

การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน : กรณีศึกษา อ่าวสวี – ท่งคา  
จังหวัดชุมพร

อารี นุชประเสริฐ


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)  
คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม  
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

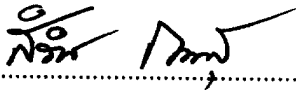
2551


การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน : กรณีศึกษา อ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร  
อารี นุชประเสริฐ  
คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

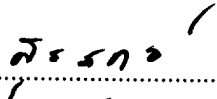
---

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาแล้วเห็นสมควรอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ .....  ..... ประธานกรรมการ  
(ดร. จินตนา อมรสงวนสิน)

รองศาสตราจารย์ .....  ..... กรรมการ  
(สิริกร กาญจนสุนทร)

อาจารย์ .....  ..... กรรมการ  
(สมศักดิ์ พิริโยธา)

รองศาสตราจารย์ .....  ..... คณบดี  
(ดร. สุรสิทธิ์ วชิรขจร)

วันที่ ...๕... ตุลาคม พ.ศ. 2551

## บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน : กรณีศึกษา อ่าวสวี - ทูงคา จังหวัดชุมพร
ชื่อผู้เขียน	นางสาวอารี นุชประเสริฐ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)
ปีการศึกษา	2551

---

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อ 1) ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทูงคา จังหวัดชุมพร และ 2) ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทูงคา จังหวัดชุมพร จากปี พ.ศ. 2530 - พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539 - พ.ศ. 2547 โดยเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของโปรแกรม ArcView คือ การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 และข้อมูลจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 จากโปรแกรม ENVI

ผลการศึกษา พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทูงคา จังหวัดชุมพร ในปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 สามารถจำแนกออกเป็น 6 ประเภท คือ ป่าชายเลน มีพื้นที่ 22.15 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เหลืออยู่เพียง 13.40 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ลดลงจำนวน 8.75 ตารางกิโลเมตร นาทุ่ง มีพื้นที่ 14.18 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 17.80 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 3.62 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เกษตร มีพื้นที่ 5.93 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 11.57 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5.64 ตารางกิโลเมตร เมืองและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่ 2.86 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 8.46 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5.60 ตารางกิโลเมตร แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 2.54 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 2.56 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 0.02 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ มีพื้นที่ 11.64 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เหลืออยู่ 5.51 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ลดลงจำนวน 6.13 ตารางกิโลเมตร เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ระหว่าง

(4)

พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547 ในสองช่วงเวลา โดยเฉพาะในส่วนของพื้นที่ป่าชายเลน แสดงให้เห็นว่า ในปี พ.ศ. 2530 มีพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพความเป็นป่าอยู่ 20 ตารางกิโลเมตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 พบว่า ป่าชายเลนมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 22.15 ตารางกิโลเมตร ในขณะที่เมื่อพิจารณาการใช้ที่ดินประเภทนาทุ่ง พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าชายเลน จากพื้นที่จำนวน 13.41 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2530 เพิ่มขึ้นเป็น 14.18 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 ต่อมา ในปี พ.ศ. 2547 มีพื้นที่ป่าชายเลนที่คงสภาพป่าเหลืออยู่ 13.40 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่นาทุ่ง มีพื้นที่ 17.80 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีพื้นที่มากกว่าพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ จากผลการศึกษา พบว่า นาทุ่ง มีพื้นที่ ร้อยละ 30.02 ของพื้นที่ ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดของพื้นที่ ส่วนพื้นที่ป่าชายเลน มีพื้นที่ ร้อยละ 22.59 ของพื้นที่

## ABSTRACT

<b>Title of Thesis</b>	An Application of Remote Sensing and Geographic Information System for Mangrove Management : A Case Study of Sawi – Thungka Estuary at Chumphon Province
<b>Author</b>	Miss Aree Nuchprasert
<b>Degree</b>	Master of Science (Environmental Management)
<b>Year</b>	2008

---

The objectives of this study were to study land use in mangrove forest of Sawi-Thungka Estuary at Chumphon Province in 1996 and 2004, and compare changing the classification of mangrove forest zoning in 1987 to 1996, and 1996 to 2004. The study method was input the digital data of the classification of mangrove forest zoning in 1987 through ArcView, a kind of GIS software, and then land use classification derived by computerized interpretation of satellite images in 1996 and 2004 by ENVI, a kind of remote sensing software.

The results of the study revealed that land use in mangrove forest can be classified into 6 layers. Mangrove forest had 22.15 sq.km. in 1996, and 13.40 sq.km. in 2004, the area decreased 8.75 sq.km., shrimp farm had 14.18 sq.km. in 1996, and 17.80 sq.km. in 2004, the area increased 3.62 sq.km., agriculture had 5.93 sq.km. in 1996, and 11.57 sq.km. in 2004, the area increased 5.64 sq.km., urban had 2.86 sq.km. in 1996, and 8.46 sq.km. in 2004, the area increased 5.60 sq.km., water resource had 2.54 sq.km. in 1996, and 2.56 in 2004, the area increased 0.02 sq.km., and miscellaneous had 11.64 sq.km. in 1996, and 5.51 sq.km. in 2004, the area decreased 6.13 sq.km. To compare the changing of land use between 1987 to 1996, and 1996 to 2004. The mangrove forest had the area 20 sq.km. in 1987, and then the area had 22.15 sq.km. While the main area of shrimp farm situated in the mangrove forest, it had 13.41 in 1987, and the area increased 14.18 in 1996. In 2004, the mangrove forest 13.40 sq.km., but the shrimp farm had 17.80 sq.km. The results of this study indicated that the shrimp farm had 30.02 % of the total area, but the mangrove forest had 22.59 % of the total area. The shrimp farm had the area more than the mangrove forest, and it had the mostly area.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตนา ออมรวงนลิน ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์สิริกร กาญจนสุนทร และอาจารย์สมศักดิ์ พิริยโยธา กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุก ๆ ท่านในคณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม ที่ได้อุทิศตนประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และสนับสนุนให้การศึกษาตลอดมา และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมทุก ๆ ท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานระหว่าง การศึกษาและการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่จากกรมทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล และกรมอุตุนิยมวิทยาที่ให้ความอนุเคราะห์โปรแกรม

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รุ่น 24 และหลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม รุ่น 8 สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ทุกท่านที่ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจที่ดีในระหว่างการศึกษา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณพ่อ แม่ ที่ให้โอกาสและสนับสนุนด้านการศึกษาตลอดมา และขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

อารี นุชประเสริฐ

ตุลาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและแนวคิดในการศึกษา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ป่าชายเลน	5
2.2 การสำรวจจากระยะไกล	20
2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	30
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	37
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	37
3.2 วิธีการศึกษา	38
บทที่ 4 พื้นที่ศึกษา	47
4.1 อาณาเขตทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	47
4.2 ลักษณะภูมิประเทศ	47
4.3 ลักษณะภูมิอากาศ	49
4.4 ลักษณะธรณีวิทยา	49

4.5	ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาและวัตถุดินกำเนิดดิน	50
4.6	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	52
4.7	ลักษณะทรัพยากรป่าชายเลน	53
<b>บทที่ 5</b>	<b>ผลการศึกษา</b>	<b>55</b>
5.1	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	55
5.2	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูมคา จังหวัดชุมพร	62
<b>บทที่ 6</b>	<b>สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>70</b>
6.1	สรุป	70
6.2	อภิปรายผล	71
6.3	ข้อเสนอแนะ	73
	<b>บรรณานุกรม</b>	<b>74</b>
	<b>ประวัติผู้เขียน</b>	<b>77</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1.1	สภาพความเปลี่ยนแปลงของเนื้อที่ป่าชายเลนในจังหวัดชุมพร	2
2.1	การกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ในช่วง พ.ศ. 2504-2547	13
3.1	โครงสร้างชั้นข้อมูลตามหัวเรื่อง	38
4.1	ประเภทการใช้ประโยชน์ของที่ดินจังหวัดชุมพร	52
5.1	การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร	57
5.2	การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้จากการแปลตีความข้อมูล ภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ. 2539 บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร	59
5.3	การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้จากการแปลตีความข้อมูล ภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ. 2539 บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร	61
5.4	การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 - พ.ศ. 2539	63
5.5	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539	65
5.6	การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 - พ.ศ. 2547	66
5.7	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547	69

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	คุณสมบัติของการสะท้อนช่วงคลื่นของพืช ดิน และน้ำ	23
3.1	สภาพป่าชายเลนที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS	40
3.2	แสดงลักษณะการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาที่มีระบบเปิด - ปิด ครบวงจร ที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS	41
3.3	ลักษณะของวานมะพร้าว ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS	42
3.4	การใช้ประโยชน์พื้นที่ในการตั้งชุมชนที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS	43
3.5	ลักษณะของแหล่งน้ำที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS	44
3.6	ลักษณะของพื้นที่เตรียมการเพาะปลูกที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS	45
4.1	แผนที่บริเวณพื้นที่ศึกษา	48
5.1	แผนที่การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2530	56
5.2	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2539	58
5.3	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2549	60
5.4	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539	64
5.5	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547	68

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและแนวคิดในการศึกษา

การพัฒนาเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วของประเทศไทยในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา ได้นำไปสู่ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติเป็นอย่างมาก ป่าชายเลนเป็นทรัพยากรสำคัญอีกชนิดหนึ่งของทรัพยากรชายฝั่งของประเทศไทย ที่ประสบกับปัญหาความเสื่อมโทรมและต้องการการฟื้นฟูอย่างเร่งด่วน การบุกรุกและใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนอย่างรุนแรงโดยต่อเนื่องที่ผ่านมา ได้ส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงจาก 2.3 ล้านไร่ ใน พ.ศ. 2504 เหลือเพียง 1.05 ล้านไร่ ใน พ.ศ. 2539 หรือมากกว่า 1 เท่าตัว (สันติ บางอ้อ, 2544: 19)

ถึงแม้ว่าป่าชายเลนจะมีเนื้อที่เพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับป่าชนิดอื่น ๆ แต่ป่าชายเลนก็มีความสำคัญและมีประโยชน์มากมาย ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าป่าชนิดอื่น ๆ กล่าวคือ ป่าชายเลนเป็นแหล่งผลิตไม้เพื่อใช้ประโยชน์โดยตรง รวมทั้งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งที่ทำให้สัตว์น้ำวัยอ่อนเจริญเติบโต เนื่องจากเป็นแหล่งสร้างวงจรอาหารและความอุดมสมบูรณ์ให้กับท้องทะเล นอกจากนี้ป่าชายเลนยังเป็นเสมือนกำแพงป้องกันการพังทลายของชายฝั่งทะเล และที่ดินบริเวณชายฝั่งซึ่งเกิดจากคลื่นลมพายุ ตลอดจนช่วยลดมลพิษจากแผ่นดินไม่ให้ลงไปสร้างความเสื่อมโทรมให้กับท้องทะเล

การศึกษาสภาพความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อสำรวจสภาพป่าชายเลนที่เหลืออยู่ โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เนื่องจากเทคโนโลยีทั้งสองสามารถตอบสนองความต้องการได้ดีต่อการนำมาใช้วางแผนและจัดการพื้นที่ ตลอดจนช่วยลดเวลาและกำลังคนในการดำเนินงาน สามารถนำข้อมูลมาใช้ได้ทันที่ที่ต้องการ จึงทำให้เทคโนโลยีนี้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย โดยเริ่มมีการใช้ตั้งแต่ พ.ศ. 2504 และใน พ.ศ. 2536 ได้มีการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM มาตรฐาน 1:50,000 ร่วมกับข้อมูลบริเวณที่มีการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินตามมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2530 ทั้งหมด 23 จังหวัดที่มีพื้นที่ป่าชายเลน นำมาจัดทำแผนที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2536 (สุदारัตน์ ตรีเพชรกุล และคณะ, 2544: V-13.3)

จังหวัดชุมพรเป็นจังหวัดหนึ่งในประเทศไทยที่เคยมีสภาพป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ มีพื้นที่ป่าชายเลนกระจายอยู่ตามชายทะเลในอำเภอต่าง ๆ ซึ่งในจำนวนนี้สามารถแยกได้เป็น 5 บริเวณ คือ 1) ป่าชายเลนอ่าวพังก ในเขตอำเภอเมือง 2) ป่าชายเลนอ่าวทุ่งคาและป่าชายเลนอ่าวสวี ในเขตอำเภอเมืองและอำเภอสวี 3) ป่าชายเลนคลองตะโก ป่าชายเลนคลองท่าทอง และป่าชายเลนคลองบางมุด ในเขตอำเภอทุ่งตะโก 4) ป่าชายเลนคลองรีว ในเขตอำเภอหลังสวน และ 5) ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ในเขตอำเภอปะทิว แต่จากกิจกรรมการพัฒนาพื้นที่ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม การส่งเสริมการท่องเที่ยว และจากการขยายตัวของเขตเมืองได้ส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนของจังหวัดชุมพรลดลงไปเป็นจำนวนมาก ผลของการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลน ทำให้กรมป่าไม้ได้ดำเนินโครงการพัฒนาพื้นที่ป่าชายเลนเขตอนุรักษ์ ปิงบประมาณ 2534-2539 โดยมีการจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน รั้ววัดหมายแนวฝั่งหลักเขตและติดป้ายแสดงแนวเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พื้นฟูป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมและพื้นที่เลนงอกใหม่ และได้จัดตั้งหน่วยการจัดการป่าชายเลนในชั้นในจังหวัดต่าง ๆ รวมทั้งจังหวัดชุมพร จึงส่งผลให้ป่าชายเลนมีพื้นที่เพิ่มขึ้น และในปี พ.ศ. 2543 เป็นปีที่พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีการห้ามมิให้อนุญาตให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนในทุกกรณี ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อเปิดโอกาสให้ป่าชายเลนได้ฟื้นตัวกลับคืนสู่ความอุดมสมบูรณ์ ดังตารางที่ 1.1

**ตารางที่ 1.1** สภาพความเปลี่ยนแปลงของเนื้อที่ป่าชายเลนในจังหวัดชุมพร

พ.ศ.	เนื้อที่ป่าชายเลน (ไร่)
2504	50,625
2518	46,250
2522	43,300
2529	22,662
2530	66,450
2534	11,362
2536	20,584
2539	19,698
2543	50,028
2545	45,291
2547	40,284

**แหล่งที่มา:** ปรับปรุงจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และมหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551: 7.

พื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา เป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ และประสบปัญหาเกี่ยวกับการบุกรุกที่ดินป่าชายเลนมากที่สุด โดยการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน ส่วนใหญ่จะมีการตัดแปลงสภาพพื้นที่เพื่อประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงกุ้ง ซึ่งเป็นสินค้าที่ตลาด ทั้งภายในและภายนอกประเทศมีความต้องการมาก ประกอบกับการลงทุนในกิจการนี้มีผล กำไรสูงมาก จึงเป็นแรงจูงใจให้ประชาชนในท้องถิ่นและนักลงทุนต่างถิ่นที่มีความถนัดในการ ดำเนินกิจการเลี้ยงกุ้งแสวงหาที่ดินป่าชายเลน เพื่อประกอบการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ การดำเนินการ ดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศของป่าชายเลน กล่าวคือ จำนวนพันธุ์ไม้ป่าชายเลนลดลงหรือสูญหายไป จำนวนสัตว์ธรรมชาติที่อาศัยในป่า ชายเลนลดลง ความอุดมสมบูรณ์โดยทั่วไปของดินลดลง มลพิษในป่าชายเลนเพิ่มขึ้น จำนวน สัตว์น้ำบริเวณอ่าวลดลงและบางชนิดก็เกือบสูญพันธุ์ไป และการประมงชายฝั่งได้ผลน้อยลง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ อ่าวสวี – ทูงคาจังหวัดชุมพร ของปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 และศึกษาเปรียบเทียบการ เปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร จากปี พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547 โดยการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ เพื่อให้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนใน พื้นที่ดังกล่าวอย่างเหมาะสมต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร ของปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547

1.2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร จากปี พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

### 1.3.1 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลนครั้งนี้ ได้ศึกษาพื้นที่บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา ตามการจำแนกเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 ครอบคลุม พื้นที่ 37,062 ไร่ หรือ ประมาณ 59.30 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่เขตติดต่อระหว่างอำเภอสวี และอำเภอเมืองชุมพร

### 1.3.2 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน กรณีศึกษา อ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร โดยการใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 และข้อมูลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 โดยข้อมูลทั้งหมดอยู่ในลักษณะข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) และนำมาวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ArcView GIS 3.2 และ ENVI 4.0 เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนอย่างเหมาะสม และเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร
- 1.4.2 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ป่าชายเลน
- 1.4.3 เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปพิจารณาในการบริหารจัดการพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน : กรณีศึกษา อ่าวสวี – ทูมคา จังหวัดชุมพร ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัย และได้ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 2.1 ป่าชายเลน

##### 2.1.1 ความหมาย

ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า “Mangrove Forest” หรือ “Intertidal Forest” คือ เป็นกลุ่มสังคมพืชซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ป่าชนิดนี้ได้มีการค้นพบมาตั้งแต่สมัยโคลัมบัส (Columbus) โดยพบอยู่ทางชายฝั่งตะวันตกของเกาะคิวบา ต่อมา Sir Walter Raleigh (1494 อ้างถึงใน สนิท อักษรแก้ว, 2532) ได้พบป่าชนิดเดียวกันนี้อยู่บริเวณปากแม่น้ำในประเทศตรินิแดด (Trinidad) และกือานา (Guiana)

“Mangrove” มาจากภาษาโปรตุเกสคำว่า “Mangue” ซึ่งหมายถึงกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลดินเลน และใช้กันแพร่หลายในประเทศแถบลาตินอเมริกา ส่วนประเทศอื่น ๆ ก็ใช้เรียกตามภาษาของตัวเอง เช่น ประเทศมาเลเซียใช้คำว่า “Manggi-Manggi” ประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศสเรียกป่าชายเลนว่า “Manglier” สำหรับประเทศไทยนิยมเรียกป่าชนิดนี้ว่า ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง (สนิท อักษรแก้ว, 2532)

สนิท อักษรแก้ว (2542: 2-3) ได้รวบรวมคำนิยามที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลนไว้ ดังนี้ ใน ค.ศ. 1903 A.F. W. Schimper นักภูมิศาสตร์ทางพืชที่มีชื่อเสียงของโลก ได้ให้ความหมาย “ป่าชายเลน” หรือ “Mangrove Forest” ไว้ว่า เป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเลปากแม่น้ำหรืออ่าว ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด และ Schimper ให้ชื่ออีกอย่าง หนึ่งว่า “Tidal Forest” ในปี ค.ศ. 1962 ศาสตราจารย์ L.V. Du ให้ความหมาย ป่าชายเลน หรือ (Mangrove Forest) อย่างกว้างขวางไว้ 2 ประการ คือ ประการแรก หมายถึง สังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดหลายตระกูล และเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี (Evergreen Species) ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน และประการที่สอง หมายถึง กลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณปากอ่าว ชายฝั่งทะเลบริเวณเขตร้อน (Tropical Region) ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง (Rhizophora)

เป็นไม้สำคัญและมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้าง ซึ่งความหมายนี้ก็ตรงกับที่ William Macnae นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของโลกอีกคนหนึ่งได้ให้ความหมายไว้ในรายงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลนเมื่อปี ค.ศ. 1968

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food Agriculture Organization : FAO) (1982: 160) กล่าวว่า ป่าชายเลน คือ ไม้ยืนต้นและไม้พุ่มที่เติบโตอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นสูงสุดในช่วงน้ำเกิด (Spring Tides) และมีน้ำทะเลท่วมระบบรากอยู่เสมอ

Hamilton and Snadaker (1984: 123) กล่าวว่า ป่าชายเลน คือ ระบบนิเวศของไม้ที่ทนต่อความเค็ม พบอยู่ระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด ในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนของโลก

นพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2535: 136) กล่าวว่า ป่าชายเลนหรือป่าโกงกาง (Mangrove Forest หรือ Intertidal Forest) คือ กลุ่มของสังคมพืชซึ่งอยู่ในระหว่างเขตน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ หรืออ่าว

จากนิยามความหมายของป่าชายเลนทั้งหมดข้างต้น สรุปได้ว่า ป่าชายเลน คือ สังคมพืชชนิดหนึ่งที่เป็นพวกที่มีใบสีเขียวตลอดปี สามารถเติบโตได้บริเวณระหว่างเขตน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดของชายฝั่งทะเลปากแม่น้ำ และอ่าว ในแถบเขตร้อนถึงกึ่งเขตร้อนของโลก ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด หลายตระกูล

### 2.1.2 แหล่งกำเนิดและการกระจายของพื้นที่ป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ประกอบด้วยพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์หลายชนิด ซึ่งดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นดินเลน มีน้ำเค็มและน้ำกร่อยท่วมถึง โดยเฉพาะตามแนวชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ ปากอ่าว และบริเวณรอบเกาะ พบได้ทั่วไปในเขตร้อนแถบเส้นศูนย์สูตร คือ ช่วงระหว่างเส้นละติจูดที่ 27 องศา 30 ลิปดา เหนือและใต้เท่านั้น (พิเชษฐ์ เดชผิว, 2546: 11)

ทะเลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับป่าชายเลนนั้นจะต้องเป็นท้องอ่าวที่มีน้ำนิ่ง ๆ และมีแม่น้ำสายใหญ่ ๆ ไหลลงมา ดังนั้น เมื่อกระแสน้ำในลำแม่น้ำไหลลงมาปะทะเข้ากับกระแสน้ำทะเล กระแสน้ำในแม่น้ำก็จะเบาลงแล้วหยุดนิ่ง เมื่อน้ำนิ่ง โคลนเลนและวัตถุธาตุต่าง ๆ ซึ่งไหลปะปนมากับกระแสน้ำก็จะจมลง ทำให้เกิดแผ่นดินโคลนหรือเลนผืนใหญ่ขึ้นในบริเวณท้องอ่าวนั้น โคลนหรือเลนนี้ มีลักษณะเหมาะสมแก่พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่ชอบขึ้นตามป่าชายเลน เช่น ไม้โกงกาง ไม้ประสัก ไม้รัง กระแทหรือร่อย ไม้แสม ไม้โปรง ไม้ผาด ฯลฯ อย่างยิ่ง เนื่องจากไม้เหล่านี้สามารถแพร่พันธุ์ด้วยเมล็ดโดยทางน้ำได้เป็นระยะทางไกล ๆ โดยไม่เป็นอันตรายหรือเสียหายแต่อย่างใด ฉะนั้น เมื่อเมล็ดของไม้เหล่านี้ลอยไปติดอยู่ตามแผ่นดินโคลนหรือเลนที่เกิดขึ้นใหม่ มันก็จะพากันงอกงามขึ้นทันที ไม้เหล่านี้เจริญงอกงามเร็วมาก ในไม่ช้าแผ่นดินเลนนั้นก็จะมีไม้ต้นขึ้น ไม้กลายเป็นป่าทึบ ซึ่งเราเรียกว่า “ป่าโกงกาง” (วันชัย อิงปัญญาลาภ, 2542: 1-2)

การกระจายของป่าชายเลนทั่วโลก โดยพิจารณาสภาพทางภูมิศาสตร์ จะพบว่าป่าชายเลนมีอยู่ใน 2 เขตใหญ่ คือ เขตที่หนึ่งเป็นเขตในแถบอินโด - แปซิฟิก (Indo - Pacific

Regions) และเขตที่สอง ได้แก่ เขตโลกใหม่และแอฟริกาตะวันตก (New World – West African Regions) ซึ่งเขตแรกประกอบด้วยประเทศในแอฟริกาตะวันออก อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ญี่ปุ่นตอนใต้ ฟิlipปินส์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกของซามัว สำหรับเขตโลกใหม่และแอฟริกาตะวันตก ประกอบด้วยประเทศในบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกของแอฟริกา และอเมริกา (Atlantics Coasts of Africa and America) อ่าวเม็กซิโก (Gulf of Mexico) ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกแถบโซนร้อนอเมริกา (Pacific Coasts of Tropical America) และบริเวณหมู่เกาะกาลาปากอส (Galapagos Islands) (สนิท อักษรแก้ว, 2542: 3-4)

พื้นที่ป่าชายเลนของโลกทั้งหมดมีประมาณ 113,428,089 ไร่ ซึ่งกระจุกกระจายอยู่ในเขตร้อน 3 เขตใหญ่ คือ เขตร้อนแถบเอเชียพื้นที่ประมาณ 52,559,339 ไร่ หรือร้อยละ 46.4 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ประเทศที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดในเขตร้อนเอเชียและมากที่สุดของโลกด้วยคือประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลนถึง 26,568,818 ไร่ เขตร้อนอเมริกามีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดประมาณ 39,606,250 ไร่ หรือร้อยละ 34.9 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ในเขตร้อนอเมริกา ประเทศที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดและเป็นประเทศที่ป่าชายเลนมากเป็นที่สองของโลกซึ่งรองจากประเทศอินโดนีเซีย ได้แก่ ประเทศบราซิล โดยมีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 15,625,000 ไร่ เขตร้อนแอฟริกามีพื้นที่ป่าชายเลนน้อยที่สุดประมาณ 21,262,500 ไร่ หรือร้อยละ 18.7 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ประเทศที่มีป่าชายเลนมากที่สุดในเขตร้อนแอฟริกา คือประเทศไนจีเรีย ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลน 6,062,500 ไร่

ป่าชายเลนในประเทศไทย จากการสำรวจครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2547 พบว่าทั้งประเทศมีเนื้อที่ป่าชายเลนรวมทั้งสิ้น 1,460,621.86 ไร่ โดยกระจายอยู่ในภาคตะวันออก จำนวน 152,309.76 ไร่ ภาคกลาง จำนวน 41,426.18 ไร่ ภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย จำนวน 177,293.32 ไร่ และภาคใต้ฝั่งอันดามัน จำนวน 1,089,592 .61 ไร่ ซึ่งนับว่ามากที่สุดในประเทศ เมื่อพิจารณาพื้นที่ป่าชายเลนเป็นรายจังหวัดแล้ว พบว่าจังหวัดพังงามีเนื้อที่ป่าชายเลนคงเหลืออยู่มากที่สุด จำนวน 276,884.87 ไร่ รองลงมาได้แก่จังหวัดกระบี่และสตูล โดยมีเนื้อที่ จำนวน 225,649.07 และ 222,284.09 ไร่ ตามลำดับ ส่วนจังหวัดที่มีเนื้อที่ป่าชายเลนเหลือน้อยที่สุดได้แก่จังหวัดพัทลุงและประจวบคีรีขันธ์ โดยมีจำนวน 422.38 ไร่ และ 1,692.38 ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่กรุงเทพมหานครมีเนื้อที่ป่าชายเลนเหลืออยู่ จำนวน 2,537.28 ไร่ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และมหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551: 6)

### 2.1.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลน

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน ความแตกต่างทางลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน เช่น ชนิด การกระจาย และการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้และพันธุ์สัตว์นานาชนิด และกิจกรรมอีกหลายอย่างที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าชายเลนที่มีผลมาจากอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของป่าชายเลนเหล่านี้ พอจำแนกประเภทได้ ดังนี้

2.1.3.1 ภูมิประเทศชายฝั่ง (Coastal Physiography) ป่าชายเลนโดยทั่วไปชอบขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีสภาพเป็นดินเลน และเป็นที่ราบกว้างมีน้ำทะเลท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอ ลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อลักษณะโครงสร้าง โดยเฉพาะชนิดและการกระจายของพันธุ์ไม้ และสัตว์น้ำ ตลอดจนขนาดพื้นที่ของป่าชายเลนอย่างมาก นอกจากนี้ บริเวณดินเลนชายฝั่งหรือปากอ่าวที่ได้รับน้ำจากแม่น้ำหลายสาย พื้นที่ดังกล่าวจะมีป่าชายเลนขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ประกอบด้วยพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำนานาชนิด เพราะมีแร่ธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ที่มาจากแม่น้ำนั่นเอง เช่น ป่าชายเลนสุนดาบัน (Sundabans) บริเวณอ่าวเบงกอลในประเทศบังกลาเทศ (พิเชษฐ เดชผิว, 2546: 29-30)

2.1.3.2 ภูมิอากาศ (Climate) ปัจจัยสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ฝน และลม ปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน และยังมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกายภาพอื่น ๆ โดยเฉพาะปัจจัยเกี่ยวกับดินและน้ำในบริเวณป่าชายเลนอีกด้วย

1) แสง เป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อพืชสีเขียวหรือพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนในการสังเคราะห์แสงเพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารเพื่อการเจริญเติบโต ตลอดจนรูปร่างและลักษณะต่าง ๆ ของไม้ รวมทั้งลักษณะโครงสร้าง (Structure) และหน้าที่กิจกรรม (Functions) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศของป่าชายเลน ความสำคัญของแสงที่มีต่อพันธุ์ไม้นั้นมีหลายลักษณะโดยเฉพาะปริมาณ คุณภาพ และช่วงเวลาที่ต้นไม้ได้รับแสง โดยทั่วไปพรรณไม้ป่าชายเลนเป็นกลุ่มไม้ที่ต้องการแสงมาก (Macnae, 1968; Du, 1962 อ้างถึงใน สนิทอักษรแก้ว, 2542: 35)

2) ฝน รวมถึงปริมาณ ระยะเวลาที่ฝนตก และการกระจายของฝน เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการกระจายและการเจริญเติบโตตลอดจนการออกดอกของพันธุ์ไม้ การเจริญเติบโตและการกระจายของสัตว์น้ำป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อสภาวะปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีกด้วย เช่น อุณหภูมิของอากาศและน้ำ ความเค็มของน้ำและน้ำในดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการดำรงชีวิตของพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำในป่าชายเลนโดยตรง โดยปกติป่าชายเลนสามารถขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีเมื่อพื้นที่ชายฝั่งมีปริมาณฝนตก ประมาณ 1,500 - 3,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่ก็สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ซึ่งมีฝนตกสูงถึง 4,000 มิลลิเมตรต่อปี และมีช่วงระยะของฝนตกระหว่าง 8 -10 เดือนต่อปี

3) อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน โดยเฉพาะกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และการหายใจอันมีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต

4) ลม เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศของป่าชายเลน ลมมีอิทธิพลต่อการตกและการกระจายของฝน มีส่วนทำให้การระเหยของน้ำและการคายน้ำของพืชเพิ่มขึ้นตามชายฝั่งทะเล ลมมีอิทธิพลอย่างมากต่อความเร็วของกระแส น้ำ และคลื่นมี

ผลโดยตรงต่อการพังทลายของดินชายฝั่ง สิ่งเหล่านี้มีผลโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน ในขณะเดียวกันมีส่วนช่วยในการผสมพันธุ์ของไม้และการกระจายพันธุ์ของไม้ แต่ถ้าพื้นที่ชายฝั่งบริเวณใดมีลมแรงจะทำให้ต้นไม้แคระแกร็นและมีทรวงทรงผิดปกติ

2.1.3.3 น้ำขึ้นน้ำลง (Tides) น้ำขึ้นน้ำลงบริเวณชายฝั่งทะเลนับเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดการแบ่งเขตการกระจายพันธุ์ไม้หรือสัตว์น้ำในป่าชายเลน ช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในบริเวณป่าชายเลน ในขณะที่น้ำขึ้นค่าปริมาณความเค็มของน้ำจะสูงขึ้นด้วย และในทางตรงกันข้ามเมื่อน้ำลงปริมาณความเค็มของน้ำจะลดต่ำลงด้วย นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างของความเค็มอันเนื่องมาจากน้ำเกิด (Spring Tide) และน้ำตาย (Neap Tide) โดยที่เมื่อช่วงน้ำเกิดที่มีความเค็มสูงจะไหลเข้าป่าชายเลนเป็นระยะทางได้ไกลกว่าช่วงเวลาที่เกิดน้ำตาย และการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงนี้เองที่เป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

2.1.3.4 คลื่นและกระแสน้ำ (Waves and Currents) คลื่นในบริเวณชายฝั่งมีความสำคัญในแง่ของการกัดเซาะดินชายฝั่ง ทำให้เกิดชายฝั่งพังทลาย และการกวนตะกอน ทำให้เกิดการตกตะกอนอีกครั้งหนึ่ง (Resuspension of Sediment) ในบริเวณหาดทรายหรือหาดเลน คลื่นจะพัดพาเอาตะกอนบางส่วนออกสู่ทะเล โดยตะกอนที่มีขนาดใหญ่หรือหยาบจะตกลงก่อนและทับถมกันจนเกิดหาดทราย (Sand Beach) หรือสันทราย (Sandy Bar) ขึ้น ลักษณะของคลื่นอีกชนิดหนึ่งที่พบมากบริเวณปากอ่าวคือ สันน้ำทัน (Tidal Bore) คือน้ำที่เกิดจากกระแสน้ำขึ้นและมีระดับสูงไหลบ่าเข้าไปในแม่น้ำด้วยความเร็วสูง สันน้ำทันส่วนใหญ่จะพบบริเวณทางเข้าปากอ่าวหรือปากแม่น้ำซึ่งค่อนข้างแคบหรือเป็นร่องน้ำขึ้นน้ำลง

คลื่นและกระแสน้ำที่เกิดขึ้นในบริเวณป่าชายเลน มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างและกิจกรรมในระบบนิเวศป่าชายเลน ทั้งทางตรงและทางอ้อม กระแสน้ำที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อสังคมของป่าชายเลนก็คือการแพร่กระจายของพันธุ์ไม้ โดยเฉพาะพวกที่แพร่กระจายพันธุ์โดยอาศัยคลื่นและกระแสน้ำ เช่น พันธุ์ไม้ในวงศ์ Rhizophoraceae ซึ่งเป็นพวกที่มีฝัก และฝักนี้เองที่แพร่กระจายไปสู่แหล่งต่าง ๆ ตามบริเวณชายฝั่งโดยการพัดพาของคลื่นและกระแสน้ำ ส่วนในทางอ้อมนั้นคลื่นและกระแสน้ำเป็นตัวการที่สำคัญทำให้มีการตกตะกอนบริเวณชายฝั่ง หรือเกิดสันทรายหรือหาดทรายตามบริเวณปากอ่าว

2.1.3.5 ความเค็มของน้ำ (Water Salinity) ความเค็มของน้ำและความเค็มของน้ำในดิน เป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโต การรอดตาย และการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน โดยปกติป่าชายเลนขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็มของน้ำระหว่าง 10 - 30‰ และความเค็มของน้ำในดินระหว่าง 10 - 30‰ แต่อย่างไรก็ตาม พันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลายชนิดสามารถขึ้นและทนทานในพื้นที่ที่มีค่าความเค็มของน้ำสูงมาก และความเค็มของน้ำในดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกลุ่มไม้ในป่าชายเลนมีค่าระหว่าง 28 - 34‰ หากความเค็มของน้ำในดินน้อยกว่า 28‰ การเจริญเติบโตของกลุ่มไม้ป่าชายเลนจะลดลงด้วย

2.1.3.6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen) มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชในป่าชายเลน โดยเฉพาะการหายใจและการสังเคราะห์ด้วยแสง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำบริเวณป่าชายเลนจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยมีค่าต่ำสุดในเวลากลางคืนและมีปริมาณสูงสุดในเวลากลางวัน ไม้ในป่าชายเลน โดยเฉพาะพวกที่มีรากหายใจ เช่น ไม้แสม ไม้ลำพู ลำแพน ต้องอาศัยออกซิเจนละลายในน้ำช่วยในการหายใจอย่างมาก

2.1.3.7 ดิน (Soil) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนในการจำกัดการเจริญเติบโตและการกระจายของไม้พันธุ์ในป่าชายเลน และชนิดการเจริญเติบโต การกระจาย และการดำรงชีวิตของสัตว์ในป่าชายเลน การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน เช่น โกงกางใบใหญ่เป็นไม้ที่ขึ้นในดินเลนและค่อนข้างลึก ไม้แสมทะเลและไม้พังกาหัวส้มขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินเลนปนทราย

2.1.3.8 ธาตุอาหาร (Nutrients) ธาตุอาหารในป่าชายเลน มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สาร (Inorganic Minerals) ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม และธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร (Organic Detritus) หมายถึง อาหารอินทรีย์ที่มีต้นกำเนิดจากสิ่งที่มีชีวิตโดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ แหล่งที่มาสำคัญของธาตุอาหารประเภทนี้มีอยู่ 2 แหล่งใหญ่ คือ แหล่งที่มาจากป่าชายเลน ส่วนธาตุอาหารจากภายนอกป่าชายเลน ได้แก่ พวกสารแขวนลอยในน้ำที่ไหลมาจากแหล่งน้ำลำธาร ตะกอนดิน จากการกัดเซาะชายฝั่งและบนภูเขา ซากพืชและสัตว์ที่อยู่บนชายฝั่งหรือในทะเล เป็นต้น

## 2.1.4 ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

### 2.1.4.1 ประโยชน์ด้านการป่าไม้

ไม้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กันได้หลายรูปแบบ และนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ นำไม้มาเผาถ่านทำไม้ฟืน ไม้เสาเข็มและไม้ค้ำยัน ขึ้นไม้สับ และเครื่องมือทางการประมง นอกจากนี้เปลือกของไม้ป่าชายเลนหลายชนิดยังเป็นแหล่งของแทนนิน ซึ่งนำมาใช้ทำหมึก ทำสี ทำกาว ย้อมยวนและใช้ฟอกหนัง เป็นต้น

### 2.1.4.2 ประโยชน์ด้านการประมง

ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลผลิตของประมงชายฝั่งและประมงนอกฝั่ง ให้มีศักยภาพที่สม่ำเสมอโดยตลอด กล่าวคือ ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ ป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัยและอนุบาลสัตว์น้ำในระยะตัวอ่อน ตลอดจนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน เช่น การทำนากุ้ง เป็นต้น

### 2.1.4.3 ประโยชน์ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

ป่าชายเลนทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศในทะเลและระบบนิเวศบนบก ดังนั้น สังคมป่าชายเลนจึงมีความสำคัญอย่างมาก ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีลักษณะเฉพาะ

และเป็นแหล่งที่มีสัตว์น้ำและสัตว์บก โดยเฉพาะนกชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่มากมาย ปริมาณ อินทรีย์วัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลนจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของ สรรพสิ่งมีชีวิตทั้งภายในป่าชายเลนเองและระบบนิเวศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ยิ่งกว่านั้นป่าชายเลน ยังมีบทบาทที่สำคัญในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรงและการกัดเซาะดิน พื้นที่ ป่าชายเลนถ้าหากถูกรบกวนหรือถูกทำลาย เป็นที่เชื่อกันว่าจะไม่มีแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร อย่างเพียงพอ สำหรับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบริเวณนั้น ซึ่งในที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่น ๆ ทั้งในพื้นที่นั้นและพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย (กองวิจัยเศรษฐศาสตร์ กิจการเกษตร, 2530: 7-8)

### 2.1.5 สถานการณ์ป่าชายเลนในประเทศไทย

ทรัพยากรป่าชายเลนของประเทศไทยกระจายอยู่ใน 23 จังหวัดชายทะเลตามชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนจากภาพถ่ายดาวเทียม การสำรวจการใช้ประโยชน์ ภาควิชาดินในชวปี 2529 และ 2539 พบว่า พื้นที่ป่าชายเลนลดลงจาก 1.227 ล้านไร่ เหลือ 1.047 ล้านไร่ โดยร้อยละ 89.2 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดหรือประมาณ 934,000 ไร่ อยู่ในภาคใต้ และประมาณร้อยละ 7.5 หรือ 79,000 ไร่ อยู่ในภาคตะวันออก ในขณะที่บริเวณจังหวัดในภาคกลาง หรืออ่าวไทยตอนบนมีป่าชายเลน เหลืออยู่เพียงร้อยละ 3.3 หรือ 34,056 ไร่ เท่านั้น

สาเหตุสำคัญของการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนนั้น เกิดจากการนำทรัพยากรป่าชายเลนมาใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ทรัพยากรป่าชายเลนและพื้นที่ของป่าชายเลนได้กลายเป็น ปัจจัยการผลิตและแหล่งยังชีพของประชาชนในพื้นที่นั้นเอง สำหรับพื้นที่ป่าชายเลน ก็ได้มีการ นำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ หลหลายรูปแบบ โดยประมาณว่ามีการนำพื้นที่ป่าชายเลนไป ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจไปแล้ว รวม 1.27 ล้านไร่ โดยแยกเป็น ดังนี้ (สันติ บางอ้อ, 2544: 19-20)

2.1.5.1 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ โดยประมาณว่า มีการนำพื้นที่ป่าชายเลนไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำกว่า 400,000 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 30 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดไป ซึ่งเป็นผลมาจากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำได้ให้ผลตอบแทนสูงมาก ในช่วงที่ผ่านมา เนื่องจากผลิตภัณท์กุ้งเป็นที่ต้องการของตลาดส่งออก

2.1.5.2 การทำเหมืองแร่ เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่มีการใช้พื้นที่ป่าชายเลน โดย ส่วนใหญ่เป็นการทำเหมืองแร่ดีบุก อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีพื้นที่เหมืองแร่ในป่าชายเลน เพียง 5,780 ไร่ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ได้หมดอายุสัมปทานไปแล้ว

2.1.5.3 การผลิตด้านการเกษตร อุตสาหกรรมและทำนาเกลือ กิจกรรมดังกล่าว ก็ได้มีการใช้พื้นที่ป่าชายเลนในการผลิต อย่างไรก็ตาม การนำพื้นที่ป่าชายเลนไปใช้ในการผลิตทาง การเกษตร เช่น การปลูกข้าว มะพร้าว เป็นต้น มักเป็นการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมและให้ผลผลิตต่ำ ไม่คุ้มทุน สำหรับการใช้ในการทำนาเกลือจะได้ผลดี จึงมีพื้นที่ป่าชายเลนถูกทำลายไปในกิจกรรมนี้ ประมาณ 66,000 ไร่ หรือ ร้อยละ 6.2 ของพื้นที่ป่าชายเลนที่ถูกนำมาใช้ทั้งหมด ในขณะที่การนำ พื้นที่ป่าชายเลนไปใช้ในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีอยู่บ้าง แต่เป็นจำนวนน้อย

2.1.5.4 การใช้พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ในกิจกรรมของชุมชน ได้แก่ การใช้เป็นสถานที่ราชการ เช่น นิคมสหกรณ์ สถานศึกษา ด้านศุลกากร และเป็นที่อยู่อาศัยของชุมชน ตลอดจนการถมขยะมูลฝอย เป็นต้น

#### 2.1.6 การสำรวจพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยระหว่าง พ.ศ. 2504-2539

ประเทศไทยได้มีการนำภาพถ่ายทางอากาศมาสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 ต่อมาได้มีการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ในการสำรวจหาข้อมูลป่าชายเลนเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2518 จนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2536 รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้แปลตีความ ภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:50,000 ที่ถ่ายตามโครงการ VAP 61 ในปี พ.ศ. 2504 เพื่อสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนทั่วประเทศเป็นครั้งแรก

ครั้งที่ 2 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้เริ่มใช้ภาพจากดาวเทียม LANDSAT-1 มาตราส่วน 1:250,000 มาทำการแปลตีความ สำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ทั่วประเทศ ในพ.ศ. 2518

ครั้งที่ 3 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยแก่กรมป่าไม้ เพื่อใช้ภาพจากดาวเทียม LANDSAT-2 มาตราส่วน 1:250,000 แปลตีความสำรวจพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2522

ครั้งที่ 4 กรมป่าไม้ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้ใช้ภาพจากดาวเทียม LANDSAT-3 มาตราส่วน 1:250,000 มาทำการแปลตีความสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2529 โดยดำเนินการ ในโครงการ Remote Sensing and Mangroves (Thailand) ที่ได้รับความช่วยเหลือจาก CIDA (Canadian International Development Agency)

ครั้งที่ 5 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานประมงเพื่อใช้ภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM มาตราส่วน 1:250,000 มาทำการแปลตีความสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2534

ครั้งที่ 6 กรมป่าไม้ได้รับการสนับสนุนจากภาพถ่ายดาวเทียมจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เพื่อนำภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM มาตราส่วน 1:50,000 มาแปลตีความสำรวจหาพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2536 เพื่อจัดทำข้อมูลเนื้อที่ป่าชายเลนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (องชัย จารุพัฒน์, 2541)

หลังจากนั้น ได้มีการสำรวจเพิ่มเติมและติดตามความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เป็นระยะๆ โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายจากดาวเทียม ในช่วงปี พ.ศ. 2518-2547 ซึ่งกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้รวบรวมข้อมูลไว้พบว่าเนื้อที่ป่าชายเลนมีการเปลี่ยนแปลง อยู่ในช่วง 1,047,390-1,954,375 ไร่ ดังตารางที่ 2.1 (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551: 6)

ตารางที่ 2.1 การกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2504 - 2547

ลำดับที่	จังหวัด	เนื้อที่ป่าชายเลน (ไร่)									
		2504	2518	2522	2529	2534	2536	2539	2543	2545	2547
1	ตราด	80,625.00	66,250.00	61,500.00	56,112.00	48,437.50	47,925.00	47,086.50	57,787.15	59,482.23	57,436.55
2	จันทบุรี	96,250.00	163,125.00	150,400.00	90,668.00	15,312.50	25,450.00	24,332.25	62,360.05	78,580.35	73,264.48
3	ระยอง	10,625.00	34,375.00	28,800.00	15,122.00	962.50	4,250.00	4,103.00	8,322.16	11,764.01	9,718.86
4	ชลบุรี	-	23,750.00	20,700.00	9,362.00	937.50	575.00	575.00	6,518.92	4,460.53	4,547.87
5	ฉะเชิงเทรา	-	18,750.00	14,500.00	4,625.00	2,293.50	3,348.00	3,015.75	7,142.55	10,917.55	7,341.99
รวมภาคตะวันออก		187,500.00	306,250.00	275,900.00	175,879.00	67,943.50	81,548.00	79,112.50	142,130.83	165,292.01	152,309.76
6	สมุทรปราการ	-	3,750.00	6,500.00	644.00	-	1,950.00	1,857.50	-	7,216.02	7,585.14
7	กรุงเทพฯ	-	-	-	-	-	1,250.00	1,236.25	1,999.35	3,249.09	2,537.28
8	สมุทรสาคร	-	115,625.00	90,100.00	887.00	-	11,369.00	10,601.75	21,144.32	19,252.75	10,530.41
9	สมุทรสงคราม	-	51,250.00	47,800.00	306.00	-	5,775.00	7,156.25	15,351.37	15,956.57	12,530.26
10	เพชรบุรี	13,750.00	55,000.00	48,700.00	3,606.00	2,100.00	12,925.00	12,936.25	35,918.98	19,165.59	6,550.71
11	ประจวบคีรีขันธ์	6,875.00	2,500.00	2,100.00	906.00	437.50	250.00	268.75	921.90	3,121.88	1,692.38
รวมภาคกลาง		20,625.00	228,125.00	195,200.00	6,349.00	2,537.50	33,519.00	34,056.75	75,335.92	67,961.90	41,426.18
12	ชุมพร	50,625.00	46,250.00	43,300.00	22,662.00	11,362.50	20,584.00	19,698.75	50,028.71	45,291.80	40,284.03
13	สุราษฎร์ธานี	160,000.00	23,125.00	36,300.00	26,774.00	13,775.00	19,775.00	19,586.25	22,078.05	58,127.04	40,684.22
14	นครศรีธรรมราช	382,500.00	96,875.00	80,200.00	55,224.00	50,156.25	49,975.00	52,601.00	61,717.82	59,875.64	64,236.87
15	พัทลุง	8,750.00	11,875.00	10,200.00	656.00	375.00	800.00	881.25	19,747.03	1,354.38	422.38

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	เนื้อที่ป่าชายเลน (ไร่)									
		2504	2518	2522	2529	2534	2536	2539	2543	2545	2547
<b>รวมภาคใต้ฝั่ง</b>											
อ่าวไทย		645,000.00	221,875.00	211,100.00	122,772.00	87,375.00	102,654.00	103,570.50	205,489.20	212,893.84	177,293.32
16	สงขลา	8,125.00	36,875.00	32,400.00	6,031.00	1,431.25	3,425.00	3,896.50	29,153.34	21,805.11	8,559.78
17	ปัตตานี	35,000.00	6,875.00	8,700.00	11,425.00	10,275.00	8,095.00	6,906.75	22,333.37	26,439.87	23,106.03
18	นราธิวาส	-	-	-	-	-	-	-	430.88	-	-
19	ระนอง	191,250.00	151,250.00	141,200.00	135,037.00	121,687.50	120,675.00	120,229.00	157,947.94	170,334.80	162,953.19
20	พังงา	358,750.00	319,375.00	304,475.00	227,625.00	209,437.50	191,976.00	190,265.25	284,112.62	262,736.48	276,884.87
21	ภูเก็ต	28,125.00	19,375.00	17,800.00	12,094.00	9,712.50	9,675.00	9,448.00	11,989.87	11,724.86	10,504.20
22	กระบี่	335,625.00	206,250.00	198,500.00	189,450.00	199,468.75	178,292.00	176,709.25	218,726.59	219,338.38	225,649.07
23	ตรัง	243,750.00	212,500.00	205,400.00	164,225.00	192,806.25	152,050.00	150,596.75	209,374.84	223,676.91	191,317.17
24	สตูล	288,750.00	289,375.00	246,100.00	195,243.00	194,081.25	183,877.00	183,402.00	220,889.86	245,821.59	222,284.09
<b>รวมภาคใต้ฝั่ง</b>											
อันดามัน		1,446,250.00	1,198,125.00	1,113,475.00	923,647.00	927,193.75	836,545.00	830,650.25	1,103,041.72	1,133,633.02	1,089,592.61
<b>รวมทั้งประเทศ</b>		<b>2,299,375.00</b>	<b>1,954,375.00</b>	<b>1,795,675.00</b>	<b>1,228,674.00</b>	<b>1,085,049.75</b>	<b>1,054,266.00</b>	<b>1,047,390.00</b>	<b>1,525,997.67</b>	<b>1,579,693.47</b>	<b>1,460,621.86</b>

แหล่งที่มา: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และมหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551: 7-8.

### 2.1.7 การจัดการป่าชายเลน

การจัดการป่าไม้รวมถึงการใช้หลักทฤษฎีวิชชา (Silviculture) ของโลก ได้เริ่มดำเนินการครั้งแรกทางตอนเหนือของประเทศในแถบยุโรปเมื่อหลายศตวรรษมาแล้ว และได้ขยายไปตามประเทศต่าง ๆ ในราวต้นศตวรรษที่ 19 การจัดการป่าไม้ได้ปรับปรุงมาเป็นลำดับ โดยยึดความรู้พื้นฐานในด้านนิเวศวิทยาป่าไม้เป็นหลัก สำหรับการใช้ระบบทฤษฎีวิชชาในการจัดการป่าชายเลนนั้นได้เริ่มต้นในประเทศเอเชียที่เป็นประเทศในเครือจักรภพอังกฤษประมาณศตวรรษที่ 19 และขยายไปสู่ประเทศต่าง ๆ ที่เป็นเครือจักรภพอังกฤษ ในแถบเอเชียได้เริ่มมีการจัดการป่าชายเลนขึ้นในประเทศบังคลาเทศ อินเดีย และมาเลเซีย

การจัดการป่าชายเลนเพื่อผลผลิตด้านป่าไม้หรือเพื่อกิจการอื่น ๆ จำเป็นต้องให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ (สนิท อักษรแก้ว, 2542: 153-154)

2.1.7.1 เพื่อผลิตไม้ให้มีปริมาณสูงสุดอย่างต่อเนื่องและตลอดไป เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการเผาถ่าน ทำฟืน ทำเสา และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ของประชากรในท้องที่ป่าชายเลนและใกล้เคียง และเพื่อใช้ในด้านอุตสาหกรรมทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

2.1.7.2 เพื่อป้องกันและรักษาแหล่งเพาะพันธุ์และขยายพันธุ์ ตลอดจนจนเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่ รวมทั้งแหล่งหลบภัยของสัตว์น้ำในป่าชายเลนและบริเวณใกล้เคียง

2.1.7.3 เพื่อป้องกันและรักษาชายฝั่งทะเลและริมฝั่งแม่น้ำตลอดจนลำคลองจากอันตรายที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะจากความแรงของลม คลื่นและกระแสน้ำ

2.1.7.4 เพื่อให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการศึกษาวิจัย ฝึกอบรมในด้านนิเวศวิทยาและการจัดการป่าชายเลน

2.1.7.5 เพื่อให้ประชาชนได้อาศัยหาเลี้ยงชีพและรายได้ประจำวัน โดยเฉพาะพวกที่ต้องอาศัยป่าชายเลนและพื้นที่ชายฝั่งในการดำรงชีพตลอดไป

### 2.1.8 การจัดการป่าชายเลนในประเทศไทย

การจัดการทรัพยากรป่าชายเลนในประเทศไทยตลอดระยะเวลาเกือบ 50 ปีที่ผ่านมา มีรูปแบบที่ชัดเจน 3 ลักษณะ คือ การให้สัมปทานทำไม้ป่าชายเลน การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการปลูกป่าชายเลน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (สุวลักษณ์ สาธุมณีสพันธุ์ และ จูตินันท์ ศรีสถิต, 2545: IV-1.2-4)

2.1.8.1 การให้สัมปทานทำไม้ป่าชายเลน ในอดีตป่าชายเลนของประเทศไทย มีความอุดมสมบูรณ์มาก พื้นที่ป่าชายเลนเกือบทั้งหมดถูกกำหนดโดยกฎกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้เป็นป่าสงวนแห่งชาติ การจัดการทรัพยากรป่าชายเลนเน้นที่ใช้ประโยชน์โดยตรงด้านป่าไม้ มีการอนุญาตสัมปทานทำไม้ป่าชายเลน เพื่อผลิตไม้ฟืนและถ่าน และเพื่ออุตสาหกรรมกลั่นไม้

ก่อนปี พ.ศ. 2504 การให้สัมปทานทำไม้ป่าชายเลนเป็นการอนุญาตแบบรายย่อยปีละ 1 แห่ง โดยไม่กำหนดระบบทฤษฎีวิชชาที่แน่นอน ต่อมาในปี พ.ศ. 2504 กรมป่าไม้

ปรับปรุงหลักเกณฑ์การทำไม้และจัดวางโครงการให้เป็นลักษณะเดียวกันทั้งหมด มีการอนุญาตแบบประมูลผูกขาดครั้งละ 3 – 5 ปี ระบบวนวัฒนวิธีที่ใช้คือ Shelterwood with Minimum Girth Limit หลังจากให้สัมปทานไประยะหนึ่ง พบว่าระบบที่ใช้ยากต่อการควบคุมให้เป็นไปตามหลักวิชาการ กรมป่าไม้ถึงพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมเกี่ยวกับการอนุญาตและการปรับปรุงสภาพป่าในเขตพื้นที่ที่ได้รับสัมปทาน ดังนั้น ในวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2509 คณะรัฐมนตรีจึงมีมติให้เปลี่ยนนโยบายการทำไม้ป่าชายเลนจากการอนุญาตแบบรายย่อยและการอนุญาตแบบผูกขาด มาเป็นการให้สัมปทานระยะยาว 15 ปี และใช้ระบบวนวัฒนวิธีระบบตัดหมดในแนวสลับ (Clear Felling in Alternate Strips) ระยะเวลารอบตัดฟัน (Rotation) 30 ปี และระยะเวลารอบหมุนเวียน (Felling Cycle) 15 ปี หลังจากตัดฟันไม้ออกแล้วผู้รับสัมปทานจะต้องปลูกบำรุงป่าบริเวณที่ตัดฟันไม้ตามวิธีที่กรมป่าไม้กำหนด เพื่อให้ป่ามีสภาพสมบูรณ์เหมาะสำหรับการทำไม้ในรอบสัมปทานต่อไป

การทำไม้ตามสัมปทานระยะยาวเริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2511 เมื่อทุกโครงการหมดอายุสัมปทานในรอบแรก และมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2526 อนุมัติให้สัมปทานระยะยาวต่อไปอีก 15 ปี จึงมีการทำไม้ออกตามสัมปทานในรอบสอง ซึ่งได้ปรับปรุงเงื่อนไขสัมปทานอีกครั้ง โดยให้ผู้รับสัมปทานปลูกป่าให้เต็มเนื้อที่ในแนวตัดไม้และปลูกบำรุงป่าธรรมชาติในเขตสัมปทานตามวิธีที่กรมป่าไม้กำหนด

เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2539 คณะรัฐมนตรีมีมติเร่งรัดยกเลิกการให้สัมปทานทำไม้ในเขตป่าชายเลนทั้งหมด โดยให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รับไปพิจารณา และในวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2539 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบเพื่อยกเลิกการให้สัมปทานทำไม้ในเขตป่าชายเลน ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอ

2.1.8.2 การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2530 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ทำการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน โดยแบ่งออกเป็น 3 เขต คือ เขตอนุรักษ์ เขตเศรษฐกิจ ก. และเขตเศรษฐกิจ ข. (สนธิ อักษรแก้ว และสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541 อ้างถึงใน สุวลักษณ์ สาธุมภ์สันธุ์ และจิตินันท์ ศรีสถิต, 2545: IV-1.3) เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ในป่าชายเลนแต่ละเขตอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน แต่จากการติดตามการขยายตัวของพื้นที่เลี้ยงกุ้งและประเมินความสอดคล้องของพื้นที่กับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของรัฐ บริเวณแม่น้ำประแสร์และแม่น้ำพังราด จังหวัดระยอง พบว่า ร้อยละ 35.10 ของพื้นที่เลี้ยงกุ้งในจังหวัดระยองอยู่ในเขตอนุรักษ์และเขตเศรษฐกิจ ก. ซึ่งขัดแย้งกับแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้กำหนดไว้ (Kittiwanch, 2000 อ้างถึงใน สุวลักษณ์ สาธุมภ์สันธุ์ และจิตินันท์ ศรีสถิต, 2545: IV-1.3) นี่เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนยังไม่สามารถควบคุมกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนแต่ละเขตได้อย่างเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ และไม่สามารถหยุดยั้งการบุกรุกป่าชายเลนเพื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งได้ ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศยังคงลดลงเรื่อย

### 2.1.8.3 การปลูกป่าชายเลน

1) การปลูกป่าชายเลนในระยะแรก เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2482 ถึง พ.ศ. 2534 โดยเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2527 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบกับข้อเสนอแนะจากการสัมมนาในระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลนครั้งที่ 4 ให้มีการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน โดยส่งเสริมการปลูกสร้างสวนป่าชายเลนให้มากขึ้นทั้งภาครัฐและเอกชน จึงเป็นมติคณะรัฐมนตรีฉบับแรกที่พูดถึงการปลูกป่าชายเลนและเป็นแนวปฏิบัติสำหรับการปลูกป่าชายเลนในช่วงแรก ซึ่งเห็นการปลูกสร้างสวนป่าชายเลนและนิยมปลูกพันธุ์ไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น โกงกางใบใหญ่

2) การปลูกป่าชายเลนในระยะที่สอง วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในการเร่งรัดให้มีการปลูกป่าชายเลนโดยคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ จัดตั้งศูนย์รวบรวมและผลิตกล้าไม้ป่าชายเลนเพื่อให้เพียงพอกับปริมาณการปลูกป่า มติคณะรัฐมนตรีฉบับนี้เริ่มกำหนดทิศทางการปลูกป่าชายเลนในระยะที่สอง นำไปสู่การกำหนดนโยบาย มาตรการ แนวทางปฏิบัติ และแผนการจัดการ ในการปลูกป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ พ.ศ. 2535

### 2.1.9 กฎหมายและข้อบังคับเพื่อการจัดการป่าชายเลน

2.1.9.1 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัตินี้ ได้วางพื้นฐาน คำโครงการตามกฎหมายในการคุ้มครอง และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

#### 2.1.9.2 พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484

พระราชบัญญัตินี้ควบคุมการใช้ไม้และผลผลิตจากป่าไม้ของชาติ โดยให้แนวทางแก่กรมป่าไม้ เพื่อแนะนำการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ และกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไม้และผลผลิตจากป่า ตั้งแต่การตัดฟัน จนถึงการจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย ขอบเขตของพระราชบัญญัตินี้ครอบคลุมถึงป่าชายเลน ซึ่งการใช้ประโยชน์หลัก คือ ตัดไม้เพื่อเผาถ่านและการทำไม้

#### 2.1.9.3 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507

พระราชบัญญัติฉบับนี้และก่อนหน้านี กำหนดให้ป่าชายเลนทั้งหมดเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ (ตามมาตรา 6) และควบคุมกิจกรรมทั้งหมดที่ดำเนินการในป่าชายเลนและป่าสงวนอื่น ๆ

#### 2.1.9.4 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504

ป่าชายเลนทั้งหมดที่อยู่ในเขตของอุทยานแห่งชาติ จะถูกปกป้องโดยพระราชบัญญัตินี้ และทรัพยากรทั้งหมดในเขตอุทยานต้องมีการอนุรักษ์อย่างเข้มงวด

### 2.1.9.5 กฎระเบียบ และมติรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน

รัฐบาลไทยได้ดำเนินการหลายขั้นตอนเพื่อเน้นย้ำเรื่องความเสื่อมโทรมของป่าชายเลน โดยมีมติคณะรัฐมนตรีหลายฉบับ กิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐเกี่ยวกับป่าชายเลนต้องยึดถือมติรัฐมนตรีเหล่านี้เป็นแนวปฏิบัติ

### 2.1.10 นโยบายของรัฐบาลเพื่อการจัดการป่าชายเลน

#### 2.1.10.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-พ.ศ. 2549) รัฐได้ตั้งเป้าหมายการอนุรักษ์ป่าชายเลนไว้ว่า ให้อนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนเพื่อให้มีป่าชายเลนไม่น้อยกว่า 1.25 ล้านไร่ (2,000 ตร.กม.) เพื่อพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายฝั่งให้มีความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งชนิดและปริมาณเพิ่มขึ้น อันจะอำนวยประโยชน์ในด้านการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศชายฝั่ง และผลผลิตทรัพยากรอย่างยั่งยืน เพื่อให้การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แผนนี้ได้กำหนดให้พัฒนากระบวนการจัดการ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย และต้องทำให้ระเบียบและข้อปฏิบัติทั้งหลายมีการบังคับใช้ และเร่งรัดให้มีการปฏิบัติตามอย่างจริงจัง ตลอดจนให้มีมาตรการทางกฎหมายเพื่อคุ้มครองพืชและสัตว์อีกด้วย นอกจากนี้ ยังกำหนดให้มีการสงวนรักษาความสมดุลทางระบบนิเวศควบคู่กับการอยู่ของเศรษฐกิจและสังคมที่มั่นคงในพื้นที่ สนับสนุนให้มีการลดปริมาณของเสีย การนำของเสียมาใช้ใหม่ และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อจัดการมลภาวะ

2.1.10.2 นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540- พ.ศ. 2559

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการจัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540- พ.ศ. 2559 ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 นโยบายดังกล่าวเป็นนโยบายและแนวทางการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมระยะยาว เป็นเวลาถึง 20 ปี วัตถุประสงค์ของแผน คือ “การบูรณาการการจัดการและการเพิ่มผลผลิตทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการอนุรักษ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของชาติ ให้มีความยั่งยืนเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ให้คนมีคุณภาพชีวิตพร้อมกันไปด้วย” นโยบายยังรวมถึงยุทธวิธีในการเร่งให้มีการนำทรัพยากรหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ และยังได้เน้นเรื่องน้ำเสีย อากาศเสีย ปัญหาเสียงและปัญหาของเสียอีกด้วย ในด้านป่าชายเลน มีนโยบายอื่นที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติ นโยบายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและทางวัฒนธรรม และนโยบายชุมชนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละนโยบายได้กำหนดเป้าหมาย มาตรการเฉพาะและแนวทางในการปฏิบัติไว้ด้วย สำหรับการจัดการป่าชายเลน แผนนี้ได้บรรจุเป้าหมายของชาติ

คือ สงวนให้มีพื้นที่ป่าชายเลน มากกว่า 1 ล้านไร่ รวมทั้งการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรชายฝั่งทะเลทุกประเภท เพื่อรักษาคุณภาพของระบบนิเวศชายฝั่ง

#### 2.1.10.3 นโยบายด้านการคุ้มครองระบบนิเวศป่าชายเลน

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2530 ให้จำแนกพื้นที่ป่าชายเลนเป็น 2 เขต คือ เขตอนุรักษ์และเขตเศรษฐกิจ สำหรับเขตเศรษฐกิจ ยังแบ่งได้อีก 2 เขตย่อย คือ เขตเศรษฐกิจ ก. และเขตเศรษฐกิจ ข.

#### 2.1.10.4 นโยบายด้านการฟื้นฟูป่าชายเลน

จากมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2534 เห็นควรให้จัดสรรงบประมาณ 450 ล้านบาท เพื่อฟื้นฟูป่าชายเลน จำนวน 250,000 ไร่ ในระหว่าง พ.ศ. 2535-2539 ในช่วงเวลาดังกล่าว ป่าชายเลนที่ปลูกได้สำเร็จแล้วมีพื้นที่ 84,806.25 ไร่ กิจกรรมในการฟื้นฟูป่าชายเลนส่วนใหญ่มุ่งเน้นการปลูกกล้าถุงหรือปลูกฝักโดยตรงในพื้นที่โดยใช้โก่งกางปลูกในนาุ้งร้าง ดินเลนงอกใหม่และป่าเสื่อมโทรมเป็นส่วนมาก และยังมีบางส่วนที่ปลูกไม้โปร่งและไม้ถั่ว และมักปลูกในพื้นที่สูงชันมาบนฝั่ง พื้นที่ชายฝั่งในประเทศไทยที่เหมาะสมกับการปลูกป่าชายเลน ประกอบด้วย พื้นที่หลังหาดเลนชันมาบนฝั่ง พื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรม นาุ้งร้าง ความพยายามเพื่อฟื้นฟูป่าชายเลนประสบผลสำเร็จในพื้นที่นาุ้งร้างและป่าเสื่อมโทรม ส่วนในดินเลนงอกใหม่ประสบปัญหาการเกาะของเพรียงและคลื่นลมแรง อย่างไรก็ตาม ขาดการคำนึงถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อปลูกป่า เป็นเหตุให้การปลูกป่าชายเลนไม่ได้ผล สาเหตุอื่นที่มักทำให้การฟื้นฟูป่าชายเลนไม่ประสบความสำเร็จ เช่น ความไม่เหมาะสมด้านพันธุพืช การเลือกพื้นที่ เทคนิคการปลูก นอกจากนี้ การขาดการดูแลภายหลังการปลูก ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้การฟื้นฟูป่าชายเลนล้มเหลว แต่โครงการที่มีชุมชนเป็นฐานและยอมรับในสิทธิของชุมชน ในการใช้ประโยชน์จากป่าอย่างยั่งยืน ทำให้บุคคลในพื้นที่มีกำลังใจที่จะร่วมโครงการ ทั้งในการปลูกและการดูแลรักษาภายหลังการปลูก

#### 2.1.10.5 นโยบายด้านการให้ความรู้และฝึกอบรม

สาเหตุหลักสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ป่าชายเลนในอ่าวไทยมีปริมาณลดลงและเสื่อมโทรม เนื่องจากสังคมขาดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลน รัฐบาลได้ตระหนักถึงเรื่องนี้ จึงกระตุ้นให้เกิดการร่วมมือของชุมชน ในการฟื้นฟูป่าชายเลน ตลอดจนการจัดการประชุมสัมมนา จัดทำเอกสาร บทความ ฟิล์ม และสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าป่าชายเลน นโยบายต่าง ๆ เพื่อคุ้มครองพื้นที่ป่าชายเลน การอนุรักษ์และการสร้างความตระหนักถ้วนเพื่อต้องการสร้างภาพในด้านบวกเกี่ยวกับป่าชายเลนทั้งสิ้น ในระยะยาวคาดว่า การริเริ่มนโยบายเหล่านี้ จะส่งผลให้มีการฟื้นฟูและการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อระบบนิเวศป่าชายเลนอย่างแน่นอน

#### 2.1.10.6 นโยบายด้านการวิจัยป่าชายเลน

หน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรมป่าไม้ กรมประมง กรม

อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืชรวมทั้งมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล เพื่อทำการวิจัยด้านนิเวศวิทยาและการจัดการป่าชายเลน องค์กรต่างประเทศจำนวนมาก ได้แก่ CIDA, AIDAB, USAID, JSPA, RECOFTC, UNEP, GEP, UNDP, UNESCO และ FAO ก็ให้การสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการและการอนุรักษ์ป่าชายเลนทั้งสิ้น ข้อมูลและความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยเหล่านี้ ได้กลายเป็นเครื่องมือสำหรับรัฐบาลในการกำหนดนโยบายดังกล่าวมาแล้ว

## 2.2 การสำรวจจากระยะไกล

### 2.2.1 ความหมาย

ในอดีตที่ผ่านมาเทคโนโลยีภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph) และภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite Imagery) เป็นคำที่ใช้แยกจากกัน ต่อมาได้มีการกำหนดศัพท์ให้รวมใช้เรียกคำทั้งสองรวมกัน เรียกว่า Remote Sensing จากการรวมคำสองคำเข้าด้วยกัน คำว่า “Remote Sensing” จึงหมายถึง “การรับรู้ระยะไกล” โดยนิยามความหมายนี้ได้กล่าวไว้ว่า “เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงหนึ่งที่ใช้ในการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่าง ๆ ในการสะท้อน และ/หรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง” ดังนั้นคำว่า “Remote Sensing” จึงมีความหมายที่นิยมเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การสำรวจจากระยะไกล” (สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2547: 4)

Lillesand and Kieffer (1994) กล่าวว่า “remote sensing is the science and art of obtaining information about an object, area, or phenomenon through the analysis of data acquired by a device that is not in contact with the object, area or phenomenon under investigation” หมายถึง วิทยาศาสตร์และศิลปะในการหาข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุต่าง ๆ พื้นที่ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล โดยไม่มีการสัมผัสกับวัตถุต่าง ๆ พื้นที่ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการจะศึกษานั้น

กองทัพอากาศ (2546: 1) ให้คำจำกัดความไว้ว่า การสำรวจจากระยะไกล หมายถึง วิธีการใช้ พลังงาน ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (คลื่นแสง คลื่นความร้อน และคลื่นวิทยุ) สำหรับตรวจวัด คุณลักษณะเฉพาะของเป้าหมายที่ต้องการ โดยไม่มีการสัมผัสโดยตรงระหว่างอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบ กับเป้าหมายที่ ถูกตรวจสอบ แล้วทำการบันทึกข้อมูลเก็บไว้ หรือส่ง ผ่านไปยังเครื่องประมวลผล

สุรชัย รัตนเสริมพงศ์ (2536) ให้คำจำกัดความไว้ว่า การสำรวจจากระยะไกล หมายถึง วิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ (Object) พื้นที่หรือปรากฏการณ์ (Phenomena) ต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกจากเครื่องมือบันทึกข้อมูล โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมายนั้น ๆ ทั้งนี้อาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น (Spectral) รูปทรงสัญญาณของวัตถุบนพื้นโลก (Spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal)

จากความหมายของการสำรวจจากระยะไกลดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การสำรวจจากระยะไกล คือ การบันทึกหรือการได้มาของข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุและพื้นที่เป้าหมายด้วยอุปกรณ์บันทึกข้อมูล โดยปราศจากการสัมผัสวัตถุนั้น ๆ ซึ่งอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อของการได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น (Spectral) รูปทรงสัญญาณของวัตถุบนพื้นโลก (Spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal) ของสิ่งต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก

### 2.2.2 หลักการการสำรวจจากระยะไกล

หลักในการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล มีวิธีการและขั้นตอนประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการ ดังต่อไปนี้ คือ

#### 2.2.2.1 การได้รับข้อมูล (Data Acquisition)

การได้รับข้อมูลในกระบวนการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลเป็นกระบวนการต่าง ๆ ที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลโดยเริ่มตั้งแต่ ดาวเทียมหรือยานสำรวจ (Platform) ถูกส่งออกสู่วงโคจรในตำแหน่งที่จะทำการบันทึกข้อมูลหรือสัญญาณของวัตถุ หรือพื้นผิวโลกจนถึงขั้นการส่งข้อมูลหรือสัญญาณการสะท้อนพลังงานมาสู่สถานีรับภาคพื้นดิน (Receiving Station) และผลิออกมาเป็นข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลในรูปแบบของข้อมูลเชิงอนุมาณ (Analog Data) และข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

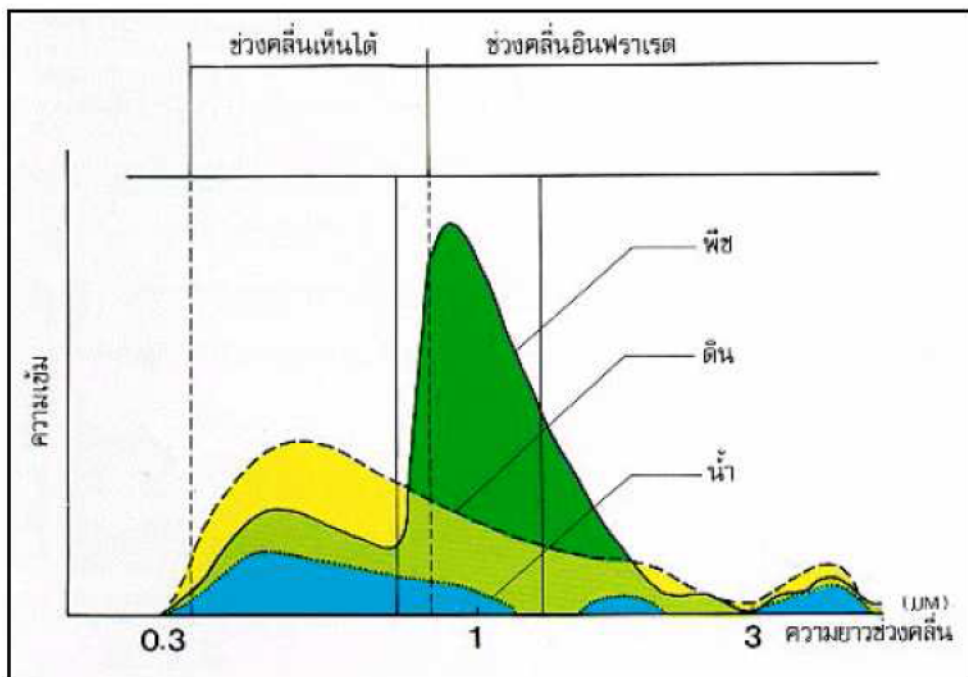
1) พลังงาน แหล่งพลังงานที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลระบบ Passive Remote Sensing ได้แก่ ดวงอาทิตย์ที่แผ่พลังงานในรูปของแสงอาทิตย์ (Sunlight) ซึ่งเป็นพลังงานต่อเนื่องในลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) มีความยาวช่วงคลื่นตั้งแต่เศษส่วนพันล้านเมตร (Nanometers) จนถึงหลายเมตร และเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศในลักษณะเป็นคลื่น มีความเร็วเท่ากับแสงคือ 299,792.458 กิโลเมตรต่อวินาที หรือประมาณ  $3 \times 10^8$  เมตรต่อวินาที

2) การเคลื่อนที่ของพลังงาน พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในขบวนการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล จะทำให้เกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ กับชั้นบรรยากาศและพื้นผิวโลก 2 ประการ คือ ปฏิสัมพันธ์ของพลังงานในชั้นบรรยากาศ (Energy Interactions in the Atmosphere) คลื่นแสงเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศ สู่วิถีโลกแล้วสะท้อน กลับสู่บรรยากาศอีกครั้ง ก่อนที่จะถูกบันทึกโดยอุปกรณ์สำรวจ บรรยากาศของโลกจึงเป็นตัวก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นแสงในด้านทิศทาง ความเข้ม ตลอดจนความยาวและความถี่ช่วงคลื่น เพราะชั้นบรรยากาศประกอบด้วย ฝุ่น ละออง ไอน้ำ และก๊าซต่าง ๆ ทำให้เกิดปฏิกิริยากับคลื่น 3 กระบวนการคือ การกระจัดกระจายของแสง การดูดกลืนของแสง และการหักเหของแสง ซึ่งปฏิกิริยาเหล่านี้ทำให้ปริมาณแสงตกกระทบผิวโลก และปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับพื้นผิวโลก (Energy Interaction with Earth Surface Features) พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านชั้นบรรยากาศมาตกกระทบบนพื้นผิวโลกจะเกิดปฏิกิริยาหลัก 3 อย่าง คือ การสะท้อนพลังงาน (Reflection)

การดูดซับพลังงาน (Absorption) และการส่งผ่านพลังงาน (Transmission) อันเป็นปรากฏการณ์ที่สำคัญในการสำรวจระยะไกลที่วัตถุบนผิวโลกมีพลังงานที่ถูกบันทึกด้วยอุปกรณ์สำรวจในปริมาณแตกต่างกัน ตามคุณสมบัติของวัตถุนั้น ๆ

3) การบันทึกข้อมูล อาศัยหลักการสะท้อนแสงหรือพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ ที่ตกกระทบกับวัตถุ แล้วสะท้อนกลับเข้าสู่เครื่องรับสัญญาณ (Remote Sensor) ซึ่งในการบันทึกข้อมูล เครื่องรับสัญญาณ จะบันทึกพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นที่แตกต่างในเวลาเดียวกัน ดังนั้น จึงทำให้ข้อมูลที่ได้มีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากข้อมูลที่ทำกรสำรวจด้วยวิธีอื่น ๆ สรุป คือ การบันทึกข้อมูลเป็นบริเวณกว้าง (Synoptic View) ทำให้ได้ข้อมูลในลักษณะต่อเนื่อง ในระยะเวลาการบันทึกภาพสั้น ๆ สามารถศึกษาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในบริเวณกว้างขวางต่อเนื่องในเวลาเดียวกันทั้งภาพ เช่น ดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM หนึ่งภาพ คลุมพื้นที่  $170 \times 185$  กม.<sup>2</sup> (31,450 ตร.กม.) ภาพจาก SPOT คลุมพื้นที่  $60 \times 60$  กม.<sup>2</sup> (3,600 ตร.กม.) เป็นต้น การบันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่น (Multi-Spectral) ทั้งในช่วงคลื่นที่สายตามองเห็นและช่วงคลื่นนอกเหนือสายตามนุษย์ทำให้แยกวัตถุต่าง ๆ บนพื้นโลกได้อย่างชัดเจน เช่น ระบบ TM มี 7 ช่วงคลื่น การบันทึกภาพบริเวณเดิม (Repetitive Coverage) มีวงโคจรจากเหนือลงใต้และกลับมายังจุดเดิมในเวลาท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ได้ข้อมูลบริเวณเดียวกันหลาย ๆ ช่วงเวลา สามารถเปรียบเทียบและติดตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ บนพื้นโลกได้เป็นอย่างดี และมีการให้รายละเอียดหลายระดับ (Multi-Resolution) จึงเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์หาคุณภาพและปริมาณของทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งนี้โดยอาศัยคุณสมบัติของการสะท้อนช่วงคลื่นของพืช ดิน และน้ำ (Spectral Reflectance of Vegetation, Soil and Water) เป็นพื้นฐานหลักที่ช่วยในการวิเคราะห์ โดยค่าการสะท้อนแสงของพืชจะแปรผันไปตามความยาวของช่วงคลื่น การที่จะทราบว่าทำไมพืชแต่ละชนิดให้ค่าสะท้อนแสงแตกต่างกันออกไป จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างในเรื่องสีของวัตถุในใบพืช โครงสร้างภายในของพืช และน้ำที่อยู่ในพืช พืชชั้นสูงมักประกอบไปด้วยคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) คาโรทีน (Carotene) และแซนโทฟิลล์ (Xanthophyll) ซึ่งมีความสามารถในการดูดกลืนแสงที่มองเห็นได้ เพื่อใช้ในขบวนการสังเคราะห์แสง และเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดรูปแบบการสะท้อนแสงของพืช ลักษณะการสะท้อนแสงของพืช ดิน และน้ำ จะมีค่าแตกต่างกันออกไป พืชที่สมบูรณ์จะมีการสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นสีน้ำเงินและสีแดง เนื่องจากคลอโรฟิลล์ของใบพืชมีการดูดกลืนพลังงานเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นใบพืชสีเขียวเพราะใบพืชดูดกลืนแสงสีน้ำเงินและสีแดง แล้วสะท้อนเป็นสีเขียว หากว่าใบพืชมีอาการผิดปกติ เช่น แห้งเหี่ยว หรือปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงทำให้การสะท้อนที่คลื่นสีแดงสูงขึ้นในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ การสะท้อนพลังงานของพืชที่ความยาวคลื่นในช่วงอินฟราเรดใกล้ ขึ้นอยู่กับโครงสร้างภายในของใบพืชที่แตกต่างไปตามชนิดของพืชทำให้สามารถจำแนกชนิดของพืชได้ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างการสะท้อนพลังงานของดินกับความยาวคลื่นมีความแปรปรวนน้อย การสะท้อนของดินนั้นไม่ขึ้นกับความยาวช่วงคลื่น แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยบางอย่าง เช่น ความชื้นใน

ดิน เนื้อดิน ความขรุขระของพื้นที่ ปริมาณเหล็กออกไซด์ และอินทรีย์วัตถุในดิน ปัจจัยดังกล่าว มีความสัมพันธ์ซับซ้อน แปรผกผันและมีความเกี่ยวข้องกันเอง เช่น ความชื้นในดินสูง ความขรุขระ และอินทรีย์วัตถุในดินสูง ตลอดจนการมีเหล็กออกไซด์ในดินจะลดค่าการสะท้อนของดินลง สำหรับการสะท้อนพลังงานของน้ำ มีลักษณะที่แตกต่างจากลักษณะของวัตถุอื่นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ สามารถเขียนเส้นขอบเขตของน้ำได้ ลักษณะการสะท้อนพลังงานของน้ำขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำ ความลึกของน้ำ การดูดกลืนพลังงานของน้ำจะมีค่ามากในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 คุณสมบัติของการสะท้อนช่วงคลื่นของพืช ดิน และน้ำ

แหล่งที่มา: สุรชัย รัตนเสริมพงศ์, 2536: 89.

4) ข้อมูลที่ได้รับ ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลหรือข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่บันทึกด้วยระบบกล้องหลายช่วงคลื่น มีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างจากกล้องถ่ายภาพธรรมดาทั่ว ๆ ไป คือ ข้อมูลอยู่ในลักษณะตัวเลข (Digital Data) ที่มีความละเอียดของค่าการสะท้อนช่วงคลื่น (Gray Level) เท่ากับ 256 ระดับ ข้อมูลที่ได้บันทึกสามารถส่งมายังสถานีรับภาคพื้นดินได้ทันที และสามารถบันทึกข้อมูลในช่วงคลื่นต่าง ๆ ที่กล้องธรรมดามบันทึกไม่ได้

### 2.2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจจากระยะไกลหรือข้อมูลจากดาวเทียม มีวิธีการวิเคราะห์อยู่ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) ที่ให้ผลข้อมูลออกมาในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้แน่นอน และอีกวิธีหนึ่งคือการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) ที่ให้ผลข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative) ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นค่าตัวเลขได้ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2547: 8)

### 2.2.3 การแปลภาพดาวเทียมด้วยสายตา

การแปลภาพด้วยสายตาต้องอาศัยความสามารถของผู้ทำการแปล และถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด หากมีความรู้หรือคุ้นเคยกับสภาพพื้นที่นั้น ๆ ด้วยแล้ว จะทำให้การแปลภาพมีความถูกต้องและรวดเร็ว โดยทั่วไปการแปลภาพนั้นอาศัยหลักการเดียวกัน โดยเฉพาะองค์ประกอบของการแปลภาพ ซึ่งสรุปได้ ดังนี้ (สุจิตรา เจริญศิริอุทัยยศ, 2548: 19-20)

2.2.3.1 ความเข้มของสีและสี (Tone/Color) ระดับความแตกต่างของความเข้มของสีหนึ่ง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุ การทำมุมกับแสง ตลอดจนการเรียงตัวของวัตถุ เช่น ป่าไม้ที่มีคลอโรฟิลล์หรือความเขียวมากปรากฏสีเข้ม ป่าโปร่งมีสีจาง น้ำลึกปรากฏสีดำหรือเข้ม น้ำตื้น หรือน้ำขุ่นมีสีจาง

2.2.3.2 ขนาด (Size) ขนาดของวัตถุที่ปรากฏในภาพซึ่งสัมพันธ์กับมาตราส่วนของภาพที่ปรากฏในรูปของความยาว กว้าง หรือพื้นที่ เช่น ความแตกต่างระหว่างแม่น้ำและคลอง พื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติและสวนป่า

2.2.3.3 รูปร่าง (Shape) รูปร่างของวัตถุที่เป็นเฉพาะตัว อาจสมำเสมอ (Regular) หรือรูปร่างไม่สมำเสมอ (Irregular) เช่น สนามบิน พื้นที่นาข้าว ถนน แม่น้ำ คลองชลประทาน และเขื่อนเก็บกักน้ำ

2.2.3.4 ลายเนื้อ (Texture) หรือความหยาบ ละเอียดของผิววัตถุ เป็นผลมาจากความสมำเสมอของวัตถุที่รวมกันอยู่ เช่น สวนยางพารามีเนื้อภาพละเอียดเนื่องจากมีขนาดความสูงใกล้เคียงกัน ซึ่งแตกต่างจากพืชไร่และสวนผสม

2.2.3.5 รูปแบบ (Pattern) ลักษณะการจัดเรียงตัวของวัตถุปรากฏเด่นชัดระหว่างความแตกต่างตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แม่น้ำ คลอง กั้นคลองชลประทาน บ่อ สระน้ำกับเขื่อน

2.2.3.6 เงา (Shadow) เงาของวัตถุมีความสำคัญในการพิจารณาความสูงและมุมของดวงอาทิตย์ เช่น เงาบริเวณเขาหรือหน้าผา เงาของเมฆ

2.2.3.7 พื้นที่ (Site) หรือตำแหน่งของวัตถุที่พบตามธรรมชาติ เช่น พื้นที่ป่าชายเลนพบบริเวณชายฝั่งทะเลน้ำท่วมถึง นอกจากนี้พื้นที่ที่ตั้งหรือตำแหน่งที่พบวัตถุบางอย่างมี

ความเกี่ยวพันกับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น บริเวณที่มีต้นไม้เป็นกลุ่ม ๆ มักเป็นที่ตั้งของหมู่บ้าน ไร่ เลื่อนลอยอยู่ในพื้นที่ป่าไม้บนเขา

#### 2.2.4 การแปลงภาพจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ภาพด้วยคอมพิวเตอร์มีหลักคล้ายการวิเคราะห์ด้วยสายตา คือ มีการตรวจดู (Detection) การบอกลักษณะหรือชนิด (Identification) การวัด (Measurement) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) หรืออาจเรียกว่า (Statistical Pattern Recognition) ขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพด้วยคอมพิวเตอร์ สรุปได้ดังนี้ (สุจิตรา เจริญศิริรัฐยงยศ, 2548: 21-26)

2.2.4.1 การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น (Pre-Processing) เป็นกระบวนการสร้างภาพกลับคืน (Image Restoration) หรือปรับปรุงข้อมูลที่มีข้อบกพร่องในคุณสมบัติต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องตรงตามความเป็นจริง และให้มีความละเอียดชัดเจนตามเป้าหมายเพื่อเตรียมวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งเป็นการปรับข้อมูลให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและสอดคล้องกับตำแหน่งบนผิวโลก (Image Rectification) และการเน้นคุณภาพข้อมูล (Image Enhancement) เพื่อให้ได้ข้อมูลใหม่ที่มีความคมชัด เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ที่ดีความ

1) การคัดเลือกข้อมูลดาวเทียมในช่วงวันเวลาที่ปราศจากเมฆ และช่วงฤดูกาลที่ต้องการจะศึกษา เช่น ฤดูฝน ฤดูแล้ง ซึ่งในแต่ละฤดูกาล การสะท้อนแสงของสิ่งปกคลุมดินบนพื้นผิวโลกก็จะมีลักษณะต่างกันไป นอกจากนี้ ต้องเลือกแบนด์และจำนวนแบนด์ โดยที่ค่าความเข้มของวัตถุในแต่ละแบนด์จะไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูล TM ซึ่งมีจำนวน 7 แบนด์ ดังนั้น การเลือกใช้แบนด์และจำนวนแบนด์ที่เหมาะสมจะช่วยให้การวิเคราะห์มีความถูกต้อง และใช้เวลาคอมพิวเตอร์ไม่มาก เช่น การศึกษาด้านการใช้ที่ดินปกติจะใช้ 3 หรือ 4 เช่น แบนด์ 2,3,4 หรือ แบนด์ 2,3,4 และ 5 สำหรับข้อมูล TM เป็นต้น

2) การแสดงภาพ เป็นการเรียกข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของตัวเลขมาแสดงเป็นภาพ ในปัจจุบันการแสดงภาพสามารถแสดงผลออกมาทางจอภาพ โดยการเปลี่ยนค่าตัวเลขในแต่ละช่วงมาเป็นค่าความเข้มของแสงเป็นภาพขาว-ดำได้พร้อมกัน 3 แบนด์ และเมื่อให้ความเข้มของแสงเป็นสีต่างๆ กัน ในแต่ละแบนด์ แล้วนำมาซ้อนเข้าด้วยกันทำให้เกิดภาพสีผสมขึ้น (Color Composite) สำหรับภาพสีที่นิยมใช้ คือ ภาพสีผสมเท็จ (False Color Composite) ซึ่งพืชพรรณจะมีสีแดง ถ้าต้องการผสมภาพให้เหมือนสภาพความเป็นจริง คือพืชพรรณเป็นสีเขียว (True Color Composite)

3) การแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) เป็นการปรับข้อมูลให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับตำแหน่งบนผิวโลก การแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตโดยอาศัยจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point : GCP) ซึ่งสาเหตุของความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต เกิดเนื่องมาจากอุปกรณ์และลักษณะของระบบเครื่องมือ ลักษณะของวงโคจร สภาพการทรงตัวของยานอวกาศ การโคจรหรือหมุนของโลก ความโค้งของผิวโลกและลักษณะภูมิประเทศ

2.2.4.2 การปรับแก้ไขภาพและการปรับค่าระดับสีเทา (Resampling) เป็น ขบวนการที่จะแก้ไขภาพให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยใช้ Model ของภาพที่ถูกต้องมาทำการ ซิงและดึงข้อมูลที่ยังไม่ได้แก้ไขให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับแผนที่ระบบยูทีเอ็ม ซึ่งภาพที่ได้รับการแก้ไขความผิดพลาดแล้ว แต่ละจุดภาพจะเป็นตัวแทนของพื้นที่ขนาด 25 x 25 ตารางเมตร

## 2.2.5 ประโยชน์ของการสำรวจจากระยะไกล

2.2.5.1 การติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Natural Resources Inventories and Monitoring) นับว่าเป็นวัตถุประสงค์ของดาวเทียมสำรวจ ทรัพยากร ทั้งหลาย โดยเฉพาะการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ สามารถแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสำรวจและการจัดทำแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติ (Mapping) ทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม การสำรวจทางไกลจัดได้ว่าเป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษาและสำรวจทรัพยากรได้ทั้งในระดับจังหวัด ภาค ประเทศ หรือภูมิภาคเพราะดาวเทียมครอบคลุมเนื้อหาที่ขนาดใหญ่ อีกทั้งยังมีความ หลากหลายให้เลือกใช้ เช่น ภาพถ่ายขนาดเล็กของดาวเทียม SPOT ที่มีรายละเอียดภาพสูงสุด ถึง 10 เมตรเหมาะที่จะใช้สำรวจและศึกษาเฉพาะที่ และภาพถ่ายขนาดกลางของดาวเทียม LANDSAT รายละเอียดภาพ 30 เมตร สามารถใช้ศึกษาได้กว้างขวางทั้งระดับ จังหวัด ภาคหรือ ประเทศ ไปจนถึงภาพถ่ายขนาดใหญ่ของดาวเทียม NOAA รายละเอียด 1 กิโลเมตร ซึ่งใช้ได้ดี ในระดับภูมิภาค การที่ดาวเทียมสามารถถ่ายภาพได้กว้างไกล จึงเป็นไปได้ที่จะศึกษาพื้นที่ ห่างไกล หรือพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ทางภาคพื้นดิน โดยการเชื่อมโยงกับส่วนที่ทราบสภาพ พื้นที่ในบริเวณใกล้เคียง

2) การศึกษาการเปลี่ยนแปลง (Changing) ด้วยสมรรถนะของ ดาวเทียมที่กลับมาถ่ายภาพซ้ำใหม่ในทุก ๆ 16 วัน เช่น ในกรณีดาวเทียม LANDSAT จึง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านติดตามและดูการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรและสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ได้อย่างสม่ำเสมอรวมทั้งการศึกษาสภาพในอดีตเพื่อดูแนวโน้มคาดการณ์ และวางแผนสำหรับอนาคต นอกจากนี้ยังสามารถใช้ติดตามดูปรากฏการณ์และกระบวนการทางธรรมชาติ ทั้งบน แผ่นดินและในมหาสมุทร แต่แม้กระนั้นก็ตีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงโดยดาวเทียมไม่ได้ เป็นไปอย่างต่อเนื่อง หากเป็นการเปลี่ยนแปลงจากช่วงเวลาหนึ่ง โดยจำกัดด้วยความความถี่ ของการถ่ายภาพซ้ำ ซึ่งจะขึ้นกับชนิดและลักษณะการโคจรของดาวเทียม ปัจจุบันดาวเทียม สำรวจทรัพยากรที่เน้นการสำรวจบนแผ่นดินจะมีความถี่อยู่ในช่วง 2 - 4 สัปดาห์ ยกเว้น ดาวเทียม SPOT ซึ่งจะถ่ายภาพซ้ำได้ในอัตราที่ถี่กว่า เพราะลักษณะพิเศษในการปรับเอียง

3) การให้สัญญาณเตือนภัย (Warning) ประโยชน์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ก็คือการจัดทำแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมประเภทต่าง ๆ เช่น ป่าไม้ แหล่งต้นน้ำลำธาร สภาพแวดล้อมชายฝั่ง การพังทลายและการตกตะกอนของลำน้ำ และแผนที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ข้อมูลหรือแผนที่ต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นตัวบ่งชี้สถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลหรือแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้หลาย ๆ ปี มาเปรียบเทียบหาความแตกต่างหรือความเปลี่ยนแปลง (Temporal Change) ทำให้สามารถทำนายหรือพยากรณ์สถานการณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้ ซึ่งถือว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการส่งสัญญาณเตือนภัยให้รู้ว่ทรัพยากรประเภทนั้น ๆ อยู่ในขั้นรุนแรงหรือขั้นวิกฤติ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ต่อการวางแผนการพัฒนาและบริหารจัดการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศอีกด้วย

2.2.5.2 การติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน (Land Use Change Detection) ข้อมูลจากดาวเทียมเป็นข้อมูลหลายช่วงระยะเวลา (Temporal Data) หลายช่วงคลื่น (Multi - Spectral) ดาวเทียมบางดวงให้รายละเอียดสูงเกือบเท่าภาพถ่ายทางอากาศ (High Resolution) ดังนั้น ข้อมูลจากดาวเทียมจึงให้ประโยชน์ในด้านการจำแนก (Classification) ติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ในปัจจุบันอันเป็นข้อมูลหลักในการวางแผนการพัฒนาพื้นที่

2.2.5.3 การวิเคราะห์และการประเมินสถานการณ์ในปัจจุบัน (Analysis and Present Situation Evaluation) ข้อมูลดาวเทียมสามารถให้รายละเอียดถึงโครงสร้างด้านสาธารณูปโภค (Infrastructure) ได้แก่ แหล่งน้ำ การคมนาคม ที่อยู่อาศัย ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการวิเคราะห์ (Analysis) และประเมิน (Evaluation) ให้ทราบถึงปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในปัจจุบัน ว่าสอดคล้องกับความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Suitability) ที่กำหนดไว้หรือไม่ พื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติไม่ถูกต้องเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact) อยู่ที่ใด มีมากน้อยเพียงใด ข้อมูลเหล่านี้ในปัจจุบันสามารถใช้ข้อมูลดาวเทียมมาประกอบกัน ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System) เพื่อการประเมินสถานการณ์ในปัจจุบัน

2.2.5.4 การวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resources Management) ข้อมูลในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการพัฒนาประเทศนั้น นอกจากจะใช้ความเหมาะสมทางด้านกายภาพ ชีวภาพ และเศรษฐกิจสังคมแล้ว ยังต้องดำเนินการตามนโยบายที่รัฐบาลได้วางไว้อีกด้วย ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมจะช่วยชี้ภาพรวมให้ผู้บริหารกำหนดนโยบาย (Policy Making) การตัดสินใจ (Decision Making) ในการบริหารได้ดียิ่งขึ้น

### 2.2.6 การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมในประเทศไทย

ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจโลกหรือดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ได้เอื้ออำนวยประโยชน์อย่างยิ่งต่อหน่วยงานราชการต่าง ๆ ในการนำข้อมูลจากดาวเทียมไปใช้ศึกษาวิจัยเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ กรมพัฒนาที่ดิน กรมทรัพยากรธรณี สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน กรมแผนที่ทหาร กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ฯลฯ รวมทั้งมหาวิทยาลัยทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยได้มีการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรในสาขาต่าง ๆ ดังนี้ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2547: 9-20)

2.2.6.1 ด้านป่าไม้ (Forestry) ข้อมูลจากดาวเทียมใช้ในการศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ พ.ศ. 2516 เป็นต้นมา สามารถจำแนกชนิดป่าไม้ ทั้งพื้นที่ป่าบกและป่าชายเลน นอกจากนี้ยังนำไปใช้ประโยชน์ในการสำรวจพื้นที่ป่าถูกบุกรุก ป่าเสื่อมโทรม ไร่เลื่อนลอย สำรวจพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่า และการประเมินหาพื้นที่เสียหายที่เกิดจากไฟป่า เป็นต้น

2.2.6.2 ด้านการเกษตร (Agriculture) ข้อมูลจากดาวเทียมได้ถูกนำไปใช้ในการศึกษาหาพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ปาล์ม น้ำมัน และยางพารา เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพยากรณ์ผลผลิต ประเมินความเสียหายจากภัยธรรมชาติและจากศัตรูพืช ตลอดจนการวางแผนกำหนดเขตเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจอีกด้วย

2.2.6.3 ด้านอุทกวิทยาและแหล่งน้ำ (Hydrology) ข้อมูลจากดาวเทียมมีบทบาทสำคัญด้านอุทกวิทยา โดยเฉพาะการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ ห้วย ลำคลอง หนองน้ำ อ่างเก็บน้ำ และเขื่อน สามารถศึกษาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินของอ่างเก็บน้ำ ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำในแต่ละลุ่มน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ วางแผนการจัดการคลองชลประทาน การสร้างภาพจำลองสามมิติ การสร้างเขื่อนเพื่อการบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งเป็นข้อมูลที่ใช้ประกอบการศึกษาแหล่งน้ำใต้ดิน ศึกษาการแพร่กระจายของตะกอนในอ่างน้ำ เพื่อการบำรุงรักษาเขื่อน นอกจากนี้ข้อมูลจากดาวเทียมยังใช้ในการทำแผนที่แสดงบริเวณน้ำท่วมและพื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วม รวมทั้งสามารถวางแผนฟื้นฟูช่วยเหลือและประเมินความเสียหายจากอุทกภัยได้อย่างรวดเร็ว

2.2.6.4 ด้านการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (Land Use and Land Cover) ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรเป็นข้อมูลที่ทันสมัย สามารถนำไปจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่ทันสมัยเป็นปัจจุบัน และข้อมูลมีอย่างต่อเนื่องตามรอบวงโคจรของดาวเทียมแต่ละดวง เนื่องจากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วย ข้อมูลจากดาวเทียมจึงเป็นข้อมูลที่จำเป็นที่สามารถใช้ในการวางแผนการจัดการการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมในอนาคต

2.2.6.5 ด้านธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน (Geology and Geomorphology) ข้อมูลทางด้านโครงสร้างทางธรณี โดยเฉพาะลักษณะภูมิประเทศ และธรณีสัณฐาน สามารถศึกษาได้อย่างชัดเจนจากข้อมูลดาวเทียม ดังนั้นจึงได้มีการนำเอาข้อมูลไปใช้ศึกษาทางธรณีวิทยา เช่น การทำแผนที่ธรณีโครงสร้างของประเทศ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะบอกถึงแหล่งแร่ แหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติ ตลอดจนแหล่งน้ำบาดาล และการวางแผนการสร้างเขื่อน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำเอาข้อมูลจากดาวเทียมไปใช้ศึกษาทางด้านโบราณคดี เช่น พื้นที่เมืองโบราณ แนวรอยเลื่อนของเปลือกโลก ขอบเขตของหินต่างชนิดกัน เป็นต้น

2.2.6.6 ด้านสมุทรศาสตร์และทรัพยากรชายฝั่ง (Oceanography and Coastal Resources) ข้อมูลจากดาวเทียมมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในการนำไปใช้ในการศึกษาด้านสมุทรศาสตร์และทรัพยากรชายฝั่ง การแพร่กระจายของตะกอนในทะเล คุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่ง การติดตามและประเมินพื้นที่เพาะเลี้ยงชายฝั่ง พื้นที่นาเกลือ รวมทั้งอุณหภูมิพื้นผิวทะเล ซึ่งให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ทางการประมงและการเดินเรือเป็นอย่างยิ่ง ส่วนทรัพยากรธรรมชาติตามชายฝั่งทะเลและในทะเล เช่น หิน ปะการัง ป่าชายเลน ปริมาณคลอโรฟิลล์ การทับถมเป็นตะกอนนั้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการหาทำเลที่เหมาะสมในการพัฒนาให้เป็นท่าเรือ หรือสถานที่สำหรับการท่องเที่ยว หรือด้านการประมง ภาพจากดาวเทียมความละเอียดภาพสูง สามารถแยกแยะพื้นที่ที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่น พื้นที่เสื่อมโทรม สามารถใช้ในการวางแผนเพื่อฟื้นฟู รวมทั้งการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้ การตรวจตราพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ สามารถตรวจตราปัญหามลพิษหรือสารเคมีที่ปนเปื้อนทั้งในอากาศและบนพื้นผิวน้ำ ซึ่งดาวเทียมจะโคจรเป็นประจำทุกวัน ทำให้การแก้ปัญหาสามารถทำได้อย่างทันที่

2.2.6.7 ด้านการทำแผนที่ (Mapping) ข้อมูลดาวเทียมความละเอียดสูงมีประโยชน์อย่างยิ่งในการใช้ปรับปรุงแผนที่ภูมิประเทศทั้งมาตราส่วนเล็กและมาตราส่วนกลาง รวมทั้งการทำแผนที่มาตราส่วนใหญ่ ให้ทันสมัย เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น มีถนนและสิ่งปลูกสร้างเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะพื้นที่ตัวเมืองมีการขยายอย่างรวดเร็ว การทำแผนที่ตัวเมือง รวมทั้งการทำแผนที่เก็บภาษี จึงมีความเป็นไปได้และจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้สามารถนำภาพถ่ายจากดาวเทียมมาผสมผสานกับแผนที่เป็นแผนที่ภาพถ่ายจากดาวเทียม ทำให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยตามข้อมูลที่ปรากฏในภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วย

2.2.6.8 ด้านภัยธรรมชาติ (Disaster) ข้อมูลดาวเทียมมีบทบาทสำคัญในการติดตามสถานภาพภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น สามารถใช้ในการวางแผนป้องกันบรรเทาความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น อุทกภัย และแผ่นดินถล่ม ซึ่งปัจจุบันเกิดบ่อยครั้งและก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน ข้อมูลจากดาวเทียม RADARSAT ที่มีสมรรถนะในการบันทึกข้อมูลได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ได้ถูกนำมาใช้ในการวางแผนเพื่อเตรียมการป้องกันน้ำท่วมเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2545 นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลการศึกษาเพื่อประเมินความเสียหาย และวางแผนฟื้นฟูช่วยเหลือต่อไปอีกด้วย

2.2.6.9 ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) ภาพจากดาวเทียมสามารถใช้ในการศึกษาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การบุกรุกทำลายทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ทั้งป่าไม้ ดิน และทรัพยากรชายฝั่ง นอกจากนี้ยังสามารถตรวจตราปัญหามลพิษหรือสารเคมีที่ปนเปื้อนบนพื้นผิวน้ำ เช่น คราบน้ำมันจากเรือสินค้า เป็นต้น

## 2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### 2.3.1 ความหมาย

ได้มีผู้ให้ความหมายหรือคำจำกัดความของคำว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ไว้แตกต่างกันดังนี้

Burrough (1986) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ “a powerful set of tool for storing and retrieving at will, transforming and displaying spatial data from the real world for a particular set of purposes “ หมายถึง ชุดของเครื่องมือสำหรับการเก็บบันทึก การเรียกใช้ การเปลี่ยนแปลง และการแสดงผลข้อมูลในลักษณะแบบจำลองของพื้นที่จริง ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สรศรีใจ กลิ่นดาว (2542: 1) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) หรือ GIS ประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ ระบบสารสนเทศ (Information System) และคำว่า ทางภูมิศาสตร์ (Geographic, Geographical) ระบบสารสนเทศ เป็นการปฏิบัติการรวบรวมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว อีกทั้งสามารถนำข้อเสนอแนะที่เป็นผลจากการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารในการปฏิบัติงานใด ๆ ส่วนคำว่า ภูมิศาสตร์ (Geography) ถ้าพิจารณาจากรากศัพท์แล้ว Geo หมายถึงโลก และ Graphy หมายถึง การเขียน ดังนั้น Geography จึงหมายถึง การเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก

สุระ พัฒนเกียรติ (2546: 1) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ขบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personnel Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปแบบข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือหมายถึง การใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บและการใช้ข้อมูล เพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ

สุวิทย์ อ่องสมหวัง (2542: 1) กล่าวว่า ในปัจจุบันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการรวบรวม การเก็บบันทึก การเรียกใช้ การเปลี่ยนแปลง และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่จากสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลก เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง และเริ่มมีบทบาทในการวางแผนการจัดการทรัพยากรมากขึ้น

จากความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังกล่าวในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และพิกัดทางภูมิศาสตร์ให้อยู่ในลักษณะของฐานข้อมูล และสามารถนำมาดำเนินการแก้ไข แสดงผล หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งถูกออกแบบไว้โดยเฉพาะ

### 2.3.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย เครื่องมือหรือฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการวิเคราะห์ และบุคลากร (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2547: 55-57)

2.3.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือส่วนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องขับดิสก์ (Disk Drive Storage Unit) ดิจิไทเซอร์ (Digitizer) พล็อตเตอร์ (Plotter) เครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องขับเทป (Tape Drive) และหน่วยแสดงผล (Visual Display Unit หรือ Terminal) เป็นต้น

2.3.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หรือโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินการร่วมกับอุปกรณ์เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่ต้องการ โดยรูปแบบของการทำงานเกี่ยวข้องกับ

1) การนำเข้าข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล (Data Input and Verification) หรือกระบวนการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นฉบับ ข้อมูลจากดาวเทียม รูปภาพทางอากาศ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงตัวเลข

2) การเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล (Data Storage and Database Management) เป็นการจัดเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์เกี่ยวกับ จุด เส้น หรือพื้นที่ (Position, Topology, Attribute) ให้มีโครงสร้างที่สามารถจัดเก็บในคอมพิวเตอร์และผู้ใช้สามารถเรียกมาใช้ได้โดยสะดวก

3) การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Data Analysis)

4) การรายงานผลข้อมูล (Data Output and Presentation) เป็นวิธีการแสดงผลของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยผลที่ได้จะอยู่ในรูปของแผนที่ ตาราง กราฟ และสามารถที่จะพิมพ์รายงานผลโดยใช้พล็อตเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ได้

5) ส่วนสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interactive with the User) ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ดีนั้น จะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี โดยมีการสร้างรายการ (Menu) ต่าง ๆ ที่ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่าย และมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องสมบูรณ์

2.3.2.3 ข้อมูล (Data/Information) ข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรเป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Theme) และเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันมากที่สุดที่ประกอบด้วย

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geo-Reference Data) ของรูปลักษณะของพื้นที่ (Graphic Feature) หรือข้อมูลสภาพเชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงคำอธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่ ทั้งเกิดขึ้นจากระบบ เช่น เนื้อที่ ตำแหน่ง ความยาวของเส้นรอบรูป เป็นต้น รวมทั้งข้อมูลที่ผู้ใช้เพิ่มเติมเข้าไปในระบบ เช่น ชนิดของป่าไม้ ชนิดของดิน เป็นต้น โดยโครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลแบบเวกเตอร์ และข้อมูลแบบแรสเตอร์

2) ข้อมูลลักษณะประจำ หรือข้อมูลเชิงอธิบาย (Non-Spatial Data or Attribute Data) ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นข้อมูลที่อยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูลที่จัดเก็บซอฟต์แวร์ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่มีในท้องตลาด เช่น dBase, Oracle, Microsoft Access

2.3.2.4 กระบวนการวิเคราะห์หรือขั้นตอนการดำเนินงาน (Procedure) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะการวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูลที่ผิดพลาดสามารถจะทำให้เกิดผลเสียหายอย่างใหญ่หลวง ทั้งแรงงาน ความพยายาม และค่าใช้จ่ายทุกอย่างที่ลงทุนไปจะกลายเป็นความสูญเปล่า ในการสร้างฐานข้อมูลที่ดียิ่งต้องมีขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดถูกต้อง เพื่อให้เป็นการประหยัด ฐานข้อมูลควรได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงเป้าหมายให้สามารถใช้ร่วมกันได้ในกิจกรรมหลากหลาย

2.3.2.5 บุคลากร (People) บุคลากรเป็นองค์ประกอบหนึ่งในระบบที่ทำหน้าที่เป็นผู้สร้างกระบวนการวิเคราะห์ สร้างแบบจำลอง ซึ่งจะต้องมีความรู้ความสามารถเชิงพื้นที่ ตลอดจนความสามารถที่จะกำหนดเงื่อนไขหลักการเทคนิค เพื่อที่จะดำเนินการให้ได้ตามความต้องการ บุคลากรในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบไปด้วยนักวิเคราะห์หรือสร้างระบบ (Analyst) และผู้ใช้สารสนเทศ โดยผู้ใช้ระบบหรือผู้ชำนาญการ GIS จะต้องมีความชำนาญในหน้าที่ และได้รับการฝึกฝนมาแล้วเป็นอย่างดี พร้อมทั้งจะทำงานได้เต็มความสามารถ โดยทั่วไปผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้เลือกระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสนองตอบความต้องการของหน่วยงาน ส่วนผู้ใช้สารสนเทศ คือ นักวางแผน หรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ (Decision-Maker) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

### 2.3.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการกับข้อมูลภูมิศาสตร์ หรือเรียกว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ประการ คือ การนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงผล

2.3.3.1 การนำเข้าข้อมูล (Data Input) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการแปลงข้อมูลที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ ข้อมูลภูมิศาสตร์ที่มีอยู่แล้วอาจอยู่ในรูปแบบที่ ตาราง รูปถ่ายทางอากาศ ภาพดาวเทียม เป็นต้น กระบวนการนำเข้าข้อมูลภูมิศาสตร์บางชนิดสามารถกระทำได้โดยตรง เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

2.3.3.2 การจัดการฐานข้อมูล (Data Management) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการจัดเก็บและแก้ไขข้อมูลจากฐานข้อมูล มีวิธีการหลากหลายที่ใช้ในการจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ มีการจัดการโครงสร้างข้อมูล และการเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) เป็นกระบวนการปฏิบัติซึ่งให้ได้มาซึ่งข้อสนเทศ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ นอกจากนี้เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่า ไม่มีซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ใดที่มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ครบถ้วน ผู้ใช้จำเป็นต้องโอนย้ายข้อมูลไปสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อีกโปรแกรมหนึ่งที่มีฟังก์ชันที่ต้องการ ดังนั้น ในองค์ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล จึงควรมีฟังก์ชันที่อำนวยความสะดวกในการโอนย้ายข้อมูลไปสู่ระบบอื่น (Export) หรือนำข้อมูลจากซอฟต์แวร์อื่นมาสู่ระบบ (Import)

2.3.3.4 การแสดงผล (Data Display) เป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่ในการนำเสนอผลต่อผู้ใช้ในรูปแบบของแผนที่ ตาราง คำบรรยาย โดยให้ปรากฏทั้งบนสำเนาถาวร (Hard Copy) และภาพบนจอคอมพิวเตอร์หรือแฟ้มข้อมูลในรูปแบบสำเนาชั่วคราว (Soft Copy)

#### 2.3.4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เนื่องด้วยปัจจุบันนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย และถูกนำมาใช้งานในด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะการนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยในการตัดสินใจของนักวางแผน หรือผู้บริหาร ทั้งนี้เพราะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะนำข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่มาวิเคราะห์ และผสมผสานความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยสามารถแสดงผลในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย และให้ความถูกต้องของข้อมูลที่ยอมรับได้ ในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาก จากเดิมที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe) มีราคาแพงทั้งตัวเครื่องและตัวโปรแกรม มาเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว (Personal Computer : PC) ทำให้ค่าใช้จ่ายถูกลง และหน่วยงานต่าง ๆ สามารถซื้อหาได้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้รับการยอมรับจากศาสตร์สาขาอื่น ๆ เช่น วิศวกรรมสำรวจ การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing) และงานวางผัง เป็นต้น สำหรับการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานในด้านต่าง ๆ นั้น เช่น

2.3.4.1 ด้านการเกษตร เป็นการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการหาความเหมาะสมของพื้นที่ (Land Suitability) การปลูกพืชเกษตรแต่ละชนิด ตัวอย่างเช่น การทำ Land Suitability Map สำหรับการปลูกข้าวโพด โดยอ้างอิงทฤษฎีการวิเคราะห์การใช้ที่ดินขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO Land Evaluation Methodology) หรือตัวอย่างของการกำหนดเขตของพื้นที่ที่จะสามารถให้ผลกำไรจากการปลูกกาแฟได้ดีของดิน เมื่อได้ Suitability Map แล้วนำปัจจัยด้านราคาของกาแฟ ซึ่งคิดจากราคา

เมล็ดกาแฟในแต่ละท้องถิ่น และปัจจัยทางด้านค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ซึ่งคิดจากระยะใกล้ไกล จากถนนเป็นหลัก แล้วนำมาพิจารณาความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ได้เขตพื้นที่ที่จะสามารถให้ผลกำไรจากการปลูกกาแฟได้ดีที่สุด

2.3.4.2 ด้านป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกสร้างสวนป่าทั้งในแง่เศรษฐกิจและการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ การศึกษาความสามารถในการรองรับของพื้นที่ป่าไม้ในการนำไม้ออกจากป่า โดยเสียค่าใช้จ่ายและทำลายสิ่งแวดล้อมของป่าไม้ให้น้อยที่สุด การติดตามการทำไม้ในพื้นที่สัมปทานต่าง ๆ การวางแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติ การประเมินลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า และการศึกษาการวางท่อก๊าซผ่านป่าไม้โดยไม่มีผลกระทบต่อการใช้เส้นทางของสัตว์ป่า เป็นต้น

2.3.4.3 ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับรองรับขยะเมืองต่าง ๆ การศึกษาผลกระทบของสนามบินต่อสุขภาพการได้ยินของประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบสนามบิน ซึ่งจะใช้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นเป็นเกณฑ์ การจัดตั้งแหล่งอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดมลภาวะต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ให้น้อยที่สุด การประเมินพื้นที่ป่าต่อการเกิดไฟป่า ซึ่งใช้ข้อมูลและความสัมพันธ์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้วิธีการซ้อนทับ (Overlay) การให้ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting) การกันพื้นที่ (Buffering) และใช้เทคนิคผสม (Combined Technique) ในการให้ค่าซึ่งพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดไฟป่าได้สูง การศึกษาวิเคราะห์ผลเสียหายที่เกิดจากความแห้งแล้งของโลก (Desertification Hazards Analysis) การทำนายผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) การจัดทำระบบจัดจำแนกทางนิเวศวิทยา (Ecospectral Classification System) เป็นต้น

2.3.4.4 ด้านสาธารณสุข เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคซิกาจาก การซ้อนทับข้อมูลทั้ง 8 ปัจจัย ซึ่งได้แก่ ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางปฐพีวิทยา ระดับความสูงของพื้นที่ ลักษณะพืชพรรณและการใช้ที่ดิน ตำแหน่งที่ตั้งโรงไม้ บด ย่อยหินและจุดระเบิดหิน การสร้างถนน ปริมาณน้ำฝนและปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก ทำให้ทราบถึงพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคซิกาทั้ง 3 ฤดู สามารถนำผลของการศึกษามาเป็นแนวทางในการวางแผน เฝ้าระวัง ควบคุมและป้องกันโรคในเชิงพื้นที่ ที่จะนำพื้นที่ใดมาวางแผน ควบคุม แก้ไขปัญหาเป็นอันดับแรกหรืออันดับรองลงมาในช่วงเวลาใด

2.3.4.5 ด้านโทรคมนาคม เป็นการวางแผนเครือข่ายการสื่อสาร โดยใช้ข้อมูลความสูงของภูมิประเทศประกอบกับแผนที่ในลักษณะตัวเลข เพื่อทำการวิเคราะห์ว่าจุดไหนอับสัญญาณบ้าง โดยมีการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะด้านขึ้นมาและ ใช้ข้อมูลความสูงของภูมิประเทศแบบที่เป็นตัวเลข และนำข้อมูลมาเชื่อมต่อกับระบบโปรแกรมเฉพาะด้านที่ได้ทันที

2.3.4.6 ด้านโบราณคดี โดยจะหาว่าบริเวณเป็นที่ตั้งของแหล่งโบราณคดี มีปัจจัยอะไรบ้าง โดยการศึกษาที่ต้องใช้เทคนิควิธีการทาง GIS ที่เรียกว่า การ Overlay Analysis โดยใช้ปัจจัย ดิน แหล่งน้ำ และลักษณะภูมิประเทศ ผลการวิจัย ก็ได้คำตอบว่า ปัจจัยการตั้งถิ่นฐานก็คือ แหล่งน้ำ ดินที่แสดงว่าเป็นแหล่งน้ำโบราณหรือลานตะพัก และต้องใกล้บริเวณภูเขา

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บัณฑูร เศรษฐศิโรตน์ (2538: III-15.1) ได้ประยุกต์ใช้การรับรู้ระยะไกลวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-3 ระบบ MSS บริเวณปากแม่น้ำเวพู อำเภอลำปาง จังหวัดจันทบุรี ช่วงพ.ศ. 2525 - พ.ศ. 2535 โดยใช้วิธี Nearest Neighbour สามารถจำแนกสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 7 ประเภท คือ ป่าชายเลน ไม้ยืนต้น นาข้าว นาทุ่ง ทุ่งหญ้า ป่าชายเลนที่ถูกตัดฟัน และพื้นที่ลุ่มน้ำขัง นอกจากนี้ยังได้สร้าง Model เพื่อแสดงการขยายตัวของพื้นที่การทำนาทุ่ง และสามารถนำ Model นี้ใช้ทำนายการขยายตัวของการทำนาทุ่งได้

อนุกุล รัชตวงษ์ (2541: บทคัดย่อ) ศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดแนวทางการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน กรณีศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จากผลการศึกษาพบว่าระหว่างปี พ.ศ. 2455 - 2540 พื้นที่ป่าชายเลนลดลงร้อยละ 76.20 ของพื้นที่ป่าชายเลนเดิม หรือร้อยละ 1.66 ต่อปี ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพจากป่าชายเลนเป็นพื้นที่นาทุ่งและนาเกลือ จากการวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกป่าชายเลน โดยพิจารณาจากปัจจัยทางกายภาพ 4 ปัจจัย ได้แก่ คุณสมบัติน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ ค่าความเป็นกรดต่างและค่าความเค็มของน้ำทะเล พบว่า พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกป่าชายเลนของจังหวัดสมุทรสงครามส่วนใหญ่อยู่บริเวณตลอดแนวชายฝั่งของจังหวัด แบ่งขอบเขตได้เป็น 5 ลักษณะ คือ พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด พื้นที่ที่เหมาะสม พื้นที่ที่เหมาะสมปานกลาง พื้นที่ที่เหมาะสมน้อย และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม โดยพื้นที่เขตอนุรักษ์ เขตเศรษฐกิจ ก. และ ข. ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกป่าชายเลน จากผลการศึกษาสามารถนำมากำหนดเป็นแนวทางการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนในปัจจุบัน

Suthep Chutiratanaphan (1995) ศึกษาศักยภาพของการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมระบบ Synthetic Aperture Radar : SAR ในการจำแนกการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลจังหวัดนราธิวาส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของการประยุกต์ใช้ข้อมูลระบบ SAR ในการจำแนกการใช้ที่ดินและศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM ด้วยการจำลองข้อมูลระบบ SAR ของดาวเทียม RADARSAT โดยการถ่ายจากเครื่องบิน (Airborne SAR Data) ในเดือนพฤศจิกายน 2536 เพื่อทำการศึกษาบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดนราธิวาสด้วยวิธีแปลข้อมูลด้วยสายตา ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลจำลองระบบ SAR สามารถจำแนกข้อมูลด้านการใช้ที่ดินและอื่น ๆ ได้ เช่น สวนยางพารา ป่าไม้ นาข้าว พื้นที่น้ำ

ท่วม ชุมชนและสิ่งก่อสร้าง พื้นที่พรุและแหล่งน้ำ เป็นต้น ข้อมูล SAR เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM ทำให้สามารถเน้นและเพิ่มเติมข้อมูลส่วนที่ขาดหาย ช่วยให้ผลการวิเคราะห์ดียิ่งขึ้น เนื่องจากข้อมูลระบบ SAR สามารถบันทึกในบริเวณที่มีเมฆปกคลุมได้ดี ซึ่งระบบ TM ไม่สามารถบันทึกได้ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นซึ่งจะต้องมีการศึกษาข้อมูลใน Mode อื่น ๆ ของข้อมูล SAR จากดาวเทียม RADARSAT อีก เพื่อประเมินศักยภาพและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของข้อมูลและศึกษาการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลในระยะต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาโดยการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน ได้รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าวมีทั้งข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ และข้อมูลที่มีการจัดเก็บเชิงตัวเลข (Digital Data) แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ArcView GIS 3.2 และ ENVI 4.0 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนจัดการพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวสวี - ทูงคา ของจังหวัดชุมพรอย่างเหมาะสม สำหรับการบริหารจัดการพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

##### 3.1.1 ข้อมูล

3.1.1.1 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Digital Data) จังหวัดชุมพร พ.ศ.2545 จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1.1.2 ข้อมูลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน (Digital Data) จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2530 จากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1.1.3 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณอ่าวสวี-ทูงคา จังหวัดชุมพร จากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM บันทึกข้อมูลเมื่อ พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1:50,000 จากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1.1.4 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณอ่าวสวี-ทูงคา จังหวัดชุมพร จากดาวเทียม IKONOS บันทึกภาพเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 รายละเอียดภาพ 1 เมตร ของเว็บไซต์ <http://www.pointthailand.com>

3.1.1.5 แผนที่ภูมิประเทศชุด L 7018 มาตรฐาน 1:50,000 ระวังที่ 4829 III และ 4829 IV พ.ศ. 2546 จากกรมแผนที่ทหาร

### 3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

3.1.2.2 เครื่องพิมพ์

3.1.2.3 โปรแกรมสำเร็จรูป ENVI 4.0 จากกรมอุตุนิยมวิทยา

3.1.2.4 โปรแกรมสำเร็จรูป ArcView GIS 3.2 จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

## 3.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาโดยการประยุกต์ใช้การรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน มีขั้นตอนการศึกษา คือ การรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ป่าชายเลน การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่ และเสนอแนะแนวทางในการจัดการป่าชายเลน การดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.2.1 การเก็บรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนนี้เป็นการเก็บรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลที่จะใช้ โดยข้อมูลพื้นฐานที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ที่ได้มาจากการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

ตารางที่ 3.1 โครงสร้างชั้นข้อมูลตามหัวเรื่อง

ชื่อชั้นข้อมูล (Coverage Name)	ประเภทข้อมูล (Feature Class)	หัวข้อของข้อมูล (Theme)		
		คำอธิบายชั้นข้อมูล (Coverage Description)	ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ (Attribute Data)	แหล่งข้อมูล (Data Source)
<b>1. ขอบเขตการปกครอง</b>				
POLBNDRY	Polygon, Arc	ขอบเขตการปกครอง (จังหวัด อำเภอ ตำบล)	POLBNDRY.AAT POLBNDRY.PAT POLBNDRY.PROVINCE POLBNDRY.DISTRICT POLBNDRY.TAMBON	กรมส่งเสริม คุณภาพ สิ่งแวดล้อม
<b>2. ทรัพยากรป่าไม้</b>				
FOREST	Polygon	ป่าสงวนแห่งชาติ	FOREST.PAT FOREST.DAT	กรมส่งเสริม คุณภาพ สิ่งแวดล้อม

### ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อชั้นข้อมูล (Coverage Name)	ประเภทข้อมูล (Feature Class)	หัวข้อของข้อมูล (Theme)		
		คำอธิบายชั้นข้อมูล (Coverage Description)	ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ (Attribute Data)	แหล่งข้อมูล (Data Source)
<b>3. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง</b>				
MANGROVE	Polygon	ป่าชายเลน	MANGROVE.PAT MANGROVE.DAT	กรมส่งเสริม คุณภาพ สิ่งแวดล้อม
<b>4. การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลน พ.ศ. 2530</b>				
MGZONE2530	Polygon, Arc	การใช้ที่ดินใน พื้นที่ป่าชายเลน	MGZONE2530.PAT MGZONE2530.NAME MGZONE2530.TYPE MGZONE2530.DAT	กรมทรัพยากร ทางทะเลและ ชายฝั่ง

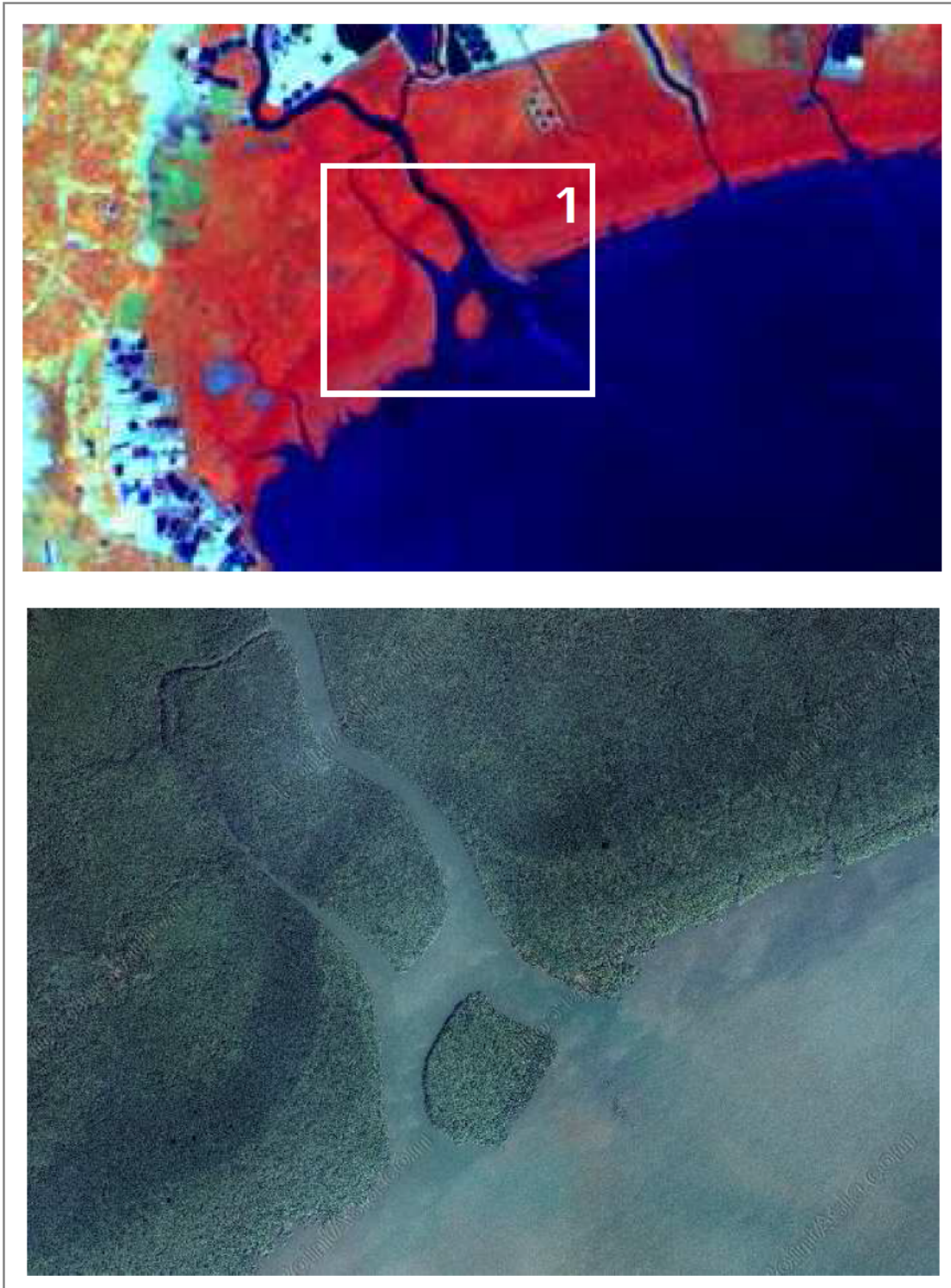
#### 3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม

การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการแปลงจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียมสีผสมเท็จ (False Color Composite) ที่ได้จากการผสมของช่วงคลื่น 3 5 และ 4 (สีน้ำเงิน เขียว แดง) จากดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM มาตราส่วน 1:50,000 บันทึกภาพเมื่อ พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547

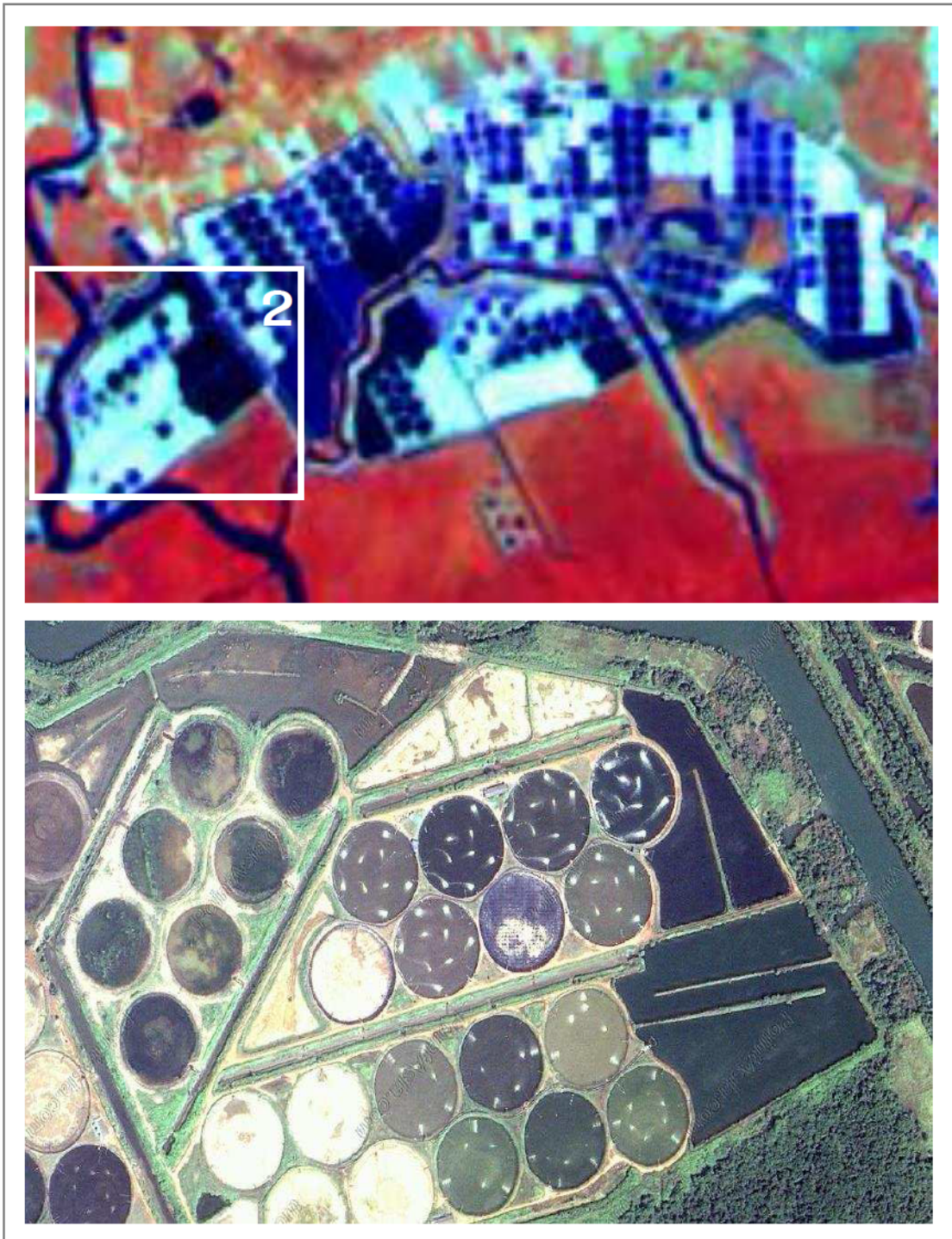
การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาศัยความแตกต่างของสีและความเข้มของสี ซึ่งแสดงถึงระดับของการสะท้อนแสงของวัตถุ ความหยาบละเอียด ขนาด รูปร่าง และรูปแบบการกระจายของจุดภาพ ตลอดจนความสัมพันธ์ที่ตั้งของวัตถุอื่น และสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้เคียง (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546: 4-7) โดยจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 6 ประเภท คือ ป่าชายเลน นาทุ่ง พื้นที่เกษตร เมืองและสิ่งก่อสร้าง แหล่งน้ำ และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ

การตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนการแปลตีความจากภาพถ่ายดาวเทียม ได้มีการนำข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS บันทึกภาพเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 รายละเอียดภาพ 1 เมตร มาใช้ในการตรวจสอบ

โดยเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM กับลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS ของพื้นที่บริเวณเดียวกัน ดังภาพที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 และ 3.6

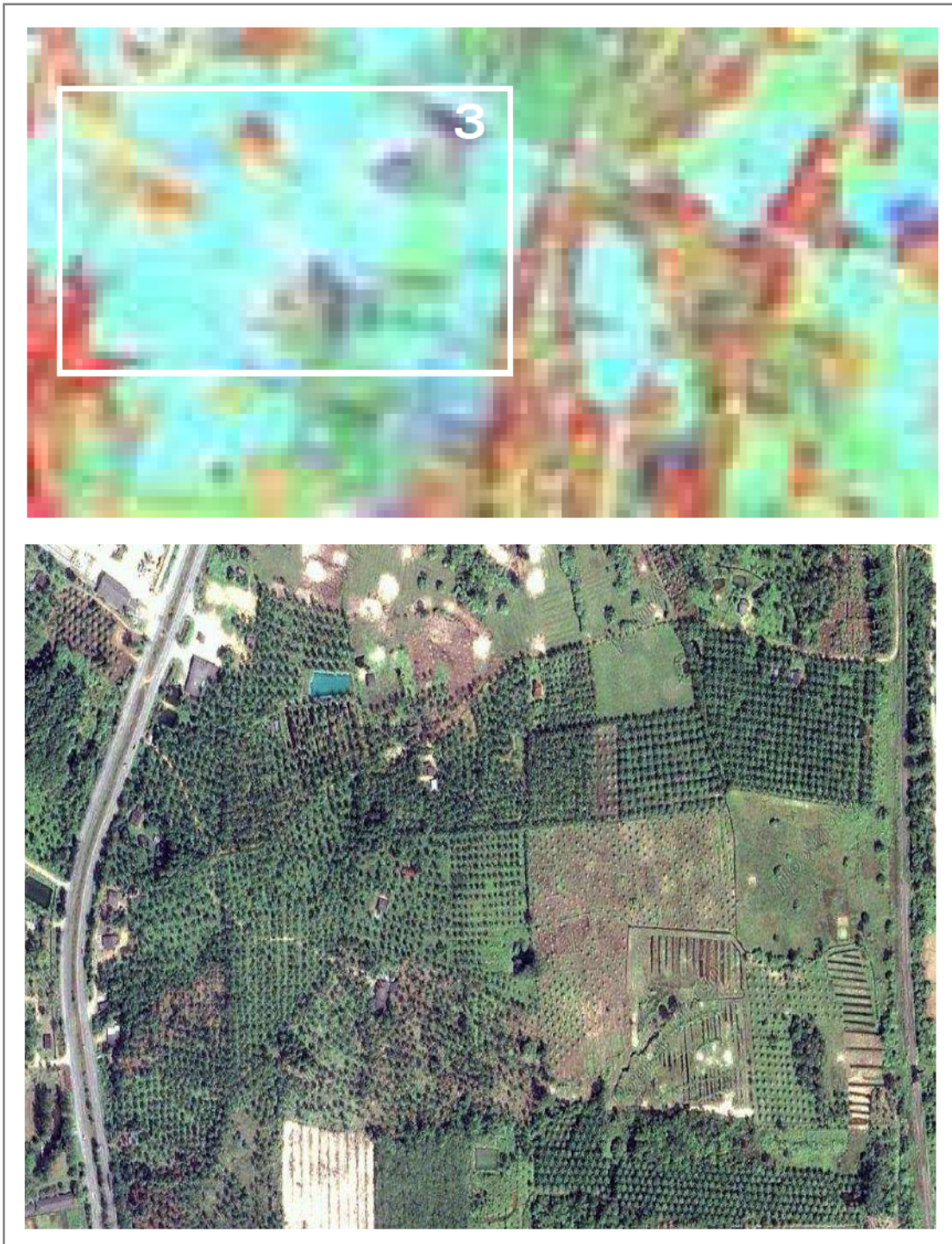


**ภาพที่ 3.1** สภาพป่าชายเลนที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS  
**แหล่งที่มา:** ENVI Version 4.0 [Computer Software]: 2001.

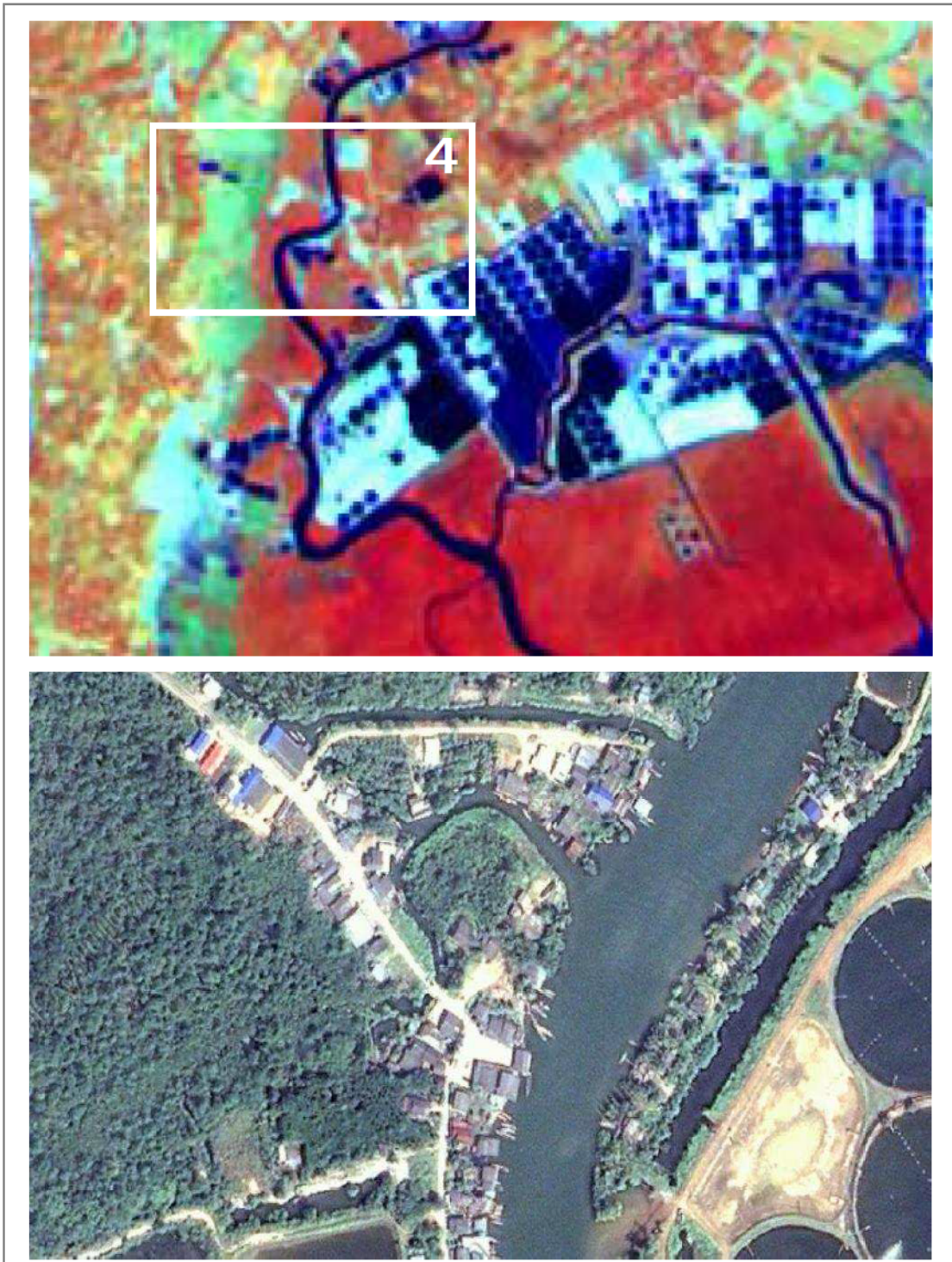


**ภาพที่ 3.2** แสดงลักษณะการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาที่มีระบบเปิด-ปิด ครอบคลุมที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS

**แหล่งที่มา:** ENVI Version 4.0 [Computer Software]: 2001.



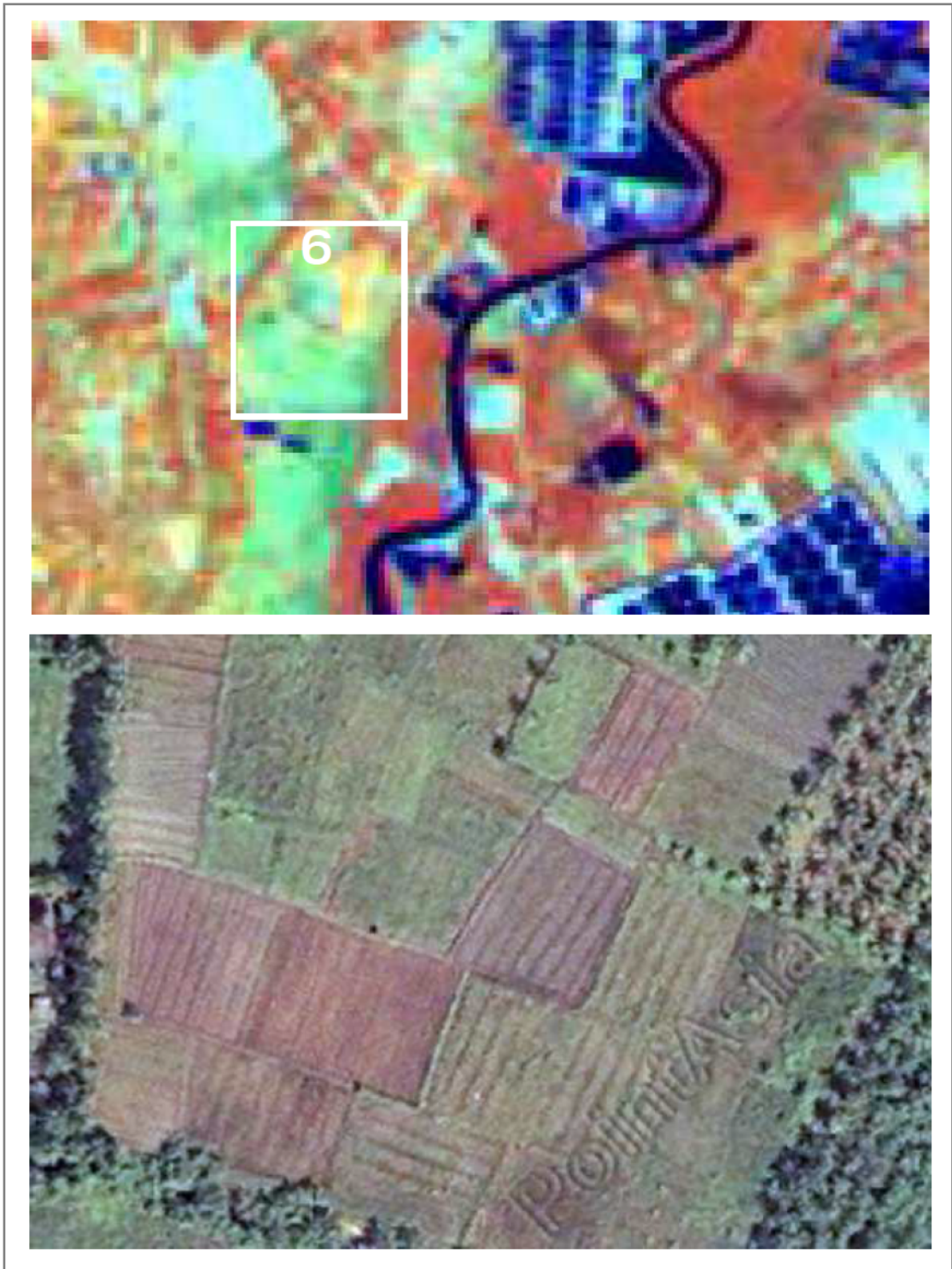
**ภาพที่ 3.3** ลักษณะของสวนมะพร้าว ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS  
**แหล่งที่มา:** ENVI Version 4.0 [Computer Software]: 2001.



**ภาพที่ 3.4** การใช้ประโยชน์พื้นที่ในการตั้งชุมชนที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS  
**แหล่งที่มา:** ENVI Version 4.0 [Computer Software]: 2001.



**ภาพที่ 3.5** ลักษณะของแหล่งน้ำที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS  
แหล่งที่มา: ENVI Version 4.0 [Computer Software]: 2001.



**ภาพที่ 3.6** ลักษณะของพื้นที่เตรียมการเพาะปลูกที่ปรากฏในภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT- 5 ระบบ TM และลักษณะพื้นที่จริงจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS  
**แหล่งที่มา:** ENVI Version 4.0 [Computer Software]: 2001.

### 3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่าชายเลน ในช่วง พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547 ซึ่งจะ ทำให้ทราบถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน จากปี พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547 และผลที่ได้จะนำไปใช้ประกอบเป็นแนวทางสำหรับการจัดการพื้นที่ ป่าชายเลนในขั้นต่อไป

### 3.2.4 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่

การนำเสนอข้อมูลเป็นขั้นตอนการแสดงผลหลังจากการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถเข้าใจ ได้ง่าย โดยแสดงผลออกมาในรูปแบบของแผนที่ พร้อมทั้งอธิบายความหมายภายในแผนที่

## บทที่ 4

### พื้นที่ศึกษา

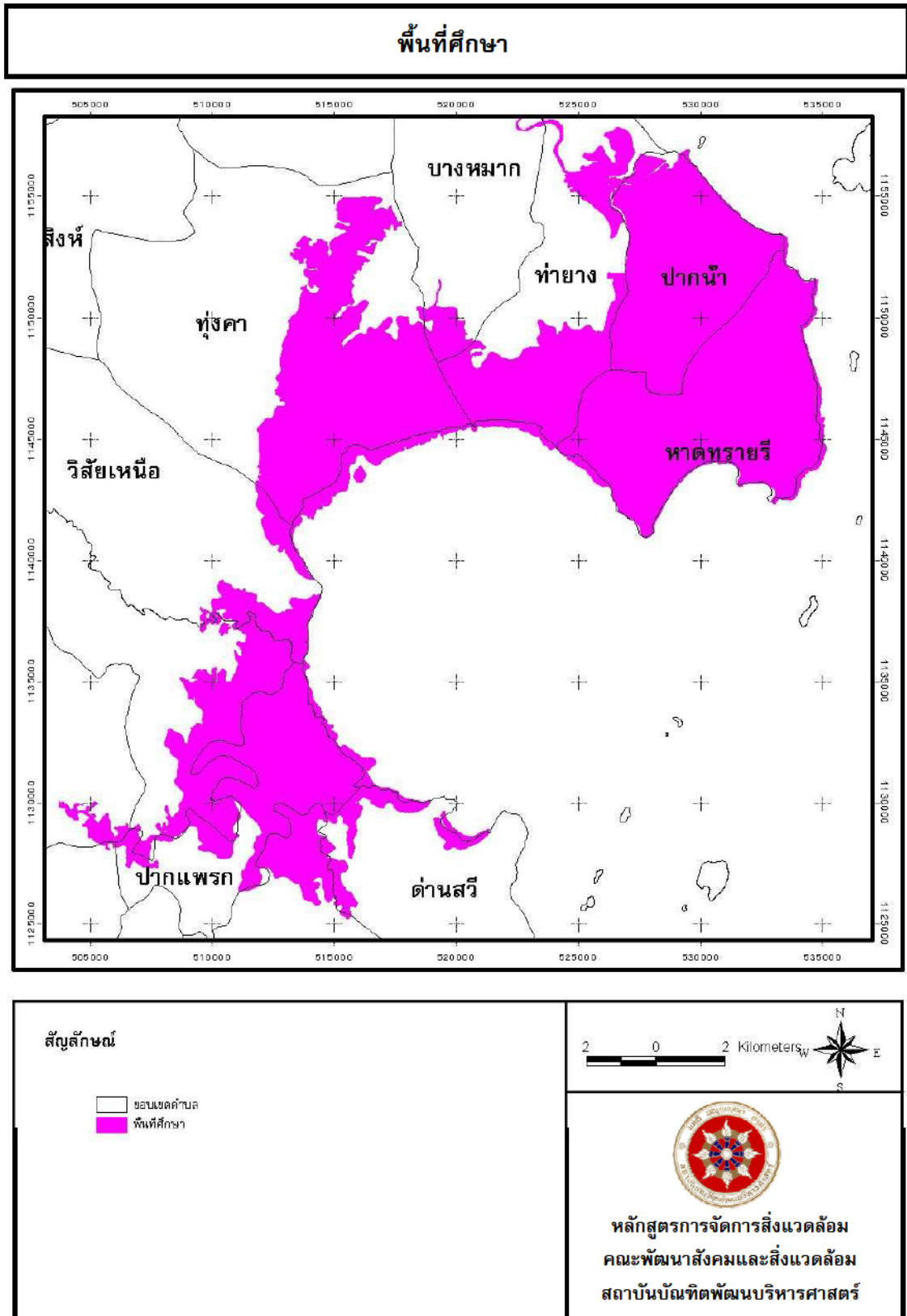
#### 4.1 อาณาเขตทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

อ่าวสวี - หุ่่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งอยู่บริเวณตอนบนของชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ ระหว่างละติจูด (Latitude) ที่ 10 องศา 15 ลิปดาเหนือ ถึง 10 องศา 30 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด (Longitude) ที่ 99 องศา 7 ลิปดาตะวันออก ถึง 99 องศา 22 ลิปดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 37,062 ไร่ หรือ ประมาณ 59.30 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่เขตติดต่อระหว่างอำเภอสวี และอำเภอเมืองชุมพร ในท้องที่ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง และตำบลท่ายาง ตำบลหุ่่งคาตำบลวิสัยเหนืออำเภอสวี ดังภาพที่ 4.1

#### 4.2 ลักษณะภูมิประเทศ

อ่าวสวี - หุ่่งคา เป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลทางทิศตะวันออกของภาคใต้ตอนบน ซึ่งมีเทือกเขาตะนาวศรีเป็นที่กั้นเขตแดนทางทิศตะวันตกลักษณะพื้นที่ทางทิศตะวันตกจึงเป็นที่สูงและลาดลงสู่ทางทิศตะวันออก ความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 0-180 เมตรจากระดับน้ำทะเล โดยตอนบนของพื้นที่จะเป็นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การเพาะปลูกพืช

แม่น้ำบริเวณนี้จะเป็่นแม่น้ำสายสั้น ๆ ได้แก่ คลองด่านสวี คลองหุ่่งคา และแม่น้ำสวี ซึ่งไหลออกสู่ทะเลบริเวณอ่าวหุ่่งคา อำเภอสวี โดยบริเวณรอบ ๆ อ่าวเป็นที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง (Active Tidal Flat) มีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล มีน้ำทะเลท่วมถึงและระดับน้ำขึ้นลงสม่ำเสมอ วัตถุประสงค์กำเนิดดินเป็นพวกตะกอนเนื้อละเอียดของน้ำทะเล และน้ำกร่อย จึงทำให้ดินบริเวณนี้มีลักษณะเป็นดินเลน ดินทรายปนเลน หรือดินเหนียวสีเทา มีปริมาณเกลือสูง ลักษณะพืชพรรณจึงเป็นพันธุ์ไม้ป่าชายเลน (Mangrove Forest) ซึ่งบริเวณป่าชายเลนดังกล่าวนี้ ได้มีการบุกรุกป่า เพื่อทำเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งอยู่ทั่วไป



ภาพที่ 4.1 แผนที่บริเวณพื้นที่ศึกษา

แหล่งที่มา: ArcView GIS Version 3.2 [Computer Software]: 2001.

### 4.3 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดชุมพร ซึ่งตั้งอยู่ทางชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมต่าง ๆ คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ โดยอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีฝนตกหนักในบริเวณนี้ ทั้งนี้เนื่องจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านทะเลจีนใต้และอ่าวไทย จึงทำให้ความหนาแน่นที่พัดพามาจากประเทศจีนลดลงในช่วงที่พัดผ่านทะเล และได้รับไอน้ำเข้าไปแทนที่ จึงทำให้เกิดฝนตกชุกและความหนาแน่นลดลง ลักษณะอากาศแบ่งออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม โดยในช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมี 2 ระยะ คือ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกมากพอสมควร และตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีฝนตกหนักถึงหนักมาก และฤดูแล้ง เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงในทะเลจีนใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนและชื้น จึงทำให้อุณหภูมิในจังหวัดชุมพรสูงขึ้น แต่ไม่มากนัก อิทธิพลของลมนี้จะทำให้มีฝนตกน้อยกว่าช่วงอื่น ๆ ในรอบปี

### 4.4 ลักษณะธรณีวิทยา

ลักษณะธรณีวิทยา บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา ประกอบด้วยหินชั้นและหินแปรในยุคต่าง ๆ ดังนี้ (กองสำรวจธรณีวิทยา, 2525: 27)

#### 4.4.1 ยุคควอเทอร์นารีถึงปัจจุบัน (Quaternary to Recent)

ประกอบด้วย ตะกอนน้ำพัดพา หินทราย ทรายแป้ง ตกตะกอนตามที่ลุ่มน้ำขังและชายหาด พบบริเวณชายทะเลทั่วไป และตะกอนตะกักลุ่มน้ำ หินกรวด ทราย ศิลาแลงและดินแดง พบในบริเวณถัดจากตะกอนน้ำพาใหม่ เข้ามาตอนใน กระจายอยู่ในแนวเหนือใต้ทางตะวันตกของพื้นที่

#### 4.4.2 ยุคจูแรสสิกและไทรแอสสิก (Jurassic and Triassic)

ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินกรวดกลม สีแดงเข้ม แดงน้ำตาลปนแดง หรือน้ำตาล วางตัวแบบชั้นเอียงแบบระดับ มีรอยคลื่นและไม้ก้ำในบางส่วน พบอยู่ถัดจากหินในยุคควอเทอร์นารี เป็นแถบตามแนวเหนือใต้ มีลักษณะเป็นหย่อม ๆ บริเวณเขาริมทะเล และเกาะต่าง ๆ

#### 4.4.3 ยุคเพอร์เมียน (Permian)

ประกอบด้วย หินปูนเนื้อแน่น เป็นหินชุดราชบุรี มีสีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม หินดินดานสีแดง เทาถึงดำ มีหินเชิร์ตเป็นกระเปาะและชั้นบาง ๆ แทรกสลับด้วยหินทรายและหินดินดาน พบกระจายอยู่เป็นแห่ง ๆ ทางตะวันออก และบริเวณเกาะ แต่เป็นพื้นที่ไม่มากนัก

#### 4.4.4 ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous)

ประกอบด้วย หินชดตะนาวศรี เป็นหินทราย หินทรายปนกรวด หินดินดาน หินโคลน หินปนกรวด และหินปูน สีเทาแกมเขียว น้ำตาล เทาถึงเทาเข้ม พบเป็นหย่อมเล็ก ๆ บริเวณอำเภอสวี

### 4.5 ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาและวัตภูตน์กำเนิดดิน

ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยา บริเวณพื้นที่ศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2539) คือ

#### 4.5.1 ที่ราบชายฝั่งทะเล (Coastal Plain)

ได้แก่ บริเวณที่ราบที่ติดชายฝั่งทะเลทางทิศตะวันออก เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลประกอบด้วย

4.5.1.1 บริเวณที่เป็นสันหาด (Beach Ridge) เกิดจากคลื่นที่ซัดเอาทรายขึ้นไปกองสะสม ทำให้เกิดเป็นสันหาดยาวขนานไปตามแนวฝั่งทะเล นับจากปากน้ำละมั้ง ถึงอำเภอ หลังสวน ไปจรดหาดทรายรีในเขตอำเภอเมืองชุมพร และพบหาดสั้น ๆ เป็นช่วง ๆ จนจรดเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ หาดและสันหาดเหล่านี้มีความลาดชันประมาณ ร้อยละ 2-4 มีลักษณะพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด ในบางแห่งเกิดเป็นหลายสัน ๆ ถัดจากชายฝั่งทะเลเข้ามาในแผ่นดิน ลักษณะดินที่พบจะเป็นดินทรายจัด และบางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในดิน

4.5.1.2 บริเวณที่ราบลุ่มน้ำทะเลท่วมถึง (Active Tidal Flat) มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล มีน้ำทะเลท่วมถึงและขึ้นลงอย่างสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่จะพบตามบริเวณปากแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล เช่น บริเวณปากน้ำชุมพร อำเภอเมืองชุมพร ซึ่งพบเป็นบริเวณกว้างขวางที่สุด ครอบคลุมไปถึงบริเวณรอบอ่าวสวี-ทุ่งคา เขตติดต่อระหว่างอำเภอเมืองชุมพร และอำเภอสวี และพบเป็นบริเวณแคบ ๆ บริเวณชายฝั่งลำน้ำช่วงที่ไหลลงสู่ทะเล เช่น บริเวณปากตะโก อำเภอทุ่งตะโก และบริเวณปากน้ำหลังสวน อำเภอหลังสวน วัตภูตน์กำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำทะเล และน้ำกร่อย ส่วนใหญ่จะเป็นตะกอนเนื้อละเอียด ดินที่พบจึงเป็นพวกดินเลน ดินทรายปนเลนหรือดินเหนียวสีเทาและเป็นดินเค็มด้วย พืชพรรณที่พบบริเวณนี้เป็นพันธุ์ไม้ป่าชายเลน

4.5.1.3 บริเวณที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน (Former Tidal Flat) ได้แก่ บริเวณที่ราบลุ่มหลังสันทราย เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำจืด หรือตะกอนน้ำกร่อย

ปนน้ำทะเล บริเวณที่พบเป็นบริเวณกว้างขวาง ได้แก่ บริเวณที่ราบลุ่มใกล้ชายฝั่งทะเลของอำเภอเมืองชุมพร อำเภอสวี อำเภอทุ่งตะโก อำเภอหลังสวน และพบเป็นบริเวณเล็ก ๆ บริเวณอำเภอละแม ลักษณะดินเป็นพวกดินเหนียว การระบายน้ำเร็ว และเป็นดินกรดแฝง ปัจจุบันใช้ทำนา

4.5.1.4 บริเวณที่ลุ่มชื้นแฉะ (Inland Marsh Basin) ลักษณะพื้นที่เป็นที่ลุ่ม มีน้ำขังตลอดปี พบบริเวณพื้นที่ริมทะเล ตำบลปากคลอง ตอนบนของอำเภอปะทิว ที่ลุ่มต่ำหลังสันทราย ตำบลปากแพรง อำเภอสวี และตำบลปากตะโก ลักษณะดินเป็นดินอินทรีย์ หรือดินเชิงอินทรีย์ หรือพรุ การระบายน้ำเร็ว มีพืชพรรณธรรมชาติ เช่น เสม็ด สาครู กก และพันธุ์ไม้ต่าง ๆ

#### 4.5.2 ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ (Fluvial Deposition)

ได้แก่ บริเวณที่เกิดจากตะกอนลำน้ำถูกพัดพามาทับถมจากลำน้ำต่าง ๆ ที่ไหลมาจากเทือกเขาทางด้านตะวันตกของจังหวัดชุมพร ไหลลงสู่ทะเล ทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศต่าง ๆ ขนานไปกับลำน้ำต่าง ๆ ประกอบด้วย

4.5.2.1 บริเวณสันดินริมน้ำ (Levee) ได้แก่ บริเวณริมฝั่งแม่น้ำหรือลำน้ำ ซึ่งเกิดจากแม่น้ำพัดพาตะกอนดินมาทับถมบริเวณริมฝั่งในช่วงน้ำหลาก เมื่อน้ำลดตะกอนเหล่านี้จะทับถมเป็นสันดินยาวขนานไปตามลำน้ำ กระบวนการทับถมของตะกอนดินเหล่านี้ เกิดหมุนเวียนกันเป็นเวลายาวนาน โดยจะพบว่ามีการทับถมของตะกอนดินเป็นชั้น ๆ เห็นได้อย่างชัดเจน ลักษณะดินจะเป็นดินร่วนหยาบหรือดินร่วนละเอียด ขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดินที่ถูกพัดพามาทับถมกันในแต่ละครั้ง ส่วนใหญ่มักจะพบดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วน ถึงดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี ซึ่งมักเป็นที่ตั้งของชุมชนและหมู่บ้าน และปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ

4.5.2.2 บริเวณที่ราบลุ่มตะกอนลำน้ำและลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ (Alluvial Flat and Low Terrace) ได้แก่ บริเวณที่ราบลุ่มตอนในทั้งหมดที่อยู่ถัดจากสันดินริมน้ำ หรือถัดจากลำน้ำออกมา พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ มักมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ลักษณะดินเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินลึก เนื้อดินละเอียด การระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ปัจจุบันพื้นที่ลุ่มใช้ทำนา พื้นที่ตอนถัดขึ้นมาจากพื้นที่ลุ่มใช้ปลูกมะพร้าว ไม้ยืนต้นอื่น ๆ และเป็นที่ตั้งชุมชน

4.5.2.3 บริเวณตะพักลำน้ำเก่า (Dissected Terrace) มีลักษณะพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำเก่า บริเวณนี้จะเป็นที่ตอนบนลานตะพักลำน้ำระดับกลางและสูง การเกิดของสัณฐานบริเวณนี้เกี่ยวข้องกับการกัดเซาะในแนวตั้งของแม่น้ำลำธาร ผนวกกับการเปลี่ยนทิศทางไหลของแม่น้ำลำธารในอดีต จึงทำให้สภาพภูมิประเทศเป็นเนิน มีลักษณะคล้ายลูกคลื่น พบอยู่ทั่วไปบริเวณพื้นที่ตอน มีความลาดชัน ร้อยละ 2-8 ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อหยาบ หรือค่อนข้างเป็นทราย ในบางแห่งจะพบลูกวังในดินชั้น

ล่าง มีการระบายน้ำดี การใช้ที่ดินในปัจจุบันใช้ปลูกไม้ผล ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มะพร้าว และ บริเวณที่มีสมรรถนะของดินต่ำจะถูกปล่อยเป็นป่าหญ้าคา ไม้พุ่มเตี้ย ๆ อยู่ทั่วไป

#### 4.5.3 พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดหรือลอนชันบนที่ลาดเชิงเขา (Undulating and Rolling Terrain on Colluvial Footslope)

เกิดจากการผุพังสลายตัวของวัตถุก่อก้างและหินดินดานเชิงเขา พวกหินทราย หินดินดาน หินฟิลไลต์ และหินแกรนิต บริเวณนี้เคยเป็นเนินเขาหรือภูเขามาก่อน ต่อมาเกิดการกัดกร่อนและผุพังสลายตัวตามธรรมชาติ ทำให้พื้นผิวกลายเป็นลูกคลื่นลอนลาดหรือลอนชัน ดังปัจจุบัน มีความลาดชันของพื้นที่ ร้อยละ 2-20 ลักษณะดินจะแปรผันตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน กล่าวคือ ถ้าหินพื้นล่างเป็นหินเนื้อละเอียดจะให้เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ถ้าหินพื้นล่างเป็นหินเนื้อหยาบจะให้เนื้อดินเป็นพวกดินทราย หรือดินร่วนปนทราย บางบริเวณจะพบลูกวังหรือก้อนกรวดปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง การระบายน้ำของดินค่อนข้างดีถึงดี การใช้ที่ดินในปัจจุบันใช้ปลูกมะพร้าว

#### 4.6 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดชุมพร สามารถจำแนกออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่พื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่ 3,826 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 64.03 ของพื้นที่ รองลงมาคือพื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ 1,846 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 30.90 พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีพื้นที่ 148 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 2.48 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีพื้นที่ 137 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 2.29 พื้นที่น้ำ มีพื้นที่ 14 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 0.23 และพื้นที่ที่ไม่ได้จำแนก มีพื้นที่ 4 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 2.48 ดังตารางที่ 4.1 (กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม, 2545: 45)

ตารางที่ 4.1 ประเภทการใช้ประโยชน์ของที่ดินจังหวัดชุมพร

ชนิดของการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	137	2.29
พื้นที่เกษตรกรรม	3,826	64.03
พื้นที่ป่าไม้	1,846	30.90
พื้นที่น้ำ	14	0.23

#### ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชนิดของการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	148	2.48
พื้นที่ที่ไม่ได้จำแนก	4	0.07
รวม	5,975	100.00

แหล่งที่มา: กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม, 2545: 45.

การใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งส่วนใหญ่จะเกิดจากการบุกรุกป่าชายเลนเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจการต่าง ๆ โดยกระจุกกระจายอยู่ตามอำเภอที่มีชายฝั่งทะเล โดยใช้เป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งประเภทต่าง ๆ คือ การเพาะเลี้ยงกุ้ง เพาะเลี้ยงหอย และการเพาะเลี้ยงปลา

ป่าชายเลนอ่าวสวี - หุ่งคา โดยทั่วไปพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เนื่องจากคุณภาพดินที่เหมาะสม พื้นที่อยู่ไม่ไกลจากแหล่งน้ำทะเล และมีการคมนาคมที่สะดวก พื้นที่ป่าชายเลนจึงถูกเปลี่ยนมาเป็นนาุ้งแทน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา ซึ่งมีระบบเปิด - ปิดน้ำหมุนเวียนครบวงจร มีบริษัทขนาดใหญ่เข้ามาลงทุน มีการตัดถนน ขุดคลองส่งน้ำทะเลเข้าพื้นที่นาุ้ง นอกจากนี้ยังมีการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานผลิตอาหารกุ้ง และโรงงานผลิตกุ้งสดเพื่อการส่งออกและจำหน่ายในประเทศ (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2544: 212)

#### 4.7 ลักษณะทรัพยากรป่าชายเลน

ป่าชายเลนอ่าวสวี - หุ่งคา จัดว่าเป็นป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่สุด และมีปัญหาหนักที่สุดในจังหวัดชุมพร เป็นป่าชายเลนที่ประกอบด้วยโกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) และโกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) เป็นไม้ชนิดเด่นขึ้นหนาแน่นเป็นแนวกว้างประมาณ 100 เมตร ถัดจากแนวป่าโกงกางเข้าไปเป็นเขตนาุ้งตลอดแนวคลอง นอกจากนั้นมีลำพู (*Sonneratia caseolaris*) และเสมขาวขึ้นปะปนอยู่ด้วยอย่างประปรายตามแนวลำคลองห่างจากทะเลเข้าไป 500-750 เมตร เริ่มพบโปรงขาว (*Ceriops decandra*) อยู่ในแนวฝั่งด้านในเข้าไป ส่วนด้านนอกของฝั่งซึ่งเป็นแนวดินเลนยังคงพบโกงกางใบเล็กขึ้นอย่างหนาแน่น จัดได้ว่าเป็นสภาพป่าโกงกางที่สมบูรณ์มากอีกบริเวณหนึ่ง ที่บริเวณ 1,000 เมตร ห่างจากทะเล พบว่าบริเวณนี้มีโกงกางใบเล็กที่เป็นต้นกล้าเล็ก ๆ สูงประมาณ 1 เมตร พันธุ์ไม้

เด่น ที่พบในบริเวณนี้เป็นตาตุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) รองลงมาเป็นตะบูนขาว (*Xylocarpus granatum*) ถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica*) และจาก (*Nypa fruticans*) พื้นล่างของป่าปกคลุมด้วยหญ้าแปลงหมู (*Fimbristylis pauciflora*) และลำมะง่า (*Clerodendrum inerme*) ถัดจากระยะ 1,000 เมตร ขึ้นไปตามแนวฝั่งคลองจะเป็นพันธุ์ไม้พวกจาก ตะบูนขาว และตาตุ่มทะเลตลอดทั้งสองฝั่ง เป็นที่อยู่ของนกอย่างน้อย 99 ชนิด เป็นนกน้ำ นกชายเลน 28 ชนิด เป็นนกประจำถิ่น 53 ชนิด เช่น นกยางทะเล (*Egretta sacra*) นกยางเขียว (*Butorides striatus*) นกยางไฟธรรมดา (*Ixobrychus cinnamomeus*) นกโก่งกางหัวโต (*Pachycephala grisola*) เป็นต้น นกอพยพแต่มีใช้เพื่อการผสมพันธุ์ 46 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์ชวา (*Ardeola speciosa*) นกทะเลขาเขียว (*Tringa nebularia*) นกชายเลนปากอ่อน (*Xenus cinereus*) นกกระเต็นน้อยธรรมดา (*Alcedo atthis*) นกอพยพผ่านตามฤดูกาล ได้แก่ นกจาบคาหัวเขียว (*Merops philippinus*) นกอพยพมาเพื่อการผสมพันธุ์ ได้แก่ นกแอ่นทุ่งใหญ่ (*Glareola maldivarum*) ชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered Species) ได้แก่ นกกระสา นวล (*Ardea cinerea*) นกกระสาแดง (*A. purpurea*) ชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened) ได้แก่ นกยางลายเสือ (*Gorsachius melanolophus*) นกออก (*Haliaeetus leucogaster*) เหยี่ยวฮอบบี้ (*Falco severus*) พบปลาอย่างน้อย 50 ชนิด ที่พบมาก ได้แก่ ปลา กะตักขาว (*Clupeoides lile*) ปลาแป้น (*Leiognathus decorus*) ปลาแป้นยักษ์ (*L. equulus*) ปลาแป้นแก้ว (*L. elongatus*) ปลาไส้ตัน (*Stolephorus indicus*) ปลากดทะเล (*Tachysurus sp.*) ปลานวลจันทร์ทะเล (*Chanos chanos*) ปลากะบอก (*Mugil spp.*) หลายชนิด

ป่าชายเลนอ่าวสวี - ทุ่งคา เป็นระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งอาหารของชุมชนในท้องถิ่น โดยเฉพาะด้านประมงและเพาะเลี้ยง และผลิตผลจากไม้ในป่าชายเลน ประโยชน์ทางนิเวศวิทยามีมาก เป็นระบบที่เกื้อกูลสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมทั้งนกอพยพด้วย มีการทำประมงด้วยอวนรุน อวนกุ้ง มีการจับปูทะเลในป่าโกงกาง มีการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ โดยอาศัยการปักเสาเพื่อล่อหอย มีการเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง และมีการทำนากุ้ง มีการขยายตัวอย่างมาก มีโรงงานอาหารทะเลที่ทำด้านแปรรูปและแช่แข็ง อาหารที่ทำส่วนใหญ่คือกุ้งและปลาหมึกเพื่อการส่งออก (กองประสานการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2534: 23)

## บทที่ 5

### ผลการศึกษา

ในการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร โดยการใช้ข้อมูลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 และการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT – 5 ระบบ TM พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 (ดังภาพที่ 5.1, 5.2 และ 5.3) ประกอบกับข้อมูลในด้านอื่นๆ นั้น มีรายละเอียด ดังนี้ คือ

#### 5.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา ที่ได้จากการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม สามารถจำแนกข้อมูลออกเป็น 6 ประเภท มีรายละเอียด ดังนี้ (ตารางที่ 5.1, 5.2 และ 5.3)

5.1.1 ป่าชายเลน (Mangrove Forest) พบอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำปากอ่าว และบริเวณพื้นที่ด้านในที่น้ำทะเลท่วมถึง ประกอบไปด้วยพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ

5.1.2 นากุ้ง (Shrimp Farm) พบบริเวณพื้นที่ที่มีน้ำทะเลท่วมถึง หรือมีคลองส่งน้ำที่สามารถนำน้ำทะเลเข้ามาได้ และอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

5.1.3 พื้นที่เกษตร (Agriculture) พบอยู่บริเวณสองฝั่งลำน้ำต่าง ๆ และบริเวณที่ราบสูง

5.1.4 เมืองและสิ่งก่อสร้าง (Urban) พบกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ราบถึงบริเวณเชิงเขา

5.1.5 แหล่งน้ำ (Water Resource) ได้แก่ คลอง และลำน้ำต่าง ๆ

5.1.6 พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ (Miscellaneous) เช่น พื้นที่ที่มีการเตรียมเพาะปลูก พื้นที่ทิ้งร้าง เป็นต้น



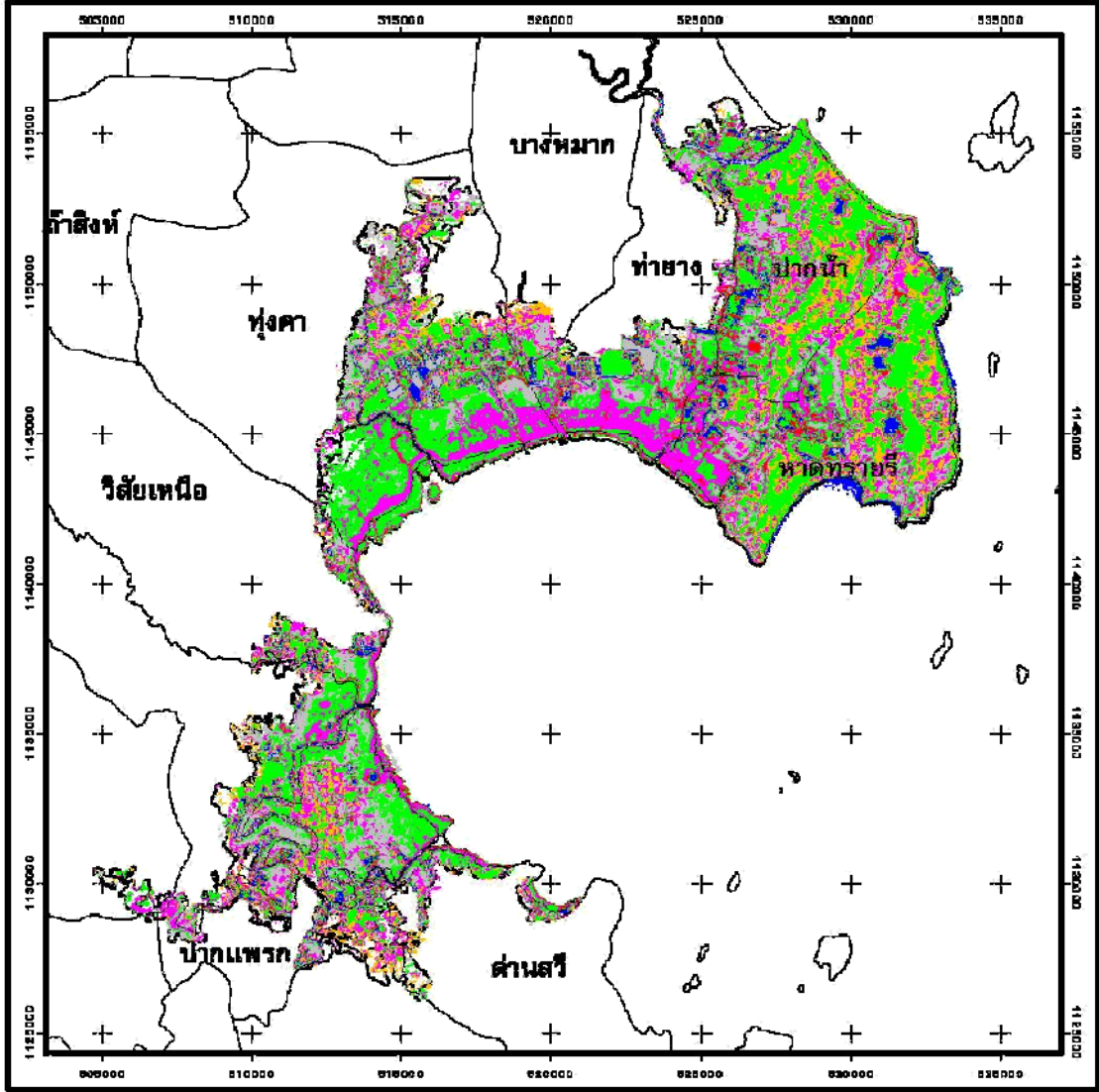
**ตารางที่ 5.1.** การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 บริเวณ  
อ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร


ประเภทของการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
ป่าชายเลน	20.00	12,500.00	33.73
นาทุ่ง	13.14	8,381.25	22.62
พื้นที่เกษตร	3.40	2,125.00	5.74
เมืองและสิ่งก่อสร้าง	0.37	231.25	0.62
แหล่งน้ำ	1.95	1,218.25	3.28
พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ	20.17	12,606.25	34.01
<b>รวม</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>

**แหล่งที่มา:** ผลการศึกษา

จากตาราง 5.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ อ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2530 กล่าวคือ พื้นที่ป่าชายเลนที่ยังคงสภาพเดิม มีพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,500 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.73 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนนาทุ่ง มีพื้นที่ 13.14 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,381.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.62 ของพื้นที่ พื้นที่เกษตร มีพื้นที่ 3.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,125 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.74 ของพื้นที่ เมืองและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่ 0.37 ตารางกิโลเมตร หรือ 231.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.62 ของพื้นที่ แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 1.95 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,218.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.28 ของพื้นที่ และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ มีพื้นที่ 20.17 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,606.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.01 ของพื้นที่

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2539



<p><b>สัญลักษณ์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: white; margin-right: 5px;"></span> เขตเทศบาล</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></span> ป่าชายเลน</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></span> นาทุ่ง</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> พื้นที่เกษตร</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> แหล่งน้ำ</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: grey; margin-right: 5px;"></span> พื้นที่อื่น ๆ</li> </ul>	<p>2 0 2 Kilometers</p> <p>               หลักสตรการจัดการสิ่งแวดล้อม              คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม              สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์         </p>
---	--

ภาพที่ 5.2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2539

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

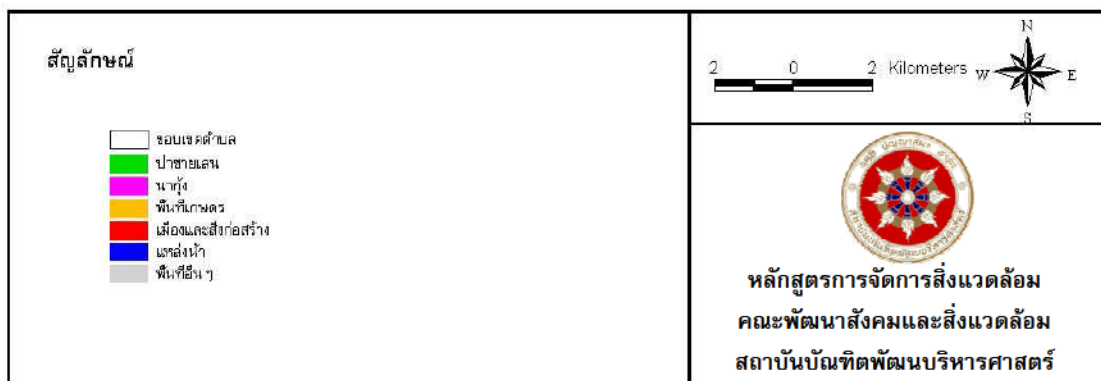
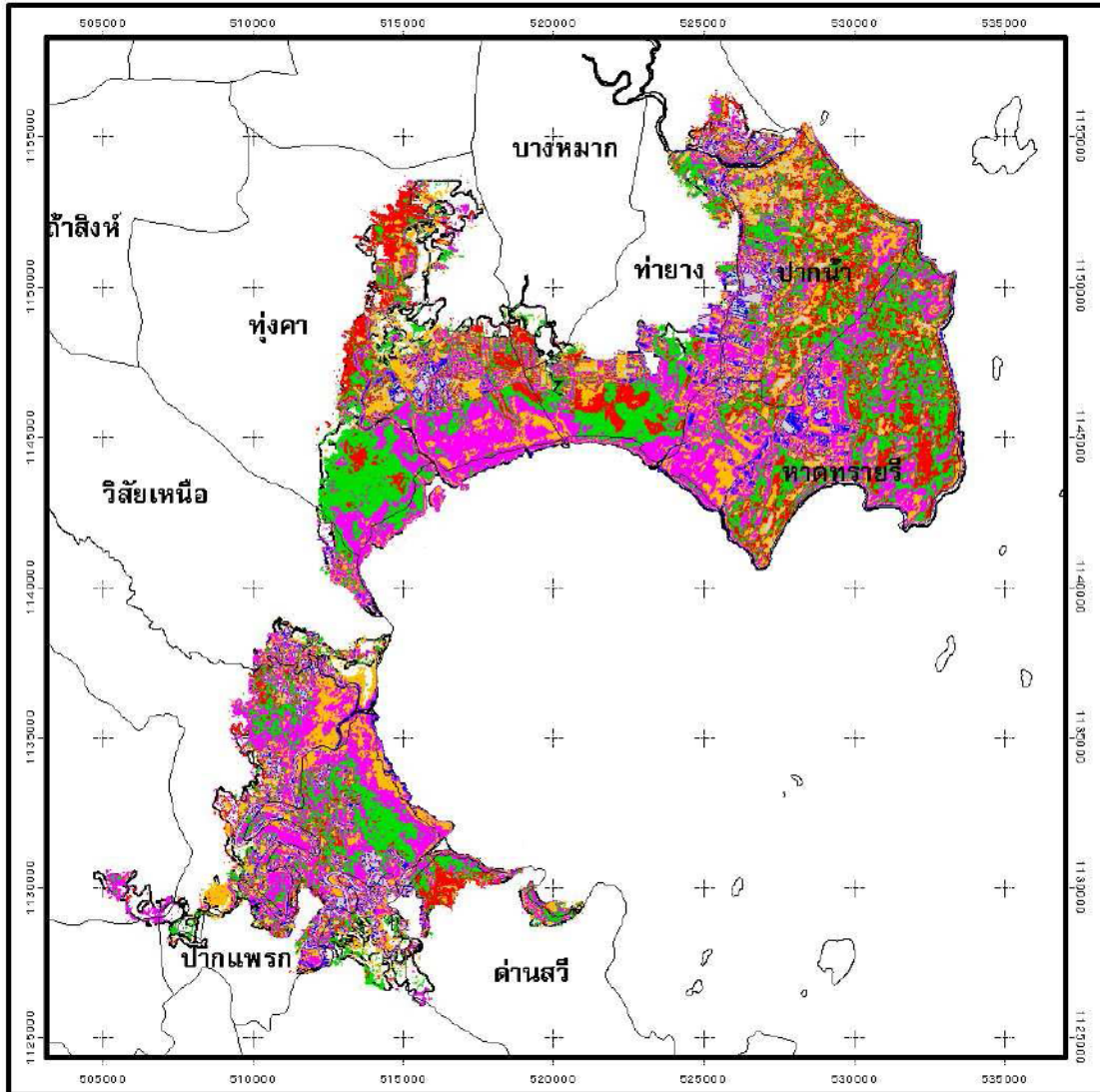
**ตารางที่ 5.2** การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้จากการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ. 2539 บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร

ประเภทของการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
ป่าชายเลน	22.15	13,843.25	37.35
นาทุ่ง	14.18	8,862.50	23.91
พื้นที่เกษตร	5.93	3,706.25	10.00
เมืองและสิ่งก่อสร้าง	2.86	1,787.50	4.83
แหล่งน้ำ	2.54	1,587.50	4.29
พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ	11.64	7,275.00	19.62
<b>รวม</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>

**แหล่งที่มา:** ผลการศึกษา

จากตาราง 5.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ อ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2539 กล่าวคือ พื้นที่ป่าชายเลนที่ยังคงสภาพเดิม มีพื้นที่ทั้งหมด 22.15 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,843.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.35 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนนาทุ่ง มีพื้นที่ 14.18 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,862.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.91 ของพื้นที่ พื้นที่เกษตร มีพื้นที่ 5.93 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,706.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10 ของพื้นที่ เมืองและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่ 2.86 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,787.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.83 ของพื้นที่ แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 2.54 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,587.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.29 ของพื้นที่ และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ มีพื้นที่ 11.64 ตารางกิโลเมตร หรือ 7,275 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.62 ของพื้นที่

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2547



ภาพที่ 5.3 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2547

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

**ตารางที่ 5.3** การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้จากการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ. 2547 บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร

ประเภทของการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
ป่าชายเลน	13.40	8,375.00	22.59
นาทุ่ง	17.80	11,125.00	30.02
พื้นที่เกษตร	11.57	7,231.25	19.51
เมืองและสิ่งก่อสร้าง	8.46	5,287.50	14.26
แหล่งน้ำ	2.56	1,600.00	4.32
พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ	5.51	3,443.25	9.30
<b>รวม</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>

**แหล่งที่มา:** ผลการศึกษา

จากตาราง 5.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ อ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2547 กล่าวคือ พื้นที่ป่าชายเลนที่ยังคงสภาพเดิม มีพื้นที่ทั้งหมด 13.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,375 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.59 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนนาทุ่ง มีพื้นที่ 17.80 ตารางกิโลเมตร หรือ 11,125 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.02 ของพื้นที่ พื้นที่เกษตร มีพื้นที่ 11.57 ตารางกิโลเมตร หรือ 7,231.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.51 ของพื้นที่ เมืองและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่ 8.46 ตารางกิโลเมตร หรือ 5,287.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.26 ของพื้นที่ แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 2.56 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,600 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.32 ของพื้นที่ และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ มีพื้นที่ 5.51 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,443.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.30 ของพื้นที่

## 5.2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร

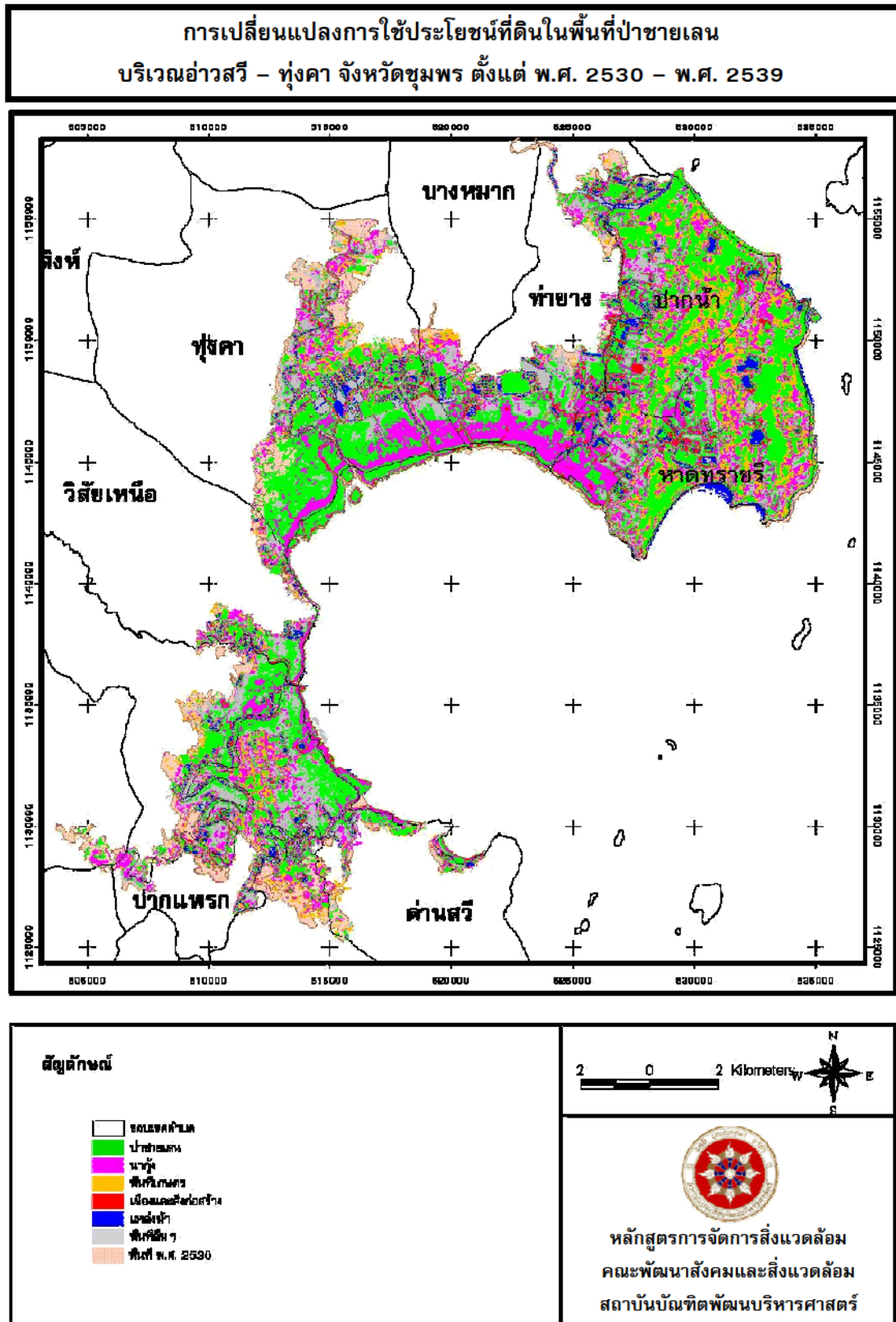
### 5.2.1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539

จากตาราง 5.4 เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน ระหว่างปี พ.ศ. 2530 ถึงปี พ.ศ. 2539 พบว่า จากพื้นที่ป่าชายเลนที่คงสภาพเดิมในปี พ.ศ. 2530 มีพื้นที่ 20 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,500 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.73 และมีพื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นเป็น 22.15 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,843.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.35 ในปี พ.ศ. 2539 กล่าวคือ พื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น ๆ จำนวน 20.17 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,606.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.01 ของพื้นที่ ถูกเปลี่ยนสภาพไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ คือ พื้นที่ส่วนใหญ่ ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรมากที่สุด โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้น จำนวน 2.53 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,581.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.26 รองลงมาเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งก่อสร้าง จำนวน 2.49 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,556.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.21 ลำดับต่อมา คือ ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่าชายเลน จำนวน 2.15 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,343.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.62 เปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่นาทุ่ง 0.77 ตารางกิโลเมตร หรือ 481.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.29 และเปลี่ยนเป็นพื้นที่แหล่งน้ำ 0.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 369.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2539

ประเภทของการใช้ที่ดิน	พื้นที่ พ.ศ. 2530			พื้นที่ พ.ศ. 2539			เปลี่ยนแปลง		
	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ
ป่าชายเลน	20.00	12,500.00	33.73	22.15	13,843.25	37.35	+2.15	+1,343.25	+3.62
นาทุ่ง	13.14	8,381.25	22.62	14.18	8,862.50	23.91	+0.77	+481.25	+1.29
พื้นที่เกษตร	3.40	2,125.00	5.74	5.93	3,706.25	10.00	+2.53	+1,581.25	+4.26
เมืองและสิ่งก่อสร้าง	0.37	231.25	0.62	2.86	1,787.50	4.83	+2.49	+1,556.25	+4.21
แหล่งน้ำ	1.95	1,218.25	3.28	2.54	1,587.50	4.29	+0.59	+369.25	+1.01
พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ	20.17	12,606.25	34.01	11.64	7,275.00	19.62	-8.53	-5,331.25	-14.39
<b>รวม</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>	-	-	-

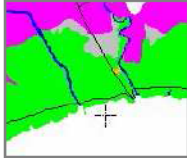
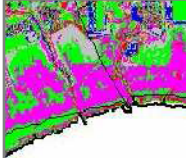
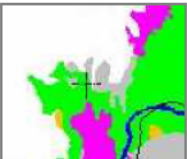

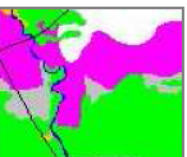


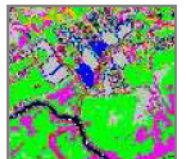
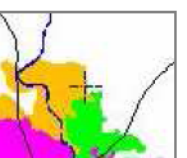
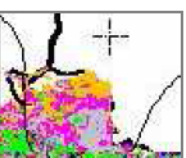
แหล่งที่มา: ผลการศึกษา



ภาพที่ 5.4 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ  
อ่าวสวี - ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 - พ.ศ. 2539

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ  
อ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2539

พ.ศ. 2530	พ.ศ. 2539	บริเวณที่เปลี่ยนแปลง
ป่าชายเลน 	นาทุ่ง 	ตำบลทูงคา
ป่าชายเลน 	พื้นที่เกษตร 	ตำบลปากแพรง
ป่าชายเลน 	เมืองและสิ่งก่อสร้าง 	ตำบลบางหมาก และตำบลท่ายาง
ป่าชายเลน 	แหล่งน้ำ 	ตำบลทูงคา
ป่าชายเลน 	พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ 	ตำบลบางหมาก

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

ตารางที่ 5.6 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547

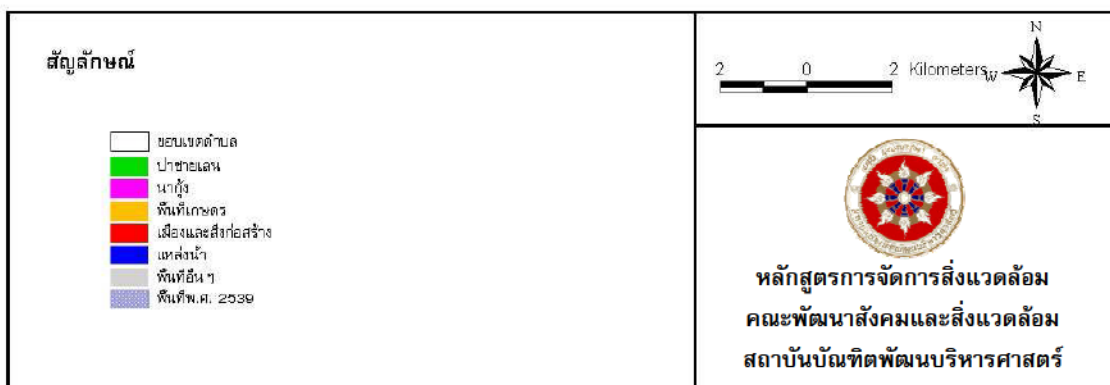
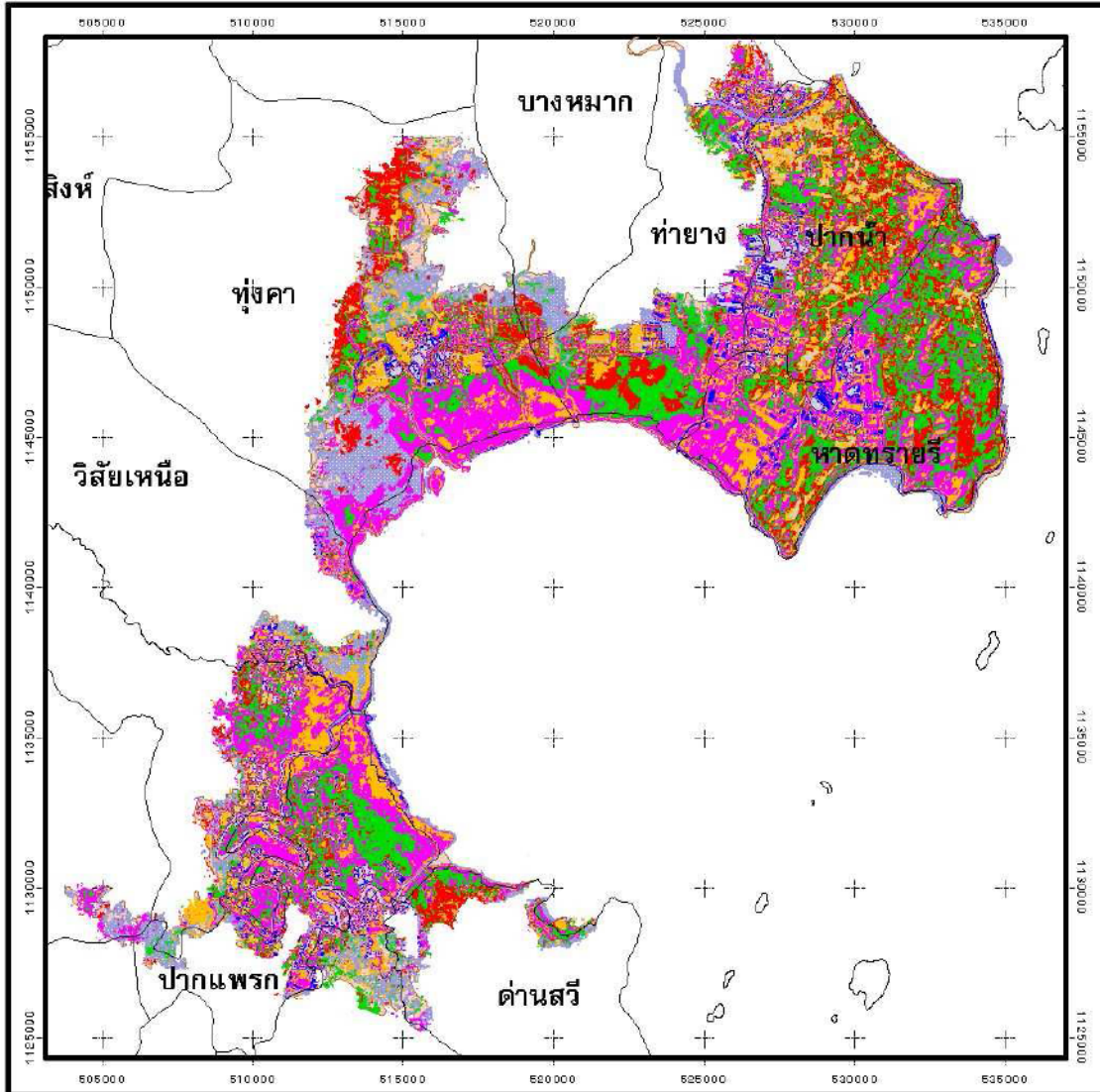
ประเภทของการใช้ที่ดิน	พื้นที่ พ.ศ. 2539			พื้นที่ พ.ศ. 2547			เปลี่ยนแปลง		
	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ
ป่าชายเลน	22.15	13,843.25	37.35	13.40	8,375.00	22.59	-8.75	-5,468.25	-14.76
นาทุ่ง	14.18	8,862.50	23.91	17.80	11,125.00	30.02	+3.62	+2,262.50	+6.11
พื้นที่เกษตร	5.93	3,706.25	10.00	11.57	7,231.25	19.51	+5.64	+3,525.00	+9.51
เมืองและสิ่งก่อสร้าง	2.86	1,787.50	4.83	8.46	5,287.50	14.26	+5.60	+3,500.00	+9.43
แหล่งน้ำ	2.54	1,587.50	4.29	2.56	1,600.00	4.32	+0.02	+12.50	+0.03
พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ	11.64	7,275.00	19.62	5.51	3,443.25	9.30	-6.13	-3,831.75	-10.32
<b>รวม</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>	<b>59.30</b>	<b>37,062</b>	<b>100</b>	-	-	-

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

### 5.2.2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547

จากตาราง 5.6 เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน ระหว่างปี พ.ศ. 2539 ถึงปี พ.ศ. 2547 พบว่า จากพื้นที่ป่าชายเลนที่คงสภาพเดิมในปี พ.ศ. 2539 มีพื้นที่ 22.15 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,843.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.35 และมีพื้นที่ป่าชายเลนลดลงเหลือเพียง 13.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,375 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.59 ในปี พ.ศ. 2547 กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ป่าชายเลนมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด โดยมีพื้นที่ป่าชายเลนลดลง 8.75 ตารางกิโลเมตร หรือ 5,468.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.76 และพื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น ๆ ก็มีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ลดลงอีกเช่นกัน คือ ถูกเปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่ต่าง ๆ ถึง 6.13 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,831.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.32 ส่วนพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตร จำนวน 5.64 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,525 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.51 รองลงมา คือ พื้นที่เมืองและสิ่งก่อสร้าง เพิ่มขึ้นจำนวน 5.60 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,500 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.43 ส่วนนาทุ่ง มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น จำนวน 3.62 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,262.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.11 และแหล่งน้ำมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 0.02 ตารางกิโลเมตร หรือ 12.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.03 ตามลำดับ



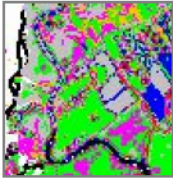
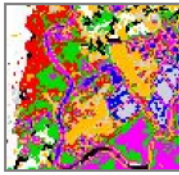

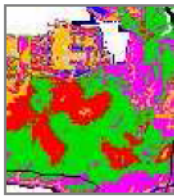
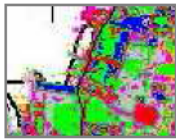
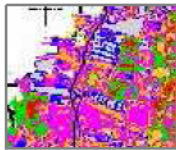


**การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน  
บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2539**



**ภาพที่ 5.5** แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ  
อ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

ตารางที่ 5.7 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ  
อ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547

พ.ศ. 2539	พ.ศ. 2547	บริเวณที่เปลี่ยนแปลง
ป่าชายเลน 	นาุ้ง 	ตำบลทูงคา
ป่าชายเลน 	พื้นที่เกษตร 	ตำบลทูงคา
ป่าชายเลน 	เมืองและสิ่งก่อสร้าง 	ตำบลท่ายาง
ป่าชายเลน 	แหล่งน้ำ 	ตำบลท่ายาง และตำบลปากน้ำ
ป่าชายเลน 	พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ 	ตำบลท่ายาง และตำบลปากน้ำ

แหล่งที่มา: ผลการศึกษา

## บทที่ 6

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร โดยการประยุกต์ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ArcView GIS 3.2 และ ENVI 4.0 ซึ่งได้มีการนำเสนอรายละเอียดผลการศึกษาในบทที่ผ่านมา สำหรับในบทนี้จะเป็นการสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปสู่การจัดการป่าชายเลนที่ยั่งยืน

#### 6.1 สรุป

##### 6.1.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูงคา จังหวัดชุมพร ของ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547 สามารถจำแนกออกเป็น 6 ประเภท คือ

6.1.1.1 ป่าชายเลน มีพื้นที่ 22.15 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,843.25 ไร่ ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เหลืออยู่เพียง 13.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,375 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ลดลงจำนวน 8.75 ตารางกิโลเมตร หรือ 5,468.25 ไร่

6.1.1.2 นาทุ่ง มีพื้นที่ 14.18 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,862.50 ไร่ ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 17.80 ตารางกิโลเมตร หรือ 11,125 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 3.62 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,262.50 ไร่

6.1.1.3 พื้นที่เกษตร มีพื้นที่ 5.93 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,706.25 ไร่ ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 11.57 ตารางกิโลเมตร หรือ 7,231.25 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5.64 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,525 ไร่

6.1.1.4 เมืองและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่ 2.86 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,787.50 ไร่ ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 8.46 ตารางกิโลเมตร หรือ 5,287.50 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5.60 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,500 ไร่

6.1.1.5 แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 2.54 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,587.50 ไร่ ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 2.56 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,600 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 0.02 ตารางกิโลเมตร หรือ 12.50 ไร่

6.1.1.6 พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ มีพื้นที่ 11.64 ตารางกิโลเมตร หรือ 7,275 ไร่ ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เหลืออยู่ 5.51 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,443.25 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ลดลงจำนวน 6.13 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,831.75 ไร่

### 6.1.2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทูมคา จังหวัดชุมพร จากปี พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547

การเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ระหว่าง พ.ศ. 2530-พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2547 ในสองช่วงเวลา โดยเฉพาะในส่วนของพื้นที่ป่าชายเลน แสดงให้เห็นว่า ในปี พ.ศ. 2530 มีพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพความเป็นป่าอยู่ 20 ตารางกิโลเมตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 พบว่า ป่าชายเลนมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 22.15 ตารางกิโลเมตร ในขณะที่เมื่อพิจารณาการใช้ที่ดินประเภทนาทุ่ง พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าชายเลน จากพื้นที่จำนวน 13.14 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2530 เพิ่มขึ้นเป็น 14.18 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539

จากการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2530 มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน และในขณะเดียวกันพื้นที่นาทุ่งก็ได้แพร่ขยายเข้ามาในพื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นด้วย

ในช่วงเวลาต่อมา ในปี พ.ศ. 2547 มีพื้นที่ป่าชายเลนที่คงสภาพป่าเหลืออยู่ 13.40 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่นาทุ่ง มีพื้นที่ 17.80 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีพื้นที่มากกว่าพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ จากผลการศึกษา พบว่า นาทุ่ง มีพื้นที่ ร้อยละ 30.02 ของพื้นที่ ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดของพื้นที่ ส่วนพื้นที่ป่าชายเลน มีพื้นที่ ร้อยละ 22.59

## 6.2 การอภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน ภายหลังจากที่มีการประกาศเขตจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 โดยใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 จะเห็นได้ว่า แม้จะมีการประกาศเขตจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน ออกเป็น เขตอนุรักษ์ เขตเศรษฐกิจ ก. และเขตเศรษฐกิจ ข. แล้วก็ตาม พื้นที่ป่าชายเลนก็ยังคงลดลงจากพื้นที่ 20 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,500 ไร่ ในปี พ.ศ. 2530 เหลืออยู่เพียง 13.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,375 ไร่ ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งพื้นที่ป่าชายเลนได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในหลากหลายกิจกรรม คือ นาทุ่ง พื้นที่เกษตร เมืองและสิ่งก่อสร้าง แหล่งน้ำ และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของประชากร ทำให้เกิดการขยายตัวของการพัฒนาในด้านต่าง ๆ เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ของประชากรที่เพิ่มขึ้น และการพัฒนาเศรษฐกิจในด้านต่าง ๆ ที่ส่งผล

ต่อการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนโดยตรง คือ กิจกรรมเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การสร้างท่าเทียบเรือ การตัดถนนสู่ชุมชนชายฝั่งทะเล ตลอดจนการขยายตัวของแหล่งชุมชนเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยและพัฒนาด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ ของชุมชนชายฝั่งทะเล

จากผลการศึกษา แม้ว่าจะมีการประกาศเขตจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2530 แล้วก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติไม่สามารถใช้บังคับให้ประชาชนในพื้นที่เหล่านั้นปฏิบัติตามได้ เพราะประชาชนถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ถือครอง ทั้งนี้จึงขึ้นอยู่กับความสมัครใจของเจ้าของพื้นที่ ซึ่งหน่วยงานของรัฐต้องมีผู้ดำเนินการให้ความรู้ ความเข้าใจ และใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมด้านป่าไม้ เพื่อให้เป็นดังเจตนารมณ์ของการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน

ดังนั้น แนวทางในการวางแผนการจัดการป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ควรประกอบด้วยแนวทางสำคัญ 3 แนวทาง คือ การอนุรักษ์ การฟื้นฟู และการจัดการอย่างยั่งยืน แผนการจัดการควรมุ่งงานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 6.2.1 การอนุรักษ์

6.2.1.1 ควรกำหนดพื้นที่ป่าชายเลนแห่งนี้ ที่ยังคงสภาพป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์ให้เป็นเขตอุทยานแห่งชาติ เพราะมติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้เขตอนุรักษ์นี้สามารถรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ โดยกำหนดให้พื้นที่อุทยานแห่งชาติได้ เพื่อให้กฎหมายอุทยานแห่งชาติ ควบคุมดูแล และป้องกันปราบปรามอย่างมีประสิทธิภาพ

6.2.1.2 การอนุญาตให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนในเขตเศรษฐกิจในด้านต่าง ๆ ควรมีการวิเคราะห์ผลกระทบด้วย โดยเฉพาะกิจกรรมด้านอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากกิจกรรมทางด้านป่าไม้

6.2.1.3 พื้นที่ที่มีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์เพื่อทำนาเกลือ รัฐควรจำแนกและกำหนดพื้นที่ให้เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ ทั้งลักษณะดิน การกำจัดและระบายน้ำเสีย เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

6.2.1.4 ปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนในเขตอนุรักษ์ เพื่อให้สามารถทำหน้าที่ในการรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ

### 6.2.2 การศึกษาวิจัย

ศึกษาความหลากหลาย การทดแทน และพันธุ์พืชที่เหมาะสมในการปลูกปรับปรุงพื้นที่ รวมทั้งการศึกษาชนิดพืช สัตว์ และระบบนิเวศ เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างความเข้าใจ และเห็นความสำคัญของป่าชายเลน ที่มีผลต่อสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนในท้องถิ่น

### 6.2.3 การประชาสัมพันธ์เผยแพร่

มีการจัดทำสื่อต่าง ๆ ที่แสดงความสำคัญของป่าชายเลนและความจำเป็นที่ต้องอนุรักษ์ไว้ การฝึกอบรมเยาวชนในด้าน การอนุรักษ์และการจัดการระบบนิเวศป่าชายเลนอย่างยั่งยืน และการใช้ประโยชน์จากป่าชายเลน กระตุ้นและสนับสนุนให้ประชาชนในท้องถิ่น จัดตั้งกลุ่มเพื่อการอนุรักษ์ป่าชายเลน ที่ดำเนินการโดยชุมชนและเพื่อชุมชน

### 6.2.4 การติดตามตรวจสอบและประเมินผล

โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม และเทคนิคทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน และเพื่อเป็นการตรวจสอบการบุกรุกทำลายของพื้นที่ในเขตต่าง ๆ โดยวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน

## 6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM ที่นำมาใช้ศึกษาบันทึกภาพไว้ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้ภาพจาก พ.ศ. 2547 มีเมฆปกคลุม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการจำแนกประเภทข้อมูลได้ 6.3.2 ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ยังไม่สามารถแยกพื้นที่ป่าชายเลนและป่าดิบชื้นได้อย่างชัดเจนนัก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อจำนวนของพื้นที่ป่าชายเลนได้

## บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2539. **คู่มือการจัดการทรัพยากรที่ดินเบื้องต้น จังหวัดชุมพร.**  
กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2546. **รายงานฉบับสมบูรณ์ การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี.** สงขลา: สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กองประสานการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2534. **รายงานสถานภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลจังหวัด.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.
- กองทัพเรือ. 2546. การส่งผ่านข้อมูลจากระยะไกล. **นาวิกศาสตร์.** คำนวณวันที่ 12 มีนาคม 2548 จาก <http://www.navy.mi.th/newwww/document/navic/86038.html>
- กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2544. **แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขาภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน.**  
กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองวิจัยเศรษฐศาสตร์กิจการเกษตร. 2530. **ภาวะป่าไม้ ทรัพยากรประมงและศักยภาพการเพิ่มผลผลิตด้านประมงจากป่าชายเลน.** กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม. 2545. **ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชุมพร.** กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กองสำรวจธรณีวิทยา. 2525. **แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชุมพรมาตราส่วน 1:50,000.**  
กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม.
- ธงชัย จารุพัฒน์. 2541. **การสำรวจพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2504-2539. สถานการณ์ป่าชายเลนของประเทศไทย ในช่วงระยะเวลา 35 ปี (พ.ศ. 2504-2539).** คำนวณวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2548 จาก <http://www.forest.go.th/mgrove/Area.html>
- ธงชัย จารุพัฒน์. 2541. **สถานการณ์ป่าชายเลนของประเทศไทยในช่วงระยะเวลา 35 ปี (พ.ศ. 2504- 2539).** กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2535. **การปลูกป่าชายเลน.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- บัณฑิต เศรษฐศิริโรจน์. 2538. **การใช้แบบจำลองปัญหาและเทคนิคโทรสัมผัสเพื่อการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงกิ้งต่อพื้นที่ป่าชายเลนและผลผลิตสัตว์น้ำบางชนิด บริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี.** กรุงเทพฯ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า III.
- พิเชษฐ เดชผิว. 2546. **ป่าชายเลนและชุมชนป่าชายเลนที่บ้านยี่สาร.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิการ และมหาวิทยาลัยศิลปากร. 2551. **รายงานขั้นสุดท้ายโครงการแผนแม่บทการจัดการป่าชายเลนประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- วันชัย อิงปัญญาภม. 2542. **ป่าชายเลน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สรศักดิ์ กลิ่นดาว. 2542. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลักการเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สนิท อักษรแก้ว. 2532. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ.** ค้นวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2548 จาก <http://www.forest.go.th/mgrove/Mg%20Forest.html>
- สนิท อักษรแก้ว. 2542. **ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สันติ บางอ้อ. 2544. **การบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืน.** กรุงเทพฯ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. 2547. **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุจิตรา เจริญศิริอุทัยยศ. 2548. **เอกสารประกอบการสอนวิชา 451351 การสำรวจพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Site Survey).** กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุदारัตน์ ตรีเพชรกุล, เซาวลิต ศิลปทอง และอนุกุล รัชตวงษ์. 2544. **การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดแนวทางการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน กรณีศึกษา จังหวัดสมุทรสงคราม. ใน ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ป่าชายเลน มุมมอง ปัญหา การแก้ไขและความต้องการของสังคมไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า V 13.

- สุระ พัฒนเกียรติ. 2546. **ระบบภูมิสารสนเทศในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม.**  
 กรุงเทพฯ: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุรัชย์ รัตนเสริมพงษ์. 2536. **การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล.** ค้นวันที่ 12 มีนาคม 2548  
 จาก [http://www.deqp.go.th/Remote\\_Sensing//html/definition.html](http://www.deqp.go.th/Remote_Sensing//html/definition.html)
- สุรลักษณ์ สาธุมภ์พันธ์ และฐิติพันธ์ ศรีสถิต. 2545. **การจัดการทรัพยากรป่าชายเลน : การปลูกป่าชายเลนในประเทศไทย. ใน ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 12 “สร้างเสริมประยุกต์ความรู้สู่ชุมชน”.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า IV-1.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. 2542. **การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางด้านป่าไม้.**  
 กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้.
- อนุกุล รัชตวงษ์. 2541. **การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดแนวทางจัดการพื้นที่ป่าชายเลน : กรณีศึกษา จังหวัดสมุทรสงคราม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Burrough P. A. 1986. **Principle of Geographical Information System for Land Resources Assessment.** New York: Oxford University Press.
- Food and Agriculture Organization. 1982. **Management of Utilization of Mangroves In Asia and Pacific.** Rome: F.A.O Press.
- Hamilton L.S. and Snedaker S.C. 1984. **Handbook for Mangrove Area Management.** Honolulu IUCN/UNESCO/UNEP East-West Centre.
- Lillesand T.M. and Kiefer, Ralph W. 1994. **Remote Sensing and Image Interpretation.** 3rd ed. New York: Wiley & Sons.
- Suthep Chutiratanaphan. 1995. **Evaluation of the SAR Data Utilites for Land Use/Land Cover Classifcation and Coastal Management In Narathiwat.** Proceedings of the Third Conference of Land Development Department, Land Development Department, Bangkok: Thailand. Pp. 139-144.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาวอารี นุชประเสริฐ

ประวัติการศึกษา

ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ปีการศึกษา 2545