บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์ (Materials)

1.1 อุปกรณ์ประมวลผล (Processor) ได้แก่

1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเก็บข้อมูล และประมวลผล มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความสามารถเทียบเท่า Pentuim IV หรือดีกว่า และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.4 GHZ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 256 MB

1.1.2 คอมพิวเตอร์พกพา มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความสามารถเทียบเท่า Pentuim IV หรือดีกว่า และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.4 GHZ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 128 MB

1.2 อุปกรณ์การแสดงผล (Output device) ได้แก่ เครื่องแสดงผลลายเส้น (pen plotter)

1.3 อุปกรณ์สำรวจและจัดเก็บภาคสนามได้แก่ เครื่อง GPS

1.4 อุปกรณ์การแสดงผล (output device) ได้แก่ เครื่องพิมพ์ภาพสี (raster plotter)

1.5 อุปกรณ์สำหรับการเข้าข้อมูล (Input device) ได้แก่ เครื่องกวาดภาพ (scanner)

1.6 อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (data storage device) ได้แก่อุปกรณ์ ประเภท CD R

1.7 โปรแกรมประยุกต์ด้าน GIS และ Image Processing

1.8 แผนที่ ประกอบด้วย

1.8.1 แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 Digitized ครอบคลุมระวางแผนที่ 4643 I, 4644 III, 4743 IV, 4744 III อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ในรูปแบบ CD ROM Original 3 X 5เมตรเป็น Raster data จากการ scan

1.8.2 แผนที่กลุ่มชุดดินมาตราส่วน 1:50,000 Digitized ครอบคลุมบริเวณพื้นที่วิจัย ในรูปแบบ CD ROM Original 3 X 5 เมตรรูปแบบของ Raster data จากการ scan

1.8.3 แผนที่การป่าไม้มาตราส่วน 1:50000 Digitized ครอบคลุมบริเวณพื้นที่วิจัย ในรูปแบบ CD ROM Original 3 X 5 เมตร เป็น Raster data จากการ scan

1.9 แบบสอบถาม

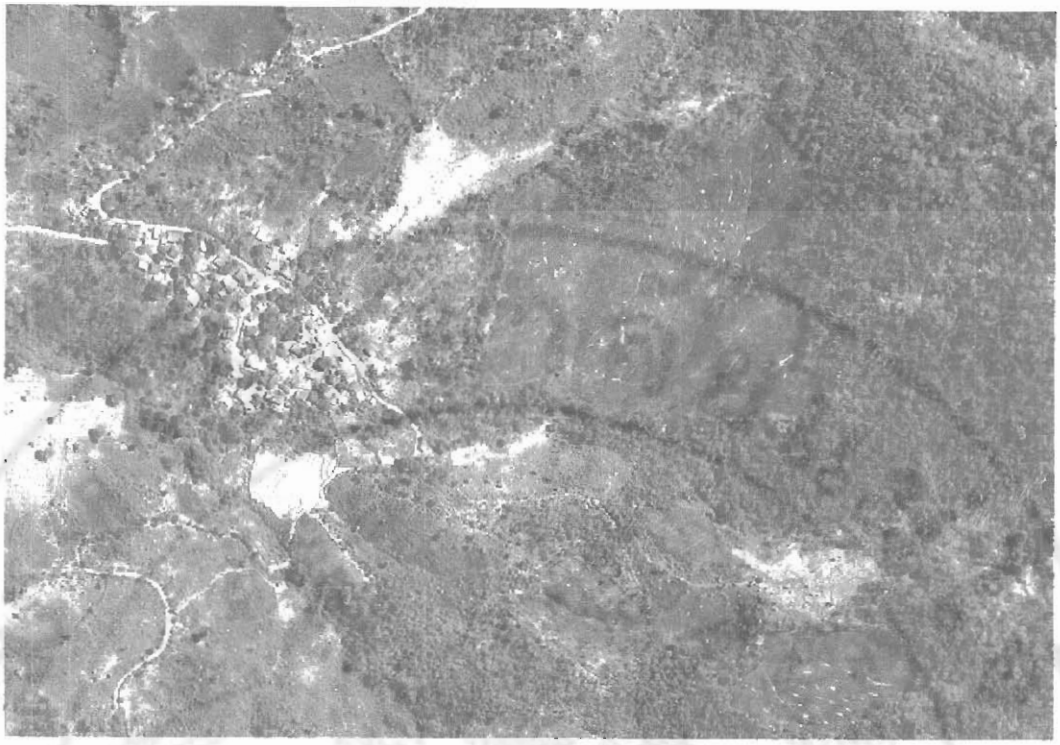
1.10 ภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS บริเวณพื้นที่ศึกษาวันที่ 20 เมษายน 2547

1.11 ภาพถ่ายดาวเทียม Land sat Tm 7 บริเวณพื้นที่ศึกษา ปี 2547 (Raster data)

2. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

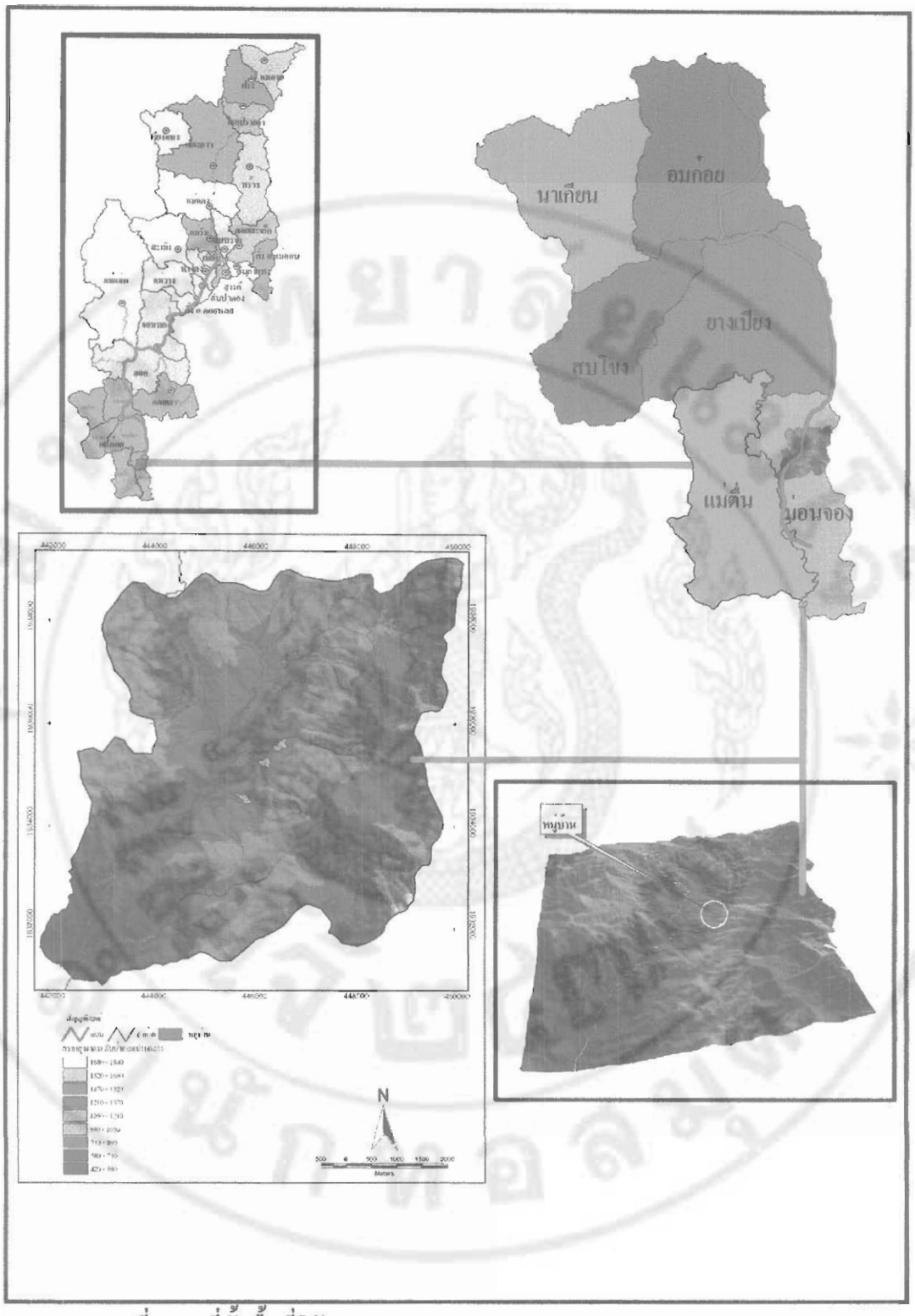
สถานที่ดำเนินการวิจัยอยู่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหละ อยู่ในเขต ตำบลม่อนจอง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำแม่ตื่น มีเนื้อที่ 49.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 30,873 ไร่ อยู่ในช่วงระหว่าง พิกัด (UTM) ระหว่าง พิกัด 441000 1939000 เหนือ ถึง 441000 1930000 ใต้ และ 450000 1930000 ตะวันออกถึง 441000 1930000 ตะวันตก อยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์อมก๋อยมีหมู่บ้าน 1 หมู่บ้าน คือบ้านห้วยปูลิง ซึ่งเป็นชนเผ่ากะเหรี่ยง มีประชากรทั้งหมด 696 คน แบ่งเป็นหญิง 340 คน ชาย 356 คน

ภาพ 8 สภาพของพื้นที่ศึกษา (จากภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos วันที่ 20 เมษายน 2547)
ที่มา: สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)



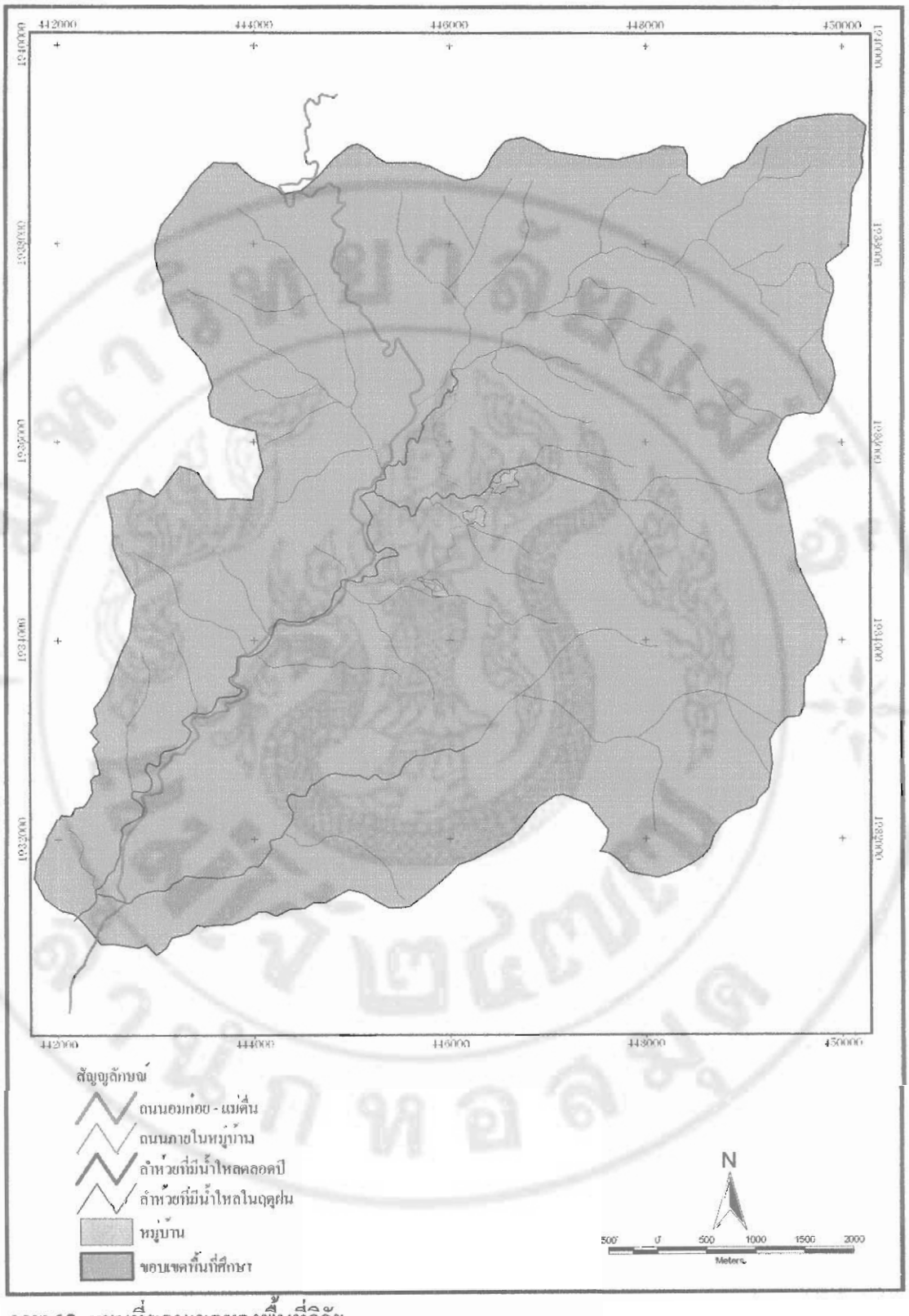
ภาพ 9 สภาพของพื้นที่ศึกษา (จากภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos วันที่ 20 เมษายน 2547)
ที่มา: สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

ภาพ 10 สภาพของหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา (จากภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos วันที่ 20 เมษายน 2547)
ที่มา: สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)



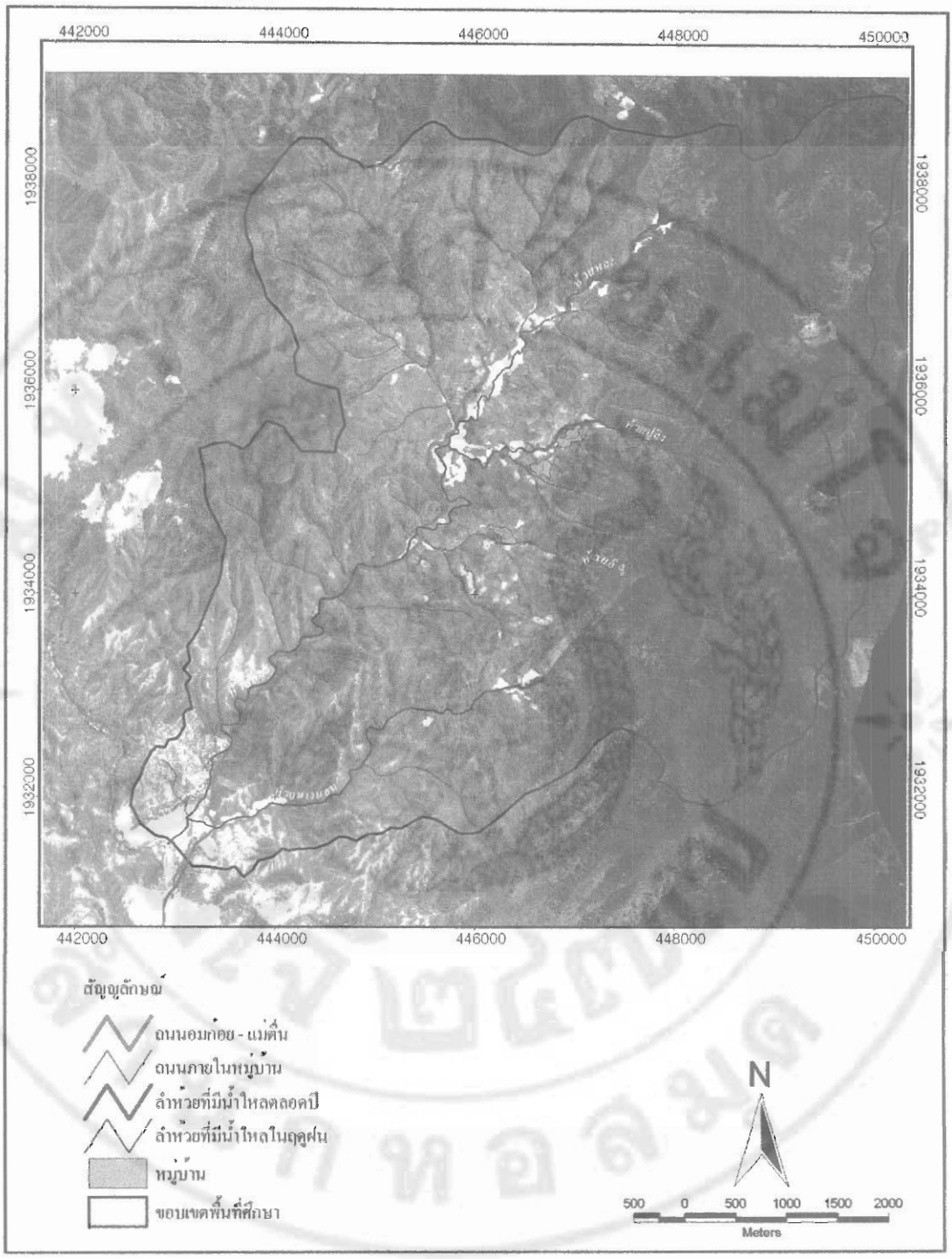
ภาพ 11 แผนที่แสดงที่ตั้งพื้นที่วิจัย

ที่มา: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545)



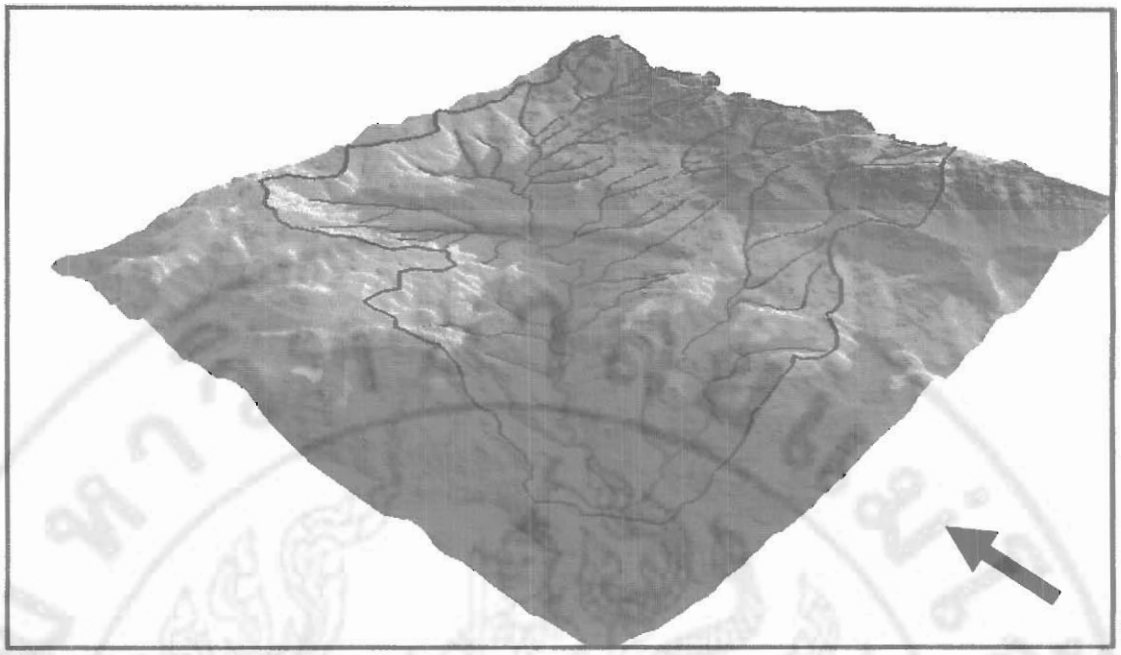
ภาพ 12 แผนที่ขอบเขตของพื้นที่วิจัย

ที่มา: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545)

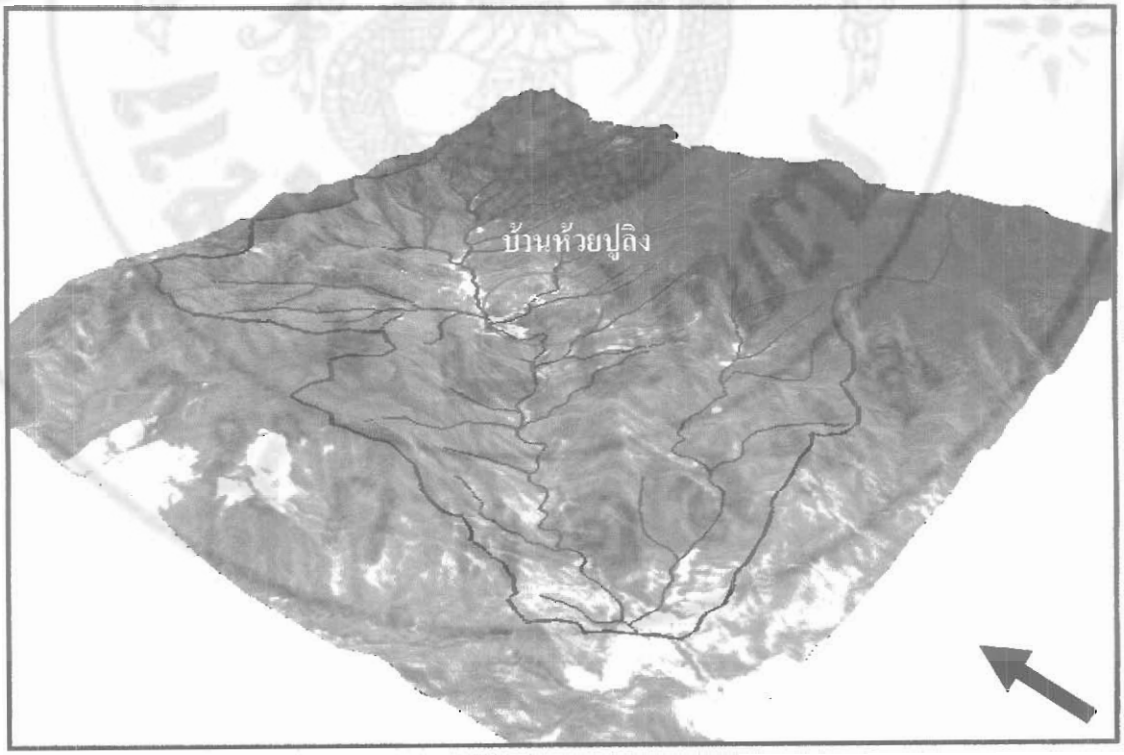


ภาพ 13 แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos บริเวณพื้นที่วิจัย

ที่มา: สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)



ภาพ 14 ภาพจำลองภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ศึกษา
ที่มา: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545)



ภาพ 15 ภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos วางบนภูมิประเทศจำลองบริเวณพื้นที่วิจัย
ที่มา: สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

3. การศึกษาและเตรียมข้อมูลเบื้องต้น

3.1 ข้อมูลทางด้านกายภาพข้อมูลทางด้านกายภาพ ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ (attribute data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ประกอบด้วย ตำแหน่งและพิกัดทางภูมิศาสตร์ (geographic position) ใช้ระบบพิกัด (coordinate system)

3.1.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 4 ชนิดด้วยกันคือ ข้อมูลเป็นจุด (points) ข้อมูลเป็นเส้น (lines) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (areas or polygons) ข้อมูลพื้นผิวต่อเนื่อง (continuous surface)

3.1.2 ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ (Attribute data)

ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ได้แก่ ข้อมูลที่ไม่ใช้เชิงพื้นที่บ่งบอกถึงลักษณะทางด้านคุณภาพ ในการวิจัยครั้งนี้ มี 5 ประเภท ประกอบด้วย

1) Nominal (identity) เป็นข้อมูลที่ใช้จำแนกลักษณะทั่วไป เช่น ชนิดของป่า ชื่อพรรณไม้ ประเภทของดินเป็นต้น ordinal (ranking) เป็นข้อมูลที่แสดงลำดับชั้น

2) Ordinal (ranking) เป็นข้อมูลที่แสดงลำดับชั้น

3) Interval scale เช่น หน่วยวัดค่าคงที่ของอุณหภูมิและลักษณะการให้ความคิดเห็นเป็นลำดับคะแนน

4) Ratio scale เช่น ระยะทาง รายได้

5) Count คือ จำนวนนับ

ตาราง 1 ข้อมูลด้านกายภาพ

ข้อมูลด้านกายภาพ (Topographic data)				
ที่	ประเภท	Spatial	Attribute	แหล่งข้อมูลและที่มา
1	เขตการปกครองและขอบเขตลุ่มน้ำ	Polygon	ชื่อ	-ข้อมูลทุติยภูมิจากแผนที่ กรมแผนที่ทหาร 1:50000 -ข้อมูลดาวเทียม IKONOS (Raster Data)
2	ลักษณะภูมิอากาศ	Point	ชื่อ ประเภท	-ข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บข้อมูลพื้นที่ศึกษา -ข้อมูลทุติยภูมิจากสถานีตรวจอากาศ
3	เส้นทางการคมนาคมและเส้นทางสายหลัก		ชื่อ ประเภท	-ข้อมูลทุติยภูมิจากแผนที่กรมแผนที่ทหาร 1:50000

ตาราง 1 (ต่อ)

ข้อมูลด้านกายภาพ (Topographic data)				
ที่	ประเภท	Spatial	Attribute	แหล่งข้อมูลและที่มา
3	เส้นทางการคมนาคมและเส้นทางสายหลัก	Arc	ชื่อ ประเภท	-ข้อมูลทุติยภูมิจากแผนที่กรมแผนที่ทหาร 1:50000 -ข้อมูลปฐมภูมิจากสำรวจจากพื้นที่จริงด้วย GPS -ข้อมูลดาวเทียม IKONOS (Raster data)
4	แหล่งน้ำและลำธาร มีน้ำไหลตลอดปี ไม่มีน้ำไหลตลอดปี	Arc		-ข้อมูลทุติยภูมิจาก แผนที่กรมแผนที่ทหาร 1:50000 -ข้อมูลปฐมภูมิจากสำรวจจากพื้นที่จริงด้วย GPS -ข้อมูลดาวเทียม IKONOS (Raster data)
5	ขอบเขตป่าและพื้นที่ป่า	Arc	ชื่อ ป่าประเภทต่างๆ	-ข้อมูลปฐมภูมิจากสำรวจจากพื้นที่จริงด้วย GPS -ข้อมูลทุติยภูมิจาก ข้อมูลดาวเทียม กรมป่าไม้
6	ที่ตั้งสถานที่ต่างๆ	Arc	ชื่อ	-ข้อมูลปฐมภูมิจากสำรวจจากพื้นที่จริงด้วย GPS -ข้อมูลดาวเทียม IKONOS (Raster data)
7	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	Polygon	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	-ข้อมูลทุติยภูมิจาก ข้อมูลดาวเทียม IKONOS (Raster data) -ข้อมูลจากสำรวจจากพื้นที่จริงด้วย GPS
8	ความเหมาะสมของที่ดิน	Polygon	ประเภทของดินและความเหมาะสม	-ทุติยภูมิจาก แผนที่ชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน 1:50000
9	ลักษณะทางธรณีวิทยา	Polygon	ประเภทลักษณะทั่วไป	-ข้อมูลทุติยภูมิจาก แผนที่ลักษณะธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี 1:50000
10	ระดับความสูงทุกๆ 20เมตร	Polygon	ค่าความสูงจากระดับน้ำทะเล	-ข้อมูลทุติยภูมิจาก กรมแผนที่ทหาร 1:50000

3.2 ข้อมูลด้านเศรษฐสังคม

สำหรับการศึกษาและเตรียมข้อมูลด้านเศรษฐสังคมนั้นใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานราชการที่ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลด้านเศรษฐสังคมในรูปแบบรายงานได้แก่ กชช. 2 ก. จปฐ. ส่วนข้อมูลที่ต้องทำการสำรวจจากประชากรในพื้นที่นั้นได้แก่ ข้อมูลจำนวนประชากร รายได้จากการประกอบอาชีพ อาชีพหลัก อาชีพรอง การถือครองที่ดิน การใช้ที่ดิน โครงการพัฒนาพื้นที่ สภาพเศรษฐกิจ การใช้ผลผลิตจากป่า วัฒนธรรมประเพณี การใช้ภูมิปัญญา แนวความคิดในการอนุรักษ์เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐสังคมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

3.2.1 การสุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยใช้จุด (Point Sampling) โดยยึดหลักให้ทุกหน่วยตัวอย่างมีโอกาสในการเลือกเท่ากันหมด แบบการเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling Point)

3.2.2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากจำนวนกลุ่มประชากร (ครัวเรือน) ที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงได้ใช้การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์เพื่อความสะดวกในการรวบรวม การควบคุมคุณภาพ ความสะดวกในการเก็บตัวอย่างและสาระสำคัญของงานวิจัย เพื่อเป็นตัวแทนที่ถูกต้องสำหรับขนาดตัวอย่างได้กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนตัวอย่าง 125 ตัวอย่างคิดจากการคำนวณโดยใช้สูตร Chua 1984

สูตร

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

โดยที่

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรทั้งหมด

e = ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดว่าจะเป็น

แทนค่าสูตรดังนี้

$$\frac{183}{1+ 183\,(0.05)^2}$$

$$n = 125.55$$

หรือประมาณ 125 ตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

4.1 การรวบรวมข้อมูลด้านกายภาพ

4.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารการเก็บข้อมูลด้านจากเอกสารทุติยภูมิที่มาจากแหล่งต่าง ๆ นำเข้าให้เป็นระบบเดียวกันก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ด้วยระบบภูมิสารสน เทศ การเก็บข้อมูลจะจัดเก็บข้อมูลในสองลักษณะประกอบด้วยการเก็บแบบเวคเตอร์ (Vector) และการเก็บข้อมูลแบบราสเตอร์ (raster) มีวิธีการเก็บดังนี้การเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการเก็บจากใช้การdigitize จากการคัดลอกจากแผนที่โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) นำเข้าข้อมูลโดยการสแกน (Scanner) หรือลากขอบเขต (digitize) แล้วแปลงข้อมูลจากราสเตอร์ (raster) เป็นข้อมูลแบบเวคเตอร์ (vector) (scanning and raster to vector conversion) โดยใช้ scanner แล้วแปลงข้อมูลให้เป็นดิจิตอล

2) โครงสร้างข้อมูลที่เป็น Graphic เก็บข้อมูลแบบ spaghetti model ข้อมูลจะถูกเก็บและรวบรวมในรูปพิกัดควบคู่กับข้อมูลแบบราสเตอร์ (raster)

3) โครงสร้างข้อมูลแบบสหสัมพันธ์ในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ จุด เส้น เก็บข้อมูลโดยใช้ Topographic model และใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เชิงสหสัมพันธ์

4) ข้อมูลที่เป็นดิจิตอล เก็บข้อมูลแล้วนำเข้าและจัดเก็บในรูปแบบของแบบจำลอง DTM (digital terrain model) แล้วแปลงให้เป็นข้อมูลดิจิตอลให้อยู่ในรูปของ Grid cell ที่สามารถแสดงค่าเป็นเชิงตัวเลขที่มีข้อมูลคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เช่น ความสูง ความลาดเอียง ลักษณะพื้นผิวของพื้นที่ ลักษณะการระบายน้ำ การใช้ประโยชน์ของที่ดิน

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลด้านระบบภูมิสารสนเทศจากภาคสนาม เก็บรวบรวมข้อมูลจากภาคสนามขั้นต้นแล้วนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มีขั้นตอนเช่นเดียวกับการเก็บรวบรวบจากเอกสารโดยใช้วิธีการดังนี้

1) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจโดยเก็บข้อมูลเป็นระบบอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์โดยเครื่อง GPS (global positioning system)

2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตจากการตรวจสอบของปัจจัยหรือตัวชี้วัดที่เป็นตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อม (Check list) แบบ Scaling-Weighting Check list เพื่อจำแนกผลกระทบที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4.2 การรวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐสังคมสังคม ใช้วิธีการดังนี้

4.2.1 เก็บรวบรวมจากเอกสารจากแหล่งทุติยภูมิ จะรวบรวมเอกสารเกี่ยวกับนโยบายของรัฐ ระเบียบ กฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานและส่วนราชการ

4.2.2 เก็บรวบรวมจากภาคสนามโดยวิธีการสังเกตและวิธีการสำรวจ

4.2.3 เก็บรวบรวมจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกกับบุคคลที่มีบทบาทในการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบปลายเปิดและปลายปิด

4.3 การจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ การจัดทำระบบฐานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ที่ดินในพื้นที่อนุรักษ์จะมุ่งเสนอผลการศึกษาในรูปแบบ แผนที่ แผนภูมิ ในรูปแบบของหลักการจัดการฐานข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ภายใต้ระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) โดยใช้ Software PC Arc View 3.3, โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 การกำหนดประเภทข้อมูลและแหล่งรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแล้วประเมินด้านความละเอียดถูกต้องของข้อมูลและความทันสมัยของข้อมูลให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสามารถใช้ได้กับงานวิจัย พร้อมทั้งการสำรวจตรวจสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลที่มีคุณภาพดีขึ้นรายการข้อมูลและแหล่งข้อมูลสามารถกำหนดได้ดังตารางที่ 3 แบ่งออกได้ดังนี้

1) ปัจจัยธรรมชาติ

- ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ประกอบด้วยข้อมูลความสูงของภูมิประเทศประกอบด้วยข้อมูลความสูงภูมิประเทศทุกๆ 20 เมตร โดยการสร้างแบบจำลองความสูงของพื้นที่เชิงตัวเลข (digital elevation modeling; DTM) จากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50000 แหล่งข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร

- ข้อมูลลักษณะดิน ประกอบด้วยข้อมูลภูมิสาร สนเทศ ชุดดินและความเหมาะสมของการใช้ที่ดิน แหล่งข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน

- แหล่งน้ำและระบบระบายน้ำธรรมชาติประกอบ ด้วยโครงข่ายของเส้นทางน้ำ แนวเขตแหล่งน้ำ ที่ตั้งแหล่งน้ำผิวดิน จากแหล่งข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50000 ของกรมแผนที่ทหารและจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos

- พืชพรรณธรรมชาติประกอบไปด้วย ข้อมูลประเภทและชนิดของป่าไม้ พืชพรรณที่มีเดิมอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำ จากแหล่งข้อมูลแผนที่ของกรมป่าไม้จากการแปลความภาพถ่ายดาวเทียมร่วมกับการสำรวจภาคสนาม

- ลักษณะภูมิอากาศ

ก) ภูมิอากาศมหภาค (Macro cellmate) ประกอบด้วยข้อมูลลักษณะอากาศโดยรวมของจังหวัดเชียงใหม่ได้แก่ข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน ทิศทางลมประจำถิ่น แหล่งที่มาของข้อมูลจากสถานตรวจอากาศเกษตรเชียงใหม่

ข) ภูมิอากาศจุลภาค (Micro cellmate) ประกอบด้วยข้อมูลลักษณะอากาศของพื้นที่ลุ่มน้ำได้แก่ข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน ทิศทางลมประจำถิ่น แหล่งที่มาของข้อมูลจากสถานีตรวจเก็บและรวบรวมข้อมูลของสถานีที่อยู่ในพื้นที่วิจัย

- ภัยธรรมชาติ ประกอบด้วยข้อมูลสภาพภัยธรรมชาติที่สำคัญที่เกิดในพื้นที่ได้แก่ ไฟป่า ดินเคลื่อนตัวหรือพังทลาย ลมพายุ น้ำท่วมฉับพลัน แหล่งข้อมูลได้จากการสำรวจในพื้นที่และการสอบถาม

2) ปัจจัยด้านเศรษฐสังคมวัฒนธรรมและการใช้ประโยชน์ ที่ดินเดิม

- ข้อมูลด้านเศรษฐสังคมประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

ก) ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมทั่วไป ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของครัวเรือน แหล่งข้อมูลการสำรวจแบบสอบถามข้อมูลภาคสนาม

ข) ข้อมูลขอบเขตการปกครองและที่ตั้งชุมชน ประกอบด้วยข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับตำบล ขอบเขตหมู่บ้าน ข้อมูลที่ตั้งบ้านเรือน และชุมชน แหล่งข้อมูลจากแผนที่ขอบการปกครอง มาตราส่วน 1:50000 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารร่วมกับการแปลความจากภาพถ่ายดาวเทียมและการสำรวจจากภาคสนามด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) และข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติร่วมกับการสำรวจแบบสอบถามข้อมูลภาคสนาม

ค) ข้อมูลเส้นทางคมนาคม ประกอบด้วย แนวเส้นทางการคมนาคมทางบก จากแหล่งข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Ikonos ร่วมกับการสำรวจจากภาคสนามสนามด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS)

- การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมประกอบด้วยข้อมูลรูปแบบใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน แหล่งข้อมูลการสำรวจจากภาคสนามสนามด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) ร่วมกับการสำรวจแบบสอบถามข้อมูลภาคสนามและการแปลความจากภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง Ikonos

4.3.2 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ

ภายหลังจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นลักษณะเฉพาะของปัจจัยแต่ละชนิดและแนวทางการประยุกต์ใช้ของข้อมูลแต่ละชนิด เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลทั้งหลายในรูปแบบฐานข้อมูลของระบบภูมิสารสนเทศของโปรแกรม Arc View 3.3 สามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

1) ออกแบบ Theme สำหรับที่จะบันทึกข้อมูล

2) กำหนดเลือกใช้ข้อมูลที่เป็น Vector แบบใด เช่น จุด (point) เส้น (Line) หรือพื้นที่ (polygon) เป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละชนิด

3) กำหนดประเภทของข้อมูลที่จะบันทึกไว้ใน Theme โดยยึดเอาหลักแยก Theme ตามชนิดข้อมูลและแยกประเภทของ map feature โดยถึงการใช้ประโยชน์

4) การกำหนด ชื่อ Theme การตั้งชื่อ Theme เป็นอังกฤษความยาวไม่เกิน 8 ตัวอักษรตั้งชื่อตามชนิดของข้อมูลที่บันทึก

5) การออกแบบข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute table)

- กำหนดตารางข้อมูลและรายละเอียดข้อมูลในแต่ละตาราง หลักการที่ใช้คือแยกตารางข้อมูลออกตามชนิดของข้อมูลระบบ

- กำหนดลักษณะของ Data item ที่เก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดแต่ละปัจจัยหรือแต่ละหัวข้อในรูปแบบของ ตัวเลข จำนวนเต็ม ทศนิยม วันที่ หรืออื่น ๆ แล้วกำหนดความกว้างตามความจำเป็น

4.3.3 การจัดสร้างฐานข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ การจัดสร้างฐานข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยการนำเข้าฐานข้อมูล การตรวจสอบแก้ไขข้อมูลและการจัดให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างที่ออกแบบไว้มีรายละเอียดดังนี้

1) การนำเข้าข้อมูลจากแผนที่ที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆนำมาจัดเตรียมให้อยู่ในรูปข้อมูลเชิงรหัส (Digital database) ของระบบภูมิสารสนเทศประกอบด้วย

- การกำหนดจุดควบคุม ใช้เพื่ออ้างอิงระบบพิกัดในแผนที่

- กำหนดค่า ID สำหรับ map elements เพื่อความสะดวกในการ Digitize

2) การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล ข้อมูลเชิงรหัสที่นำเข้าสู่ระบบมักมีความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อนในกระบวนการนำเข้าโดยเฉพาะข้อมูลแผนที่ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบข้อมูลให้ตรงกับต้นฉบับและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of data)

5.1 การวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรแนวทางการวิจัยมุ่งใช้พื้นที่และลักษณะทางภูมิศาสตร์ของลุ่มน้ำเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษา (Area-based) สารสนเทศประเภทข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นสารสนเทศหลักประเภทหนึ่งที่ปัจจัยสำคัญสำหรับใช้ประกอบการกำหนดเขตพื้นที่ใช้ประโยชน์ของราษฎร เนื่องจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรเป็นพลวัตมีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวอยู่เสมอจึงทำให้ข้อมูลสารสนเทศสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเช่นข้อมูลเดิมเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลง จำเป็นต้องปรับปรุงให้มีความทันสมัยและถูกต้องของข้อมูลเพื่อใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคนิคของวิธีการโทรสัมผัสระยะไกล (Remote Sensing & Geographic Information System)เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงข้อมูลและจัดการฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของภาพถ่ายดาวเทียมตามการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาในพื้นที่ลุ่มน้ำดังนี้คือ

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมด้วยวิธีการแปลความหมาย (Interpreter Characteristics) ด้วยสายตา (Visual Analysis)

5.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลดาวเทียมด้วยวิธีการแปลความหมาย (Interpreter Characteristics) ด้วยคอมพิวเตอร์ใช้การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) โดยใช้ทฤษฎีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบ Maximum Likelihood Classification เพื่อจำแนกข้อมูล

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิสารสนเทศ การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิสารสนเทศเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นปัจจัยในการกำหนดเขตพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินของราษฎรในรูปแบบข้อมูลที่เป็นแผนที่และข้อมูลที่เป็นข้อมูลอรรถาธิบายโดยจัดสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงรหัส (digital database) ของข้อมูลที่เป็นปัจจัยแต่ละชนิดจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นข้อมูล (data layer) ที่มีระบบพิกัด อ้างอิงเป็นระบบเดียวในแต่ละชั้นข้อมูลจะประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) และข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute data) โดยข้อมูลทั้งสองส่วนจะถูกเชื่อมโยงด้วยฐานข้อมูลเชิงรหัส (digital database) พร้อมทั้งโปรแกรมทางด้านภูมิสารสนเทศโดยที่ข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute data) จะสามารถนำเสนอเป็นแผนที่เฉพาะทาง (thematic map) จะสามารถกระจายข้อมูลต่าง ๆ ได้ดีขึ้นและยังสามารถนำข้อมูลของแต่ละชั้นข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (over lay mapping) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในการกำหนดเขตพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินของราษฎรและเป็นเครื่องมือช่วยในการกำหนดระดับศักยภาพของพื้นที่เพื่อคัดเลือกพื้นที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

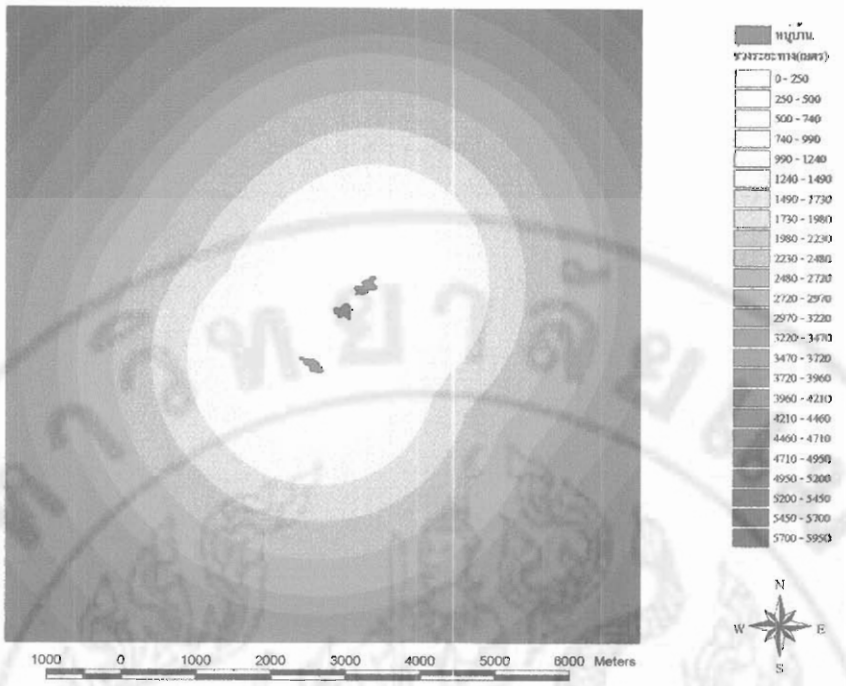
ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้การสร้างแบบจำลองทางด้านภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่จะกำหนดให้เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ของราษฎรโดยใช้ Model Builder ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์บนโปรแกรม Arc View 3.3 ซึ่งมีวิธีการดังนี้

แบบจำลองที่1 (Model 1)

เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาศักยภาพของพื้นที่ด้านส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการใช้ตัวแปรด้านระยะทางในการวิเคราะห์ ซึ่งแบบจำลองที่ 1 (Model 1) เลือกใช้ปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์ 3 ปัจจัยคือ ระยะทางจากชุมชน, ระยะทางจากเส้นทางคมนาคม, ระยะทางจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

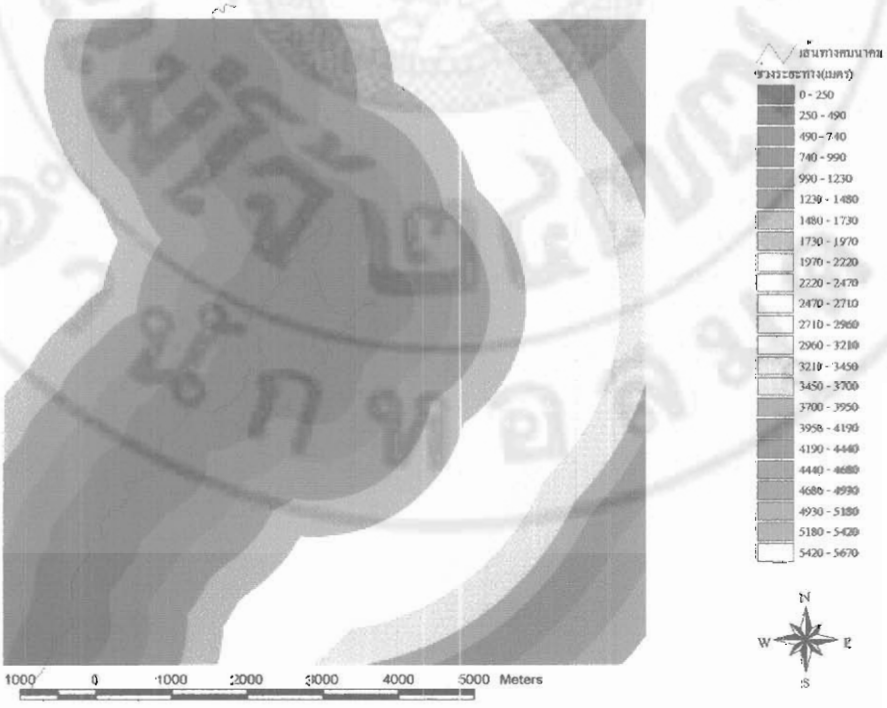
ซึ่งในการวิเคราะห์นั้นใช้ Function Weighted Overlay ในโปรแกรมประยุกต์ Model Builder ของโปรแกรม Arc View 3.3 ซึ่งการวิเคราะห์โดย Function Weighted Overlay นั้นเป็นการซ้อนทับข้อมูลของแต่ละปัจจัยโดยการแปลงข้อมูลต่างๆสำหรับการวิเคราะห์ด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์เช่น การแปลงข้อมูล Vector ให้เป็นข้อมูล Grid ในการวิเคราะห์นั้นจำเป็นต้องให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของแต่ละปัจจัยและให้คะแนนความเหมาะสมของแต่ละตัวแปรในโปรแกรม

สำหรับการหาระยะทางในแต่ละปัจจัยนั้นเลือกใช้ Extension Spatial Analysis ในการวิเคราะห์ สำหรับการวิเคราะห์หาระยะทางจากชุมชนนั้นได้กำหนดพื้นที่บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านเป็นศูนย์กลางในการสร้างระยะทาง จากนั้นจะแบ่งช่วงระยะทางห่างออกจากพื้นที่บริเวณที่ตั้งชุมชนโดยใช้ Find distance ดังภาพ 16



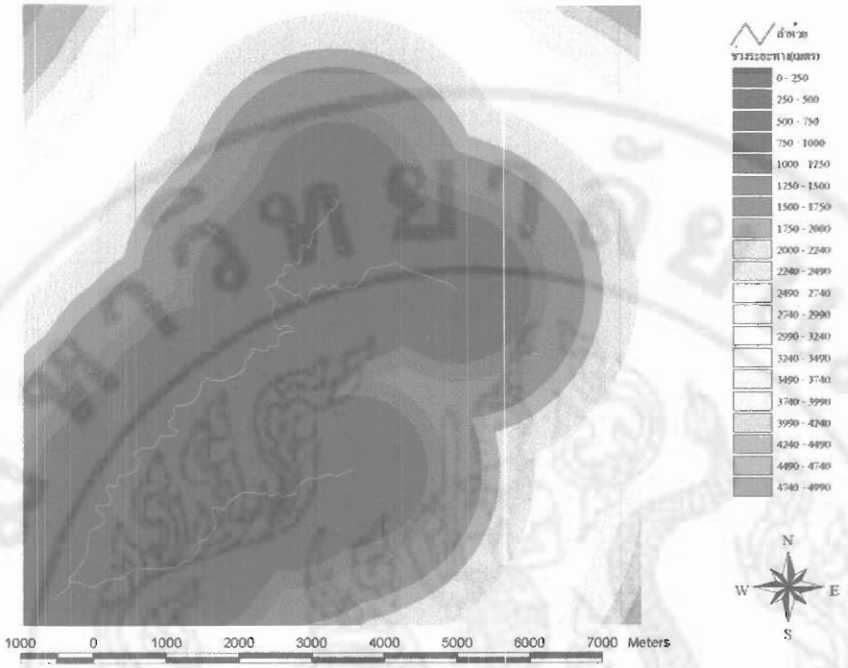
ภาพ 16 การสร้างช่วงระยะทางโดยการใช้ Find distance ในการหาระยะทางจากหมู่บ้าน

การสร้างระยะทางจากเส้นทางคมนาคมได้เลือกเส้นทางคมนาคมที่มีความสะดวกในการขนส่ง สามารถใช้ได้ทุกฤดูกาล เพื่อแบ่งช่วงระยะทาง โดยใช้ Find distance ดังภาพ



ภาพ 17 การสร้างช่วงระยะทางโดยการใช้ Find distance ในการหาระยะทางจากถนน

การสร้างระยะทางจากแหล่งน้ำธรรมชาติได้เลือกลำห้วยเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ ซึ่งได้เลือกลำห้วยที่มีน้ำไหลตลอดปีในการวิเคราะห์เพื่อแบ่งช่วงระยะทางโดยใช้ Find distance



ภาพ 18 การสร้างช่วงระยะทางโดยการใช้ Find distance ในการหาระยะทางจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ในแบบจำลองที่ 1 (Model 1) ได้กำหนดค่าคะแนนของทั้ง 3 ปัจจัย ตามช่วงของระยะทาง เพื่อการวิเคราะห์เช่น ระยะทางจากหมู่บ้านมีเกณฑ์ในการให้ค่าคะแนนคือ พื้นที่ที่อยู่ใกล้กับหมู่บ้านจะมีค่าคะแนนมาก พื้นที่ที่มีระยะไกลออกไปค่าคะแนนจะลดลงตามช่วงระยะทางดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 การกำหนดค่าคะแนนตามช่วงของระยะทางของแต่ละปัจจัยสำหรับแบบจำลองที่ 1 (Model 1)

ระยะทาง (เมตร)	ค่าคะแนน	ระยะทาง (เมตร)	ค่าคะแนน
0 - 250	10	1490 - 1730	4
250 - 500	9	1730 - 1980	3
500 - 740	8	1980 - 2230	2
740 - 990	7	2230 – 2480	1
990 - 1240	6	>2480 - 2720	0
1240 - 1490	5		

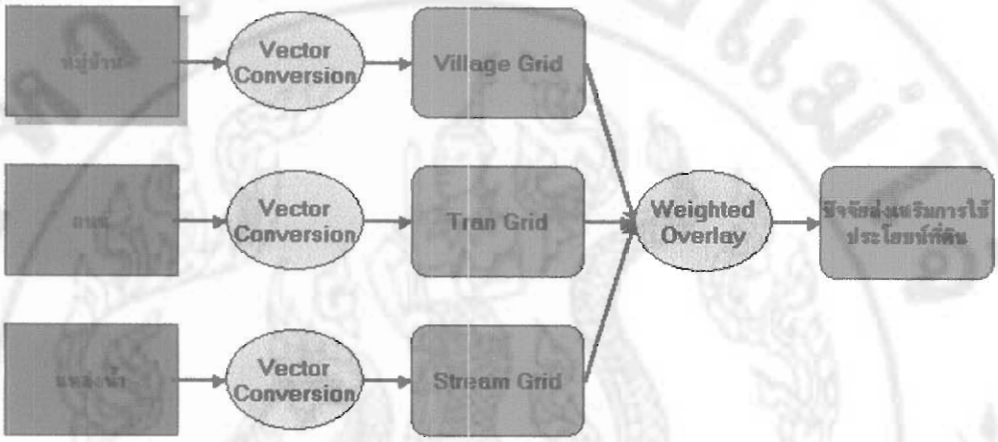
สำหรับการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) จะพิจารณาถึงระดับความสำคัญและความเหมาะสมของแต่ละปัจจัยให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชน

ในแบบจำลองที่ 1 ได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้

ระยะทางจากแหล่งน้ำธรรมชาติ = 45 เปอร์เซ็นต์

ระยะทางจากเส้นทางคมนาคม = 30 เปอร์เซ็นต์

ระยะทางจากชุม ชน = 25 เปอร์เซ็นต์



ภาพ 19 แบบจำลองที่ 1 (Model 1)

ผลของการวิเคราะห์ในแบบจำลองที่ 1 (Model 1) จะได้ข้อมูลด้านปัจจัยส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งมีค่าคะแนนตั้ง 0 – 10 สำหรับผลของการวิเคราะห์ในแบบจำลองที่ 1 (Model 1) จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

แบบจำลองที่ 2 (Model 2)

เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาระดับความเหมาะสมในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ 4 ปัจจัยคือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landuse) ความลาดชัน (Slope) ลักษณะของกลุ่มชุดดิน (Soil Unit) และปัจจัยส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดิน (จากแบบจำลองที่ 1) เพื่อหาระดับความเหมาะสมของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4 ประเภทคือ ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับนาข้าว ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับพืชไร่ ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับไม้ผล ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับป่าชุมชนซึ่งในแบบจำลองที่ 2 (Model 2) จะมี 4 แบบจำลองย่อย (Sub model) เพื่อหาระดับความเหมาะสมของแต่

ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการวิเคราะห์นั้นใช้ Function Weighted Overlay ในโปรแกรมประยุกต์ Model Builder ของโปรแกรม Arc View 3.3

ในแบบจำลองที่ 2 (Model 2) ได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ในแต่ละปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landuse)	= 35 เปอร์เซ็นต์
ความลาดชัน (Slope)	= 25 เปอร์เซ็นต์
กลุ่มชุดดิน (Soil)	= 20 เปอร์เซ็นต์
ปัจจัยส่งเสริการใช้ประโยชน์ที่ดิน	= 20 เปอร์เซ็นต์

และได้กำหนดค่าคะแนนความเหมาะสมในแต่ละตัวแปรดังนี้

เหมาะสมมาก	= 4 คะแนน
เหมาะสมน้อย	= 3 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	= 2 คะแนน
ค่อนข้างไม่เหมาะสม	= 1 คะแนน
ไม่เหมาะ	= 0 คะแนน

สำหรับปัจจัยส่งเสริการใช้ประโยชน์ที่ดินจากแบบจำลองที่ 1 มีค่าคะแนนตั้ง 0 – 10 ในการวิเคราะห์ในแบบจำลองที่ 2 (Model 2) จะทำการปรับค่าคะแนนใหม่ (Reclass) เป็น 0 – 4 โดยเลือกคะแนนที่มีค่ามากที่สุด 5 ค่าคือ 6, 7, 8, 9, 10 ตามลำดับ

- **แบบจำลองย่อยที่ 1 (Sub model 1)** เป็นการวิเคราะห์หาระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการนาข้าว มีรายละเอียดการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรดังตาราง 3

ตาราง 3 การให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรเพื่อการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับนาข้าว

ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
การใช้ที่ดิน	35	ประเภทการใช้ที่ดิน	
		นาข้าว	4
		ข้าวไร่	2
		ไร่หมุนเวียน	1

ตาราง 3 (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
		ป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ	
		ป่าเบญจพรรณ	
		ป่าดิบเขา	0
ความลาดชัน	25	ช่วงความลาดชัน (%)	
		0 – 7	4
		7 – 14	3
		14 – 20	2
		20 – 27	1
		27 – >34	0
กลุ่มชุดดิน	20	กลุ่มชุดดิน	
		30	3
		48	2
		59	4
		62	1
ปัจจัยส่งเสริมการใช้ที่ดิน	20	ระดับคะแนน	
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4

- **แบบจำลองย่อยที่ 2 (Sub model 2)** เป็นการวิเคราะห์หาระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับพืชไร่ มีรายละเอียดการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรดังตาราง 4

ตาราง 4 การให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรเพื่อการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชไร่

ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
การใช้ที่ดิน	35	ประเภทการใช้ที่ดิน	
		นาข้าว	2
		ข้าวไร่	4
		ไร่หมุนเวียน	3
		ป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ	0
		ป่าเบญจพรรณ	0
		ป่าดิบเขา	0
ความลาดชัน	25	ช่วงความลาดชัน (%)	
		0 – 7	4
		7 – 14	3
		14 – 20	2
		20 – 27	1
		27 – >34	0
กลุ่มชุดดิน	20	กลุ่มชุดดิน	
		30	4
		48	2
		59	3
		62	1
ปัจจัยส่งเสริมการใช้ที่ดิน	20	ระดับคะแนน	
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4

- **แบบจำลองย่อยที่ 3 (Sub model 3)** เป็นการวิเคราะห์หาระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการปลูกไม้ผล มีรายละเอียดการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปร **ดังตาราง** 5

ตาราง 5 การให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรเพื่อการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการปลูกไม้ผล

ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
การใช้ที่ดิน	35	ประเภทการใช้ที่ดิน	
		นาข้าว	1
		ข้าวไร่	3
		ไร่หมุนเวียน	4
		ป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ	0
		ป่าเบญจพรรณ	0
		ป่าดิบเขา	0
ความลาดชัน	25	ช่วงความลาดชัน (%)	
		0 – 7	4
		7 – 14	3
		14 – 20	2
		20 – 27	1
		27 – >34	0
กลุ่มชุดดิน	20	กลุ่มชุดดิน	
		30	4
		48	3
		59	2
		62	1

ตาราง 5 (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
ปัจจัยส่งเสริมการใช้ที่ดิน	20	ระดับคะแนน	
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4

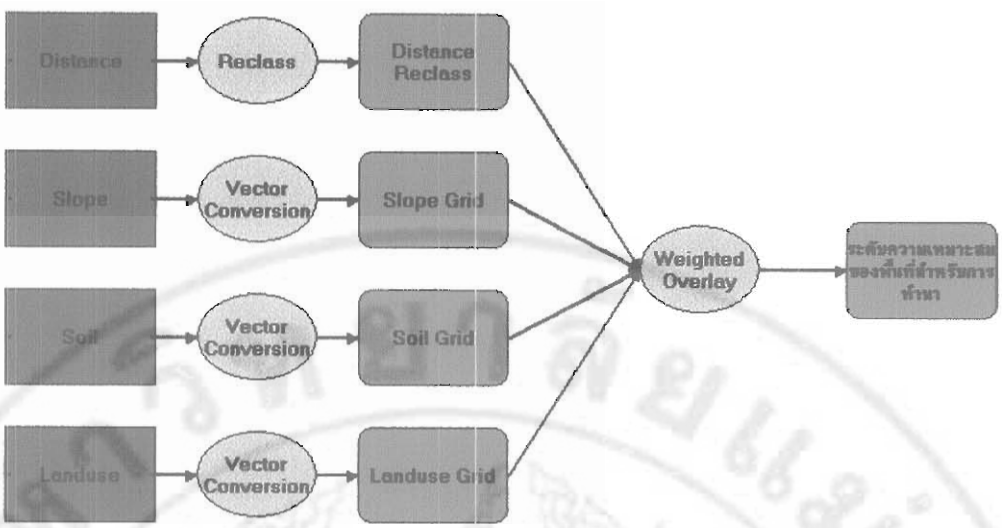
- **แบบจำลองย่อยที่ 4 (Sub model 4)** เป็นการวิเคราะห์หาระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับป่าชุมชน มีรายละเอียดการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรดังตาราง 6

ตาราง 6 การให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละตัวแปรเพื่อการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับป่าชุมชน

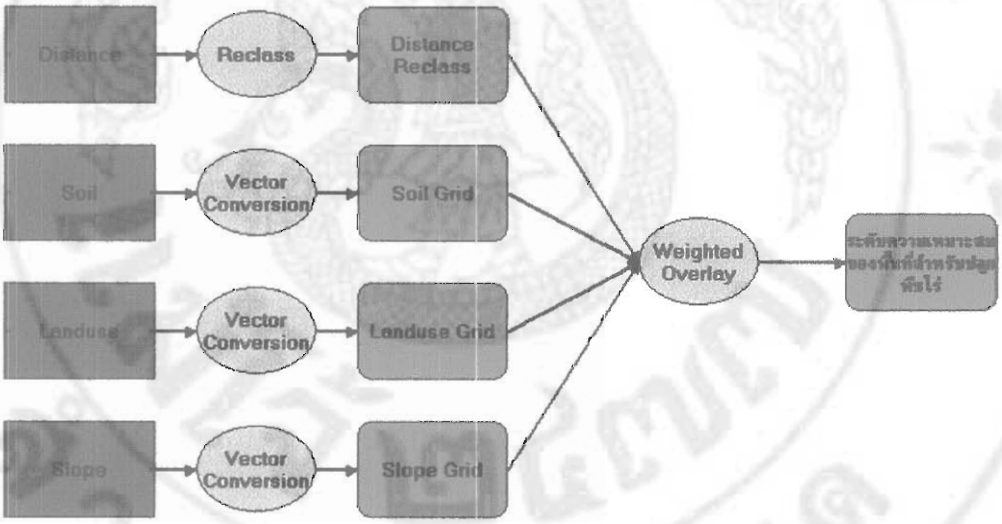
ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
การใช้ที่ดิน	35	ประเภทการใช้ที่ดิน	
		นาข้าว	0
		ข้าวไร่	0
		ไร่หมุนเวียน	0
		ป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ	4
		ป่าเบญจพรรณ	3
		ป่าดิบเขา	1

ตาราง 6 (ต่อ)

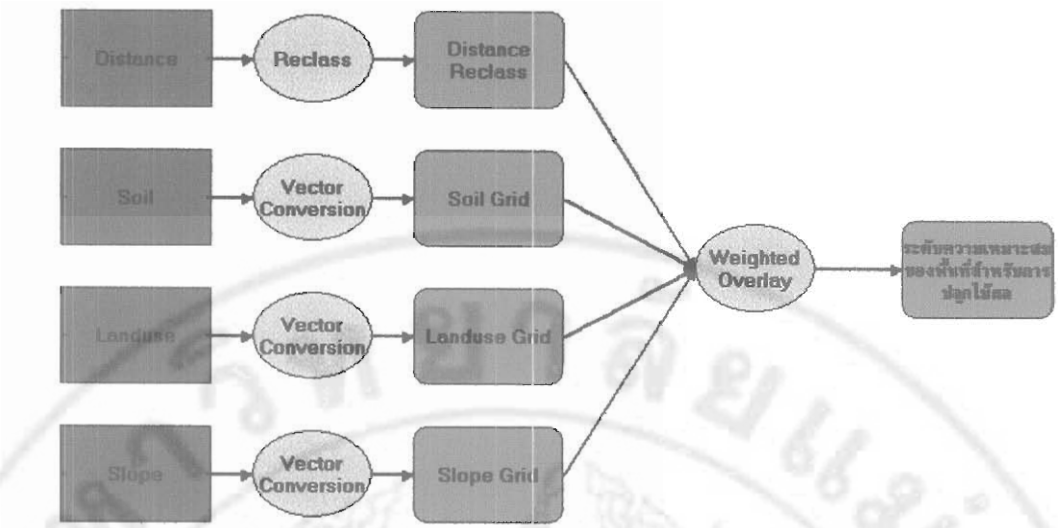
ปัจจัย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	ตัวแปร	คะแนนความเหมาะสม
ความลาดชัน	25	ช่วงความลาดชัน (%)	
		0 – 7	4
		7 – 14	3
		14 – 20	2
		20 – 27	1
		27 – >34	0
กลุ่มชุดดิน	20	กลุ่มชุดดิน	
		30	2
		48	3
		59	1
		62	4
ปัจจัยส่งเสริมการใช้ที่ดิน	20	ระดับคะแนน	
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4



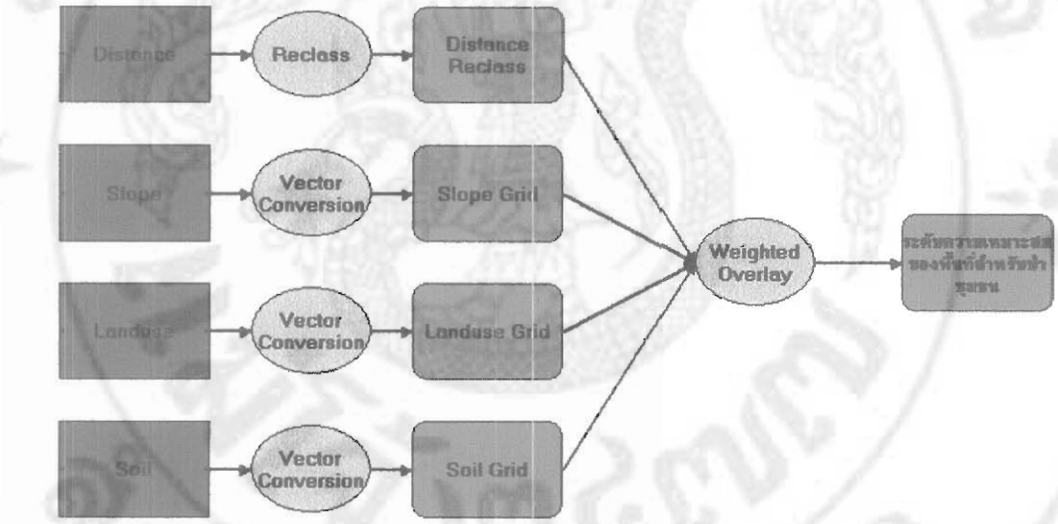
ภาพ 20 แบบจำลองย่อยที่ 1 (Sub model 1)



ภาพ 21 แบบจำลองย่อยที่ 2 (Sub model 2)



ภาพ 22 แบบจำลองย่อยที่ 3 (Sub model 3)



ภาพ 23 แบบจำลองย่อยที่ 4 (Sub model 4)

หลังจากทำการวิเคราะห์ในแต่ละแบบจำลองย่อย (Sub model) จะได้ระดับคะแนนความเหมาะสม 5 ระดับในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินดังนี้

เหมาะสมมาก	= 4 คะแนน
เหมาะสมน้อย	= 3 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	= 2 คะแนน
ค่อนข้างไม่เหมาะสม	= 1 คะแนน
ไม่เหมาะสม	= 0 คะแนน

การสร้างแบบจำลองทางทางด้านภูมิสารสนเทศ (GIS) โดยการใช้ Function Weighted Overlay ในโปรแกรมประยุกต์ Model Builder ของโปรแกรม Arc View 3.3 สำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับกำหนดให้เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ของราษฎรในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยหละ ตำบลม่อนจอง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละขั้นตอนในแบบจำลอง (Model) ได้มีการศึกษาค้นคว้าและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในด้านการวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่โดยใช้แบบจำลองทางทางด้านภูมิสารสนเทศ (GIS)