

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการเตรียมและจัดทำแผนที่เฉพาะ (Thematic map)

3.1.1 การสำรวจเอกสารและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลธรณีวิทยาสังเกตด้วยตาเปล่า ได้แก่ข้อมูลแผนที่และข้อมูลเชิงบรรยายในพื้นที่จังหวัดสระบุรี

3.1.2 การแปลความหมายข้อมูลระยะไกล ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำการแปลภาพดาวเทียม LANDSAT-5 TM รับภาพในปี พ.ศ.2538 มีมาตราส่วน 1 : 500,000 เพื่อหาพื้นที่แหล่งชุมชนที่อยู่อาศัยในเขตพื้นที่จังหวัดสระบุรี ซึ่งได้ใช้ Pro-Com เป็นเครื่องมือช่วยในการขยายภาพดาวเทียมมาตราส่วน 1 : 500,000 ลงสู่แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 100,000

3.1.3 การจัดเตรียมแผนที่เฉพาะ (Thematic map) แผนที่เฉพาะ (Thematic map) ที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ได้มาจากหลายแหล่งข้อมูล มาตราส่วนแผนที่ที่ได้มาโดยมากจะอยู่ในรูปของแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 1 : 100,000 และ 1 : 250,000 จึงได้ทำการจัดเตรียมข้อมูลแผนที่ให้เป็นแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ที่พร้อมที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมาตราส่วนแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 มาตราส่วน ได้แก่ 1 : 250,000 และ 1 : 100,000 ซึ่งขึ้นอยู่กับมาตราส่วนของแผนที่ที่สามารถหาได้ถ้าแผนที่ที่ได้เป็นแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 หรือ 1 : 100,000 จะนำเข้าสู่ข้อมูลแผนที่สู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในมาตราส่วน 1 : 100,000 เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการย่อขยายแผนที่ แต่ถ้าแผนที่ที่ได้เป็นแผนที่มาตราส่วน 1 : 250,000 จะนำเข้าสู่ข้อมูลแผนที่สู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในมาตราส่วน 1 : 250,000 โดยตรง ซึ่งแผนที่มาตราส่วน 1 : 250,000 เป็นแผนที่มาตราส่วนที่เล็กที่สุดที่จะนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

3.1.4 การสำรวจพื้นที่ศึกษาภาคสนามเบื้องต้น ได้ทำการสำรวจพื้นที่ศึกษาในภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อมูลพื้นที่แหล่งชุมชนที่อยู่อาศัยที่ได้จากการแปลจากภาพดาวเทียม รวมทั้งสำรวจพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองจังหวัดสระบุรีที่กำลังดำเนินการใช้ประโยชน์อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนั้นยังได้ทำการสำรวจสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ในด้านต่างๆ เช่น กิจกรรมการระเบิดและย่อยหิน

เหมืองหินอ่อน โรงงานปูนซีเมนต์ พื้นที่ป่าและแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ ฯลฯ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาเบื้องต้น

3.2 การนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Data capture using GIS) ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะต้องมีลักษณะเป็นข้อมูลตัวเลข (Digital data) ดังนั้นจึงต้องมีการแปลงข้อมูลแผนที่ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลตัวเลข (Digital data) การศึกษาครั้งนี้ใช้ซอฟต์แวร์ SPANS ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มีความสามารถในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลแผนที่ที่เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงภาพ (Graphic data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute)

3.2.1 การนำเข้าข้อมูลเชิงภาพ (Graphic data) การนำเข้าข้อมูลเชิงภาพ (Graphic data) สู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Digitizer โดยใช้ซอฟต์แวร์ SPANS ใน Module TYDIG ข้อมูลที่นำเข้าจะมีโครงสร้างอยู่ในรูปของข้อมูลเชิงเส้น (Vector data) แล้วจึงแปลงให้มีโครงสร้างข้อมูลอยู่ในรูปข้อมูลเชิงจัตุรัส (Quadtree) โดยใช้ Module SPANS GIS ซึ่งข้อมูลเชิงจัตุรัส (Quadtree) จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ และแสดงผล (Display) ต่อไป

3.2.2 ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) จะนำเข้าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) สู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้ซอฟต์แวร์ SPANS ใน module SPANS GIS และ SPANS MAP (ในรูปแบบของตารางข้อมูล) ซึ่งสามารถนำข้อมูลในส่วนนี้มาช่วยในการวิเคราะห์ และแสดงผลได้เป็นอย่างดี

การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงภาพ (Graphic data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) เข้าด้วยกันผลที่ได้คือฐานข้อมูลสมบูรณ์ที่จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลตัวเลข (digital data) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และพร้อมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์วางแผนเชิงพื้นที่ด้านต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ศึกษาวิจัย

3.3 การสร้างแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ชนิดใหม่จากแผนที่เฉพาะ (Thematic map) เดิม โดยใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซอฟต์แวร์ SPANS ในส่วน Module SPANS GIS มีฟังก์ชันที่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ที่มีอยู่ให้เป็นแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ชนิดใหม่ที่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการ หรือเป็นแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ชนิดใหม่ที่อยู่ในรูปแบบที่ดีสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ฟังก์ชันสำคัญที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ

3.3.1 การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ (Reclassification) เป็นการจัดกลุ่ม และเลือกข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ของแผนที่ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยเพื่อสร้างแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ชนิดใหม่ ตัวอย่างเช่นในการหาจุดดินที่เหมาะสมในการเป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ จากข้อมูลที่มีอยู่ถ้าจุดดินที่ 1 เป็นดินร่วน จุดดินที่ 2 เป็นดินเหนียว จุดดินที่ 3 เป็นดินร่วน จุดดินที่ 4 เป็นดินเหนียว จุดดินที่ 5 เป็นดินเหนียว จุดดินที่ 6 เป็นดินทราย จุดดินที่เหมาะสมที่ต้องการใช้เป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยในการวิจัยครั้งนี้คือดินเหนียวเราสามารถให้ฟังก์ชันการจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ (Reclassification) คัดค่าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) เพื่อคัดข้อมูลดินทรายและดินร่วนทิ้ง และจัดกลุ่มข้อมูลดินเหนียวให้มีค่าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) เดียวกัน

3.3.2 การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) ในกรณีที่มีข้อมูลเชิงภาพ (Graphic data) เป็นข้อมูลเชิงภาพ (Graphic data) ประเภทเส้น (Line) เช่น ข้อมูลถนน ข้อมูลทางน้ำ หรือ จุด (Point) เช่น ข้อมูลจุดที่ตั้งของแหล่งศิลปกรรม ผู้ศึกษาสามารถใช้ฟังก์ชันการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) ในการกันพื้นที่ที่เป็นรัศมีออกจากข้อมูลเส้น หรือจุดนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น ในการศึกษาที่ผู้ศึกษาต้องการที่จะกันพื้นที่ 2 ข้างถนน เพื่อไม่ให้มีการทำกิจกรรมใด ๆ ในระยะ 100 เมตร ผู้ศึกษาสามารถใช้ฟังก์ชันการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) เพื่อสร้างแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ชนิดใหม่ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ศึกษาจากแผนที่เฉพาะ (Thematic map) เดิมที่มีอยู่

3.3.3 การกระจายค่าข้อมูลโดยวิธีโครงข่ายสามเหลี่ยม (TIN : Triangulated Irregular Network) เป็นฟังก์ชันช่วยในการกระจายค่าของข้อมูลให้มีค่าข้อมูลในทุกๆ จุดภาพ (Pixel) ใช้จัดเก็บข้อมูลประเภทที่มีความต่อเนื่องโดยเฉพาะข้อมูลความสูง โดยจะแบ่งพื้นที่ที่ต้องการออกเป็นรูปโครงข่ายสามเหลี่ยมจากการลากเส้นเชื่อมระหว่างจุดที่รู้ค่า นำมาหาค่าเฉลี่ย รูปสามเหลี่ยมแต่ละรูปจะเป็นตัวแทนข้อมูลความสูงของพื้นที่ ณ จุดนั้น ข้อมูลความสูงที่ได้จากการกระจายค่าข้อมูลโดยวิธีโครงข่ายสามเหลี่ยม (TIN) จะนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างแผนที่ความลาดชัน (Slope) และแผนที่แสดงทิศความลาดเอียงของพื้นที่ (Aspect)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซอฟต์แวร์ SPANS ในส่วน Module SPANS GIS มีฟังก์ชันหลาย ๆ ฟังก์ชัน ที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ช่วยในการวางแผนเชิงพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ศึกษาวิจัย ฟังก์ชันที่สำคัญได้แก่ การซ้อนทับ (Overlay) ซึ่งมีหลาย ๆ รูปแบบในการใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ สำหรับการศึกษานี้ครั้งนี้ พอลจะสรุปรูปแบบของการซ้อนทับที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์ได้ดังนี้

3.4.1 การซ้อนทับแบบ Impose ใช้เมื่อต้องการขอบเขตพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งจากข้อมูลแผนที่แผ่นอื่น ๆ แผนที่ผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ตามแผนที่แผ่นที่ 2 แต่มีขอบเขตพื้นที่ตามแผนที่แผ่นแรก

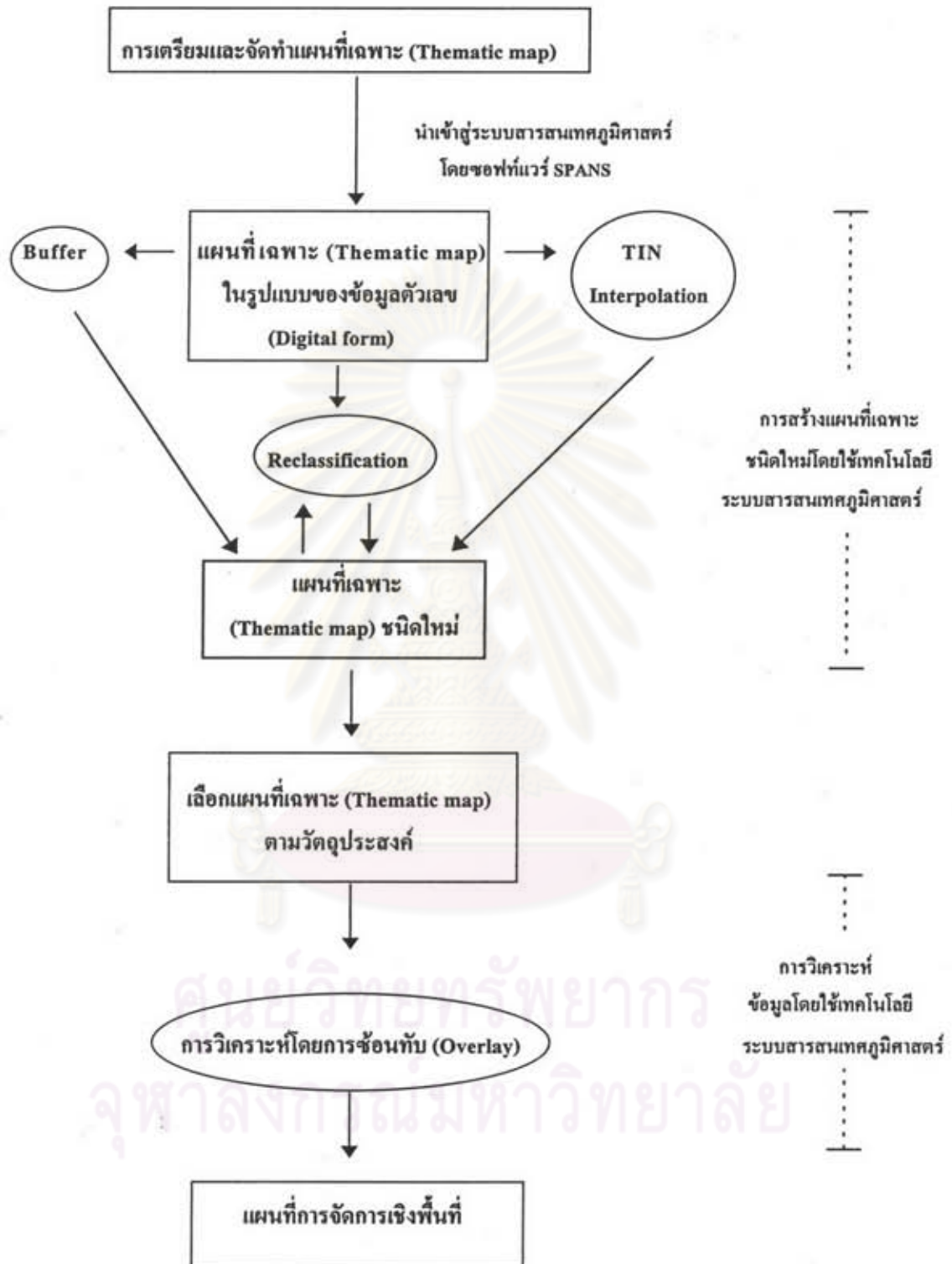
3.4.2 การซ้อนทับแบบ Stamp ใช้เมื่อต้องการที่จะให้ข้อมูลของแผนที่แผ่นหนึ่งอยู่บนแผนที่อีกแผ่นหนึ่ง โดยแผนที่แผ่นที่อยู่ข้างบนจะปิดทับพื้นที่ของแผนที่ที่อยู่ด้านล่าง ตัวอย่างการประยุกต์ใช้การซ้อนทับในรูปแบบนี้ เช่น ถ้าผู้ศึกษามีฐานข้อมูลแผนที่พื้นที่อนุรักษ์จังหวัดสระบุรี และแผนที่พื้นที่พัฒนาแร่ที่กันออกจากป่าอนุรักษ์จังหวัดสระบุรี ซึ่งผู้ศึกษามีความสนใจในพื้นที่อนุรักษ์ที่จะยังคงเหลืออยู่หลังจากกันเขตพัฒนาแหล่งแร่แล้ว การซ้อนทับแบบ Stamp จะเป็นฟังก์ชันในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ช่วยในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่ต้องการได้

3.4.3 การซ้อนทับแบบ Join ใช้เมื่อต้องการที่จะรวมพื้นที่ของแผนที่ 2 แผนที่ที่มีค่าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ที่เหมือนกันโดยแผนที่ที่อยู่ด้านบนจะปิดทับพื้นที่ของแผนที่ที่อยู่ด้านล่าง แผนที่ผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ของแผนที่ทั้ง 2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้การซ้อนทับในรูปแบบนี้ เช่น ในการหาพื้นที่อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ผู้ศึกษาสามารถใช้ ฟังก์ชัน การซ้อนทับแบบ join ช่วยในการรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ของแผนที่ทั้ง 2 เข้าด้วยกัน

นอกจากนี้แล้วซอฟต์แวร์ SPANS ในส่วน Module SPANS GIS ยังมีฟังก์ชันที่ช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ตามข้อมูลเชิงบรรยายของฐานข้อมูลแผนที่ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญสำหรับช่วยในการวางแผนเชิงพื้นที่ในงานวิจัยต่าง ๆ

3.5 การประมวลผลและแสดงผลข้อมูล หลังจากนำเข้าข้อมูลแผนที่เฉพาะสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ทดลองนำฐานข้อมูลแผนที่ที่จัดเก็บมาประยุกต์ใช้เพื่อการวางแผนเชิงพื้นที่ โดยทดลองนำมาใช้เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสระบุรี ด้านต่าง ๆ คือ พื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมที่อาศัยทรัพยากรธรณี พื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยให้กับพื้นที่อยู่อาศัย และการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

ผลการศึกษาเพื่อจัดทำฐานข้อมูลจังหวัดสระบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการทดลองนำฐานข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวางแผนเชิงพื้นที่ด้านต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จะแสดงผลอยู่ในรูปของแผนที่ (Print) และการแสดงผลทางจอคอมพิวเตอร์ (Display) สำหรับขั้นตอนระเบียบวิธีการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้สามารถนำเสนอในรูปแบบแผนภาพ ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนในการศึกษาเพื่อสร้างแผนที่การจัดการเชิงพื้นที่ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์