ์ Global Positioning System: GPS (ในบางกรณีศึกษา) (ภาพที่ 3.1)

3.1.2.3 ออกแบบและพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการผลิต ปัจจัยการผลิต และประมาณการผลผลิตพืช ทำการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม/ระบบฯ ด้านภูมิสารสนเทศ และโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจการผลิต ปัจจัยการผลิต และประมาณการผลผลิตพืช ภายใต้วัตถุประสงค์และข้อตกลงร่วมระหว่างเกษตรและผู้ทำวิจัย

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์และประมวลผลด้วยโปรแกรมประมวลผลเบื้องต้น โปรแกรมทางด้านภูมิสารสนเทศ และโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจการผลิต ปัจจัยการผลิต และประมาณการผลผลิตพืช ภายใต้วัตถุประสงค์และข้อตกลงร่วมระหว่างเกษตรและผู้ทำวิจัย (กำหนดและให้เพิ่มเติมภายหลังจากการลงสำรวจภาคสนาม)



ภาพที่ 3.1 แผนที่ขอบเขต 44 ตำบลและแปลงปลูกพืช

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์(Hardware) ประกอบด้วย

3.2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

3.2.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client)

3.2.1.3 เครื่องพิมพ์ (Printer)

3.2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) ประกอบด้วย

3.2.2.1 Windows 7 Ultimate

3.2.2.2 Appserv 2.5.9 (PHP/Apache/MySQL)

3.2.2.3 Quamtum GIS version 1.6

3.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.3.1 เกษตรกรและชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.2 เกษตรกรและชุมชนสามารถประมาณการผลผลิตล่วงหน้าได้

3.3.3 องค์กรด้านการบริหารและนโยบายของชุมชนสามารถนำใช้ประโยชน์ด้านการบริหารจัดการและส่งเสริมด้านการผลิตพืชเชิงนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.4 มีข้อมูลและระบบงานสารสนเทศเพื่อนำไปสู่การวิจัยพัฒนาและการนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการปัจจัยการผลิต

3.4 วิธีการศึกษา

3.4.1 การกำหนดประชากรตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้คือ เกษตรกรที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรในจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดยโสธร

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างและได้ใช้สูตรการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบทราบจำนวนประชากร โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ 95% ความผิดพลาดไม่เกิน 5% ดังสูตรของ Taro Yamane (1967) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(E)^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนครัวเรือน

E = 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเปิดตารางสำเร็จของ Yamane จากจำนวนประชากรในอุบลราชธานีจำนวน 290,100 ครัวเรือน ในยโสธรจำนวน 90,476 ครัวเรือน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) และกำหนดค่าความเชื่อมั่น 95% ความผิดพลาดไม่เกิน 5% ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 399 ครัวเรือน

3.4.2 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบวิจารณญาณ หรือ แบบเจาะจง (Judgment or Purposive Sampling) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างใน จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดยโสธร

ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) โดยแจกแจงแบ่งสัดส่วนตามขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 399 ตัวอย่าง ได้จำนวนตัวอย่างต่อหนึ่งตำบล จากตำบลทั้งหมด 44 ตำบล คือ 399/44 โดยแบ่งเป็นตำบล จำนวนตัวอย่างของครัวเรือนในตำบล คือ 9 ครัวเรือน

ขั้นตอนที่ 3 ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความสะดวก (Convenience) ซึ่งเป็น Non-probability โดยใช้แบบสอบถามตามกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ จึงออกเก็บข้อมูลตามองค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเกษตรกรได้มากที่สุด

3.4.3 การศึกษาที่ 1 ศึกษาประเภทการผลิตที่มีผลต่อผลผลิตด้านพืช

สมมุติฐาน H_0 : ประเภทการผลิตที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการผลิตพืช

H_1 : ประเภทการผลิตที่แตกต่างกันมีผลต่อการผลิตพืช

ศึกษาประเภทการผลิตในพืช ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และมันสำปะหลัง ปีการผลิต 2553 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference (LSD) โดยประเภทการผลิต จำนวน 4 สิ่งทดลอง มาศึกษา ต้นทุนต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ และรายได้ต่อไร่ โดยมีรายละเอียดของสิ่งทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ประเภทการผลิตแบบเคมี คือ การผลิตที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีในการกำจัดโรค แมลงและวัชพืช

สิ่งทดลองที่ 2 ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ คือ การผลิตที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีรวมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งในประเภทนี้จะลดการใช้สารเคมีลง

สิ่งทดลองที่ 3 ประเภทการผลิตแบบอยู่ระหว่างปรับเปลี่ยน คือการผลิตที่เริ่มจะมาผลิตแบบอินทรีย์ แต่เนื่องจากเป็นประเภทยังมีสารเคมีตกค้างอยู่จึงไม่ได้จัดเป็นประเภทอินทรีย์แบบสมบูรณ์

สิ่งทดลองที่ 4 ประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ คือการผลิตที่ไม่ใช้สารเคมีแต่จะใช้ปุ๋ยที่ได้จากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุโดยจุลินทรีย์กลุ่มใช้ออกซิเจน (Aerobic Microorganisms) จนมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ขี้ค้างคาว กระดูกป่น และเลือดแห้ง เป็นต้น

3.4.4 การทดลองที่ 2 ศึกษากลุ่มชุดดินจำแนกโดยกรมพัฒนาที่ดินที่มีผลต่อผลผลิตด้านพืช

สมมุติฐาน H_0 : กลุ่มชุดดินที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการผลิตพืช

H_1 : กลุ่มชุดดินที่แตกต่างกันมีผลต่อการผลิตพืช

ศึกษาประเภทการผลิตในพืช ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และมันสำปะหลัง ปีการผลิต 2553 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) โดยขนาดของพื้นที่ปลูกพืช จำนวน 14 สิ่งทดลอง มาศึกษา ต้นทุนต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ รายได้ต่อไร่ และรายได้สุทธิต่อไร่ โดยมีรายละเอียดของสิ่งทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 กลุ่มชุดดินที่ 2 คือ เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาหรือเทาแก่ ดินล่างมีสีเทา จุดประสีน้ำตาลและสีเหลืองหรือสีแดง พบตามที่ราบลุ่มภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ มีน้ำ

แช่ขังลึก 20-50 เซนติเมตร นาน 3-5 เดือน ถ้าเป็นดินที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลจะพบสารจาโรไซต์สีเหลืองฟางในระดับความลึกเป็นดิน ลึก มีการระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง pH 4.5-5.5 ได้แก่ ชุดดิน อยุธยา บางเขน บางน้ำเปรี้ยว ท่าขวาง ชุมแสง บางปะอิน และมหาโพธิ์

สิ่งทดลองที่ 2 กลุ่มชุดดินที่ 4 คือ เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทา หรือสีน้ำตาล หรือสีเทาปนสีเขียวมะกอกมีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ อาจพบก้อนปูน ก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็ก และแมงกานีสในชั้นดินล่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว พบตามที่ราบเรียบหรือที่ราบลุ่มระหว่างคันดินริมลำน้ำกับลานตะพักลำน้ำค่อนข้างใหม่ น้ำแช่ขัง ในฤดูฝนลึก 30 - 50 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง pH 5.5 - 6.5 ถ้าหากดินมีก้อนปูนปะปนอยู่ pH จะเป็น 7.0 - 8.0 ได้แก่ ชุดดินชัยนาท ราชบุรี ท่าพล สระบุรี และบางมูลนาค

สิ่งทดลองที่ 3 กลุ่มชุดดินที่ 6 คือ เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีแดงตลอดชั้นดินบางแห่งมีศิลาแลงอ่อน หรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย กลุ่มดินนี้เกิดจาก พวกตะกอนลำน้ำเป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเลวพบตามที่ราบ ตั้งแต่ที่ราบน้ำท่วมถึงลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขัง 30-50 เซนติเมตร นาน 3 -5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ pH 4.5-5.5 ได้แก่ชุดดิน บางนรา มโนรมย์ เชียงราย นครพนม ปากท่อและแกลง สุไหงโกลก ท่าศาลา คลองขุด สตูล และวังตง

สิ่งทดลองที่ 4 กลุ่มชุดดินที่ 7 คือ เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว มีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีแดงปนเหลือง สีน้ำตาลปนแดง หรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน กลุ่มดินนี้เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว พบตามพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ฤดูฝนขังน้ำลึก 30-50 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง pH 6.0-7.0 ได้แก่ ชุดดินนครปฐม ผักกาด เดิมบาง อุตรดิตถ์ ท่าตูม สุโขทัย และพิจิตร

สิ่งทดลองที่ 5 กลุ่มชุดดินที่ 17 คือ เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนสีน้ำตาล, น้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อน , สีเทาอ่อน, สีเทาปนชมพูพบจุดประพวกสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลืองหรือสีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสในดินชั้นล่าง เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ พบตามพื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ บริเวณลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขัง

ลึก 30-50 เซนติเมตร นาน 2-4 เดือน เป็นดินลึกมาก ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 4.5-5.5 ได้แก่ ชุดดินหล่มเก่า ร้อยเอ็ด เรณู และสายบุรี สุไหงปาดี โคกเคียน วิสัย สงขลา และบุณฑริก

สิ่งทดลองที่ 6 กลุ่มชุดดินที่ 18 คือ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย สีเทาปนน้ำตาลอ่อน, สีน้ำตาลปนแดงอ่อน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาปนน้ำตาล, สีเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีแดงปนเหลืองปะปน เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำพบบริเวณ พื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขังลึก 30 เซนติเมตร นานประมาณ 4 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ดินชั้นบน pH 6.0-7.0 ส่วนดินชั้นล่าง pH ประมาณ 5.5-6.5 ได้แก่ชุดดินเขาย้อย ชลบุรี และโคกสำโรง

สิ่งทดลองที่ 7 กลุ่มชุดดินที่ 22 คือ เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วนสีพื้นเป็นสีเทาหรือน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีเหลืองปนน้ำตาลอ่อน และอาจพบศิลาแลงอ่อนในดินชั้นล่าง มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ ค่าความเป็นกรด เป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 บริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ในฤดูฝนใช้ปลูกข้าว บางแห่งยังคงสภาพเป็นป่าอยู่ หรือใช้ปลูกไม้ยืนต้น แต่ถ้ามีปัญหาเรื่องการแช่ขังของน้ำในช่วงฤดูฝน ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินน้ำกระจาย ชุดดินสีทน ชุดดินสันทราย และชุดดินชัยภูมิ

สิ่งทดลองที่ 8 กลุ่มชุดดินที่ 24 คือ เนื้อดินเป็นพวกดินทราย มีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีเทาในชั้นดินล่าง บางแห่งจะพบชั้นที่มีการสะสมอินทรียวัตถุ เป็นชั้นบาง ๆ มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบหรือราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงดีปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-6.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนาหรือปลูกพืชไร่บางชนิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อยและปอ บางแห่งเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินอุบล ชุดดินบ้านบึง และชุดดินท่าอุเทน

สิ่งทดลองที่ 9 กลุ่มชุดดินที่ 25 คือ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวที่เป็นกรวดหรือลูกรังปะปนเป็นปริมาณมาก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีเทาอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา ใต้ชั้นดินลูกรังอาจพบชั้นดินเหนียวที่มีศิลาแลงอ่อนปะปน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำทับอยู่บนชั้นหินผุ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำและระดับกลาง น้ำแช่ขังลึก 30 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน

เป็นดินตื้น ส่วนใหญ่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH ประมาณ 4.5-6.0 ได้แก่ ชุดดินเพ็ญ อ้น และม่วงค่อม

สิ่งทดลองที่ 10 กลุ่มชุดดินที่ 35 คือ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำหรือเกิดจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ดินที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงที่ลาดเชิงเขา ส่วนใหญ่มีความลาดชันประมาณ 3 - 20 % และบางส่วนมีความลาดชันประมาณ 20 - 35 % เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1.50 เมตรตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH ประมาณ 4.5 - 5.5 ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ โคราช สะตึก วาริน ยโสธร และด่านซ้ายมาบบอน

สิ่งทดลองที่ 11 กลุ่มชุดดินที่ 40 คือ เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทราย ดินสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือแดง บางแห่งอาจพบจุดประสีในดินชั้นล่าง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนลำน้ำหรือจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ จนถึงพื้นที่ลาดเชิงเขา ส่วนใหญ่มีความลาดชันประมาณ 2 - 20 % และบางส่วนมีความลาดชันประมาณ 20 - 35 % เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตรตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 4.5 - 5.5 ได้แก่ ชุดดินสันป่าตอง เขาพลอง ชุดดินหุบกระพง และชุดดินยางตลาด ชุมพาง

สิ่งทดลองที่ 12 กลุ่มชุดดินที่ 41 คือ เนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วนลึก 50 เซนติเมตร ดินชั้นถัดไปเป็น ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วน เป็นดินสีน้ำตาลเข้ม เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุน้ำ พามาจากบริเวณที่สูงทับอยู่บนชั้นดินที่สลายตัวผุพังของหินพื้น หรือเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดต่างชนิดต่างยุค พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบจนถึงลูกคลื่นลอนลาดบนลานตะพักลำน้ำระดับกลาง มีความลาดชันประมาณ 2 - 12 % เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3 เมตร ในฤดูแล้งมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ pH 6.0-8.0 ได้แก่ ชุดดินกำบง

สิ่งทดลองที่ 13 กลุ่มชุดดินที่ 49 คือ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ดินล่างเป็นดินเหนียวปนลูกรังหรือเศษ หินทราย ดินมีสีน้ำตาลหรือเหลือง ใต้ลงไปเป็นดินเหนียวสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีแดง และศิลาแลงอ่อนปะปนอยู่ด้วยเป็นจำนวนมาก อาจพบชั้นหินทรายหรือหินดินดานที่ผุพังสลายตัวในชั้นถัดไป พบบริเวณพื้นที่ดอน มีลักษณะเป็นลูกคลื่น มีความลาดชัน 3 - 20 % เป็นดินตื้นถึงตื้นมาก มีการระบายน้ำดีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 2 เมตร มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 5.0 - 6.5 ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง บางแห่งใช้ปลูกพืชไร่และไม้โตเร็วทุ่งหญ้าธรรมชาติ ได้แก่ ชุดดินโพนพิสัย สกล และบรบือ

สิ่งทดลองที่ 14 กลุ่มชุดดินที่ 56 คือ เนื้อดินช่วง 50 เซนติเมตร ตอนบนเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่าง เป็นดินปนเศษหิน ดินสีน้ำตาลเหลืองหรือแดง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกหินตะกอนเนื้อหยาบ หรือหินอัคนีเนื้อหยาบ พบบนสภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงเนินเขา มีความลาดชันประมาณ 6 - 35 % เป็นดินลึกปานกลาง มีการระบายน้ำดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 2 เมตร ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 5.0-6.0 ได้แก่ชุดดินลาดหญ้า โพนงาม และภูสะนา

3.4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ความแปรปรวน คือการคำนวณผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (The sum of square) ซึ่งเป็นค่าที่จะนำไปหาค่าความแปรปรวน

1) Total sum of squares (SS_T) หาได้จาก

$$\sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^{2} - \frac{T^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad SS_T = \sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j}\left(X_{ij} - \bar{X}\right)^2$$

2) Between – groups sum of squares (SS_B)

$$\sum_{j=1}^{K} \left(\frac{T_j^2}{n_j}\right) - \frac{T^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad \sum_{j=1}^{K} n_j \left(\bar{X}_j - \bar{X}\right)^2$$

3) Within – group sum of squares (SS_W)

$$\sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^{K}\left(\frac{T_j^2}{n_j}\right) \quad \text{หรือ} \quad \sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j}\left(X_{ij} - \bar{X}_j\right)^2$$

ค่า SS_T หรือ SS_B และ SS_W เมื่อหารด้วยค่าองศาอิสระ (df) ของแต่ละตัวจะหมายถึงความแปรปรวน (Mean of square : MS) โดยมี $df_T = N - 1$, $df_B = K - 1$ และ $df_W = N - K$ เมื่อ N คือจำนวนข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและ K คือจำนวนกลุ่ม

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม โดยใช้สูตร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2545)

$$F = \frac{MSB}{MSw}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบ นัยสำคัญ

MS*B* แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MSw แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$$MSb = \frac{SSB}{k-1} \qquad MSw = \frac{SSw}{n-1}$$

เมื่อ SS*B* แทน ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม

SSw แทน ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม

k แทน จำนวนกลุ่ม

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ ได้แก่ ระหว่างกลุ่ม (k-1)

ภายในกลุ่ม (n-k)

ในกรณีที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการตรวจสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้สูตรตามวิธี Least Significant Difference (LSD) และสูตรตามวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประชากร

สูตรตามวิธี Least Significant Difference (LSD)

$$LSD = t_{\alpha,r} \sqrt{MSE\left[\frac{1}{ni} + \frac{1}{nj}\right]}$$

โดยที่ $n_i \neq n_j$, r = n- k

LSD แทน ค่าผลต่างนัยสำคัญที่คำนวณได้สำหรับทดสอบประชากรกลุ่มที่ i และ j

MSE แทน ค่า mean square error ที่ได้จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

k แทน ค่าจำนวนกลุ่มทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

n แทน ค่าจำนวนข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด

$t_{\alpha,r}$ แทน ค่าสถิติจากตารางมาตรฐาน t โดยใช้ค่าของ df = n-k

สูตรตามวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

$$W = P_{\alpha}(r, n-k)\sqrt{\frac{MSE}{n_c}}$$

W แทน สถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยวิธี Duncan

n_c แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างชุดที่ c

k แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

r แทน ระยะห่างของค่าเฉลี่ยที่ต้องการเปรียบเทียบ

MSE แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

Pα แทน ค่าที่ได้จากการเปิดตาราง

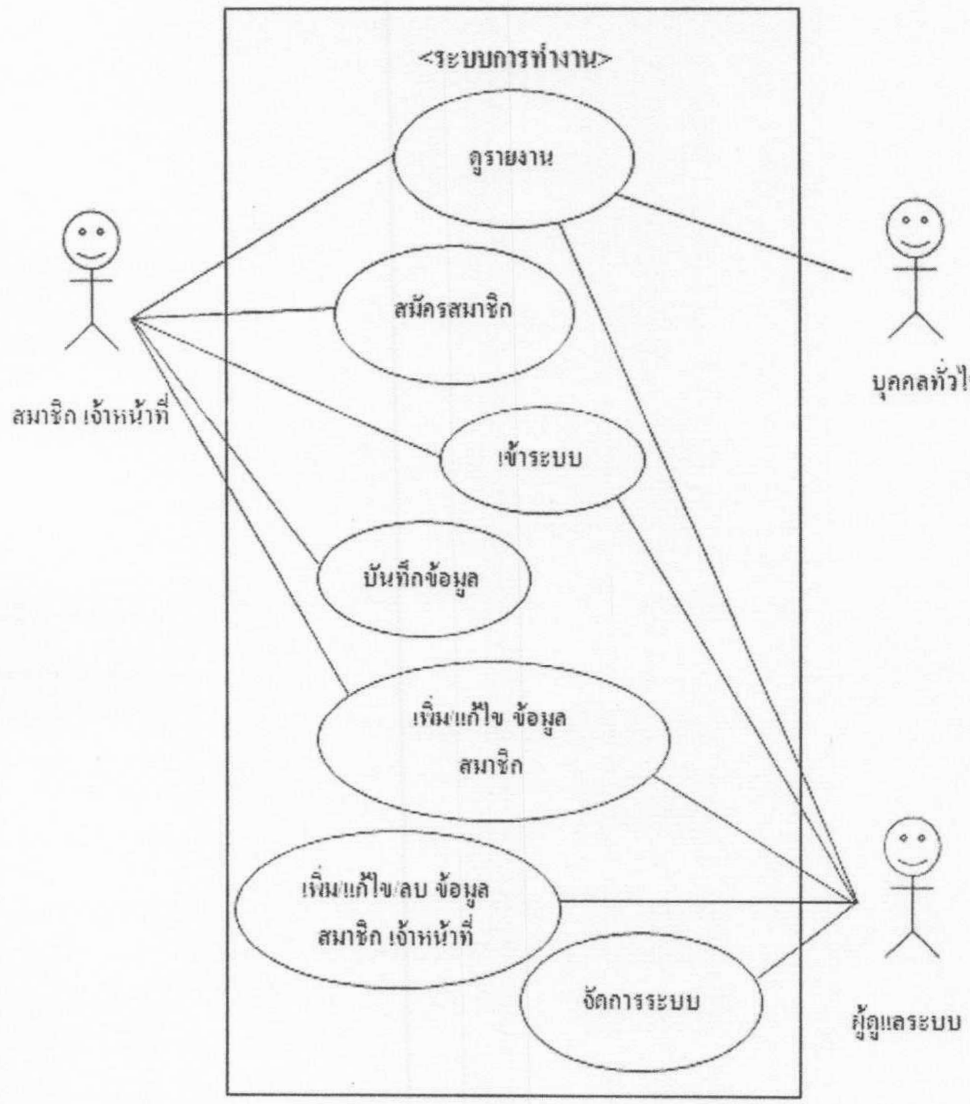
3.5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูลระบบงานใหม่ ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบโดยผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่น และเชื่อมต่อแบบออนไลน์ ให้เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล โดยเจ้าหน้าที่สามารถลงทะเบียน และล็อกอินเข้าระบบเพื่อบันทึกข้อมูล ค้นหา แก้ไขข้อมูล ดูรายงาน ส่วนบุคคลทั่วไปสามารถเข้าดูรายงานและประมาณการผลผลิตเบื้องต้นได้ ผ่านทาง อินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องลงทะเบียน การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น หรือการพัฒนาระบบใดๆ ก็ตามล้วนแต่มีความซับซ้อนและละเอียดอ่อนเหมือนกัน ซึ่งการพัฒนาระบบต่างๆ สามารถพัฒนาโดยดำเนินการตามแนวทางหรือวิธีการ (Methodology) ที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของแต่ละองค์กร แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีการใดก็ตามล้วนแต่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.6 การออกแบบฐานข้อมูล

3.6.1 การออกแบบ Use Case Diagram และ Activity Diagram

จากการวิเคราะห์ระบบงานและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาจัดทำเป็น Use Case Diagram และ Activity Diagram (ภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.2 Use Case Diagram ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร

จากภาพที่ 3.2 Use Case Diagram ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร ประกอบด้วย Use Case ดังต่อไปนี้

3.6.1.1 Use Case การสมัครสมาชิก

3.6.1.2 Use Case การลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ

3.6.1.3 Use Case การบันทึกข้อมูล

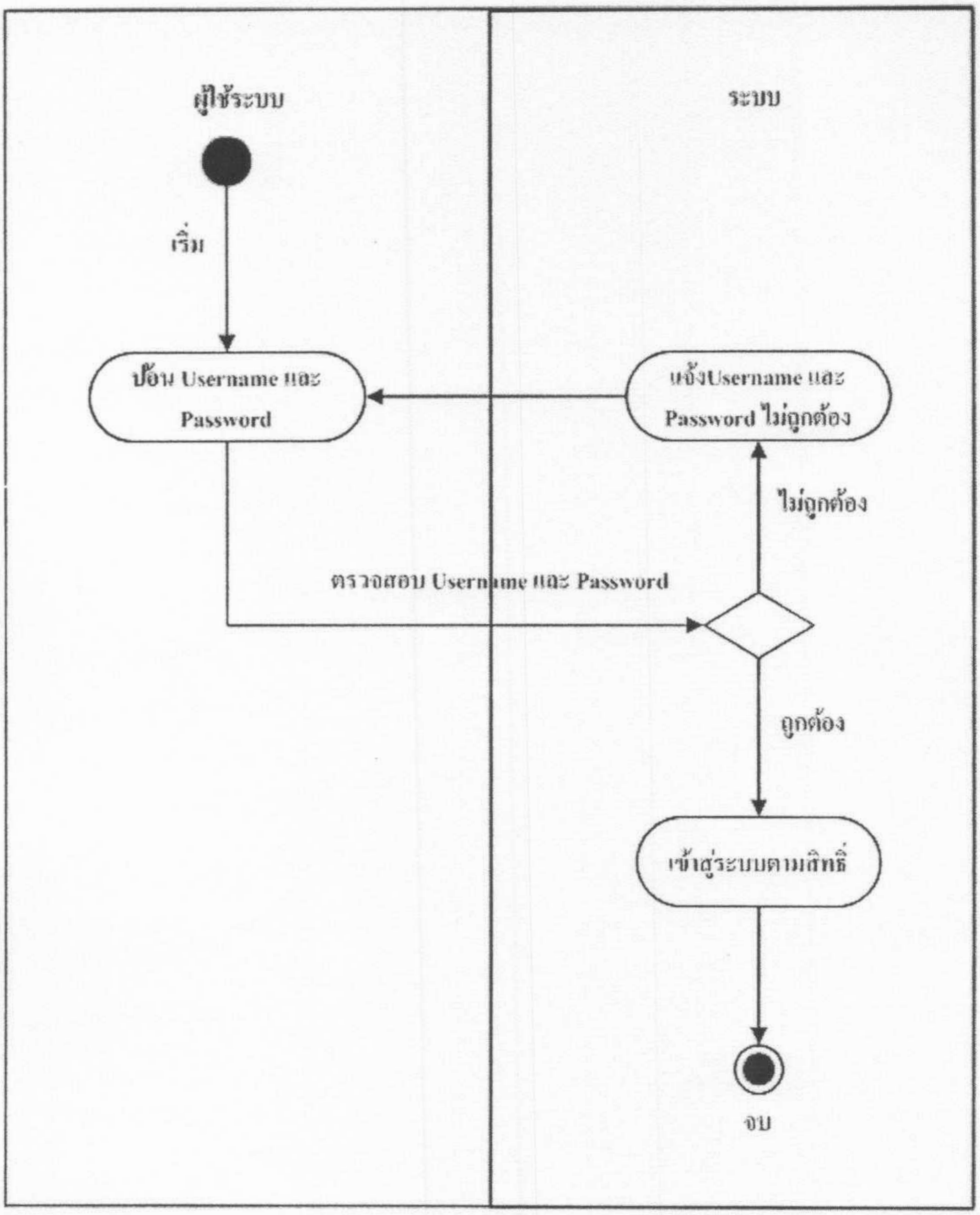
3.6.1.4 Use Case การจัดการข้อมูล เช่น การเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล

3.6.1.5 Use Case การแสดงรายงาน เช่น รายงานสรุปการผลิตทางการเกษตรตั้งแต่ ปีการผลิต ระดับหมู่บ้าน ระดับตำบล ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด และรายงานผลการประเมินการดำเนินงานด้านความเข้าใจและการยอมรับของเกษตรกร และมี 3 Actor คือ

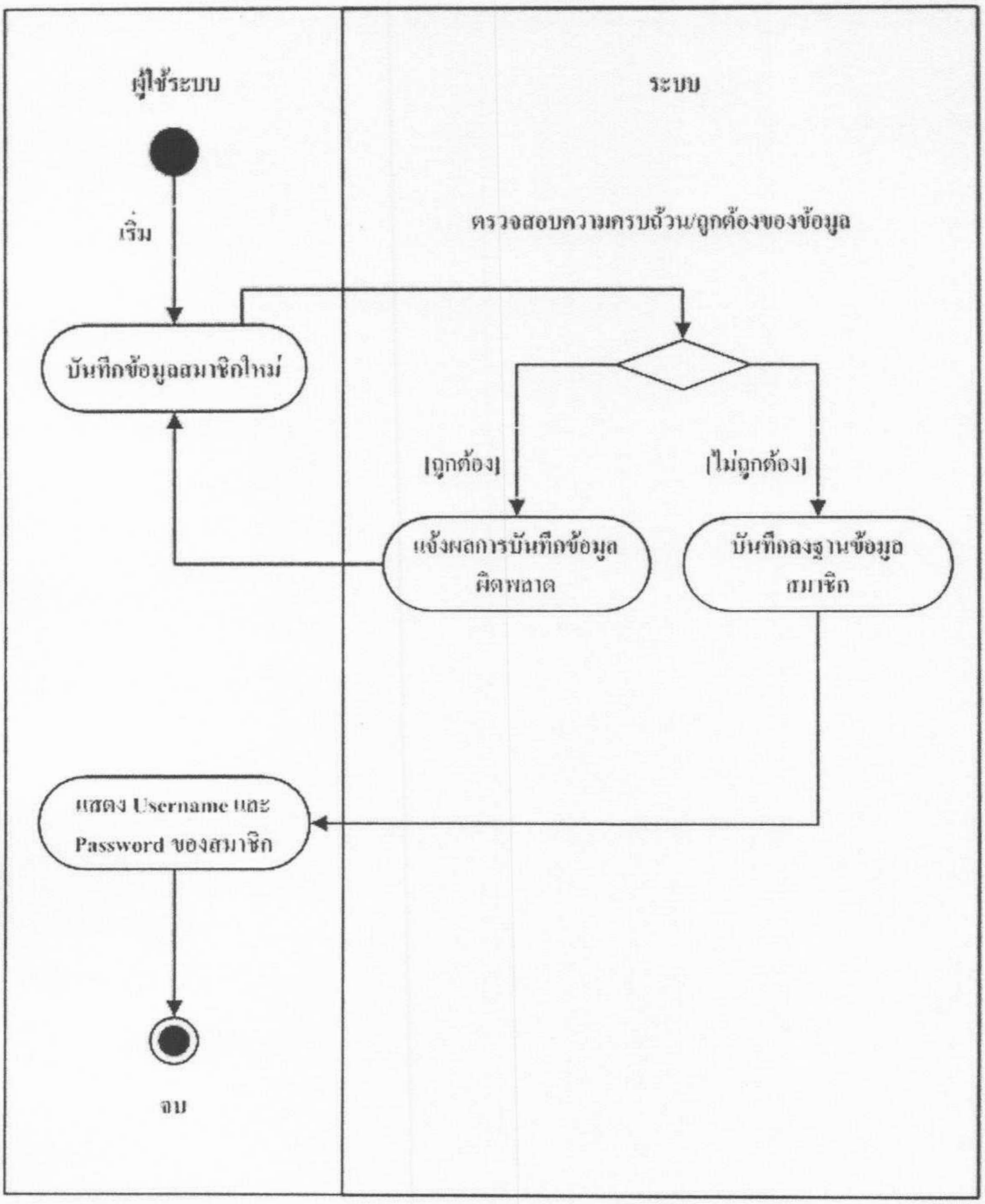
1) Actor เจ้าหน้าที่ สามารถลงทะเบียนเข้าสู่ระบบเพื่อ บันทึกข้อมูล จัดการข้อมูล และเรียกดูรายงานต่างๆได้

2) Actor ผู้ดูแลระบบ สามารถลงทะเบียนเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการข้อมูลของสมาชิก ข้อมูลการผลิตทางการเกษตรได้

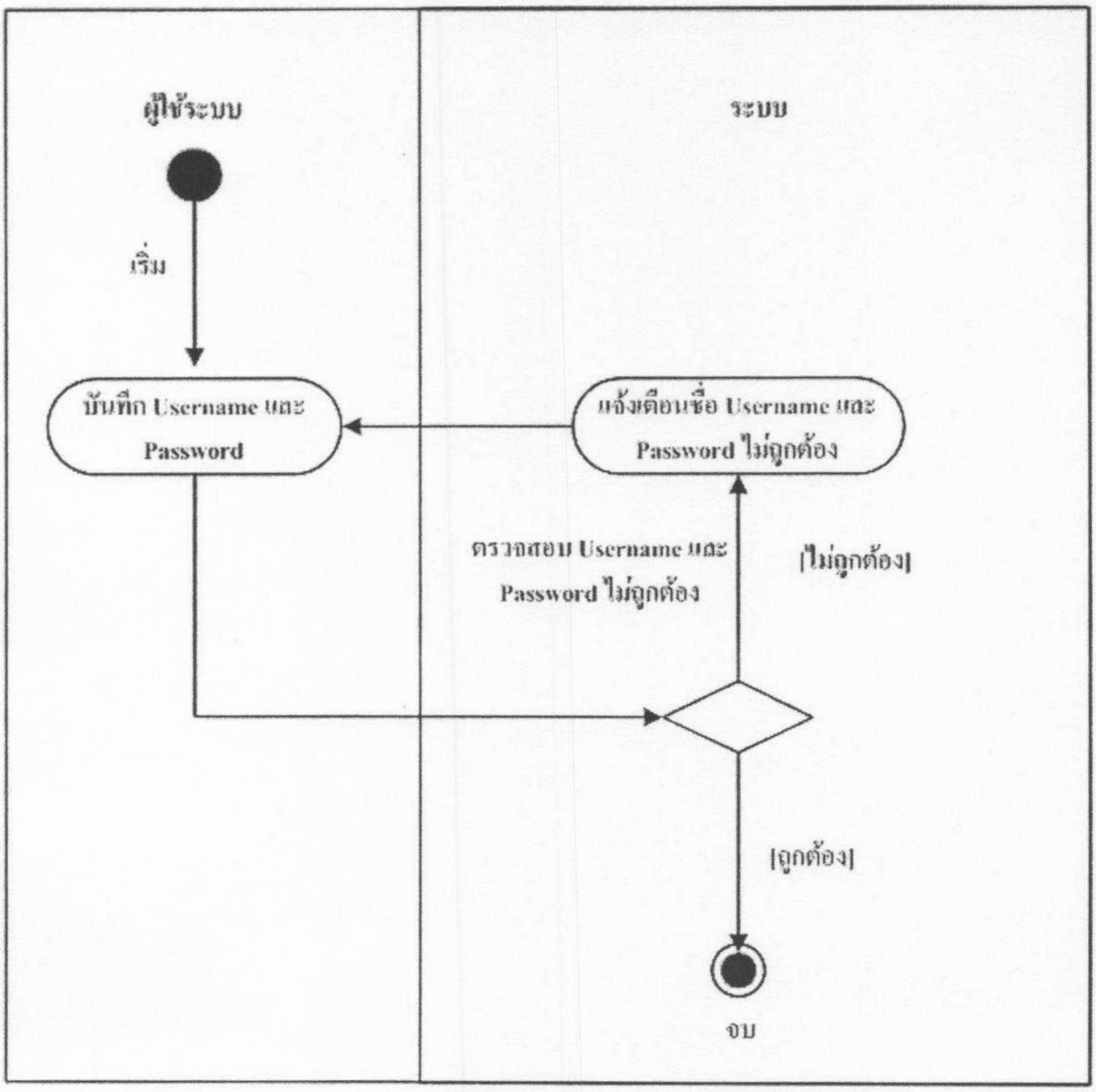
3) Actor บุคคลทั่วไป สามารถเข้าดูรายงานได้และประมาณการผลผลิตทางการเกษตรได้โดยไม่ต้องลงทะเบียนโดยแต่ละ Actor มี Activity การทำงาน (ภาพที่ 3.3 - 3.8)



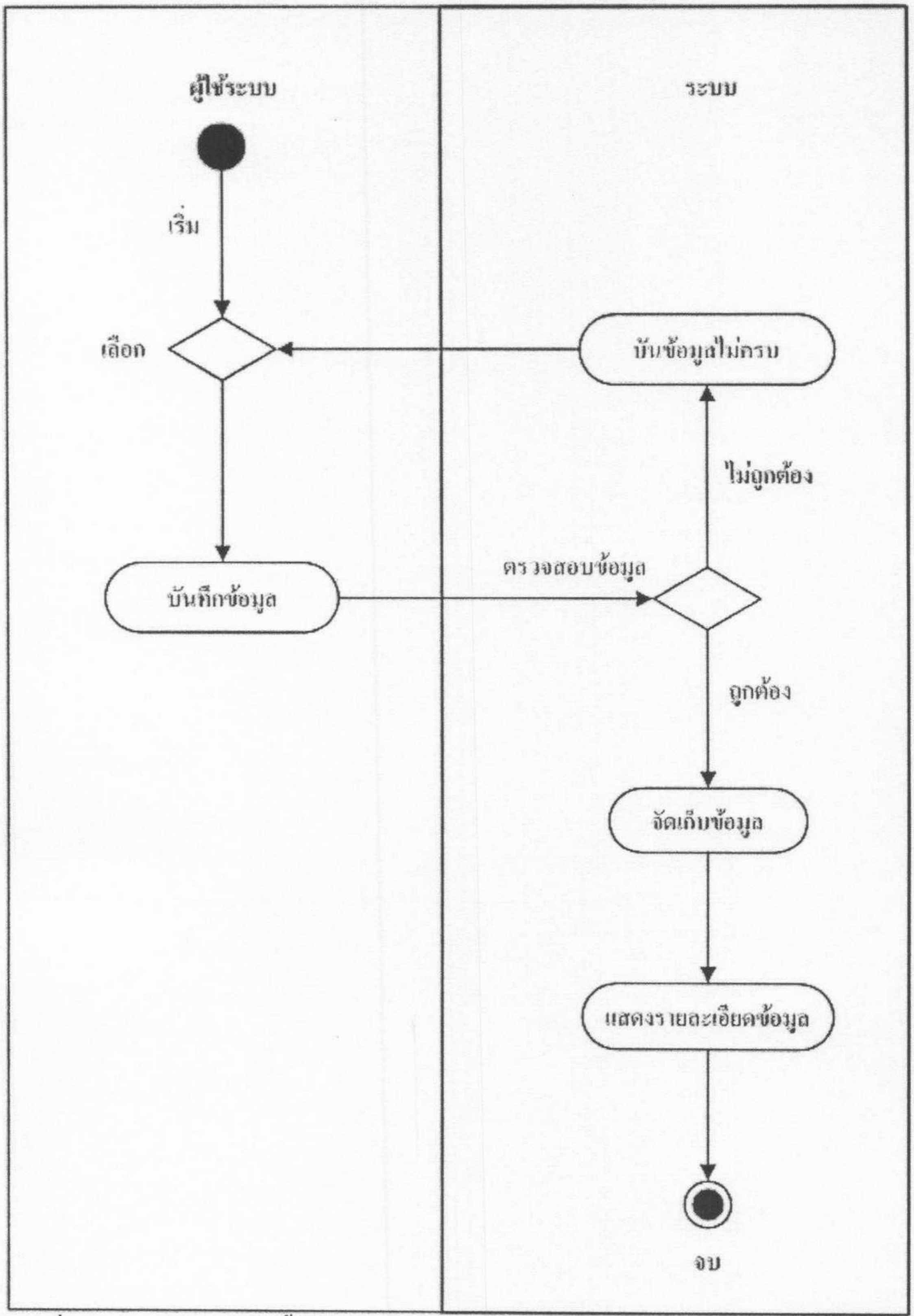
ภาพที่ 3.3 Activity Diagram ขั้นตอนกระบวนการทำงาน



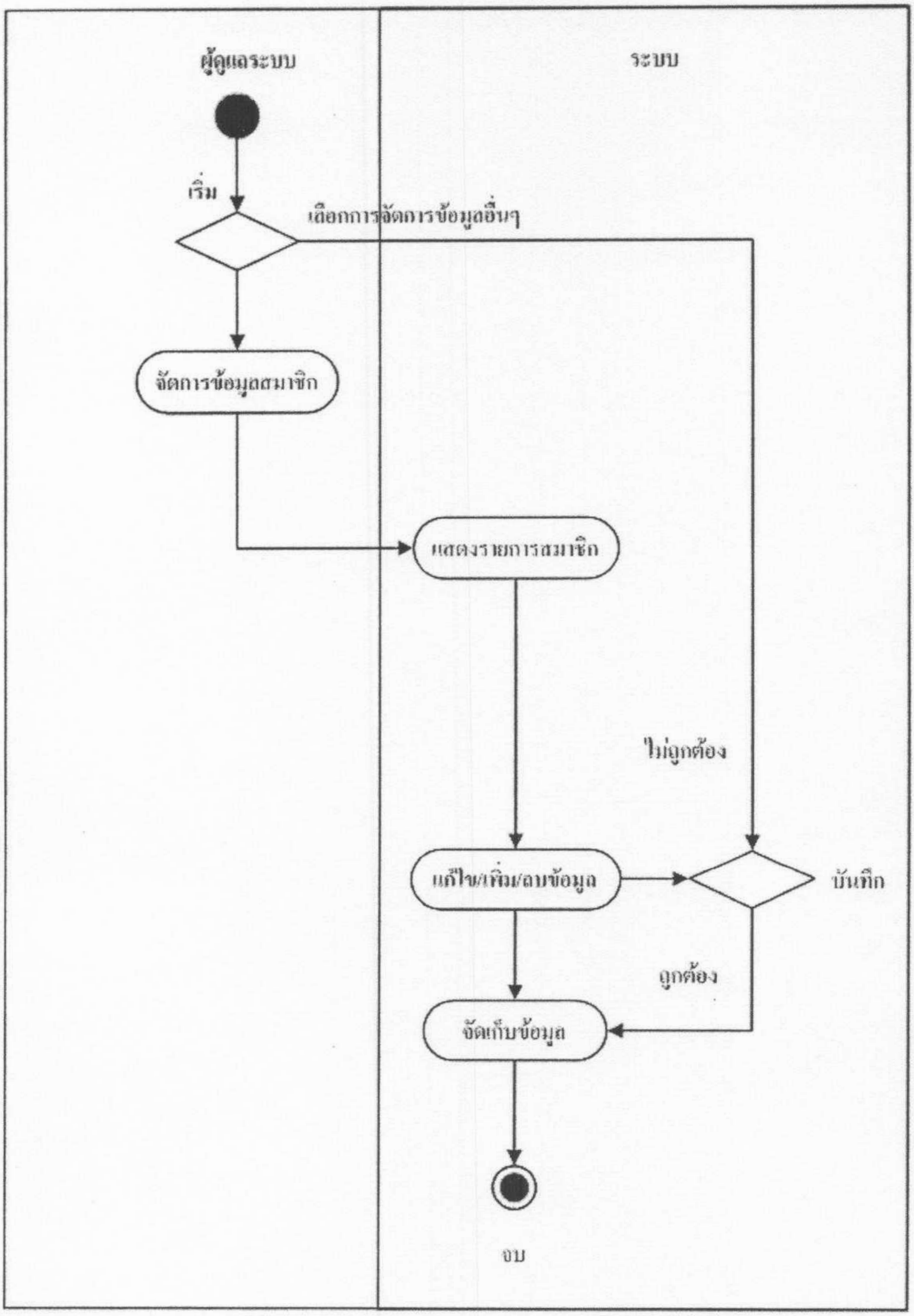
ภาพที่ 3.4 Activity Diagram ขั้นตอนการสมัครสมาชิก



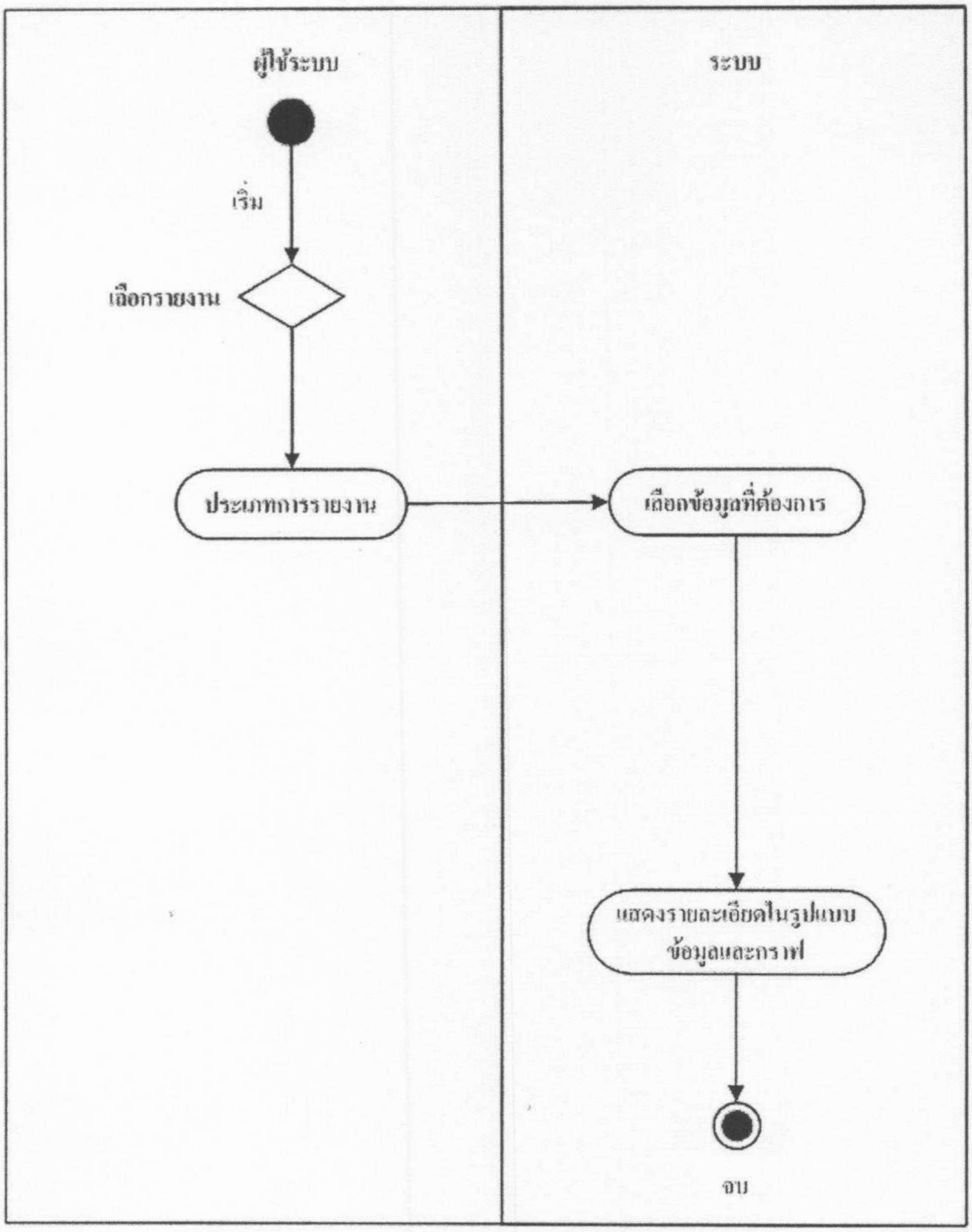
ภาพที่ 3.5 Activity Diagram ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบฯ ของเจ้าหน้าที่



ภาพที่ 3.6 Activity Diagram ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 3.7 Activity Diagram ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลสมาชิกของผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 3.8 Activity Diagram รายงานข้อมูลการผลิตทางการเกษตร

3.6.2 โมเดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

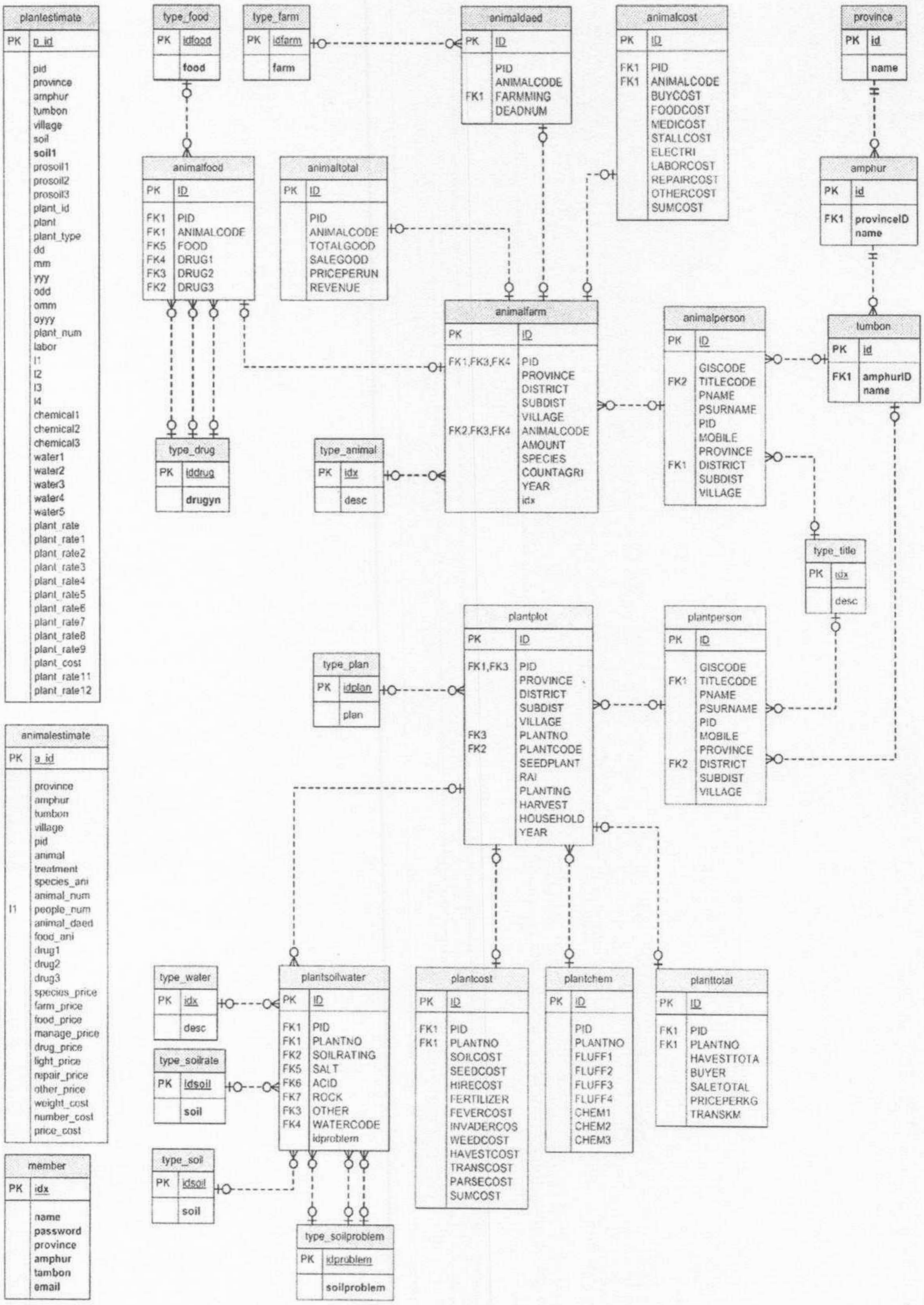
จากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบนำมาพัฒนาฐานข้อมูลโดยออกแบบแบบระบบฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ โดยนำเสนอเป็น E-R Diagram (Entity Relationship Diagram) ตามแบบ Crow's Foot (ภาพที่ 3.9) และ (ตารางที่ 3.1- 3.29)

ตารางที่ 3.1 เอนติตี้ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร

ลำดับที่	ชื่อเอนติตี้	รายละเอียด
1	province	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อจังหวัด
2	amphur	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่ออำเภอ
3	tumbon	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อตำบล
5	animalperson	ฐานข้อมูลเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์
6	animalfarm	ฐานข้อมูลฟาร์มเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์
7	animalcost	ฐานข้อมูลต้นทุนเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์
8	animaldaed	ฐานข้อมูลลักษณะการเลี้ยงและจำนวนสัตว์ที่ตาย
9	animaltotal	ฐานข้อมูลผลผลิตสัตว์ของเกษตรกร
10	animalfood	ฐานข้อมูลอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์
11	animalestimate	ฐานข้อมูลประมาณการผลผลิตการเลี้ยงสัตว์
12	plantperson	ฐานข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกพืช
13	plantplot	ฐานข้อมูลแปลงปลูกของเกษตรกร
14	plantcost	ฐานข้อมูลต้นทุนของเกษตรกรที่ปลูกพืช
15	plantchem	ฐานข้อมูลปุ๋ยและสารเคมีของเกษตรกรที่ปลูกพืช
16	plantsoilwater	ฐานข้อมูลดินและน้ำของเกษตรกรที่ปลูกพืช
17	planttotal	ฐานข้อมูลผลผลิตของเกษตรกรที่ปลูกพืช
18	plantestimate	ฐานข้อมูลประมาณการผลผลิตพืช
19	type_animal	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อชนิดสัตว์
20	type_plan	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อชนิดพืช
21	type_food	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่ออาหารที่เลี้ยงสัตว์
22	type_drug	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อการใช้ยาเพื่อเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 3.1 เอนติตี้ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อเอนติตี้	รายละเอียด
23	type_farm	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อประเภทของฟาร์ม
24	type_title	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อคำนำหน้าชื่อ
25	type_water	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อแหล่งน้ำที่ใช้
26	type_soil	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อลักษณะดิน
27	type_soilproblem	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อปัญหาของดิน
28	type_soilrate	ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายชื่อความอุดมสมบูรณ์ดิน



ภาพที่ 3.9 E-R Diagram ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างของตาราง Province

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
id	int	2	Primary Key	รหัสจังหวัด
name	varchar	50	-	ชื่อจังหวัด

ตารางที่ 3.3 โครงสร้างของตาราง Amphur

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
id	int	4	Primary Key	รหัสอำเภอ
provinceID	int	2	Foreign Key	รหัสจังหวัด
name	varchar	50	-	ชื่ออำเภอ

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างของตาราง Tumbon

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
id	int	4	Primary Key	รหัสตำบล
amphurID	int	2	Foreign Key	รหัสอำเภอ
name	varchar	50	-	ชื่อตำบล

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างของตาราง Animalperson

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
id	int	4	Primary Key	ลำดับเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์
giscode	varchar	20		รหัสทางภูมิศาสตร์

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างของตาราง Animalperson (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
titlecode	int	10	Foreign Key	รหัสคำนำหน้าชื่อ
pname	varchar	30		ชื่อเกษตรกร
psurname	varchar	30		นามสกุลเกษตรกร
pid	varchar	13		เลขประจำตัวประชาชน
mobile	varchar	13		หมายเลขโทรศัพท์
province	int	8		รหัสจังหวัด
district	int	8	Foreign Key	รหัสอำเภอ
subdist	int	8		รหัสตำบล
village	int	8		รหัสหมู่บ้าน

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างของตาราง Animalfarm

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
id	int	4	Primary Key	ลำดับของฟาร์ม
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
province	int	8		รหัสจังหวัด
district	int	8		รหัสอำเภอ
subdist	int	8		รหัสตำบล
village	int	8		รหัสหมู่บ้าน
animalcode	int	2	Foreign Key	รหัสชนิดสัตว์
amount	int	4		จำนวนสัตว์ที่เลี้ยง
species	varchar	30		พันธุ์สัตว์
countagri	int	4		จำนวนแรงงานที่เลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างของตาราง Animalfarm (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
year	int	4		ปีการผลิต

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างของตาราง Animalcost

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับ
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
animalcode	int	2	Foreign Key	รหัสชนิดสัตว์
buycost	int	20		ค่าพันธุ์สัตว์
foodcost	int	20		ค่าอาหาร
medicost	int	20		ค่ายา
stallcost	int	20		ค่าเสื่อมโรงเรือน
elecri	int	20		ค่าไฟฟ้า
laborcost	int	20		ค่าแรงงาน
repaircost	int	20		ค่าซ่อมบำรุง
othercost	int	20		ค่าใช้จ่ายอื่นๆ
sumcost	int	20		ค่าต้นทุนรวม

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างของตาราง Animaldaed

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับ

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างของตาราง Animaldaed (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
animalcode	int	2	Foreign Key	รหัสชนิดสัตว์
farmming	int	2		รหัสลักษณะการเลี้ยง
deadnum	int	10		จำนวนสัตว์ที่ตาย

ตารางที่ 3.9 โครงสร้างของตาราง Animaltotal

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับ
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
animalcode	int	2	Foreign Key	รหัสชนิดสัตว์
totalgood	int	20		ผลผลิตรวม
salegood	int	20		ผลผลิตที่ขาย
priceperun	int	20		ราคาขายต่อหน่วย
revenue	int	20		รายได้รวม

ตารางที่ 3.10 โครงสร้างของตาราง Animalfood

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับ
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
animalcode	int	2	Foreign Key	รหัสชนิดสัตว์
food	int	2		รหัสอาหารที่ใช้เลี้ยง

ตารางที่ 3.10 โครงสร้างของตาราง Animalfood (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
drug1	int	2		รหัสการใช้ยาบำรุง
drug2	int	2		รหัสการใช้ยาป้องกัน
drug3	int	2		รหัสการใช้ยารักษา

ตารางที่ 3.11 โครงสร้างของตาราง Animalestimate

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
a_id	int	4	Primary Key	ลำดับการประมาณการสัตว์
province	int	8		รหัสจังหวัด
amphur	int	8		รหัสอำเภอ
tumbon	int	8		รหัสตำบล
village	int	2		รหัสหมู่บ้าน
pid	varchar	13		เลขประจำตัวประชาชน
animal	int	20		ชนิดสัตว์ที่เลี้ยง
treatment	varchar	30		ลักษณะการเลี้ยง
species_ani	varchar	30		พันธุ์สัตว์
animal_num	int	10		จำนวนสัตว์ที่เลี้ยง
people_num	int	10		จำนวนแรงงาน
animal_daed	int	10		จำนวนสัตว์ที่ตาย
food_ani	int	30		อาหารที่ใช้ในการเลี้ยง
drug1	int	10		การใช้ยาบำรุง
drug2	int	10		การใช้ยาป้องกัน
species_price	int	20		ค่าพันธุ์สัตว์

ตารางที่ 3.11 โครงสร้างของตาราง Animalestimate (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
farm_price	int	20		ค่าโรงเรือน/เสื่อม
food_price	int	20		ค่าอาหาร
manage_price	int	20		ค่าแรงงาน
drug_price	int	20		ค่ายาที่ใช้
light_price	int	20		ค่าไฟฟ้า
repair_price	int	20		ค่าซ่อมบำรุง
other_price	int	20		ค่าใช้จ่ายอื่นๆ
weight_cost	int	20		น้ำหนักที่คาดว่าจะขาย
number_cost	int	20		จำนวนตัวสัตว์ที่จะขาย
price_cost	int	20		ราคาที่ขาย

ตารางที่ 3.12 โครงสร้างของตาราง Plantperson

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับเกษตรกรที่ปลูกพืช
giscode	varchar	20		รหัสทางภูมิศาสตร์
titlecode	int	10	Foreign Key	รหัสคำนำหน้าชื่อ
pname	varchar	30		ชื่อเกษตรกร
psurname	varchar	30		นามสกุลเกษตรกร
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
mobile	varchar	13		หมายเลขโทรศัพท์
province	int	8		รหัสจังหวัด
district	int	8		รหัสอำเภอ

ตารางที่ 3.12 โครงสร้างของตาราง Plantperson (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
subdist	int	8		รหัสตำบล
village	int	8		รหัสหมู่บ้าน

ตารางที่ 3.13 โครงสร้างของตาราง Plantplot

ชื่อฟิลด์	**ชนิดข้อมูล**	**ขอบเขตข้อมูล**	**ชนิดฟิลด์**	**รายละเอียด**
pid	varchar	13	Primary Key	เลขประจำตัวประชาชน
province	int	8		รหัสจังหวัด
district	int	8		รหัสอำเภอ
subdist	int	8		รหัสตำบล
village	int	8		รหัสหมู่บ้าน
plantno	int	2	Foreign Key	รหัสแปลง
plantcode	int	2	Foreign Key	รหัสชนิดพืช
seedplant	varchar	30		พันธุ์พืชที่ปลูก
rai	int	5		จำนวนไร่
planting	date			วันที่ปลูก
harvest	date			วันที่เก็บเกี่ยว
household	int	4		จำนวนแรงงาน
year	int	4		ปีการผลิต

ตารางที่ 3.14 โครงสร้างของตาราง Plantcost

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับของต้นทุนพืช
pid	varchar	13		เลขประจำตัวประชาชน
plantno	int	4	Foreign Key	รหัสแปลงปลูก
soilcost	int	20		ค่าเตรียมดิน
seedcost	int	20		ค่าพันธุ์พืช
hirecost	int	20		ค่าแรงงาน
fertilizer	int	20		ค่าปุ๋ย
fevercost	int	20		ค่าสารเคมีกำจัดโรค
invadercos	int	20		ค่าสารเคมีกำจัดแมลง
weedcost	int	20		ค่าสารเคมีกำจัดพืช
havestcost	int	20		ค่าเก็บเกี่ยว
transcost	int	20		ค่าขนส่ง
parsecost	int	20		ค่าเช่าภาษี
sumcost	int	20		ค่าต้นทุนรวม

ตารางที่ 3.15 โครงสร้างของตาราง Plantchem

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับของการใช้สารเคมี
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
plantno	int	4	Foreign Key	รหัสแปลงปลูก
fluff1	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์
fluff2	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยเคมี
fluff3	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยเคมีอินทรีย์

ตารางที่ 3.15 โครงสร้างของตาราง Plantchem (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
fluff4	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยชีวภาพ
chem1	varchar	30		ชื่อสารเคมีที่ใช้ชนิดที่ 1
chem2	varchar	30		ชื่อสารเคมีที่ใช้ชนิดที่ 2
chem3	varchar	30		ชื่อสารเคมีที่ใช้ชนิดที่ 3

ตารางที่ 3.16 โครงสร้างของตาราง Plantsoilwater

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับของลักษณะดินและน้ำ
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
plantno	int	4	Foreign Key	รหัสแปลงปลูก
soilrating	int	4	Foreign Key	รหัสความอุดมสมบูรณ์ของดิน
salt	int	4		รหัสการเกิดปัญหาดินเค็ม
acid	int	4		รหัสการเกิดปัญหาดินกรด
rock	int	4		รหัสการเกิดปัญหาดินลูกรัง
other	int	4	Foreign Key	รหัสลักษณะดิน
watercode	int	4	Foreign Key	รหัสของแหล่งน้ำ

ตารางที่ 3.17 โครงสร้างของตาราง Planttotal

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
id	int	4	Primary Key	ลำดับ
pid	varchar	13	Foreign Key	เลขประจำตัวประชาชน
plantno	int	4	Foreign Key	รหัสแปลงปลูก

ตารางที่ 3.17 โครงสร้างของตาราง Planttotal (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
havesttota	int	10		ผลผลิตรวม
buyer	varchar	30		ผู้ซื้อผลผลิต
saletotal	int	10		ปริมาณที่ขาย
priceperkg	int	10		ราคาที่ขาย
transkm	int	10		ระยะทางขนส่ง

ตารางที่ 3.18 โครงสร้างของตาราง Plantestimate

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
p_id	int	4	Primary Key	ลำดับที่การประมาณการพืช
pid	varchar	13		เลขประจำตัวประชาชน
province	int	10		รหัสจังหวัด
amphur	int	10		รหัสอำเภอ
tumbon	int	10		รหัสตำบล
village	int	10		รหัสหมู่บ้าน
soil	int	10		รหัสลักษณะดิน
soil1	int	10		รหัสความอุดมสมบูรณ์ของดิน
prosoil1	int	10		รหัสการเกิดปัญหาดินเค็ม
prosoil2	int	10		รหัสการเกิดปัญหาดินกรด
prosoil3	int	10		รหัสการเกิดปัญหาดินลูกรัง
plant_id	int	10		รหัสแปลงปลูก
plant	int	10		รหัสชนิดพืช
plant_type	varchar	30		พันธุ์พืชที่ปลูก
dd	int	10		วันที่ปลูก
mm	int	10		เดือนที่ปลูก

ตารางที่ 3.18 โครงสร้างของตาราง Plantestimate (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
yyy	int	10		ปีที่ปลูก
odd	int	10		วันที่เก็บเกี่ยว
omm	int	10		เดือนที่เก็บเกี่ยว
oyyy	int	10		ปีที่เก็บเกี่ยว
plant_num	int	10		จำนวนไร่ที่ปลูก
labor	int	10		จำนวนแรงงานที่ใช้
l1	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์
l2	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยเคมี
l3	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยเคมีอินทรีย์
l4	int	10		จำนวนการใช้ปุ๋ยชีวภาพ
chemical1	varchar	30		รหัสการเกิดปัญหาดินเค็ม
chemical2	varchar	30		รหัสการเกิดปัญหาดินกรด
chemical3	varchar	30		รหัสการเกิดปัญหาดินลูกรัง
water1	int	10		รหัสน้ำจากห้วย
water2	int	10		รหัสน้ำจากคลองชลประทาน
water3	int	10		รหัสน้ำจากหนอง
water4	int	10		รหัสน้ำจากบาดาล
water5	int	10		รหัสน้ำจากอื่นๆ
plant_rate	int	10		ค่าเตรียมพื้นที่
plant_rate1	int	10		ค่าพันธุ์พืช
plant_rate2	int	10		ค่าแรงงาน
plant_rate3	int	10		ค่าปุ๋ย
plant_rate4	int	10		ค่าสารเคมีกำจัดโรค
plant_rate5	int	10		ค่าสารเคมีกำจัดแมลง
plant_rate6	int	10		ค่าสารเคมีกำจัดพืช

ตารางที่ 3.18 โครงสร้างของตาราง Plantestimate (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
plant_rate7	int	10		ค่าเก็บเกี่ยว
plant_rate8	int	10		ค่าขนส่ง
plant_rate9	int	10		ค่าเช่าภาษี
plant_cost	int	10		ผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับต่อไร่
plant_rate11	int	10		ราคาที่คาดว่าจะขาย
plant_rate12	int	10		เปอร์เซ็นการขายผลผลิต

ตารางที่ 3.19 โครงสร้างของตาราง Type_animal

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idx	int	2	Primary Key	รหัสชนิดสัตว์
desc	varchar	20		ชื่อชนิดสัตว์

ตารางที่ 3.20 โครงสร้างของตาราง Type_plant

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idx	int	2	Primary Key	รหัสชนิดพืช
desc	varchar	20		ชื่อชนิดพืช

ตารางที่ 3.21 โครงสร้างของตาราง Type_food

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idfood	int	2	Primary Key	รหัสอาหารที่ใช้
food	varchar	20		ชื่ออาหารที่ใช้

ตารางที่ 3.22 โครงสร้างของตาราง Type_drug

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
iddrug	int	2	Primary Key	รหัสการใช้ยา
drugyn	varchar	20		ชื่อการใช้หรือไม่ใช้ยา

ตารางที่ 3.23 โครงสร้างของตาราง Type_farm

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idfarm	int	2	Primary Key	รหัสลักษณะการเลี้ยง
farm	varchar	20		ชื่อลักษณะการเลี้ยง

ตารางที่ 3.24 โครงสร้างของตาราง Type_title

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idx	int	2	Primary Key	รหัสคำนำหน้าชื่อ
desc	varchar	20		ชื่อคำนำหน้าชื่อ

ตารางที่ 3.25 โครงสร้างของตาราง Type_water

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idx	int	2	Primary Key	รหัสแหล่งน้ำ
desc	varchar	20		ชื่อแหล่งน้ำ

ตารางที่ 3.26 โครงสร้างของตาราง Type_soil

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idsoil	int	2	Primary Key	รหัสลักษณะดิน
soil	varchar	20		ชื่อลักษณะดิน

ตารางที่ 3.27 โครงสร้างของตาราง Type_soilproblem

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idproblem	int	2	Primary Key	รหัสการเกิดปัญหาดิน
problem	varchar	20		ชื่อการเกิดหรือไม่เกิดปัญหาดิน

ตารางที่ 3.28 โครงสร้างของตาราง Type_soilrate

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idsoil	int	2	Primary Key	รหัสความอุดมสมบูรณ์ดิน
soil	varchar	20		ชื่อความอุดมสมบูรณ์ดิน

ตารางที่ 3.29 โครงสร้างของตาราง Member

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	ชนิดฟิลด์	รายละเอียด
idx	int	10	Primary Key	ลำดับสมาชิก
name	varchar	20		ชื่อผู้ใช้
password	varchar	20		รหัสผ่านในการใช้ระบบ
province	int	4		รหัสจังหวัด
amphur	int	4		รหัสอำเภอ
tumbon	int	4		รหัสตำบล
email	varchar	30		ชื่อ อีเมล์แอดเดรส

3.7 การพัฒนาและออกแบบระบบ

เมื่อได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ ครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร การออกแบบระบบ แบ่งออกเป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

3.7.1 การออกแบบ เมนูหลัก ตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน ซึ่งมีด้วยกัน 3 ระดับ ได้แก่

3.7.1.1 ระดับผู้ดูแลระบบ นอกจากจะทำหน้าที่ในการจัดการระบบ ยังทำหน้าที่ในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของเจ้าหน้าที่

3.7.1.2 ระดับเจ้าหน้าที่ สามารถลงทะเบียนเข้าสู่ระบบเพื่อบันทึกข้อมูลจัดการข้อมูล ประมาณการผลผลิตและเรียกดูรายงานต่างๆได้

3.7.1.3 ระดับบุคคลทั่วไป สามารถเข้าดูรายงานและประมาณการผลผลิตได้โดยไม่ต้องลงทะเบียน

3.7.2 การออกแบบ แบบฟอร์มในแต่ละรายการ ดังที่แสดงในเมนูหลักของแต่ละกลุ่มการใช้งาน ซึ่งได้แก่

3.7.2.1 เมนูสมาชิก ให้สิทธิ์การใช้งานกับเจ้าหน้าที่

3.7.2.2 เมนูการผลิตด้านพืช ใช้สำหรับบันทึกรายละเอียดข้อมูลด้านพืช เช่น เกษตรกรที่ปลูกพืช ต้นทุนการผลิตพืช การใช้ดินและน้ำ การใช้ปุ๋ยและสารเคมี ผลผลิตของพืช

3.7.2.3 เมนูการผลิตด้านสัตว์ ใช้สำหรับบันทึกรายละเอียดข้อมูลด้านสัตว์ เช่น เกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์ ข้อมูลสัตว์ อาหารที่ใช้เลี้ยง ต้นทุนการเลี้ยงสัตว์

3.7.2.4 เมนูการประมาณการผลผลิตทางการเกษตร ใช้สำหรับประมาณการผลผลิตด้านพืชและด้านสัตว์ในเบื้องต้น

3.7.2.5 เมนูรายงาน ใช้สำหรับเข้าดูรายงานการผลิตทางการเกษตร ซึ่งสามารถเข้าดูได้ในหลายระดับ

3.7.3 การออกแบบ เมนูรายงาน ในเมนูรายงานจะให้สิทธ์การเข้าดูได้โดยไม่ต้อง login เข้าสู่ระบบ การออกแบบเมนูรายงานจะแบ่งการรายงานออกเป็น 2 ส่วน คือ รายงานด้านพืช และ รายงานด้านสัตว์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การออกแบบหน้าจอระบบ (ภาพที่ 3.10) สำหรับรายละเอียดการพัฒนา และ การออกแบบระบบ แสดงในภาคผนวก ข

ภาพที่ 3.10 หน้าหลักของระบบ

3.8 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การทดสอบระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร ได้กำหนดรูปแบบการทดสอบและสถิติที่ใช้ในการทดสอบระบบดังนี้

3.8.1 วิธีการประเมินระบบ

การทดสอบและประเมินระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร ทำการทดสอบระบบโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้ทำการออกแบบไว้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบว่าสามารถทำงานได้ตรงตามขอบเขตที่กำหนดไว้และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ โดยได้กำหนดหัวข้อการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาระบบ ในด้านต่างๆ ดังนี้

3.8.1.1 ด้านความสามารถของโปรแกรม

3.8.1.2 ด้านความถูกต้องของการทำงานของโปรแกรม

3.8.1.3 ด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งาน

3.8.1.4 ด้านความปลอดภัยของระบบ

3.8.1.5 ด้านการแสดงผลลัพธ์และการรายงานผล

ผู้เชี่ยวชาญที่เชิญมาเป็นผู้ประเมินระบบ 30 คน จำแนกเป็น ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 3 คน เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 27 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน โดยทำการทดสอบระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตรโดยผู้ประเมินระบบจะทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องของการทดสอบตามแบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ภาคผนวก ค) จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบประเมินมาสรุปผล เพื่อประเมินว่าระบบที่ได้พัฒนามีประสิทธิภาพด้านต่างๆ อยู่ในระดับใด

3.8.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษาการประเมินประสิทธิภาพ

สถิติที่ใช้ในการศึกษาคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) คือ ค่าที่ได้จากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2544) ได้ให้ความหมายของ เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum Xi$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คือ ค่าเฉลี่ยที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูลแต่ละตัวที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งทำให้ทราบว่าโดยเฉลี่ยข้อมูลแต่ละตัวเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่าใด คำนวณได้จากสูตร

$$SD = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(Xi - \overline{X}\right)^2}}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

Xi แทน ค่าของข้อมูล

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงความแตกต่างระหว่างข้อมูลในกลุ่ม ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากแสดงว่าข้อมูลนั้นมีค่าแตกต่างกันมาก คือมีทั้งค่าต่ำและค่าสูง ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยแสดงว่า ข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกันเป็นส่วนมากและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเป็นศูนย์แสดงว่าข้อมูลทุกตัวมีค่าเท่ากัน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากผลการทดสอบระบบ ได้นำข้อมูลจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแบ่งการรายงานออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.1 ผลการศึกษา

4.1.1 ผลการศึกษาที่ 1 ศึกษาประเภทการผลิตที่มีผลต่อการผลิตพืช

4.1.1.1 ประเภทการผลิตของพืชข้าวเจ้า

ด้านผลผลิตต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ 354 ± 66 กิโลกรัมต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์มีผลผลิตเฉลี่ยคือ 328 ± 67 กิโลกรัมต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีผลผลิตเฉลี่ยคือ 310 ± 55 กิโลกรัมต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 287 ± 39 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านต้นทุนการผลิตต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีต้นทุนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2,324 ± 479 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 1,706 ± 279 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยน มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 1,432 ± 414 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีต้นทุนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1,134 ± 99 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านรายได้ต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่ที่มากที่สุด คือ 4,673 ± 1,000 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่คือ 4,493 ± 653 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีรายได้เฉลี่ยต่อไร่ที่ 4,287 ± 875 บาทต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีรายได้เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4,056 ± 658 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านรายได้สุทธิต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ที่มากที่สุดคือ 2,908 ± 555 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ที่ 2,893 ± 812 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่คือ 2,892 ± 944 บาทต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบเคมี มีรายได้สุทธิเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2,734 ± 887 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

4.1.1.2 ประเภทการผลิตของพืชข้าวเหนียว

ด้านผลผลิตต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ 323 ± 30 กิโลกรัมต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์มีผลผลิตเฉลี่ยคือ 316 ± 46 กิโลกรัมต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีผลผลิตเฉลี่ยคือ 306 ± 36 กิโลกรัมต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 284 ± 64 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านต้นทุนการผลิตต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีต้นทุนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1,898 ± 365 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 1,766 ± 160 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยน มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 1,637 ± 189 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีต้นทุนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1,253 ± 27 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านรายได้ต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่ที่มากที่สุด คือ 4,208 ± 391 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่คือ 4,115 ± 595 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีรายได้เฉลี่ยต่อไร่ที่ 3,972 ± 474 บาทต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีรายได้เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3,703 ± 834 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านรายได้สุทธิต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ที่มากที่สุดคือ 2,449 ± 825 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่คือ 2,348 ± 551 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ที่ 2,342 ± 518 บาทต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบเคมี มีรายได้สุทธิเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2,309 ± 501 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

4.1.1.3 ประเภทการผลิตของพืชมันสำปะหลัง

ด้านผลผลิตต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3,714 ± 366 กิโลกรัมต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์มีผลผลิตเฉลี่ยคือ 3,409 ± 625 กิโลกรัมต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีผลผลิตเฉลี่ยคือ 2,936 ± 450 กิโลกรัมต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2,783 ± 268 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านต้นทุนการผลิตต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีต้นทุนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2,973 ± 379 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 2,839 ± 366 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยน มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 2,375 ± 299 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีต้นทุนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2,070 ± 246 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านรายได้ต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่ที่มากที่สุด คือ 6,110 ± 1,050 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่คือ 5,691 ± 1,356 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีรายได้เฉลี่ยต่อไร่ที่ 4,814 ± 1,064 บาทต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีรายได้เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4,550 ± 809 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ด้านรายได้สุทธิต่อไร่ในประเภทการผลิตแบบต่างๆไม่มีความแตกต่างกันแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยประเภทการผลิตแบบเคมี มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ที่มากที่สุดคือ 3,096 ± 910 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบเคมีอินทรีย์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่คือ 3,051 ± 1,328 บาทต่อไร่ ประเภทการผลิตแบบอยู่ในระหว่างปรับเปลี่ยนมีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ที่ 2,572 ± 919 บาทต่อไร่ และประเภทการผลิตแบบอินทรีย์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2,479 ± 820 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาที่ 1 ศึกษาประเภทการผลิตที่มีผลต่อการผลิตพืช

ประเภทการผลิต	ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่)						ต้นทุน(บาทต่อไร่)						รายได้(บาทต่อไร่)						รายได้สุทธิ(บาทต่อไร่)					
	ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง		ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง		ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง		ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
แบบเคมี	354a	66	323a	30	3,714a	366	2,324a	479	1,898a	365	2,973a	379	4,673a	1,000	4,208a	391	6,110a	1,050	2,734	887	2,309	501	3,096	910
แบบเคมีอินทรีย์	328b	67	316a	46	3,409a	625	1,706b	279	1,766ab	160	2,839a	366	4,493ab	653	4,115a	595	5,691a	1,356	2,892	944	2,348	551	3,051	1,328
แบบระหว่างปรับเปลี่ยน	310bc	55	306ab	36	2,936b	450	1,432c	414	1,637c	189	2,375b	299	4,287b	875	3,972ab	474	4,814b	1,064	2,893	812	2,342	518	2,572	919
แบบอินทรีย์	287c	39	284b	64	2,783b	268	1,134d	99	1,253d	27	2,070c	246	4,056c	658	3,703b	834	4,550b	809	2,908	555	2,449	825	2,479	820
C.V. %	16.8		13.61		12.99		21.7		8.83		11.7		11.55		13.62		20.57		27.34		25.62		36.26	
$p \leq 0.05$	*		*		*		*		*		*		*		*		*		ns		ns		ns	

* คือ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

4.1.2 ผลการศึกษาที่ 2 ศึกษากลุ่มชุดดินที่มีผลต่อการผลิตพืช

4.1.2.1 กลุ่มชุดดินที่ปลูกพืชข้าวเจ้า

ด้านผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 2 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 389 ± 97 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 388 ± 75 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 384 ± 31 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 6 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 382 ± 52 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 366 ± 52 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 365 ± 41 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 356 ± 58 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 348 ± 52 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 337 ± 68 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 332 ± 24 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 328 ± 79 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 318 ± 62 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 298 ± 46 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 274 ± 25 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านต้นทุนต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 6 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,444 ± 321 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 2 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,440 ± 460 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,352 ± 492 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,208 ± 515 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,171 ± 589 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,112 ± 635 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,093 ± 610 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,030 ± 464 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,025 ± 439 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,952 ± 608 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,940 ± 447 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,641 ± 504 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,570 ± 465 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1,461 ± 325 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านรายได้ต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 7 จะมีรายได้เฉลี่ยมากที่สุดคือ 5,068 ± 954 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 2 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,975 ± 1,050 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,923 ± 545 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,845 ± 765 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 6 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,797 ± 514 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,755 ± 785 บาทต่อไร่

กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,562 ± 740 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,517 ± 1,227 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,455 ± 566 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,310 ± 635 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,223 ± 814 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,156 ± 1,026 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,032 ± 693 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะมีรายได้เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3,919 ± 559 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านรายได้สุทธิต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 4 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,898 ± 665 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,893 ± 1,038 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,876 ± 1,074 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,816 ± 960 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,716 ± 1,031 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,586 ± 1,102 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 2 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,534 ± 831 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,458 ± 637 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,425 ± 617 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,354 ± 850 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 6 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,352 ± 510 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,217 ± 656 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,052 ± 635 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1,920 ± 618 บาทต่อไร่

4.1.2.2 กลุ่มชุดดินดินที่ปลูกพืชข้าวเหนียว

ด้านผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 6 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 359 ± 27 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 356 ± 18 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 348 ± 42 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 2 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 342 ± 19 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 335 ± 16 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 326 ± 37 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 326 ± 9 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 302 ± 20 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 300 ± 11 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 285 ± 20 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 280 ± 18 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 279 ± 23 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 268 ± 36 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 268 ± 6 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านต้นทุนต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 2 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,357 ± 136 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,240 ± 251 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,130 ± 217 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,080 ± 365 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 6 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,014 ± 350 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,003 ± 498 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,986 ± 265 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,912 ± 268 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,762 ± 358 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,755 ± 449 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,741 ± 462 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,693 ± 350 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 1,662 ± 185 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1,567 ± 283 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านรายได้ต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 6 จะมีรายได้เฉลี่ยมากที่สุดคือ 4,661 ± 347 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,633 ± 240 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,529 ± 546 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 2 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,441 ± 247 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,352 ± 204 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,243 ± 486 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,237 ± 112 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 3,923 ± 256 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 3,898 ± 144 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 3,711 ± 264 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 3,634 ± 235 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 3,624 ± 294 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 3,489 ± 471 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะมีรายได้เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3,482 ± 82 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านรายได้สุทธิต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 6 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,647 ± 369 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 7 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,400 ± 586 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 4 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,393 ± 170 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,325 ± 283 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,273 ± 433 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,257 ± 333 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,182 ± 478 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดิน

ที่ 2 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,085 ± 250 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 25 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,973 ± 307 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,949 ± 354 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 24 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,937 ± 317 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,932 ± 338 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,895 ± 413 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1,735 ± 510 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

4.1.2.3 กลุ่มชุดดินที่ปลูกพืชมันสำปะหลัง

ด้านผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 17 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3,425 ± 96 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 3,299 ± 304 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 3,222 ± 560 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 3,220 ± 575 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 3,198 ± 664 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 2,798 ± 437 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 2,701 ± 152 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2,575 ± 323 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านต้นทุนต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,738 ± 500 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,704 ± 185 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,581 ± 451 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,532 ± 391 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,501 ± 229 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,398 ± 415 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยคือ 2,255 ± 366 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2,230 ± 369 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.2)

ด้านรายได้ต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีรายได้เฉลี่ยมากที่สุดคือ 5,137 ± 144 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 5,112 ± 929 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 5,108 ± 1098 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,948 ± 456 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,797 ± 996 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,197 ± 656 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีรายได้เฉลี่ยคือ 4,051 ± 228 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีรายได้เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3,862 ± 484 บาทต่อไร่

ด้านรายได้สุทธิต่อไร่ของกลุ่มชุดดินมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยกลุ่มชุดดินที่ 40 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2,576 ± 996 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 35 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,531 ± 853 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 17 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,434 ± 272 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 18 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,399 ± 763 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 22 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 2,210 ± 496 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 49 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,821 ± 451 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 41 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยคือ 1,696 ± 711 บาทต่อไร่ กลุ่มชุดดินที่ 56 จะมีรายได้สุทธิเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1,608 ± 408 บาทต่อไร่

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองที่ 2 ศึกษากลุ่มชุดดินที่มีผลต่อการผลิตพืช

กลุ่มชุดดินที่	ผลผลิต						รายได้						ต้นทุน						รายได้สุทธิ					
	ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง[1]		ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง[1]		ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง[1]		ข้าวเจ้า		ข้าวเหนียว		มันสำปะหลัง[1]	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
2	389a	97	342ab	19	-	-	4,975ab	1050	4,441ab	247	-	-	2,440a	460	2,357a	136	-	-	2,534abcd	831	2,085bcde	250	-	-
4	384a	31	356a	18	-	-	4,923abc	545	4,633a	240	-	-	2,025c	439	2,240ab	251	-	-	2,898a	665	2,393ab	170	-	-
6	382ab	52	359a	27	-	-	4,797abc	514	4,661a	347	-	-	2,444a	321	2,014bcd	350	-	-	2,352bcde	510	2,647a	369	-	-
7	388a	75	348ab	42	-	-	5,068a	954	4,529ab	546	-	-	2,352ab	492	2,130ab	317	-	-	2,716abc	1031	2,400ab	586	-	-
17	348bcde	52	335ab	16	3,425a	96	4,562bcde	740	4,352ab	204	5,137a	144	2,208abc	515	2,080abc	365	2,704a	185	2,354bcde	850	2,273abcd	433	2,434ab	272
18	318ef	62	279cd	23	3,198abc	664	4,156efg	1026	3,624cd	294	4,797abc	996	1,570d	465	1,693def	350	2,398ab	415	2,586abc	1102	1,932cde	338	2,399ab	763
22	337cde	68	285cd	20	3,299ab	304	4,223efg	814	3,711cd	264	4,948ab	456	2,171abc	589	1,762cdef	358	2,738a	500	2,052de	635	1,949cde	354	2,210ab	496
24	274g	25	268d	6	-	-	3,919g	559	3,482d	82	-	-	1,461d	325	1,567f	263	-	-	2,458abcd	637	1,937cde	317	-	-
25	328def	79	280cd	18	-	-	4,517bcde	1227	3,634cd	235	-	-	1,641d	504	1,662ef	185	-	-	2,876a	1074	1,973cde	307	-	-
35	356abcd	58	302c	20	3,222abc	560	4,845abc	765	3,923c	256	5,112a	929	1,952c	608	1,741cdef	462	2,581ab	451	2,893a	1038	2,182bcd	478	2,531ab	853
40	365abc	41	326b	37	3,220abc	575	4,455cdef	566	4,243b	486	5,108a	1098	2,030c	464	1,986bcde	365	2,532ab	391	2,425abcd	617	2,257bcd	333	2,576a	996
41	298fg	46	268d	36	2,798bcd	437	4,032fg	693	3,489d	471	4,197abc	656	2,112bc	635	1,755cdef	449	2,501ab	229	1,920e	618	1,735e	510	1,696ab	711
49	332cdef	24	326b	9	2,701cd	152	4,310defg	635	4,237b	112	4,051bc	228	2,093bc	610	1,912bcde	268	2,230b	369	2,217cde	656	2,325abc	283	1,821ab	451
56	366abc	52	300c	11	2,575d	323	4,755abcd	785	3,898c	144	3,862c	484	1,940c	447	2,003bcde	498	2,255b	366	2,816ab	960	1,895de	413	1,608b	408
C.V. %	15.17		7.92		13.36		25.29		7.93		7.84		17.48		19.12		7.84		33.15		19.32		33.93	
$p \leq 0.05$	*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*	

[1] พืชมันสำปะหลังไม่มีการปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 2, 4, 6, 7, 24 และชุดที่ 25 ในพื้นที่ทั้ง 44 ตำบลที่ลงสำรวจพื้นที่

* คือ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร ได้ประเมินความสามารถของระบบฯ ในด้านต่างๆ ดังนี้

4.1.1 ด้านความสามารถของระบบ

4.1.2 ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ

4.1.3 ด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งาน

4.1.4 ด้านความปลอดภัยของระบบ

4.1.5 ด้านผลลัพธ์และการรายงานผล

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 3 คน เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 27 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยใช้แบบประเมิน และใช้เกณฑ์ประเมินที่กำหนดค่าความหมายดังนี้

9.00 – 10.00	หมายถึง	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
7.00 – 8.99	หมายถึง	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดี
5.00 – 6.99	หมายถึง	ระบบงานที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับปานกลาง
3.00 – 4.99	หมายถึง	ระบบงานที่พัฒนาต้องปรับปรุงแก้ไข
1.00 – 2.99	หมายถึง	ระบบงานที่พัฒนาไม่สามารถนำไปใช้งานได้

การประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (ตารางที่ 4.3 - 4.7)

ตารางที่ 4.3 ความคิดเห็นด้านความสามารถของระบบ

ระดับความคิดเห็น	$\overline{X}$	SD	ความหมาย
1. ความพอใจโดยรวมต่อความสามารถของระบบ	8.96	0.91	ดี
2. สามารถสืบค้นข้อมูลได้ตามวัตถุประสงค์	8.48	0.90	ดี
3. ความรวดเร็วในการประมวลผล	9.04	0.88	ดี
รวม	**8.62**	**0.90**	ดี

จากตารางที่ 4.3 ความคิดเห็นด้านความสามารถของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 4.4 ความคิดเห็นด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ

ระดับความคิดเห็น	$\overline{X}$	SD	ความหมาย
1. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้	8.73	0.84	ดี
2. ความถูกต้องของการบันทึกข้อมูล	9.03	0.91	ดีมาก
3. ความถูกต้องของการประมวลผลข้อมูล	8.71	0.99	ดี
4. ความถูกต้องสมบูรณ์ของรูปแบบรายงานตรงตามความต้องการ	8.73	0.86	ดี
5. ข้อมูลที่ได้ถูกต้องสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจได้	8.65	0.78	ดี
รวม	**8.77**	**0.88**	ดี

จากตารางที่ 4.4 ความคิดเห็นในด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งาน

ระดับความคิดเห็น	$\overline{X}$	SD	ความหมาย
1. ความสะดวกในการใช้งาน	8.57	1.03	ดี
2. การออกแบบหน้าจอระบบ อำนวยความสะดวกในการใช้งานได้ง่าย	8.75	0.96	ดี
3. การกำหนดสีของหน้าจอโดยภาพรวม	8.61	1.00	ดี
4. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้	8.75	0.70	ดี
รวม	**8.67**	**0.92**	ดี

จากตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นด้านความสะดวก และง่ายต่อการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.92 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับดี การออกแบบระบบทั้งในเรื่องของหน้าจอ สี และตัวอักษรที่ใช้ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ระบบ

ตารางที่ 4.6 ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบ

ระดับความคิดเห็น	$\bar{X}$	**SD**	**ความหมาย**
1. ความเหมาะสมในการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานระบบ	9.01	0.87	ดีมาก
2. ความเหมาะสมต่อการรักษาความปลอดภัยของระบบ	9.03	0.81	ดีมาก
รวม	**9.02**	**0.84**	ดีมาก

จากตารางที่ 4.6 ความคิดเห็นด้านความรักษาความปลอดภัยของระบบ มีค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ เท่ากับ 9.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของระบบอยู่ในระดับดีมาก ระบบถูกออกแบบมาให้มีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานดังนั้นผู้ใช้งานจะเข้าใช้งานในส่วนที่ระบบกำหนดให้เท่านั้น ระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานในส่วนที่ผู้ใช้ระบบไม่ได้รับผิดชอบ ดังนั้นระบบจึงมีความปลอดภัยสูง

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นด้านผลลัพธ์และการรายงานผล

ระดับความคิดเห็น	$\bar{X}$	**SD**	**ความหมาย**
1. ผลลัพธ์และรายงานผลตรงต่อความต้องการ	8.80	0.94	ดี
2. ผลลัพธ์และรายงานผลมีความถูกต้อง	8.70	0.86	ดี
3. ผลลัพธ์และรายงานผลง่ายต่อความเข้าใจ	8.55	0.93	ดี
รวม	**8.68**	**0.91**	**ดี**

จากตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นด้านผลลัพธ์และรายงานผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านการรายงานผลอยู่ใน

ระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบรายงานที่หลากหลาย และแยกการรายงานออกเป็นส่วนๆ ชัดเจน และได้ถูกออกแบบมาให้ใช้งาน ผู้ใช้ระบบสามารถเข้าถึงรายงานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งรายงานสรุป และการค้นหาข้อมูลต่างๆ

4.2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร สรุปได้ดังนี้

4.2.1 ผลการทดสอบด้านความสามารถของระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.62 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความสามารถของระบบอยู่ในระดับดี

4.2.2 ผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.77 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความถูกต้องของการทำงานอยู่ในระดับดี

4.2.3 ผลการทดสอบด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งานด้าน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.67 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับดี

4.2.4 ผลการทดสอบด้านความปลอดภัยของระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.02 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของระบบอยู่ในระดับดีมาก

4.2.5 ผลการทดสอบด้านการแสดงผลลัพธ์และการรายงานผล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.68 แสดงให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพด้านการแสดงผลลัพธ์และการรายงานผลอยู่ในระดับดี

เมื่อทราบผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน ได้นำผลการประเมินผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย พบว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

5.2 อภิปรายผลการศึกษาระบบ

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบต่อไป

5.4 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

5.1.1 จากผลการศึกษาที่ 1 ศึกษาประเภทการผลิตที่มีผลต่อการผลิตพืช พบว่า ประเภทการผลิตที่แตกต่างกันมีผลต่อการผลิตพืช ทั้งด้านต้นทุนการผลิต ด้านผลผลิต ด้านรายได้และด้านรายได้สุทธิ ซึ่งได้ทำการศึกษา 3 พืชหลักดังนี้

5.1.1.1 ข้าวเจ้าที่ปลูกในประเภทการผลิตแบบเคมี มีผลผลิตเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 354 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,324 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 4,673 บาทต่อไร่ ข้าวเจ้าที่ปลูกในประเภทการผลิตแบบอินทรีย์มีรายได้สุทธิเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,908 บาทต่อไร่

5.1.1.2 ข้าวเหนียวที่ปลูกในประเภทการผลิตแบบเคมี มีผลผลิตเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดสุดคือ 323 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 1,898 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 4,208 บาทต่อไร่ ข้าวเหนียวที่ปลูกในประเภทการผลิตแบบอินทรีย์มีรายได้สุทธิเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,449 บาทต่อไร่

5.1.1.3 มันสำปะหลังที่ปลูกในประเภทการผลิตแบบเคมี มีผลผลิตเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดสุดคือ 3,714 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,973 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 6,110 บาทต่อไร่ มันสำปะหลังที่ปลูกในประเภทการผลิตแบบเคมีมีรายได้สุทธิเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 3,096 บาทต่อไร่

5.1.2 จากผลการศึกษาที่ 2 ศึกษากลุ่มชุดดินที่มีผลต่อการผลิตพืชพบว่า กลุ่มชุดดินที่แตกต่างกันมีผลต่อการผลิตพืช ทั้งด้านต้นทุนการผลิต ด้านผลผลิต ด้านรายได้ และด้านรายได้สุทธิ ซึ่งได้ทำการศึกษา 3 พืชหลักดังนี้

5.1.2.1 ข้าวเจ้าที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 2 มีผลผลิตเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดสุดคือ 389 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวจ้าวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 4 มีต้นทุนเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,444 บาทต่อไร่ ข้าวจ้าวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 7 มีรายได้เฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 5,068 บาทต่อไร่ ข้าวจ้าวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 4 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,898 บาทต่อไร่

5.1.2.2 ข้าวเหนียวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 6 มีผลผลิตเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดสุดคือ 359 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวเหนียวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 2 มีต้นทุนเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,357 บาทต่อไร่ ข้าวเหนียวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 6 มีรายได้เฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 4,661 บาทต่อไร่ ข้าวเหนียวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 6 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,647 บาทต่อไร่

5.1.2.3 มันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีผลผลิตเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดสุดคือ 3,425 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีต้นทุนเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุดคือ 2,704 บาทต่อไร่ มันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีรายได้เฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 5,137 บาทต่อไร่ มันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 40 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยรายตำบลมากที่สุด คือ 2,576 บาทต่อไร่

5.1.3 อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาประเภทการผลิต และกลุ่มชุดดิน เป็นเพียงปัจจัยส่วนหนึ่งของการผลิตพืชยังมีปัจจัยภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้องอีกมากทั้งที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพภูมิอากาศ สภาพของพื้นที่ ลักษณะดิน ระบบชลประทาน พันธุ์พืช การจัดการการผลิต เครื่องจักรกลทางการเกษตร พฤติกรรมของเกษตรกร สภาพเศรษฐกิจ เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อผลการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ โดยเฉพาะ สภาพเศรษฐกิจที่มีผลต่อราคาการขายผลผลิต รวมไปถึงต้นทุนการผลิต ซึ่งมีความแปรปรวนด้านราคามากมาก ถึงแม้จะมีการประกันราคาข้าวหรือการจำนำข้าว แต่ก็ยังมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นของข้าวเข้ามาเกี่ยวข้อง การขนส่งที่ต้องมีค่าใช้จ่ายซึ่งระยะทางของพื้นที่ที่ต่างกันก็มีค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน ถึงแม้เกษตรกรจะมีผลผลิตต่อไร่ที่ใกล้เคียงกัน แต่เนื่องด้วยปัจจัยด้านเศรษฐกิจจึงส่งผลกระทบโดยตรงในด้านต้นทุนการผลิตต่อไร่ รายได้ต่อไร่ และรายได้สุทธิต่อไร่

อย่างไรก็ดีผลการศึกษาในด้านผลผลิตต่อไร่ก็มีความใกล้เคียงกับข้อมูลสถิติการเกษตรของไทย ปี พ.ศ. 2552 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ซึ่งข้าวในจังหวัดอุบลราชธานีมีผลผลิตต่อไร่คือ 322 กิโลกรัมต่อไร่และข้าวในจังหวัดยโสธรมีผลผลิตต่อไร่คือ 308 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของมันสำปะหลังในจังหวัดอุบลราชธานีมีผลผลิตต่อไร่คือ 3,568 กิโลกรัมต่อไร่และมันสำปะหลังในจังหวัดยโสธรมีผลผลิตต่อไร่คือ 3,647 กิโลกรัมต่อไร่

5.2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

เมื่อนำระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร ที่พัฒนาขึ้น ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านระบบงานและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในเชิงปริมาณและคุณภาพ (ตารางที่ 5.1)

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการประเมินประสิทธิระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ยเชิงคุณภาพ
1	ด้านความสามารถของระบบ	8.62	0.90	ดี
2	ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ	8.77	0.88	ดี
3	ด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งาน	8.67	0.92	ดี
4	ด้านความปลอดภัยของระบบ	9.02	0.84	ดีมาก
5	ด้านการแสดงผลลัพธ์และรายงานผล	8.68	0.91	ดี
ค่าเฉลี่ย		**8.75**	**0.89**	**ดี**

จากตารางที่ 5.1 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 อยู่ในระดับดี ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้งานได้

5.2.1 อภิปรายผลการศึกษาระบบ

ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร ที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้เกิดผลดีในการปฏิบัติงานของผู้บริหาร และบุคลากรของหน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบล ดังต่อไปนี้

5.2.1.1 การจัดการข้อมูล การประมวลผล และรูปแบบรายงาน ทำให้ผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว สามารถลดปัญหาต่างๆ ของหน่วยงานได้ดังต่อไปนี้

1) ด้านระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ระบบช่วยลดระยะเวลาการทำงานของบุคลากรได้มากขึ้น โดยเฉพาะการจัดทำรายงานต่างๆ

2) สามารถนำมาเป็นข้อมูลในการจัดทำแผนพัฒนาของแต่ละชุมชนได้

3) การจัดเก็บข้อมูลเป็นระบบ และมีความปลอดภัยของข้อมูลดีกว่าแบบแฟ้มข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน ทำให้ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูล เนื่องจากระบบเก็บข้อมูลในเครื่อง Server ส่วนกลาง

5.2.1.2 สะดวกต่อการใช้งาน เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นระบบออนไลน์ ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบต่อไป

การพัฒนาระบบในครั้งนี้ ได้รับข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.2.2.1 พัฒนาระบบให้ง่ายต่อการใช้งานมากกว่านี้ซึ่งจากผลการประเมินการสะดวกต่อการใช้งานมีค่าคะแนนการประเมินน้อยที่สุด ควรที่จะมีระบบอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น คือ ลดการกรอกข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและไม่จำเป็น แบ่งหมวดของข้อมูลให้ชัดเจน

5.2.2.2 การรายงานข้อมูลควรปรับให้มีการแสดงผลที่เข้าใจง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งต้องให้ผู้ใช้งานควรเลือกระดับของการกรองข้อมูลก่อนเข้าดูรายงานเนื่องจากระบบประมวลผลข้อมูลทั้งหมดก่อนที่ผู้ใช้งานจะเลือกระดับของการกรองข้อมูล

5.2.2.3 เพิ่มปัจจัยการผลิตในด้านอื่นๆ เข้าในระบบที่เป็นปัจจุบัน เช่น ราคาขายที่เป็นทางการ คำแนะนำในการปลูกพืช สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

5.2.2.4 เพิ่มคู่มือการใช้งานทั้งการใช้งานระบบสารสนเทศและระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ ในรูปแบบวิดีโอ

5.2.2.5 เพิ่มฐานข้อมูลเกษตรให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น รูปเกษตรกร รูปแปลง หนี้สิน และรายได้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท. คณะเกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2550.

กิตติ ภักดีวัฒนกุล. คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML. กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2548.

กิตติ ภักดีวัฒนกุล และพนิดา พานิชกุล. คัมภีร์การพัฒนาระบบเชิงวัตถุด้วย UML และ JAVA. กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2548.

กรมพัฒนาที่ดิน. ฐานข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน 62 กลุ่มชุดดิน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2548. [ซีดีรอม]. รายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ : 73 จังหวัด. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2535. ข้อมูลดิจิตอลที่ให้บริการตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ ส่วนเทคโนโลยีและบริการ สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน : รหัส OSL_1464801.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2553). ระบบฐานข้อมูลเกษตรกร. ศูนย์สารสนเทศ ฝ่ายฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกร : กรมส่งเสริมการเกษตร.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 7 : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชาญชัย ศุภอรรถกร. คู่มือเรียนเขียนเว็บอีคอมเมิร์ซด้วย PHP + MySQL. กรุงเทพมหานคร : ซัคเซส มีเดีย, 2551.

ชิษณุชา บุดดาบุญ. โครงการจำทำคำแนะนำการผลิตข้าวเฉพาะพื้นที่ โดยการใช้แบบจำลองร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อลดต้นทุนการผลิตของชาวนาจังหวัดชัยนาท. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : เทพเนรมิต การพิมพ์.

ฐิติมา มโนหมั่นศัทธา และคณะ. Web Programming PHP & MySQL. กรุงเทพมหานคร : บริษัท โอเอวัน จำกัด, 2537.

นิภาพร ขำสอาด. (2552). อำนาจการทดสอบของการใช้สถิติการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย. ปริญญานิพนธ์ หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

บูรณ์รัตน์ ไชยรัตน์. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. http://www.boonrarat.net. ตุลาคม, 2553.

พนิดา พานิชกุล. เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology). กรุงเทพมหานคร : บริษัท คีทีพี คอมพ์แอนด์คอนซัลท์ จำกัด, 2548.

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพมหานคร : โปรวิชั่น, 2550.

มารีแย และน่าหวัง. บทเรียนอิเลิร์นนิ่ง เรื่องสัตว์น้ำเศรษฐกิจ. http://eduvc.oas.psu.ac.th/~user54 สิงหาคม, 2553.

สงกรานต์ ทองสว่าง. MySQL ระบบฐานข้อมูลบนอินเตอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2554.

สุปราณี ธีรไกรศรี. HTML 4 Vsaul Guide. กรุงเทพมหานคร : บริษัท โปรวิชั่น จำกัด, 2542.

สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

สมศักดิ์ โชคชัยชุติกุล. อินไซท์ PHP5. กรุงเทพมหานคร : บริษัท โปรวิชั่น จำกัด, 2547.

ส่วนวิจัยเศรษฐกิจปศุสัตว์และประมง. ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงโคเนื้อ. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549.

อรุณี อินทรไพโรจน์. เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท. คณะเกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2549.

อำไพ พรประเสริฐสกุล. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ออฟเซทเพรส จำกัด, 2544.

International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer (IBSNAT), 1989. Decision Support System for Agrotechnology Transferv2.1 (DSSATv2.1). Development of Agronomy and Soil Science. University of Hawaii, Honolulu, HI.

Jones, J.W., G.Y. Tsuji, G. Hoogenboom, L.A. Hunt, P.K. Thornton, P.W. Wikins, D.T.Imamura, W.T.BowenandU. Singh, 1998. Decision Support System foragrotechnolgy transfer : DSSATv3.p.157177. *In*G.Y.Tsuijietal. (eds.). Understanding Options for Agricultural Production. Kluwer Academic Publishers.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Kirk, Roger E. (1995). Expermental design: procedures for the behavioral sciences. 3^{nd} ed. California: Brooks/Cole Publishing Company.

Kropff. M.J., P.S. Teng, P.K. Aggarwel, J. Bouman, J.W. Jones and H.H. van Laar (eds.), 1998. Applications of Systems Approaches at the Field Level. Volume 2. KluwerAcademic Publishers, 465 p.

Teng, P.S., M.J. Kropff, H.F.M. Fen Berge, J.B. Dent, F.P. Lansigan andH.H.vanLaar(eds.), 1998. Applications of Systems Approaches at the Farm and Regional Levels. Volume 1. Kluwer Academic Publishers, 468 p.

Yamane, Taro. (1967). Statistical on introductory Analysis. 2^{nd}. Toky: Harper and Row Publication.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์
ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร

นายธเนศร์ บุณนิล รหัสประจำตัว 5212600192
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คำชี้แจง

แบบประเมินการศึกษาวิทยานิพนธ์ชุดนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นกับการปฏิบัติงานจริง โดยผู้กรอกแบบประเมิน ประกอบด้วย บุคคลผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญในงาน โดยแบ่งการประเมินประสิทธิภาพออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน
ส่วนที่ 2 การแสดงความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบฯ
ส่วนที่ 3 การให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

1. เพศ :	( ) ชาย	( ) หญิง
2. สถานะ/ ตำแหน่งงาน:	( ) ผู้บริหาร	( ) นักวิชาการ
	( ) เจ้าหน้าที่ธุรการ/พัสดุ	( ) ผู้เชี่ยวชาญระบบ
3. วุฒิการศึกษาสูงสุด:	( ) ปวช.	( ) ปวส.
	( ) ปริญญาตรี	( ) ปริญญาโท
	( ) อื่น ๆ ระบุ...	
4. ประสบการณ์ทำงาน:	( ) 1-5 ปี	( ) 6-10 ปี
	( ) 10-15 ปี	( ) 15 ปีขึ้นไป
	( ) อื่น ๆ ระบุ...	

ส่วนที่ 2 การแสดงความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถามที่อยู่ด้านซ้ายมือและมาตราส่วนการประเมินค่าอยู่ด้านขวามือ จำนวน 10 ช่อง โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องด้านขวามือของท่านให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดค่าความหมายดังนี้

9.00 – 10.00 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
7.00 – 8.99 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดี
5.00 – 6.99 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับปานกลาง
3.00 – 4.99 หมายถึง ระบบที่พัฒนาต้องปรับปรุงแก้ไข
1.00 – 2.99 หมายถึง ระบบที่พัฒนาไม่สามารถนำไปใช้งานได้

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ									
	ดีมาก		ดี		ปานกลาง		ปรับปรุง		ไม่เหมาะสม	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ด้านความสามารถของระบบฯ 1. ความพอใจโดยรวมต่อความสามารถของระบบฯ										
2. สามารถสืบค้นข้อมูลได้ตามวัตถุประสงค์										
3. ความรวดเร็วในการประมวลผล										
ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบฯ 4. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้										
5. ความถูกต้องของการบันทึกข้อมูล										
6. ความถูกต้องของการประมวลผลข้อมูล										
7. ความถูกต้องสมบูรณ์ของรูปแบบรายงานตรงตามความต้องการ										

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ									
	ดีมาก		ดี		ปานกลาง		ปรับปรุง		ไม่เหมาะสม	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8. ข้อมูลที่ได้ถูกต้องสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจได้										
ด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งาน 9. ความสะดวกในการใช้งาน										
10. การออกแบบหน้าจอของระบบฯ อำนวยความสะดวกในการใช้งานได้ง่าย										
11. การกำหนดสีของหน้าจอโดยภาพรวม										
12. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้										
ด้านความปลอดภัยของระบบฯ 13. ความเหมาะสมในการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานระบบฯ										
14. ความเหมาะสมต่อการรักษาความปลอดภัยของระบบฯ										
ด้านการแสดงผลลัพธ์และรายงานผล 15. ผลลัพธ์และรายงานผลตรงต่อความต้องการ										
16. ผลลัพธ์และรายงานผลมีความถูกต้อง										
17. ผลลัพธ์และรายงานผลง่ายต่อความเข้าใจ										

ส่วนที่ 3 การให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

....

....

....

....

....

....

....

....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการประเมิน

นายธเนศร์ บุญนิล รหัสประจำตัว 5212600192

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตร และพัฒนาชนบท

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

โครงการ "ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรของชุมชน "

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สกว TRF

(ในส่วนของปัจจัยการผลิตและการประมาณการผลผลิต)

1.ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดเติมข้อความที่ตรงตามความเป็นจริง ลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

เกษตรกรที่แจ้งข้อมูล ❍ นาย ❍ นาง ❍ นางสาว ชื่อ....................สกุล.............................

เลขประจำตัวประชาชน ☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐ ☐

เบอร์โทรศัพท์ ☐☐☐-☐☐☐☐☐☐☐

สมาชิกในครัวเรือนทั้งหมด....................คน เพศชาย.............คน เพศหญิง..............คน

แรงงานภาคการเกษตร............................คน

การ เข้าร่วมโครงการบัญชีครัวเรือน ☐ เข้าร่วม ☐ไม่เข้าร่วม

2. การใช้ประโยชน์จากที่ดินถือครองและประเภทเอกสารสิทธิ์ มีรายละเอียด ดังนี้ (การใช้ประโยชน์จากที่ดินให้แยกตามลักษณะการใช้ที่ดินเป็นกิจกรรมต่างๆ โดยแยกเป็นแปลงตามเอกสารสิทธ์ที่ถือครอง เช่น ที่ปลูกข้าว พืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้นปศุสัตว์ การเลี้ยงสัตว์น้ำ ชลประทาน การเข้าสู่พื้นที่)

แปลงที่	ชื่อกิจกรรม	เนื้อที่		ที่ตั้งผืนที่ดิน				ลักษณะการถือครอง	ประเภทเอกสิทธิ์	เลขที่เอกสารสิทธิ์	รหัสสวน (ถ้ามี)
		ไร่	งาน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด				

*หมายเหตุ (ชื่อกิจกรรม เช่น ข้าวเหนียว ข้าวเจ้า มันสำปะหลัง นาเกลือ บ่อปลา บ่อลูกรัง)

ลักษณะการถือครอง: 1 = ของตนเอง 2 = เช่า 3 = อื่นๆ

ประเภทเอกสารสิทธ์ 1.โฉดที่ดิน 2. น.ส.3 ก 3. ส.ป.ก. 4-01 4. น.ส.3 5. สิทธิทำกิน(ส.ท.ก.) 6. ใบชำระภาษีบำรุงท้องที่ 7. หนังสือแสดงการทำประโยชน์

รหัสสวน(ถ้ามี) 1= สวนเดี่ยว 2= สวนแซม 3= สวนผสม

3. **เรื่องการผลิตด้านการเกษตรและการเกิดภัยธรรมชาติในพื้นที่ ข้อมูลด้านการผลิตและเกิดภัยธรรมชาติ**

แปลง	ปี	ชนิดพืช	ศัตรูพืช			พื้นที่ประสบภัยธรรมชาติ (ไร่)			ช่วงเวลาที่เกิดภัย (เดือน)	ประเภทการผลิต	การช่วยเหลือจากภาครัฐ		
			วัชพืช	โรคระบาด	แมลง	อุทกภัย	ภัยแล้ง	อื่นๆ (ระบุ).......			ไม่มี	มี	
												เป็นเงินสด	ปัจจัยการผลิต

ประเภทการผลิต 1. การผลิตแบบเคมี 2.อยู่ระหว่างปรับเปลี่ยน 3. การผลิตแบบอินทรีย์

4. ข้อมูลการจัดการแปลง

แปลง	ชนิด	พันธุ์	พื้นที่ (ไร่)	วันปลูก	วันเก็บเกี่ยว	ค่าใช้จ่าย									ผลผลิตรวม	ผู้ซื้อผลผลิต	ปริมาณผลผลิตที่ขาย (ตัน)	ราคาที่ขาย (บาท/กิโลกรัม)	ระยะทางขนส่ง (กิโลเมตร)	ค่าใช้จ่ายขนส่ง
						การเตรียมพื้นที่	พันธุ์	แรงงานในครัวเรือน	ค่าจ้างแรงงาน	ปุ๋ย	สารเคมีกำจัดโรค	แมลง	วัชพืช	เก็บเกี่ยว						

*<u>หมายเหตุ</u> ไม่รวมค่าน้ำ

5. ความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพปัญหาของดิน

แปลง	ระดับความอุดมสมบูรณ์	สภาพปัญหา			
		ดินเค็ม	ดินกรด	ลูกรัง	อื่นๆ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายธเนศร์ บุญนิล
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2550 เกษตรศาสตรบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2551 นักวิชาการฝ่ายสารสนเทศ โครงการปรับปรุงฐานข้อมูลจดทะเบียนชาวไร่อ้อยและหัวหน้ากลุ่มชาวไร่อ้อย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2553 ผู้จัดการฝ่ายสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โครงการนำเข้าข้อมูลการใช้ประโยชน์เชิงพื้นที่รายแปลง มาตราส่วน 1:4000 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ร่วมกับ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2554 ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการระบบสนับสนุนการตัดสินใจและสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรของชุมชนร่วมกับ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย