

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ประวัติความเป็นมาของหมู่บ้านสะนกงมกคุณ เมืองจอมเพชร แขวงหลวงพระบาง

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ พบว่า การตั้งถิ่นฐานของหมู่บ้านสะนกงมกคุณ เกิดขึ้นมาได้ประมาณ 300 กว่าปีมาแล้ว โดยเริ่มแรก มีเพียงจำนวน 5 ครัวเรือน ซึ่งเมื่อแรกก่อตั้งหมู่บ้านนี้ได้มีชื่อว่า บ้านโคกสะม่วย จนกระทั่งถึงปี ค.ศ. 1982 ได้เปลี่ยนชื่อมาเป็นบ้านสีมุงคุณ ในอดีตที่ผ่านมา ประชากรที่อาศัยในหมู่บ้านนี้ประกอบอาชีพทำสวนและทำนา ไม่มีระบบชลประทาน ต่อมาได้มีครัวเรือนย้ายเข้ามาอยู่เพิ่มจำนวนมากขึ้นตลอดมา ในขณะที่มีบางครัวเรือนย้ายออกไปตั้งถิ่นฐานที่อื่น ต่อมาภายหลัง การประกอบอาชีพภายในหมู่บ้านมีการเปลี่ยนแปลงจากการทำสวนและทำนา มาทำการปลูกข้าวไร่ เนื่องจากปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอในการทำนาซึ่งต้องมีการบุกเบิกแผ้วถางพื้นที่ป่าไม้มาเป็นพื้นที่ปลูกข้าวไร่และพืชไร่เพิ่มมากขึ้นตลอดมา และปล่อยให้ป่าให้กลายเป็นนาร้าง จากนั้นในปี ค.ศ. 1997 หมู่บ้านสีมุงคุณ ได้รวมเข้ากับอีก 2 หมู่บ้านคือ หมู่บ้านสะนง และบ้านด่าน โดยใช้ชื่อใหม่ว่า หมู่บ้านสะนกงมกคุณ จนถึงปัจจุบัน มีประชากร 353 คน รวม 66 ครัวเรือน

2.2 การทำไร่เลื่อนลอย (Shifting Cultivation)

การทำไร่เลื่อนลอย (shifting cultivation) เป็นการเกษตรกรรมแบบดั้งเดิม ส่วนใหญ่ทำอยู่บนพื้นที่สูง (upland) ในสภาพแวดล้อมที่เป็นป่าไม้และภูมิประเทศที่เป็นภูเขาสูงและที่ลาดชัน โดยใช้ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำการเกษตร ส่วนใหญ่เริ่มต้นด้วยการถางและเผา (slash and burn) ต้นไม้ในพื้นที่ป่าปฐมภูมิ (primary forest) แล้วทำการเพาะปลูกพืชเกษตรในพื้นที่นั้นอยู่ชั่วคราวหนึ่งตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไปหรือทำซ้ำพื้นที่เดิมจนดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ จึงเลิกใช้พื้นที่นั้นแล้วทำการย้ายไปที่แห่งใหม่ (จันทบูรณ์, 2539) ในอดีตที่ผ่านมา การทำไร่เลื่อนลอยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิดหลัก ได้แก่ (1) Short cultivation - Short fallow คือการแผ้วถางบุกเบิกป่าแล้วใช้พื้นที่ทำการเกษตรในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 1-2 ปี แล้วปล่อยให้ดินและผืนป่าฟื้นคืนสภาพในระยะเวลาสั้น ๆ 2-3 ปี แล้วจึงหวนกลับมาแผ้วถางใหม่ ในรูปแบบนี้จะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อย ๆ ลดลง เนื่องจากระยะพักดินไม่พอเพียง (2) Short cultivation - Long fallow คือการใช้พื้นที่ทำการเกษตรในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 1-2 ปี แล้วปล่อยให้ดินและผืนป่าฟื้นคืนสภาพในระยะเวลาสั้น 5-7 ปี แล้วจึงหวนกลับมาแผ้วถางบุกเบิกใหม่ รูปแบบนี้ทำให้พื้นที่มี

เสถียรภาพเนื่องจากระยะพักดินยาวพอเพียง (3) Long cultivation - Very long fallow คือการใช้พื้นที่ทำการเกษตรในระยะเวลาสั้น 5-6 ปี แล้วปล่อยให้ดินและผืนป่าฟื้นสภาพในระยะเวลาสั้นเช่นกัน ประมาณ 20-30 ปี แล้วกลับมาแผ้วถางบุกเบิกใหม่ หรือไม่เช่นนั้นอาจละทิ้งพื้นที่ไปเลย รูปแบบนี้ทำให้ดินเสื่อมสภาพในระยะยาว อาจเกิดทุ่งหญ้าเข้ามาทดแทนพื้นที่ป่าไม้ และ (4) Permanent - Fruit tree crops เป็นการในพื้นที่ทำการเกษตรแบบถาวร โดยการแผ้วถางบุกเบิกพื้นที่ป่าแล้วปลูกไม้ยืนต้น เช่น ปลูกชา ควบคู่กับการแผ้วถางพื้นที่ระหว่างแถวไม้ยืนต้นเพื่อปลูกพืชบางชนิด เช่น ข้าวไร่ ในวงจรและระยะเวลาต่าง ๆ กัน สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้การปลูกนั้นขึ้นอยู่กับวัฏจักรของการพักดินว่ามีระยะยาวนานเท่าใด อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน การทำไร่เลื่อนลอยในรูปแบบเดิมในหลายพื้นที่ไม่สามารถกระทำได้อีกต่อไป เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านพื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรมที่ลดน้อยลงและความเข้มงวดของกฎหมายโดยเฉพาะทางด้านการป่าไม้ ส่วนใหญ่เกษตรกรใช้วิธีหมุนเวียนแปลงปลูกพืชในระยะที่สั้นลง

การทำไร่เลื่อนลอยเป็นสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้กายภาพของดินเปลี่ยนแปลง ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ และอาจเกิดการพังทลายของดิน การถางและเผาเพื่อการเตรียมพื้นที่ของการทำไร่เลื่อนลอยมีผลกระทบต่อลักษณะกายภาพของพื้นที่และสภาพแวดล้อม ขณะไฟไหม้พื้นที่ป่าไม้จะเกิดเถ้าถ่านเกิดขึ้นอย่างมาก และเกิดมีธาตุอาหารบางส่วนเพิ่มขึ้นและบางส่วนเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจเปรียบเสมือนการเติมปุ๋ยให้กับดินได้อย่างรวดเร็วแต่จะเป็นเพียงระยะเวลาสั้น ๆ วิโรจ (2532) อธิบายว่า เมื่อต้น ไม้ในป่าถูกเผาด้วยอุณหภูมิที่สูง เถ้าถ่านที่เกิดขึ้นร่วมกับชั้นส่วนของพืชที่ยังเป็นถ่านอยู่หรือที่ยังเผาไหม้ไม่หมดจะมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 4 ตันต่อเฮกตาร์ โดยมีองค์ประกอบของธาตุอาหารพืชอยู่คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโพแทสเซียม (K_2O) ประมาณ 70, 14 และ 45 กก.ต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ และมีปูนโดโลไมต์ ประมาณ 240 กก.ต่อเฮกตาร์ ที่เหลือจะเป็นพวกธาตุเหล็ก สังกะสี ทองแดง แมงกานีส โซเดียม และอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบและปริมาณของธาตุอาหารที่หลงเหลืออยู่ในเถ้าที่ได้จากการเผาป่านี้นี้จะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดป่า อายุของป่าไม้ และการเผาป่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดดินในพื้นที่ป่านั้น ๆ ไฟปายังส่งผลผลกระทบต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน คือ จะทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลง โดยเฉพาะบริเวณผิวดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สูญเสียไปขึ้นอยู่กับความรุนแรงของไฟและความชื้นของเชื้อเพลิง ซึ่งความร้อนของไฟจะเร่งกระบวนการแปรรูปจากสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจน (mineralization) ของอินทรีย์วัตถุ (เสวีชน, 2538)

2.3 การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing)

การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing) เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ พื้นผิวหรือปรากฏการณ์ต่างๆ จากเครื่องบินที่ข้อมูล โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสกับวัตถุนั้นๆ โดยอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic energy) ในการบันทึกข้อมูล (Lillesand and Kiefer, 1994; ถาวร, 2540; วรวิรุภรณ์, 2547) โดยบันทึกจากพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนที่ถูกสะท้อนกลับขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศอีกครั้งจากวัตถุต่างๆ บนผิวโลกพลังงานที่บันทึกเมื่อส่งลงมาที่สถานีรับสัญญาณภาคพื้นจะถูกเปลี่ยนเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขจัดเก็บในรูปแบบที่สามารถดำเนินการวิธีขั้นตอนด้วยคอมพิวเตอร์ได้ โดยมีค่าใดค่าหนึ่งบรรจุอยู่ภายในช่องกริด (grid cell) ของภาพซึ่งค่าข้อมูลเหล่านี้สามารถวิเคราะห์ในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (ถาวร, 2540; Richards, 1994)

คำว่า “ข้อมูลระยะไกล” หรือ “Remote Sensing” ถูกใช้ครั้งแรกในช่วงปี ค.ศ. 1960-1970 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการบันทึกข้อมูลผ่านดาวเทียม เช่น ดาวเทียมสำรวจอากาศ TIROS และดาวเทียม Skylab แม้ว่าก่อนหน้านี้มีการใช้งานในทำนองเดียวกันนี้บ้างในช่วงปี ค.ศ. 1800 แต่การใช้ในช่วงเวลานั้นจะเป็นรูปแบบของข้อมูลจากการบินถ่ายรูปแบบทางอากาศ (photogrammetry) โดยใช้เพียงเครื่องบินเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนงานวิจัยนี้ ได้ใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยกรรมวิธีข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) ทำการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมที่ดินของพื้นที่ศึกษา โดยข้อมูลที่ใช้ได้แก่ข้อมูลภาพจากดาวเทียม SPOT-4, THEOS และ ALOS ตามลำดับ

ดาวเทียม SPOT-4 (Satellites Pour l' Observation de la Terre) ของศูนย์ศึกษาอวกาศฝรั่งเศส ได้ขึ้นสู่วงโคจร ในวันที่ 24 มีนาคม 1997 ดาวเทียม SPOT-4 ใช้ระบบบันทึกข้อมูลภาพแบบ HRVIR (High Resolution Visible and Infrared) ประกอบด้วยระบบการบันทึกข้อมูล 4 ช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 1 (green) ความยาวช่วงคลื่น 0.50-0.59 ไมโครเมตร ช่วงคลื่นที่ 2 (red) ความยาวช่วงคลื่น 0.61-0.68 ไมโครเมตร ช่วงคลื่นที่ 3 (Near-Infrared: NIR) ความยาวช่วงคลื่น 0.79-0.89 ไมโครเมตร ช่วงคลื่นที่ 4 (Short-Wave Infrared: SWIR) ความยาวช่วงคลื่น 1.58-1.75 ไมโครเมตร นอกจากนี้ ยังมีช่วงคลื่นภาพขาว-ดำ (Panchromatic) ความยาวช่วงคลื่น 0.61-0.68 ไมโครเมตร (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2008).

ดาวเทียมธีออส (THEOS) เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของประเทศไทย เป็นดาวเทียมที่โคจรแบบสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun-synchronous orbit) โคจรที่ความสูงจากพื้นดิน

822 กิโลเมตร โดยโคจรได้ 14 รอบต่อวัน ระบบการบันทึกข้อมูลภาพมี 2 ระบบคือ ระบบการบันทึกภาพสีหลายช่วงคลื่น (Multi-spectral band) จำนวน 4 ช่วงคลื่น ครอบคลุมความยาวช่วงคลื่น แสงสีน้ำเงิน (Blue band: B3) แสงสีเขียว (Green band: B2) แสงสีแดง (Red band: B1) และอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared band: B4) ขนาดรายละเอียดข้อมูลภาพ 15 เมตร ความกว้างของภาพเท่ากับ 90 กิโลเมตร และระบบบันทึกภาพขาวดำ (Panchromatic band) ขนาดรายละเอียดข้อมูลภาพ 2 เมตร ความกว้างของภาพเท่ากับ 22 กิโลเมตร

ดาวเทียม ALOS พัฒนาโดยองค์กรสำรวจอวกาศแห่งประเทศญี่ปุ่น (Japan Aerospace Exploration Agency: JAXA) ขึ้นสู่อวกาศเมื่อปี ค.ศ. 2007 ดาวเทียม ALOS ประกอบด้วยเครื่องบันทึกข้อมูล 3 ระบบคือ (1) Panchromatic Remote-Sensing Instrument for Stereo Mapping (PRISM) ขนาดรายละเอียดภาพ 2.5 เมตร (2) Advanced Visible and Near Infrared Radiometer Type 2 (AVNIR-2) ขนาดรายละเอียดภาพ 10 เมตร และ (3) Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) ขนาดรายละเอียดภาพ 10-30 เมตร มีความยาวช่วงคลื่นของแต่ละแบนด์ คือ ช่วงคลื่นแสง Band: B1, 0.42-0.55 ไมโครเมตร Green band: B2, 0.42-0.60 ไมโครเมตร Red band: B1, 0.61-0.69 ไมโครเมตร และ Band: B4, 0.76-0.89 ไมโครเมตร

2.4 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

สิทธิเดช (2543; อ้างโดย วรวิรุภรณ์ 2547) กล่าวว่า การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะเริ่มแรกทำการจำแนกด้วยสายตาเป็นหลักโดยพิจารณาจากความแตกต่างของสี (color) ขนาด (size) และรูปร่าง (shape) ของวัตถุที่ปรากฏในข้อมูลภาพผลของการจำแนกค่อนข้างหยาบและใช้เวลานานในการจำแนก แต่ในกรณีที่ข้อมูลภาพมีการใช้ประโยชน์ที่ดินหลายชนิดปะปนกันอยู่ การจำแนกด้วยสายตาอาจทำได้ดีกว่าเนื่องจากอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้จำแนกมาช่วยเพื่อให้ผลการจำแนกถูกต้องมากยิ่งขึ้น แต่ต่อมาแนวทางของการจำแนกได้เปลี่ยนไปเมื่อคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น คอมพิวเตอร์สามารถเข้ามาช่วยในการจำแนกโดยการอ่านค่าของการสะท้อนรังสีของวัตถุเป็นหลักซึ่งทำให้ผลการจำแนกมีความแม่นยำมากขึ้น และสามารถจำแนกรายละเอียดของการใช้ประโยชน์ที่ดินได้มากขึ้น แม้การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดนั้นจะมีขนาดเล็กก็ตาม รวมทั้งประหยัดเวลาในการจำแนกด้วย อย่างไรก็ตาม บางกรณีอาจใช้ทั้งสองวิธีประกอบกัน เพื่อผลการจำแนกที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น การจำแนกโดยทั่วไปจะทำการแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินตามวัตถุประสงค์ของงานที่ศึกษา และระดับความละเอียดของจุดภาพที่ได้จากข้อมูลระยะไกล ทำให้ผลการศึกษาที่ได้มาแม้มีความแตกต่างกันทั้งในด้านพื้นที่หรือสำหรับบางพื้นที่ที่เป็นพื้นที่เดียวกัน แต่ใช้ข้อมูลดาวเทียมต่างชนิดกัน ประเภทการใช้ที่ดินที่ได้จะมีความ

แตกต่างกัน โดยข้อมูลดาวเทียมที่มีรายละเอียดจุดภาพสูงกว่าจะสามารถแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินได้มากกว่าข้อมูลภาพดาวเทียมที่มีรายละเอียดจุดภาพต่ำกว่า (Jensen, 2000; อภิรดี, 2543) การจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมี 2 วิธีคือ

การจำแนกแบบควบคุม (Supervised classification) เป็นการจำแนกที่ผู้วิเคราะห์เป็นผู้กำหนดลักษณะประเภทของข้อมูลเอง และเป็นผู้เลือกตัวอย่างประเภทข้อมูลสำหรับการจำแนก ซึ่งตัวอย่างที่เลือกจะเป็นข้อมูลทางสถิติที่กำหนดคุณลักษณะของข้อมูลสำหรับการจำแนกและข้อมูลแต่ละชนิด ดังนั้น ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของการจำแนกแบบนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของพื้นที่ (ศุภธินี, 2549) เป็นการจำแนกรายละเอียดข้อมูลภาพโดยการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ตัวอย่าง (training area) ของชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการออกสำรวจพื้นที่จริงหรือทราบชนิดจากแหล่งข้อมูลอื่น เช่น แผนที่สภาพภูมิประเทศ หรือภาพถ่ายทางอากาศ แล้วทำการคำนวณค่าสถิติภายในขอบเขตที่กำหนดขึ้นเพื่อหาค่าสถิติตัวแทนของประเภทการจำแนกของข้อมูลแล้วทำการจำแนกทั้งภาพด้วยการจัดกลุ่มด้วยค่าสถิติที่คล้ายกันให้เป็นชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินเดียวกัน การจำแนกด้วยวิธีนี้เหมาะกับพื้นที่ศึกษาขนาดเล็ก และสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ง่าย (Dontree, 2003)

การจำแนกแบบไม่ควบคุม (Unsupervised classification) เป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูล โดยไม่มีการกำหนดเขตพื้นที่ตัวอย่าง ในกรณีผู้จำแนกไม่สามารถกำหนดได้ เนื่องจากมีข้อมูลไม่มากพอ หรือพื้นที่ศึกษามีขนาดใหญ่ การจำแนกด้วยวิธีนี้ใช้วิธีประมวลผลอัตโนมัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยหลักการของการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (clustering) โดยจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน กล่าวคือ ในขั้นตอนแรกทำการสุ่มตัวอย่างจากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าเฉลี่ยแล้วจัดเป็นกลุ่มรวมแบบคลัสเตอร์ จากนั้นในขั้นตอนที่สองนำกลุ่มคลัสเตอร์ที่ได้จัดไว้ในขั้นตอนแรกมาทำการคัดแยกหรือรวมกลุ่มตามการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นชนิดของการใช้ประโยชน์ที่ดินตามต้องการ โดยอาศัยความเข้าใจพื้นที่ของผู้จำแนก (Tomita, 1997) สิทธิเดช (2543) ใช้วิธีการจำแนกแบบไม่ควบคุมในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าว พบว่า สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ละเอียดกว่าการจำแนกแบบควบคุม เนื่องจากสามารถกำหนดจำนวนกลุ่มข้อมูลที่ต้องการได้มากกว่า โดยร่วมกับการกำหนดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต่ำ ทำให้ความละเอียดของการจำแนกสูงขึ้น ในขณะที่การจำแนกแบบควบคุมสามารถจำแนกรายละเอียดได้เท่ากับจำนวนชนิดของพื้นที่ตัวอย่างที่สร้างขึ้นเท่านั้น

ผลของการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล ช่วยในการทำความเข้าใจกับพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าไปสำรวจได้ เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวิเคราะห์ร่วมใน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถครอบคลุมปัจจัยต่าง ๆ เช่น ใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินและด้านการหาคัดคุณภาพในการพัฒนาพื้นที่ (วรวิรุภรณ์, 2547)

ปัจจุบันได้มีการนำเอาข้อมูลจากระยะไกลมาใช้ร่วมกับข้อมูลภูมิสารสนเทศในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวิเคราะห์และการประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ การวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาคัดคุณภาพพื้นที่ และการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต ซึ่งส่วนใหญ่เน้นการวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพ เนื่องจากเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สะดวกในการนำมาวิเคราะห์ ส่วนข้อมูลทางเศรษฐกิจสังคมส่วนใหญ่เป็นข้อมูลทางด้านคุณภาพ ซึ่งอยู่ในรูปแบบตารางอธิบายจึงต้องแปลงข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูปของแผนที่เพื่อสะดวกต่อการวิเคราะห์ร่วมกันกับข้อมูลเชิงกายภาพ ทำให้การวิเคราะห์ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (อภิรัตน์, 2543)

2.5 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics Technology)

การพัฒนาประเทศที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการบริหารและจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้น มีความชัดเจน ตลอดจนมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยที่สามารถลดความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยทั้งนี้ จะต้องอาศัยข้อมูลที่มีความถูกต้องชัดเจนและมีระบบจัดเก็บที่สะดวก สามารถวิเคราะห์และเรียกใช้ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเพื่อเป็นข้อมูลประกอบแก่ผู้บริหารในการพิจารณาในการตัดสินใจ เพื่อกำหนดแนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการวางแผนพัฒนาและป้องกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ถูกต้องชัดเจนและรวดเร็วขึ้น ดังนั้น การนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ซึ่งบูรณาการเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) และระบบกำหนดตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ที่สามารถจัดเก็บจัดการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ มาช่วยในการตัดสินใจด้านการวางแผนการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ให้เกิดความยั่งยืน ซึ่งปัจจุบันเป็นวิธีการที่เหมาะสมและใช้กันอย่างกว้างขวาง จึงทำให้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศชาติ

2.5.1 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

ที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยจำนวนมากที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการจัดการทรัพยากรและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตัวอย่างเช่น แพร่พรรณ (2547) ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลง

และความเหมาะสมของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของชุมชนบนที่สูง บ้านมั่งแม่โถ และบ้านกะเหรี่ยงแม่โถหลวง ตำบลบ่อสลี อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจ เก็บข้อมูล พัฒนาฐานข้อมูลการใช้ที่ดินและการถือครองที่ดินของบ้านมั่งแม่โถ และบ้านกะเหรี่ยงแม่โถหลวงให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่มีตารางอธิบายของแต่ละบ้านเพื่อนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานและใช้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนา การใช้ที่ดิน เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ชาวเขามีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ปราศจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ นอกจากนี้ ได้จัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและการถือครองที่ดินของบ้านมั่งแม่โถ และบ้านกะเหรี่ยงแม่โถหลวงด้วย

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ บุคคล และวิธีการที่ทำให้เกิดการจัดเก็บ ปรับปรุง ตรวจสอบ ประมวลผล วิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงทั้งหมดในรูปแบบของข้อมูลสารสนเทศของสิ่งที่สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นผิวโลก ข้อมูลเหล่านี้อาจได้จากการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลและการสำรวจรูปแบบอื่น (Burrough, 1986) ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูล การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการเผยแพร่สารสนเทศเกี่ยวกับทรัพยากร (Johannsen *et al.*, 1990) ระบบสารสนเทศอาจประกอบด้วยระบบย่อยหนึ่งระบบหรือหลายระบบ ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการออกแบบระบบสารสนเทศ เช่น การจัดองค์กร การแบ่งงานตามหน้าที่กิจกรรมด้านการเกษตร การขนส่ง เหมืองแร่ และอื่น ๆ (Man, 1984) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่ออกแบบเพื่อนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีการอ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการและการวางแผนที่ซับซ้อนที่สนับสนุนการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักคือ ระบบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Hardware System) ระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS software) ฐานข้อมูล (Database) และบุคลากร (People) (รัศมี, 2549)

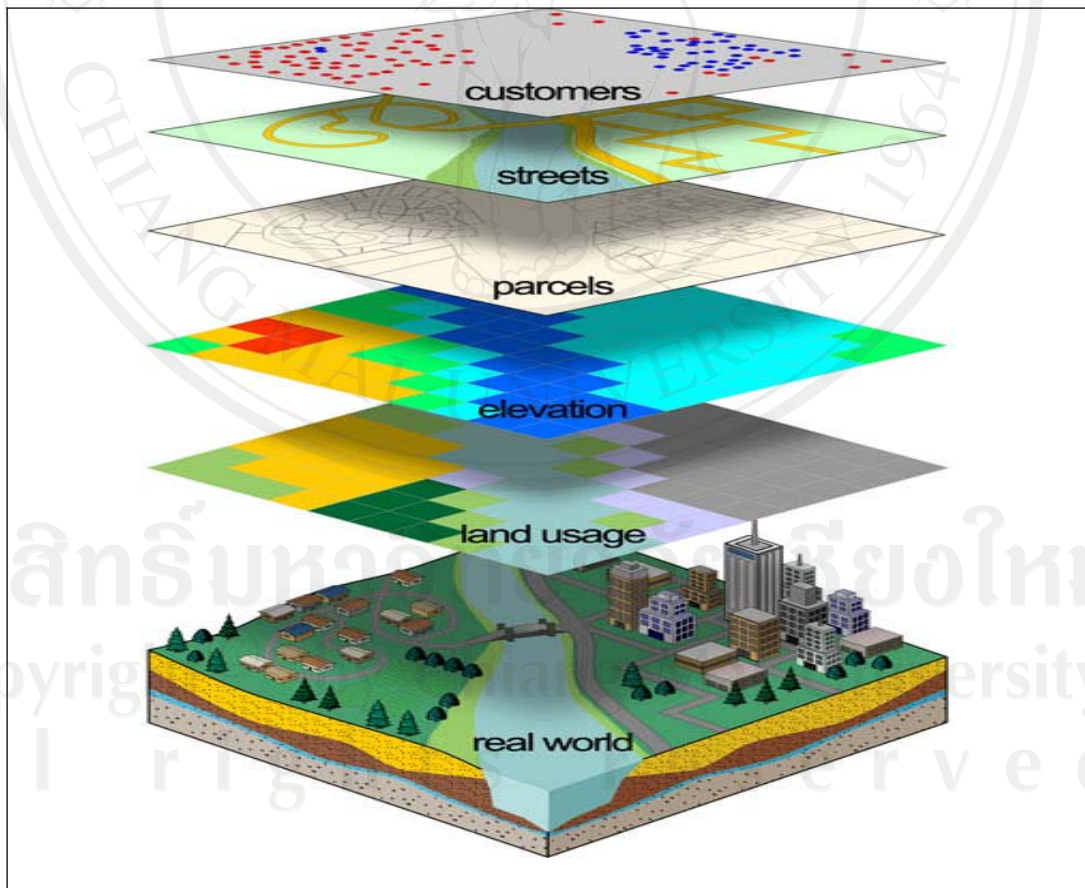
2.5.2 การใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

ในปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการในด้านต่างๆ ใ้่างานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด หน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ ได้นำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ เช่น กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กรมแรงงานอุตสาหกรรม กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานจังหวัด กรมวิชาการเกษตร

กรมพัฒนาที่ดิน กรมป่าไม้ กรมชลประทาน สถาบันการศึกษา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้านครหลวง และองค์การโทรศัพท์ เป็นต้น

2.5.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศ

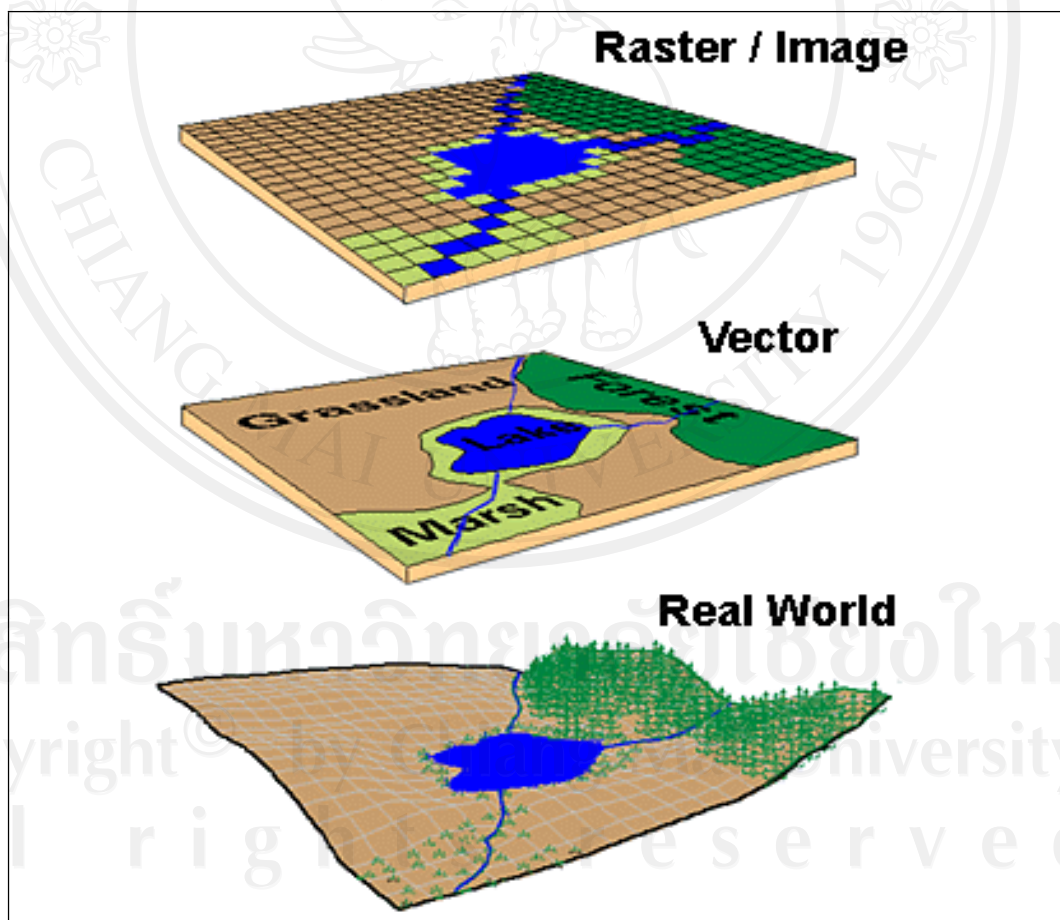
โดยพื้นฐาน วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศใช้หลักการ Manual Approach ซึ่งเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ระบบภูมิสารสนเทศด้วยการจัดทำฐานข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการตัดลอกลายเส้นแผนที่ลงบนแผ่นใส ตามปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้ใช้มีความสนใจ แล้วนำมาซ้อนทับเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์หาคำตอบตามวัตถุประสงค์ กระบวนการนี้เรียกว่า “Overlay Technique” เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ แต่วิธีการนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนแผ่นใสที่จะนำมาซ้อนทับกัน ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยสายตาอาจกระทำได้ในจำนวนแผ่นใสที่ค่อนข้างจำกัด รวมถึงข้อจำกัดเรื่องปริมาณแสงที่จะสามารถส่องทะลุผ่านแผ่นใส ในขณะที่จำนวนแผ่นใสที่มากขึ้นจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลค่อนข้างมาก (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศแบบ Manual Approach

(Geographic Earth Mapping, 2004)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ด้วยวิวัฒนาการและประสิทธิภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศได้เปลี่ยนมาเป็นแบบอัตโนมัติทั้งหมด หรือเรียกว่าแบบ Computer Assisted Approach ซึ่งเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ระบบภูมิสารสนเทศด้วยการจัดทำฐานข้อมูลต่างๆ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการนำเข้าข้อมูล จัดเก็บ จัดการ แก้ไข และแสดงผล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่หรือลายเส้นในรูปแบบเชิงตัวเลข (digital) ซึ่งอาศัยหลักการซ้อนทับ (Overlaying) เช่นเดียวกับวิธีการ Manual Approach แต่ดำเนินการด้วยข้อมูลเชิงตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ด้วยการนำหลักคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เข้ามาช่วย วิธีการนี้นอกจากเหนือจากความสะดวกในเรื่องการคำนวณแล้ว ยังสามารถช่วยลดพื้นที่ในการเก็บข้อมูล และสามารถเรียกค้นข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ซ้ำได้โดยง่าย รวมทั้งการนำเสนอและพิมพ์ผลลัพธ์ได้โดยง่ายและรวดเร็ว (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศแบบ Computer Assisted Approach

(University of Northern British Columbia, 2010)

ได้มีการใช้ระบบภูมิสารสนเทศกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและครอบคลุมตามช่วงระยะเวลา (Fazal, 2000; Hathout, 2002) ระบบภูมิสารสนเทศสามารถช่วยให้นักวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในหลายช่วงเวลาเพื่อตรวจสอบรูปแบบและกระบวนการ การใช้ที่ดิน (Lambin *et al.*, 2001;) ตลอดจนใช้ในการวิเคราะห์และการทำแผนที่ (Imbernon, 1999) รวมถึงใช้เพื่อการวินิจฉัยการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่ขึ้นอยู่กับข้อมูลทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและระบุแรงขับเคลื่อน (driving forces) ที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเหล่านี้ ไม่เพียงแต่สำหรับการจัดการทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืนเท่านั้น แต่ยังสำคัญสำหรับการประมาณการของวิถีการใช้ที่ดินในอนาคต (Kelly, 2003) ในปัจจุบัน ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (Land Use Land Cover Change) ได้เป็นที่สนใจของนักวิจัยและนักวิชาการในด้านรูปแบบเชิงพื้นที่ ตลอดจนการสร้างแบบจำลองในเชิงพื้นที่และเชิงเวลาโดยพยายามทำความเข้าใจสาเหตุและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (Muller and Middleton, 1994).

ตัวอย่างในด้านการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศกับการใช้ที่ดินแบบไร้หมุนเวียนในประเทศไทย เนตรนภา (2551) ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อศึกษาระบบการปลูกพืชแบบไร้หมุนเวียนของชาวเขาเผ่าปกากะญอที่มีผลกระทบต่อปริมาณมวลชีวภาพของป่าไม้และคุณสมบัติของดิน บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยบ้านหนองขาวกลาง หมู่ที่ 3 ต.ห้วยปูลิง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน โดยการเก็บข้อมูลรูปแบบการทำไร้หมุนเวียน ตำแหน่ง พื้นที่ และขอบเขตแปลงไร้หมุนเวียน จำนวน 10 แปลง ที่มีระยะเวลาที่ร้าง 1 – 10 ปี รวมถึงตำแหน่งบ้านของเกษตรกรโดยใช้แบบสอบถามและเครื่องมือกำหนดพิกัดด้วยดาวเทียม (GPS) ข้อมูลทั้งหมดถูกนำมาพัฒนาเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอธิบายในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อใช้วิเคราะห์และอธิบายลักษณะพื้นที่ และรูปแบบการทำไร้หมุนเวียน ตามปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพของพื้นที่ ข้อมูลตัวอย่างดินถูกเก็บในแปลงไร้หมุนเวียนที่ร้างในระยะเวลาต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติบางประการที่บ่งบอกความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้แก่ ปฏิกริยาดิน (pH) อินทรีย์วัตถุ (OM) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ (CEC) นอกจากนี้ค่าปริมาณมวลชีวภาพของป่าไม้ในแปลงที่ร้างในระยะเวลาต่าง ๆ ได้ถูกวิเคราะห์โดยใช้กรรมวิธีข้อมูลภาพเชิงตัวเลขร่วมกับข้อมูล 3PGS ทั้งนี้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ร้างของแปลงไร้หมุนเวียนกับคุณสมบัติของดินและปริมาณมวลชีวภาพของป่าไม้ที่เปลี่ยนแปลงไปในแปลงที่ร้างตามระยะเวลาต่าง ๆ ได้ถูกศึกษาด้วยการวิเคราะห์สมการ

ถดถอยเชิงเส้น ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทิ้งร้างของแปลงไร่หมุนเวียนกับ ปริมาณมวลชีวภาพของป่าไม้ สรุปได้ว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมุนเวียนแปลงปลูกพืชใน ระบบไร่หมุนเวียนควรเป็นที่แปลงระยะเวลา 3 ปี และการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ ทิ้งร้างของแปลงไร่หมุนเวียนกับคุณสมบัติของดิน สรุปได้ว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการ หมุนเวียนแปลงปลูกพืชในระบบไร่หมุนเวียนควรเป็นที่แปลงระยะเวลา 5 ปี

2.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วิชัย (2520) ได้กล่าวว่า สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ป่าไม้ เป็นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เพาะปลูก เนื่องจากมนุษย์จำเป็นต้องใช้ไม้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยและ ต้องการที่เพาะปลูกพืชอาหาร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องถางป่าเพื่อบุกเบิกเป็นพื้นที่เพาะปลูกและตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัย ทำให้พื้นที่ป่าไม้มีจำนวนลดลง สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมี ที่สำคัญมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว ทำให้ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงไปจากพื้นที่เดิมซึ่งเคยใช้ประโยชน์ทางการ เกษตรกรรม และคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

2.6.1 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เพื่อการค้าขาย ซึ่งนอกจากเพื่อให้ได้อาหารเพื่อยังชีพแล้ว การใช้ประโยชน์ที่ดินยังสามารถ ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในรูปตัวเงิน เพื่อใช้ซื้อหาหรือแลกเปลี่ยนกับสิ่งของจำเป็นอื่นๆ เป็นเหตุให้การใช้ประโยชน์ที่ดินจำเป็นต้องคำนึงถึงผลได้และผลเสียในรูปเงิน ซึ่งเป็นสาเหตุให้ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ จึงเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละ พื้นที่แตกต่างกันไป

ธนตร (2538) พบว่า ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจสังคมที่สำคัญที่มีผลต่อการใช้ที่ดินของ เกษตรกรอย่างมาก ได้แก่ จำนวนพื้นที่ถือครอง และรายได้จากการเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ มัทนา (2543) ที่พบว่า รายได้เฉลี่ยต่อปีของครัวเรือนมีผลอย่างมากต่อการตัดสินใจ เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำกินของเกษตรกรจากการทำนา ทำไร่ ไปเป็นการปลูกลำไย แทน เนื่องจากการปลูกลำไยมีความมั่นคงและยั่งยืนกว่าการปลูกข้าวและพืชไร่ นอกจากนี้ ขนาด ของพื้นที่ทำกินยังเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วย Panayoutou and Sungswan (1989) ได้ศึกษาปัจจัยในการบุกรุกทำลายป่าไม้ พบว่า ความหนาแน่น ของประชากร ราคาไม้ ความยากจน ปริมาณถนน ผลผลิตข้าว และระยะห่างจากตลาดเป็นปัจจัยที่มี

ผลต่อการบุกรุกทำลายป่าไม้ และจากการศึกษาในลักษณะเดียวกันโดย (Tongpan *et al.* 1990) พบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคน (GDP Per capita) การเพิ่มขึ้นของประชากร และราคามันสำปะหลังเป็นสาเหตุหลักของการบุกรุกทำลายป่าไม้ จากรายงานของ (Panayoutou and Parasuk, 1990) กล่าวว่า ความต้องการที่ดินเพื่อการเกษตร (ซึ่งอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงจากสภาพป่าไม้เป็นพื้นที่การเกษตร) มีความสัมพันธ์ตามราคาพืชผลการเกษตร และจำนวนประชากรภาคการเกษตร และมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับผลผลิตทางการเกษตรและระดับการขยายตัวภาคอุตสาหกรรม ในขณะที่ (อดิศร และคณะ, 2544) พบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) พื้นที่ปลูกถั่วเขียว ฝ้าย และอ้อย มีผลต่อการลดลงและเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย

2.6.2 ปัจจัยทางด้านสังคม

จากการศึกษาของ มิตรารัฐ (2525) พบว่า การพัฒนาท้องถิ่นและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตร ที่อยู่อาศัย และแหล่งน้ำ ส่วน Boserup (1996; อ้างโดยดรชณี, 2531) กล่าวว่า การเพิ่มของประชากรมีผลทำให้เกิดการพัฒนาการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมถึงพื้นที่ทรัพยากรป่าไม้ ไปสู่การใช้ที่ดินแบบเข้มข้น ตลอดจนมีการขยายพื้นที่เพื่อรองรับความต้องการการใช้ที่ดินเพื่อผลิตอาหารเพิ่มมากขึ้น ซึ่งหมายถึงการขยายพื้นที่ทำการเกษตรและการเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อการเกษตรเพิ่มมากขึ้น แต่เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่ของประเทศมีอย่างจำกัด ในขณะที่ประชากรเพิ่มมากขึ้น ทำให้การใช้ที่ดินเพื่อผลิตพืชอาหารต่อหน่วยประชากรลดลง นอกจากนี้ ยังพบว่า การอพยพย้ายถิ่นฐานเป็นผลกระทบหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.7 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินใน ส.ป.ป. ลาว

ในปี ค.ศ. 1950 ส.ป.ป. ลาว มีพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 70 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ คือ ประมาณ 23,680,000 เฮกตาร์ ต่อมาในปี ค.ศ. 1992 ตามประมาณการของรัฐบาล พบว่า พื้นที่ป่าไม้ได้ลดลงเกือบหนึ่งในสาม คือเหลือเพียงร้อยละ 47 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ แม้รัฐบาลจะมีนโยบายการลดการขยายและการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ สำหรับพื้นที่ภาคการเกษตร พบว่า พื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกมีน้อยกว่า 5 ล้านเฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่ (ระหว่าง 850,000 และ 900,000 เฮกตาร์) และเป็นพื้นที่ปลูกจริงน้อยกว่าร้อยละ 4 ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินและการดำรงชีพของเกษตรกรในพื้นที่ภูเขาทางภาคเหนือของประเทศลาวได้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วไปสู่ระบบตลาดการเกษตร การเปลี่ยนแปลงของเกษตรกรมีความสัมพันธ์

กับการใช้ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติ ในปัจจุบัน ได้มีการศึกษารูปแบบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุ่งเน้นที่การขยายตัวของพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ไร่เลื่อนลอย นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาผลกระทบต่อการค้างชีวิตของเกษตรกรในท้องถิ่น และผลกระทบต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์ที่ดิน แนวทางนโยบายของรัฐบาลที่ดำเนินการตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 พื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูงถูกจำกัดให้กลับมาเป็นพื้นที่ป่าไม้ และนำไปสู่การย้ายที่ตั้งของชุมชนบนพื้นที่สูง นอกจากนี้ การเปิดพรมแดนระหว่างประเทศเพื่อการค้าในภูมิภาคในช่วงปี ค.ศ. 1990 ซึ่งเป็นโอกาสใหม่ทางด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรในพื้นที่ต่อความต้องการใช้ที่ดินทางการเกษตรและนำไปสู่ความเข้มข้นของประชากรในการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ราบ (Thongmanivong *et al.*, 2009) ตลอดจนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของ สปป.ลาว ในปัจจุบัน

2.8 การจัดการการใช้ที่ดินและทรัพยากรที่ดิน

การจัดการการใช้ที่ดินที่ถูกต้องตามสมรรถนะและศักยภาพของที่ดิน จะช่วยให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยต้องคำนึงถึงสภาพเศรษฐกิจสังคม รวมถึงความสามารถในการจัดการและการอนุรักษ์ดินด้วย เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากที่ดินได้เป็นระยะเวลานาน และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคมในปัจจุบัน ดังนั้น ในการจัดการทรัพยากรที่ดินเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนนั้น ต้องทำควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดินทั่วไปโดยหลีกเลี่ยงมิให้เกิดความเสื่อมโทรมต่อทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ด้วย เช่น ทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า พันธุกรรม หรือความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น ซึ่งควรใช้ประโยชน์แบบผสมผสาน กล่าวคือ รู้จักการใช้ประโยชน์พร้อมกันหลายด้าน เช่น การปลูกข้าว พืชไร่ ไม้ผล การใช้เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า เป็นต้น นอกจากนี้ ยังต้องใช้ให้เกิดประโยชน์แก่คนในประเทศอย่างทั่วถึงและยุติธรรม ซึ่งเป็นการจัดการหรือการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดินที่พิจารณาโดยภาพรวม (เนตรนภา, 2551)

2.8.1 การกำหนดเขตพื้นที่ความลาดชันที่เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรม

สปป.ลาว มีเนื้อที่ทั้งหมด 23,680 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศของ สปป.ลาว ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชันประมาณ 70% ของพื้นที่ทั้งหมด มีระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง (mean sea level: msl) ประมาณ 500 เมตร มีพื้นที่หุบเขาและที่ราบริมแม่น้ำ เป็นดินแดนที่มีศักยภาพทางการเกษตรค่อนข้างต่ำ ทางตอนใต้ของประเทศมีระดับพื้นที่ราบขนาดใหญ่ที่แขวงสะหวันนะเขต และแขวงจำปาสัก พื้นที่เหล่านี้เหมาะสำหรับการเพาะปลูกข้าวนาและการเลี้ยงปศุสัตว์ มีพื้นที่ราบ

ประมาณ 20% ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับทำเกษตรกรรมประมาณร้อยละ 4 – 5 ของพื้นที่ทั้งหมด (Messerli *et al.*, 2005)

กระทรวงกสิกรรมและป่าไม้แห่งชาติลาว (2002) ได้กำหนดระดับความลาดชันที่สามารถใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกเพื่อประโยชน์ในการใช้ที่ดินให้ได้อย่างเหมาะสม โดยแบ่งตามค่าความลาดชันออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยการกำหนดเขตพื้นที่ความลาดชันที่เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรม กล่าวคือ (1) ระดับความลาดชันที่ 0 -12% กำหนดให้เป็นเขตที่ดินที่เหมาะสมสำหรับการทำนาข้าว บ่อปลา หรือนาข้าวควบคู่กับการเพาะเลี้ยงปลา ทุ่งหญ้า พืชเศรษฐกิจ ไม้ผล สวนต้นไม้ และสัตว์ปีก (2) ระดับความลาดชันที่ 13-36% เหมาะสำหรับการปลูกไม้ผล พืชเศรษฐกิจ การทำสวนไม้ผลและไม้ยืนต้นในระยะสั้น (3) ระดับความลาดชันที่ 37-45% เป็นที่ดินเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ ปลูกต้นไม้ระยะสั้นและยาว ไม้ผลไม้ระยะยาว แต่ควรมีการใช้เทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินในพื้นที่เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (4) ระดับความลาดชันที่ 46-60% ไม่เหมาะสำหรับการปลูกพืช คุณภาพดินอาจเป็นที่เสื่อมสภาพ พื้นที่เหล่านี้มีความเหมาะสมสำหรับเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ในฤดูแล้ง การปลูกต้นไม้หรือการอนุรักษ์ป่าไม้ และควรมีการฟื้นฟูสมรรถนะที่ดิน และ (5) ระดับความลาดชันที่มากกว่า 60% ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชและการเลี้ยงปศุสัตว์ พื้นที่เหล่านี้ต้องได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ เป็นพื้นที่อนุรักษ์ดินและน้ำ หรือบำรุงรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ

2.8.2 นโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดิน

รัฐบาล ส.ป.ป.ลาวได้ดำเนินแผนยุทธศาสตร์การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและการลดความยากจนของประชาชน เพื่อบรรลุเป้าหมายการลดความยากจนให้หมดไปภายในปี ค.ศ. 2020 ยุทธศาสตร์ดังกล่าวได้กำหนดกรอบในการพัฒนาซึ่งรวมเอาการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรกรรมและป่าไม้ โดยมีการเผยแพร่ขั้นตอน วิธีการในการวางแผนและจัดสรรที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมและการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ รัฐบาลได้ปฏิบัติตามแผนยุทธศาสตร์นี้เพื่อจะยุติการแผ้วถางป่าไม้และการทำไร่เลื่อนลอยภายในปี ค.ศ. 2010 มีหน่วยงานปฏิบัติ เช่น กรมป่าไม้แห่งชาติ สถาบันวิจัยและส่งเสริมการเกษตร องค์การคุ้มครองที่ดิน เป็นต้น ซึ่งได้มีการลงนามในบทบัญญัติเกี่ยวกับการปฏิบัติตามแผนยุทธศาสตร์และได้แต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการเพื่อสร้างคู่มือการวางแผนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรกรรมและป่าไม้แบบมีส่วนร่วมในระดับหมู่บ้านและกลุ่มหมู่บ้าน โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาและดำเนินการ ดังนี้

- ปี ค.ศ. 1989 รัฐบาล ส.ป.ป.ลาว ได้วางแผนการยุติการถางป่าทำไร่เลื่อนลอย กำหนดการผลิตแบบคงที่เพื่อลดความยากจนและรักษาสิ่งแวดล้อม จัดสรรที่ดิน เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตอาหารให้พอเพียงสำหรับบริโภคภายในครัวเรือน
- ปี ค.ศ. 1993 ดำเนินการต่อสำหรับการจัดสรรที่ดินให้กับเกษตรกรเป็นผู้ดูแล
- ปี ค.ศ. 1995-1998 สร้างโครงการพัฒนาชนบทตามยุทธศาสตร์การพัฒนา สร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ส่งเสริมการผลิตด้านการเกษตรกรรมให้เป็นสินค้าส่งออก ต่างประเทศ
- ปี ค.ศ. 1999 ปฏิบัติตามวิสัยทัศน์ของกระทรวงกสิกรรมและป่าไม้แห่งชาติลาว การวางแผนการนำที่ดินขึ้นหมู่บ้าน จัดสรรที่ดินให้แก่แต่ละครอบครัว โดยปฏิบัติตาม มาตรา 17 ของกฎหมายที่ดิน
- ปี ค.ศ. 2003 การกำหนดขอบเขต สิทธินำใช้ที่ดิน รัฐอนุญาตให้บุคคลและครอบครัวใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรตามแผนการจัดสรรและวัตถุประสงค์ในระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพตามพื้นที่ที่กำหนดดังต่อไปนี้
 - (1) ที่ดินที่ใช้สำหรับการเพาะปลูกข้าวและการเลี้ยงสัตว์ ให้พื้นที่สูงสุดไม่เกิน 1 เฮกตาร์ ต่อกำลังแรงงานในครอบครัว
 - (2) ที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกพืชอุตสาหกรรมและพืชล้มลุก ให้พื้นที่สูงสุด คือ 3 เฮกตาร์ ต่อกำลังแรงงานในครอบครัว
 - (3) ที่ดินที่ใช้ปลูกต้นไม้ผล พื้นที่สูงสุดคือ 3 เฮกตาร์ต่อกำลังแรงงานในครอบครัว
 - (4) ที่ดินที่ไม่มีพืชปกคลุมหรือทุ่งหญ้า และหลังจากนั้นที่ดินแปลงดังกล่าว สามารถทำการปลูกพืชหรือทุ่งหญ้าที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์ ให้พื้นที่สูงสุดไม่เกิน 15 เฮกตาร์ ต่อกำลังแรงงานในครอบครัว
 - (5) เพื่ออนุมัติการใช้ที่ดินทางการเกษตรให้กับบุคคล รัฐบาลจะพิจารณาเป็นกรณี โดยคำนึงถึงลักษณะ ขนาด กำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง เงื่อนไข และแผนการจัดสรรที่ดินทางการเกษตรในท้องที่ที่เกี่ยวข้อง
 - (6) กำลังแรงงานหนึ่งคน อาจจะสามารถรับสิทธิในการใช้ประเภทที่ดินทางการเกษตรได้หลายประเภท ถ้าหากมีความสามารถที่แท้จริงในการผลิต

(7) ผู้ที่ประสงค์จะใช้ที่ดินการเกษตรในพื้นที่ขนาดใหญ่กว่าจำนวนที่ดินที่ได้รับสิทธิ สามารถเสนอใช้สิทธิตามสัญญาเช่าหรือสัมปทานจากรัฐบาล

(8) สำหรับการอนุมัติที่ดินเพื่อทำการเกษตรกรรม ให้อ้างอิงตามความสมรรถนะที่แท้จริงของพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง (Law Committee of the National Assembly of the Lao PDR, 2003)

- ปี ค.ศ. 2004-2005 วางแผนยุทธศาสตร์ด้านการป่าไม้ กำหนดหน้าที่สำหรับการคุ้มครองที่ดินและป่าไม้ในระดับหมู่บ้านและกลุ่มบ้าน และสรุปผลการปฏิบัติแผนยุทธศาสตร์ระยะที่ผ่านมา

- ปี ค.ศ. 2006-2010 ดำเนินแผนการปลูกพืชเศรษฐกิจทดแทนการปลูกข้าวไร่ (กระทรวงกลาโหมและป่าไม้แห่งชาติลาว, 2009)

2.8.3 การเกษตรแบบอนุรักษ์ (Conservative farming)

การเกษตรแบบดั้งเดิมที่มีการไถดินเป็นผลให้เกิดการสูญเสียหน้าดินและการเสื่อมสภาพของดิน การเกษตรแบบอนุรักษ์เป็นทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบและ โครงสร้างของดิน ลดการสูญเสียหน้าดินและการเสื่อมสภาพของดิน โดยทำการเพาะปลูกแบบใช้เศษพืชคลุมดิน อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชแบบดั้งเดิมและการปลูกพืชแบบอนุรักษ์เป็นเพียงทางเลือกให้กับเกษตรกรเท่านั้นในการที่จะลดความสูญเสียดินไป ซึ่งอาจไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด นอกเหนือจากการทำการเกษตรแบบอนุรักษ์แล้ว กระทรวงกลาโหมและป่าไม้แห่งชาติลาวยังมีนโยบายในการส่งเสริมการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ (กระทรวงกลาโหมและป่าไม้แห่งชาติลาว, 2009)