

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการดำเนินการโดยใช้การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีอุปกรณ์ในการปฏิบัติการดังนี้

1.1 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 50,000 พ.ศ. 2535 หมายเลขระวางแผนที่ 5136 II, 5236 III และ IV ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาในอำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทราในรูปแบบที่กระดาษ (Paper maps) และในรูปแบบที่ดิจิทัล (Digital maps) ของกรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด

1.2 ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ Landsat 5 TM บริเวณ Path/ Row ที่ 128/ 51 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาในอำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยใช้ข้อมูลภาพที่มีการบันทึก 2 ช่วงเวลา คือ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 และวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

1.3 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 100,000 ปี พ.ศ. 2544 ของกรมแผนที่ดิน

1.4 โปรแกรม ER Mapper 5.0 และ Arc View 8.2

1.5 อุปกรณ์ภาคสนาม ประกอบด้วย กล้องถ่ายรูป เครื่องอ่านพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS receiver)

2. วิธีการศึกษา

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำภายหลัง การสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีกรอบแนวคิดดังตารางที่ 6 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาเป็น 2 อำเภอ คือ บริเวณอำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 ในการศึกษาได้เลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ โปรแกรมเกี่ยวกับการสำรวจจากระยะไกล (ER Mapper 5.0) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Arc View 8.2) เพื่อการจัดเก็บ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โดยในการศึกษาประกอบด้วยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังภาพที่ 2 และมีรายละเอียดดังนี้

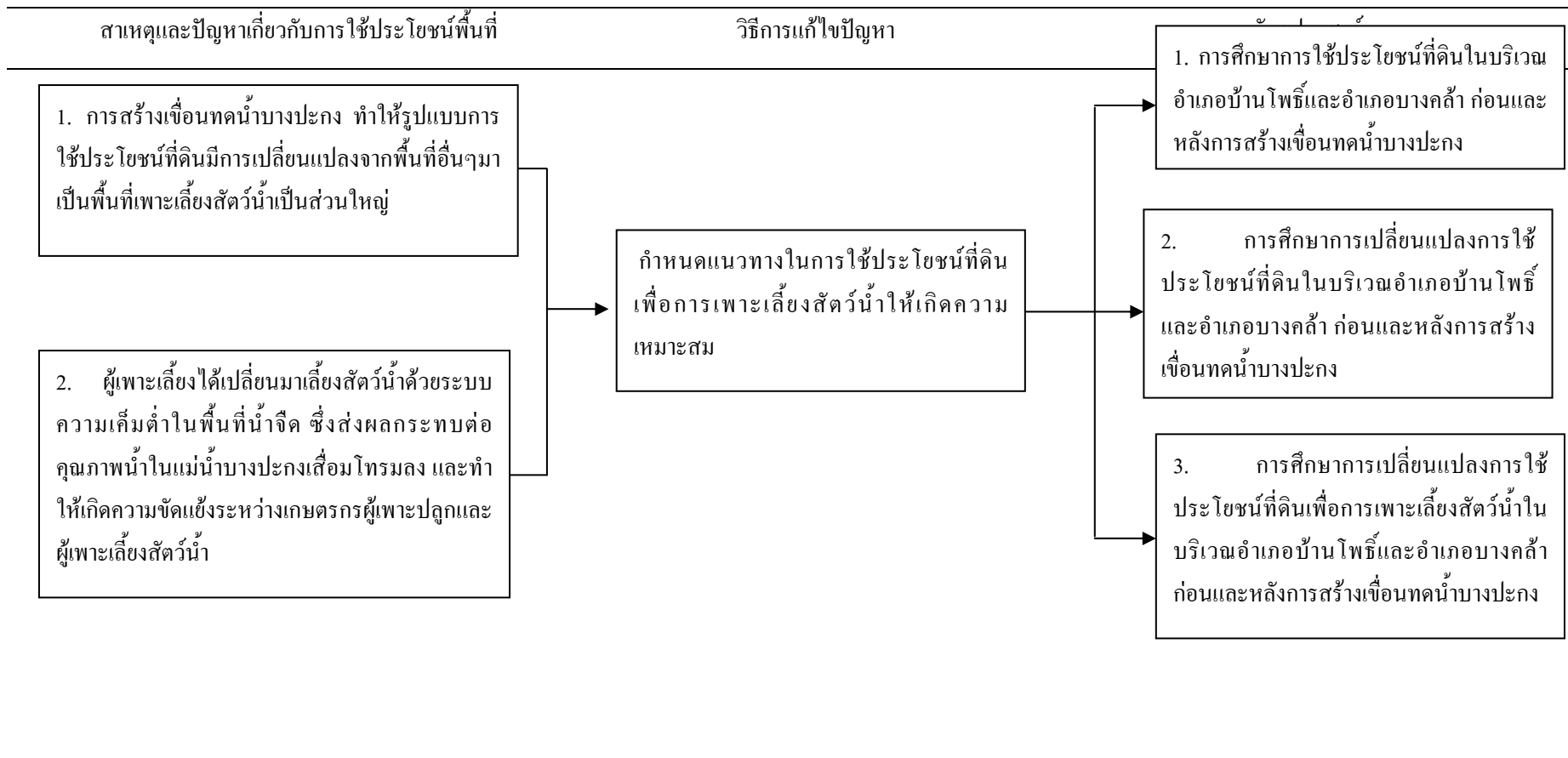
2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

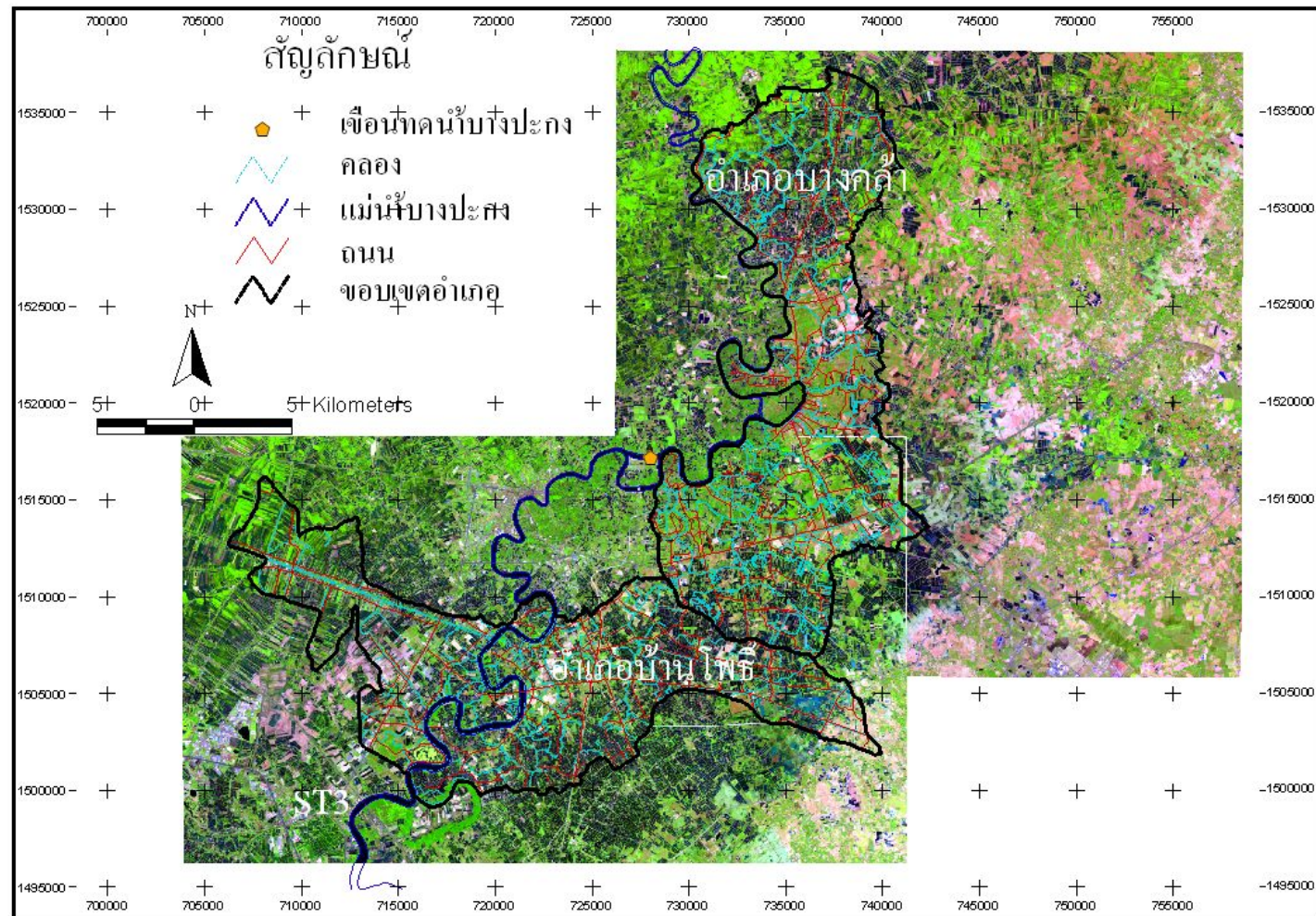
ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ภายหลังการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.2 การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การสำรวจภาคสนาม(Ground true) ซึ่งประกอบด้วย

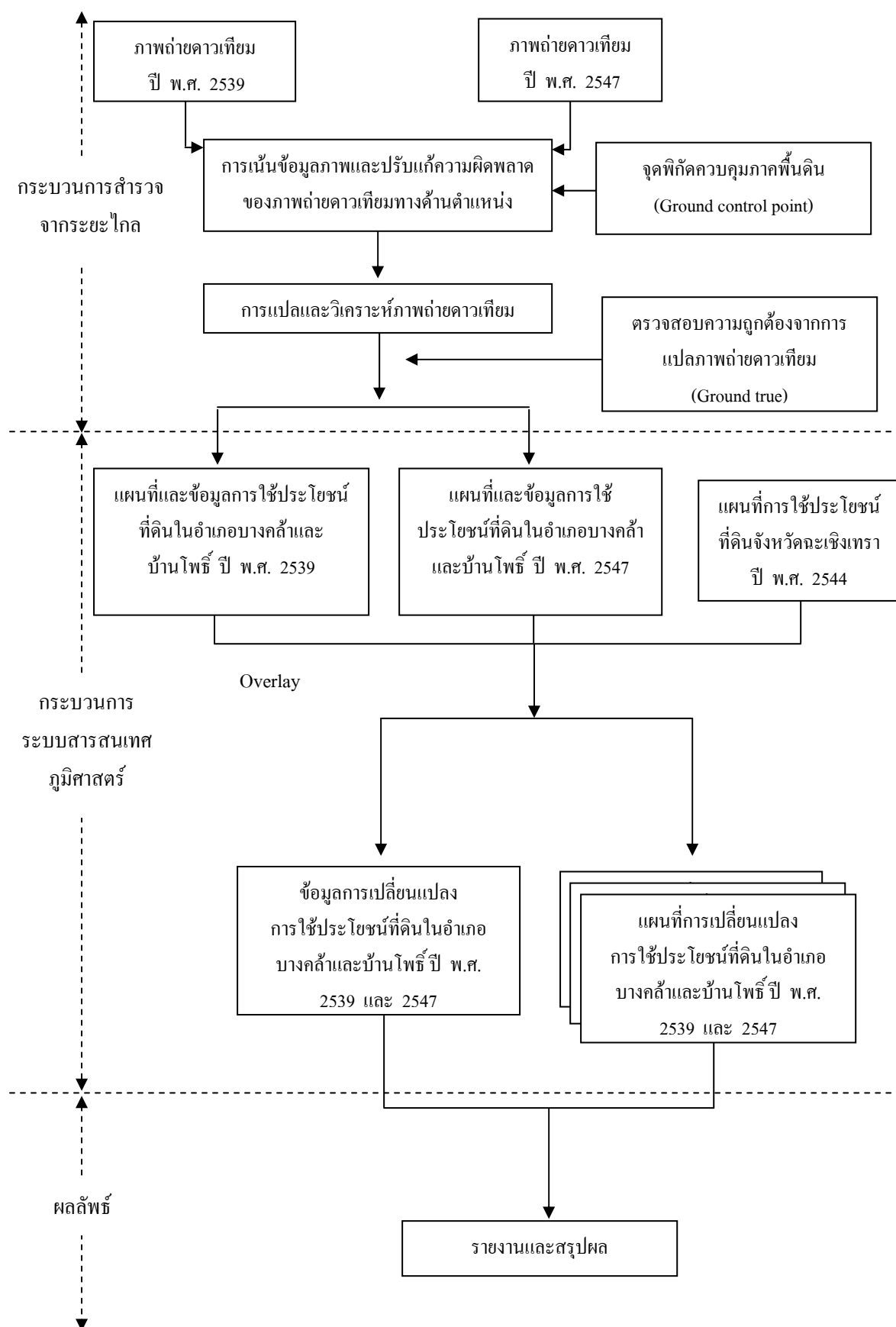
ก. การสำรวจภาคสนาม (Ground true) ครั้งที่ 1 เพื่อใช้สำหรับการปรับแก้ความผิดพลาดทางด้านตำแหน่งของภาพถ่ายดาวเทียมในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลของการสำรวจระยะไกล (Remote sensing) โดยการเก็บข้อมูลจุดพิกัดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground control point) โดยใช้เครื่องอ่านพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS receiver) จำนวน 12 จุด ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาในอำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 กรอบแนวคิดในการศึกษา





ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ศึกษาบริเวณอำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนในการศึกษา

ตารางที่ 7 จุดพิกัดแสดงตำแหน่งบริเวณอำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ด้วยเครื่องมือ GPS

ลำดับ	พิกัด X	พิกัด Y	ตำแหน่ง	อำเภอ
1	0721629	1510978	แยกพนมสารคราม	บ้านโพธิ์
2	0717460	1502782	แยกบางนาตราด	บ้านโพธิ์
3	0724940	1504506	แยกหน้าอำเภอบ้านโพธิ์	บ้านโพธิ์
4	0728907	1505059	แยกบริเวณตำบลหนอง หน้าบ้าน	บ้านโพธิ์
5	0740223	1502904	แยกแหลมประดู่	บ้านโพธิ์
6	0741940	1504364	แยกบ้านวังเย็น	บ้านโพธิ์
7	0740306	1512779	แยกบริเวณหมู่บ้านทราย หาย	บางคล้า
8	0743401	1513887	แยกบ้านหนองตะเกียบ	บางคล้า
9	0730432	1510938	แยกวัดลูกเหมือ	บางคล้า
10	0738678	1518319	แยกกลางเมืองอำเภอบาง คล้า	บางคล้า
11	0746633	1524856	แยกอำเภอราชสาส์น	บางคล้า
12	0733332	1521955	แยกบ้านควายเขาหัก	บางคล้า

ที่มา: จากการเก็บข้อมูลภาคสนามครั้งที่ 1 จากพื้นที่อำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัด
ฉะเชิงเทรา

ข. การสำรวจภาคสนาม (Ground true) ครั้งที่ 2 เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และเครื่องอ่านพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS receiver) ประกอบในการสำรวจ

2.2.2 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย

ก. ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม สำรวจทรัพยากรธรรมชาติ Landsat 5 TM บริเวณ Path/ Row ที่ 128/ 51 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาบริเวณอำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้บันทึกข้อมูล 2 ช่วงเวลา คือ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 และวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ซึ่งข้อมูลแต่ละช่วงเวลาประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 7 แบนด์ โดยข้อมูลที่ได้จะทำการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการสำรวจจากระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป

ข. ข้อมูลแผนที่ ได้แก่ แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ จังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา ในรูปแบบแผนที่กระดาษ (Paper maps) เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำการสำรวจภาคสนาม (Ground true) และแผนที่ในรูปแบบที่ดิจิทัล (Digital maps) ใช้ประกอบในการแปลภาพถ่ายดาวเทียม นอกจากนี้ยังใช้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2544 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ของกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน 1: 100,000 เพื่อมาประกอบในการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ได้ทำการแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การสำรวจจากระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 การสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจจากระยะไกล โดยการเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ได้ทำการเน้นข้อมูลด้วยการผสมสีภาพ และการปรับแก้ความผิดพลาดทางด้านตำแหน่งของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม มีรายละเอียดดังนี้

ก. การเตรียมภาพถ่ายดาวเทียม โดยรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM Path/ Row ที่ 128/ 51 โดยครอบคลุมพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาศึกษา มีการบันทึก 2 ช่วงเวลา คือ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 และวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2547 โดยทำการคัดเลือกข้อมูลที่มีร้อยละของการปกคลุมของเมฆน้อยที่สุด

ข. การเน้นข้อมูลภาพและการปรับแก้ความผิดพลาดทางด้านตำแหน่งของภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้นำมาทำการผสมสีภาพ โดยใช้โปรแกรม ER Mapper 5.0 ทำการผสมสีภาพโดยนำช่วงคลื่นของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจำนวน 3 แบนด์ มาทำการผสมสี 2 ลักษณะคือ ผสมสีจริง (True color composite) โดยการแทนที่ระดับสีเทาของแบนด์ 543 ลงในแม่สีแดง เขียว น้ำเงิน ภาพที่ปรากฏเป็นจะแสดงลักษณะพืชพรรณประเภทต่าง ๆ เป็นสีเขียว นอกจากนี้ยังสามารถแยกแยะรายละเอียดของดินที่มีความชื้นต่ำและสูงได้ ซึ่งดินที่มีความชื้นต่ำจะแสดงลักษณะสีเป็นสีน้ำตาลอ่อน ส่วนดินที่มีความชื้นสูงจะแสดงลักษณะสีน้ำตาลเข้ม อีกทั้งยังแสดงพื้นที่แหล่งน้ำเป็นสีฟ้าหรือน้ำเงินเข้ม ในขณะที่เดียวกันยังช่วยให้สามารถจำแนกพื้นที่ที่เป็นแหล่งชุมชนได้ โดยแหล่งชุมชนจะปรากฏเป็นสีขาว ดังแสดงในภาพที่ 3

ถึงแม้ว่ารายละเอียดของสีที่ได้จากการผสมสีจริงช่วยให้สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน อย่างไรก็ตามลักษณะพืชพรรณประเภทต่าง ๆ ที่ปรากฏเป็นสีเขียวจากการผสมสีจริงไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของพืชพรรณแต่ละประเภทที่ปรากฏบนภาพถ่ายดาวเทียมได้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการแยกแยะประเภทพืชพรรณได้ดียิ่งขึ้น จึงได้ทำการผสมสีเท็จ (False color composite) โดยการแทนที่ระดับสีเทาของแบนด์ 432 ลงในแม่สีแดง เขียว น้ำเงิน ซึ่งภาพถ่ายดาวเทียมจะแสดงสีของพืชพรรณประเภทต่าง ๆ เป็นสีแดงจนถึงแดงเข้ม ดังแสดงในภาพที่ 4 โดยปรากฏรายละเอียดและความเข้มของสีที่แตกต่างกันออกไป ทำให้สามารถแยกแยะและจำแนกรายละเอียดของพืชพรรณที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ ป่าชายเลน และพื้นที่เกษตรกรรมได้

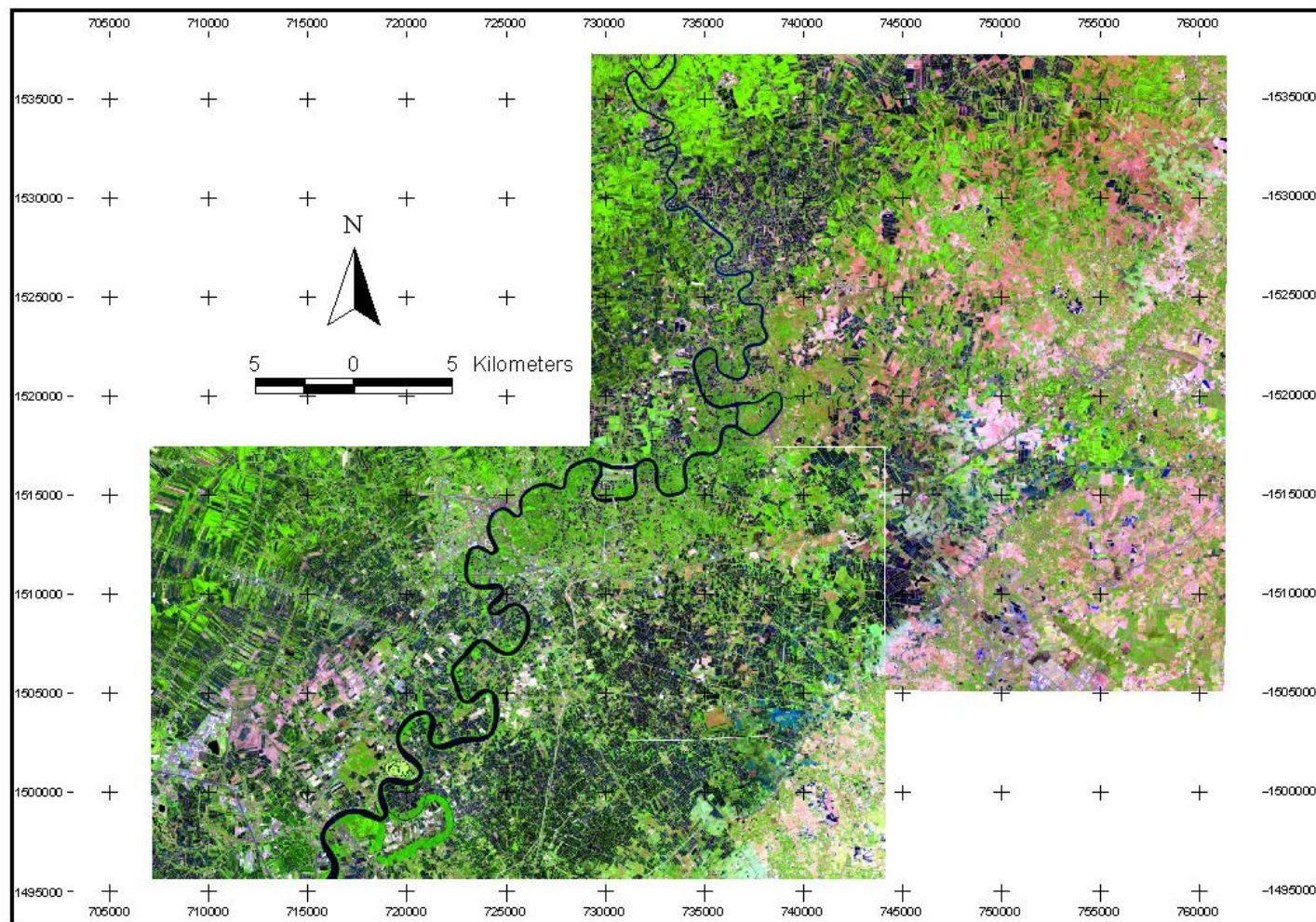
หลังจากนั้นทำการปรับแก้ความผิดพลาดทางด้านตำแหน่งของภาพถ่ายดาวเทียมที่ทำการผสมสีแล้วจะนำมาลดขนาดข้อมูลโดยการตัดภาพถ่ายดาวเทียมให้ครอบคลุมเฉพาะบริเวณที่ทำการศึกษาคือ อำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์ และทำการปรับแก้ทางเรขาคณิต (Geometric correction) ด้วยการใช้จุดพิกัดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground control point) จากแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และจากการตรวจวัดจุดพิกัดด้วยเครื่องอ่านพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS receiver) ในบริเวณอำเภอบางคล้า และอำเภอบ้านโพธิ์ โดยทำการบันทึกข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์จาก GPS ในบริเวณที่เป็นทางแยกของถนนสายหลักให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาจำนวน 12 จุด ดังตารางที่ 7

ค. การแปลและการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม นำภาพที่ได้ทำการผสมสีไว้ 2 แบบ มาทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยโปรแกรม ER Mapper 5.0 ซึ่งหลักการแปลนั้น จะพิจารณาลักษณะสิ่งที่ปรากฏบนภาพเช่น ความเข้มของสี (Tone) ความหยาบละเอียด (Texture) รูปแบบ (Pattern) รูปร่าง (Shape) ขนาด (Size) เงา (Shadow) และลักษณะต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันของข้อมูลกับสภาพของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ซึ่งทำให้สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ในขณะเดียวกันในขั้นตอนนี้ได้อาศัยข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ดิน ที่อยู่ในรูปแผนที่กระดาษ (Paper Maps) และแผนที่ดิจิทัล (Digital Maps) ร่วมกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 100,000 ของกรมแผนที่ทหาร มาช่วยในการพิจารณาและตัดสินใจในการแปลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อให้ได้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆจำนวน 5 รูปแบบ ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อื่นๆ พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่ชุมชน โดยอาศัยหลักการจำแนกดังตารางที่ 8

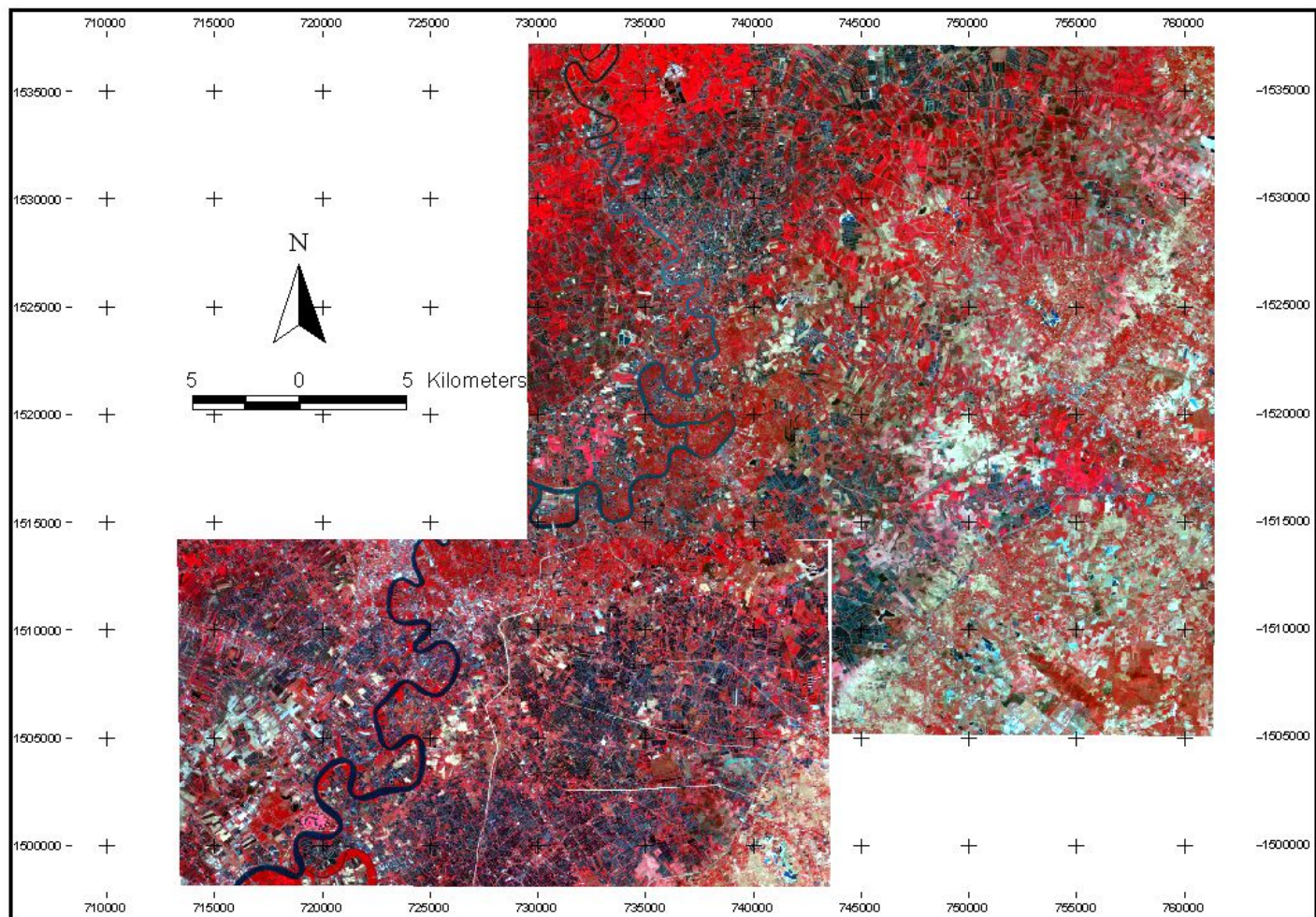
ตารางที่ 8 หลักเกณฑ์ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณอำเภอบางคล้าและ
อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินใน บริเวณพื้นที่ศึกษา	การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ที่ปรากฏบน ภาพถ่ายดาวเทียม
พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่ากร้าง และพื้นที่ป่าปลูก
พื้นที่ป่าชายเลน	พื้นที่ป่าจาก และพื้นที่ป่าลำพูน
พื้นที่เกษตรกรรมและอื่น ๆ	พื้นที่เพาะปลูกพืช ได้แก่ นาข้าว พืชสวน และพืช ไร่ รวมถึงพื้นที่รกร้างที่มีหญ้าปกคลุม
พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พื้นที่ที่เป็นสถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
พื้นที่ชุมชน	พื้นที่ย่านตัวเมือง หมู่บ้าน สถานที่ราชการต่าง ๆ และพื้นที่อุตสาหกรรม

ที่มา: ได้จากการแปลและการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547



ภาพที่ 3 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้ผสมสีภาพจริงบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยใช้แบนด์ 543 RGB



ภาพที่ 4 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้ผสมสีภาพเท็จบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยใช้แบนด์ 543 RGB

2.3.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและความสัมพันธ์ของพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกับคุณภาพน้ำในบริเวณแม่น้ำบางปะกงกระทำด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) โดยการนำเข้าสู่ข้อมูลจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการวิเคราะห์ และจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. การนำเข้าสู่ข้อมูลจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมจะถูกแปลงจากข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ได้แก่ ข้อมูลจุด (Point) แสดงจุดที่ตั้งของเขื่อนทดน้ำบางปะกง และแสดงจุดเก็บคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ข้อมูลเส้น (Lines) แสดงเส้นถนน แม่น้ำบางปะกง และคลองต่างๆที่ไหลผ่านอำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์ และข้อมูลพื้นที่ (Areas) แสดงพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 จากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยการสำรวจภาคสนาม (Ground true) โดยอาศัยแผนที่ภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และใช้เครื่องอ่านพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS receiver) ประกอบในการสำรวจ

ข. การนำข้อมูลมาทำการซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 ในบริเวณเหนือและท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง (อำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์) ซึ่งจะได้ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณที่ศึกษา

ค. การจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์ ในปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก่อนและหลังสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง (ปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547) และบริเวณเหนือและท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง (อำเภอบางคล้าและอำเภอบ้านโพธิ์)