บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่อยู่ในรูปแผนที่ รายงาน หนังสือ บันทึกทางสถิติ จากหน่วยงานทั้งรัฐบาลและเอกชน ซึ่งข้อมูลหลักที่ใช้คือ

1. แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหารระวางที่ 5135 I 5135 II 5134 IV 5134 I และ 5134 II
2. แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:250,000 ของกรมแผนที่ทหาร ระวางที่ ND47-12 และ ND-47-16
3. แผนที่แผนการใช้ที่ดินในเขตผังเมืองรวมเมืองชลบุรี ปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ. 2540 ของสำนักงานผังเมืองจังหวัดชลบุรี กรมการผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
4. แผนที่และกฎกระทรวง ฉบับที่ 384 (พ.ศ.2541) ผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมและชุมชนแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี
5. แผนที่และกฎกระทรวง ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2531) ผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี
6. ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM (Thematic Mapper) โดยความอนุเคราะห์จากกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ แนวที่ 129 แถวที่ 51 ซึ่งถ่ายเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2542 เวลา 15.17 น. ซึ่งเป็นข้อมูลภาพถ่ายที่ผ่านการแก้ไขทางเรขาคณิต โดยวิธีกำหนดตำแหน่งของจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point หรือ G.C.P.) ในภาพถ่ายดาวเทียมตามระบบเส้นโครงแผนที่ Universal Transverse Mercator (UTM) มีค่าพิกัดที่มุมซ้ายบนของภาพที่ 679020E 1493213N และพิกัดมุมขวาล่างของภาพที่ 722245E 1383000N
7. แผนที่เดินเรือมาตราส่วน 1: 120,000 ที่ละติจูดที่ 13° 50' เหนือ โครงสร้างเมอเคเตอร์ โดยกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ แผนที่หมายเลข 142 อ่าวไทยฝั่งตะวันออก (ปากน้ำเจ้าพระยาถึงเกาะแรด)
8. แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทยปี 2542 (เล่มที่ 1 อ่าวไทย) โดยกรมประมง

9. ข้อมูลสารสนเทศสิ่งแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ระดับจังหวัด รวบรวมจัดเก็บโดยกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหัวเรื่องหลัก คือ ตำแหน่งที่ตั้งและขอบเขตการปกครอง ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรแร่ธาตุและโครงสร้างทางธรณีวิทยา ทรัพยากรดิน ทรัพยากรป่าไม้ การใช้ที่ดิน แหล่งท่องเที่ยว โครงสร้างพื้นฐาน และสาธารณูปโภค
10. ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่ศึกษา โดยเน้นที่ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรในพื้นที่

3.2 การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม (Image classification)

การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital image data) ด้วยคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น (Pre-processing) เป็นกระบวนการสร้างภาพกลับคืน (image restoration) หรือปรับปรุงข้อมูลที่มีข้อบกพร่องในคุณสมบัติต่างๆ ให้มีความถูกต้องตรงตามความเป็นจริงและให้มีความละเอียดชัดเจนตามเป้าหมายเพื่อเตรียมวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งประกอบด้วย

    1) การแก้ไขค่าผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric correction) เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและสอดคล้องกับตำแหน่งบนผิวโลกตามระบบ UTM ของแผนที่
    2) การเน้นคุณภาพข้อมูล (Image enhancement) เพื่อให้ได้ข้อมูลใหม่ตามที่ต้องการศึกษา ทำให้การวิเคราะห์ถูกต้องยิ่งขึ้น

2. การประมวลผลข้อมูล (Processing) เป็นขั้นตอนการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) จากภาพดาวเทียมโดยทั่วไปแยกได้ 2 ลักษณะคือ

    1) Unsupervised Classification การจำแนกประเภทข้อมูลโดยอาศัยค่าสถิติของการสะท้อนแสงช่วงคลื่นแสงวัตถุต่างๆ โดยไม่ใช้ข้อมูลภาคพื้นดินมาช่วยในการจำแนก เรียกว่า Clustering สามารถกำหนดกลุ่มประเภทข้อมูล การจำแนกวิธีนี้มักใช้กับพื้นที่ที่ไม่คุ้นเคย และเป็นขั้นตอนแรกในการจำแนกประเภทข้อมูล ก่อนที่จะดำเนินงานจำแนกแบบที่สองต่อไป
    2) Supervised Classification การจำแนกประเภทข้อมูลโดยอาศัยพื้นที่ตัวอย่าง (training area) ของข้อมูลภาคพื้นดินเป็นตัวแทนของลักษณะต่างๆที่ปรากฏในภาพจากดาวเทียมเพื่อคำนวณค่าสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่า covariance matrix ของแต่

ละประเภทข้อมูล ค่าสถิติดังกล่าวเป็นตัวแทนสำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลของพื้นที่ทั้งหมด

3. การปรุงแต่งข้อมูล (Post-processing) การตกแต่งผลการจำแนกประเภทข้อมูล ให้มีความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยวิธีกรองข้อมูล เพื่อให้มีความต่อเนื่องของประเภทข้อมูลตามความเป็นจริง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้การกรอง 3X3 คือ 30X30 ตารางเมตร

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธี Supervised Classification ในการจำแนกประเภทข้อมูล โดยใช้หลักการของ Maximum likelihood ซึ่งพิจารณาค่า mean vector และ covariance matrix ของข้อมูลแต่ละประเภท โดยตั้งสมมติฐานว่าแต่ละประเภทข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (normal distribution) แล้วคำนวณความน่าจะเป็น (probability) ของแต่ละจุดภาพ ว่าถูกจำแนกอยู่ในประเภทข้อมูลใด ซึ่งโดยทั่วไปวิธีนี้ให้ความถูกต้องมากที่สุด

นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร สามารถผสมภาพเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะวิจัยด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถจำแนกสีที่มีความแตกต่างจากสิ่งแวดล้อมได้ชัดเจน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 คุณสมบัติของภาพสีผสมของ LANDSAT TM
(สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2534)

การผสมแบนด์ (น้ำเงิน เขียว แดง)	คุณสมบัติ
1-2-3	ให้สีธรรมชาติ คือ พืชเป็นสีเขียวใช้ศึกษาความขุ่นข้นของตะกอน น้ำตื้น และพื้นที่ชายฝั่ง
3-4-5	พืชเป็นสีเขียว ให้รายละเอียดความแตกต่างของความชื้นของดิน มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ดินและพืช
3-5-4	พืชสีแดงและส้มแสดงขอบเขตพื้นดินและน้ำ แยกป่าชายเลน (สีแดง) ออกจากป่าบก (สีส้ม) และให้ลักษณะคลองระบายน้ำ
2-5-4	พืชสีส้ม แยกพื้นที่ป่าชายเลน (สีแดง) ชัดเจน
4-5-7	พืชสีฟ้าให้รายละเอียดความชื้นที่แตกต่างกันตามลักษณะพื้นที่

3.2.1 ผลการจำแนกการใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งด้วยภาพถ่ายดาวเทียม

การศึกษาลักษณะการใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งครั้งนี้ จำแนกลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียมของจังหวัดชลบุรี เมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2542 โดยจำแนกเป็น 10 ลักษณะ ตามจุดประสงค์ของการศึกษา และตามความละเอียดของข้อมูล

ตารางที่ 3.2 ลักษณะของการใช้ที่ดิน สิ่งปกคลุมดิน และคำนิยามในการศึกษา

การใช้ที่ดินและสภาพธรรมชาติ	คำนิยาม
1. พื้นที่ชุมชนและคมนาคม	เขตเมือง แหล่งชุมชน สิ่งก่อสร้าง ถนน
2. พื้นที่อุตสาหกรรม	นิคมอุตสาหกรรม และเขตอุตสาหกรรม
3. พื้นที่ป่าชายเลน	ป่าชายเลนที่น้ำท่วมถึง
4. พื้นที่ป่า	ป่าธรรมชาติ และป่าในเขตคุ้มครองพิเศษ อาทิ เขตทหาร และเขตห้ามล่าสัตว์
5. บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและนาเกลือ	บ่อกุ้ง บ่อปลา และนาเกลือ
6. พืชยืนต้นและสวนผลไม้	บริเวณที่มีพืชยืนต้นและสวนผลไม้
7. พืชไร่และพื้นที่การเกษตร	พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด และ ผัก
8. สนามกอล์ฟ	พื้นที่สนามกอล์ฟ
9. พื้นที่น้ำ	บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ คลอง แม่น้ำ และ ทะเล
10. อื่นๆ	พื้นที่เปิดโล่ง เช่น บริเวณระเบิดหิน สนามบิน และพื้นที่ว่างเปล่า

3.2.2 การตรวจสอบความถูกต้องของผลจากจำแนกการใช้ที่ดิน (Accuracy assessment)

การตรวจสอบผลการจำแนกโดยการสุ่มสำรวจสภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่จริง (Ground truth) ในช่วงเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคม และ พฤศจิกายน 2542 โดยใช้อุปกรณ์ระบุพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System:GPS) แล้วนำผลที่สำรวจได้มาเปรียบเทียบกับการจำแนกการใช้ที่ดินด้วยคอมพิวเตอร์

ค่าความถูกต้องของการจำแนกนิยามได้ดังนี้

$$\text{ค่าความถูกต้องรวม (Overall accuracy)} = \sum_{i=1}^{k} Xii / N$$

$$\text{ค่าความถูกต้องของผู้ผลิตสำหรับชนิดการใช้ที่ดิน i (Producer's accuracy for class i)} = Xii / \sum_{j=1}^{k} Xji$$

$$\text{ค่าความถูกต้องของผู้ใช้สำหรับชนิดการใช้ที่ดิน i (User's accuracy for class i)} = Xjj / \sum_{i=1}^{k} Xji$$

เมื่อ Xij = จำนวนจุดภาพที่ผิดพลาดของการใช้ที่ดินแต่ละประเภทในแนวนอนและแนวตั้ง

k = จำนวนประเภทการใช้ที่ดิน

N = จำนวนจุดภาพทั้งหมด

i = ประเภทการใช้ที่ดิน i จากการสำรวจพื้นที่จริง

j = ประเภทการใช้ที่ดิน j ที่จำแนกด้วยภาพถ่ายดาวเทียม

ค่าความผิดพลาดจากการจำแนกด้วยดาวเทียมแสดงในตารางที่ 3.3 และความถูกต้องในการจำแนกแสดงในตารางที่ 3.4

ดังนั้นค่าความถูกต้องรวมที่คำนวณได้จากผลการจำแนกการใช้ที่ดิน (จากตารางที่ 3.3) ในการศึกษานี้ คือ 71.77 %

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 ค่าความผิดพลาดของการจำแนกการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

ข้อมูลอ้างอิง	ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์										
	ชุมชนและการคมนาคม	อุตสาหกรรม	ป่าชายเลน	ป่าบก	บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและนาเกลือ	พืชยืนต้น/สวนผลไม้	พืชไร่/พื้นที่การเกษตร	สนามกอล์ฟ	พื้นที่น้ำ	อื่นๆ	รวม
ชุมชนและการคมนาคม	26	3	0	0	0	2	1	0	1	3	36
อุตสาหกรรม	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
ป่าชายเลน	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	10
ป่าบก	0	0	0	10	0	3	0	0	0	0	13
บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและนาเกลือ	3	0	0	0	8	0	0	0	0	1	12
พืชยืนต้น/สวนผลไม้	2	0	0	1	0	6	2	0	0	0	11
พืชไร่/พื้นที่การเกษตร	2	0	0	0	0	2	10	0	0	0	14
สนามกอล์ฟ	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
พื้นที่น้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
อื่นๆ	4	1	0	0	0	0	3	0	0	5	13
รวม	37	10	9	11	8	14	16	4	6	9	124

ตารางที่ 3.4 ความถูกต้องในการจำแนกการใช้ที่ดินเมื่อใช้ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่จริงเป็นข้อมูลอ้างอิง

ประเภท	ความถูกต้องของผู้ใช้		ความถูกต้องของผู้ผลิต	
	อัตราส่วน	%	อัตราส่วน	%
1. ชุมชนและการคมนาคม	26/37	70.27	26/36	72.22
2. อุตสาหกรรม	6/10	60.00	6/6	100.00
3. ป่าชายเลน	9/9	100.00	9/10	90.00
4. ป่าบก	10/11	90.91	10/13	76.92
5. บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและนาเกลือ	8/8	100.00	8/12	66.67
6. พืชยืนต้น/สวนผลไม้	6/14	42.86	6/11	54.54
7. พืชไร่/พื้นที่การเกษตร	10/16	62.50	10/14	71.43
8. สนามกอล์ฟ	4/4	100.00	4/4	100.00
9. พื้นที่น้ำ	5/6	83.33	5/5	100.00
10. อื่นๆ	5/9	55.56	5/13	38.46

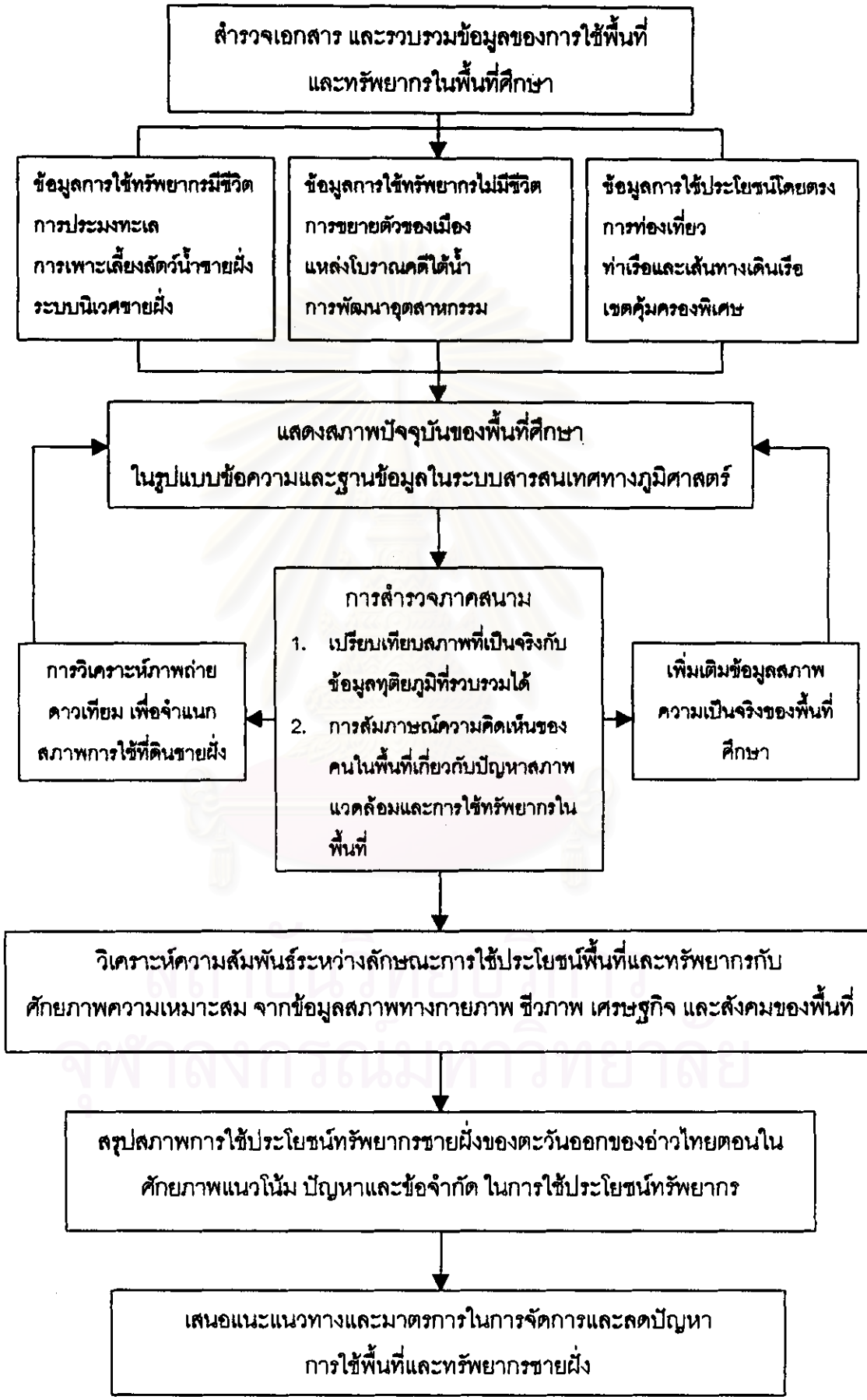
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสภาพปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา

นำข้อมูลสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลเพิ่มเติมจากการสำรวจภาคสนาม และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของคนในพื้นที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาสภาพแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ มาเพิ่มเติมเข้ากับข้อมูลทุติยภูมิที่สำรวจและเก็บรวบรวมได้ในข้อ 3.2 เพื่อแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่และทรัพยากรปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา และจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปตาราง แผนภูมิ และบางส่วนให้อยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่และทรัพยากรกับสภาพความเหมาะสม จากข้อมูลที่ได้ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม และประเมินศักยภาพ แนวโน้ม ปัญหาและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์พื้นที่และทรัพยากรของพื้นที่ศึกษา จากนั้นสรุปสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่และทรัพยากรชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน และเสนอแนะแนวทางและมาตรการในการจัดการและลดปัญหาการใช้พื้นที่และทรัพยากรชายฝั่ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนวิธีวิจัย


สำรวจเอกสาร และรวบรวมข้อมูลของการใช้พื้นที่
และทรัพยากรในพื้นที่ศึกษา
ข้อมูลการใช้ทรัพยากรมีชีวิต
การประมงทะเล
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
ระบบนิเวศชายฝั่ง
ข้อมูลการใช้ทรัพยากรไม่มีชีวิต
การขยายตัวของเมือง
แหล่งโบราณคดีใต้น้ำ
การพัฒนาอุตสาหกรรม
ข้อมูลการใช้ประโยชน์โดยตรง
การท่องเที่ยว
ท่าเรือและเส้นทางเดินเรือ
เขตคุ้มครองพิเศษ
แสดงสภาพปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา
ในรูปแบบข้อความและฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
การสำรวจภาคสนาม
1. เปรียบเทียบสภาพที่เป็นจริงกับ
ข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมได้
2. การสัมภาษณ์ความคิดเห็นของ
คนในพื้นที่เกี่ยวกับปัญหาสภาพ
แวดล้อมและการใช้ทรัพยากรใน
พื้นที่
การวิเคราะห์ภาพถ่าย
ดาวเทียม เพื่อจำแนก
สภาพการใช้ที่ดินชายฝั่ง
เพิ่มเติมข้อมูลสภาพ
ความเป็นจริงของพื้นที่
ศึกษา
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่และทรัพยากรกับ
ศักยภาพความเหมาะสม จากข้อมูลสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของพื้นที่
สรุปสภาพการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชายฝั่งของตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน
ศักยภาพแนวโน้ม ปัญหาและข้อจำกัด ในการใช้ประโยชน์ทรัพยากร
เสนอแนะแนวทางและมาตรการในการจัดการและลดปัญหา
การใช้พื้นที่และทรัพยากรชายฝั่ง