

## บทที่ 4

### วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลเพื่อศึกษาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม กรณีศึกษา : อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย โดยจะทำการศึกษาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ร่วมกับการใช้เอกสารทางวิชาการ และการสำรวจภาคสนาม นำข้อมูลความต้องการของเกษตรกร ข้อมูลด้านกายภาพของพื้นที่ ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลด้านชีวภาพของพืชมาใช้ในการกระบวนการวิเคราะห์หาะบบการปลูกพืชที่เหมาะสม และจะนำเทคนิคและวิธีการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาะบบที่มีความเหมาะสม โดยจะศึกษาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ของอำเภอหนองบัว จังหวัดเลย ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบหลายปัจจัย (Multiple Criteria Decision Making, MCDM) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตไม้ผล พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอก โดยพิจารณาจากปัจจัยกายภาพ ชีวภาพ ความรู้และความชำนาญของเกษตรกร สภาพเศรษฐกิจ และสังคม รวมทั้งได้นำเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) มาช่วยในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินในสภาพพื้นที่ปัจจุบันให้มีความถูกต้องมากที่สุดอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อสามารถใช้เป็นทางเลือกและแนวทางสำหรับเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

#### 4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นการรวบรวมข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย จากการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมในพื้นที่ ซึ่งข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

##### 4.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

4.1.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง  
ได้แก่

(ก) ข้อมูลด้านชีวภาพ ประกอบด้วยข้อมูล ชนิดและพันธุ์พืชที่ปลูกของเกษตรกร ปริมาณการผลิต การเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา การให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากการสัมภาษณ์เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ทางการเกษตร

(ข) ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้ รายจ่าย จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

(ค) ข้อมูลด้านสังคม ประกอบด้วยข้อมูลประชากร การศึกษา ประเพณีและวัฒนธรรม ผู้นำชุมชน พ่อค้าในท้องถิ่น การต้องการความช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการ จากการสัมภาษณ์เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

(ง) ข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ศึกษาจากการออกภาคสนามสำรวจพื้นที่โดยใช้ GPS (Global Positioning System) จับตำแหน่งพิกัดของหมู่บ้าน สิ่งก่อสร้างถาวรภายในหมู่บ้าน เช่น วัด โรงเรียน สำนักงาน หอกระจายข่าว ถังน้ำประปาประจำหมู่บ้าน ที่ตั้งตลาด ศูนย์สาธารณสุข โรงเรียน เป็นต้น เพื่อใช้ในการจัดทำแผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้ง และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจริงในพื้นที่ศึกษา

#### 4.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

4.1.2.1 การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องหนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลทางด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ และด้านเศรษฐกิจ ได้แก่

(ก) ข้อมูลทางด้านกายภาพ ประกอบด้วยข้อมูลในลักษณะเชิงพื้นที่ แผนที่แสดงความลาดชัน แผนที่แสดงชุดดิน ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลภูมิอากาศ และปริมาณน้ำฝน

(ข) ข้อมูลด้านชีวภาพ ประกอบด้วย ข้อมูลด้านสรีระวิทยาของพืช ได้แก่ ระยะเวลาที่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก ระดับความสูงของพื้นที่เพาะปลูกจากระดับน้ำทะเล ข้อมูลการกำหนดเขตส่งเสริม (Zoning) พืชไร่ ข้อมูลการกำหนดเขตส่งเสริม (Zoning) ไม้ผล ไม้ยืนต้น เป็นต้น

#### 4.1.2.2 การรวบรวมข้อมูลแผนที่

จะรวบรวมข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ดังนี้

(ก) แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) ของกรมแผนที่ทหาร ครอบคลุมพื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย มาตราส่วน 1:50,000

(ข) แผนที่จากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ในปี พ.ศ. 2545 ครอบคลุมพื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย เพื่อใช้ในการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดิน จาก (<http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>, 2548)

(ค) แผนที่กลุ่มชุดดิน (Soil Map) ของสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน ครอบคลุมพื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย มาตราส่วน 1:50,000 ปี พ.ศ. 2548

(ง) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ปี พ.ศ. 2548

(จ) แผนที่เส้นชั้นความสูง มาตราส่วน 1:50,000 จากกระทรวงมหาดไทย ปี พ.ศ. 2548

(ฉ) แผนที่เส้นทางน้ำ มาตราส่วน 1:50,000 จากกระทรวงมหาดไทย ปี พ.ศ. 2548

(ช) แผนที่เส้นทางคมนาคมทางบก มาตราส่วน 1:50,000 จากกระทรวงมหาดไทย ปี พ.ศ. 2548

(ซ) แผนที่แบ่งเขตการปกครองอำเภอหนองบัว จังหวัดเลย มาตราส่วน 1:50,000 กระทรวงมหาดไทย ปี พ.ศ. 2548

(ณ) แผนที่เขตอุทยานแห่งชาตินาแห้ว อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย มาตราส่วน 1:50,000 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2548

(ญ) แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย มาตราส่วน 1:50,000 สำนักนโยบายและแผนกรมควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2548

(ฎ) แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนครอบคลุมพื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

(ฏ) แผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย

(ฐ) แผนที่แสดงที่ตั้งของตลาด ศูนย์สาธิตการเกษตร โรงสีชุมชน

## 4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ศึกษา

### 4.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยมีดังต่อไปนี้

4.2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมโปรแกรมทาง Remote Sensing สำหรับ Software ที่ใช้คือ ENVI 4.1 และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System), PC ArcView 3.3 โปรแกรม ArcGIS 9.0 และโปรแกรม Mapinfo 7.8 การนำเสนอใช้ Microsoft office และ Windows Media Player

4.2.1.2 เครื่องมือ GPS : Global Positioning System

4.2.1.3 กล้องวิดีโอ และกล้องดิจิทัล

4.2.1.4 แผ่นดิสก์ และแผ่น CD-RW

4.2.1.5 แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกร

4.2.1.6 อุปกรณ์เครื่องเขียนต่าง ๆ

#### 4.3 การสุ่มตัวอย่าง

##### 4.3.1 ประชากรเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างที่สัมภาษณ์ คือ หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร หรือสมาชิกในครัวเรือนเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ทั้ง 5 ตำบลประกอบด้วย ตำบลนามาลา ตำบลนาพิง ตำบลนาแห้ว ตำบลแสงภา และตำบลเหล่ากอหก ของอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ซึ่งมีอายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป และประกอบอาชีพเกษตรกรรมในพื้นที่ศึกษาดังกล่าว

##### 4.3.2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หาได้จากการคำนวณโดยสูตรของ Taro Yamane อ้างถึงใน (<http://wbc.msu.ac.th/wbc/edu/0504304/lesson1.htm>, 2548) จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิทราบว่า อำเภอนาแห้วมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,367 ครัวเรือน (กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2548)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (จำนวนครัวเรือน)  
 $N$  = ขนาดของประชากรทั้งหมดในพื้นที่ (จำนวนครัวเรือน)  
 $e$  = ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างที่ระดับความ

เชื่อมั่น 0.05

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร} \quad n &= \frac{2,367}{1 + 2,367(0.05)^2} \\ &= 342.1756 \text{ หรือ ประมาณ } 342 \text{ ครัวเรือน} \end{aligned}$$

ได้กลุ่มตัวอย่าง 342 ครัวเรือน และทำการสัมภาษณ์เกษตรกรโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงหมู่บ้านละ 69 ครัวเรือน ครอบคลุมทั้ง 5 ตำบลภายในอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

#### 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.4.1 การวิเคราะห์ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่

การนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม และรวบรวมเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระบบการปลูกพืชในประเทศไทย ข้อมูลภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน ข้อมูลด้านสรีระวิทยาของพืช ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ในการผลิตทางการเกษตร เป็นต้น นำมาวิเคราะห์ร่วมกับระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยวและระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน เพื่อหาระบบการผลิตทางการเกษตร ภายใต้ปัจจัยทั้ง 4 ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางชีวภาพ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และสังคม และปัจจัยความต้องการของเกษตรกร การวิเคราะห์ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมในระดับอำเภอ อำเภอ จังหวัดเลย เป็นการวิเคราะห์ระบบการเพาะปลูกที่มีแบบแผนการปฏิบัติที่กระทำต่อพืช เป็นลักษณะของวิธีการปลูกพืชชนิด ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบหลายปัจจัย (Multiple Criteria Decision Making, MCDM) ซึ่งเป็นการให้คะแนนความสำคัญของปัจจัยแต่ละปัจจัย (Weighting Score) และให้คะแนนความเหมาะสมของแต่ละปัจจัย (Rating Score) โดยพิจารณาจากปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพ ความต้องการของเกษตรกร และสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งรวบรวมได้จากเอกสารทางวิชาการและแบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านพืชไร่และไม้ผล จากนั้นทำการหาฐานคะแนนของแต่ละปัจจัยโดยนำคะแนนที่ได้แต่ละปัจจัยรวมกัน ซึ่งคะแนนที่ได้จะนำไปประเมินความเหมาะสมของระบบการปลูกพืชต่อไป ระบบการปลูกพืชที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งออกเป็นระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว และระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน เนื่องจากทั้ง 2 ระบบ มีความแตกต่างในลักษณะการปลูก และความเหมาะสมของพื้นที่ของแต่ละระบบแตกต่างกัน ทำให้สามารถเปรียบเทียบ และวิเคราะห์เพื่อหาระบบที่มีความเหมาะสมในพื้นที่ได้ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

4.4.1.1 กำหนดระบบการปลูกพืช ทั้งนี้เพื่อนำระบบการปลูกพืชนี้ไปใช้ในการคัดเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมในแต่ละระบบในขั้นตอนต่อไป

ระบบการปลูกพืชที่นำมาวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ คือ (1) ระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ได้แก่ ระบบการปลูกพืชชนิดเดียวตลอดปี และระบบการปลูกพืชหลายชนิดต่อปี (2) ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน ได้แก่ การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชเหลื่อมฤดู การปลูกพืชแบบต่างระดับ การปลูกพืชแบบราหูน และการปลูกพืชแบบเกาะอาศัย ทั้งนี้เพื่อนำระบบการปลูกพืชนี้ไปใช้ในการคัดเลือกพืชที่เหมาะสมในแต่ละระบบต่อไป

4.4.1.2 กำหนดประเด็นปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกระบบการผลิตปลูกพืช กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกกระบบเกษตรที่เหมาะสมในระดับอำเภอโดยรวบรวมจากเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

(ก) ปัจจัยทางกายภาพ ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ความลาดชันของพื้นที่ เนื้อดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ พื้นที่อนุรักษ์ ปริมาณน้ำฝน

(ข) ปัจจัยทางชีวภาพ ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ การเลือกประโยชน์กันระหว่างพืชกับพืช การเลือกประโยชน์กันระหว่างพืชกับคน

(ค) ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ความห่างไกลจากตลาด โรงเรียนชุมชน และศูนย์สาธิตการเกษตร

(ง) ปัจจัยความรู้ความชำนาญของเกษตรกร ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ความรู้ของเกษตรกร ความเคยชินของเกษตรกร

4.4.1.3 การประเมินความเหมาะสมของระบบการปลูกพืช โดยอาศัยข้อมูลปัจจัยหลัก และปัจจัยย่อย นำมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยการสร้างแบบสอบถามเพื่อแบ่งชั้นความเหมาะสมของปัจจัยย่อยของแต่ละปัจจัยหลัก ของระบบแบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว และระบบการปลูกพืชผสมผสาน

4.4.2 การให้ค่าความสำคัญของปัจจัย (Weighting) และให้ค่าคะแนนของปัจจัยย่อย (Rating) ที่มีผลต่อความเหมาะสมของการปลูกพืชในพื้นที่ โดย ค่าถ่วงน้ำหนัก (1 ถึง 5) มีความหมายดังนี้

|   |         |                                                                                                    |
|---|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด หรือเป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมสำหรับระบบการปลูกพืชมากที่สุด          |
| 4 | หมายถึง | ปัจจัยที่มีความสำคัญมาก หรือเป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมสำหรับระบบการปลูกพืชมาก                      |
| 3 | หมายถึง | ปัจจัยที่มีความสำคัญปานกลาง หรือเป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมสำหรับระบบการปลูกพืชปานกลาง              |
| 2 | หมายถึง | ปัจจัยที่มีความสำคัญน้อย หรือเป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมสำหรับระบบการปลูกพืชน้อย                    |
| 1 | หมายถึง | ปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับน้อยที่สุด หรือเป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมสำหรับระบบการปลูกพืชน้อยที่สุด |

#### 4.4.3 คำนวณค่าคะแนน

คำนวณหาค่าคะแนนที่ได้จากการ Weighting และ Rating เพื่อนำไปสู่การหาพื้นที่ที่เหมาะสมของระบบการปลูกพืช ซึ่งใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Technique) โดยสมการดังต่อไปนี้ (สุระ พัฒนเกียรติ, 2542)

$$S = W_1R_{1-j} + W_2R_{2-j} + \dots + W_nR_{n-j}$$

เมื่อ  $S$  = ระดับคะแนนรวมของปัจจัยที่มีผลต่อระบบการปลูกพืช

$W_1$  ถึง  $W_n$  = ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย

$R_{1-j}$  ถึง  $R_{n-j}$  = ค่าคะแนนปัจจัยย่อยที่  $j$  ตั้งแต่ปัจจัยที่ 1 ถึงปัจจัยที่  $n$

#### 4.4.4 การแบ่งระดับความเหมาะสม

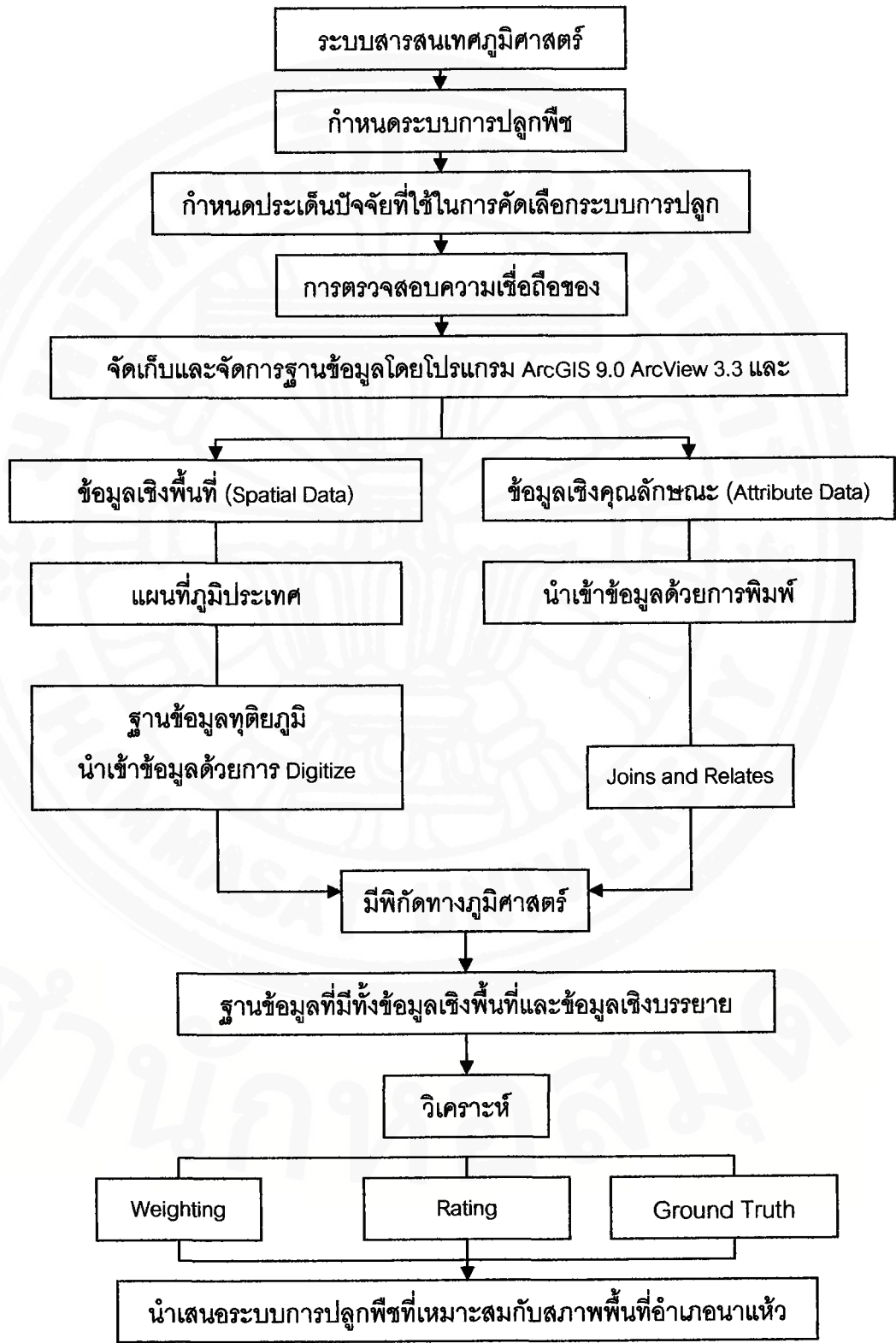
การประเมินความเหมาะสมของระบบการปลูกพืช แต่ละระบบภายใต้ความเหมาะสมทั้ง 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางชีวภาพ ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยความต้องการของเกษตรกร โดยนำค่าฐานคะแนนรวม (Criteria Score) ของแต่ละปัจจัย มารวมกันและจัดแบ่งชั้นความเหมาะสม ออกเป็น 6 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด (Very Highly Suitable, S4) เหมาะสมมาก (Highly Suitable, S3) เหมาะสมปานกลาง (Moderate Suitable, S2) เหมาะสมน้อย (Slightly Suitable, S1) เหมาะสมน้อยที่สุด (Very Slightly Suitable, S0) และไม่เหมาะสม (Non Suitable, N)

#### 4.4.5 นำค่าฐานคะแนนมาจัดลำดับความเหมาะสม

นำค่าฐานคะแนนมาจัดลำดับความเหมาะสมของระบบการปลูกพืช โดยเทียบกับช่วงคะแนนที่ได้จัดแบ่งไว้ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงระดับความเหมาะสมของระบบการปลูกพืชแต่ละชนิดภายใต้ความเหมาะสมของปัจจัยต่าง ๆ ดังตารางที่ ค.1 – ค.9

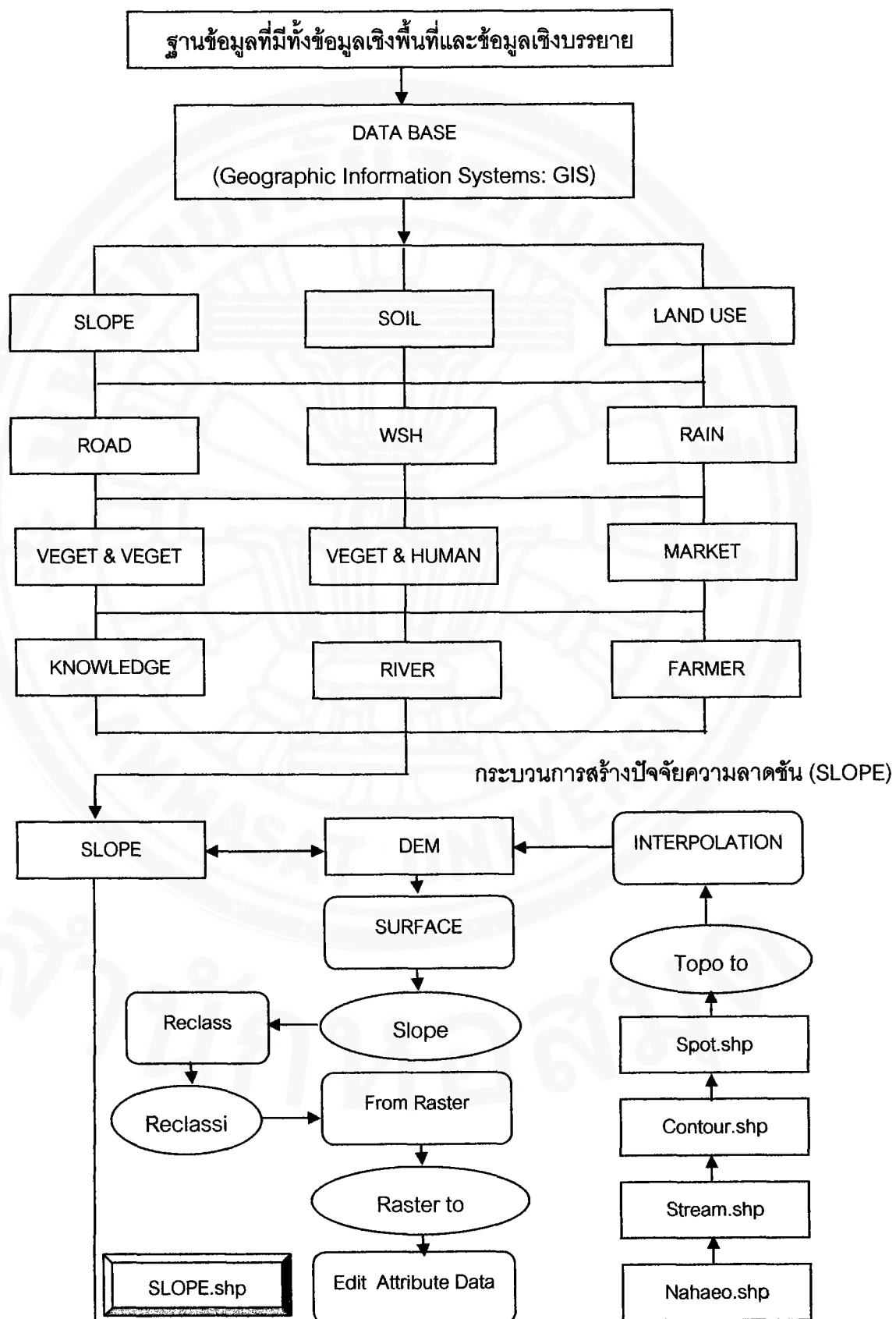
ขั้นตอนศึกษากระบวนการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

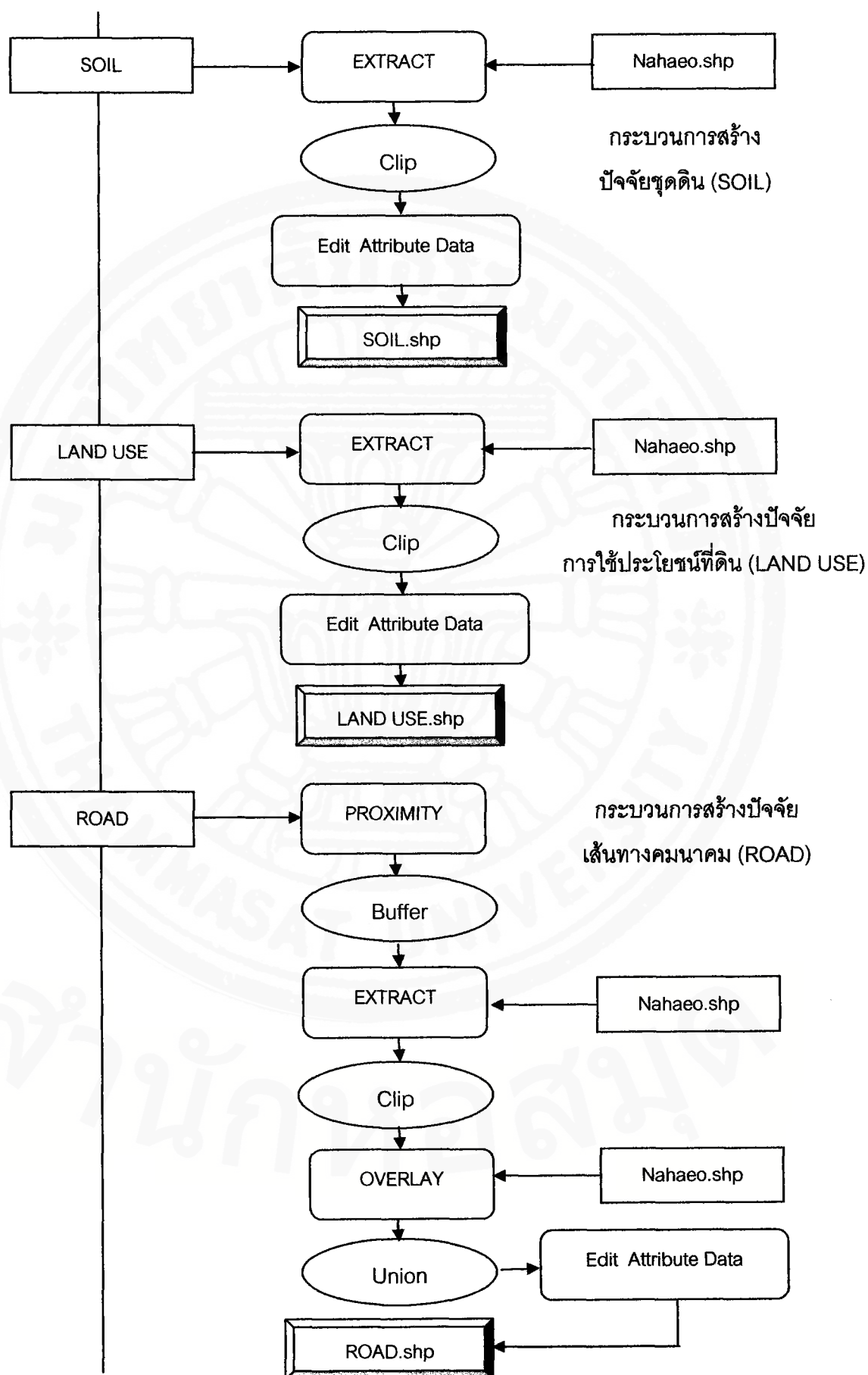
(Geographic Information Systems: GIS)

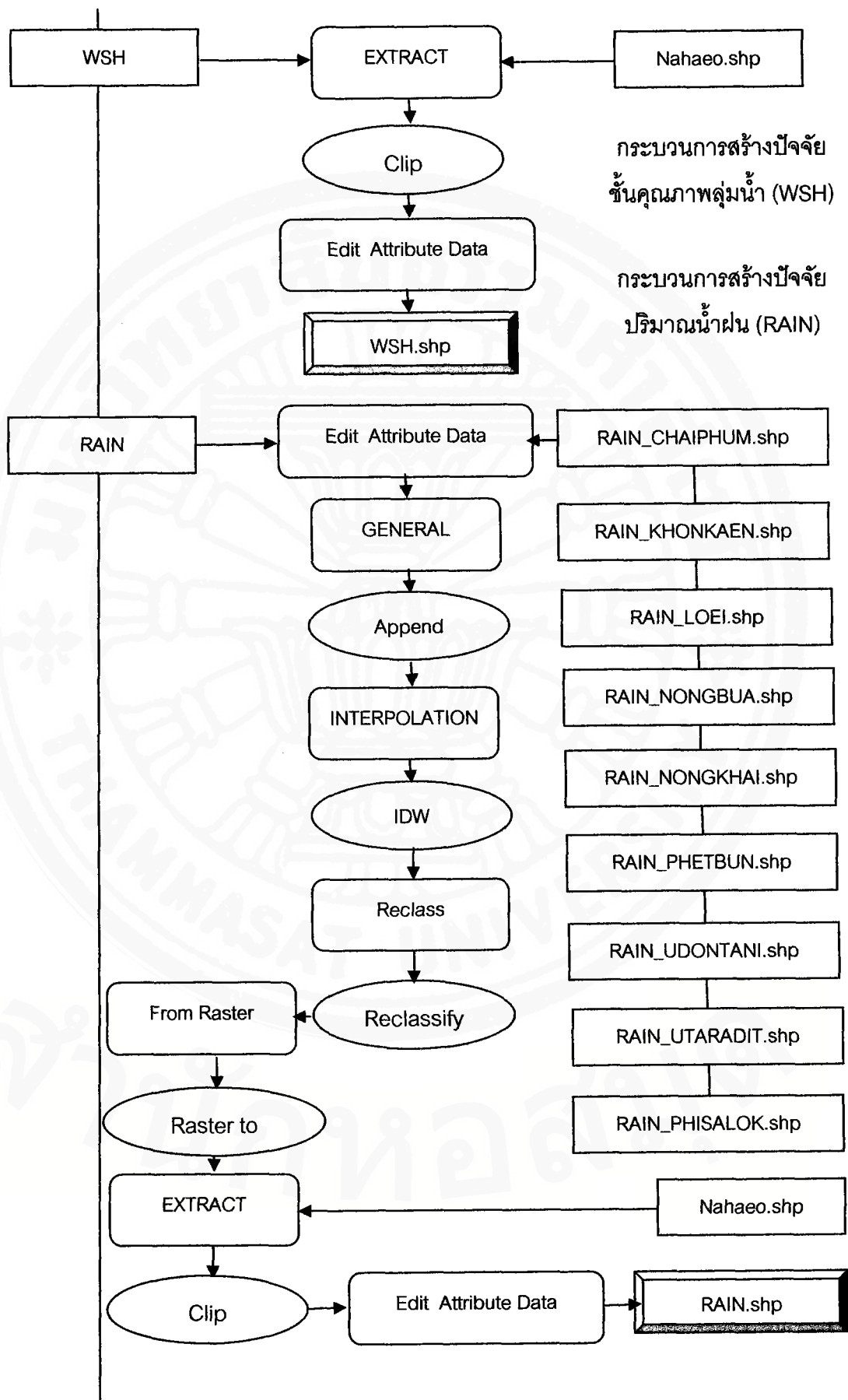


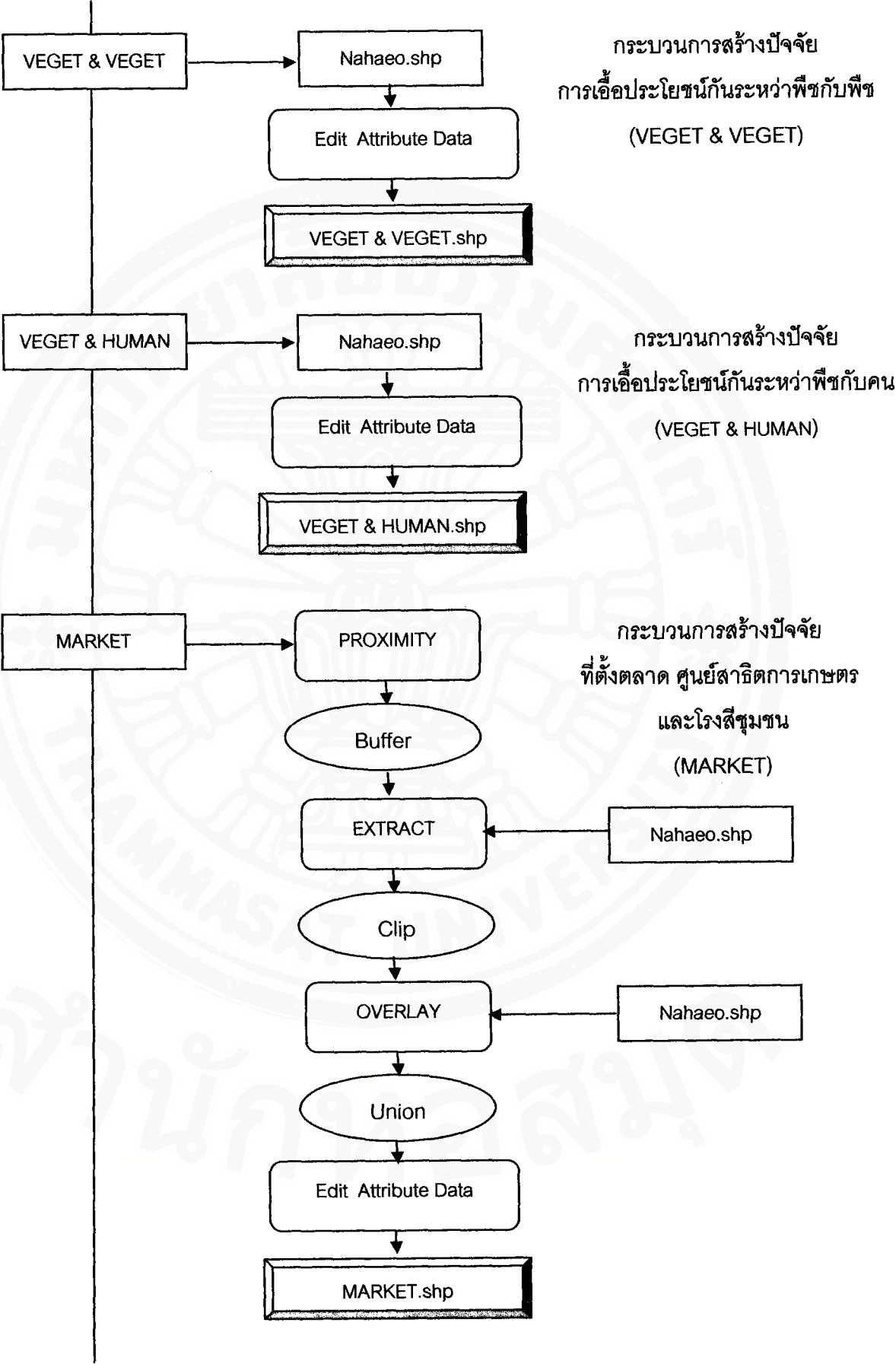
ภาพที่ 4.1 แสดงกระบวนการวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

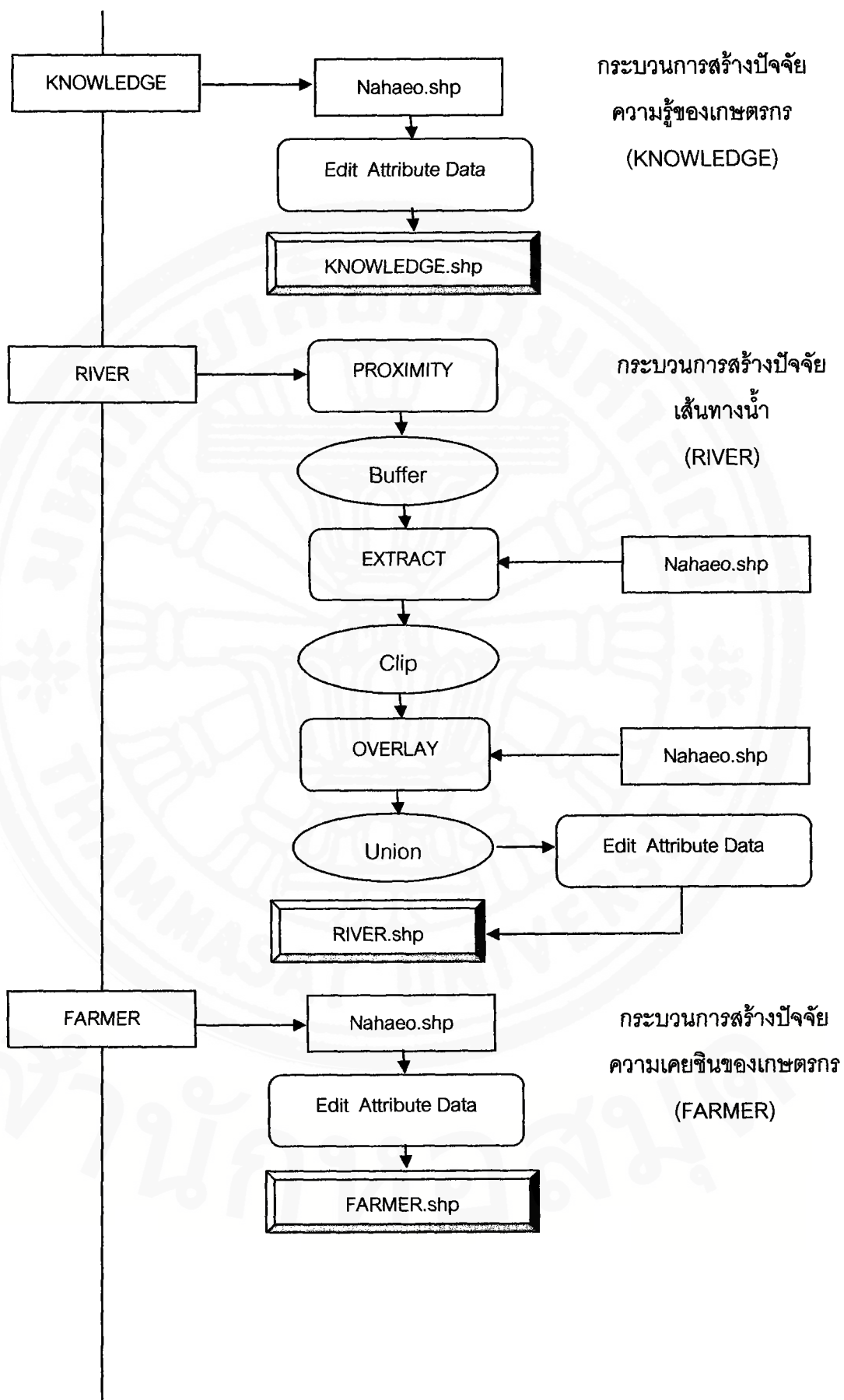
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

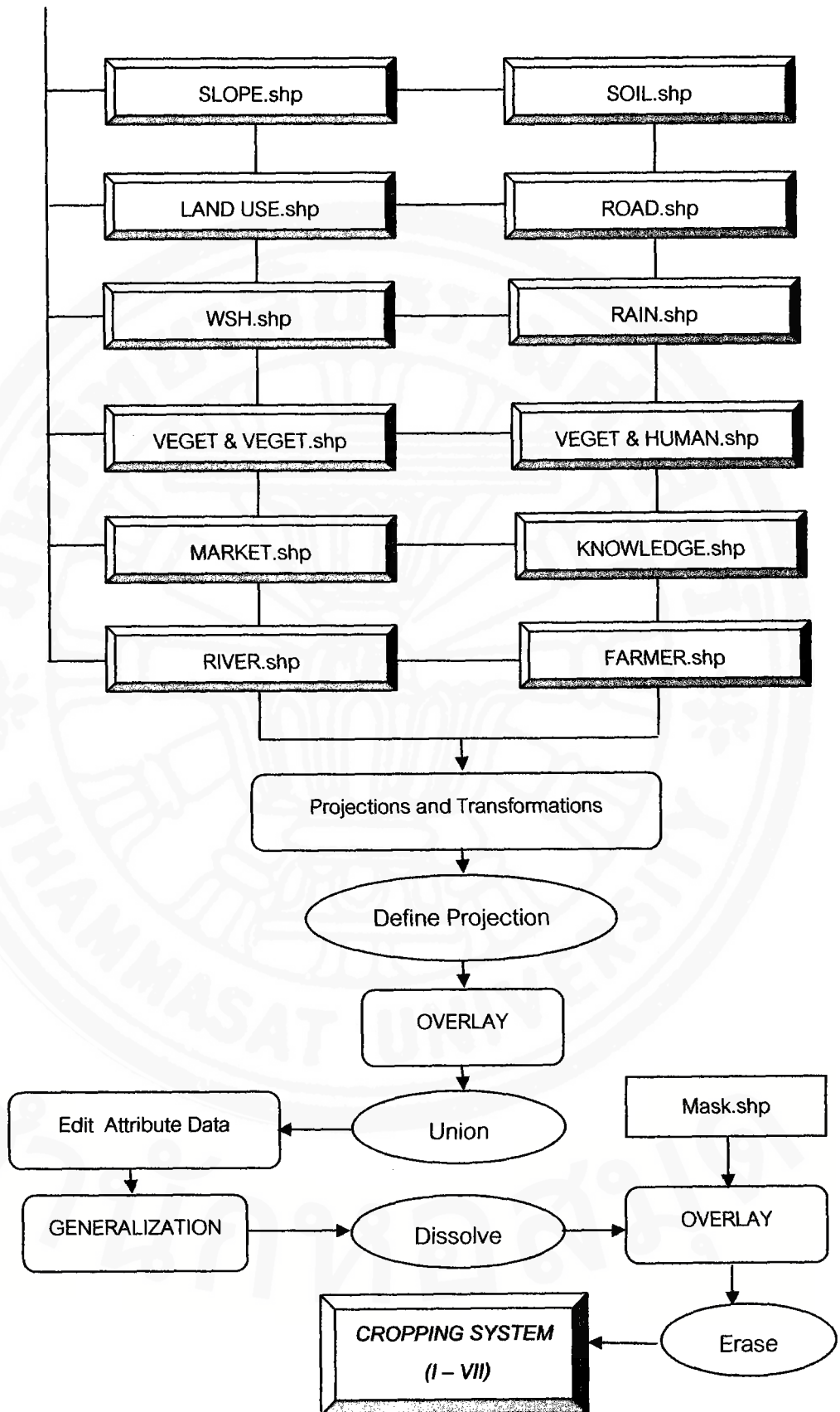












ภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS)

|                                                    |     |                                     |
|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------|
| DATA BASE<br>(Geographic Information Systems: GIS) |     |                                     |
| SLOPE                                              | คือ | ความลาดชันของพื้นที่                |
| SOIL                                               | คือ | กลุ่มชุดดิน                         |
| LAND USE                                           | คือ | การใช้ประโยชน์ที่ดิน                |
| ROAD                                               | คือ | เส้นทางคมนาคม                       |
| WSH                                                | คือ | ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ                   |
| RAIN                                               | คือ | ปริมาณน้ำฝน                         |
| RIVER                                              | คือ | เส้นทางน้ำ                          |
| MARKET                                             | คือ | ตลาด ศูนย์สาธิตการเกษตร             |
| VEGET & VEGET                                      | คือ | การเอื้อประโยชน์กันระหว่างพืชกับพืช |
| VEGET & HUMAN                                      | คือ | การเอื้อประโยชน์กันระหว่างพืชกับคน  |
| KNOWLEDGE                                          | คือ | ความรู้ความชำนาญของเกษตรกร          |
| FARMER                                             | คือ | ความเคยชินของเกษตรกร                |

#### 4.4.6 การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม

##### 4.4.6.1 การจัดการข้อมูลดาวเทียมก่อนการประมวลผลข้อมูล (Pre-Processing)

(ก) การจัดเตรียมข้อมูลดาวเทียม คือ ขั้นตอนการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้แก่ การคัดเลือกข้อมูลดาวเทียมบริเวณพื้นที่ศึกษาขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งควรเป็นช่วงเวลาเดียว หรือใกล้เคียงกันในฤดูกาล เพื่อความเหมาะสมสำหรับการจำแนกพืชพรรณ ในพื้นที่นั้นๆ และควรจะได้มาจากเมฆปกคลุม ซึ่งในที่นี้ได้เลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ เมื่อ พ.ศ. 2545 ที่ครอบคลุมพื้นที่อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ซึ่งตรงกับ Path 129 Row 048 เพื่อใช้ในการศึกษา

(ข) การปรับแก้ภาพถ่ายดาวเทียมให้ตรงกับพิกัดของกรมแผนที่ทหาร (Geometric Correction) เนื่องจากข้อมูลดาวเทียมที่ทำการนำเข้าต้องมีการให้ค่าพิกัดภูมิศาสตร์แก่ข้อมูล เพื่อเป็นการปรับแก้ค่าความถูกต้องทางเรขาคณิต (Geometric Correction)

(ค) การปรับแก้ภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2545 เป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนระบบพิกัดภาพให้เป็นระบบพิกัดแผนที่เดียวกันกับระบบพิกัดของชั้นข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) คือ ระบบพิกัด UTM โซน 47 พื้นหลักฐาน Thai/Viet 1975 ของกรมแผนที่ทหาร ในการปรับแก้พิกัดข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ปี พ.ศ. 2545 นั้น ได้กำหนดลงในจุดเดียวกันของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ETM+ ปี พ.ศ. 2543 ที่มีพิกัดแล้ว ซึ่งเป็นกระบวนการ (Image to Image)

##### 4.4.6.2 การปรับปรุงคุณภาพข้อมูลดาวเทียม

(ก) ใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีสำรวจระยะไกลปรับปรุงค่าการสะท้อนแสง (Spectral Enhancement) เป็นการเน้นความคมชัดของข้อมูลค่าการสะท้อน ในส่วนที่สนใจ และทำให้ปรากฏเด่นชัดมากขึ้น เมื่อทำภาพสีผสมเท็จ (False Color Composite) วิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่ดี คือ วิธีการขยายระดับค่าสีเทาเชิงเส้นแบบมีขอบเขต ซึ่งกำหนดขอบเขตที่ไม่นำจำนวนจุดภาพมาขยายเน้นข้อมูล 2 % ของข้อมูลด้านที่มีค่าต่ำสุดและข้อมูลด้านที่มีค่าสูงสุด

(ข) การสร้างข้อมูลใหม่ โดยการนำเอาข้อมูลดาวเทียมเดิมมาคำนวณทางคณิตศาสตร์และได้รับข้อมูลใหม่ที่มีคุณสมบัติสามารถแยกแยะรายละเอียดได้มากขึ้น โดยใช้กระบวนการ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) คือ การคำนวณสัดส่วนระหว่างผลลัพธ์ของช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ลบด้วยช่วงคลื่นสีแดง กับผลลัพธ์ของอินฟราเรดใกล้บวกด้วยช่วงคลื่นสีแดง (Williams, 1995 อ้างถึงในส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้, 2543) ดังสูตรต่อไปนี้

$$NDVI = (Near\ infrared - Red) / (Near\ infrared + Red)$$

โดยหลักการของการทำ NDVI นั้น ก็เพื่อที่จะแยกประเภทการใช้ที่ดินโดยอาศัยคลอโรฟิลล์ ในพืชเป็นตัวแบ่ง ซึ่งหากวัตถุนั้นโลกมีคลอโรฟิลล์มากจะให้ค่าสว่าง หากไม่มีคลอโรฟิลล์จะให้ค่ามืด ซึ่ง NDVI เป็นการช่วยในการจำแนกประเภทข้อมูลดาวเทียมให้มีความถูกต้องมากขึ้น

#### 4.4.6.3 การประมวลผลข้อมูลดาวเทียม (Processing)

(ก) ใช้กระบวนการ Unsupervised Classification เพื่อจำแนกประเภทข้อมูลโดยที่ผู้ศึกษาไม่ต้องกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์ แต่จะกำหนดจำนวนพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี 2 แบบ คือ ใช้ทั้งสมการ K-Mean และ ISODATA โดยสมการ K-MEAN ผู้วิจัยสามารถกำหนดจำนวนข้อมูลที่จะจำแนกได้เลย แต่สมการ ISODATA นั้นผู้วิจัยสามารถให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลการจำแนกได้ โดยกำหนดจำนวนต่ำสุด (Min) และจำนวนสูงสุด (Max) ให้คอมพิวเตอร์ เพื่อทำการประมวลผลต่อไป

(ข) ใช้กระบวนการ Supervised Classification การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยวิธีนี้ ผู้ศึกษาวิจัยต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Region of Interest, ROI) เพื่อเป็นตัวแทนแต่ละประเภทข้อมูล เช่น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ทรัพยากรป่าไม้ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ที่ดินว่างเปล่า และแหล่งน้ำ เป็นต้น ในส่วนการเลือกพื้นที่ตัวอย่างนั้นใช้การแปลภาพด้วยสายตา มาช่วยในการแบ่งประเภท และยังมีการนำภาพที่ผ่านการจำแนกโดยกระบวนการ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), Unsupervised Classification, และการออกภาคสนามจริงมาช่วยในการเลือกพื้นที่ตัวอย่าง

หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณค่าสถิติ ได้แก่ Mean, Standard Deviation และ Covariance Matrix จากค่าสถิติดังกล่าวจะเป็นตัวแทนสำหรับจำแนกประเภทข้อมูลในพื้นที่ทั้งหมดโดยอาศัยทฤษฎีการจำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งผู้ศึกษาวิจัยได้ใช้ทฤษฎี Maximum Likelihood Classification เพราะได้นำค่า Mean, Standard Deviation และ Covariance Matrix มาใช้ในการประมวลผล ซึ่งมีความซับซ้อนและให้ผลการจำแนกข้อมูลที่มีความถูกต้องสูงกว่าทฤษฎีอื่น ๆ

4.4.6.4 ออกสำรวจสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่จริงของอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ซึ่งมีการสำรวจภาคสนาม จะเลือกตรวจสอบในบริเวณพื้นที่มีปัญหาในการแปลเพื่อตรวจสอบความ

ถูกต้องและในการสำรวจมีการใช้ GPS ในการตรวจวัดค่าพิกัดของบริเวณต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งการเก็บข้อมูลทั้งภาพถ่าย และวิดีโอเพื่อให้เห็นสภาพที่แท้จริงในปัจจุบัน

4.4.6.5 นำข้อมูลจากการออกภาคสนามสำรวจพื้นที่จริงมาปรับแก้ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามความเป็นจริงมากขึ้น

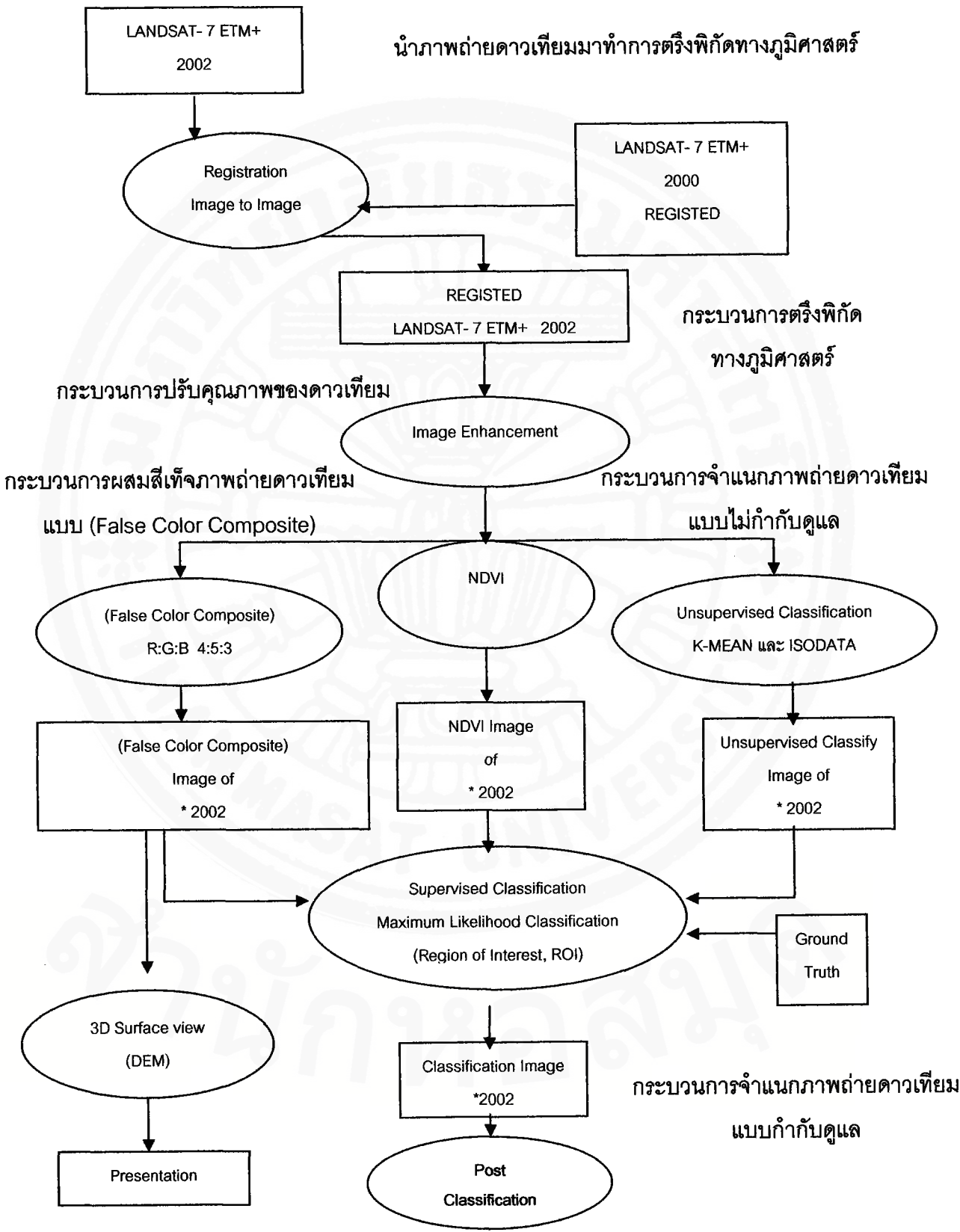
4.4.6.6 ใช้กระบวนการ 3D Analysis เพื่อ Create TIN From Features ในการสร้างภาพสามมิติ จากเส้นชั้นความสูง

4.4.6.7 ใช้กระบวนการ 3D Surface view โดยใช้ DEM ของข้อมูลเส้นชั้นความสูง เพื่อให้เห็นภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นภาพสามมิติคล้ายสภาพจริง

4.4.6.8 นำข้อมูลจากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินมาทำการวิเคราะห์โดยนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS

4.4.6.9 นำเสนอผลการศึกษา สรุปผล และเสนอแนะแนวทางการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ขั้นตอนการศึกษากระบวนการทางด้านเทคโนโลยีสำรวจระยะไกล (Remote Sensing)



ภาพที่ 4.3 แสดงกระบวนการแปลงภาพถ่ายดาวเทียม