

บทที่ 3

การวิเคราะห์และจัดเตรียมข้อมูล

การวิเคราะห์และการจัดเตรียมข้อมูล เป็นขั้นตอนเริ่มแรกในการดำเนินการเพื่อจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่บนที่สูง ในเขตโครงการหลวงขุนแปะ โดยมีแนวทางขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษารูปแบบและปัญหาการดำเนินงาน

จากนโยบายของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ การสำรวจและจัดทำข้อมูลการใช้ประโยชน์และการถือครองที่ดินของเกษตรกร ที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของสถานีโครงการหลวง นั้นจึงมีความสำคัญ ที่จะใช้เป็นข้อมูลให้เจ้าหน้าที่ที่สามารถทำการส่งเสริมการปลูกพืชได้อย่างเหมาะสม สามารถควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ให้เกิดการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น แต่เกษตรกรยังมีอาชีพและรายได้ นอกจากนี้ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินยังจะนำไปสู่ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต และเป็นข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากสภาพพื้นที่ของพื้นที่โครงการหลวงขุนแปะที่ตั้งอยู่บนพื้นที่สูงมีความลาดชันมาก นั้นมีความเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน ทำให้หน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูญหายไป ยิ่งไปกว่านั้นอาจเกิดดินถล่มเป็นอันตรายต่อพื้นที่เกษตร ชีวิต และทรัพย์สินของเกษตรกรในพื้นที่

ผลงานของโครงการหลวง ได้ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการประกอบอาชีพของเกษตรกรชาวเขาเป็นอย่างมาก จากเดิมที่ชาวเขายังชีพด้วยการทำไร่เลื่อนลอยและมีรายได้จากการปลูกฝิ่น เปลี่ยนมาเป็นการปลูกพืชที่ใช้สำหรับทั้งการบริโภคในครัวเรือน และส่งจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้แก่ครอบครัว ในการดำเนินการโครงการ ได้พยายามทำความเข้าใจกับเจ้าหน้าที่และเกษตรกรในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนการใช้ที่ดินอย่างต่อเนื่อง โดยที่แผนการใช้ที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงเดิมใช้มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งมีความละเอียดน้อยและเป็นข้อมูลเก่า ประกอบกับปัจจุบันมีการบุกรุกพื้นที่เพื่อทำกินของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจ จำแนกและวางแผนการใช้ที่ดินขึ้นใหม่ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ทันสมัยค่อนข้างละเอียดมาจัดทำแผนการใช้ที่ดิน โดยกำหนดพื้นที่เป็นเขตตามความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพและสภาพแวดล้อม พร้อมทั้งการทำข้อมูลที่มีความละเอียดเพิ่มขึ้น มาตราส่วน

1:10,000 โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรีโสมิตราส่วน 1:10,000 เป็นแผนที่ฐานเพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการที่ดินที่มีประสิทธิภาพต่อไป

3.1.1 สรุปประเด็นปัญหา

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่โครงการหลวงมืออยู่ใช้มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งมีความละเอียดน้อยและเป็นข้อมูลเก่า ทำให้ความถูกต้องน้อย ข้อมูลประกอบการตัดสินใจไม่ถูกต้อง ทำให้การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ทำได้ลำบาก
2. โครงการหลวงต้องการส่งเสริมการเกษตรที่ถูกค้ำองในบริเวณที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรซึ่งส่วนมากเป็นชาวเขามีอาชีพและรายได้ไม่หันกลับไปปลูกพืชเสพติดต่อไป
3. โครงการหลวงต้องการอนุรักษ์พื้นที่ที่เป็นป่าไม้ให้มีสภาพเดิม เนื่องจากพื้นที่ของโครงการหลวงขุนแปะเป็นพื้นที่ที่มีความสูงเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และนอกจากนี้พื้นที่โครงการหลวงยังอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติซึ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ของประเทศ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้
4. โครงการหลวงต้องการลดความเสี่ยงจากการพังทลายของดิน จากสภาพพื้นที่ของพื้นที่โครงการหลวงขุนแปะที่ตั้งอยู่บนพื้นที่สูงมีความลาดชันมาก นั้นมีความเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน ทำให้หน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูญเสียบ้างไป ยิ่งไปกว่านั้นอาจเกิดดินถล่มเป็นอันตรายต่อพื้นที่เกษตร ชีวิต และทรัพย์สินของเกษตรกรในพื้นที่

3.1.2 ระบบงานที่เกี่ยวข้องเชิงพื้นที่

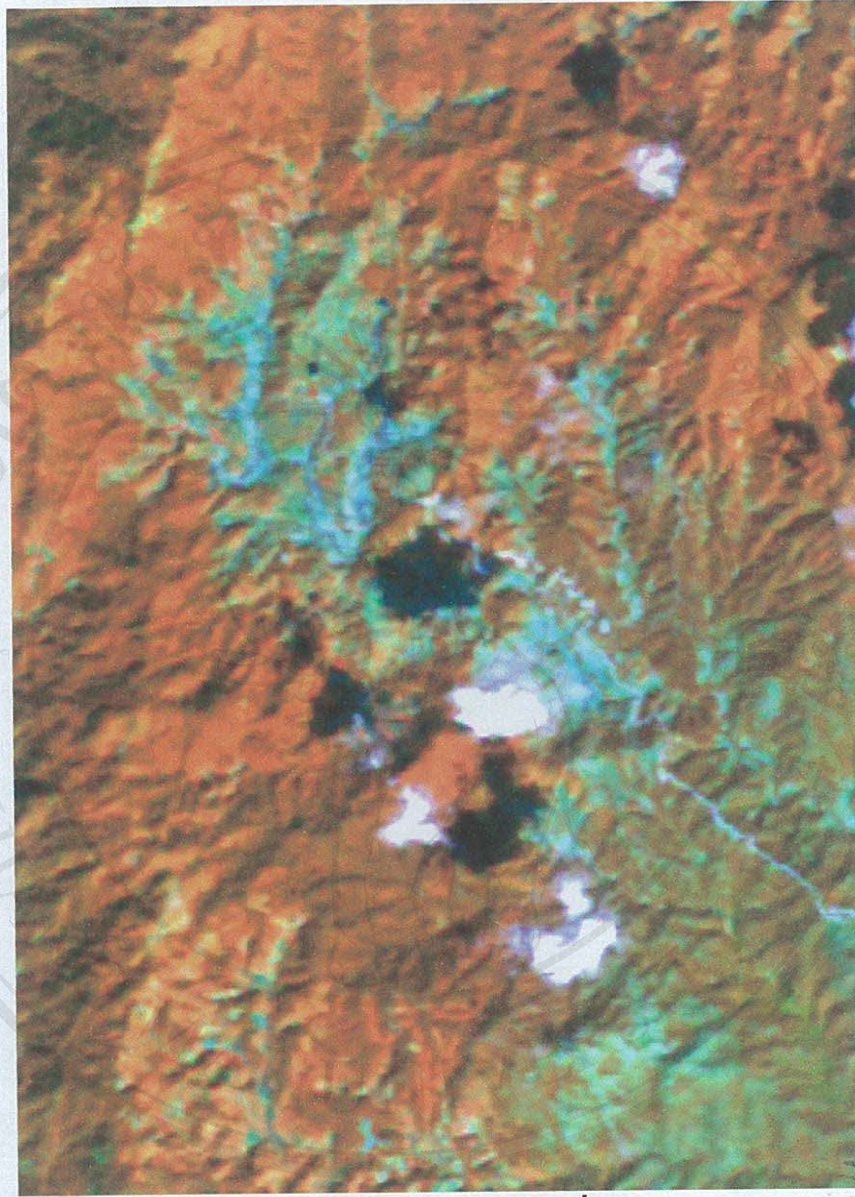
1. การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน เป็นข้อมูลที่จำเป็นมากสำหรับการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องมีความถูกต้องและแม่นยำ สามารถนำไปกำหนดขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสมกับศักยภาพของที่ดิน ความต้องการใช้ที่ดินของเกษตรกรและสภาพแวดล้อม การได้มาซึ่งข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้จำเป็นต้องมีการสำรวจภาคสนาม โดยอาศัยภาพถ่ายทางอากาศที่ผ่านกระบวนการออร์โธรีโสมิตรูป 3.1 โดยที่ภาพถ่ายทางอากาศที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการออร์โธรีโสมิตรูป 3.1 จะมีความคลาดเคลื่อน อันเนื่องมาจากมุมเอียงของกล้อง เลนส์ของกล้อง และลักษณะความสูงต่ำของลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งไม่เหมาะต่อการวางแผน อาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ และข้อมูลดาวเทียมแลนดแซท(Landsat) ดังรูป 3.2 เป็นฐานในการสำรวจและกำหนดขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน และสามารถนำไปทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางรีโมทเซนซิง

รายละเอียดดังกล่าว ข. ซึ่งนอกจากจะได้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันแล้ว จะทำให้ทราบถึงการถือครองที่ดินด้วยว่าใครเป็นผู้ใช้ที่ดินในปัจจุบัน การได้มาซึ่งข้อมูลการถือครองที่ดินรายแปลงจำเป็นต้องมีการสำรวจภาคสนาม โดยอาศัยภาพถ่ายออร์โธรี คิงรูป 3.1 และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นฐานในการสำรวจและการชี้แนวเขตแปลงและชื่อเจ้าของแปลงจากเกษตรกรเจ้าของแปลงเองหรือผู้รู้ในชุมชน แล้วนำข้อมูลมาจัดทำแผนที่การถือครองที่ดินด้วยมาตราส่วน 1 : 10,000

3. การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร
4. การวิเคราะห์พื้นที่ควรแก่การอนุรักษ์
5. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม



รูป 3.1 ตัวอย่างภาพถ่ายออร์โธรีที่ใช้ออกสำรวจภาคสนามและการจำแนกการใช้ที่ดิน



รูป 3.2 ตัวอย่างข้อมูลดาวเทียมแลนดแซท(Landsat) ที่ใช้ในการจำแนกการใช้ที่ดิน

3.2 ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

1. ลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ ได้แก่

สภาพภูมิประเทศ โดยทั่วไปพื้นที่โครงการมีลักษณะที่เป็นลุ่มน้ำ โดยมีขอบเขตเป็นสันเขา และลำห้วย มีที่ราบและภูเขาสลับกันไป ดังนั้นการวางแผนการใช้ที่ดินจึงต้องคำนึงถึงศักยภาพทางพื้นที่ โดยที่บริเวณที่เป็นที่ราบระหว่างภูเขา และมีแม่น้ำไหลผ่านจะมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรหรือชุมชนสูงกว่าบริเวณอื่น

ความลาดชัน มีผลโดยตรงต่ออัตราการชะล้างพังทลายของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความเหมาะสมต่อการเกษตรเป็นอย่างมาก อีกทั้งเป็นข้อจำกัดในการทำกิจกรรมต่างๆ เชิงพื้นที่

การคมนาคม เป็นสภาพของเส้นทางคมนาคมในพื้นที่ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความขง่ายของการขนส่งผลผลิตออกสู่ตลาดหรือการขนส่งปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และเมล็ดพันธุ์หรือต้นกล้าเข้าไปยังพื้นที่การเกษตร

2. ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่

ทรัพยากรดิน เป็นการศึกษาลักษณะของดินชั้นกำเนิดดินที่มีอิทธิพลต่อสภาพทางกายภาพของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อจัดทำเป็นแผนที่หน่วยดิน โดยใช้ลักษณะของดินที่มีความเหมือนหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถประเมินคุณภาพดิน โดยจัดเป็นชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการใช้ประโยชน์ในแต่ละประเภท และการจัดชั้นความเหมาะสมของที่ดินยังได้คำนึงถึงปัจจัยของหน่วยดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการจัดการ เช่น คุณสมบัติของหน่วยที่ดิน ประกอบด้วยสภาพการระบายน้ำของดิน ความลึก เนื้อดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณหินโผล่และก้อนกรวด และสุดท้ายเป็นการประเมินระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน

ทรัพยากรน้ำ เป็นการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกหรือความสามารถในการจัดหาแหล่งน้ำ รวมไปถึงการจัดสร้างแหล่งเก็บกักน้ำ โดยปริมาณน้ำมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช ปริมาณผลผลิต และจำนวนครั้งของการเพาะปลูกในหนึ่งรอบปี โดยมีรายละเอียดโครงการชลประทานในพื้นที่ เช่น ระบบท่อส่งน้ำ บ่อพักน้ำ โรงสูบน้ำ ฝ่ายทคน้ำ

ทรัพยากรป่าไม้ เป็นการแบ่งพื้นที่ป่าไม้ออกเป็นประเภทเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและฟื้นฟู โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่าและพื้นที่กันออก

3. สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน เพื่อทำความเข้าใจในพื้นที่ที่สามารถทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้ต่อไป

4. การถือครองที่ดินในปัจจุบัน เพื่อทำการอ้างอิงพื้นที่ในเขตรับผิดชอบของโครงการหลวงซึ่งสามารถทำการติดตามเจ้าของพื้นที่ มีประโยชน์ในด้านการส่งเสริมเรื่องเกษตร การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ดิน

3.3 การจัดเตรียมและลักษณะข้อมูล

การจัดเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนหนึ่งในการดำเนินการ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลต่อไป โดยในการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะมีวิธีการดังนี้

3.3.1 การจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินโดยวิธีการทางรีโมทเซนซิง

หลักการทางด้านรีโมทเซนซิงมีวิธีการและขั้นตอนประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้คือ

1. การได้รับข้อมูล (Data Acquisition) การได้รับข้อมูลในกระบวนการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลเป็นกระบวนการต่างๆที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูล โดยเริ่มตั้งแต่ ดาวเทียมหรือยานสำรวจ ถูกส่งออกสู่วงโคจรในตำแหน่งที่จะทำการบันทึกข้อมูลหรือสัญญาณของ วัตถุหรือพื้นผิวโลก จนถึงขั้นการส่งข้อมูลหรือสัญญาณสะท้อนพลังงานมาสู่สถานีรับภาคพื้นดิน (Receiving Station) และผลิตออกมาเป็นข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลในรูปแบบของข้อมูลเชิงอนุมาณ (Analog Data) และข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลหรือข้อมูลจากดาวเทียมมีวิธีการวิเคราะห์อยู่ 2 วิธี คือ

การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) หมายถึงการวินิจฉัย (Identification) หรือ พิสูจน์ข้อมูลหรือสิ่งที่ปรากฏอยู่ในลักษณะต่าง ๆ ในข้อมูลจากดาวเทียม หรือภาพถ่ายจากดาวเทียม นั้น ๆ (Satellite Image) ว่าควรเป็นสิ่งใด หรือน่าจะเป็นอะไร การแปลตีความหมายจากข้อมูล ดาวเทียม มิใช่เป็นการแปล (Translation) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ (Analyze) กันอย่างมีระบบโดยการ นำเอาข้อมูล (Data) และข้อสนเทศจากหลาย ๆ ด้าน มาประกอบกันเพื่อช่วยในการวิเคราะห์วินิจฉัยว่าข้อมูลหรือสิ่งที่ปรากฏในภาพ หรือ ข้อมูลจากดาวเทียมนั้นว่าน่าจะเป็นสิ่งใดในพื้นที่จริง

การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) หมายถึงการให้คอมพิวเตอร์ทำงานร่วมกับโปรแกรมทางด้านรีโมทเซนซิง ทำการจำแนกข้อมูลลักษณะการใช้ที่ดิน โดยการกำหนดค่าในการวิเคราะห์คำนวณให้แก่โปรแกรมทางด้านรีโมทเซนซิง โดยคอมพิวเตอร์จะแสดงผลการจำแนกออกมาเองโดยอัตโนมัติ โดยมีการเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ 2 อย่างได้แก่

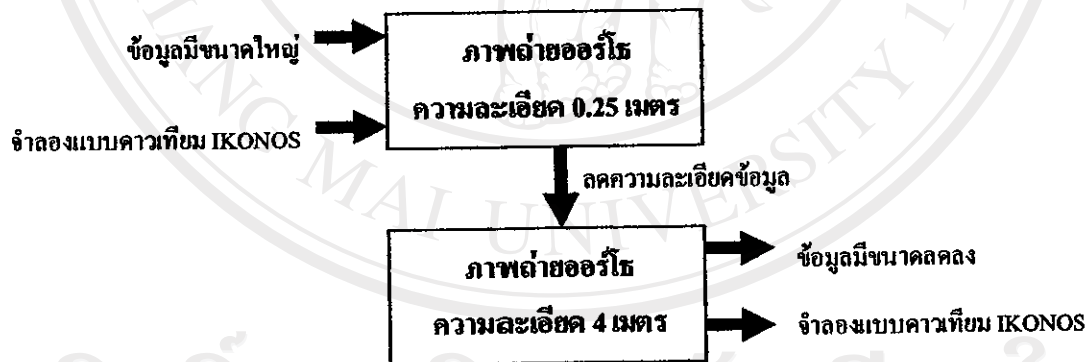
1. Supervised Classification หมายถึง การจำแนกประเภทข้อมูล โดยที่ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (Training Area) ของข้อมูลแต่ละประเภทให้ กับคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณค่าสถิติ โดยค่าสถิติดังกล่าว จะเป็นตัวแทน สำหรับการจำแนก ประเภทข้อมูล ของพื้นที่ทั้งหมด และในพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง จะต้องมีการประเภทข้อมูลอย่างเดียวกัน ๆ (Homogeneous) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ว่ามีประเภทข้อมูลเดียว หรือ ไม่โดยจะดูจาก Histograms ในพื้นที่ข้อมูล

ตัวอย่างนั้นเพื่อใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลต่อไป

2.Unsupervised Classification หมายถึง การจำแนกประเภทข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์ไม่ต้องกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์แต่จะกำหนด พื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์แต่จะกำหนดให้มีความหลากหลายของประเภทข้อมูล(Heterogeneous) ภายในพื้นที่ศึกษา(Study Area) จากนั้นก็คำนวณ ค่าสถิติ ของแต่ละประเภทข้อมูล ที่หลากหลายเพื่อใช้ในการจำแนกข้อมูล แล้วทำการ จัดกลุ่ม เพื่อแบ่งประเภทข้อมูลซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ทำการจำแนกกลุ่ม

ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ทั้งวิธีการแปลด้วยสายตา และวิธีการแปลด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยวิธี Supervised Classification

จากภาพถ่ายทางอากาศสีดิจิทัลที่ผ่านการปรับแก้ค่าออร์โธ พบว่ามีขนาดข้อมูลที่ใหญ่มาก ไม่เหมาะสมต่อการนำมาประมวลผล ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป อีกทั้งข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสีดิจิทัลนั้นการทำข้อมูลให้ทันสมัยจะใช้งบประมาณสูง เมื่อเทียบกับข้อมูลจากดาวเทียมไอคอนอส¹ (IKONOS) ดังนั้นจึงทำการคัดแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศสีให้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับข้อมูลจากดาวเทียมไอคอนอส โดยทำให้ขนาดจุดภาพของภาพถ่ายทางออร์โธสีดิจิทัลมีขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิมขนาดจุดภาพเท่ากับ 0.25 เมตร ทำให้มีขนาดจุดภาพเท่ากับ 4 เมตร ทำให้ขนาดข้อมูลลดลงอย่างมากและมีลักษณะใกล้เคียงกับข้อมูลดาวเทียมไอคอนอส อธิบายโดยแผนผังดังรูป 3.3



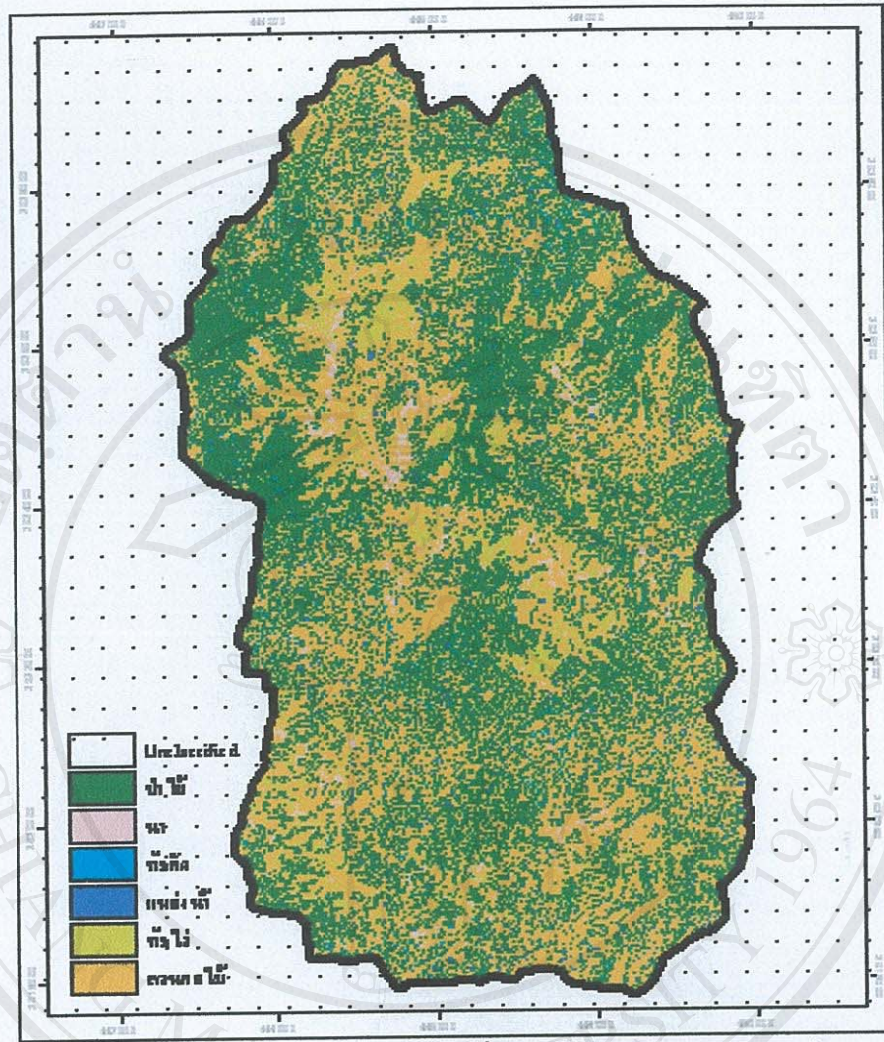
รูป 3.3 แผนผังอธิบายการแปลงขนาดข้อมูลภาพถ่ายออร์โธ

¹ ดาวเทียมไอคอนอส (IKONOS) เป็นดาวเทียมใช้ในงานด้านภูมิสารสนเทศ ได้ข้อมูลภาพที่มีความละเอียดสูง (High resolution Satellite imagery) โดยมีจุดเด่นในเรื่องประเด็นรายละเอียดเชิงตำแหน่งทางราบที่ใกล้เคียงกับภาพถ่ายทางอากาศ กับรายละเอียดเชิงคลื่น (Spectral Resolution) ที่มีหลายช่วงคลื่นทั้งในย่านที่สายตามองเห็นและย่านอินฟราเรด นอกจากนี้ลักษณะของดาวเทียมรายละเอียดสูงที่ส่วนใหญ่มีวงโคจรซ้ำที่เดิมในช่วงเวลาสั้นๆ ในประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่ให้บริการข้อมูลนี้ เช่น GISTDA, บริษัท ESRI, บริษัท Map Point Asia

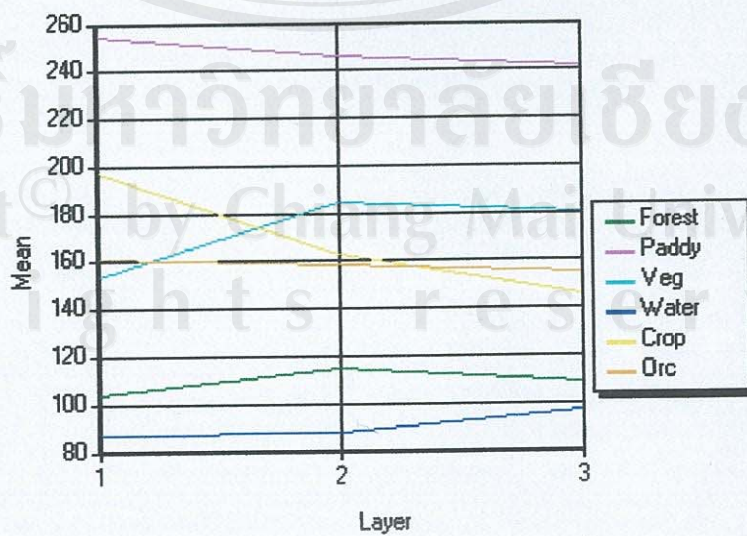
ทำการวาดขอบเขตพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ของลักษณะการใช้ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ภาพออร์โธแบ่งประเภทเพื่อทำการจำแนกลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นในแต่ละลักษณะการใช้ที่ดินแต่ละประเภทได้แก่ สวนผลไม้ สวนผัก ไร่ ที่นา หมู่บ้าน แหล่งน้ำ และป่าไม้ โดยเมื่อทำการจำแนกแล้วจากการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์โดยวิธี Supervised Classification พบว่าข้อมูลมีการปะปนกันมาก ดังรูป 3.4 จะเห็นว่ามีการปะปนของสวนผลไม้ เนื่องจากค่าลายเซ็นเชิงคลื่นในแต่ละลักษณะการใช้ที่ดินมีความใกล้เคียงกันมาก ดังรูป 3.5 เมื่อลองทำการจำแนกจากการแปลด้วยสายตาพบว่าใช้เวลาในการจัดทำข้อมูลนาน ดังนั้นลองทำการประยุกต์นำข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทมาช่วยในการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดิน โดยลักษณะข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทในขอบเขตรับผิดชอบโครงการหลวงขุนแปะ แสดงดังรูป 3.6 ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศมีความเชื่อมโยงกัน โดยการให้คำพิกัดในระบบมาตรฐานเดียวกัน ทั้งภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท ข้อมูลทั้งสองจะทำการซ้อนทับกันได้พอดี

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท และข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ พบว่าข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทสามารถทำการจำแนกได้ดีกว่าเนื่องจากช่วงค่าในการรับพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีหลายช่วงคลื่น มากกว่าข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ อีกทั้งเวลาในการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ ทำได้เร็วกว่าแต่เมื่อทำการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินแล้ว การปะปนระหว่างพื้นที่ป่าไม้และสวนผลไม้ยังสูงอยู่ และการทำการจำแนกต้องอาศัยผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้านรีโมทเซนซิงการจำแนกจึงสามารถทำได้ถูกต้อง ส่วนข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสามารถทำการจำแนกด้วยสายตาได้ดี สามารถเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทดังรูป 3.7 และรูป 3.8

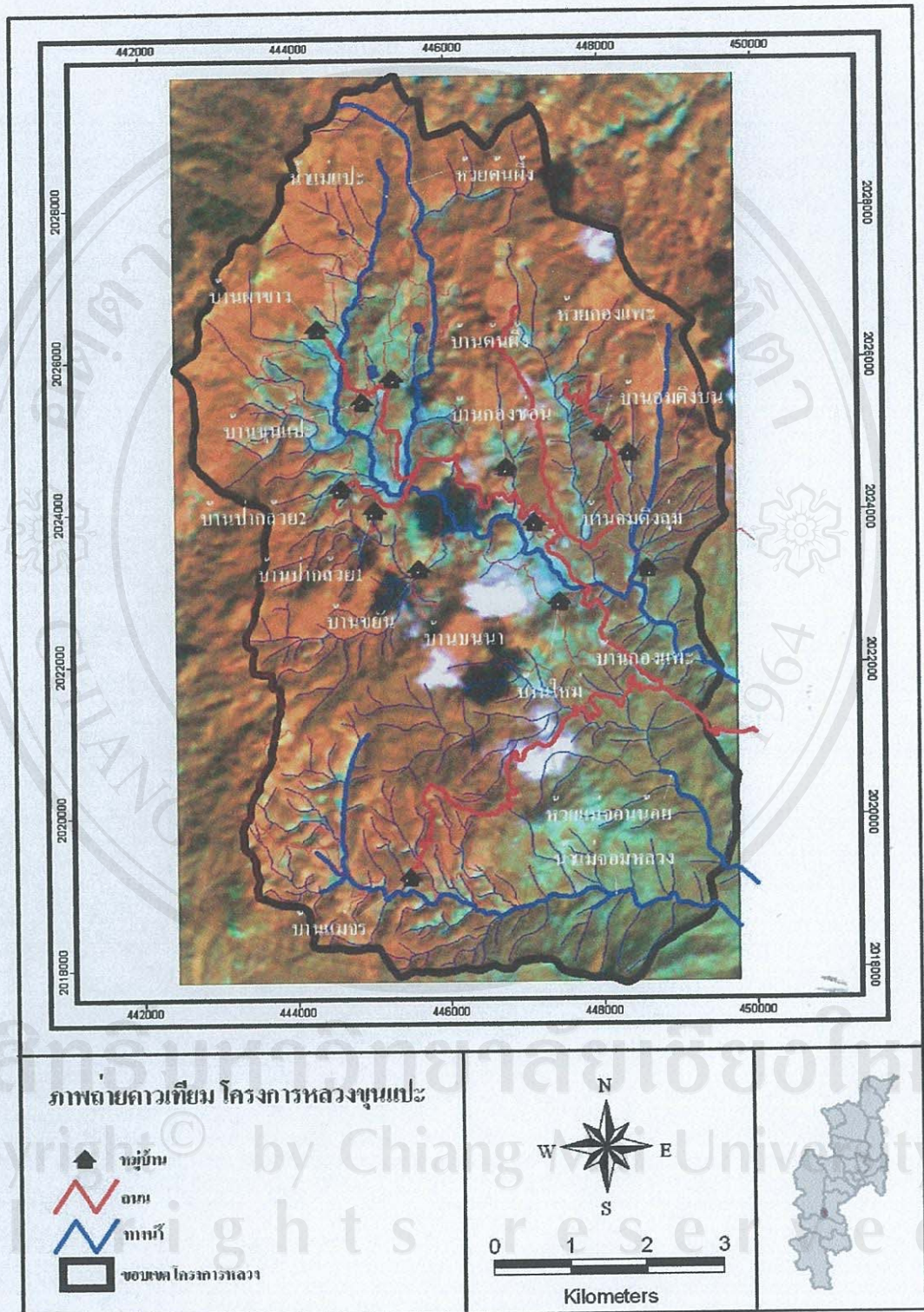
แนวทางในการประยุกต์ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท และข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินจึงทำได้โดยการจำแนกข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท ด้วยวิธีการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ใช้โปรแกรม Erdas Imagine 8.2 โดยใช้วิธี Supervised Classification เนื่องจากสามารถกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง ของข้อมูลแต่ละประเภทให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการเปรียบเทียบกับภาพถ่ายทางอากาศ โดยทำการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินออกเป็นข้อมูล ป่าไม้ ที่นา แหล่งน้ำ พืชไร่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ความละเอียดของข้อมูลจะต่ำกว่าภาพถ่ายทางอากาศส่วนข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสามารถทำการจำแนก โดยการแปลด้วยสายตา โดยทำการจำแนกสวนผลไม้ พืชผัก สิ่งก่อสร้าง นำข้อมูลที่ได้ทั้งจากการจำแนกจากแลนด์แซท และจากการจำแนกด้วยภาพถ่ายทางอากาศมาทำการซ้อนทับกับ เพิ่มรายละเอียดของสวนผลไม้ พืชผัก พื้นที่ทิ้งร้าง ในข้อมูลลักษณะการใช้ที่ดินที่จำแนกจากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท จะได้ข้อมูลมีความละเอียดและถูกต้องกว่าเดิม



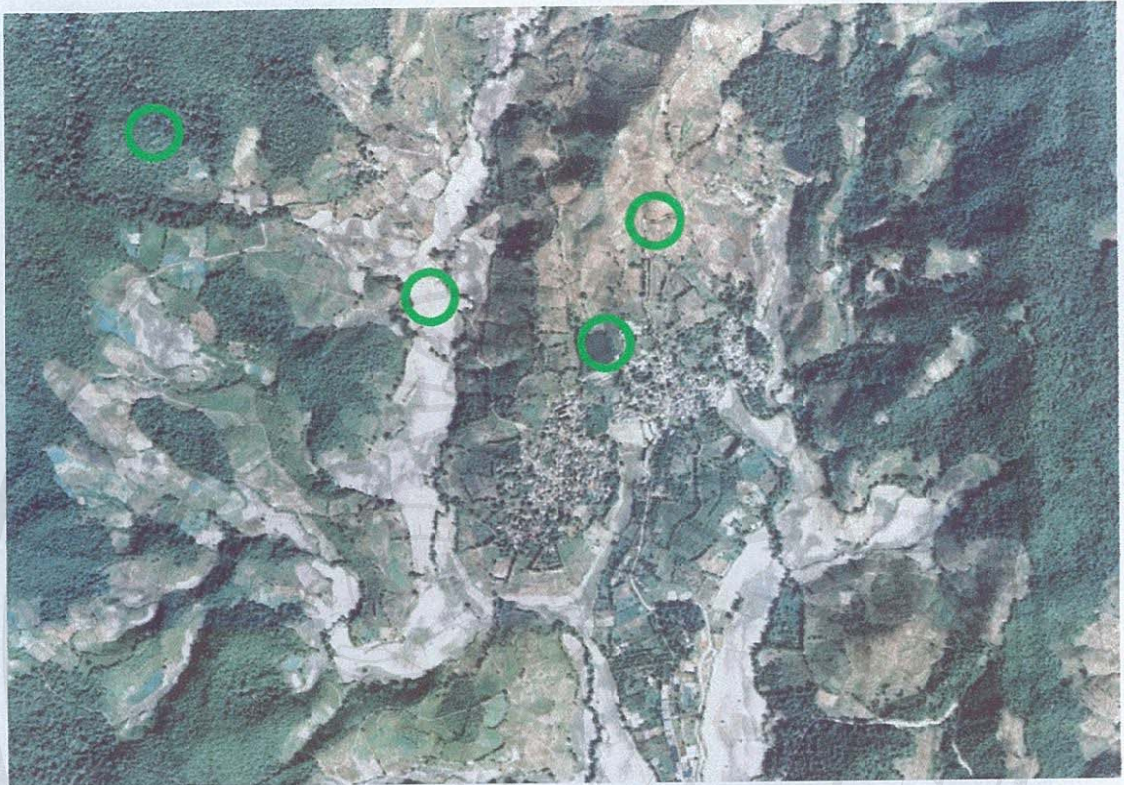
รูป 3.4 ผลการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายออร์โธ



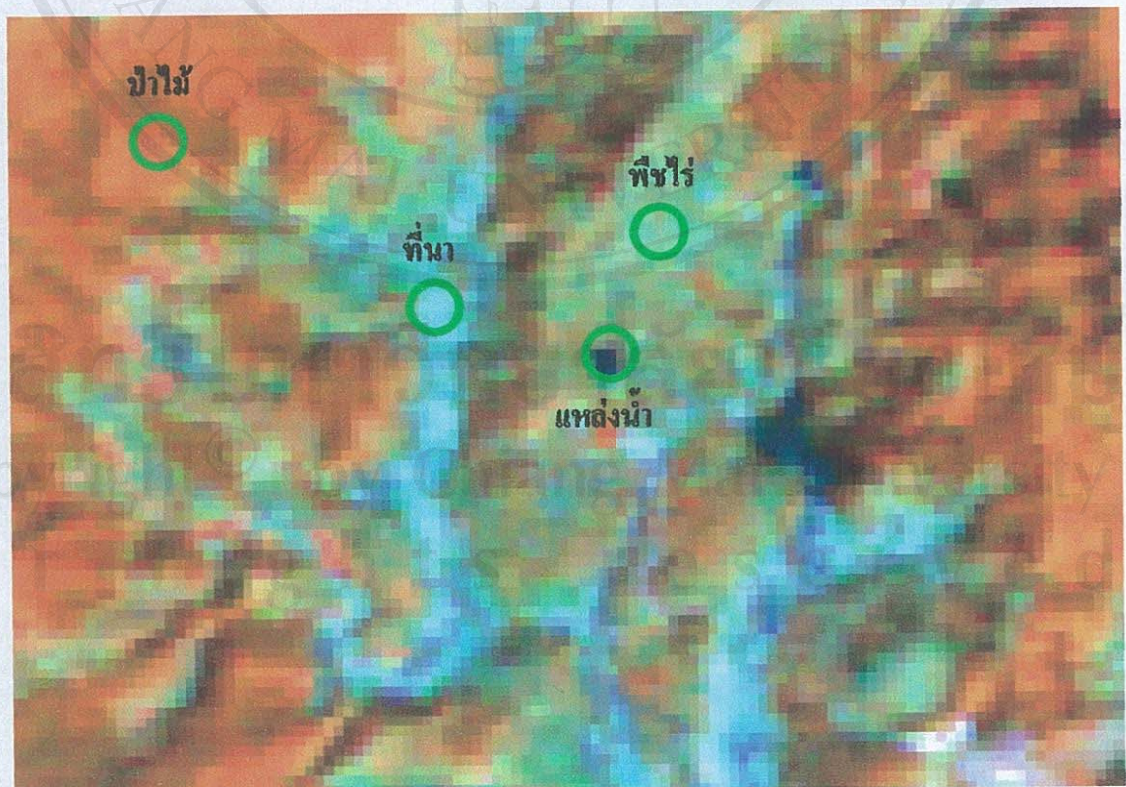
รูป 3.5 ค่าลายเซ็นเชิงคลื่นที่ใช้ในการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินใช้ข้อมูลภาพออร์โธ



รูป 3.6 ลักษณะข้อมูลดาวเทียมแลนด์แชทในขอบเขตรับผิดชอบโครงการหลวงขุนแปะ



รูป 3.7 ตัวอย่างลักษณะข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศบริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ

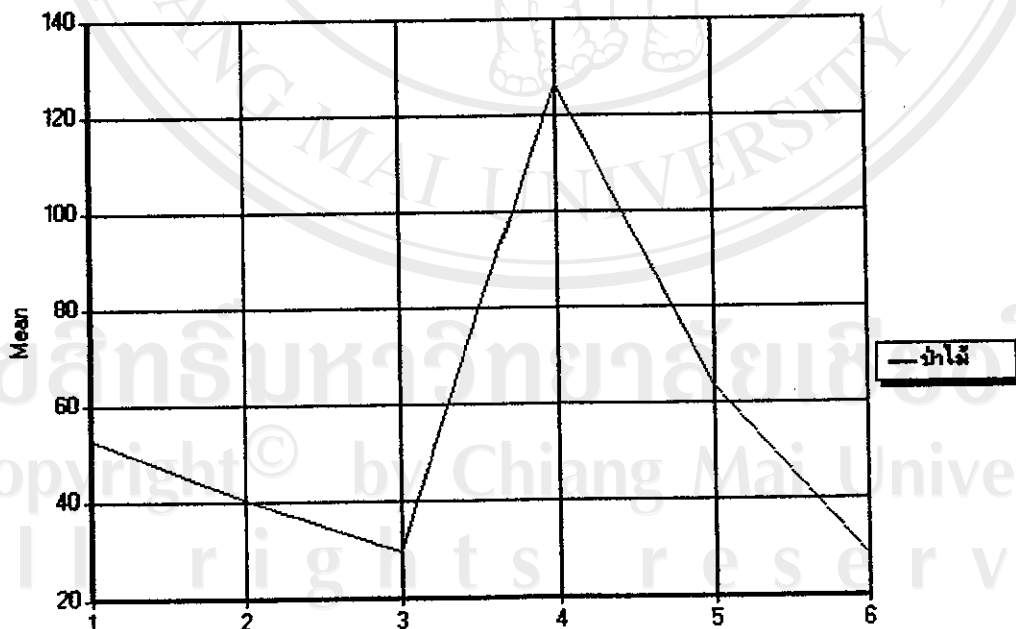


รูป 3.8 ตัวอย่างลักษณะข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ

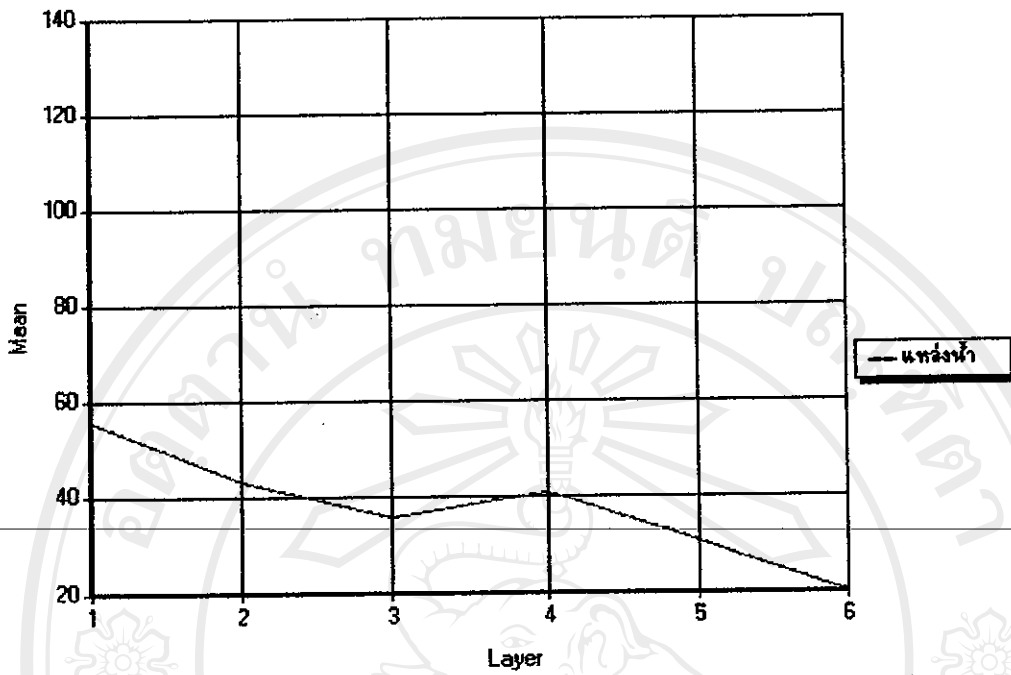
การจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินด้วยดาวเทียมเลนส์แซท โดยการใช้การจำแนกโดยวิธีการ Supervised Classification คือการจำแนกประเภทข้อมูลที่มีผู้วิเคราะห์ต้องกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภทให้ คอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณค่าสถิติ โดยค่าสถิติดังกล่าว จะเป็นตัวแทนสำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งวิธีการในการคำนวณเพื่อทำการจำแนก (Parametric Rule) ด้วยวิธีการ Maximum Likelihood ได้ผลจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ป่าไม้ โดยจากการสร้างพื้นที่ตัวอย่างทำการคำนวณค่าลายเซ็นเชิงคลื่น ได้ดังรูป 3.9
2. แหล่งน้ำ โดยจากการสร้างพื้นที่ตัวอย่างทำการคำนวณค่าลายเซ็นเชิงคลื่น ได้ดังรูป 3.10
3. ที่นา โดยจากการสร้างพื้นที่ตัวอย่างทำการคำนวณค่าลายเซ็นเชิงคลื่น ได้ดังรูป 3.11
4. พืชไร่ โดยจากการสร้างพื้นที่ตัวอย่างทำการคำนวณค่าลายเซ็นเชิงคลื่น ได้ดังรูป 3.12

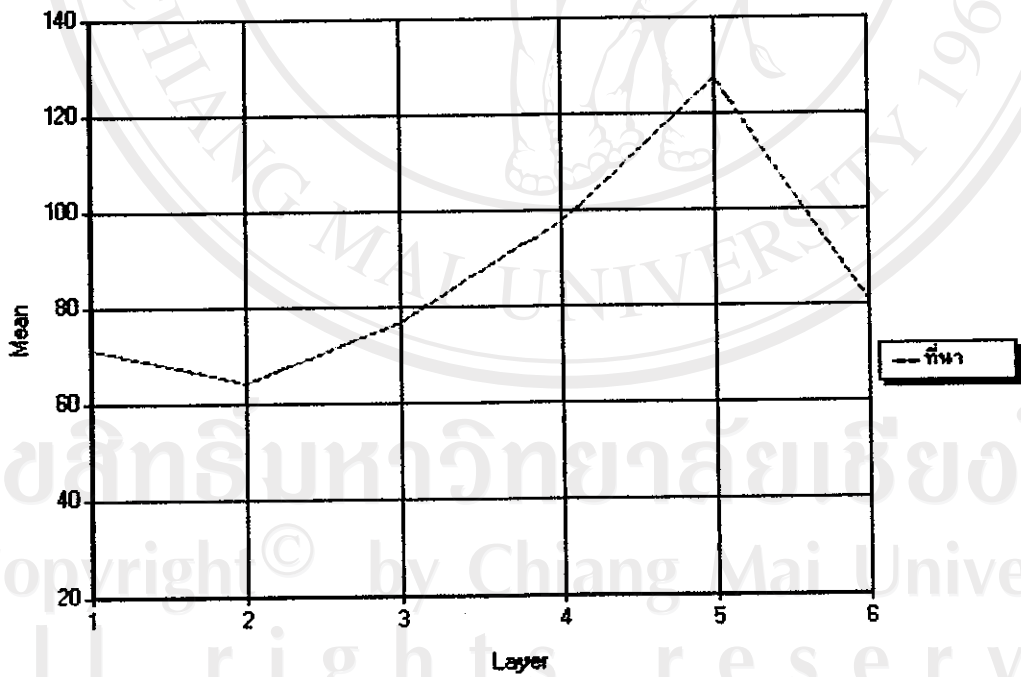
สามารถทำการสรุปลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นที่ได้ทั้งหมดในทุกๆลักษณะการใช้ที่ดิน ได้ดังรูป 3.8 จะเห็นว่าลายเซ็นเชิงคลื่นในแต่ละประเภทการใช้ที่ดินมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถทำการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินได้โดยใช้ข้อมูลลายเซ็นเชิงคลื่น ข้อมูลจากการจำแนกประเภทนี้จะเป็นข้อมูลในรูปแบบราสเตอร์(Raster) การจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินด้วยข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ โดยการจำแนกโดยวิธีการแปลด้วยสายตา จะจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินที่ซึ่งอาจมีการปะปนกันของลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่น ทำการแปลโดยใช้โปรแกรมอาร์คิวข้อมูลจากการจำแนกประเภทนี้จะเป็นข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์(Vector) ตัวอย่างการจำแนกโดยวิธีการแปลด้วยสายตา ดังรูป 3.13



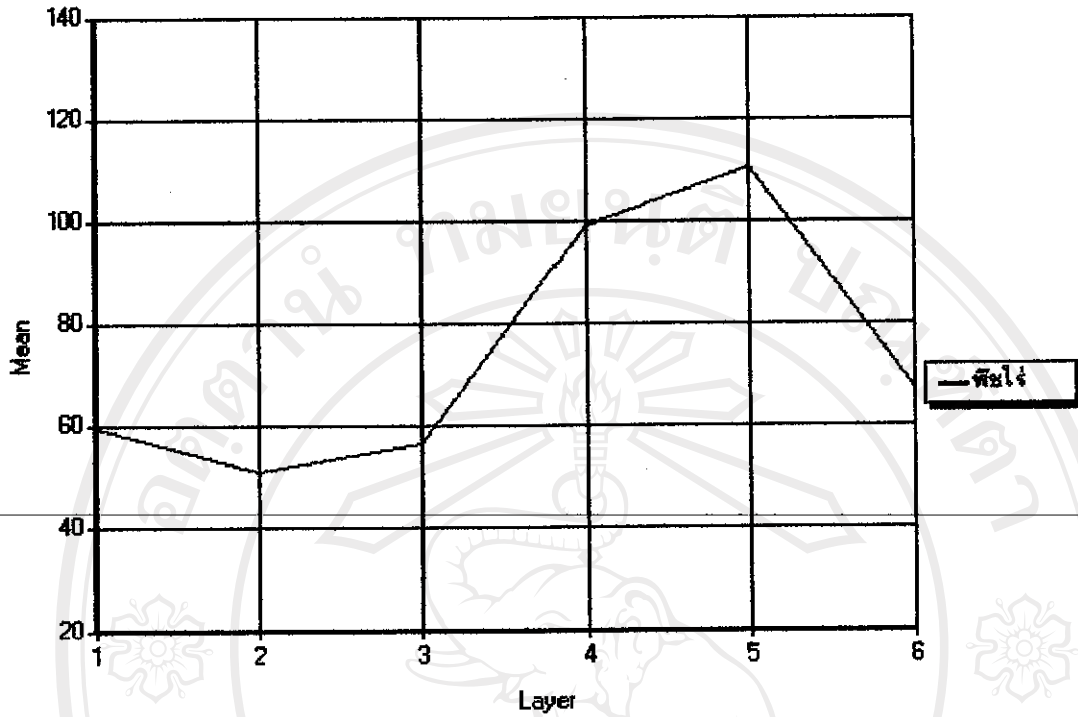
รูป 3.9 ลักษณะลายเซ็นเชิงคลื่นของลักษณะการใช้ที่ดินประเภทป่าไม้



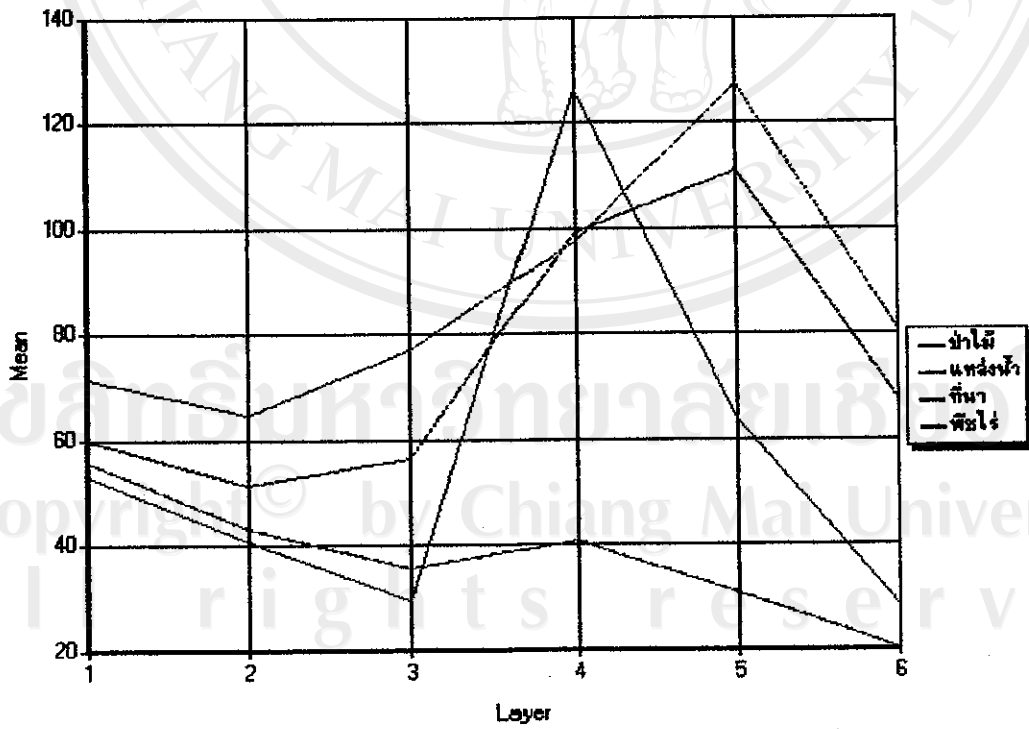
รูป 3.10 ลักษณะลายเส้นดัชนีเชิงคลื่นของลักษณะการใช้ที่ดินประเภทแหล่งน้ำ



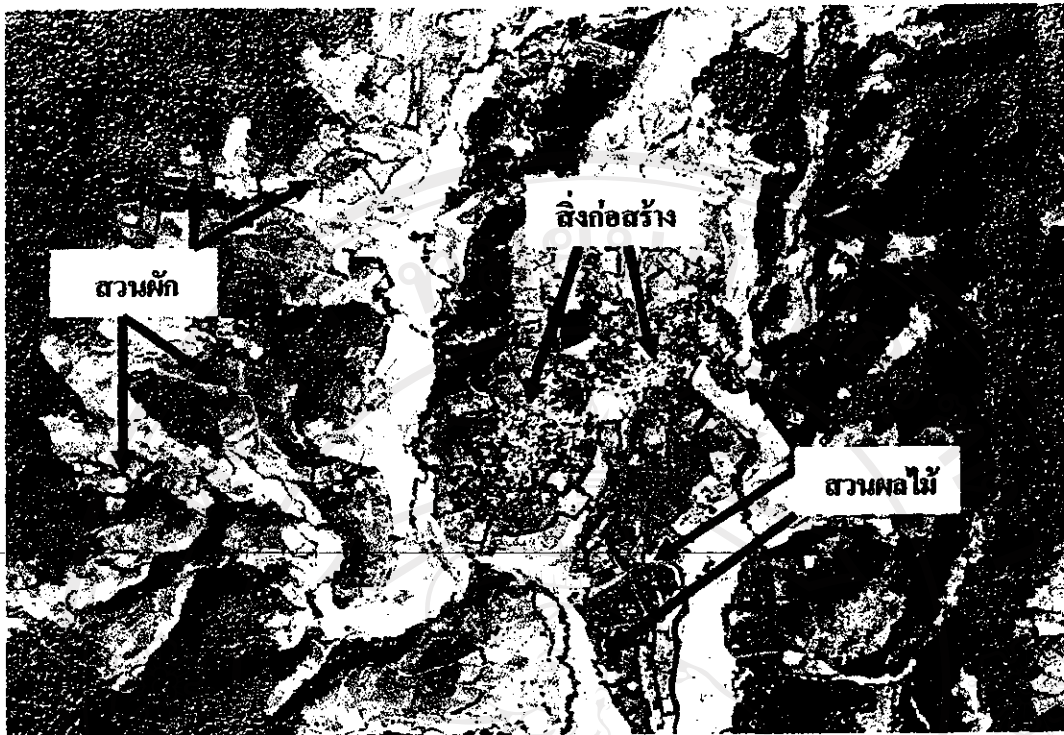
รูป 3.11 ลักษณะลายเส้นดัชนีเชิงคลื่นของลักษณะการใช้ที่ดินประเภทที่นา



รูป 3.12 ลักษณะลายเส้นตั้งเชิงคี่ของลักษณะการใช้ที่ดินประเภทพืชไร่

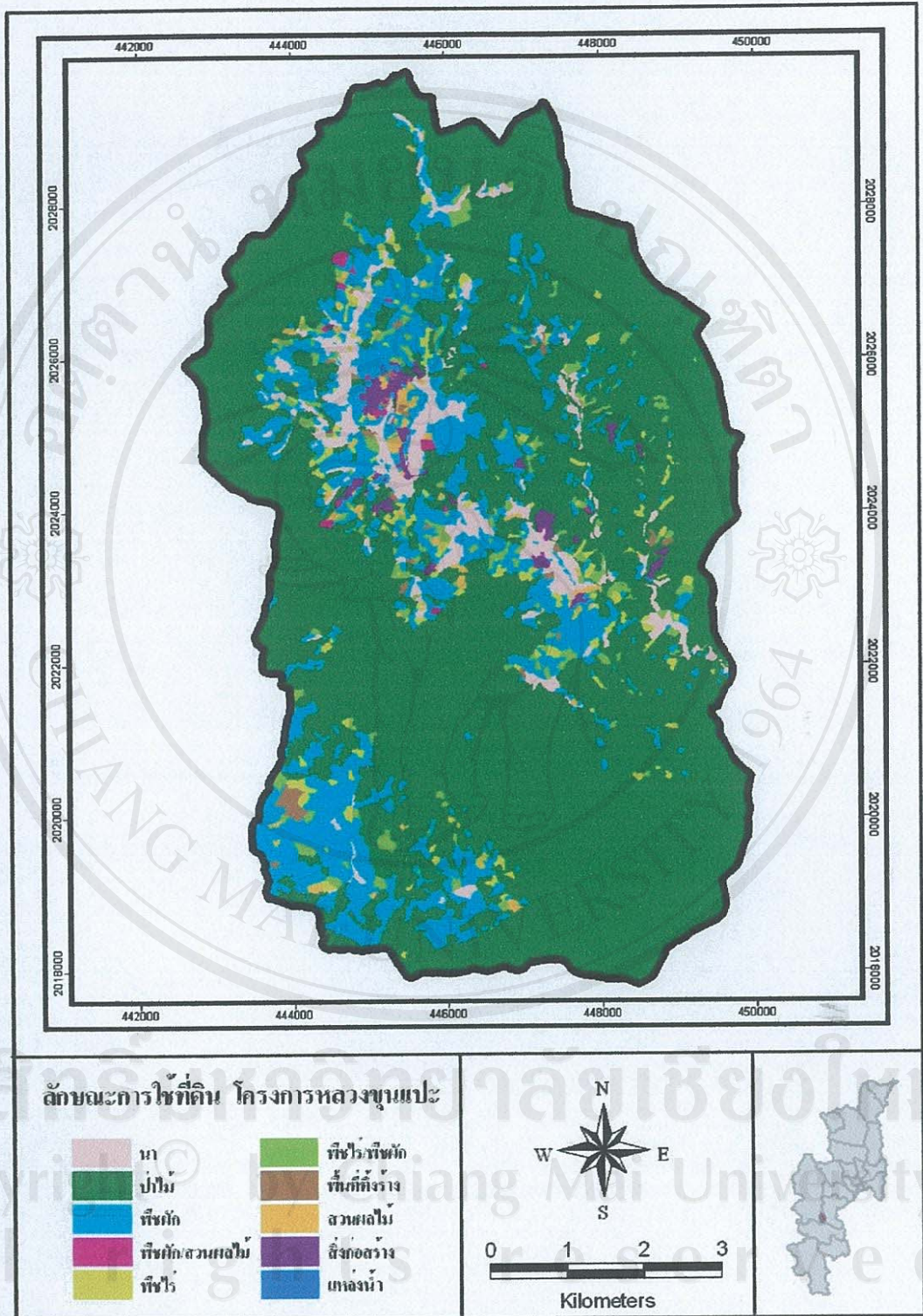


รูป 3.13 ลักษณะลายเส้นตั้งเชิงคี่ของลักษณะการใช้ที่ดินทั้งหมด



รูป 3.14 ตัวอย่างการจำแนกข้อมูลการใช้ที่ดินด้วยสายตา

เมื่อทำการจำแนกข้อมูลการใช้ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท และข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจากทั้งสองวิธีแล้ว จึงทำการนำข้อมูลทั้งสองมาประกอบกันเป็นข้อมูลลักษณะการใช้ที่ดิน โดยการแปลงข้อมูลราสเตอร์เป็นเวกเตอร์ ที่ได้จากการจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ง่ายต่อการรวมข้อมูลกับข้อมูลที่จำแนกด้วยสายตาที่ซึ่งเป็นข้อมูลเวกเตอร์ นำข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกัน ให้ลักษณะการใช้ที่ดินจากการจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นข้อมูลฐานและนำข้อมูลที่ทำการจำแนกด้วยสายตาเข้ามาเพิ่ม โดยผลการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินจากเทคนิควิธีทางรีโมทเซนซิงแสดงดังรูป 3.15



รูป 3.15 ผลการจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินจากเทคนิควิธีทางรีโมทเซนซิง

3.3.2 ข้อมูลและการจัดการข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูล (DATA) หมายถึง ค่าจากการจัดการบันทึกคุณสมบัติของวัตถุค่าต่างๆ เหล่านี้ไม่มี ความหมาย ถ้าไม่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะต้องเกี่ยวข้องกับงานที่ทำงานที่มีความแม่นยำถูกต้อง (Accuracy) และทันต่อเหตุการณ์ ข้อมูลที่ได้แปลความหมายแล้วเรียกว่า information หรือ สารสนเทศ ผู้บริหารอาจจะนำข้อมูลที่บันทึกไว้มากลั่นกรองเป็นสารสนเทศก่อน เช่น โดยการหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบข้อมูลปัจจุบันกับอดีตหาความเบี่ยงเบน และความแปรปรวน เป็นต้น ความสำคัญของสารสนเทศทำให้ผู้บริหารเข้าใจในการดำเนินงานของตนเอง และเมื่อทราบแล้วก็ สามารถตัดสินใจว่าจะต้องทำอะไรต่อไป ในทางภูมิศาสตร์แบ่งประเภทข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ ในพื้นที่ นั้นๆ (Attributes) ได้แก่ ข้อมูลการถือครองที่ดิน ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน

2) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced) ทางภาคพื้นดิน

ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ (Features) คือ

- จุด (point) ได้แก่ ที่ตั้งหมู่บ้าน
- เส้น (line) ได้แก่ ถนนแม่น้ำ
- พื้นที่ หรือรูปหลายเหลี่ยม (Area or Polygons) ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพืช พื้นที่ป่า

ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงที่ได้ 2 ลักษณะ คือ

1) Raster or grid representation คือ จุดของเซลล์ ที่อยู่ในแต่ละช่วงที่เหลี่ยมหรือกริด (grid) โครงสร้างของราสเตอร์ประกอบด้วยชุดของกริดเซลล์หรือจุดภาพ ข้อมูลแบบราสเตอร์เป็นข้อมูลที่อยู่บนพิกัดรูปตารางแวนอนและแถวตั้ง แต่ละจุดภาพอ้างอิงโดยแถวและสดมภ์ภายในกริดเซลล์ จะมีตัวเลข หรือภาพข้อมูลราสเตอร์ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลราสเตอร์ขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ ณ จุดพิกัดที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งจุดนั้น ซึ่งข้อมูลประเภทราสเตอร์มีข้อได้เปรียบในการใช้ทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า ช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์ได้รวดเร็ว และถูกต้องกว่าข้อมูลราสเตอร์อาจแปรรูปมาจากข้อมูล เวกเตอร์ หรือแปลงจากราสเตอร์ไปเป็นเวกเตอร์ แต่เห็นได้ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปข้อมูล

2) Vector representation ตัวแทนของเวกเตอร์นี้อาจแสดงด้วย จุด เส้น หรือพื้นที่ซึ่งถูกกำหนดโดยจุดพิกัด ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X,Y) และ/หรือ แนวตั้ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System ถ้าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าก็เป็นเส้น ส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 3 จุดขึ้นไป และจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้าย จะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ข้อมูลเวกเตอร์ ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ลำคลอง ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

ข้อมูลที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่บนที่สูง ในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ มีรูปแบบข้อมูลที่รองรับการพัฒนาและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมอาร์ควิวซึ่งใช้ข้อมูลรูปแบบ shape file โดยจะมีส่วนสำคัญสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (*.shp) และส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงบรรยาย (*.dbf) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถรองรับลักษณะข้อมูลทั้งเวกเตอร์ และแรสเตอร์โดยมีโครงสร้างและลักษณะของข้อมูลต่างๆ โดยลักษณะข้อมูลที่เป็นรูปแบบเวกเตอร์มีโครงสร้างฐานข้อมูลซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลในรูปแบบ dBASE 4 โดยโครงสร้างฐานข้อมูลมีดังนี้

ชื่อข้อมูล ขอบเขต โครงการหลวง
ชื่อฐานข้อมูล khunpae_boundary.dbf
แหล่งข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน

ตาราง 3.1 โครงสร้างฐานข้อมูลขอบเขตโครงการหลวง

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOLY	8	-	ข้อมูลเส้น
Br_namt	CHARACTER	80	-	ชื่อโครงการหลวง
Area	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ตารางเมตร)
Sq_km	DOUBLE	5	5	พื้นที่(ตารางกิโลเมตร)
Rai	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ไร่)

ชื่อข้อมูล อ่างเก็บน้ำ
 ชื่อฐานข้อมูล waterbody.dbf
 แหล่งข้อมูล การสำรวจภาคสนาม

ตาราง 3.2 โครงสร้างฐานข้อมูลอ่างเก็บน้ำ

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOLY	8	-	ข้อมูลรูปปิด
Id	INTEGER	4	0	รหัสแหล่งน้ำ
Area	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ตารางเมตร)
Sq_km	DOUBLE	10	5	พื้นที่(ตารางกิโลเมตร)
Rai	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ไร่)

ชื่อข้อมูล หมู่บ้าน
 ชื่อฐานข้อมูล village.dbf
 แหล่งข้อมูล การสำรวจภาคสนาม

ตาราง 3.3 โครงสร้างฐานข้อมูลหมู่บ้าน

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOINT	8	-	ข้อมูลจุด
Namt	CHARACTER	80	-	ชื่อหมู่บ้าน

ชื่อข้อมูล เส้นทางคมนาคม
 ชื่อฐานข้อมูล l_trans.dbf
 แหล่งข้อมูล การสำรวจภาคสนาม

ตาราง 3.4 โครงสร้างฐานข้อมูลเส้นทางคมนาคม

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPELINE	9	-	ข้อมูลเส้น
Rd_ltype	BYTE	2	0	ประเภทของถนน 1 = ถนนสายหลัก 2 = ถนนสายรอง
Rdlnamt	CHARACTER	80	-	ชื่อถนน

ชื่อข้อมูล ทางน้ำ
 ชื่อฐานข้อมูล hydrology.dbf
 แหล่งข้อมูล การสำรวจภาคสนาม

ตาราง 3.5 โครงสร้างฐานข้อมูลทางน้ำ

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPELINE	8	-	ข้อมูลเส้น
Hy_ltype	BYTE	2	0	ประเภทของทางน้ำ 1 = ทางน้ำสายหลัก 2 = ทางน้ำสายรอง
Namt	CHARACTER	80	-	ชื่อทางน้ำ

ชื่อข้อมูล การถือครองที่ดิน
ชื่อฐานข้อมูล kp_owner.dbf
แหล่งข้อมูล การสำรวจภาคสนาม

ตาราง 3.6 โครงสร้างฐานข้อมูลการถือครองที่ดิน

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOLY	8	-	ข้อมูลรูปปิด
Lu_code	CHARACTER	20	-	รหัสการใช้ที่ดิน
Landuse	CHARACTER	80	-	ลักษณะการใช้ที่ดิน
Area	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ตารางเมตร)
Perimeter	DOUBLE	10	0	เส้นรอบแปลงถือครอง
Name1	CHARACTER	7	-	คำนำหน้า
Name2	CHARACTER	20	-	ชื่อ
Name3	CHARACTER	30	-	นามสกุล
House	CHARACTER	10	-	บ้านเลขที่
Group	CHARACTER	3	-	หมู่ที่
Vill	CHARACTER	20	-	หมู่บ้านที่อยู่อาศัย

ชื่อข้อมูล ลักษณะชุดดิน
ชื่อฐานข้อมูล soilunit.dbf
แหล่งข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน

ตาราง 3.7 โครงสร้างฐานข้อมูลลักษณะชุดดิน

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOLY	8	-	ข้อมูลรูปปิด
Soil_unit	CHARACTER	13	-	ลักษณะชุดดิน
Area	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ตารางเมตร)

ชื่อข้อมูล การใช้ที่ดิน
 ชื่อฐานข้อมูล landuse.dbf
 แหล่งข้อมูล การสำรวจภาคสนาม

ตาราง 3.8 โครงสร้างฐานข้อมูลการใช้ที่ดิน

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOLY	8	-	ข้อมูลรูปปิด
Area	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ตารางเมตร)
Lu_code	CHARACTER	20	-	รหัสการใช้ที่ดิน
Landuse	CHARACTER	70	-	การใช้ที่ดิน
Level3	CHARACTER	90	-	การจำแนกใช้ที่ดินอย่างละเอียด
Level1	CHARACTER	55	-	การจำแนกใช้ที่ดินอย่างหยาบ

ชื่อข้อมูล เขตป่าสงวน
 ชื่อฐานข้อมูล forest.dbf
 แหล่งข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน

ตาราง 3.9 โครงสร้างฐานข้อมูลเขตป่าสงวน

Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPEPOLY	8	-	ข้อมูลรูปปิด
Area	DOUBLE	10	0	พื้นที่(ตร.ม)
Forest_nam	CHARACTER	80	-	ชื่อป่า
Forest_id	INTEGER	5	0	รหัสประจำของพื้นที่

ชื่อข้อมูล เส้นชั้นความสูง
 ชื่อฐานข้อมูล topo.dbf
 แหล่งข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน

ตาราง 3.10 โครงสร้างฐานข้อมูลเส้นชั้นความสูง

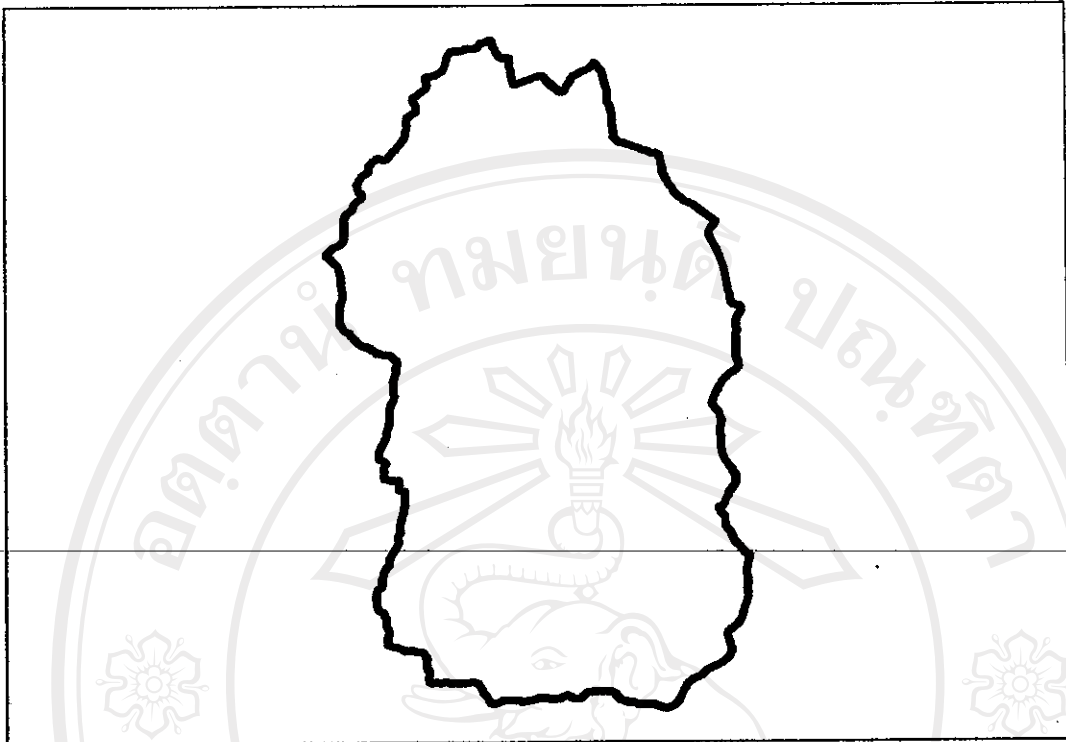
Field Name	Type	Width	Decimal	Description
Shape	SHAPELINE	8	-	ข้อมูลเส้น
Tp_ltype	INTEGER	4	0	ประเภทเส้นชั้นความสูง
Tp_elev	INTEGER	6	0	ความสูง(เมตร)

ส่วนลักษณะข้อมูลที่เป็นรูปแบบราสเตอร์ มีข้อมูลดังนี้

ชื่อข้อมูล แบบจำลองความสูง
 ชื่อแฟ้ม DEM
 แหล่งข้อมูล คำนวณจากข้อมูลเส้นชั้นความสูง

ชื่อข้อมูล ภาพถ่ายทางอากาศ
 ชื่อแฟ้ม khunpae.img
 แหล่งข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน

ลักษณะข้อมูลในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูล ในรูปแบบ Shape file (*.shp) ดังรูป 3.16 - 3.27

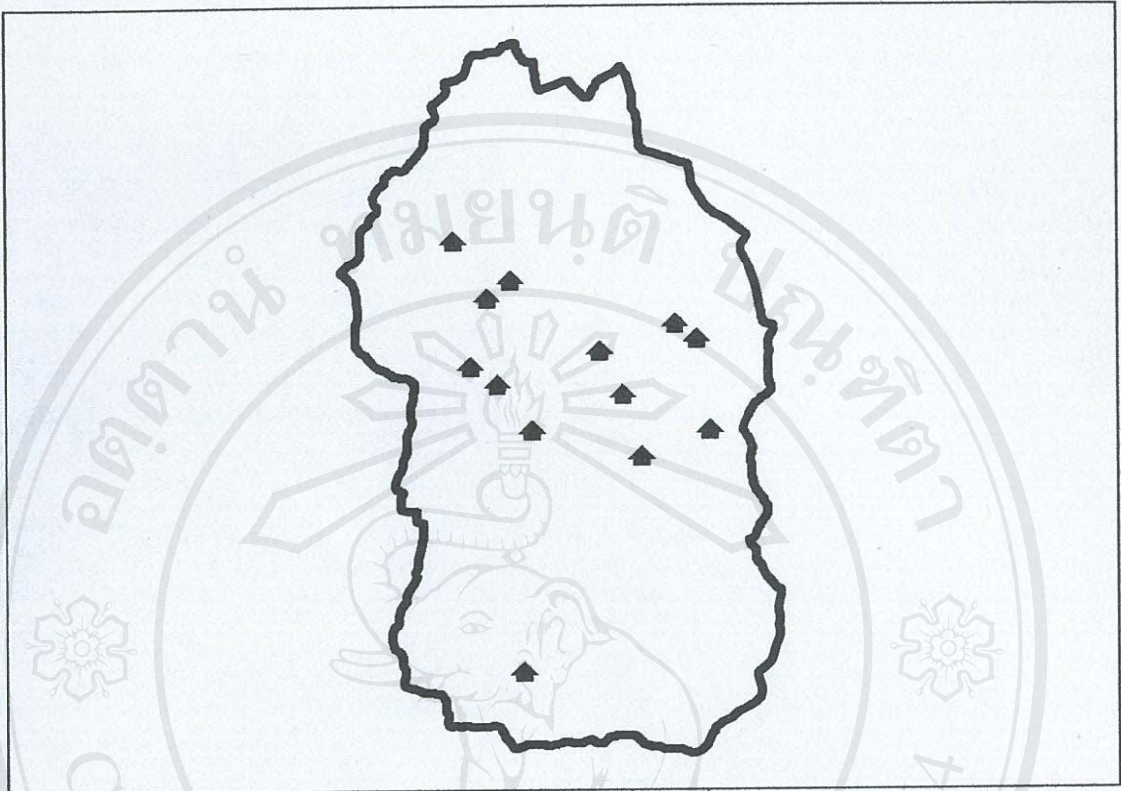


รูป 3.16 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ขอบเขต โครงการหลวง

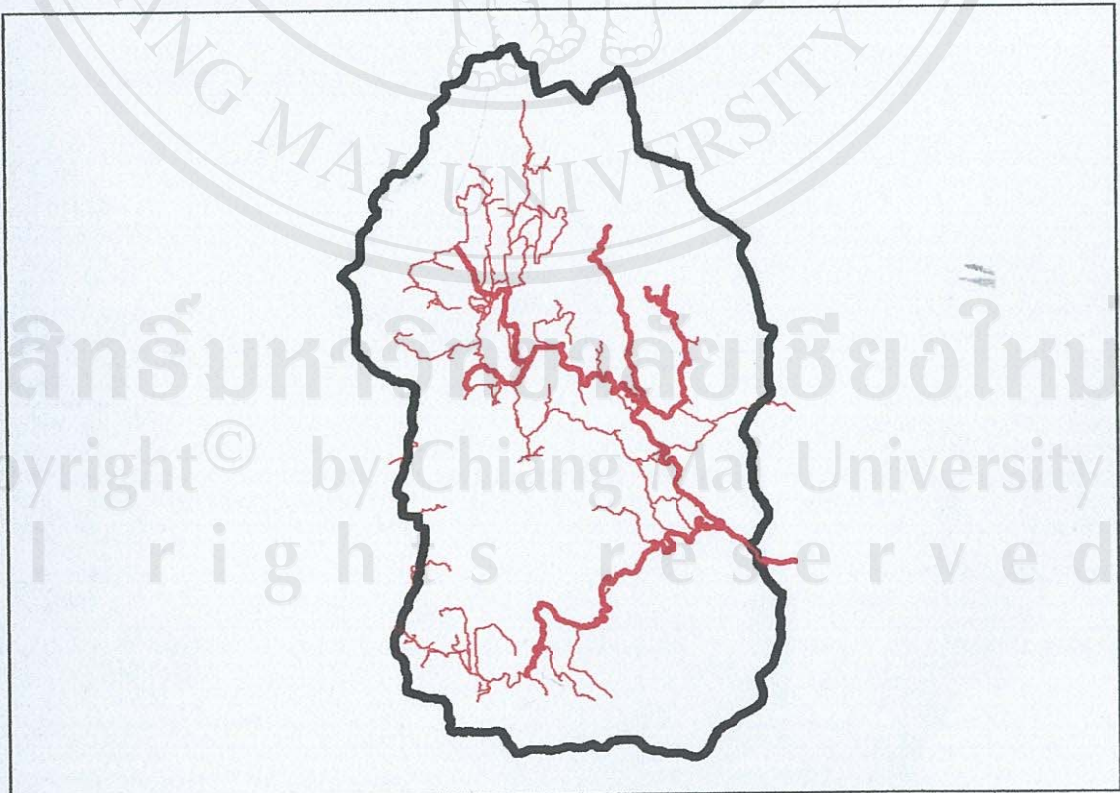


รูป 3.17 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ตั้งอ่างเก็บน้ำ

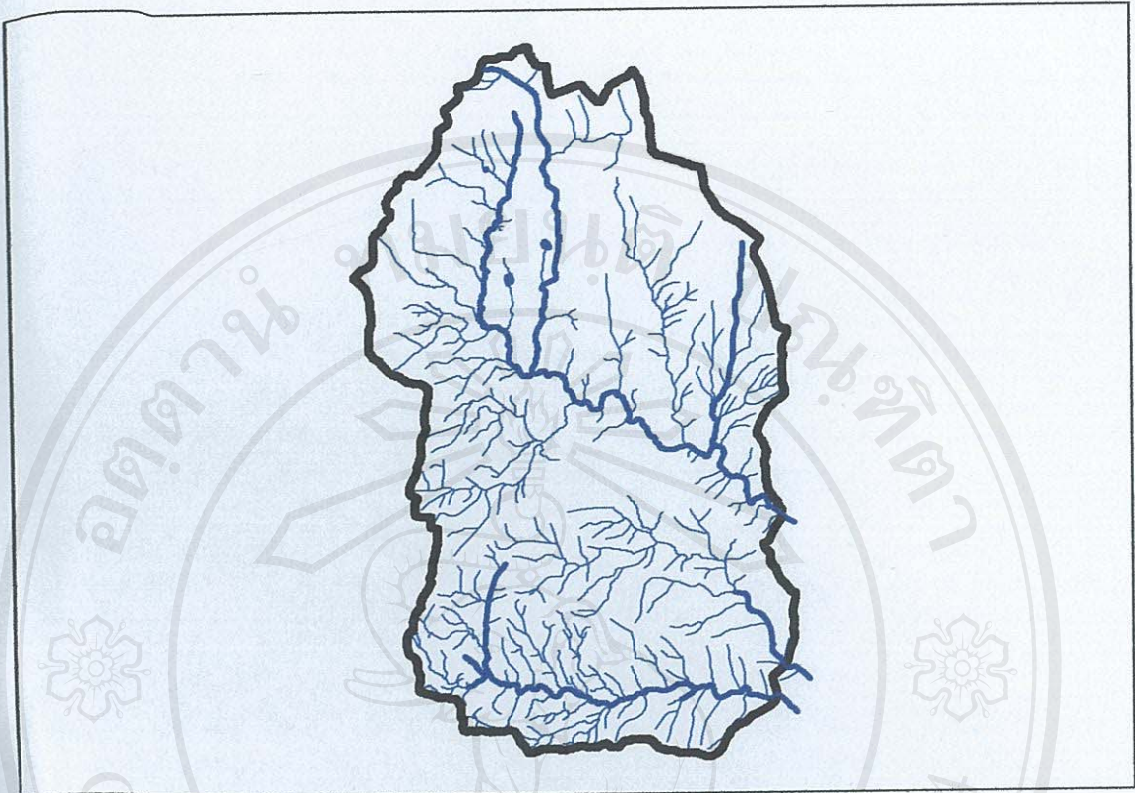
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



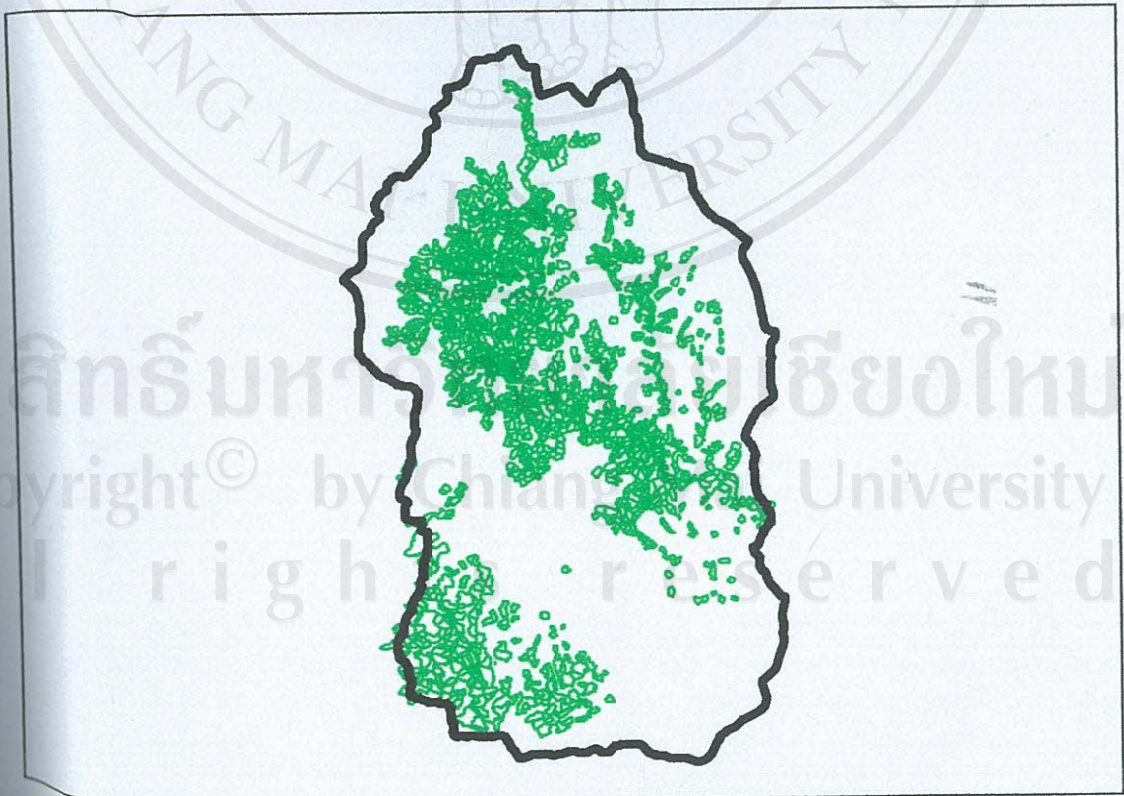
รูป 3.18 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ติดตั้งหมู่บ้าน



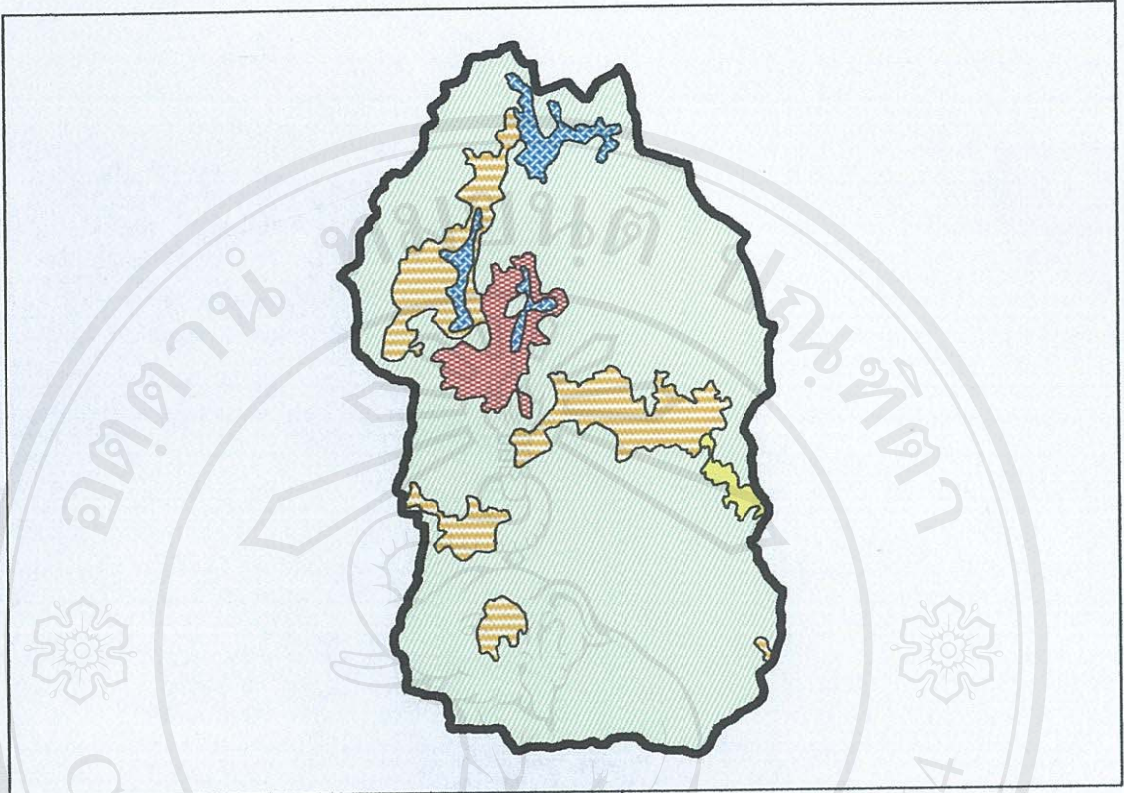
รูป 3.19 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เส้นทางคมนาคม



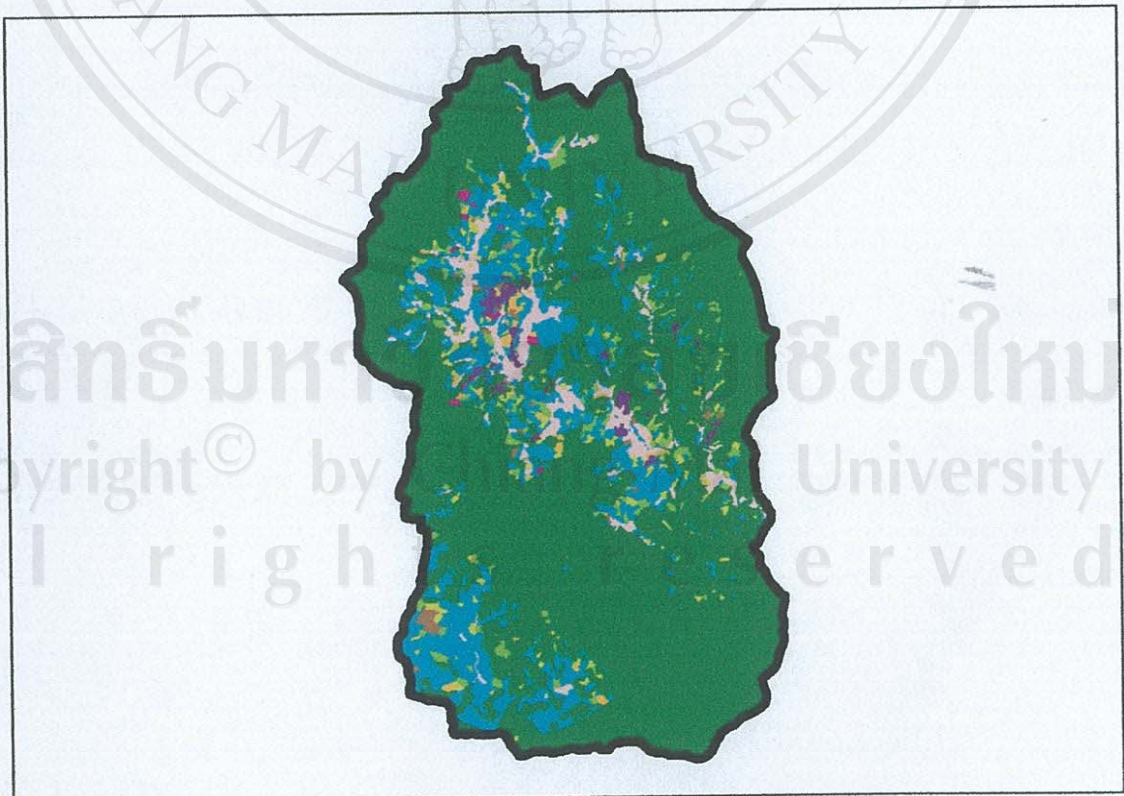
รูป 3.20 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ทางน้ำ



รูป 3.21 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่การถือครองที่ดิน



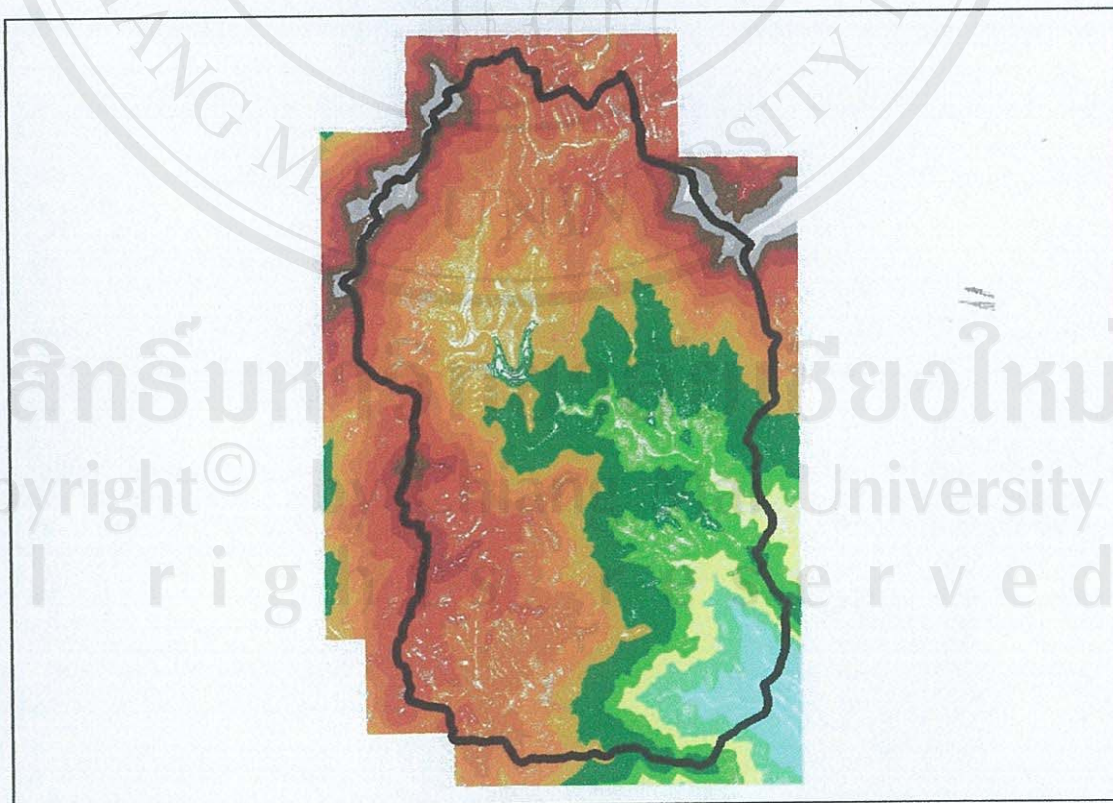
รูป 3.22 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ลักษณะชุดดิน



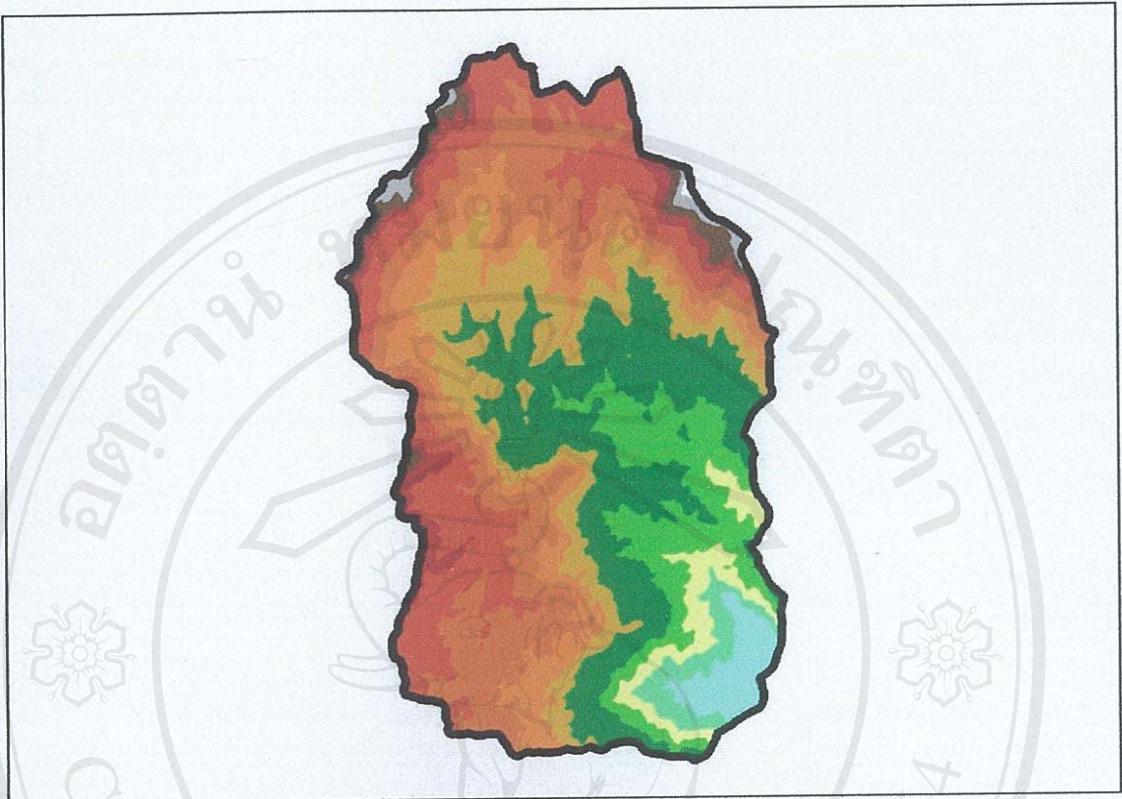
รูป 3.23 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่การใช้ที่ดิน



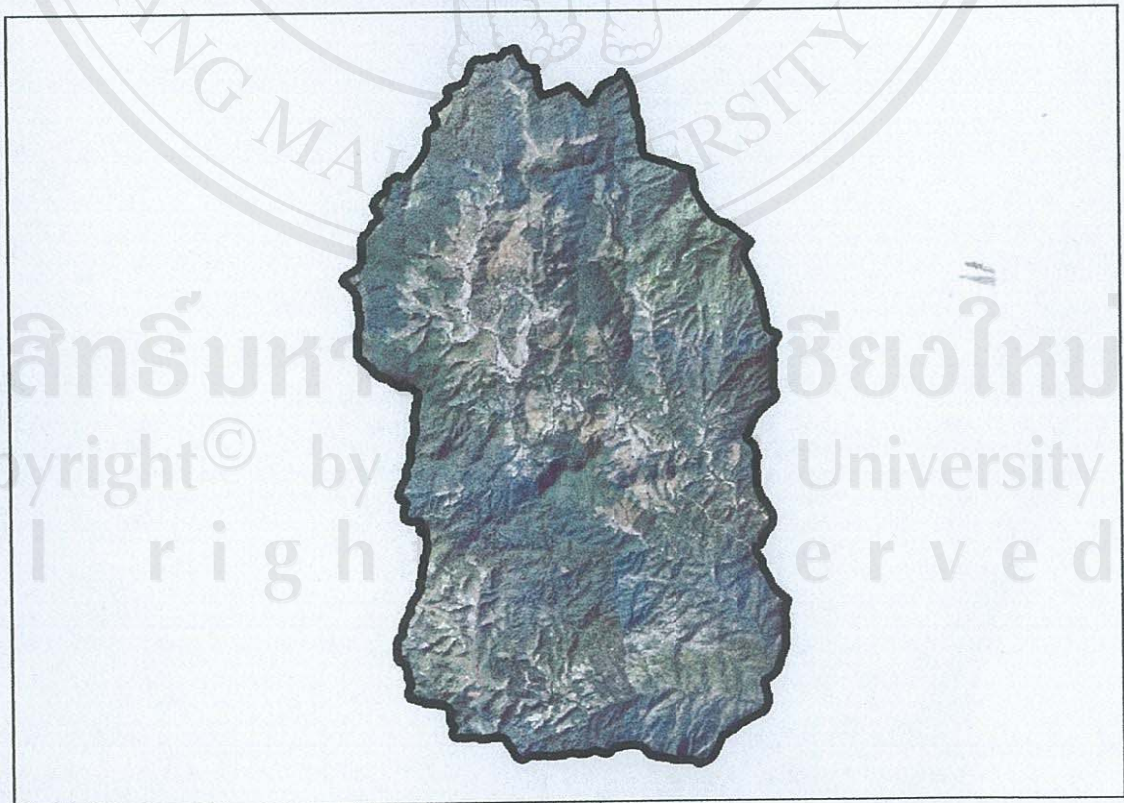
รูป 3.24 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่เขตป่าสงวน



รูป 3.25 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เส้นชั้นความสูง



รูป 3.26 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจำลองความสูง



รูป 3.27 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ภาพถ่ายทางอากาศ