การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศึกษาการเปลี่ยนแปลงใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา

Application of Geo-Informatics in Land Use Change at Phra Viharn Temple Area near Thailand-Cambodia Border

พันโทหญิง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตยาภรณ์ เจริญผล[1]
ธัชชัย แสนเสนา[2]

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า
E-mail: krittaya_porn@hotmail.com
[2]หัวหน้าฝ่ายสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
E-mail: kanine@hotmail.com

บทคัดย่อ : งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ชายแดนไทยกัมพูชาบริเวณปราสาทพระวิหาร ทำการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการแปลตีความด้วยสายตาจากข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5, LANDSAT-8 และ THAICHOTE ที่บันทึกภาพในปี พ.ศ.2548 พ.ศ.2553 และ พ.ศ.2558 และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธี Comparison Matrix ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2548-2558 พบว่า พื้นที่ยางพารามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุด 128.83% ในปี พ.ศ.2558 รองลงมาได้แก่ พื้นที่นาข้าว ปาล์มน้ำมัน พื้นที่ถาง และชุมชนหมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าพืชไร่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุด โดยพื้นที่ที่ลดลงส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ได้แก่ ยางพารา นาข้าว ปาล์มน้ำมัน และพืชสวนและไม้ผล ในส่วนของพื้นที่ป่าธรรมชาติ พบว่าป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายและส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น ยางพารา พืชไร่ และนาข้าว การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศกัมพูชา ในช่วงปี พ.ศ.2548-2558 พบว่า พื้นที่ป่าเบญจพรรณและป่าดิบมีแนวโน้มการลดลงมากที่สุด โดยลดลง 53.29% และ 32.38% ตามลำดับในปี พ.ศ.2558 โดยพื้นที่ที่ลดลงส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพืชไร่ พื้นที่ถาง และนาข้าว ตามลำดับ และพบว่าพื้นที่ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง เพิ่มขึ้นอย่างมากในปี พ.ศ.2558

คำสำคัญ : การใช้ประโยชน์ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ชายแดนไทยกัมพูชา

ABSTRACT : The objectives of this research were to study land use and land use change in the Thai-Cambodian border area at Phra Viharn Temple by classification of land use from LANDSAT-5,LANDSAT-8, and THAICHOTE satellite in 2005, 2010, and 2015. This study also analyzed changes in land use by comparison matrix. The study found that para rubber area increased by 128.83%, followed by rice fields, oil palm, cleared land, and villages and building, respectively. In addition, field crops were the most likely to decrease. Most of the area was converted into other economic crops such as para rubber, rice, oil palm, and orchard and fruit trees. In the area of natural forest, the evergreen forest, mixed deciduous forest, and dipterocarp forest tended to decrease slightly due to expansion of agricultural area such as para rubbers, field crops, and rice fields. Land use change in Cambodia during 2005-2015 showed that mixed deciduous forest and evergreen forest declined by 53.29% and 32.38%, respectively. Most of the area was changed to be field crops, cleared fields and rice fields. The villages and building had increased significantly in 2015.

KEYWORDS : Land Use, Land Use Change, Geo-Informatics, Thailand-Cambodia Border

1. บทนำ

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นผลมาจากปัจจัยในหลายด้าน เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคม วัฒนธรรม การเมือง นโยบายและการดำเนินการตัดสินใจ และสิ่งแวดล้อม [1] ซึ่งแต่ละประเทศก็จะมีเป้าหมายของนโยบายที่แตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการใช้ที่ดินและระดับอำนาจในการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมากระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่ด้อยพัฒนา [2] โดยมากความขัดแย้งในเรื่องที่ดินและทรัพยากรมักเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ชายแดนระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งความขัดแย้งในเรื่องเขตแดนนี้จัดเป็นปัญหาในเรื่องของความมั่นคงของชาติ [3] โดยส่วนของประเทศไทย ได้มีปัญหาข้อพิพาทกับประเทศเพื่อนบ้านในการอ้างสิทธิ์เพื่อครอบครองเขตแดนตามแนวชายแดนของประเทศในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะปัญหาข้อพิพาทในเรื่องเขตแดนระหว่างไทยกับกัมพูชาโดยเฉพาะบริเวณปราสาทพระวิหาร เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นยาวนานและต่อเนื่อง โดยสาเหตุหลักมาจากประเทศไทยและกัมพูชายึดถือสนธิสัญญาในการกำหนดเขตแดนที่แตกต่างกัน [4]

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มีความสำคัญมากในการปฏิบัติการทางทหาร นอกจากจะสามารถใช้ในการวางแผนนโยบายและการบริหารจัดการข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บังคับบัญชาแล้ว ยังสามารถแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่มีการระบุตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยายที่ช่วยให้ผู้ใช้มีการรับรู้

สถานการณ์ร่วมกันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งและในช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปได้ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อความต้องการในการปฏิบัติทางทหารทั้งการรบและไม่ใช่การรบ กองทัพในหลายๆ ประเทศมีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบภูมิสารสนเทศ แล้วนำมากลั่นกรองวิเคราะห์ และนำเสนอต่อผู้บังคับบัญชาเพื่อดำเนินการตัดสินใจในการแก้ปัญหาความขัดแย้งต่างๆ ตามสถานการณ์ [5] [6] เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการจัดทำแผนที่และการสร้างแบบจำลองภูมิประเทศของพื้นที่ตามแนวชายแดน เพราะให้ความถูกต้องสูง มีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายจากนานาประเทศ หลายประเทศที่มีปัญหาในเขตแดนทางบกและทางทะเล มักใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นเครื่องมือหลักในการสำรวจสภาพภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเฉพาะพื้นที่ชายแดนที่มีอุปสรรคด้านภูมิประเทศในการเดินทางเข้าถึง รวมถึงพื้นที่เสี่ยงอันตรายจากกับระเบิดและการโจมตีของฝ่ายตรงข้าม การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเข้ามาช่วยในกระบวนการจัดทำแผนที่ภูมิประเทศรายละเอียดสูงนั้น ไม่เพียงแต่สามารถให้คำตอบเพื่อการพิจารณาตัดสินใจแล้ว ยังสามารถตอบโจทย์และหลีกเลี่ยงข้อโต้แย้งระหว่างประเทศที่มีข้อพิพาทร่วมกันได้ เพราะสามารถอ้างอิงจากสภาพความเป็นจริงบนพื้นผิวโลก [7] [8] [9] [10] [11] [12]

ตามแผนแม่บทการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศกองทัพบก ปี 2559-2561 กองทัพบกได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศไว้ 4 ยุทธศาสตร์ โดยในยุทธศาสตร์ที่ 3 คือ การพัฒนาเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศให้เป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการปฏิบัติภารกิจด้านการพัฒนาประเทศและการป้องกันประเทศ [6] ดังนั้นเพื่อให้ตอบสนองต่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาของกองทัพบก ผู้วิจัยจึงดำเนินงานวิจัยนี้ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ชายแดนไทยกัมพูชาบริเวณปราสาทพระวิหาร ในปี พ.ศ.2548 พ.ศ.2553 และ พ.ศ.2558 โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการดำเนินการ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าจะช่วยเป็นข้อมูลสนับสนุนการปฏิบัติภารกิจของกองทัพบกด้านการป้องกันประเทศและการพัฒนาประเทศ รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานในภาครัฐในการดำเนินการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินและการพัฒนาพื้นที่ตามแนวชายแดนให้มีความเหมาะสมต่อไปในอนาคต

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษามีพื้นที่อยู่ในโซน 48 P ค่าพิกัด 432055 E - 500240 E (ลองจิจูดที่ 104 องศา 22 ลิปดา 08 ฟิลิปดา ถึงลองติจูดที่ 105 องศา 00 ลิปดา 08 ฟิลิปดา ตะวันออก) และ 1570735 N - 1616366 N (ละติจูดที่ 14 องศา 12 ลิปดา 29 ฟิลิปดา ถึงละติจูดที่ 14 องศา 37 ลิปดา 11 ฟิลิปดา เหนือ) พิกัดดังกล่าวอ้างอิงบนพื้นฐาน WGS84 มีพื้นที่ทั้งหมด 311,054 เฮกตาร์ (1,944,088 ไร่) ครอบคลุมพื้นที่ในเขตของประเทศไทย 172,366 เฮกตาร์ (1,077,288 ไร่) และครอบคลุมพื้นที่ในเขตของประเทศกัมพูชา 138,688 เฮกตาร์ (866,800 ไร่)

พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณพื้นที่ชายแดนไทยกัมพูชาบริเวณปราสาทพระวิหาร โดยพื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศไทย ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ และ จังหวัดอุบลราชธานี โดยในส่วนของจังหวัดศรีสะเกษ ประกอบด้วยอำเภอกันทรลักษ์ และอำเภอขุนหาญ และในส่วนของจังหวัดอุบลราชธานี ประกอบด้วยอำเภอน้ำขุ่นและอำเภอน้ำยืน และพื้นที่ศึกษาที่อยู่ในฝั่งประเทศกัมพูชา ครอบคลุมพื้นที่อำเภออ็อนลวงแวง จังหวัดอุดรมีชัย และอำเภอจอมกระสานต์ จังหวัดพระวิหาร

2.2 วิธีการศึกษา

2.2.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการวิจัย และแผนที่ที่เกี่ยวข้องในเรื่องสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ข้อมูลด้านธรณีวิทยา ข้อมูลดินบริเวณพื้นที่ศึกษา

2.2.2 ทำการสำรวจพื้นที่ศึกษาเบื้องต้น (Reconnaissance or Primary Survey) เป็นการสำรวจรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้อาศัยการทำแผนที่ต้นร่างจากข้อมูลดาวเทียม THAICHOTE มาตราส่วน 1: 25,000 (ความละเอียด 2 เมตร) ร่วมกับใช้เครื่องระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (GPS) และถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิตอล

2.2.3 ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) ให้กับข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ซึ่งบันทึกข้อมูลภาพในระหว่างปี พ.ศ.2548 และ พ.ศ. 2553 (ความละเอียด 30 เมตร) ข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-8 ที่บันทึกข้อมูลภาพระหว่างปี พ.ศ.2558 (ความละเอียด 15 เมตร) และข้อมูลภาพจากดาวเทียม THAICHOTE บันทึกข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2558 (ความละเอียด 2 เมตร) ด้วยโปรแกรมการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลภาพจากดาวเทียม (Image Processing Program) โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหารเป็นข้อมูลอ้างอิง

2.2.4 แปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5, LANDSAT-8, และ THAICHOTE ด้วยโปรแกรมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยเทคนิคการแปลตีความด้วยสายตา โดยกำหนดมาตราส่วนของการนำเข้าข้อมูลที่มาตราส่วน 1: 50,000

2.2.5 ดำเนินการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคสนามด้วยการเก็บค่าพิกัดตำแหน่ง บันทึกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเครื่องระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม รวมถึงถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิตอล และจดบันทึกข้อมูล เพื่อตรวจสอบผลที่ได้จากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพดาวเทียมในข้อ 2.2.4

2.2.6 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Accuracy Assessment) โดยเปรียบเทียบ ผลการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากการแปลตีความภาพดาวเทียมกับผลจากการสำรวจในภูมิประเทศจริง ด้วยวิธี Confusion Matrix Table โดยจะทำการเลือกจุดตรวจสอบเพื่อนำมาเปรียบเทียบว่า บริเวณที่แปลตรงกับข้อมูลอ้างอิงจากการสำรวจจริง โดยกำหนดความน่าจะเป็นที่ตัวอย่างนั้นน่าจะถูกต้อง (p) เท่ากับ 85% และให้เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่ยอมรับ (E) เท่ากับ 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95% (Z = 1.96) ซึ่งการศึกษานี้จะทำการกำหนดจุด

ตรวจสอบในพื้นที่จำนวน 200 จุด ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยจุดตรวจสอบที่เลือก มีเงื่อนไขต้องอยู่ห่างกันอย่างน้อย 500 เมตร ซึ่งในการตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้ จะทำการตรวจสอบเฉพาะในพื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตประเทศไทยเท่านั้น เนื่องจากไม่สามารถเข้าไปตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตประเทศกัมพูชาได้

ค่าที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ค่าความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำการจำแนกขาดหายไป (Omission Error) หาได้จาก จำนวนจุดตรวจสอบที่ถูกจำแนกเป็นประเภทอื่นหารด้วยจำนวนจุดตรวจสอบประเภทนั้นที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงทั้งหมดคูณด้วย 100, ค่าความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำการจำแนกเกินมา (Commission Error) หาได้จากจำนวนจุดตรวจสอบที่ในความเป็นจริงถูกจำแนกเป็นประเภทอื่นหารด้วยจำนวนจุดตรวจสอบประเภทนั้นที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงทั้งหมดคูณด้วย 100, และค่าความถูกต้องรวมของการจำแนกข้อมูล (Overall Accuracy) หาได้จากผลรวมจุดตรวจสอบทั้งหมดที่ตรงกันทั้งในความเป็นจริงและตามผลการจำแนกหารด้วยจุดตรวจสอบทั้งหมดที่ใช้เป็นตัวอย่างในการตรวจสอบคูณด้วย 100 [13] [14] [15]

การหาค่า Kappa Coefficient เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลในแต่ละประเภททั้งหมดมีความเข้ากันได้ หรือมีความถูกต้องระหว่างข้อมูลที่ทำการจำแนกได้และข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงที่บ่งชี้ค่าหลักในแนวทแยงและการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดในแถวและคอลัมน์ [13] [14] [15] [16] การหาค่าสัมประสิทธิ์ Kappa หาได้จากสมการที่ (1) ดังนี้

$$\hat{K} = \frac{N \sum_{i=1}^{r} X_{ii} - \sum_{i=1}^{r} (X_{i+} \times X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^{r} (X_{i+} \times X_{+i})} \qquad (1)$$

โดย $\hat{K}$ = จำนวนจุดในแถวหรือประเภทการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

r = จำนวนแถว

N = จำนวนทั้งหมดที่ทำการจำแนก

X_{ii} = จำนวนจุดในแนวเฉียงของแถว i และคอลัมน์ i

X_{i+} = จำนวนจุดรวมในแถว i

X_{+i} = จำนวนจุดรวมในคอลัมน์ i

2.2.7 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ.2548 พ.ศ.2553 และปี พ.ศ.2558 จากข้อมูลภาพจากดาวเทียม

2.2.8 จัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

3. ผลการวิจัย

3.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

3.1.1 สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษา แบ่งเป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน เริ่มต้นในเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม และฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ จากสถิติภูมิอากาศ 30 ปี ย้อนหลัง (พ.ศ.2529-2558) พบว่าในพื้นที่ จ.ศรีสะเกษ มีฝนตกเฉลี่ยประมาณ 1,435 มิลลิเมตรต่อปี พื้นที่ศึกษามีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.3 องศาเซลเซียส มีโดยอุณหภูมิ

เฉลี่ยสูงสุดในรอบ 30 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.5 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในรอบ 30 ปี มีค่าเฉลี่ย 22.1 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบ 30 ปี เท่ากับร้อยละ 69 [17]

3.1.2 สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณแนวชายแดนไทย-กัมพูชา ซึ่งมีเทือกเขาพนมดงรักกั้นกลางแบ่งเขตแดนระหว่างประเทศไทยและประเทศกัมพูชา โดยสภาพภูมิประเทศบริเวณเส้นเขตแดนไทย-กัมพูชา ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นภูเขาสูงชันและเนินเขาที่มีระดับความสูงแตกต่างกันอยู่ในช่วง 200-600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ในฝั่งของประเทศไทยประกอบด้วยภูเขาที่มีความสูงชันหลายลูก มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่าฝั่งประเทศกัมพูชา โดยอยู่ในช่วง 200-600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยบริเวณเส้นเขตแดนมีลักษณะเป็นภูเขาสูงชัน สลับกับเนินเขา ถัดจากเส้นเขตแดนไปทางทิศเหนือทางฝั่งประเทศไทยจะมีลักษณะพื้นที่ลูกคลื่นลอนชันลูกคลื่นลอนลาด และพื้นที่ราบหรือเกือบราบ ตามลำดับ

ในส่วนของฝั่งประเทศกัมพูชา บริเวณเส้นเขตแดน ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นภูเขาที่มีหน้าผาสูงชัน มีความสูงเฉลี่ยของพื้นที่น้อยกว่าฝั่งของประเทศไทย โดยถัดจากหน้าผาชันเข้ามาทางทิศใต้ ลักษณะภูมิประเทศจะเปลี่ยนเป็นพื้นที่เนินเขา ลูกคลื่นลอนชัน ลูกคลื่นลอนลาด และที่ราบ ภูมิประเทศส่วนใหญ่ของกัมพูชามีความสูงอยู่ในช่วง น้อยกว่า 100 เมตร จนถึง 200 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

3.1.3 ข้อมูลทางธรณีวิทยา

ธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศไทย ประกอบด้วยหินตะกอนยุคจูแรสสิก (Jurassic) ถึงยุคครีเทเชียส (Cretaceous) ลำดับชั้นหินที่พบอยู่ในกลุ่มหินโคราช (The Khorat Group) ซึ่งเป็นกลุ่มหินตะกอนสีแดงที่เกิดจากการสะสมตัวบนภาคพื้นทวีป ซึ่งส่วนใหญ่พบแผ่กระจายกว้างขวางบริเวณที่ราบสูงโคราช ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง และหินดินดาน ชั้นหินมีการเอียงเทน้อยเฉลี่ยประมาณ 10 องศา พบหมวดหินย่อยของกลุ่มหินโคราช จำนวน 5 หมวด ได้แก่ หมวดหินภูกระดึง (Jpk) หมวดหินพระวิหาร (JKpw) หมวดหินเสาขรัว (Ksk) หมวดหินภูพาน (Kpp) และหมวดหินโคกกรวด (Kkk) นอกจากนี้ยังพบหินอัคนีในยุคเทอร์เชียรี่ (Tertiary) ได้แก่ หินภูเขาไฟชนิดหินบะซอลต์ (Bs) ชนิดโอลีนบะซอลต์ มีลักษณะเนื้อละเอียดชนิดเนื้อแน่นและแบบฟองอากาศ มีสีเทาดำ เทาเขียว ผุสีน้ำตาล ให้ศิลาแลงและดินสีแดง [18] ในส่วนของข้อมูลทางธรณีวิทยาของประเทศกัมพูชาไม่ได้ทำการศึกษา

3.1.4 ข้อมูลดิน

ลักษณะของดินในพื้นที่ศึกษาในฝั่งประเทศไทย ส่วนใหญ่เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาล ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วย 16 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินโคราช (Kt) ชุดดินน้ำพอง (Ng) ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินโชคชัย (Ci) ชุดดินบุณฑริก (Bt) ชุดดินดงตะเคียน (Dt) ชุดดินสุรินทร์ (Su) ชุดดินเรณู (Rn) ชุดดินพิมาย (Pm) ชุดดินสตึก (Suk) ชุดดินโพนพิสัย (Pp) ชุดดินอ้น

(On) ชุดดินอุบล (Ub) ชุดดินวาริน (Wn) ชุดดินเพ็ญ (Pn) และชุดดินสกล (Sk) นอกจากนี้ พบดินพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope Complex: SC) ในสภาพภูมิประเทศที่เป็นภูเขาสูงชันบริเวณเทือกเขาพนมดงรักตลอดแนวชายแดน มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ [19] ในส่วนของข้อมูลดินของประเทศกัมพูชาไม่ได้ทำการศึกษา

3.2 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการแปลตีความประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา ในปี พ.ศ.2548 พ.ศ.2553 และ พ.ศ.2558 จากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5, LANDSAT-8 และ THAICHOTE มีผลการศึกษาดังนี้

3.2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2548

จากการแปลตีความประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ในปี พ.ศ.2548 พบว่า พื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศไทย จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 17 ประเภท ประกอบด้วย นาข้าวมากที่สุด จำนวน 59,897 เฮกตาร์ (34.75%) รองลงมาได้แก่ ป่าดิบ พืชไร่ ยางพารา ป่าเบญจพรรณ ชุมชน หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง ป่าเต็งรัง ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ พืชสวนและไม้ผลผสม แหล่งน้ำ แหล่งหินโผล่ ไม้ยืนต้น ยูคาลิปตัส พื้นที่อื่นๆ บ่อดิน เหมืองแร่ และพื้นที่ถม พื้นที่ถาง และปาล์มน้ำมัน มีเนื้อที่ 38,182 (22.15%), 29,256 (16.97%), 13,908 (8.07%), 5,781 (3.35%), 5,407 (3.14%), 5,163 (3%), 3,728 (2.16%), 2,811 (1.63%), 2,575 (1.49%), 2,564 (1.49%), 2,076 (1.20%), 650 (0.38%), 192 (0.11%), 82 (0.05%), 67 (0.04%) และ 26.69 (0.02%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

พื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศกัมพูชา ในปี พ.ศ. 2548 จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 10 ประเภท ประกอบด้วย ป่าเบญจพรรณมากที่สุด จำนวน 72,703 เฮกตาร์ (52.42%) รองลงมาได้แก่ ป่าดิบ พื้นที่ถาง นาข้าว แหล่งหินโผล่ ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ป่าเต็งรัง แหล่งน้ำ และพืชไร่ มีเนื้อที่ 36,237 (26.13%), 25,238 (18.20%), 2,487 (1.79%), 702 (0.51%), 602 (0.43%), 417 (0.30%), 233 (0.17%), 44 (0.03%), และ 25 (0.02%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 1)

3.2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2553

จากการแปลตีความประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ในปี พ.ศ.2553 พบว่า พื้นศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศไทย จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 17 ประเภท ประกอบด้วย นาข้าวมากที่สุด จำนวน 57,528 เฮกตาร์ (33.38%) รองลงมาได้แก่ ป่าดิบ พืชไร่ ยางพารา ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ พืชสวนและไม้ผลผสม แหล่งน้ำ แหล่งหินโผล่ ไม้ยืนต้น ยูคาลิปตัส บ่อดิน เหมืองแร่ และพื้นที่ถม, ปาล์มน้ำมัน, พื้นที่ถาง, และพื้นที่อื่นๆ มีเนื้อที่ 37,608 (21.82%), 23,517 (13.64%), 21,901 (12.71%), 5,940 (3.45%), 5,210 (3.02%), 4,909 (2.85%), 4,189 (2.43%), 3,185(1.85%), 2,443 (1.42%), 2,326 (1.35%), 2,167 (1.26%), 926 (0.54%), 239 (0.14%), 131 (0.08%), 101 (0.06%) และ

46 (0.03%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

พื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศกัมพูชา ในปี พ.ศ.2553 จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 12 ประเภท ประกอบด้วย พื้นที่ถางมากที่สุด จำนวน 58,769 เฮกตาร์ (42.37%) รองลงมาได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบ นาข้าว ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ แหล่งหินโผล่ พืชไร่ ป่าเต็งรัง ไม้ยืนต้น แหล่งน้ำ และพืชสวนและไม้ผลผสม มีเนื้อที่ 44,938 (32.40%), 27,317 (19.70%), 4,539 (3.27%), 716 (0.52%), 710 (0.51%), 702 (0.51%), 664 (0.48%), 234 (0.17%), 57 (0.04%), 41 (0.03%), และ 1 (0.0007%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

3.2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2558

จากการแปลตีความประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-8 และTHAICHOTE ในปี พ.ศ.2558 พบว่า พื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศไทย จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 16 ประเภท ประกอบด้วย นาข้าวมากที่สุด จำนวน 62,628 เฮกตาร์ (36.33%) รองลงมาได้แก่ ป่าดิบ ยางพารา พืชไร่ ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง แหล่งน้ำ แหล่งหินโผล่ ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ปาล์มน้ำมัน พืชสวนและไม้ผลผสม พื้นที่ถาง ยูคาลิปตัส พื้นที่อื่นๆ และไม้ยืนต้น มีเนื้อที่ 36,753 (21.32%), 31,825 (18.46%), 15,973 (9.27%), 6,023 (3.49%), 5,145 (2.98%), 4,140 (2.40%), 2,808 (1.63%), 1,830 (1.06%), 1,317 (0.76%), 1,191 (0.69%), 1,187 (0.69%), 1,033 (0.60%), 386 (0.22%), 113 (0.07%), และ 14 (0.01%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 3)

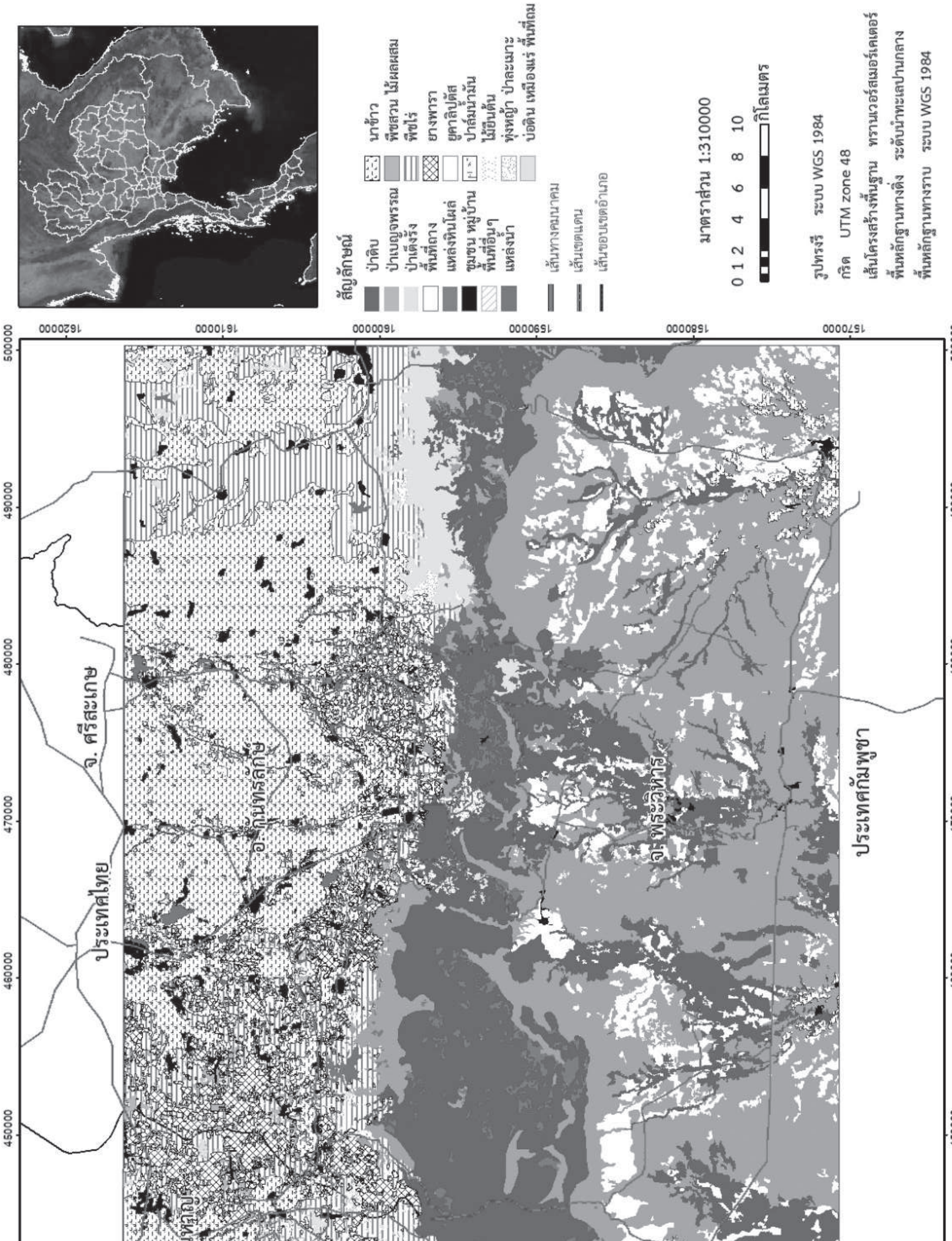
พื้นที่ศึกษาที่อยู่ในเขตของประเทศกัมพูชา ในปี พ.ศ.2558 จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 12 ประเภท ประกอบด้วย พื้นที่ถางมากที่สุด จำนวน 56,335 เฮกตาร์ (40.62%) รองลงมาได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบ พืชไร่ นาข้าว ชุมชน หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง. แหล่งหินโผล่ ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ป่าเต็งรัง. แหล่งน้ำ, บ่อดินเหมืองแร่ และพื้นที่ถม และยางพารา มีเนื้อที่ 33,962 (24.49%), 24,505 (17.67%), 14,311 (10.32%), 4,988 (3.60%), 2,963 (2.14%), 648 (0.47%), 418 (0.30%), 235 (0.17%), 142 (0.10%), 104 (0.07%), และ 77 (0.06%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 3)

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย

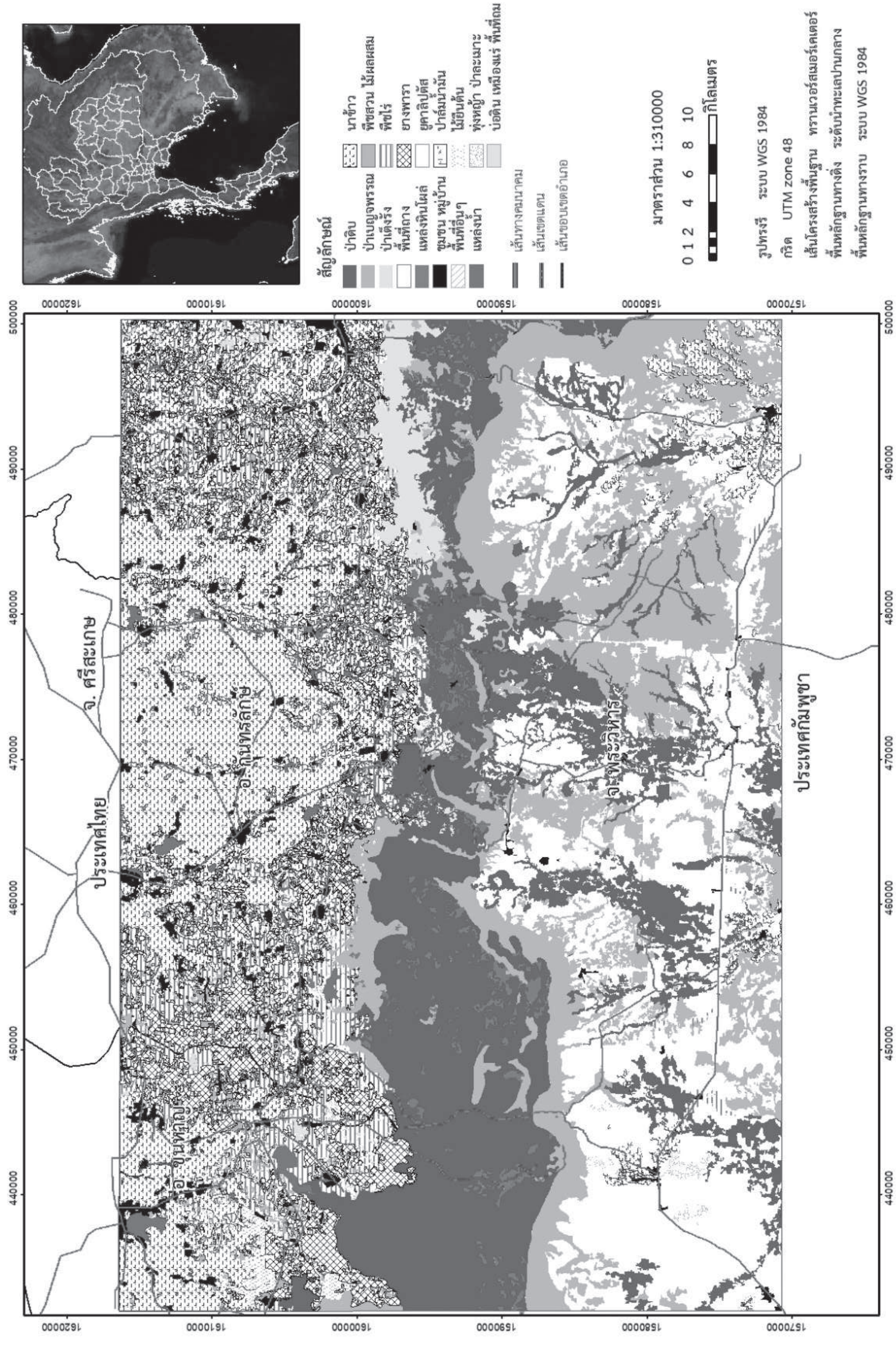
ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (เฮกตาร์)		
	ปี 2548	ปี 2553	ปี 2558
ป่าดิบ	38,182	37,608	36,753
ป่าเบญจพรรณ	5,781	5,210	5,145
ป่าเต็งรัง	5,163	4,909	4,140
นาข้าว	59,897	57,528	62,628
พืชไร่	29,256	23,517	15,973
ยางพารา	13,908	21,901	31,825
ชุมชน หมู่บ้าน สิ่งก่อสร้าง	5,407	5,940	6,023
ทุ่งหญ้า ป่าละเมาะ	3,728	4,189	1,317
พืชสวน ไม้ผลผสม	2,811	3,185	1,187
ไม้ยืนต้น	2,076	2,167	14
ยูคาลิปตัส	650	926	386
ปาล์มน้ำมัน	27	131	1,191
บ่อดิน เหมืองแร่ พื้นที่ถม	82	239	-
พื้นที่อื่นๆ	192	46	113
พื้นที่ถาง	67	101	1,033
แหล่งน้ำ	2,575	2,443	2,808
แหล่งหินโผล่	2,564	2,326	1,830
รวม	**172,366**	**172,366**	**172,366**

ตารางที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชา

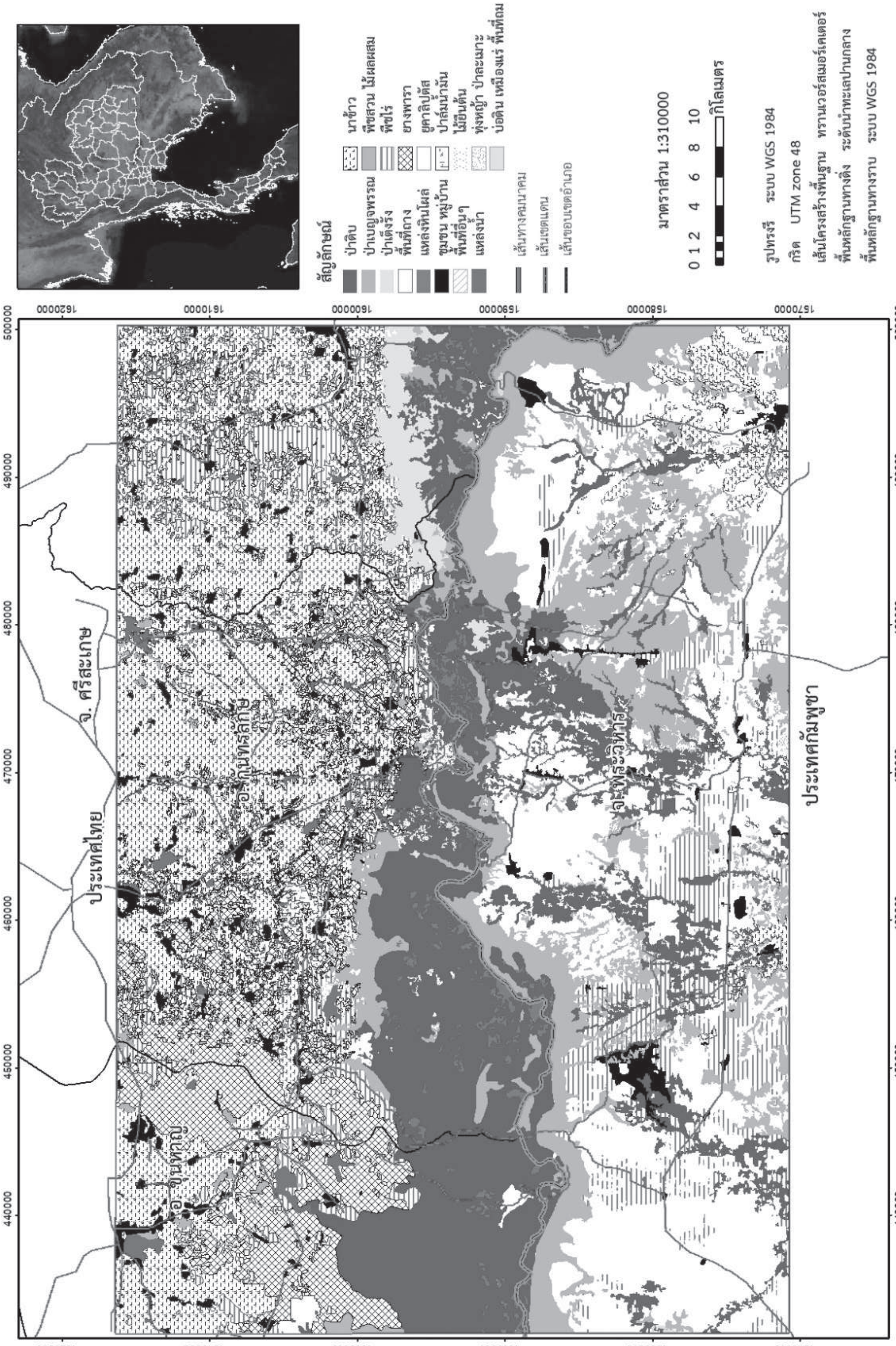
ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (เฮกตาร์)		
	ปี 2548	ปี 2553	ปี 2558
ป่าดิบ	36,237	27,317	24,505
ป่าเบญจพรรณ	72,703	44,938	33,962
ป่าเต็งรัง	233	234	235
ชุมชน หมู่บ้าน สิ่งก่อสร้าง	602	716	2,963
พื้นที่ถาง	25,238	58,769	56,335
นาข้าว	2,487	4,539	4988
พืชไร่	25	664	14,311
ไม้ยืนต้น	0	57	0
พืชสวน ไม้ผลผสม	0	1	0
ยางพารา	0	0	77
ทุ่งหญ้า ป่าละเมาะ	417	710	418
บ่อดิน เหมืองแร่ พื้นที่ถม	0	0	104
แหล่งหินโผล่	702	702	648
แหล่งน้ำ	44	41	142
รวม	**138,688**	**138,688**	**138,688**



ภาพที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2548



ภาพที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2553



ภาพที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2558

3.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.3.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระหว่างปี พ.ศ. 2548 กับ พ.ศ. 2553

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย พบว่า พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้น ได้แก่ ยางพารามากที่สุด 7,993 เฮกตาร์ (19.62%) รองลงมา ได้แก่ ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ พืชสวนและไม้ผลผสม ยูคาลิปตัส บ่อดิน เหมืองแร่และพื้นที่ถม ปาล์มน้ำมัน ไม้ยืนต้น และพื้นที่ถาง มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 533 (9.86%), 461 (12.37%), 374 (13.30%), 276 (42.46%), 157 (191.46%) 104 (385.19%), 91 (4.38%), และ 34 (50.75%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินลดลง ได้แก่ พืชไร่มากที่สุด 5,739 เฮกตาร์ (19.62%) รองลงมาได้แก่ นาข้าว ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง แหล่งหินโผล่ พื้นที่อื่นๆ และแหล่งน้ำมีเนื้อที่ 2,369 (3.96%), 574 (1.50%), 571 (9.88%), 254 (4.92%), 238 (9.28%), 146 (76.04%) และ132 (5.13%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ตารางเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ.2548 กับ พ.ศ. 2553 พบว่า พื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น มาจากพืชไร่มากที่สุด 4,859 เฮกตาร์ รองลงมา ได้แก่ นาข้าว ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ไม้ยืนต้น ป่าเต็งรัง แหล่งน้ำ ชุมชน หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง, พืชสวน, ยูคาลิปตัส และแหล่งหินโผล่ 2,105, 475, 215, 215, 91, 67, 58, 51, 23, 3, และ 1 เฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งการที่พืชไร่และนาข้าวมีพื้นที่ลดลงเนื่องจากถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ยางพารามากที่สุด นอกจากนี้พบว่า พื้นที่ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังมีพื้นที่ลดลงเล็กน้อย เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายและถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่พืชไร่ ยางพารา ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ นาข้าว และแหล่งน้ำ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชา พบว่า พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้น ได้แก่ พื้นที่ถางมากที่สุด 33,531 เฮกตาร์ (132.86%) รองลงมาได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง และป่าเต็งรัง มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 2,052 (82.51%), 639 (2,556%), 293 (70.26%), 114 (18.94%), และ 1 (0.43%) เฮกตาร์ ตามลำดับ พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใหม่ ได้แก่ ไม้ยืนต้น และพืชสวนและไม้ผลผสม มีเนื้อที่ 57 และ 1 เฮกตาร์ ตามลำดับ ส่วนแหล่งหินโผล่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 2)

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินลดลงของประเทศกัมพูชา ได้แก่ ป่าเบญจพรรณมากที่สุด 27,765 เฮกตาร์ (38.19%) รองลงมาได้แก่ ป่าดิบ และแหล่งน้ำ มีเนื้อที่ลดลง 8,920 เฮกตาร์ (24.62%) และ 3 เฮกตาร์ (6.82%) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลการวิเคราะห์ตารางเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชาระหว่างปี พ.ศ.2548 กับ พ.ศ. 2553 พบว่า พื้นที่ถางมีเนื้อที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากป่า

เบญจพรรณและป่าดิบ 27,208 และ 8,778 เฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

นอกจากนี้พบว่ามีพื้นที่นาข้าว พืชไร่ และชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้างของประเทศกัมพูชา ในปี พ.ศ. 2553 เพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากพื้นที่ถางและพื้นที่ป่าเบญจพรรณ นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ป่าเบญจพรรณและป่าดิบมีพื้นที่ลดลงอย่างมาก เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายและส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ถาง นาข้าว พืชไร่ และชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง (ตารางที่ 4)

3.3.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระหว่างปี พ.ศ.2553 กับ พ.ศ.2558

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย พบว่า พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้น ได้แก่ ยางพารามากที่สุด 9,924 เฮกตาร์ (45.31%) รองลงมาได้แก่ นาข้าว ปาล์มน้ำมัน พื้นที่ถาง แหล่งน้ำ ชุมชนหมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง และพื้นที่อื่นๆ มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 5,100 (8.87%), 1,060 (809.16%), 932 (922.77%), 365 (14.94%), 83 (1.40%) และ 67 (145.65%) เฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินลดลงของประเทศไทย ได้แก่ พืชไร่มากที่สุด 7,544 เฮกตาร์ (32.08%) รองลงมาได้แก่ ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ไม้ยืนต้น พืชสวนและไม้ผลผสม ป่าดิบ ป่าเต็งรัง ยูคาลิปตัส แหล่งหินโผล่ บ่อดิน เหมืองแร่และพื้นที่ถม และป่าเบญจพรรณ มีเนื้อที่ลดลง 2,872 (68.56%), 2,153 (99.35%), 1,998 (62.73%), 855 (2.27%), 769 (15.67%), 540 (58.32%), 496 (21.32%), 239 (100%), และ 65 (1.25%) เฮกตาร์ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ตารางเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ.2553 กับ พ.ศ.2558 พบว่า พื้นที่ปลูกยางพารามีเนื้อที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นมากจากพืชไร่มากที่สุด 8,864 เฮกตาร์ รองลงมา ได้แก่ นาข้าว พืชสวน ไม้ยืนต้น ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ยูคาลิปตัส ชุมชนหมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง ป่าดิบ ป่าเต็งรัง แหล่งน้ำ ป่าเบญจพรรณ ปาล์มน้ำมัน บ่อดิน เหมืองแร่และพื้นที่ถม พื้นที่อื่นๆ และแหล่งหินโผล่ 3,669, 1,876, 1,240, 932, 330, 210, 199, 107, 93, 54, 23, 19, 13, และ 2 เฮกตาร์ ตามลำดับ พื้นที่นาข้าวมีพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากพื้นที่ยางพารา พืชไร่ ทุ่งหญ้า ป่าเต็งรัง และพืชสวน เป็นต้น ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากพืชไร่ ยางพารา และนาข้าว ในส่วนของพืชไร่ที่มีพื้นที่ลดลง พบว่าส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา นาข้าว และปาล์มน้ำมัน นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังมีพื้นที่ลดลงเล็กน้อย เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายและส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น ยางพารา พืชไร่ และนาข้าว เป็นต้น (ตารางที่ 5)

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชา พบว่า พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้น ได้แก่ พืชไร่มากที่สุด 13,647 เฮกตาร์ (2055.27%) รองลงมาได้แก่ ชุมชน หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง นาข้าว แหล่งน้ำ และป่าเต็งรัง มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 2,247 (313.83%), 449 (9.89%), 101 (246.34%), และ 1 (0.43%) เฮกตาร์ ตามลำดับ พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้นใหม่ ได้แก่ บ่อดิน เหมือง

แร่และพื้นที่ถม และยางพารา มีเนื้อที่ 104 และ 77 เฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ลดลงของประเทศกัมพูชา ได้แก่ ป่าเบญจพรรณมากที่สุด 10,976 เฮกตาร์ (24.42%) รองลงมาได้แก่ ป่าดิบ พื้นที่ถาง ทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ และแหล่งหินโผล่ มีเนื้อที่ลดลง 2,812 (10.29%), 2,434 (4.14%), 292 (41.13%), และ 54 (7.69%) เฮกตาร์ ตามลำดับ การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ลดลง ร้อยละ 100 จนหายไปจากพื้นที่ ได้แก่ ไม้ยืนต้นและพืชสวนและไม้ผลผสม (ตารางที่ 2)

ผลการวิเคราะห์ตารางเมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชาระหว่างปี พ.ศ.2553 กับ พ.ศ.2558 พบว่า พืชไร่มีเนื้อที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากพื้นที่ถาง ป่าเบญจพรรณ นาข้าว ทุ่งหญ้า และป่าดิบ 10,016, 1,581, 821, และ 661, และ 390 เฮกตาร์ ตามลำดับ พื้นที่ถางยังคงมีพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากป่าเบญจพรรณและป่าดิบ จำนวน 8,862 และ 2,374 เฮกตาร์ ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า ชุมชน หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้างมีจำนวนเพิ่มขึ้นมาก โดยพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากพื้นที่ถาง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบ และพบว่าพื้นที่ป่าเบญจพรรณและป่าดิบ มีเนื้อที่ลดลงอย่างมาก เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายและส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ถาง พืชไร่ นาข้าว และชุมชน หมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้าง ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 3 เมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2548 กับ พ.ศ.2553

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2553 (เฮกตาร์))	พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2553 (เฮกตาร์)																	
	ชุมชน	ทุ่งหญ้า	นาข้าว	บ่อดิน	ป่าดิบ	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	ปาล์มน้ำมัน	พืชไร่	พืชสวน	พื้นที่ถาง	พื้นที่อื่นๆ	ไม้ยืนต้น	ยางพารา	ยูคาลิปตัส	แหล่งน้ำ	หินโผล่	รวม
ชุมชน	5,082	34	353	2	0	2	0	0	427	4	14	9	1	7	0	5	0	**5,940**
ทุ่งหญ้า	29	2,378	492	0	17	27	253	0	453	7	16	9	2	42	11	218	235	**4,189**
นาข้าว	122	382	53,802	0	3	16	5	0	2,756	52	0	7	5	48	19	310	1	**57,528**
บ่อดิน	0	0	26	80	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	47	0	**239**
ป่าดิบ	0	0	0	0	37,608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37,608**
ป่าเต็งรัง	0	0	0	0	0	4,909	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**4,909**
ป่าเบญจพรรณ	0	0	0	0	0		5,210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5,210**
ปาล์มน้ำมัน	0	1	29	0	0	0	0	27	74	0	0	0	0	0	0	0	0	**131**
พืชไร่	59	573	2,698	0	74	138	66	0	19,699	20	37	9	10	75	7	51	1	**23,517**
พืชสวน	11	49	87	0	1	1	2	0	309	2,700	0	0	2	16	0	7	0	**3,185**
พื้นที่ถาง	1	0	29	0	0	1	0	0	65	0	0	2	0	0	0	3	0	**101**
พื้นที่อื่นๆ	10	1	6	0	0	0	0	0	15	0	0	12	0	0	0	2	0	**46**
ไม้ยืนต้น	7	35	28	0	0	0	25	0	106	0	0	0	1,962	3	0	1	0	**2,167**
ยางพารา	51	251	2,105	0	475	67	215	0	4,859	23	0	0	91	13,702	3	58	1	**21,901**
ยูคาลิปตัส	17	0	146	0	0	0	1	0	145	1	0	0	3	2	610	1	0	**926**
แหล่งน้ำ	18	24	96	0	4	2	4	0	262	4	0	144	0	13	0	1,872	0	**2,443**
หินโผล่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2,326	**2,326**
รวม	**5,407**	**3,728**	**59,897**	**82**	**38,182**	**5,163**	**5781**	**27**	**29,256**	**2,811**	**67**	**192**	**2,076**	**13,908**	**650**	**2,575**	**2,564**	**172,366**

ตารางที่ 4 เมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเทศกัมพูชา ระหว่างปี พ.ศ.2548 กับ พ.ศ.2553

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน		พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2548 (เฮกตาร์)												
		ชุมชน	ทุ่งหญ้า	นาข้าว	ป่าดิบ	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	พืชไร่	พืชสวน	พื้นที่ถาง	ไม้ยืนต้น	แหล่งน้ำ	หินโผล่	รวม
พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2553 (เฮกตาร์)	ชุมชน	541	11	0	2	0	40	0	0	122	0	0	0	**716**
	ทุ่งหญ้า	0	375	0	0	0	335	0	0	0	0	0	0	**710**
	นาข้าว	0	0	2,473	101	0	63	0	0	1,884	0	18	0	**4,539**
	ป่าดิบ	0	0	0	27,317	0	0	0	0	0	0	0	0	**27,317**
	ป่าเต็งรัง	0	0	0	0	233	0	0	0	0	0	0	1	**234**
	ป่าเบญจพรรณ	0	0	0	36	0	44,893	0	0	9	0	0	0	**44,938**
	พืชไร่	15	1	0	0	0	156	19	0	473	0	0	0	**664**
	พืชสวน	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
	พื้นที่ถาง	46	0	12	8,778	0	27,208	0	0	22,714	0	7	0	**58,765**
	ไม้ยืนต้น	0	29	0	0	0	0	6	0	22	0	0	0	**57**
	แหล่งน้ำ	0	0	2	3	0	8	0	0	9	0	19	0	**41**
	หินโผล่	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	701	**706**
	รวม	**602**	**417**	**2,487**	**36,237**	**233**	**72,703**	**25**	**0**	**25,238**	**0**	**44**	**702**	**138,688**

ตารางที่ 5 เมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2553 กับ พ.ศ.2558

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน		พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2553 (เฮกตาร์)																
		ชุมชน	ทุ่งหญ้า	นาข้าว	บ่อดิน	ป่าดิบ	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	ปาล์มน้ำมัน	พืชไร่	พืชสวน	พื้นที่ถาง	พื้นที่อื่นๆ	ไม้ยืนต้น	ยางพารา	ยูคาลิปตัส	แหล่งน้ำ	หินโผล่	รวม
พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2558 (เฮกตาร์)	ชุมชน	5,036	112	300	7	1	4	0	0	306	116	0	0	26	77	10	28	0	**6,023**
	ทุ่งหญ้า	5	685	49	0	20	27	28	0	247	8	0	1	31	84	1	5	126	**1317**
	นาข้าว	360	1,416	51,740	134	31	557	9	69	2,628	370	101	13	460	4,108	307	312	13	**62,628**
	บ่อดิน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	ป่าดิบ	0	2	1	0	36,608	0	131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	**36,753**
	ป่าเต็งรัง	0	0	0	0	7	4,126	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**4,140**
	ป่าเบญจพรรณ	0	26	71	0	48	0	4,932	0	25	0	0	0	2	0	0	0	41	**5,145**
	ปาล์มน้ำมัน	48	39	238	0	0	0	1	12	468	63	0	0	19	266	33	4	0	**1191**
	พืชไร่	53	644	932	11	140	57	28	27	10,110	457	0	7	320	2,826	174	111	76	**15,973**
	พืชสวน	95	131	121	0	0	0	0	0	408	258	0	5	58	84	14	13	0	**1,187**
	พื้นที่ถาง	7	10	0	0	541	30	1	0	105	1	0	0	0	100	0	3	235	**1,033**
	พื้นที่อื่นๆ	0	21	3	30	0	0	0	0	35	11	0	2	0	10	1	0	0	**113**
	ไม้ยืนต้น	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	**14**
	ยางพารา	210	932	3,669	19	199	107	54	23	8,864	1,876	0	13	1,240	14,194	330	93	2	**31,825**
	ยูคาลิปตัส	2	14	121	4	0	0	19	0	100	9	0	0	11	58	48	0	0	**386**
	แหล่งน้ำ	124	156	276	34	5	1	0	0	221	16	0	5	0	91	5	1,874	0	**2,808**
	หินโผล่	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,822	**1,830**
	รวม	**5,940**	**4,189**	**57,528**	**239**	**37,608**	**4,909**	**5,210**	**131**	**23,517**	**3,185**	**101**	**46**	**2,167**	**21,901**	**926**	**2,443**	**2,326**	**172,366**

ตารางที่ 6 เมตริกซ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเทศกัมพูชา ระหว่างปี พ.ศ.2553 กับ พ.ศ.2558

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน		พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2553 (เฮกตาร์)														
		ชุมชน	ทุ่งหญ้า	นาข้าว	บ่อดิน	ป่าดิบ	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	พืชไร่	พืชสวน	พื้นที่ถาง	ไม้ยืนต้น	ยางพารา	แหล่งน้ำ	หินโผล่	รวม
พื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2558 (เฮกตาร์)	ชุมชน	301	5	13	0	99	0	315	45	0	2,185	0	0	0	0	**2,963**
	ทุ่งหญ้า	0	0	21	0	5	0	33	5	0	306	35	0	0	13	**418**
	นาข้าว	50	0	3,528	0	20	0	190	31	0	1,168	0	0	0	0	**4,988**
	บ่อดิน	0	0	0	0	0	0	55	0	0	49	0	0	0	0	**104**
	ป่าดิบ	20	0	7	0	24,421	0	9	0	0	46	0	0	0	2	**24,505**
	ป่าเต็งรัง	0	0	0	0	0	234	0	0	0	0	0	0	0	1	**235**
	ป่าเบญจพรรณ	7	0	95	0	0	0	33,858	1	0	1	0	0	0	0	**33,962**
	พืชไร่	269	661	821	0	390	0	1,581	531	1	10,016	21	0	16	4	**14,311**
	พืชสวน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	พื้นที่ถาง	53	40	1	0	2,374	0	8,862	46	0	44,904	0	0	11	44	**56,335**
	ไม้ยืนต้น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	ยางพารา	16	4	30	0	0	0	2	5	0	18	1	0	1	0	**77**
	แหล่งน้ำ	0	0	23	0	5	0	30	0	0	72	0	0	12	0	**142**
	หินโผล่	0		0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	642	**648**
	รวม	**716**	**710**	**4,539**	**0**	**27,317**	**234**	**44,938**	**664**	**1**	**58,765**	**57**	**0**	**41**	**706**	**138,688**

ตารางที่ 7 ค่าความถูกต้องจากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่จริง													
		ชุมชน หมู่บ้าน	ทุ่ง หญ้า	นา ข้าว	ป่าไม้	ปาล์ม น้ำมัน	พืชไร่	พืชสวน ไม้ผลผสม	พื้นที่ ถาง	ยาง พารา	ยูคา ลิปตัส	แหล่ง น้ำ	หินโผล่	ผลรวม	Commission Error (%)
ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการแปลภาพ	ชุมชน หมู่บ้าน	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
	ทุ่งหญ้า	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	นาข้าว	0	0	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	0
	ป่าไม้	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	ปาล์มน้ำมัน	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	พืชไร่	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0
	พืชสวน ไม้ผลผสม	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
	พื้นที่ถาง	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	67%
	ยางพารา	0	0	0	0	0	1	0	0	46	1	0	0	48	4%
	ยูคาลิปตัส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	แหล่งน้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
	หินโผล่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
	ผลรวม	8	2	103	11	1	21	2	1	46	1	2	2	200	
	Omission Error (%)	0	50%	0	9%	0	5%	0	0	0	100%	0	0		
	Overall Accuracy = 98%														
	Kappa Coefficient = 0.97														

3.4 ความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินใน ปี พ.ศ.2558 โดยใช้จุดสุ่มตัวอย่างในการตรวจสอบ จำนวน 200 จุด ในพื้นที่ประเทศไทย ผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนก พบว่า ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) มีค่าสูง เท่ากับ 98 เปอร์เซ็นต์ และค่า Kappa Coefficient เท่ากับ 0.97 ดังแสดงในตารางที่ 7

4. สรุปผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

4.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ.2548-2558 พบว่า พื้นที่ปลูกยางพารา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยจากรายงานสถิติการเกษตรของประเทศไทยของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่าพื้นที่ปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปี พ.ศ.2550 จนถึงปี พ.ศ.2558 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยทั้งนี้เนื่องมาจากนโยบายของรัฐบาลในโครงการสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกยางพาราเพื่อยกระดับรายได้ ในแหล่งปลูกยางใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงราคายางพาราที่มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะราคายางแผ่นดิบ ในปี พ.ศ.2554 มีราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 170 บาท ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกยางพารากันมากขึ้น [20] [21] [22] [23] นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ศึกษามีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถิติการเกษตรของประเทศไทยโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี พ.ศ.2550-2559 ที่พบว่า พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดศรีสะเกษ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากราคาปาล์มน้ำมันในปี พ.ศ.2554 สูงขึ้น โดยมีราคากิโลกรัมละ 5.34 บาท จึงส่งผลให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น [22] [23] [24] ซึ่งจากผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ.2553 กับ พ.ศ. 2558 พบว่า ในบางพื้นที่เกษตรกรได้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรมที่ทำการเพาะปลูกพืชไร่ ยางพารา นาข้าว และพืชสวนและไม้ผลผสมไปทำการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันแทน นอกจากนี้จากผลการศึกษา พบว่า พืชไร่มีแนวโน้มลดลงมากที่สุด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา นาข้าว ปาล์มน้ำมัน และพืชสวนและไม้ผลผสม ในส่วนของพื้นที่ป่าธรรมชาติของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาพระวิหารและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าพนมดงรัก ซึ่งเป็นพื้นที่คุ้มครองและมีนโยบายในการอนุรักษ์และฟื้นฟู จึงถูกบุกรุกและทำลายน้อยกว่าป่าธรรมชาติในประเทศกัมพูชา โดยจากผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังของประเทศไทย มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เนื่องมาจากการบุกรุกทำลายของชาวบ้านเพื่อตัดไม้ รวมถึงต้องการพื้นที่เพื่อใช้ในการเกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้บางส่วนจึงถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา พืชไร่และนาข้าว เป็นต้น

โดยสรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย บริเวณพื้นที่ชายแดนที่มีลักษณะเป็นภูเขาที่มีความลาดชัน 35 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จะมีนโยบายและกฎหมายคุ้มครองกำหนดให้เป็นพื้นที่สงวนและพื้นที่อนุรักษ์ ดังนั้นป่าไม้ในเขตของประเทศไทยจึงอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่ง

ชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่าไม้จึงมีความอุดมสมบูรณ์ ส่วนบริเวณนอกเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ภูมิสัณฐานจะเป็นเนินเขา ลูกคลื่นลอนลาด ลูกคลื่นลอนชัน และที่ราบ จะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรโดยปลูกพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยด้านแหล่งน้ำ ซึ่งประเทศไทยมีแหล่งน้ำธรรมชาติรวมถึงอ่างเก็บน้ำเพียงพอต่อการเกษตรกรรมในพื้นที่ แต่ทั้งนี้เนื่องจากสมบัติของดินมาจากวัตถุต้นกำเนิดทางธรณีที่เป็นหินทรายเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงอยู่ในช่วงต่ำถึงปานกลาง ดังนั้นชนิดของพืชที่ปลูกในพื้นที่ส่วนใหญ่จึงเป็นพวกข้าว พืชไร่ (อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด เป็นต้น) พืชสวนและไม้ผลบางชนิด (เงาะ และทุเรียน เป็นต้น) นอกจากนี้สาเหตุการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินส่วนใหญ่ของพื้นที่ยังมาจากนโยบายของรัฐและราคาของผลผลิตทางการเกษตร จึงส่งผลให้พื้นที่ปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างมาก

4.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชา

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศกัมพูชา ในช่วงปี พ.ศ.2548-2558 พบว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติมีแนวโน้มลดลงอย่างมาก โดยป่าเบญจพรรณมีพื้นที่ลดลงมากที่สุด รองลงมาคือป่าดิบ ซึ่งการที่พื้นที่ป่าธรรมชาติของกัมพูชามีแนวโน้มที่ลดลงเรื่อยๆ มากกว่าพื้นที่ป่าของประเทศไทย โดยทั้งนี้เนื่องมาจากกัมพูชาไม่มีนโยบายและมาตรการในการอนุรักษ์และคุ้มครองพื้นที่ป่าธรรมชาติเหมือนประเทศไทยที่มีการกำหนดเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธ์สัตว์ป่า จึงทำให้การใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าธรรมชาติของกัมพูชาเป็นไปอย่างเสรี ซึ่งการที่พื้นที่ป่าเบญจพรรณในประเทศกัมพูชามีแนวโน้มลดลดลงมากกว่าพื้นที่ป่าดิบ เนื่องมาจากป่าเบญจพรรณขึ้นอยู่บริเวณพื้นที่ลูกคลื่นลอนชันจนถึงที่ราบ จึงทำให้ถูกบุกรุกทำลายได้ง่ายกว่าป่าดิบซึ่งอยู่บริเวณพื้นที่ภูเขาที่มีความสูงชันมากกว่า นอกจากนี้การขยายตัวของชุมชนหมู่บ้าน และสิ่งก่อสร้างในปี พ.ศ. 2558 ที่เพิ่มขึ้นถึง 392 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2548 รวมถึงการสร้างและขยายถนนที่เพิ่มขึ้น การจัดสรรแปลงที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายมากขึ้นด้วย โดยพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายส่วนใหญ่เปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่ถาง ส่งผลให้พื้นที่ถางในปี พ.ศ.2558 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2548 ถึง 123 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ในปี พ.ศ.2558 มีการจัดสรรแปลงที่ดินเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเข้าไปแทนที่พื้นที่ถาง พื้นที่ป่าไม้ นาข้าว และทุ่งหญ้าและป่าละเมาะ ตามลำดับ

โดยสรุปจะเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของกัมพูชามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2553-2558 มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเชิงรุกเพื่อการเข้าครอบครองพื้นที่อ้างสิทธิ์ทับซ้อน โดยจะเห็นได้จากการสร้างชุมชนเพิ่มขึ้นบริเวณพื้นที่รอบปราสาทพระวิหาร ตลอดจนการสร้างและพัฒนาถนน เพื่อเข้าถึงพื้นที่บริเวณปราสาทพระวิหาร นอกจากนี้ในปี พ.ศ.2558 แสดงการเปลี่ยนแปลงให้เห็นว่าภาครัฐเข้าไปมีส่วนใน

การวางแผนการใช้ที่ดินมากขึ้น โดยจัดสรรที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย สถานที่ประกอบการและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ การพัฒนาเส้นทางคมนาคม การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการจัดสรรที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจำนวนมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากัมพูชามีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นไปเพื่อเศรษฐกิจและสังคมมากขึ้น โดยหวังผลทั้งในด้านการท่องเที่ยวและการปลูกพืชผลทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจ หากเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ.2553 ที่ประชาชนมีการดำรงชีพหลักโดยการตัดไม้และเพาะปลูกข้าวและพืชไร่เพื่อยังชีพเท่านั้น โดยแนวโน้มในอนาคตเป็นไปได้ว่ากัมพูชาจะมีการเปลี่ยนแปลงการใช้โยชน์ที่ดินอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการขยายตัวของชุมชน หมู่บ้านและสิ่งก่อสร้าง และการขยายพื้นที่ในการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อการส่งออกที่มากขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรต้องดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของกัมพูชาอย่างต่อเนื่องต่อไปในอนาคต ว่าการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีผลต่อประเทศไทยเป็นไปในทิศทางใด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนพัฒนาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศที่ให้การสนับสนุนข้อมูลภาพจากดาวเทียมในการวิจัย

บรรณานุกรม

(1) Aspinall,R. and Hill M.J., 2008. Land Use Change: Science, Policy and Management. Boca Raton: CRC Press.

(2) Young, A. , 1998. Land Resources. Cambridge: Cambridge University Press.

(3) Prunier, G., 1995. The Rwanda Crisis, 1959-1994: History of a Genocide. London: Hurst.

(4) กระทรวงการต่างประเทศ, 2557. คำพิพากษาของศาลโลก. (Online) http://www.mfa.go.th,

(5) Swann D., 1999. "Military applications of GIS" In P.A Longley, and others, ed., New Developments in Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, pp.889-899. 2nd ed. New York: John Wiley&Son

(6) คณะทำงานจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศกองทัพบก กองทัพบก. 2559. แผนแม่บทการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ กองทัพบก ปี 2559-2561. กรุงเทพฯ: กองทัพบก.

(7) Bank, N. and Rogers, T., 2006. Surveying Technical: Watershed determination from an Airborne Lidar Derived DTM. PositionIT. (May-June): 24-26. (Online) http://www.ee.co.za/article/watershed-determination-from-an-airborne-lidar derived-dtm.html.

(8) Kagawa, A., 2013. International Boundary Experience by the United Nations. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL:4/W3. ISPRS/IGU/ICA Joint Workshop on Borderlands Modelling and Understanding for Global Sustainability, (5 – 6 December 2013: 149-152).

(9) Sayel, M.A., Lohmann, P. and Heipk, C., 2009. International Boundary Making – Three Case Studies. Hannover Workshop of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing ISPRS. (2-5 June 2009): 1-6. (Online) http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/ 1_4_7W5/paper/Al_Sayel-123.pdf.

(10) Schroth, R. and Arnold, H.D., 2002. Demarcation of International Border Lines. Proceedings of the XXII FIG International Congress. (19-26 April 2002): 1-12. (Online) http://www.fig.net/resources/

Proceedings//fig_proceedings/ fig_2002/Js20/JS20_schroth_arnold.pdf.

(11) Slaymaker, O., 2001. The Role of Remote Sensing in Geomorphology and Terrain Analysis in the Canadian Cordillera. JAG. 3: 11 –17.

(12) Wood, W.B., 2000. GIS as a Tool for Territorial Negotiations. IBRU Boundary and Security Bulletin. 8: 72-79.

(13) Congalton, R.G., 1991. A Review of Assessing the Accuracy of Classification of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment. 37: 35-46.

(14) Girard, M.C. and Girard, C.M., 2003. Processing of Remote Sensing Data. Lisse: A.A. Balkema.

(15) Jensen, J.R., 2005. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. 3rd edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

(16) Verbyla, D.L., 1995. Satellite Remote Sensing of Natural Resources. New York: CRC press.

(17) กรมอุตุนิยมวิทยา, 2558. อุตุนิยมวิทยาน่ารู้เพื่อการเกษตร จังหวัดศรีสะเกษ. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา.

(18) กรมทรัพยากรธรณี, 2558. แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1: 250,000. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.

(19) กรมพัฒนาที่ดิน, 2558. แผนที่ชุดดิน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาตราส่วน 1: 50,000. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.

(20) สำนักพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2558. สถานการณ์ยางพาราและการปรับตัวของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

(21) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2552. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

(22) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

(23) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

(24) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.