

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตองนาช้าง Forest Area Changes in Tonenga Chang Wildlife Sanctuary

นัฐพงษ์ พวงแก้ว^{1*} และรุสนา สะแหละ²
Nattapong Puangkaew^{1*} and Russana Salae²

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

¹ Lecturer, Department of Geo-informatics, Faculty of Science and Technology, Hatyai University.

² นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

² Bachelor students, Department of Geo-informatics, Faculty of Science and Technology, Hatyai University.

*Corresponding author, E-mail: Nattapong_p@hu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตองนาช้าง ในช่วง พ.ศ. 2534 – 2558 โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM พ.ศ. 2534 และ LANDSAT 8 OLI พ.ศ. 2558 จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธี Maximum Likelihood Classification โดยแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อื่น ๆ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด โดยพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 13.26 ตร.กม. (คิดเป็นร้อยละ 9.41) ผลการศึกษานี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงประชาชนสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการวางแผนป้องกันและรักษาพื้นที่ป่าไม้ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ป่าไม้ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตองนาช้าง

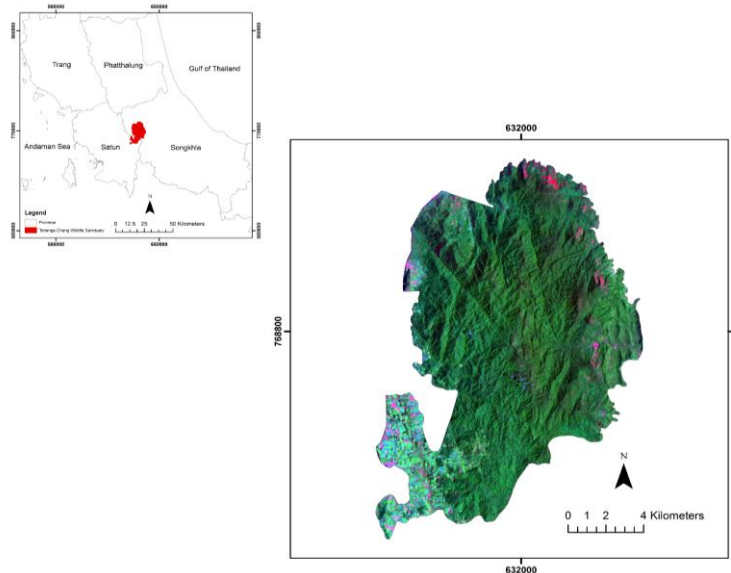
Abstract

This study aimed to investigate land use changes in Tonenga Chang wildlife sanctuary, 1991-2015, based on data collected from the satellite images of Landsat 5 TM in 1991 and Landsat 8 OLI in 2015. Four land use classes; including urban and built-up, agriculture, forest and others were classified using Maximum Likelihood Classification technique. The results show that forest area the largest decrease. Forested areas were transformed into agriculture area 13.26 sq.km (9.41 %). The results are the basic planning for land use in the future.

Keywords: Land use and land cover, Forest, Tonenga Chang Wildlife Sanctuary

บทนำ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง ในอดีตเป็นพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นเนื่องจากการผันผวนทางการเมือง เกิดการต่อสู้ระหว่างลัทธิจนทำให้ไม่สามารถเข้าสู่พื้นที่ได้ จนกระทั่ง พ.ศ.2519 กรมป่าไม้โดยกองอนุรักษ์สัตว์ป่าได้ทำการสำรวจพื้นที่และพิจารณาเห็นว่าป่าโดนงาช้างเป็นป่าผืนใหญ่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาชนิด อีกทั้งยังเป็นป่าต้นน้ำลำธารหลายสายที่หล่อเลี้ยงพื้นที่ราบลุ่มทะเลสาบสงขลาและพื้นที่ใกล้เคียง ดังนั้น เพื่อควบคุมดูแลรักษาธรรมชาติด้านสัตว์ป่า ป่าไม้ แหล่งน้ำ แหล่งอาหาร ตลอดจนสภาพธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันมีความสำคัญของสัตว์ป่า กรมป่าไม้โดยกองอนุรักษ์สัตว์ป่า จึงได้ประกาศจัดตั้งตามพระราชกฤษฎีกากำหนดบริเวณที่ดินป่าโดนงาช้าง ในท้องที่ตำบลท่าชะมวง อำเภอรัตนบุรี ตำบลฉลุง ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล (ภาพประกอบที่ 1) ให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง ณ วันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ.2521 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 95 ตอนที่ 71 ลงวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ.2521 (สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2559 ข)



ภาพประกอบที่ 1 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลของสวนอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากร สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 6 สงขลา พ.ศ.2557 พบว่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้างกำลังถูกบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้เพื่อเป็นพื้นที่ทำกิน เช่น การแผ้วถางเพื่อปลูกยางพารา ลองกอง มังคุด สะตอ เป็นต้น (สวนอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากร สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 6 สงขลา, 2559) ปัญหาดังกล่าวหากไม่มีการตรวจสอบและมีมาตรการในการป้องกันและแก้ไข ก็จะมีส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในอดีตการศึกษาหรือตรวจสอบการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เป็นการเดินสำรวจภาคสนาม วิธีการนี้มีข้อจำกัดหลายด้าน เช่น ใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมาก ใช้เวลาในการสำรวจนาน และรวมทั้งใช้งบประมาณมากตามไปด้วย แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ และปรากฏการณ์บนพื้นโลก จากเครื่องรับรู้ (sensor) ปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย โดยอาศัยพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



(electromagnetic energy) เป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล ซึ่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสามารถแสดงพื้นผิวโลกครอบคลุมอาณาบริเวณกว้างภายในเวลาอันรวดเร็ว และการบันทึกภาพตามเวลาการโคจรที่กำหนด ทำให้ได้รับข้อมูลที่ทันสมัยตามช่วงเวลา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสำรวจและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพและการพัฒนาแบบยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงใช้ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลร่วมกับการสำรวจภาคสนาม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนป้องกันและรักษาพื้นที่ป่าไม้ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง ในช่วง พ.ศ. 2534 – 2558

แนวคิด ทฤษฎี

1) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2559 ก) ได้ให้ความหมายของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไว้ว่า หมายถึง พื้นที่ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าโดยปลอดภัย เพื่อให้สัตว์ป่าในพื้นที่ได้มีโอกาสสืบพันธุ์และขยายพันธุ์ตามธรรมชาติได้มากขึ้น ทำให้สัตว์ป่าบางส่วนได้มีโอกาสกระจายจำนวนออกไปในท้องที่อื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า การกำหนดให้มีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สืบเนื่องมาจากการที่สัตว์ป่าสามารถดำรงชีพและสืบเชื้อสายต่อไปได้ จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ แหล่งน้ำ แหล่งอาหาร แหล่งหลบภัย ป่าไม้เป็นแหล่งกำเนิดปัจจัยดังกล่าวที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อสัตว์ป่า เมื่อป่าไม้ถูกทำลาย สัตว์ป่าต้องแย่งแย่งแหล่งน้ำ แหล่งอาหารที่มีจำกัด ทำให้สัตว์ป่ามีสุขภาพอ่อนแอและล้มตายไป ขณะที่มนุษย์มีการพัฒนาอาวุธปืนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการล่าสัตว์ป่าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นสาเหตุให้สัตว์ป่าถูกทำลายไปได้ง่ายขึ้น ทำให้สัตว์ป่าบางชนิดปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว จนบางชนิดเกือบสูญพันธุ์หรือบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปแล้ว ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการพยายามสงวนและรักษาป่าไม้ไว้ เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ในรูปแบบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

การพิจารณาเลือกพื้นที่เพื่อการจัดตั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า อาศัยหลักการที่สำคัญในการพิจารณาดังนี้

1. เป็นบริเวณที่มีสัตว์ป่าชุมและมีสัตว์ป่าชนิดที่หายากหรือกำลังจะสูญพันธุ์อาศัยอยู่
2. เป็นบริเวณที่มีแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร และที่หลบภัยของสัตว์ป่าเพียงพอ
3. เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนพอสมควร
4. มีสภาพป่าหลายลักษณะอยู่ในผืนเดียวกัน เช่น มีทั้งป่าดงดิบ ป่าเบญจพรรณ พุ่มหญ้า ฯลฯ ซึ่งจะทำให้มีความหลากหลายทางพืชและสัตว์ป่าสูง
5. เป็นพื้นที่ที่ไม่อยู่ในกรรมสิทธิ์หรือครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมายของบุคคลใด



2) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

สิ่งปกคลุมดิน (land cover) หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่หรือลักษณะของวัตถุสิ่งของหรือพืชพรรณที่เกิดขึ้น หรือ ตั้งปกคลุมผิวดินอยู่ เช่น ป่าไม้ พืชหญ้า แหล่งน้ำ คอนกรีต เป็นต้น ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) หมายถึง กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อที่อยู่อาศัย กิจกรรมทางธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม สถานที่ราชการ โรงเรียน ถนน หรือสาธารณสถานต่าง ๆ เราสามารถแยกศึกษาเรื่องสิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินออกจากกันได้ เช่น ในทุ่งนาแห่งหนึ่งมีสิ่งปกคลุมดินคือต้นข้าวเป็นหลัก ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินคือการทำการเกษตร เป็นต้น สำหรับในขอบเขตของบ้านหลังหนึ่ง อาจมีสิ่งปกคลุมดินพวกต้นไม้อื่นๆ พืชหญ้า หลังคาบ้าน แต่ลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินคือการเป็นที่พักอาศัย เป็นต้น (ทรงกต ทศานนท์, 2550 ; สมพร สง่างค์, 2552 ; สุวิทย์ อ่องสมหวัง, 2554 ; Charles Abrams, 1971 อ้างถึงใน นิพันธ์ วิเชียรน้อย, 2558) และเมื่อเวลาผ่านไปการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบางพื้นที่ก็จะมีการเปลี่ยนแปลง โดยเป็นการแทนที่ของการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินชนิดใดชนิดหนึ่งแทนการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินชนิดเดิม ซึ่งการแทนที่นี้ส่วนใหญ่เกิดมาจากความต้องการใช้พื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนเองเป็นหลัก (คมสัน ศิริวงศ์วัฒนา, 2550) แต่หากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่นั้นไม่เหมาะสมตามที่ควรจะเป็นอาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่นั้น ๆ เช่น การลดลงของทรัพยากรป่าไม้ การเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะการเสียสมดุลของวัฏจักรน้ำ ส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ปัญหาภัยแล้ง เป็นต้น (เบญจวรรณ พงษ์สุวรรณ และคณะ, 2541 ; สมพร สง่างค์, 2552) ดังนั้น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในแต่ละพื้นที่นั้นนับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งในการที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมกับการขยายตัวของประชากร ขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ และเป็นการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

3) การรับรู้จากระยะไกล

การรับรู้จากระยะไกลเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญที่หลายหน่วยงานได้นำมาพัฒนาประเทศในหลากหลายด้าน เช่น การจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรรม ผังเมือง การจราจรและการขนส่ง ความมั่นคงทางการทหาร ภัยธรรมชาติ และการค้าเชิงธุรกิจ ผลการวิเคราะห์สามารถนำมาประกอบการวางแผนการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552) โดยการรับรู้จากระยะไกลนั้น เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ และปรากฏการณ์บนพื้นโลก จากเครื่องรับรู้ (sensor) โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย อาศัยพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic energy) เป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล พลังงานอาจมาจากแหล่งกำเนิดจากดวงอาทิตย์หรือพลังงานที่สร้างขึ้น (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ, 2552 ; สมพร สง่างค์, 2552 ; สุวิทย์ อ่องสมหวัง, 2554)



4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภัทรพร พิมพ์ดี และรัศมี สุวรรณวีระกำจร (2554) ได้จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม จากปัจจัยทางกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT พ.ศ. 2537, 2541, 2544 และ 2548 ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS พ.ศ. 2553 ผลการศึกษาพบว่า ในปี 2537, 2541, 2544, 2548 และ 2553 มีพื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 23.49, 26.30, 30.15, 11.80 และ 8.26 ตามลำดับปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ถือครองด้านเกษตรกรรม ได้แก่ อาชีพหลัก รายได้สุทธิมากกว่า 60,000 บาท/ปี เอกสารสิทธิถือครอง และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าไม้ ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการและสร้างความตระหนักถึงการอนุรักษ์เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงและพื้นที่อื่น ๆ

นฤนาถ พยัคฆา (2555) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ จังหวัดภูเก็ต ในช่วงระยะเวลา 23 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2532 ถึง 2554 โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 4 TM พ.ศ. 2532 LANDSAT 7 ETM+ พ.ศ. 2543 และภาพถ่ายดาวเทียม THEOS พ.ศ. 2554 จำแนกข้อมูลภาพถ่ายด้วยวิธี Maximum likelihood Classification ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรมลดลงในขณะที่พื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณพื้นที่ชายฝั่งตะวันตกของจังหวัด ปัจจัยหลักที่ส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง คือการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขึ้นของพื้นที่สวนยางพารา ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการใช้ที่ดินในอนาคตจังหวัดภูเก็ตให้มีความเหมาะสมกับการพัฒนาการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

- 1) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2534 ความละเอียดภาพ 30x30 เมตร ระยะเวลา 128/055 และภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 OLI วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2558 ความละเอียดภาพ 30x30 เมตร ระยะเวลา 128/055 ข้อมูลจาก USGS/EROS ซึ่งอยู่ภายใต้ การดูแลของ U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey
- 2) แผนที่ภูมิประเทศ L7018 มาตราส่วน 1:50,000 ระยะเวลา 5022 I 5022 IV 5023 II และ 5023 III ครอบคลุมพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตมนาช้าง จากกรมแผนที่ทหาร
- 3) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลขอบเขตการปกครองของจังหวัดสงขลา และจังหวัดสตูล จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคใต้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตมนาช้าง มีวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1) จัดเตรียมภาพถ่ายจากดาวเทียม

1.1) การตรวจแก้คลื่นรังสี (Radiometric correction) เมื่อต้องการใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลาเพื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง จำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขการ



ปรับแก้ เช่น ช่วงเวลาที่ถ่ายภาพ มุมของดาวเทียม วัน เดือนปีของภาพถ่าย ชนิดของดาวเทียมที่ใช้สำหรับ การศึกษาวิจัย เป็นต้น (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552)

1.2) การตรวจแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction) ตรวจแก้เชิงเรขาคณิตมีความจำเป็นมากเมื่อต้องการนำข้อมูลจากระยะไกลมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่อื่นๆ เพื่อให้สามารถซ้อนทับ กันได้ โดยใช้แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 จากกรมแผนที่ทหารเป็น based map หรือเป็นจุดควบคุมภาคพื้นดินในการปรับแก้ และมีค่า Root Mean Square Error (RMS Error) เป็นค่า ความผิดพลาดที่ยอมรับไม่เกิน 1 จุดภาพ (Pixel) (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552)

2) การจำแนกประเภทข้อมูลภาพ

การศึกษานี้ใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบควบคุมด้วยวิธี Maximum Likelihood Classification ซึ่งเป็นวิธีที่มีความถูกต้องมากที่สุดแต่ใช้เวลาในการคำนวณมากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ (Curran, 1985 อ้างถึงใน สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552) หลักการทำงานคือ ครั้งแรก จะต้องมีการคำนวณเวกเตอร์เฉลี่ย ค่าแปรปรวน และค่าสหสัมพันธ์ของช่วงคลื่นที่นำมาใช้ในการจำแนก ประเภทของชั้นข้อมูลจากข้อมูลตัวอย่าง โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าแต่ละชั้นข้อมูลจะต้องมีการกระจาย ตัวเป็นแบบปกติ (Normal distribute) การกระจายตัวของจุดภาพรอบ ๆ ค่าเฉลี่ย อธิบายได้โดยทฤษฎี ของความน่าจะเป็นหรือ “Probability Function” (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ , 2552) โดยการจำแนกประเภทข้อมูลภาพมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผสมสีเท็จเพื่อเน้นค่าสะท้อนให้มองเห็นวัตถุที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดพื้นที่ฝึกหัด (Training area) ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อื่นๆ (การศึกษานี้ไม่สามารถจำแนกพื้นที่ แหล่งน้ำได้เนื่องจากพื้นที่แหล่งน้ำมีขนาดเล็กกว่า 30 x 30 เมตร) โดยยึดจากค่าการสะท้อนที่แตกต่างกัน ของแต่ละวัตถุ เปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูงใน Google map แผนที่การใช้ที่ดิน และการสำรวจภาคสนาม

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลพื้นที่ฝึกหัดไปทำการจำแนกข้อมูล ด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบ ควบคุมด้วยวิธี Maximum Likelihood Classification

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบการจำแนกข้อมูลของภาพที่จำแนกในแต่ละปี ด้วยข้อมูลพื้นที่ทดสอบ (Testing areas) โดยทั่วไปจุดภาพที่นำมาเป็นพื้นที่ทดสอบมักจะได้จากการออกภาคสนาม หรือจาก ภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง การศึกษานี้ใช้จุดภาพที่ได้จากการสุ่มโดยคอมพิวเตอร์ด้วยวิธี Using Ground Truth Classification Image เป็นวิธีที่มีความเอนเอียงน้อยที่สุด แล้วเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 เท่าของจำนวนแบนด์ที่ใช้สำหรับการจำแนกประเภทข้อมูล กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา (คณะทรัพยากร ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2557) เนื่องจากใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT จำนวน 7 แบนด์ ในการจำแนกประเภทข้อมูล ดังนั้น ตัวอย่างพื้นที่ทดสอบจึงมีจำนวน 70 ตัวอย่างต่อประเภท ข้อมูลดังตารางที่ 1

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบความถูกต้องของการจำแนกด้วยการวิธี Confusion Matrix โดย พิจารณาค่าความถูกต้องของภาพจากค่า Overall Accuracy และ Kappa Coefficient



ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างข้อมูลพื้นที่ทดสอบ (Testing areas) จากการเก็บข้อมูลพิกัดภาคสนาม

ลำดับที่	พื้นที่	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	70
2	พื้นที่เกษตรกรรม	70
3	พื้นที่ป่าไม้	70
4	พื้นที่อื่นๆ ได้แก่ พื้นที่เปิดโล่ง พื้นที่ถม และบริเวณที่มีหินโผล่ เป็นต้น	70
	รวม	280

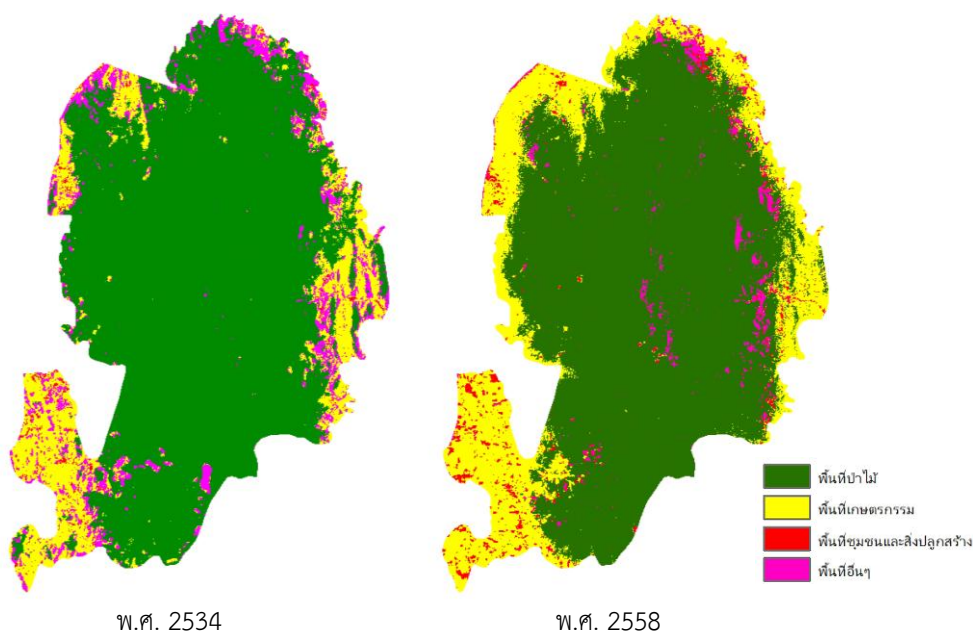
3) การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง

การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์หลังการจำแนกประเภทข้อมูล (Post-Classification) เนื่องจากต้องการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงผลการจำแนกข้อมูลใน 2 ช่วงเวลา คือช่วงก่อนการเปลี่ยนแปลงและหลังการเปลี่ยนแปลง

ผลการวิจัย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง ช่วงปี 2534 - 2558 โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM พ.ศ. 2534 และ LANDSAT 8 OLI พ.ศ. 2558 จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธี Maximum Likelihood Classification โดยค่าความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้ ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM พ.ศ.2534 มีค่าความถูกต้องของการจำแนก (Overall accuracy) 92.98 % และค่าสัมประสิทธิ์ Kappa Coefficient 0.88 และภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 OLI พ.ศ. 2558 มีค่าความถูกต้องของการจำแนก (Overall accuracy) 93.90 % และค่าสัมประสิทธิ์ Kappa Coefficient 0.90

ผลการศึกษาพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2534 (ภาพประกอบที่ 2) แบ่งตามการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 4 ประเภท พบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้ พื้นที่ป่าไม้ 141.15 ตร.กม. พื้นที่เกษตรกรรม 25.49 ตร.กม. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 1.09 ตร.กม. และพื้นที่อื่นๆ 14.01 ตร.กม. ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558 (ภาพประกอบที่ 2) แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 4 ประเภท พบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้ พื้นที่ป่าไม้ 131.50 ตร.กม. พื้นที่เกษตรกรรม 41.43 ตร.กม. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 4.19 ตร.กม. และพื้นที่อื่น ๆ 4.63 ตร.กม.



พ.ศ. 2534

พ.ศ. 2558

ภาพประกอบที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2534 และ พ.ศ. 2558

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วง พ.ศ. 2534 – 2558 (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3) พบว่า พื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 13.26 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 9.41 ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่น ๆ 1.28 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.81 และถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 0.49 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.69 ตามลำดับ พื้นที่เกษตรกรรมถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ 3.34 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 13.12 ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 2.51 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 9.85 และถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่น ๆ 0.70 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 2.76 ตามลำดับ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 0.78 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 64.52 ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่น ๆ 0.13 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 10.44 และถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ 0.01 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.89 ตามลำดับ และพื้นที่อื่น ๆ ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 8.37 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 6.37 ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ 2.68 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 2.04 และถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 1.15 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.88 ตามลำดับ



ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2534-2558 (ตร.กม.)

2558/2534	(1)	(2)	(3)	(4)	Row Total	Class Total
พื้นที่อื่น ๆ (1)	119.26	1.81	0.70	0.13	121.90	121.90
พื้นที่ป่าไม้ (2)	2.68	125.17	3.34	0.01	131.20	131.20
พื้นที่เกษตรกรรม (3)	8.37	13.26	18.89	0.78	41.31	41.31
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (4)	1.15	0.69	2.51	0.29	4.64	4.64
Class Total	131.47	140.94	25.44	1.22	0	0
Class Changes	12.21	15.76	6.55	0.92	0	0
Image Difference	-9.57	-9.73	15.87	3.43	0	0

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2534-2558 (ร้อยละ)

2558/2534	(1)	(2)	(3)	(4)	Row Total	Class Total
พื้นที่อื่น ๆ (1)	90.71	1.28	2.76	10.44	100	100
พื้นที่ป่าไม้ (2)	2.04	88.82	13.12	0.89	100	100
พื้นที่เกษตรกรรม (3)	6.37	9.41	74.27	64.52	100	100
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (4)	0.88	0.49	9.85	24.15	100	100
Class Total	100	100	100	100	0	0
Class Changes	9.29	11.18	25.73	75.85	0	0
Image Difference	-7.28	-6.91	62.40	282.30	0	0

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง ช่วงปี 2534 - 2558 พบว่าพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2534 ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ 141.15 ตร.กม. รองลงมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 25.49 ตร.กม. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 1.09 ตร.กม. และพื้นที่อื่น ๆ 14.01 ตร.กม. ตามลำดับ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2558 พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ 131.50 ตร.กม. รองลงมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 41.43 ตร.กม. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 4.19 ตร.กม. และพื้นที่อื่น ๆ 4.63 ตร.กม. ตามลำดับ และการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วงปี 2534-2558 พบว่าพื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด โดยพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 13.26 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 9.41 รองลงมาพื้นที่อื่น ๆ ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 8.37 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 6.37 และพื้นที่เกษตรกรรมถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าไม้ 3.34 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 13.12 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาครั้งนี้การลดลงของพื้นที่ป่าไม้บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง มีความสอดคล้องกับข้อมูลของสวนอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากร สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 6 สงขลา ที่ระบุว่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้างกำลังถูกบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้เพื่อเป็นที่ทำกิน เช่น การแผ้วถางเพื่อปลูกยางพารา ลองกอง มังคุด สะตอ เป็นต้น (สวนอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากร สำนักบริหาร



พื้นที่อนุรักษ์ที่ 6 สงขลา, 2559) นอกจากนี้ผลการศึกษายังสอดคล้องกับการศึกษาในพื้นที่อื่น ๆ เช่น การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ของภัทรพร พิมดี และรัศมี สุวรรณวีระกำจร (2554) ที่พบว่าพื้นที่ป่าไม้เสี่ยงต่อการบุกรุกเพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม รวมทั้งการศึกษาของ นฤนาถ พยัคฆา (2555) ที่พบว่าพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรมลดลง ปัจจัยหลักที่ส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง คือการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสวนยางพารา

การลดลงของพื้นที่ป่าไม้บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างและพื้นที่อื่น ๆ นั้น จะเห็นได้ว่าเกิดจากความต้องการใช้พื้นที่เพื่อทำเกษตรกรรม ซึ่งอาจจะมีปัจจัยมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ทำให้มีการขยายพื้นที่ทำกินเพิ่มขึ้น ปัญหาดังกล่าวหากไม่มีแนวทางการป้องกันและแก้ไข ก็จะทำให้ผลกระทบต่อน้ำที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ทั้งแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร แหล่งหลบภัย และทำให้สัตว์ป่าแย่งแย่งแหล่งน้ำ แหล่งอาหารที่มีจำกัด สุขภาพอ่อนแอและล้มตาย และสัตว์ป่าบางชนิดปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว จนบางชนิดอาจสูญพันธุ์ได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการพยายามสงวนและรักษาป่าไม้ไว้ เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน ต้องบริหารจัดการทรัพยากรร่วมกันเพื่อการวางแผนป้องกันและรักษาพื้นที่ป่าไม้ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (18 ธันวาคม 2557). *การสำรวจข้อมูลระยะไกลและการแปลภาพถ่ายทางอากาศ*. สืบค้นจาก <http://natres.psu.ac.th/Department/EarthScience/remote1/chapter9.pdf>
- คมสัน คีรีวงศ์วัฒนา. (2550). *การประยุกต์แบบจำลอง CLUE-S เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่หยอด อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาการจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทรงกต ทศานนท์. (2550). *เอกสารประกอบการสอนหลักการรับรู้จากระยะไกล (Principles of Remote Sensing)*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- นฤนาถ พยัคฆา. (2555). *อิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินต่อการทำลายป่าไม้ในจังหวัดภูเก็ต*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม) ภูเก็ต : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิพนธ์ วิเชียรน้อย. (12 เมษายน 2558). *การผังเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย* สืบค้นจาก http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/urban_planning_land_use_0.pdf
- เบญจวรรณ พงษ์สุวรรณ สุภารัตน์ ตรีเพชรกุล เชาวลิต ศิลปทอง และอดิศักดิ์ เพชรจริส. (2541). *การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน พื้นที่กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำแม่ว่าง จังหวัดเชียงใหม่*. *วารสารวิจัยและพัฒนา สจร*, 21(1), 4-22.



- ภัทรพร พิมดี และรัศมี สุวรรณวีระกำธร. (2554). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย. *วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย*, 12(1), 43-68.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. (2554). เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการของการรับรู้จากระยะไกลและการประมวลผลภาพเชิงเลข (*Principles of Remote Sensing and Digital Image Processing*). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- สมพร สง่าวงศ์. (2552). การสำรวจจากระยะไกลในด้านการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดินและการประยุกต์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สวนอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากร สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 6 สงขลา. (14 กุมภาพันธ์ 2559). *สภาพพื้นที่ป่าไม้ในปัจจุบัน*. สืบค้นจาก <http://paro6.dnp.go.th/>
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. (2552). *ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (14 กุมภาพันธ์ 2559 ก). *เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า*. สืบค้นจาก http://www.dnp.go.th/wildlifednp/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=29
- สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (14 กุมภาพันธ์ 2559 ข). *เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไผ่นางช้าง*. สืบค้นจาก <http://web3.dnp.go.th/wildlifednp/animConserveDepView.aspx?depid=109>