

## หัวข้อเค้าโครงเรื่องของงานที่เสนอในขั้นตอนพิจารณาคัดเลือกบุคคล (กรณีลักษณะงานวิชาการ)

**๑. ชื่อผลงาน** การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE  
 คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

### ๒. บทนำ/ความสำคัญของปัญหา

การใช้ที่ดิน เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในทุกพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งมีความสำคัญมาก เนื่องจากการใช้ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ จะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำแตกต่างกันไป ปัจจุบันปัญหาการใช้ที่ดินส่วนใหญ่ มักเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มุ่งแสวงหาผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ หรือสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เช่น การใช้ที่ดินเป็นที่อยู่อาศัย การแผ้วถางพื้นที่ป่าไม้เพื่อเป็นพื้นที่ทำเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เป็นต้น ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในพื้นที่ จึงเกิดความต้องการในการใช้ที่ดินเพิ่มมากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากสภาพธรรมชาติไปสู่ระบบนิเวศที่ไม่เป็นธรรมชาติ ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ได้แก่ ดิน น้ำ ป่าไม้ และสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ลุ่มน้ำ การศึกษาการใช้ที่ดินเป็นหลักการข้อแรกของการจัดการลุ่มน้ำที่นักจัดการลุ่มน้ำส่วนใหญ่ให้ความสำคัญมาก เนื่องจากการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางอุทกวิทยาและการชะล้างพังทลายของดิน เพื่อมิให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจนทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและข้อขัดแย้งในภายหลัง การศึกษาการใช้ที่ดินจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาและติดตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน

ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน เป็นลุ่มน้ำสาขาหนึ่งของลุ่มน้ำยมตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาการเกิดอุทกภัยและภัยแล้งเป็นประจำทุกปี และในปัจจุบัน พบว่ามีการบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำเพื่อทำการเกษตรเพิ่มมากขึ้น จึงมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน ประกอบกับในพื้นที่มีพายุและร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรงพัดผ่านเป็นประจำจนเกิดปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน และจากการตรวจวัดค่าตะกอนแขวนลอยรายปี พ.ศ. ๒๕๖๑ พบว่า ค่าตะกอนอยู่ระหว่าง ๐.๕-๐.๘ ล้านตันต่อปี ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของชาวบ้านเป็นอย่างมาก จึงต้องมีการศึกษาการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการใช้ที่ดิน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และนำแบบจำลอง Dyna-CLUE ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถจำลองสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ร่วมกับโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงผลลัพธ์ได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงพื้นที่ ทำให้ทราบขนาดของพื้นที่ รูปแบบการใช้ที่ดิน ตลอดจนตำแหน่งของพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินและมีความแม่นยำในการคาดการณ์ จึงทำให้แบบจำลองมีความเหมาะสมในการใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อกำหนดแนวทางและมาตรการการใช้ที่ดิน เพราะผู้ใช้สามารถจำลองสถานการณ์การใช้ที่ดินได้ด้วยตัวเอง อีกทั้งยังสามารถสร้างทางเลือกหรือแนวทางในการใช้ที่ดินได้อีกทางหนึ่ง ผลของการศึกษานี้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเพื่อตัดสินใจการใช้ที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนให้เหมาะสมเพื่อป้องกันปัญหาการใช้ที่ดินและทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตต่อไป

### ๓. วัตถุประสงค์

๓.๑ เพื่อศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

๓.๒ เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน โดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE ร่วมกับโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### ๔. ขอบเขตการศึกษา

ศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และศึกษาการคาดการณ์การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ซึ่งครอบคลุมขอบเขตการปกครองบางส่วนของพื้นที่จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดลำปาง และจังหวัดแพร่ โดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE ร่วมกับโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นำมาประมวลผล วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่

### ๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ – เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๕

สถานที่ดำเนินการ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

### ๖. ผู้ดำเนินการ

นางสาวปัทมา เพ็ญแผ้ว ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ มีหน้าที่วางแผนการดำเนินงาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และจัดการข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลอง Dyna-CLUE ทำการวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ พ.ศ. ๒๕๖๑ และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และจัดทำรายงาน ปฏิบัติงาน ๑๐๐%

### ๗. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

#### ๗.๑ อุปกรณ์

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งโปรแกรม Microsoft office
๒. โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information system; GIS)
๓. โปรแกรมแบบจำลอง Dyna-CLUE version ๒.๐ (ปี ค.ศ. ๒๐๑๐)
๔. โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ

#### ๗.๒ วิธีการดำเนินงาน

##### ๗.๒.๑. การรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และคาดการณ์การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ โดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE ร่วมกับโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ดังนี้

(๑) แผนที่สภาพการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มาตรฐาน ๑: ๒๕,๐๐๐ จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(๒) แผนที่ขอบเขตบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ปี พ.ศ. ๒๕๖๓ จากกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(๓) เส้นลำน้ำ เส้นชั้นความสูงระยะห่าง ๒๐ เมตร จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(๔) แผนที่ชุดดิน (soil group) มาตรฐาน ๑: ๒๕,๐๐๐ จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(๕) ปริมาณน้ำฝนรายปีจำนวน ๓๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๓๒-๒๕๖๑) จากกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

๗.๒.๒ ศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(๑) นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ ซึ่งเป็นแผนที่การใช้ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการแปลตีความข้อมูลจากดาวเทียมด้วยสายตา (Visual interpretation) ร่วมกับการสำรวจภาคสนาม ซึ่งแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ โดยใช้ภาพถ่ายออร์โธรีโธสเชิงเลข ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ร่วมกับดาวเทียมวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ LANDSAT-๕ TM ๑๓๐-๔๗ บันทึกภาพเมื่อวันที่ ๑๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๕ LANDSAT-๕ TM ๑๓๐-๔๘ บันทึกภาพเมื่อ ๑๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๕ และข้อมูลดาวเทียม THEOS Panchromatic บันทึกภาพเมื่อวันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ และวันที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๕ และแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ดาวเทียมที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ข้อมูลดาวเทียม THEOS Panchromatic บันทึกข้อมูลในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ และดาวเทียม LANDSAT-๘ OLI บันทึกข้อมูลในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ทั้งนี้ข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีการตรวจสอบความถูกต้องของการจัดทำแผนที่ในระดับที่ ๒ โดยมีค่าความถูกต้องของแต่ละจังหวัดมากกว่าร้อยละ ๙๐

(๒) จัดการข้อมูลการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ โดยการสร้างแฟ้มข้อมูลและแบ่งหมวดหมู่ประเภทการใช้ที่ดิน ตามการจำแนกการใช้ที่ดินระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ของกรมพัฒนาที่ดิน ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งหมวดหมู่การใช้ที่ดิน ที่พิจารณาตามค่าดัชนีของพืชหรือสิ่งปกคลุมดิน (crop management index; C-factor) ของกรมพัฒนาที่ดิน (2545) ทั้งหมด 11 ประเภท การใช้ที่ดิน ได้แก่ นาข้าว (A1) พืชไร่ (A2) ไม้ยืนต้น (A3) ไม้ผล (A4) พื้นที่เกษตรอื่นๆ (A) ป่าไม้ผลัดใบ (F1) ป่าผลัดใบ (F2) สวนป่า (F5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) พื้นที่ชุมชนหรือสิ่งปลูกสร้าง (U) และพื้นที่แหล่งน้ำ (W)

(๓) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยนำข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial analysis) โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูลใน overlay toolsets ใน analysis tools แสดงผลในรูปแบบตารางวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (transition matrix) และแผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

(๔) คำนวณขนาดพื้นที่การใช้ที่ดินแต่ละประเภท และขนาดพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพร้อมทั้งจัดทำตารางสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

๗.๒.๓. ศึกษาการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ โดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE ร่วมกับโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ทำการศึกษาภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ โดยใช้แผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน เป็นฐานในการคาดการณ์ ร่วมกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทั้งนี้ ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาทั้งหมด ๙ ปัจจัย ดังนี้ ๑. ความสูง ๒. ความลาดชัน ๓. ทิศด้านลาด ๔. ระยะห่างจากลำน้ำ ๕. ระยะห่างจากถนน ๖. ระยะห่างจากหมู่บ้าน ๗. ปริมาณน้ำฝน ๘. เนื้อดิน ๙. ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ซึ่งการเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าแบบจำลอง Dyna-CLUE มีขั้นตอน ดังนี้

การเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้าแบบจำลอง Dyna-CLUE ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยขั้นตอนแรกทำการแปลงข้อมูลจากข้อมูลแสดงทิศทางที่มีลักษณะเป็นแบบจุด เส้นและพื้นที่ (vector) และข้อมูลในรูปแบบกริดไฟล์ (raster) ขนาดกริดไฟล์เท่ากับ ๕๐x๕๐ เมตร และแปลงข้อมูลไปเป็นรูปแบบข้อความหรือ ascii file ทั้งนี้ การนำข้อมูลเข้าแบบจำลองนั้น ได้แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน และส่วนที่สองเป็นข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ดังนี้

#### ๑) ข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน

เตรียมข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินโดยทำการจัดกลุ่มประเภทการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ออกเป็น ๑๑ ประเภท ซึ่งได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ป่าไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ สวนป่าพื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนหรือสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่แหล่งน้ำ หลังจากนั้นทำการแปลงเป็นข้อมูลแบบ raster โดยใช้คำสั่ง feature to raster แล้วแปลงข้อมูลจากแบบ raster ไปเป็นข้อมูลในรูปแบบข้อความ (ascii file) โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

#### ๒) ข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

##### (๑) ข้อมูลแบบจำลองระดับความสูงเชิงตัวเลข (digital elevation model; DEM)

การเตรียมข้อมูล DEM โดยนำข้อมูลเส้นชั้นความสูง (contour) ขนาด ๒๐ เมตร และเส้นลำน้ำมาสร้างเป็นแบบจำลองระดับความสูงเชิงตัวเลข (DEM) ขนาด ๕๐ เมตรโดยใช้คำสั่ง topo to raster ใน interpolate toolsets ซึ่งอยู่ใน spatial analyst tools จากนั้นทำการแปลงข้อมูล DEM ที่ได้ไปเป็นข้อมูล ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

##### (๒) ข้อมูลความลาดชัน (slope) และข้อมูลทิศด้านลาด (aspect)

นำข้อมูลแบบจำลองระดับความสูงเชิงตัวเลข (DEM) ที่ได้จากข้อ (๑) มาใช้โดยผ่านคำสั่ง slope และคำสั่ง aspect ใน surface toolsets ซึ่งอยู่ใน spatial analyst tools เพื่อเตรียมข้อมูลความลาดชันในหน่วยเปอร์เซ็นต์ และข้อมูลทิศด้านลาด ตามลำดับ จากนั้นแปลงข้อมูล raster ไปเป็นข้อมูล ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๓) ข้อมูลเส้นลำน้ำ (stream line)

นำข้อมูลเส้นลำน้ำ มากำหนดระยะห่างต่อการเข้าถึงในพื้นที่เพื่อการใช้ที่ดิน โดยใช้คำสั่ง Euclidean distance ใน distance toolsets ซึ่งอยู่ใน spatial analyst tools หลังจากนั้นทำการแปลงเป็นข้อมูลเป็นแบบ ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๔) ข้อมูลระยะห่างจากถนน (distance from road)

นำข้อมูลเส้นทางคมนาคม มากำหนดระยะห่างต่อการเข้าถึงในพื้นที่เพื่อการใช้ที่ดิน โดยใช้คำสั่ง Euclidean distance ใน distance toolsets ซึ่งอยู่ใน spatial analyst tools หลังจากนั้นทำการแปลงเป็นข้อมูลเป็นแบบ ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๕) ข้อมูลระยะห่างจากหมู่บ้าน (distance from village)

นำข้อมูลจุดของหมู่บ้าน มากำหนดระยะห่างต่อการเข้าถึงในพื้นที่เพื่อการใช้ที่ดิน โดยใช้คำสั่ง Euclidean distance ใน distance toolsets ซึ่งอยู่ใน spatial analyst tools หลังจากนั้นทำการแปลงเป็นข้อมูลเป็นแบบ ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๖) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี (average rainfall)

นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันที่ตกบริเวณลุ่มน้ำสาขามตอนบนจากกรมอุตุนิยมวิทยา ทั้งหมด ๙ สถานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๒-๒๕๖๑ ของแต่ละสถานีมาคำนวณปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำโดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการ inverse distance weighting (IDW) จากนั้นแปลงข้อมูล raster ไปเป็นข้อมูล ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๗) ข้อมูลเนื้อดิน (soil texture)

นำข้อมูลเนื้อดินบนที่พบบริเวณลุ่มน้ำสาขาม่น้ำยมตอนบนมาแทนค่าตามลักษณะของเนื้อดิน จากนั้นแปลงข้อมูล raster ไปเป็นข้อมูล ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๘) ข้อมูลเส้นเส้นคุณภาพลุ่มน้ำ (watershed classification)

นำข้อมูลแผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำมาตราส่วน 1:50,000 ของบริเวณลุ่มน้ำสาขาม่น้ำยมตอนบน จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2554) ซึ่งอยู่ในรูปแบบ polygon จากนั้นแปลงข้อมูล raster ไปเป็นข้อมูล ascii file โดยใช้คำสั่ง raster to ascii ใน from raster toolsets ซึ่งอยู่ใน conversion tools

## (๙) ข้อมูลความต้องการในการใช้ที่ดินในอนาคต

คำนวณพื้นที่การใช้ที่ดินในอนาคต โดยทำการคำนวณพื้นที่การใช้ที่ดินจากตาราง Microsoft excel ซึ่งนำค่าข้อมูลการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ และค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ที่ได้จากการวิเคราะห์ตามข้อ ๗.๒.๒ เป็นฐานในการคำนวณการจำลองสถานการณ์การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ เนื่องจาก จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน พบว่า มีการสำรวจและ

จัดทำแผนที่การใช้ที่ดินพร้อมกันทุกจังหวัดที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำที่ศึกษา จึงเลือกใช้ข้อมูลในปีนี้เป็นฐานในการคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคต

การนำเข้าข้อมูลเข้าแบบจำลอง

๑. กำหนดชื่อและนามสกุลให้ตรงกับที่แบบจำลอง Dyna-CLUE กำหนด โดยต้องจัดข้อมูลการใช้ที่ดินและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (driving force factors) ให้อยู่ในรูปแบบข้อความ หรือ ascii file โดยกำหนดชื่อและนามสกุลให้ตรงกับที่แบบจำลอง Dyna-CLUE กำหนดไว้

๒. หาความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามที่ได้จัดเตรียมไว้ด้วยโปรแกรม SPSS ด้วยคำสั่ง logistic regression จากนั้นนำค่าคงที่ a และค่าสัมประสิทธิ์ b จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการใช้ที่ดินกับปัจจัยต่าง ๆ

๓. สร้างแฟ้มข้อมูล ascii ของชั้นข้อมูลพื้นที่คุ้มครอง (region.fil) ซึ่งเตรียมจากแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ โดยกำหนดให้เป็นพื้นที่คุ้มครอง อุทยาน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่อนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินอื่นได้ แต่พื้นที่อื่นทั้งหมดอนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินอื่นได้ โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ ๐

๔. สร้างแฟ้มข้อมูลลำดับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (allow.txt) ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดลำดับในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เช่น การใช้ที่ดินประเภทพื้นที่ชุมชนไม่สามารถเปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นได้ โดยกำหนดประเภทการใช้ที่ดินที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินอื่นได้ให้มีค่าเท่ากับ ๐ และพื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนเป็นพื้นที่ชุมชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมได้ ซึ่งกำหนดประเภทการใช้ที่ดินที่สามารถเปลี่ยนเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินอื่นได้ให้มีค่าเท่ากับ ๑

๕. สร้างแฟ้มข้อมูลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (cov\_all.๐) โดยกำหนดรหัสการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน โดยแปลงข้อมูลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในรูปแบบกริดไฟล์ ให้เป็นไฟล์ในรูปแบบ ascii

๖. สร้างแฟ้มข้อมูล ascii สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (SC\*GR\*) โดยนำไฟล์ปัจจัยที่เตรียมไว้ทั้งหมด มาเปลี่ยนชื่อให้ตรงกับรูปแบบที่แบบจำลองกำหนดไว้

๗. สร้างแฟ้มข้อมูล main parameter ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลที่กำหนดสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ศึกษาและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา รวมทั้งข้อกำหนดต่าง ๆ ที่แบบจำลองกำหนด และเปลี่ยนชื่อให้ตรงกับรูปแบบที่แบบจำลองกำหนดไว้

๘. ทำการแปลงไฟล์ความต้องการในการใช้ที่ดิน (land demand) ตามเงื่อนไขการใช้ที่ดินในอนาคตตามค่าสัดส่วนการใช้ที่ดิน ที่ได้จากการคำนวณเป็นสกุล .txt และแปลงเป็นชื่อและนามสกุลตามที่แบบจำลองกำหนด คือ demand.in๑ กรณีที่มีความต้องการในการใช้ที่ดินตามเงื่อนไขการใช้ที่ดินอันดับแรกและตั้งชื่อตามแต่ละอันดับของเงื่อนไขการใช้ที่ดินในอนาคต

#### ๗.๒.๔ ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง Dyna-CLUE

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง โดยการใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันเทียบกับข้อมูลที่เกิดจากการคาดการณ์จากการใช้แบบจำลอง นำข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ของกรมพัฒนาที่ดิน ตรวจสอบความถูกต้องและเปรียบเทียบความผิดพลาดของแบบจำลอง ซึ่งใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ เป็นฐานในการคาดการณ์การใช้ที่ดินการ

ทดสอบแบบจำลอง โดยให้แบบจำลองประมวลผลไปยังการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ หลังจากนั้นจึงนำแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ที่ได้จากการประมวลของแบบจำลองมาซ้อนทับ (overlay) กับแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และตรวจสอบผลการคาดการณ์ของแบบจำลอง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ stratified random sampling ซึ่งพิจารณาจากทั้งหมด ๑๑ ประเภทการใช้ที่ดินที่ได้จากการคาดการณ์ และขนาดพื้นที่ที่มีมากของในแต่ละประเภทการใช้ที่ดิน กระจายครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยกำหนดจุดตัวอย่างไว้ทั้งสิ้น ๕๐๐ จุด จากนั้นนำมาตรวจสอบความถูกต้องกับแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ของกรมพัฒนาที่ดิน แล้วทำการประเมินความถูกต้อง (accuracy assessment) ด้วยวิธี confusion matrix แล้วคำนวณความถูกต้องโดยรวม (overall accuracy) ของอัตราส่วนจำนวนจุดภาพที่จำแนกได้ถูกต้องตรงกันตามแนวทแยงของตารางต่อผลรวมของจำนวนจุดภาพที่นำมาจำแนกประเภทและคำนวณพื้นที่ที่ตรงกันออกมาเป็นร้อยละ ทั้งนี้ กำหนดความน่าเชื่อถือของพื้นที่ตรงกันไว้ที่ร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป และทำการตรวจสอบความถูกต้องของผู้ผลิต (producer's accuracy) และความถูกต้องของผู้ใช้ (user's accuracy) จากนั้นวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Kappa coefficient;  $\bar{K}$ ) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรที่ใช้ในการประเมินความถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ คือ ค่าความสอดคล้องของความถูกต้องระหว่างข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบกับข้อมูลที่ใช้อ้างอิงซึ่งเป็นการวิเคราะห์ควบคู่ไปกับค่าความถูกต้องโดยรวม จากนั้นนำเข้าไปเพิ่มข้อมูลการใช้ที่ดินและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ตลอดจนความต้องการในการใช้ที่ดิน (landuse demand) ในอนาคตที่ได้ทำการกำหนดชื่อและนามสกุลให้ตรงกับแบบจำลอง แล้วทำการประมวลผลและคำนวณพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอนาคตที่ได้จากแบบจำลอง โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และโปรแกรม Microsoft excel หลังจากนั้นวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และจัดทำรายงานสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการคาดการณ์การใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

## ๘. ผลการวิเคราะห์/ผลการศึกษา

ผลการศึกษา มี ๒ ส่วนหลักคือ ๑) การใช้ที่ดินใน ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ รวมทั้งรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ พ.ศ. ๒๕๖๑ โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ๒) การจำลองและคาดการณ์แผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลอง Dyna-CLUE มีรายละเอียดดังนี้

### ๘.๑ สภาพการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑

จากการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนจาก ข้อมูลทุติยภูมิแผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ ได้ผลการศึกษา ดังนี้

#### ๑) พื้นที่นาข้าว

พื้นที่นาข้าวประกอบด้วย นาปี นาปรัง รวมไปถึงพื้นที่นาร้าง โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่นาข้าว ๓๗,๐๒๔ และ ๓๙,๒๙๔ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๒.๘๐ และ ๒.๙๗ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวพบว่า พื้นที่นาข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะปลูกข้าวที่สำคัญอยู่ในเขต ตำบลจิม ตำบลออย ตำบลนาปรัง ตำบลปง อำเภอบึง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ตำบลสะเอียบ อำเภอสอง จังหวัดแพร่

๒) พื้นที่พีชไร้

พื้นที่พีชไร้ เป็นพืชเกษตรกรรมที่มีพื้นที่มากที่สุด โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่พีชไร้เท่ากับ ๑๘๑,๐๖๔ และ ๑๗๗,๘๒๑ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๗๑ และ ๑๓.๔๗ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ พีชไร้ที่สำคัญทางเศรษฐกิจของกลุ่มน้ำ ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง เป็นต้น โดยแหล่งเพาะปลูกพีชไร้ที่สำคัญอยู่ในเขตตำบลสะเอียบ อำเภอสอง จังหวัดแพร่ ตำบลจิม ตำบลออย ตำบลผาช้างน้อย ตำบลปง ตำบลนาปรัง อำเภอปง ตำบลสระ ตำบลบ้านม่วง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา

๓) พื้นที่ไม้ยืนต้นผสม

ไม้ยืนต้น เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของกลุ่มน้ำรองลงมาจากพีชไร้ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ไม้ยืนต้น ๓๔,๕๙๕ และ ๕๗,๗๑๗ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๒.๖๒ และ ๔.๓๗ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ โดยพื้นที่ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกยางพารา รองลงมาคือ สัก ใผ่ ยูคาลิปตัส แหล่งปลูกไม้ยืนต้นที่สำคัญ ได้แก่ บริเวณตำบลจิม ตำบลนาปรัง ตำบลออย ตำบลผาช้างน้อย ตำบลสระ อำเภอปง ตำบลเชียงม่วนตำบลบ้านม่วง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา และตำบลสะเอียบ อำเภอสอง จังหวัดแพร่

๔) พื้นที่ไม้ผล

พื้นที่ไม้ผล ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๘,๙๙๑ และ ๒๑,๗๐๓ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑.๔๔ และ ๑.๖๕ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ ไม้ผลที่นิยมปลูกมากในกลุ่มน้ำ ได้แก่ ลำไย ลิ้นจี่ เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม รองลงมาคือพื้นที่ปลูก มะขาม ส้มโอ และมะม่วง โดยแหล่งปลูกไม้ผลอยู่ในเขต ตำบลผาช้างน้อย ตำบลจิม ตำบลนาปรัง ตำบลสระ อำเภอปง จังหวัดพะเยา และตำบลสะเอียบ อำเภอสอง จังหวัดแพร่

๕) พื้นที่เกษตรอื่น ๆ

พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ในบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ได้แก่ เกษตรผสมผสาน พืชผัก หอม กระเทียม ไม้ดอกไม้ประดับ เสาวรส พีชไร้หมุนเวียน พุงหญ้าเลี้ยงสัตว์ โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ โรงเรือนเลี้ยงหมู และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๗,๓๘๐ และ ๑๐,๐๘๕ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๕๖ และ ๐.๗๖ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ พบมากในบริเวณพื้นที่ตำบลยอด อำเภอสองแคว จังหวัดน่าน ตำบลผาช้างน้อย ตำบลจิม อำเภอปง จังหวัดพะเยา

๖) พื้นที่ป่าไม่ผลัดใบ

พื้นที่ป่าไม่ผลัดใบ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๕๘,๖๓๔ และ ๑๕๘,๓๖๒ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑๒.๐๑ และ ๑๑.๙๙ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าว พบว่าพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย โดยพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบส่วนใหญ่อยู่ในตำบลผาช้างน้อย ตำบลปง ตำบลออย ตำบลจิม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ตำบลยอด อำเภอสองแคว จังหวัดน่าน

๗) พื้นที่ป่าผลัดใบ

พื้นที่ป่าผลัดใบ เป็นประเภทพื้นที่ป่าไม้ที่มีพื้นที่มากที่สุดในลุ่มน้ำ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๘๓๖,๓๒๒ และ ๘๑๔,๘๙๕ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๖๓.๓๒ และ ๖๑.๗๐ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับโดยพื้นที่ป่าผลัดใบส่วนใหญ่อยู่ในตำบลสะเอียบ อำเภอสอง จังหวัดแพร่ ตำบลปง ตำบลสระ ตำบลจิม อำเภอปง จังหวัดพะเยา และกระจายทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ



#### ๘) พื้นที่สวนป่า

พื้นที่สวนป่า ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๓,๘๔๓ และ ๒,๙๕๖ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๒๙ และ ๐.๒๒ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวพบว่า สวนป่ามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย โดยพื้นที่สวนป่าส่วนใหญ่อยู่ในตำบลลจิม ตำบลลอย อำเภอบึง จังหวัดพะเยา

#### ๙) พื้นที่เบ็ดเตล็ด

พื้นที่เบ็ดเตล็ดของกลุ่มน้ำสาขายมตอนบนนั้น ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ หุงหญ้าธรรมชาติ หุงหญ้าสลับไม้พุ่มสลับ ไม้ละเมาะ พื้นที่ลุ่ม เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า เหมืองแร่ พื้นที่ถม พื้นที่ทิ้งขยะ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๒๒,๕๒๗ และ ๑๒,๑๒๔ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑.๗๑ และ ๐.๙๒ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ พบในทุกตำบลของอำเภอยางมาวและอำเภอบึง จังหวัดพะเยา รองลงมาเป็นพื้นที่ลุ่ม ซึ่งพบว่ากระจายทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ

#### ๑๐) พื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง

พื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๓,๖๐๘ และ ๑๖,๑๗๓ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑.๐๓ และ ๑.๒๒ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า พื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างในลุ่มน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยตัวเมืองและยานการคา หมูบานจัดสรรวาง หมูบาน สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ สนามบิน โรงงานอุตสาหกรรม ลานตาก และแหล่งรับซื้อทางการเกษตร สถานที่ราง สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ รีสอร์ท สนามกอล์ฟ ปาชา และสถานีสบน้ำมัน

#### ๑๑) พื้นที่แหล่งน้ำ

พื้นที่แหล่งน้ำ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๖,๗๗๖ และ ๙,๖๗๙ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๕๑ และ ๐.๗๓ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวพบว่า พื้นที่แหล่งน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยประกอบไปด้วยแหล่งน้ำธรรมชาติหลักที่สำคัญของลุ่มน้ำ คือ แม่น้ำยม น้ำจิม ห้วยแม่แฝง น้ำแม่ปุง น้ำแม่เต็น ห้วยโป่ง น้ำแม่รู น้ำมาว น้ำแม่จ๊ะ ห้วยแม่สะกิน ห้วยทรายขาว น้ำแม่พร้าว ห้วยแม่ปู้ น้ำทาย ห้วยเอียบ ห้วยท่าวะ น้ำเงิน น้ำแม่บึง ห้วยชิตห้วยสระ น้ำแม่คะ เป็นต้น แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น ไคแก อ่างเก็บน้ำห้วยแม่เมาะ อ่างเก็บน้ำห้วยแม่แก่น อ่างเก็บน้ำ ห้วยแพะ อ่างเก็บน้ำ ห้วยม้า เป็นต้น และยังมีบ่อน้ำในไร่นาพบกระจายตัวทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ

### ๘.๒ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และปี พ.ศ. ๒๕๖๑ บริเวณลุ่มน้ำสาขาม่น้ำยมตอนบน โดยใช้ข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินเชิงเลขปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ซ้อนทับกับชั้นข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินเชิงเลขปี พ.ศ. ๒๕๖๑ พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาม่น้ำยมตอนบน ทั้งหมด ๑๑ ประเภทการใช้ที่ดินนั้น มีการเปลี่ยนแปลงรวม ๗๒,๔๖๔ ไร่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นและลดลง มีรายละเอียดดังนี้

๘.๒.๑ พื้นที่นา ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๓๗,๐๒๔ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่นา ๓๙,๒๔๙ ไร่ ซึ่งพบว่า มีพื้นที่นาเพิ่มขึ้น ๒,๒๒๕ ไร่ หรือร้อยละ ๖.๐๑ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่นายังคงพื้นที่เดิม ๓๓,๗๖๔ ไร่ และส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พีชไร่มากที่สุด ๒,๘๗๖ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลปง ตำบลสระ และตำบลลจิม รองลงมาพื้นที่เบ็ดเตล็ด ๑,๔๑๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระ ตำบลบ้านมาง ในขณะที่เดียวกันพื้นที่นาในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นการใช้ที่ดินพื้นที่

พืชไร่มากที่สุด ๑,๕๖๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิม ตำบลสระ ตำบลปง และบ้านมาง รองลงมาเป็นพื้นที่  
ไม้ยืนต้น ๔๗๙ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิมและตำบลสระ

๘.๒.๒ พืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง พืชไร่ผสม เป็นต้น ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕  
มีพื้นที่ ๑๘๑,๐๖๔ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๗๗,๘๒๑ ไร่ โดยมีพื้นที่ลดลง ๓,๒๔๓ ไร่ หรือร้อยละ  
๑.๗๙ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่พืชไร่ยังคงพื้นที่เดิม ๑๓๐,๖๔๑ ไร่ และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ไม้ยืนต้น  
ได้แก่ ยางพารา สัก มากที่สุด ๒๗,๗๕๗ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลจิม ตำบลออย และตำบลนาปริง  
รองลงมา คือ ไม้ผล ได้แก่ ลำไย ลิ้นจี่ ส้มโอ มะม่วง กล้วย ๕,๘๑๘ ไร่ พบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย  
ตำบลบ้านมาง และตำบลสระ ในขณะที่เดียวกันพื้นที่พืชไร่ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่  
ป่าผลัดใบมากที่สุด ๒๒,๕๗๗ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระ ตำบลปง ตำบลนาปริง และตำบลจิม  
รองลงมา พื้นที่เบ็ดเตล็ด ๑๐,๓๔๓ ไร่ พบมากบริเวณตำบลปง ตำบลสระ และตำบลออย

๘.๒.๓ ไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา สัก ไม้เพื่อการค้า ยูคาลิปตัส สะเดา กระจิน ประดู่ จามจุรี  
กฤษณา ตะกั่ว เป็นต้น ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ไม้ยืนต้น ๓๔,๕๙๕ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่  
๕๗,๗๑๗ ไร่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒๓,๑๒๒ ไร่ หรือร้อยละ ๖๖.๘๔ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่ไม้ยืนต้น  
ยังคงพื้นที่เดิม ๒๑,๓๒๙ ไร่ และเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒๗,๗๕๗ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณ  
ตำบลจิม ตำบลออย และตำบลนาปริง รองลงมาพื้นที่ป่าผลัดใบ ๒,๘๕๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิม  
ตำบลสระ และตำบลนาปริง ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันพื้นที่ไม้ยืนต้น ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ นั้น มีการ  
เปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๗,๗๙๓ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระเยียบ ตำบลจิม และตำบล  
นาปริง รองลงมา ไม้ผล ๒,๗๔๘ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระเยียบ ตำบลบ้านมาง และตำบลผาซางน้อย

๘.๒.๔ ไม้ผล ได้แก่ ลำไย ลิ้นจี่ ส้มโอ มะม่วง กล้วย ฝรั่ง มะละกอ ทูเรียน เงาะ มะพร้าว  
และไม้ผลผสม เป็นต้น ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ไม้ผล ๑๘,๙๙๑ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่  
๒๑,๗๐๓ ไร่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๗๑๒ ไร่ หรือร้อยละ ๑๔.๒๘ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่ไม้ผลยังคง  
พื้นที่เดิม ๑๒,๐๑๗ ไร่ และเปลี่ยนแปลงมาจากการใช้ที่ดินพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๕,๘๑๘ ไร่ ซึ่งพบมาก  
บริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลบ้านมาง ตำบลสระ รองลงมาพื้นที่ไม้ยืนต้น ๒,๗๔๘ ไร่ พบมากบริเวณ  
ตำบลสระเยียบ ตำบลบ้านมาง ตำบลผาซางน้อย ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันพื้นที่ไม้ผล ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ นั้น  
มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ไม้ยืนต้นมากที่สุด ๒,๘๑๙ ไร่ พบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลนาปริง  
และบ้านมาง รองลงมา พื้นที่พืชไร่ ๒,๖๙๖ ไร่ พบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย บ้านมาง และตำบลนาปริง

๘.๒.๕ พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ได้แก่ เกษตรผสมผสาน พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ หอม  
กระเทียม เสาวรส พืชไร่มุขเวียน พุงหญ้าเลี้ยงสัตว์ โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ โรงเรือนเลี้ยงหมู และ  
เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๗,๓๘๐ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๐,๐๘๕ ไร่  
โดยเพิ่มขึ้น ๒,๗๐๕ ไร่ หรือร้อยละ ๓๖.๖๕ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ยังคงพื้นที่เดิม ๔,๔๐๙ ไร่  
และเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒,๖๑๒ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลจิม  
ตำบลออย และตำบลปง รองลงมาพื้นที่ป่าผลัดใบ ๒,๑๘๒ ไร่ พบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลปง  
ตำบลหนองหล่ม ในขณะที่เดียวกันพื้นที่เกษตรอื่น ๆ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ นั้น มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น  
พื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๑,๕๒๒ ไร่ พบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลสระ และบ้านมาง รองลงมาเป็น  
พื้นที่ไม้ยืนต้น ๗๒๒ ไร่ พบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย บ้านมาง และตำบลนาปริง

๘.๒.๖ ป่าไม่ผลัดใบ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๑๕๘,๖๓๔ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ๑๕๘,๓๖๒ ไร่ โดยมีพื้นที่ลดลง ๒๗๒ ไร่ หรือร้อยละ ๐.๑๗ ของพื้นที่เดิม พบว่า ป่าไม่ผลัดใบยังคงพื้นที่เดิม ๑๕๗,๗๙๓ ไร่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรอื่น ๆ ได้แก่ เกษตรผสมผสาน พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ หอม กระเทียม เสาวรส พืชไร่หมุนเวียน ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ โรงเรือนเลี้ยงหมู และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มากที่สุด ๕๗๘ ไร่ พบมากบริเวณตำบลยอด รongลงมา คือพื้นที่ พืชไร่ ๒๕๑ ไร่ โดยพบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย และตำบลยอด ในขณะเดียวกันพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๓๘๕ ไร่ พบมากบริเวณผาซางน้อย รongลงมา เป็นพื้นที่เกษตรอื่น ๆ ๑๐๑ ไร่ พบมากบริเวณตำบลยอด และตำบลผาซางน้อย

๘.๒.๗ ป่าผลัดใบ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๘๓๖,๓๒๒ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ๘๑๔,๘๙๕ ไร่ โดยมีพื้นที่ลดลง ๒๑,๔๒๗ ไร่ หรือร้อยละ ๒.๕๖ ของพื้นที่เดิม พบว่า ป่าผลัดใบยังคงพื้นที่เดิม ๘๐๖,๑๕๕ ไร่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒๒,๕๗๗ ไร่ โดยพบมาก บริเวณตำบลสระ และตำบลจิม รongลงมาเป็นพื้นที่ไม้ยืนต้น ๒,๘๕๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิม ตำบลสระ และตำบลบ้านม่วง ในขณะเดียวกันพื้นที่ป่าผลัดใบ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่ มากที่สุด ๖,๓๒๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระเยียบ ตำบลจิม และตำบลผาซางน้อย รongลงมาเป็นพื้นที่ ไม้ยืนต้น ๗๖๖ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิม ตำบลผาซางน้อยและตำบลสระเยียบ

๘.๒.๘ สวนป่า ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๓,๘๔๓ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๒,๙๕๖ ไร่ โดยมีพื้นที่ลดลง ๘๘๗ ไร่ หรือร้อยละ ๒๓.๐๘ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่สวนป่ายังคงพื้นที่เดิม ๒,๙๐๒ ไร่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ไม้ยืนต้นมากที่สุด ๔๗๒ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิม รongลงมาเป็นพื้นที่พืชไร่ ๔๓๓ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิม เช่นเดียวกัน ในขณะเดียวกันพื้นที่สวนป่า ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๓๒ ไร่ พบมากบริเวณตำบลนาปรังและ ตำบลจิม รongลงมาเป็นพื้นที่ป่าผลัดใบ ๑๕ ไร่ พบในบริเวณตำบลยอด

๘.๒.๙ พื้นที่เบ็ดเตล็ด ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๒๒,๕๒๗ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๒,๑๒๔ ไร่ โดยมีพื้นที่ลดลง ๑๐,๔๐๓ ไร่ หรือร้อยละ ๔๖.๑๘ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่เบ็ดเตล็ด ยังคงพื้นที่เดิม ๖,๙๐๙ ไร่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๑๐,๓๔๓ ไร่ พบมากบริเวณ ตำบลปลง ตำบลสระ และตำบลบ้านม่วง รongลงมาเป็นพื้นที่นาข้าว ๑,๔๑๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระ ตำบลปลง และตำบลบ้านม่วง และในขณะเดียวกันพื้นที่พื้นที่เบ็ดเตล็ด ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ พืชไร่มากที่สุด ๓,๑๐๙ ไร่ โดยพบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลจิม ตำบลยอด และตำบลสระ รongลงมา เป็นพื้นที่ป่าผลัดใบ ๘๕๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระ ตำบลจิม และตำบลปลง

๘.๒.๑๐ หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๑๓,๖๐๘ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๑๖,๑๗๓ ไร่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๕๖๕ ไร่ หรือร้อยละ ๑๘.๘๕ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่ หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างยังคงเป็นพื้นที่เดิม ๑๓,๖๐๘ ไร่ และเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่ มากที่สุด ๗๑๔ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลสระเยียบ ตำบลผาซางน้อย และตำบลยอด รongลงมาพื้นที่ ไม้ยืนต้น ๖๕๙ ไร่ พบมากบริเวณตำบลสระเยียบและตำบลปลง

๘.๒.๑๑ แหล่งน้ำ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีพื้นที่ ๖,๗๗๖ ไร่ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ มีพื้นที่ ๙,๖๗๙ ไร่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๙๐๓ ไร่ หรือร้อยละ ๔๒.๘๔ ของพื้นที่เดิม พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำยังคงพื้นที่เดิม ๖,๗๗๖ ไร่ และเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่เบ็ดเตล็ดมากที่สุด ๑,๐๗๗ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลสะเอียบ ตำบลปง และตำบลสระ รองลงมาพื้นที่พืชไร่ ๗๙๕ ไร่ พบมากบริเวณตำบลจิมและตำบลสระ

นอกจากนี้ยังพบ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ ๑ และ ๒ ซึ่งเป็นพื้นที่ของป่าต้นน้ำลำธาร โดยจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ พบว่า พื้นที่เกษตร (พืชไร่และพื้นที่เกษตรอื่น ๆ) เพิ่มขึ้น ๕,๐๑๕ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๘๑ ของพื้นที่ชั้นคุณภาพชั้นที่ ๑ และ ๒ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน และพื้นที่ป่าไม้ลดลง ๓,๖๒๙ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๕๙ ของพื้นที่ชั้นคุณภาพชั้นที่ ๑ และ ๒ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

### ๘.๓ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน สภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๕ กับสภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ. ๒๕๖๑ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน สามารถจำแนกออกได้เป็น ๒ กลุ่มปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนี้

๘.๓.๑ ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ทรัพยากรดิน แหล่งน้ำ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๑) สภาพภูมิประเทศ ลักษณะสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน เป็นเทือกเขาสูงชันทั้งด้านทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของลุ่มน้ำสาขา และที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำยมในบริเวณตอนกลางของลุ่มน้ำสาขา ในเขตอำเภอปง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา และอำเภอสอง จังหวัดแพร่ พบว่า พื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่ปลูกพืชไร่และไม้ยืนต้นเป็นจำนวนมาก ปัจจัยทางด้านภูมิประเทศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านภูมิศาสตร์ของพื้นที่มีที่ราบต่ำที่ทำการเกษตรได้ไม่เพียงพอ จึงเกิดการบุกรุกพื้นที่สูงเพื่อขยายพื้นที่ทำการเกษตร และจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพบว่า บริเวณพื้นที่สูงมีการเพาะปลูกพืชไร่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งมีการเปลี่ยนจากพื้นที่ปลูกพืชไร่ เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นและไม่ผลด้วยเช่นกัน

๒) สภาพภูมิอากาศ ปัจจุบันพบว่า สภาพภูมิอากาศบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน มีแนวโน้มอุณหภูมิสูงขึ้น และมีอากาศร้อนขึ้นมากขึ้น แนวโน้มการกระจายตัวของฝนนั้นมีการกระจุกตัวของฝนสูงในช่วงฤดูฝน และมีความรุนแรงของฝนสูงมากขึ้น จึงส่งผลทำให้ช่วงระยะเวลาเหมาะสมต่อการปลูกพืชของเกษตรกรในลุ่มน้ำเริ่มตั้งแต่ประมาณต้นเดือนมีนาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนเริ่มตกจนกระทั่งฝนใกล้หมด มีความชื้นพอเหมาะต่อการปลูกพืช และช่วงระยะเวลาที่ไม่สามารถปลูกพืชได้โดยอาศัยน้ำฝน หรือช่วงขาดน้ำ ดินมีความชื้นน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำของพืช เป็นช่วงฤดูแล้ง อยู่ประมาณกลางเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนมีนาคมของปีถัดไป ดังนั้น จึงทำให้เกษตรกรในพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชให้เหมาะสมกับความต้องการน้ำของพืชในแต่ละชนิด

๓) ทรัพยากรดิน เป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกชนิดพืชที่จะปลูก จากข้อมูลกลุ่มชุดดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน แบ่งออกเป็นได้ ๓ กลุ่ม คือ ๑. ดินต้นปนลูกรังหรือปนกรวดที่ตื้น เป็นดินต้นมีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินบน

เป็นดินร่วนปนดินเหนียวปนกรวด ดินล่าง เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนกรวดมากหรือดินร่วนปนดินเหนียวปนกรวด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ พบทางตอนบนของกลุ่มน้ำสาขา ในพื้นที่ของอำเภอปง จังหวัดพะเยา ส่วนใหญ่จึงใช้ที่ดินปลูกพืชไร่และไม่ยืนต้น ๒. ดินต้นปนหินที่ดอน สภาพพื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบถึงเนินเขา เป็นดินต้น มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินบน เป็นเป็นดินร่วนปนดินเหนียวปนกรวดหรือดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนปนทรายปนกรวด ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนกรวดมากถึงชั้นหินพื้นผุ หรือดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดมากถึงชั้นหิน หรือเศษหิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ พบมากทางตอนบนของกลุ่มน้ำสาขา ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ของอำเภอปง และอำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา มีการใช้ที่ดินหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเป็นอย่างมาก ๓. ดินพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน พื้นที่ภูเขาและเทือกเขาซึ่งมีความลาดชันมากกว่า ๓๕ เปอร์เซ็นต์ ลักษณะและสมบัติของดินที่พบไม่แน่นอน ลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น มักมีเศษหินก้อนหินหรือพื้นผุไล่กระจายอยู่ทั่วไป พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำสาขา พบว่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ และมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก รองลงมาเป็นพื้นที่ไม่ยืนต้น

๔) แหล่งน้ำ เป็นปัจจัยหลักในการทำการเกษตร แหล่งน้ำหลักของกลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน คือ แม่น้ำยม ซึ่งมีต้นกำเนิดจากการไหลมารวมกันของน้ำจิมและแม่น้ำควน ทางทิศเหนือของบ้านบุญเรือง ตำบลปง อำเภอปง จังหวัดพะเยา แม่น้ำยมไหลลงไปทางทิศใต้ ผ่านที่ราบลุ่มบริเวณตอนกลางของกลุ่มน้ำสาขา ในเขตอำเภอปง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา และอำเภอสอง จังหวัดแพร่ นอกจากนี้ ยังมีลำน้ำอื่นๆ เช่น น้ำจิม น้ำแม่คะ น้ำแม่รู น้ำเงิน น้ำท่าย และน้ำราบ ตลอดจนยังมีแหล่งน้ำใต้ดินกระจายทั่วถึงพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งมีคุณภาพน้ำทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้อุปโภคบริโภคได้

๕) แหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ที่ดินในการปลูกพืชของเกษตรกร กลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนมีแหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร โรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ

#### ๗.๓.๒ ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

ราคาผลผลิตทางการเกษตร การตลาด ความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกำหนดราคาการรับซื้อของตลาดและการผลิต และมีผลต่อการวางแผนปลูกพืชขึ้น ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ภาครัฐมีการกำหนดนโยบายในการเปิดการค้าเสรีเพิ่มมากขึ้นซึ่งส่งผลทำให้แนวโน้มการปลูกพืชเศรษฐกิจ นโยบายการส่งเสริมการขยายพื้นที่ปลูกยางล้นไร่ในพื้นที่แห่งใหม่ระยะที่ ๓ ช่วงระหว่างปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖ ในพื้นที่ภาคเหนือ โดยมีเป้าหมาย ๘ แสนไร่ นั้น จึงทำให้มีอัตราการใช้ที่ดินของพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ในช่วงนั้นประเทศไทยมีอัตราการใช้ที่ดินของพื้นที่ปลูกยางพาราร้อยละ ๕.๙๑ ต่อปี นอกจากนี้ในบางพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่พืชไร่ นั้น เนื่องจากมีโครงการรับจำนำและประกันรายได้เกษตรกรชาวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยตั้งแต่ปีการผลิต ๒๕๕๒/๕๓ จนถึงปัจจุบัน ภาครัฐได้มีการประกันรายได้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยมีกรมการค้าภายในเป็นหน่วยงานหลัก ซึ่งรัฐบาลช่วยเหลือโดยการแทรกแซงราคาสินค้าเกษตร เพื่อให้เกษตรกรสามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคาที่สูงกว่าตลาด จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรตัดสินใจเปลี่ยนแปลงและขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมากเพื่อให้ได้อยู่ในโครงการ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๑ (พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๕๙) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๔) ในประเด็นด้านยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืนและ ยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ทำให้เกิดโครงการพัฒนาและส่งเสริมด้านการเกษตรหลายโครงการ นโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเน้นการบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการ ครอบคลุมการอนุรักษ์ พัฒนา และฟื้นฟูแหล่งน้ำทั้งผิวดินและบาดาล แหล่งน้ำชุมชน การเพิ่มพื้นที่ชลประทานและประสิทธิภาพการกระจายน้ำ การผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำและระหว่างประเทศ รวมทั้งให้บริการน้ำอุปโภคบริโภคทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำระยะ ๑๒ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๖๙) ได้มีจัดทำแผน โดยมีวิสัยทัศน์ ทุกหมู่บ้านมีน้ำสะอาดอุปโภคบริโภคเพื่อการผลิตมั่นคง ความเสียหายจากอุทกภัยลดลง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน บริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ภายใต้การพัฒนาอย่างสมดุล โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน โดยในด้านยุทธศาสตร์จัดการจัดหาทรัพยากรเกษตร อุตสาหกรรม และรักษาระบบนิเวศ เพื่อจัดหาแหล่งน้ำสำหรับชุมชนในการประกอบอาชีพพื้นฐาน การทำเกษตรของชุมชนให้เพียงพอ จัดหาแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาตามเป้าหมายของประเทศ การพัฒนาเกษตรชลประทานและพัฒนาด้านเศรษฐกิจรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรม โดยต้องพิจารณาศักยภาพข้อจำกัดของพื้นที่และมิติทางสังคม/วิถีชุมชน รวมทั้งควบคุมและจัดสรรน้ำให้สมดุลและเพียงพอเพื่อรักษาระบบนิเวศ และบริหารจัดการความต้องการใช้น้ำให้สมดุลกับน้ำต้นทุนพัฒนาแหล่งน้ำในแต่ละลุ่มน้ำ เพื่อให้สามารถสร้างความสมดุลในมิติสังคม การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนายังน้อยต้องเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำขั้นต่ำของลุ่มน้ำ มีน้ำเพื่อระบบนิเวศ อุปโภค บริโภค และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจของพื้นที่

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๓๕ มีการจัดทำแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๐-๒๕๕๙ โดยมีแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในด้านทรัพยากรป่าไม้ หยุดยั้งการบุกรุกทำลายป่า เร่งฟื้นฟูสภาพป่าไม้ที่เสื่อมโทรม ตลอดจนเร่งรัดการแก้ไขปัญหาการซ้อนทับกันระหว่างพื้นที่ป่าอนุรักษ์และพื้นที่ทำกินของราษฎร การปรับปรุงกฎหมาย รวมทั้งปรับเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการทำงานของรัฐใหม่ โดยให้ชุมชนและเอกชนมีบทบาทมากขึ้น ด้านทรัพยากรดิน เร่งฟื้นฟูคุณภาพดิน โดยการลดการชะล้างพังทลายของดิน การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ การใช้ประโยชน์ที่ดินให้ตรงตามสมรรถนะของดิน ให้ความรู้แก่เกษตรกรในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนด้านทรัพยากรน้ำ ให้ความสำคัญกับการวางแผนการจัดการลุ่มน้ำทั้งลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา โดยให้ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วม

จากปัจจัยตามที่กล่าวข้างต้นทำให้พื้นที่บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากนโยบายของรัฐบาล โครงการส่งเสริมพัฒนา ส่งเสริมด้านการเกษตรต่าง ๆ รวมทั้งความผันผวนของราคาสินค้าทางการเกษตรและการเปลี่ยนแปลงของสภาพดิน ฟ้า อากาศ ที่มีความไม่แน่นอนทำให้เกษตรกรเกิดความไม่มั่นใจในการลงทุน รวมทั้งการบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำเพื่อขยายพื้นที่การเกษตร การเติบโตทางเศรษฐกิจทำให้เกิดการขยายพื้นที่เมืองและกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ เข้ามาในพื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่นาและพื้นที่พืชไร่ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่นาข้าวและพื้นที่พืชไร่เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

## ๘.๔ การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE

๘.๔.๑ ผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๗ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ภายใต้การจำลองสถานการณ์การใช้ที่ดิน ที่กำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอนาคตตามค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ โดยใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เป็นฐานในการคาดการณ์ ร่วมกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (ปัจจัยทางด้านกายภาพและปัจจัยสิ่งแวดล้อม) ในพื้นที่ทั้ง ๙ ปัจจัย ได้แก่ ๑. ความสูง ๒. ความลาดชัน ๓. ทิศด้านลาด ๔. ระยะห่างจากลำน้ำ ๕. ระยะห่างจากถนน ๖. ระยะห่างจากหมู่บ้าน ๗. ปริมาณน้ำฝน ๘. เนื้อดิน ๙. ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ผลจากการคาดการณ์การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ มีรายละเอียดดังนี้

๑) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ ๙๕๔,๒๘๖ ไร่ หรือร้อยละ ๗๒.๒๖ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยพื้นที่ของป่าผลัดใบยังคงมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ ๗๙๗,๑๒๓ ไร่ หรือร้อยละ ๖๐.๓๖ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าไม้ผลัดใบ และสวนป่า โดยมีพื้นที่ ๑๕๕,๒๐๗ และ ๑,๙๕๖ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑๑.๗๕ และ ๐.๑๕ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ตามลำดับ โดยจากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่ป่าไม้มากบริเวณตำบลสะเอียบ ตำบลปง และตำบลสระ

๒) พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ ๓๓๔,๐๙๑ ไร่ หรือร้อยละ ๒๕.๒๙ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(๑) พื้นที่พืชไร่ มีพื้นที่เท่ากับ ๑๗๖,๒๘๐ ไร่ หรือร้อยละ ๑๓.๓๕ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นประเภทการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่มากที่สุดเช่นเดียวกับปัจจุบัน จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่ไร่มากบริเวณตำบลสะเอียบ ตำบลจิม และตำบลสระ

(๒) พื้นที่ไม้ยืนต้น มีพื้นที่ ๗๙,๖๙๘ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๖.๐๓ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่ไม้ยืนต้นมากบริเวณตำบลจิม ตำบลนาปรัง และตำบลออย

(๓) พื้นที่นาข้าว มีพื้นที่ ๔๑,๗๗๘ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๓.๑๖ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่นาข้าวมากบริเวณพื้นที่ตำบลจิม ตำบลออย และตำบลนาปรัง

(๔) พื้นที่ไม้ผล มีพื้นที่ ๒๓,๗๙๒ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑.๘๐ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่ไม้ผลมากบริเวณตำบลผาข้างน้อย ตำบลจิม และตำบลนาปรัง

(๕) พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ๑๒,๕๔๓ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๙๕ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่เกษตรอื่น ๆ มากบริเวณตำบลยอด ตำบลผาข้างน้อย และตำบลจิม

๓) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีพื้นที่ ๑,๖๓๗ ไร่ หรือร้อยละ ๐.๑๒ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่เบ็ดเตล็ดมากบริเวณตำบลผาข้างน้อย ตำบลสะเอียบและตำบลจิม

๔) พื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่ ๑๘,๖๗๒ ไร่ หรือร้อยละ ๑.๔๑ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างมากบริเวณตำบลจิม ตำบลออย และตำบลสระ

๕) พื้นที่แหล่งน้ำ มีพื้นที่ ๑๒,๐๗๘ ไร่ หรือร้อยละ ๐.๙๒ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ จากผลของการคาดการณ์ พบพื้นที่แหล่งน้ำมากบริเวณตำบลสระ ตำบลจิม และตำบลออย

๘.๔.๒ เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงตามคำสั่งส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ จากแบบจำลอง Dyna-CLUE กับการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ จากกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทั้งหมด ๖๗,๙๑๐ ไร่ หรือร้อยละ ๕.๑๔ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยพื้นที่ป่าทุกประเภทลดลงเท่ากับ ๒๑,๙๒๗ ไร่ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าผลัดใบลดลงมากที่สุด เท่ากับ ๑๗,๗๗๒ ไร่ รองลงมา พื้นที่เบ็ดเตล็ดลดลงเท่ากับ ๑๐,๔๘๗ ไร่ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมทุกประเภทยิ่งเพิ่มขึ้น ๒๙,๐๕๗ ไร่ โดยพื้นที่ไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ ๒๑,๙๘๑ ไร่ ยกเว้นในพื้นที่พีชไร่นั้นลดลงเท่ากับ ๑,๕๔๑ ไร่ ส่วนพื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้นเท่ากับ ๒,๔๙๙ และ ๒,๓๙๙ ไร่ ตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ ๑ และ ๒ จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๑ จากกรมพัฒนาที่ดิน และ ปี พ.ศ. ๒๕๖๗ จากแบบจำลอง Dyna-CLUE พบว่า พื้นที่เกษตร (พีชไร่นั้นและพื้นที่เกษตรอื่น ๆ) เพิ่มขึ้น ๖,๓๓๘ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑.๐๒ ของพื้นที่ชั้นคุณภาพชั้นที่ ๑ และ ๒ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน และพื้นที่ป่าไม้ลดลง ๓,๕๘๖ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๐.๕๘ ของพื้นที่ชั้นคุณภาพชั้นที่ ๑ และ ๒ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

๘.๔.๓ จากการสุ่มตัวอย่างแบบ stratified random sampling จำนวน ๕๐๐ จุด ของทั้ง ๑๑ ประเภทการใช้ที่ดิน ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ป่าไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ สวนป่า พื้นที่อื่นเบ็ดเตล็ด หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง แหล่งน้ำ พบว่า ประเภทการใช้ที่ดินที่มีจำนวนจุดสัดส่วนมากที่สุดคือ ป่าผลัดใบ ๒๙๐ จุด รองลงมาคือ พืชไร่ ๖๓ จุด และป่าไม่ผลัดใบ ๕๖ จุด ตามลำดับ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ที่ได้จากการประมวลของแบบจำลองกับแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ของกรมพัฒนาที่ดิน ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องจำนวน ๕๐๐ จุด พบว่า จำนวนจุดอ้างอิงและจุดจากแบบจำลองตรงกัน ๔๔๖ จุด โดยจำนวนจุดของพื้นที่ป่าผลัดใบถูกต้องตรงกันมากที่สุด เท่ากับ ๒๘๕ จุด เนื่องจากเป็นประเภทการใช้ที่ดินที่มีสัดส่วนมากที่สุดในพื้นที่ลุ่มน้ำ รองลงมาเป็นจำนวนจุดของพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบและพืชไร่ โดยมีจำนวนเท่ากับ ๕๓ และ ๔๖ จุด ตามลำดับ พื้นที่นาข้าวและไม้ยืนต้นถูกต้อง ๑๑ จุดเท่ากัน พื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างถูกต้อง ๙ จุด พื้นที่เกษตรอื่น ๆ ถูกต้อง ๘ จุด พื้นที่แหล่งน้ำถูกต้อง ๗ จุด พื้นที่ไม้ผลถูกต้อง ๖ จุด พื้นที่สวนป่าและพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีจำนวนถูกต้อง ๕ จุด และจากนั้นทำการประเมินความถูกต้อง (accuracy assessment) ของแบบจำลองโดยใช้ตาราง confusion matrix ได้ผลการศึกษาดังนี้

- ๑) ความถูกต้องโดยรวม (overall accuracy) เท่ากับ ร้อยละ ๘๙.๒๐
- ๒) ความถูกต้องของผู้ผลิต (producer's accuracy) ในพื้นที่ป่าผลัดใบมีค่าความถูกต้องมากที่สุด เท่ากับร้อยละ ๙๗.๒๗ รองลงมา คือพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบรอสภาพฟื้นฟูและพื้นที่นาข้าว เท่ากับร้อยละ ๙๒.๙๘ และ ๙๑.๖๗ ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีค่าความถูกต้องของผู้ผลิตต่ำสุด เท่ากับร้อยละ ๕๐
- ๓) ความถูกต้องของผู้ใช้ (user's accuracy) ในพื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างถูกต้องมากที่สุดเท่ากับ ร้อยละ ๑๐๐ รองลงมาเป็นป่าผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบ เท่ากับร้อยละ ๙๘.๒๘ และ ๙๔.๖๔ ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่ไม้ยืนต้นและพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีค่าความถูกต้องของผู้ใช้น้อยสุดเท่ากับร้อยละ ๕๐
- ๔) สัมประสิทธิ์ Kappa ของความสอดคล้อง มีค่าเท่ากับ ร้อยละ ๘๒.๘๐ แสดงถึงความสอดคล้องหรือความถูกต้องระหว่างแผนที่จากแบบจำลองกับแผนที่จากข้อมูลอ้างอิงอยู่ในระดับสูง



ทั้งนี้ จากค่าความถูกต้องโดยรวมที่มีค่าเท่ากับร้อยละ ๘๙.๒๐ และค่าสัมประสิทธิ์ Kappa ของความสอดคล้อง มีค่าเท่ากับร้อยละ ๘๒.๘๐ นี้ จึงสามารถนำแบบจำลองมาใช้คาดการณ์การใช้ที่ดินร่วมกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้ง ๙ ปัจจัยข้างต้น (ปัจจัยทางด้านกายภาพและปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่) มาใช้ศึกษาการคาดการณ์ในพื้นที่ลุ่มน้ำนี้ได้อย่างมีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

## ๙. สรุปและข้อเสนอแนะ

### ๙.๑ สรุป

การประยุกต์ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ และประยุกต์ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลอง Dyna-CLUE คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับใช้ในการกำหนดเขตพัฒนาที่ดินและวางแผนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรให้เหมาะสมต่อศักยภาพของพื้นที่ สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

#### ๙.๑.๑ สภาพการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑

บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน มีพื้นที่ ๑,๓๒๐,๗๖๔ ไร่ จากการประยุกต์ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินทั้งหมด ๑๑ ประเภท ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พื้นที่เกษตรอื่นๆ ป่าไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ สวนป่า พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนหรือสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่แหล่งน้ำ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ป่าไม้ โดยพื้นที่ป่าไม้ประเภทป่าผลัดใบมีพื้นที่มากที่สุด ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมของลุ่มน้ำ ได้แก่ พืชไร่ ไม้ยืนต้น นาข้าว ไม้ผล และพื้นที่เกษตรอื่น ๆ โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่พืชไร่ ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของลุ่มน้ำ

๙.๑.๒ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน

เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ พ.ศ. ๒๕๖๑ พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ทั้งหมด ๑๑ ประเภทการใช้ที่ดินนั้นมีการเปลี่ยนแปลงรวม ๗๒,๔๖๔ ไร่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นและลดลง มีรายละเอียดดังนี้

#### ๑) พื้นที่ที่มีเปลี่ยนแปลงโดยรวมลดลง ได้แก่

(๑) พืชไร่ มีพื้นที่ลดลง ๓,๒๔๓ ไร่ หรือร้อยละ ๑.๗๙ ของพื้นที่เดิม พบว่าเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ไม้ยืนต้น ได้แก่ ยางพารา สัก มากที่สุด ๒๗,๗๕๗ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลจิม ตำบลออย และตำบลนาปรัง

(๒) ป่าไม่ผลัดใบ มีพื้นที่ลดลง ๒๗๒ ไร่ หรือร้อยละ ๐.๑๗ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรอื่น ๆ ได้แก่ เกษตรผสมผสาน พืชผักไม้ดอกไม้ประดับ หอม กระเทียม เสาวรส พืชไร่หมุนเวียน ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ โรงเรือนเลี้ยงหมู และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มากที่สุด ๕๗๘ ไร่ พบมากบริเวณตำบลยอด

(๓) ป่าผลัดใบ มีพื้นที่ลดลง ๒๑,๔๒๗ ไร่ หรือร้อยละ ๒.๕๖ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒๒,๕๓๗ ไร่ โดยพบมากบริเวณตำบลสระ และตำบลจิม

(๔) สวนป่า มีพื้นที่ลดลง ๘๘๗ ไร่ หรือร้อยละ ๒๓.๐๘ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ไม้ยืนต้นมากที่สุด ๔๗๒ ไร่ พบมากบริเวณตำบลงิม

(๕) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีพื้นที่ลดลง ๑๐,๔๐๓ ไร่ หรือร้อยละ ๔๖.๑๘ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๑๐,๓๔๓ ไร่ พบมากบริเวณตำบลปลง ตำบลสระ และตำบลบ้านมาง

๒) พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ได้แก่

(๑) พื้นที่นา มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๒๒๕ ไร่ หรือร้อยละ ๖.๐๑ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒,๘๗๖ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลปลง ตำบลสระ และตำบลงิม

(๒) ไม้ยืนต้น มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒๓,๑๒๒ ไร่ หรือร้อยละ ๖๖.๘๔ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒๗,๗๕๗ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลงิม และตำบลออย

(๓) ไม้ผล มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๗๑๒ ไร่ หรือร้อยละ ๑๔.๒๘ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากการใช้ที่ดินพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๕,๘๑๘ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลบ้านมาง ตำบลสระ

(๔) พื้นที่เกษตรอื่น ๆ มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๗๐๕ ไร่ หรือร้อยละ ๓๖.๖๕ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๒,๖๑๒ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลผาซางน้อย ตำบลงิม ตำบลออย และตำบลปลง

(๕) หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๕๖๕ ไร่ หรือร้อยละ ๑๘.๘๕ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่พืชไร่มากที่สุด ๗๑๔ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลสระออย ตำบลผาซางน้อย และตำบลออย

(๖) แหล่งน้ำ มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ๒,๙๐๓ ไร่ หรือร้อยละ ๔๒.๘๔ ของพื้นที่เดิม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่เบ็ดเตล็ดมากที่สุด ๑,๐๗๗ ไร่ ซึ่งพบมากบริเวณตำบลสระออย และตำบลปลง

๙.๑.๓ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนสามารถจำแนกออกได้เป็น ๒ กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

๑) ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่

(๑) สภาพภูมิประเทศ ลักษณะสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของกลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน เป็นเทือกเขาสูงชันทั้งด้านทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของกลุ่มน้ำสาขาซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำยม และลำน้ำสาขาต่างๆ มากมาย โดยลำน้ำเหล่านี้จะไหลลงสู่บริเวณที่ราบหุบเขา และที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำยมในบริเวณตอนกลางของกลุ่มน้ำสาขา ในเขตอำเภออง อำเภอยะเยิงม่วง จังหวัดพะเยา และอำเภอสอง จังหวัดแพร่ พบว่า บริเวณพื้นที่สูงมีการเพาะปลูกพืชไร่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งมีการเปลี่ยนจากพื้นที่ปลูกพืชไร่ เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลด้วยเช่นกัน

(๒) สภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ปัจจุบันพบว่า สภาพภูมิอากาศบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน มีแนวโน้มอุณหภูมิสูงขึ้น และมีอากาศร้อนขึ้นมากขึ้น แนวโน้มการกระจายตัวของฝนนั้นมีการกระจุกตัวของฝนสูงในช่วงฤดูฝน และมีความรุนแรงของฝนสูงมากขึ้น จึงส่งผลทำให้ช่วงระยะเวลาเหมาะสมต่อการปลูกพืชของเกษตรกรในลุ่มน้ำและช่วงระยะเวลาที่ไม่สามารถปลูกพืชได้โดยอาศัยน้ำฝน หรือช่วงขาดน้ำ ดินมีความชื้นน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำของพืช ดังนั้น จึงทำให้เกษตรกรในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชให้เหมาะสมกับความต้องการน้ำของพืชในแต่ละชนิด

(๓) ทรัพยากรดิน เป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกชนิดพืชที่จะปลูก จากข้อมูลกลุ่มชุดดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน พบทั้ง ดินต้นปนลูกรังหรือปนกรวดที่ดอน ซึ่งมีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ พบทางตอนบนของกลุ่มน้ำสาขาในพื้นที่ของอำเภอปง จังหวัดพะเยา ส่วนใหญ่จึงใช้ที่ดินปลูกพืชไร่และไม่ย่นต้น ดินต้นปนหินที่ดอน ซึ่งมีการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินบนเป็นเป็นดินร่วนปนดินเหนียวปนกรวดหรือดินร่วนปนดินเหนียวพบมากทางตอนบนของกลุ่มน้ำสาขา ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ของอำเภอปง และอำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา มีการใช้ที่ดินหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเป็นอย่างมาก และดินพื้นที่ลาดชันเชิงชัน พื้นที่ภูเขาและเทือกเขาซึ่งมีความลาดชันมากกว่า ๓๕ เปอร์เซ็นต์ ลักษณะและสมบัติของดินที่พบไม่แน่นอน ลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น พบว่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ และมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก รองลงมาเป็นพื้นที่ไม่ย่นต้น

(๔) แหล่งน้ำ แหล่งน้ำหลักของกลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน คือ แม่น้ำยม ซึ่งมีต้นกำเนิดจากการไหลมารวมกันของน้ำจิมและแม่น้ำควน ทางทิศเหนือของบ้านบุญเรือง ตำบลปง อำเภอปง จังหวัดพะเยา แม่น้ำยมไหลลงไปทางทิศใต้ ผ่านที่ราบลุ่มบริเวณตอนกลางของกลุ่มน้ำสาขา ในเขตอำเภอปง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา และอำเภอสอง จังหวัดแพร่

(๕) แหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ที่ดินในการปลูกพืชของเกษตรกร กลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนมีแหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร โรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ

## ๒) ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

๑) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ราคาผลผลิตทางการเกษตร การตลาด ความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ ภาครัฐมีการกำหนดนโยบายในการเปิดการค้าเสรีเพิ่มมากขึ้น ทำให้แนวโน้มการปลูกพืชเศรษฐกิจภายในพื้นที่มีแนวโน้มการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ตลอดจนโครงการปลูกยางพาราในพื้นที่แห่งใหม่ โครงการรับจำนำและประกันรายได้เกษตรกรชาวโพดเลี้ยงสัตว์

๒) ปัจจัยทางสังคม ได้แก่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๑ และฉบับที่ ๑๒ โดยมีประเด็นด้านยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืนและยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ทำให้เกิดโครงการพัฒนาและส่งเสริมด้านการเกษตรหลายโครงการ และ ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำระยะ ๑๒ ปี โดยมีวิสัยทัศน์ทุกหมู่บ้านมีน้ำสะอาดอุปโภคบริโภคเพื่อการผลิตมั่นคง ความเสียหายจากอุทกภัยลดลง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน บริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ภายใต้การพัฒนาอย่างสมดุลโดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนตลอดจนการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความต้องการใช้ที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรตลอดจน ขยายพื้นที่เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยต่าง ๆ จึงเกิดการขยายตัวของชุมชน

#### ๙.๑.๔ การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE

๑) ผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๗ บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน ภายใต้การจำลองสถานการณ์การใช้ที่ดิน ที่กำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอนาคตตามค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ พบว่า พื้นที่ป่าไม้ทุกประเภทเท่ากับ ๙๕๔,๒๘๖ ไร่ หรือร้อยละ ๗๒.๒๖ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยพื้นที่ของป่าผลัดใบยังคงมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ ๗๙๗,๑๒๓ ไร่ หรือร้อยละ ๖๐.๓๖ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยจากผลของการคาดการณ์ พบมากบริเวณตำบลสะเอียบ ตำบลปง และตำบลสระสวนในพื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ ๓๓๔,๐๙๑ ไร่ หรือร้อยละ ๒๕.๒๙ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยพื้นที่ของพืชไร่ยังคงมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ ๑๗๖,๒๘๐ ไร่ หรือร้อยละ ๑๓.๓๕ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยจากผลของการคาดการณ์ พบมากบริเวณตำบลสะเอียบ ตำบลลิม และตำบลสระ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า พื้นที่เบ็ดเตล็ดนั้นมีพื้นที่เหลือน้อยที่สุดเท่ากับ ๑,๖๓๗ ไร่ หรือร้อยละ ๐.๑๒ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ

๒) เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงตามค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ จากแบบจำลอง Dyna-CLUE กับการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ จากกรมพัฒนาที่ดิน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทั้งหมด ๖๗,๙๑๐ ไร่ หรือร้อยละ ๕.๑๔ ของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยพื้นที่ป่าทุกประเภทลดลงเท่ากับ ๒๑,๙๒๗ ไร่ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าผลัดใบลดลงมากที่สุด เท่ากับ ๑๗,๗๗๒ ไร่ รองลงมา พื้นที่เบ็ดเตล็ดลดลงเท่ากับ ๑๐,๔๘๗ ไร่ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมทุกประเภทนั้นเพิ่มขึ้น ๒๙,๐๕๗ ไร่ โดยพื้นที่ไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้นมากที่สุด เท่ากับ ๒๑,๙๘๑ ไร่ ยกเว้นในพื้นที่พืชไร่นั้นลดลงเท่ากับ ๑,๕๔๑ ไร่ ส่วนพื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำนั้นเพิ่มขึ้นเท่ากับ ๒,๔๙๙ ไร่ ๒,๓๙๙ ไร่ ตามลำดับ

๓) การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองจากการสุ่มตัวอย่างแบบ stratified random sampling จำนวน ๕๐๐ จุด ของทั้ง ๑๑ ประเภทการใช้ที่ดินระหว่างแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ของกรมพัฒนาที่ดินกับแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ที่ได้จากการประมวลของแบบจำลอง Dyna-CLUE พบว่า มีจำนวนจุดที่ตรงกัน ๔๔๖ จุด ประเมินความถูกต้อง (accuracy assessment) เท่ากับร้อยละ ๘๙.๒๐ ความถูกต้องของผู้ผลิต (producer's accuracy) ในพื้นที่ป่าผลัดใบมีค่าความถูกต้องมากที่สุดเท่ากับร้อยละ ๙๗.๒๗ รองลงมา คือพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบ ๖๖.๖๗ และพื้นที่นาข้าว เท่ากับร้อยละ ๙๒.๙๘ และ ๙๑.๖๗ ตามลำดับ ความถูกต้องของผู้ใช้ (user's accuracy) ในพื้นที่หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างถูกต้องมากที่สุดเท่ากับ ร้อยละ ๑๐๐ รองลงมาเป็นป่าผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบเท่ากับร้อยละ ๘๘.๒๘ และ ๙๔.๖๔ ตามลำดับ สัมประสิทธิ์ Kappa ของความสอดคล้อง มีค่าเท่ากับร้อยละ ๘๒.๘๐ แสดงถึงความสอดคล้องหรือความถูกต้องระหว่างแผนที่จากแบบจำลองกับแผนที่จากข้อมูลอ้างอิงอยู่ในระดับสูง

#### ๙.๒ ข้อเสนอแนะ

๙.๒.๑ การคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคตโดยใช้แบบจำลอง Dyna-CLUE ในครั้งนี้ได้นำปัจจัยทางด้านกายภาพและปัจจัยสิ่งแวดล้อมมาทำการวิเคราะห์เท่านั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาปัจจัยทางเศรษฐกิจ เช่น รายได้และความต้องการในการใช้ที่ดินต่อครัวเรือนของคนในพื้นที่นั้น ๆ ตลอดจนปัจจัยด้านสังคม เช่น จำนวนประชากร การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร เพื่อความถูกต้องของการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้มากที่สุด

๙.๒.๒ แบบจำลอง Dyna-CLUE มีข้อจำกัดในกำหนดรูปแบบการใช้ที่ดินเพียง ๑๒ ประเภท การใช้ที่ดินเท่านั้น ผลลัพธ์ของแบบจำลอง (output) แสดงออกมาในชื่อไฟล์เดมเสมอ ดังนั้น ทุกครั้งที่มีการรันและได้ผลลัพธ์ควร copy เก็บไฟล์ไว้ในตำแหน่งอื่นเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการรันไฟล์ทับตัวเดิม

๙.๒.๓ ควรให้ความรู้เรื่องการใช้ที่ดินให้ถูกประเภท เหมาะสมกับศักยภาพและสมรรถนะของที่ดิน เป็นโดยเฉพาะในชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ ๑ และ ๒ ที่ควรอนุรักษ์ป่าต้นน้ำลำธาร ซึ่งอาจเสนอปรับเปลี่ยนรูปแบบการปลูกพืชหรือไม้ผลเชิงเดี่ยวเป็นรูปแบบผสมหรือวนเกษตรร่วมด้วย

๙.๒.๔ วิธีการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคต โดยทำการเปลี่ยนค่าปัจจัยทางด้านกายภาพและปัจจัยสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ที่ต้องการศึกษา จะทำให้ทราบผลของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่นั้น ๆ เพื่อจะได้นำมาวางแผนการใช้ที่ดินในอนาคตให้เหมาะสมกับสมรรถนะของดินและสภาพพื้นที่อีกทั้งเป็นการป้องกันปัญหาทางด้านทรัพยากรในพื้นที่ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

## ๑๐. ประโยชน์ที่ได้รับ

๑๐.๑ ได้ทราบถึงสถานการณ์การใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ ของบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน รวมทั้งปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของในช่วงเวลาดังกล่าว

๑๐.๒ ได้ทราบถึงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ของบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนซึ่งสามารถนำข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินเชิงเลขไปวิเคราะห์ เพื่อกำหนดแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสมรรถนะของดินตลอดจนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและใช้ประโยชน์จากที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

๑๐.๓ สามารถนำข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินเชิงเลขในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ และ ๒๕๖๑ ตลอดจนข้อมูลการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ที่ได้จากการคาดการณ์ (ค่าดัชนีของพืชหรือสิ่งปกคลุมดิน (crop management index; C-factor)) ไปใช้ในการประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่เพื่อป้องกันการเกิดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ

๑๐.๔ สามารถนำข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินเชิงเลข ไปใช้ในการคาดการณ์ผลผลิตพืชเศรษฐกิจล่วงหน้า เพื่อจัดทำแผนการผลิต และแผนการตลาดรองรับผลผลิตทางการเกษตร เพื่อป้องกันปัญหาทางการเกษตรล้นตลาด และราคาผลผลิตที่ตกต่ำได้

๑๐.๕ หน่วยงานต่าง ๆ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานหรือใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาเพื่อตัดสินใจในการใช้ที่ดินและการวางแผนการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบนให้เหมาะสมตลอดจนนำไปประกอบนโยบายและแผนเพื่อการพัฒนาประเทศต่อไป

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ ปัทมา เฝื่อนแก้ว  
 (นางสาวปัทมา เฝื่อนแก้ว)  
 ผู้เสนอผลงาน  
 วันที่ ๑๓ / สิงหาคม / ๒๕๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับ  
 ความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....  
 ( )  
 ผู้ร่วมดำเนินการ  
 วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ.....  
 ( )  
 ผู้ร่วมดำเนินการ  
 วันที่ ...../...../.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ [Signature]  
 (นางสาวอมรรัตน์ สระเพชร)  
 ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน  
 วันที่ ๑๓ / สิงหาคม / ๒๕๖๕

ลงชื่อ [Signature]  
 (นายสมศักดิ์ สุขจันทร์)  
 ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน  
 วันที่ ๑๓ / สิงหาคม / ๒๕๖๕

## ข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางสาวปัทมา เผื่อแผ่

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๕๔

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

**เรื่อง** การใช้งาน Application GPS Fields Area Measure ในการเพิ่มประสิทธิภาพในงานสำรวจ และจัดทำแผนที่สภาพการใช้ที่ดิน

### **หลักการและเหตุผล**

กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน มีภารกิจหลัก คือ การสำรวจและจัดทำแผนที่สภาพการใช้ที่ดินของประเทศไทย ติดตามสถานการณ์พืชเศรษฐกิจ ตลอดจนสำรวจสภาพการใช้ที่ดินเพื่อสนับสนุนโครงการต่าง ๆ โดยใช้วิธีการอ่านแปลภาพถ่ายดาวเทียม ร่วมกับการสำรวจตรวจสอบภาคสนาม ซึ่งในการปฏิบัติงานภาพถ่ายดาวเทียมถือได้ว่ามีความสำคัญมาก เนื่องจากการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความเป็นปัจจุบัน และมีความละเอียดสูงจะช่วยให้ การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินมีความเป็นปัจจุบัน ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยในการทำงาน แต่เดิมนั้นใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต ดาวเทียม Landsat จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยี อวกาศภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ซึ่งมีข้อจำกัด ในเรื่องของภาพถ่ายดาวเทียมไม่เป็นปัจจุบัน และ ภาพถ่ายดาวเทียมบางพื้นที่มีเมฆปกคลุมและไม่ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ ตลอดจนมีข้อจำกัดในเรื่องของ การสั่งซื้อภาพทั้งชั้นตอนการสั่งซื้อและงบประมาณ ส่งผลให้งานสำรวจภาคสนามและจัดทำแผนที่ สภาพการใช้ที่ดินเสร็จล่าช้า แผนที่สภาพการใช้ที่ดินที่ไม่เป็นปัจจุบัน ทั้งนี้ ในการปฏิบัติงานสำรวจ ภาคสนามถือได้ว่ามีความสำคัญมาก เนื่องจากการทำงานในพื้นที่ที่แท้จริง ดังนั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในงานสำรวจและตรวจสอบความถูกต้องในการแปลภาพถ่ายดาวเทียม จึงนำเครื่องมือหรือเทคโนโลยี ที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน คือ Application GPS Fields Area Measure นำมาใช้ในปฏิบัติงาน สำรวจภาคสนาม ซึ่งช่วยในการทำงานในพื้นที่ที่มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ส่งผลทำให้ งานสำรวจภาคสนามและการจัดทำแผนที่สภาพการใช้ที่ดินมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### **บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข**

งานสำรวจและจัดทำแผนที่สภาพการใช้ที่ดินถือได้ว่ามีความสำคัญ เนื่องจากการสร้าง ฐานข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินของประเทศไทย ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ เช่น การติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในแต่ละพื้นที่ การติดตามพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ การกำหนดเขตการใช้ที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน การคาดการณ์ผลผลิต และประเมินความเสียหาย จากภัยธรรมชาติ เป็นต้น เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน ตลอดจน มีความแม่นยำและเป็นปัจจุบันมากยิ่งขึ้น จึงได้นำ Application GPS Fields Area Measure มาใช้ ประกอบในการปฏิบัติงานภาคสนาม ซึ่งสามารถดาวน์โหลด Application ได้ฟรีทั้งในระบบ Android และ iOS โดยผลของจุด ตำแหน่ง และภาพถ่ายที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในพื้นที่จริงที่ได้จาก Application นั้นมีระบบค่าพิกัด สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ร่วมกับโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข คือ Application GPS Fields Area Measure นำเข้าและ นำออกข้อมูลสกุลไฟล์แผนที่ประเภท shapefile, kml และ kmz เท่านั้น ผู้ใช้งานจำเป็นต้องทำการ

แปลงไฟล์ข้อมูลแผนที่ประเภทสกุลไฟล์ .shp ที่ต้องการไปสำรวจในพื้นที่ภาคสนามให้เป็นสกุลไฟล์ .kml หรือ .kmz โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้คำสั่ง Layer To KML ใน To KML ซึ่งอยู่ในเครื่องมือ Conversion Tools ทั้งนี้ สกุลไฟล์ .shp นั้นจะต้องมีค่าพิกัด (Coordinate) แล้วเท่านั้น เพราะฉะนั้นผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้และใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ โดยคุณสมบัติของ Application GPS Fields Area Measure สรุปได้ดังนี้

๑. Application สามารถใช้วัดระยะทาง วัดขอบเขตพื้นที่ โดยมีหน่วยในการวัดพื้นที่เป็น หน่วยเมตริก ตารางฟุต เอเคอร์และตารางกิโลเมตร

๒. สามารถใช้งานได้ออนไลน์และออฟไลน์

๓. สามารถสร้างจุดตำแหน่งในพื้นที่พร้อมทั้งรายละเอียดของชั้นข้อมูล และค้นหาข้อมูล พื้นที่ที่ต้องการสำรวจ

๔. สามารถนำเข้าและนำออกข้อมูลสกุลไฟล์แผนที่ประเภท shapefile, kml และ kmz ที่ต้องการสำรวจภาคสนามด้วยวิธีการไม่ซับซ้อนมากนัก

๕. Application สามารถแสดงชนิดข้อมูลแผนที่ทั้งในรูปแบบแผนที่ภูมิประเทศ และข้อมูล ดาวเทียมละเอียดสูงจาก Google Map ซึ่งเป็นข้อมูลดาวเทียมความละเอียดสูงที่ความเป็นปัจจุบัน

การใช้งาน Application GPS Fields Area Measure ในการสำรวจภาคสนามมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ ๑ Download Application GPS Fields Area Measure ลงในอุปกรณ์สื่อสาร ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ Tablet หรือ Ipad รุ่นที่รองรับการเปิดใช้งาน GPS ได้

ขั้นตอนที่ ๒ ทำการแปลงไฟล์ข้อมูลแผนที่ประเภทสกุลไฟล์ .shp ที่ต้องการไปสำรวจในพื้นที่ภาคสนามให้เป็นสกุลไฟล์ .kml หรือ .kmz โดยใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้คำสั่ง Layer To KML ใน To KML ซึ่งอยู่ในเครื่องมือ Conversion Tools ทั้งนี้ สกุลไฟล์ .shp นั้น จะต้องมีค่าพิกัด (Coordinate) แล้วเท่านั้น ถึงจะนำไปเปิดใช้ Application GPS Fields Area Measure ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนที่ ๓ นำแผนที่สกุลไฟล์ .kml หรือ .kmz ใส่ลงในอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการสำรวจ ภาคสนาม สามารถนำเข้าข้อมูลโดยการอัปโหลดไฟล์ผ่าน Google drive หรือ ผ่านทางหน่วยความจำ ของอุปกรณ์สื่อสาร

ขั้นตอนที่ ๔ เปิด Application GPS Fields Area Measure ในอุปกรณ์สื่อสาร เลือกไอคอน “≡” ที่อยู่มุมบนด้านซ้ายของจอ แล้วเลือก “ชั้นข้อมูลนำเข้า” จะปรากฏหน้าจอให้ทำการเลือกชั้นข้อมูล “นำเข้าข้อมูลการวัดจาก” และเลือก “สกุลไฟล์ .kml” เลือกไฟล์เตอร์ที่เก็บไฟล์ไว้และนำเข้าข้อมูลที่ต้องการไปสำรวจข้อมูลในพื้นที่ ทำการวางแผนจุดสำรวจภาคสนามร่วมกับแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม หลังจากนั้นทำการเก็บบันทึกข้อมูลโดยกดไอคอน “+” ที่อยู่ด้านล่างซ้ายของจอเลือกไอคอน “จุดที่น่าสนใจ” หรือ “พื้นที่” หรือ “ระยะทาง” ที่ต้องการเก็บข้อมูลในพื้นที่ หลังจากนั้นเลือกไอคอน “เลือกโหมด” “ทำการวัดด้วยการกำหนดจุดต่าง ๆ โดยผู้ใช้โปรแกรมเอง” หลังจากนั้นกดบันทึกข้อมูลโดยใส่ รายละเอียดเป็น landuse code หรือรายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการบันทึก



ขั้นตอนที่ ๕ การนำออกสกุลไฟล์ .kml หรือ .kmz จาก Application GPS Fields Area Measure ในอุปกรณ์สื่อสาร เลือกไอคอน “≡” ที่อยู่มุมบนด้านซ้ายของจอ หลังจากนั้นเลือกไอคอน ไฟล์การวัดที่บันทึกไว้ เลือกสัญลักษณ์ “√” อยู่ด้านขวาของจอ หลังจากนั้นเลือกจุดข้อมูลที่ต้องการนำออก บางส่วนโดยเลือก 田 และทำเครื่องหมายถูกหน้าจุด หรือเลือกนำออกข้อมูลทั้งหมดโดยเลือก “☐” จะปรากฏหน้าต่างชื่อ “เลือกวิธีแชร์ข้อมูล” เลือกไอคอน “แบ่งปัน kml” หรือ “แบ่งปัน kmz” หลังจากนั้นเลือก Application ที่ต้องการแชร์ข้อมูลโดยสามารถแชร์ข้อมูลผ่าน Application LINE หรือ สามารถบันทึกไฟล์ข้อมูลผ่าน google drive ของผู้ใช้งานแล้วแชร์ไฟล์ให้กับผู้อื่น

ขั้นตอนที่ ๖ การนำสกุลไฟล์ .kml หรือ .kmz ที่เก็บข้อมูลในภาคสนามมาใช้งานใน โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เมื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์ .kml หรือ .kmz แล้วให้ทำการแปลงเป็นสกุลไฟล์ .shp โดยใช้คำสั่ง KML To Layer ใน from KML ซึ่งอยู่ในเครื่องมือ Conversion Tools เมื่อทำการแปลงสกุลไฟล์ .shp เสร็จแล้ว จึงนำเข้าข้อมูลที่เก็บบันทึกในภาคสนามมาใช้งานแก้ไข ตรวจสอบ polygon การใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในงานการสำรวจและจัดทำแผนที่ การใช้ที่ดิน และงานสำรวจพืชเศรษฐกิจ

**หมายเหตุ:** ในบางฟังก์ชันของ Application GPS Fields Area Measure มีค่าใช้จ่าย

#### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. การปฏิบัติงานในการสำรวจภาคสนามมีความรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น
๒. การจัดทำแผนที่สภาพการใช้ที่ดินมีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

#### ตัวชี้วัดความสำเร็จ

ได้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น และเมื่อนำประกอบกับการทำงานในโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจในการแปลภาพถ่ายดาวเทียมได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ได้แผนที่สภาพการใช้ที่ดินที่มีความถูกต้องและมีความเป็นปัจจุบัน สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานด้านอื่น ๆ ต่อไปได้ ตลอดจนงานเสร็จทันตามระยะเวลาที่กำหนดเป้าหมายไว้

ลงชื่อ..... ปัทมา เคื่องน  
 (นางสาวปัทมา เคื่องน)  
 ผู้เสนอแนวคิด  
๑๓ / สิงหาคม / ๒๕๖๕

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาระดับกอง หรือสำนัก

(ระบุความเห็น).....

เห็นด้วยกับนโยบายแนวคิด

ลงชื่อ.....



(นายสมศักดิ์ สุขจันทร์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

วันที่ ๑๓ / มิถุนายน / ๒๕๖๕