การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล แบบบูรณาการณ์ กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

จีรวัฒน์ กรกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

โครงงานทางวิศวกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ปีการศึกษา 2553

Application of GIS for integrated coastal zone management

A case study of coastal zone of Amphur Muang, Chonburi Province

Jeerawat Korakan

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

An Engineering Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Bachelor of Engineering

Department of Civil Engineering

Burapha University 2010

หัวข้อโครงงาน การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล
แบบบูรณาการณ์ กรณีศึกษาชายฝั่ง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

โดย นางสาวจีรวัฒน์ กรกัน

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2553

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ธรรมนูญ รัศมีมาสเมือง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติโครงงานทางวิศวกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

(ผศ.ดร.อานนท์ วงษ์แก้ว)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ธรรมนูญ รัศมีมาสเมือง)

คณะกรรมการการสอบโครงการ

.....ประธานกรรมการ

(ดร.ธรรมนูญ รัศมีมาสเมือง)

.....กรรมการ

(ดร.วิเชียร ชาลี)

.....กรรมการ

(ดร.พัทรพงษ์ อาสนจินดา)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทคัดย่อ

โครงงานวิศวกรรมนี้เป็นการนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์รวมกับการสำรวจระยะไกล เพื่อใช้จัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล กรณีศึกษาพื้นที่ชายฝั่งทะเล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

ภาพถ่ายทางอากาศของชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นศึกษาปี พ.ศ. 2517, พ.ศ. 2524, พ.ศ. 2532 และ พ.ศ. 2545 ถูกรวบรวมและทำเป็นข้อมูลดิจิตอล จากนั้นมีการปรับแก้พิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ERDAS IMAGINE และส่งต่อข้อมูลไปยังระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยระบบการสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถจะวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งที่เกิดขึ้นในระหว่างปีที่มีข้อมูล วิเคราะห์หาพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งมีนัยถึงการทับถม การกัดเซาะ หรือผลจากการดำเนินการของมนุษย์ได้

ข้อมูลคุณลักษณะ ได้แก่ จำนวนประชากร เส้นทางการจราจร โครงสร้างทางชายฝั่งทะเล และงบประมาณการก่อสร้าง ถูกนำมาเป็นตัวอย่างในการใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์ในเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ศึกษากับการเปลี่ยนแปลงทางกายของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตามระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การพัฒนาข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการสำรวจระยะไกล ข้อมูลเชิงพื้นที่จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงข้อมูลคุณลักษณะอื่นๆ จะทำให้การศึกษานี้เป็นเครื่องมือศึกษาที่ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การสำรวจระยะไกล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Abstract

This study presents the application of Geographic Information System (GIS) together with Remote Sensing (RS) for the management of coastal zone: a case study of coastal zone of AmphurMuang, This study presents the application of Geographic Information Systems (GIS) together with Remote Sensing (RS) for the management of coastal zone with a case study of coastal zone of AmphurMuang, Chonburi province.

Aerialphotographs of the shoreline along the study area in the year of 1974, 1981,1990 and 2002 data were collected and digitized. The geographic coordinates of aerial images were corrected by using ERDAS IMAGINE program and the data is passed geographic information systems. With geographic information systems it is able to analyze the characteristics of shoreline changes that occur during the years. Finally the changes of coastal area, i.e. the erosion or the accretion, can be implied.

Attribute data such as the growth rate of population, the length of traffic routes, the number and the length of coastal structures, the budget of construction projects is considered to be examples in order to be used for the decision making of coastal management. This study presents the methodology of the application of GIS and RS as tool for the coastal zone management.

Keywords: coastal area management, Geographic Information Systems, Remote Sensing.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานวิศวกรรมฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ต่อท่านอาจารย์ ดร. ธรรมนูญ รัศมีมาสเมือง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงาน อีกทั้งแก้ไขข้อผิดพลาดของโครงงานทางวิศวกรรมนี้มาตลอดจนสำเร็จไปด้วยดี

นอกจากนี้ทางคณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณ คุณมารุต ราชมณี ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือรวมถึงการจัดการข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการจัดทำโครงงานทางวิศวกรรมนี้

ท้ายนี้ทางคณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์คณะกรรมการสอบโครงงานทุกท่าน รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำโครงงานทางวิศวกรรมในครั้งนี้ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือแก่ทางคณะผู้จัดทำโครงงานทางวิศวกรรมด้วยดีเสมอมา คณะผู้จัดทำจักรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ

หน้า

อนุมัติโครงงาน ก
บทคัดย่อภาษาไทย ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ค
กิตติกรรมประกาศ ง
สารบัญ จ
สารบัญรูป ช
สารบัญตาราง ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2
1.3 ขอบเขตการศึกษา 2
1.4 แนวทางการศึกษา 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
2.1. การจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล (Coastal Zone Management) 4
2.1.1 ความหมายและกระบวนการทางกายภาพของชายฝั่งทะเล 4
2.1.2 ประเภทของชายฝั่งของประเทศไทย 5
2.1.3 ปัญหาที่เกิดกับชายฝั่งทะเลไทย 11
2.1.4 ผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง 13
2.1.5 แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง 13
2.1.6 การจัดการชายฝั่งอย่างบูรณาการ 16
2.2. พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี 17
2.3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 21
2.3.1 คำจำกัดความของการสำรวจระยะไกล 21

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.2 ประวัติของการสำรวจระยะไกล 22
2.3.3 ประเภทของการสำรวจระยะไกล 23
2.3.4 องค์ประกอบของการสำรวจระยะไกล 23
2.3.5 หลักการและขั้นตอนของการสำรวจระยะไกล 23
2.3.6 การปรับแก้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล 25
2.4. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) 27
2.4.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 29
2.4.2 ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ 31
2.4.3 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) 32
2.4.4 ระบบเข้าข้อมูล 33
2.4.5 การจัดเก็บและแก้ไขข้อมูล 33
2.4.6 ฐานข้อมูล 34
2.4.7 ความผิดพลาดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 35

บทที่ 3 วิธีการศึกษา 37
3.1.พื้นที่ศึกษา 37
3.2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 38
3.3.วิธีการศึกษา 39
3.4.ขั้นตอนการดำเนินงาน 41
3.4.1 ทำการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล 42
3.4.2 ทำการวางจุด GCP ควบคุมภาคพื้นดิน บนภาพถ่ายทางอากาศ ในแต่ละปี 42
3.4.3 ทำการต่อแผนที่ (Mosaic) 64
3.4.4 การจัดการข้อมูล โดยแปลงข้อมูลด้วยวิธีดิจิไทเซอร์ (Digitizer) 69
3.4.5 การจัดข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) 75
3.4.6 การซ้อนทับกันในแต่ละช่วงปี 83

บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล 86
4.1. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่แนวชายฝั่งทะเล 86
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 96

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 บทสรุปผล 99

5.1 สรุปผล 99

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ 100

5.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงงานทางวิศวกรรม 100

5.4 ข้อเสนอแนะ 100

บรรณานุกรม 101

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ภาพแสดงเขื่อนกันคลื่นป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล 14
2.2 ภาพแสดงกำแพงกันคลื่นป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล 14
2.3 ภาพแสดงรอกดักทรายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล 15
2.4 ภาพแสดงไส้กรอกทรายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง 15
2.5 ภาพแผนที่จังหวัดชลบุรี 18
2.6 ภาพการแสดงองค์ประกอบหลักของการสำรวจระยะไกล 24
2.7 ภาพการแสดงลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่ 28
2.8 ภาพการแสดงการวางซ้อนของลักษณะภูมิประเทศจริง 29
2.9 ภาพการแสดงองค์ประกอบของสารสนเทศภูมิศาสตร์ 31
2.10 การแสดงองค์ประกอบของระบบดาวเทียม (GPS) 33
2.11 ภาพแสดงฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ 35
3.1 ภาพแสดงการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศ 40
3.2 ภาพแสดงการประมวลผล 41
3.3 ภาพแสดงการหยุดโปรแกรม ArcGIS 9.3 และเริ่มโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 43
3.4 ภาพแสดงหน้าต่าง FlcxLM Tools 43
3.5 ภาพแสดงการ Start Server 44
3.6 ภาพแสดงการ Stop Server 44
3.7 ภาพแสดงหน้าต่างโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 45
3.8 ภาพแสดงการเปิดภาพถ่ายทางอากาศ 45
3.9ภาพแสดงการเลือกภาพถ่ายทางอากาศจากแฟ้มข้อมูล 46
3.10 ภาพแสดงการเลือก Fit to Frame 46
3.11 ภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการจะปรับแก้พิกัด 47
3.12 ภาพแสดงการเปิด Viewer จะแสดงหน้าต่างอีกหน้าต่างขึ้นมา 47
3.13 ภาพแสดงการเปิดภาพพิกัดภูมิศาสตร์ 48
3.14 ภาพแสดงการใช้ Rotate 48
3.15 ภาพแสดงการปรับองศาของภาพ 49
3.16 ภาพแสดงการปรับองศาของภาพ 49

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.17 ภาพแสดงการใช้ DataPrep , Image Geometric Correction และ Select View 50

3.18 ภาพแสดงการเลือกใช้ Polynomial 50

3.19 ภาพแสดงการสิ้นสุดของหน้าต่าง Polynomial 51

3.20 ภาพแสดงหน้าต่าง GCP โดยใช้ Keyboard Only 51

3.21 ภาพแสดงการใช้ Add/Change Map Projection 52

3.22 ภาพแสดงหน้าต่าง Polynomial เพื่อใช้เลือก UTM WGF 84 North 52

3.23 ภาพแสดงหน้าต่าง Polynomial เพื่อบ่งบอก UTM Zone 47 ที่เลือกใช้ 53

3.24 ภาพแสดงหน้าต่าง Geometric Correction 53

3.25 ภาพแสดงการการใช้งานของ Geo Correction Tools 54

3.26 ภาพแสดงการจุดพิกัดของภาพทั้งสอง 54

3.27 ภาพแสดงการเลือก Color เลือกสีที่ต้องการ 55

3.28 ภาพแสดงสีที่เลือกไว้ปรากฏบนหน้าต่าง 55

3.29 ภาพแสดงการวิธีการจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ 56

3.30 ภาพแสดงประมวลผลการปรับแก้ค่าพิกัดของภาพถ่ายทางอากาศ 56

3.31 ภาพแสดงหน้าต่าง GCP โดยใช้ Existing Viewer 57

3.32 ภาพแสดงSelection Image 57

3.33 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการปรับแก้พิกัดแล้ว 58

3.34 ภาพแสดง การใช้เลือก AOI เพื่อเลือกพื้นที่ที่สนใจเท่านั้น 59

3.35 ภาพแสดงการคอบภาพเฉพาะพื้นที่ที่สนใจ 59

3.36 ภาพแสดงการคอบภาพเฉพาะพื้นที่ที่สนใจ 60

3.37 ภาพแสดงการจา Save AOI Layer As 60

3.38 ภาพแสดงการ Save AOI Layer As เป็นนามสกุล .aoi 61

3.39 ภาพแสดงหน้าต่าง Subset Image 61

3.40 ภาพแสดงการIn Put File และ Out Put File 62

3.41 ภาพแสดงหน้าต่างของ AOI Viewer 62

3.42 ภาพแสดงหน้าต่างการIn Put File และ Out Put File โดยเลือกใช้ AOI 63

3.43 ภาพแสดงการประมวลผลการตัดพื้นที่ที่สนใจ 63

3.44 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตัดเฉพาะพื้นที่ที่สนใจ 64

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.45 ภาพแสดงการเข้าสู่โปรแกรม Mosaic Image 64
3.46 ภาพแสดงหน้าต่างของ Mosaic Pro 65
3.47 ภาพแสดงการเลือก Add Images 65
3.48 ภาพแสดงการเลือกภาพถ่ายทางอากาศ 66
3.49 ภาพแสดงหน้าต่าง Mosaic Proที่เลือกภาพถ่ายทางอากาศแล้ว 66
3.50 ภาพแสดงหน้าต่าง Mosaic Proที่เลือกภาพถ่ายทางอากาศที่จะทำการ Mosaic 67
3.51 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ Mosaic เป็นกรอบสีเหลือง 67
3.52 ภาพแสดงการใช้ Run Mosaic 68
3.53 ภาพแสดงการตั้งชื่อภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ Mosaic 68
3.54 ภาพแสดงการ Run Mosaic ของโปรแกรม 69
3.55 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ Mosaicแล้ว 69
3.56 ภาพแสดงการเปิดโปรแกรม ArcGIS 9.3 70
3.57 ภาพแสดงหน้าต่าง ArcMap 70
3.58 ภาพแสดงการ Add Data ภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการ Mosaic แล้ว 71
3.59 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่มาจากการ Add Data 71
3.60 ภาพแสดงการสร้าง Shapefile 72
3.61 ภาพแสดงหน้าต่าง Create New Shapefile 72
3.62 ภาพแสดงการเลือกรูปแบบที่ต้องการ Digitized 73
3.63 ภาพแสดง Editor Tool และ Start Editing 73
3.64 ภาพแสดงการเลือก Shapefile ที่จะทำการ Digitize 74
3.65 ภาพแสดงการทำ Digitizer ตามขอบเขตพื้นที่ 74
3.66 ภาพแสดงข้อมูล Polygon ของพื้นที่ 75
3.67 ภาพแสดง Open Attribute Table 75
3.68 ภาพแสดงหน้าต่าง Attribute 76
3.69 ภาพแสดงการทำการแก้ไขข้อมูล 76
3.70 ภาพแสดงการทำการแก้ไขข้อมูล 77
3.71 ภาพแสดงการทำการแก้ไขข้อมูล 77
3.72 ภาพแสดง Option 78

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.73 ภาพแสดงหน้าต่าง Add Field 78

3.74 ภาพแสดงการเลือก Calculate Geometry 79

3.75 ภาพแสดงหน้าต่าง Calculate Geometry 79

3.76 ภาพแสดง ผลคำนวณที่ได้ 80

3.77 ภาพแสดง Export table 80

3.78 ภาพแสดงหน้าต่าง Export Data 81

3.79 ภาพแสดง Directory ที่ต้องการเก็บข้อมูล 81

3.80 ภาพแสดงการเลือกใช้ Properties 82

3.81 ภาพแสดงหน้าต่าง Layer Properties 82

3.82 ภาพแสดงหน้าต่างแสดงผลตามคำสั่งที่ได้ 83

3.83 ภาพแสดงการ Add Polygon ที่สร้างไว้ 83

3.84 ภาพแสดงภาพแผนที่เทศบาลตำบลที่ติดแนวชายฝั่งของอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 84

3.85 ภาพแสดงการเลือกใช้ Analysis Tool 85

3.86 ภาพแสดงหน้าต่าง Erase 85

3.87 ภาพแสดงพื้นที่ที่หายไป 87

4.1 แผนที่พื้นที่แนวชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง 88

4.2 แผนที่แสดงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2517 89

4.3 แผนที่แสดงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2524 89

4.4 แผนที่แสดงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2532 90

4.5 แผนที่ความสัมพันธ์การเติบโตของประชากรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง 91

4.6 ภาพแสดงการ Digitizer เพื่อหาความยาวของเส้นทางจราจร 92

4.7 แผนที่ความสัมพันธ์เส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง 92

4.8 แผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง 94

4.9 แผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง 95

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงความผิดพลาดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	35
4.1 ตารางแสดงดัชนีพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง ปี พ.ศ. 2517	87
4.2 ตารางแสดงดัชนีพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง ปี พ.ศ. 2524	87
4.3 ตารางแสดงดัชนีพื้นที่ที่ ปี พ.ศ. 2532	88
4.4 ตารางแสดงดัชนีความสัมพันธ์การเติบโตของประชากรกับพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	91
4.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ดัชนีเส้นทางจราจรกับดัชนีพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	92
4.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	94
4.7 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	95

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทยในปัจจุบันมีปัญหาความเสื่อมโทรมจากผลกระทบของการทำกิจกรรมของมนุษย์เป็นผลให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศ พบว่ามีการใช้ประโยชน์บริเวณพื้นที่ชายฝั่งในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างที่อยู่อาศัย อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และการท่องเที่ยว รวมทั้งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับเป็นสำคัญทำให้ขาดการดูแลและรักษาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล ทำให้พื้นที่บริเวณนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการกัดเซาะของชายฝั่ง และเกิดการงอกใหม่ของพื้นที่ ซึ่งกำลังประสบปัญหาอยู่ในหลายพื้นที่ของประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเล นั้นเกิดจากปัจจัยหลายสาเหตุไม่ใช้เพียงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ดังที่กล่าวมาข้างต้นเพียงอย่างเดียว ยังพบว่าการกระทำของน้ำทะเล ได้แก่ คลื่น กระแสน้ำไหล น้ำขึ้น น้ำลง ส่งผลให้การเคลื่อนที่ของน้ำทะเลทำให้เกิดการพัดพาและทับถมของตะกอนโดยระดับน้ำทะเลที่เกิดการขึ้น - ลง ของระดับน้ำ ส่งผลให้เกิดการพัดพาตะกอนเข้าฝั่ง และออกสู่ทะเลเป็นวัฏจักรซ้ำ ๆ แต่เมื่อตะกอนที่พัดเข้าฝั่งมีจำนวนน้อยกว่าที่พัดออกสู่ทะเลพื้นที่บริเวณนี้จะมีขนาดเล็กลงเป็นผลจากการกัดเซาะของคลื่นและจำนวนตะกอนที่พัดเข้าฝั่งในปริมาณที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการงอกใหม่ของพื้นที่ ซึ่งผลกระทบจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน เช่น การสร้างท่าเทียบเรือบริเวณชายฝั่งทะเล การก่อสร้างกำแพงกันคลื่น การสร้างสะพานเทียบเรือ เป็นสิ่งกีดขวางการพัดพาของตะกอนและทำให้น้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำ ทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงได้รับผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำเช่นเดียวกันเมื่อปัญหาที่เกิดขึ้นยังไม่ได้รับการแก้ไข ทัศนียภาพของชายฝั่งที่สวยงามถูกทำลายจะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจของประเทศ ปัญหาเหล่านี้เป็นตัวบ่งชี้ว่าควรเร่งดำเนินการแก้ไขและป้องกันโดยเร่งด่วน เพื่อรักษาพื้นที่ชายฝั่งที่เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและแหล่งเศรษฐกิจของประเทศให้คงอยู่เพื่อใช้ประโยชน์สืบไป

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ในเขตภาคตะวันออกของประเทศไทยและมีพื้นที่ชายฝั่งติดกับทะเลอ่าวไทย เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีนักท่องเที่ยวให้ความสนใจเดินทางมาพักผ่อนเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะชายหาดบางแสนที่เป็นแหล่งเศรษฐกิจที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรีความเจริญของพื้นที่บริเวณ

นี้ ในอนาคตอาจจะประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลเช่นเดียวกันกับพื้นที่บริเวณอื่น ๆ ที่ประสบปัญหาอยู่ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ระยอง ภูเก็ต กระบี่ เป็นต้น พื้นที่ในจังหวัดเหล่านี้ที่ติดกับชายฝั่งทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งอย่างรุนแรงเป็นปัจจัยที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ของพื้นที่เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่เพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตข้างหน้า

พื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดชลบุรี มีการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งไม่มากนักแต่หากปล่อยไว้ไม่เร่งดำเนินการแก้ไขอาจทำให้เกิดการเสียหายของพื้นที่ได้เป็นบริเวณกว้างอิทธิพลที่ทำให้พื้นที่บริเวณนี้เกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดจากกระทำโดยธรรมชาติและการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ในการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างยื่นออกไปในทะเล การสร้างแนวกันคลื่นในทะเล เป็นผลทำให้พื้นที่บริเวณแนวชายฝั่งเกิดเปลี่ยนแปลง หากไม่หาแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องเพื่อบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นปล่อยให้รุกรามเป็นบริเวณกว้าง งบประมาณที่ใช้ในการแก้ไขก็จะเพิ่มจำนวนขึ้น

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยในการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสามารถติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแต่ละช่วงปีนั้นมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ไปมากน้อยเพียงใด จากการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศโดยการนำภาพถ่ายทางอากาศในแต่ละช่วงปีที่ทำการศึกษา วางซ้อนทับกันเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ร่วมกับใช้โปรแกรมด้านสารสนเทศช่วยในการแปลงข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ เมื่อได้ข้อมูลจากการวางทับซ้อนกันของพื้นที่พบว่าพื้นที่ในบริเวณใดเกิดการเปลี่ยนแปลง ทำให้ทราบว่าต้องดำเนินการแก้ไขพื้นที่ในส่วนใดและด้วยวิธีการใดเพื่อเป็นการแก้ไขที่ถูกต้องตรงกับปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป็นการแก้ไขปัญหาที่ได้ผลในระยะยาวต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

(1) เพื่อศึกษาการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกล

(2) เพื่อนำเสนอวิธีการในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ เช่น การวิเคราะห์ผลกระทบจากข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (จำนวนประชากร เส้นทางการจราจร ฯลฯ) ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพแนวชายฝั่งทะเล โดยใช้กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

(1) ทำการศึกษาลักษณะพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของชายฝั่งทะเล บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

(2) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ นำข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศร่วมกับโปรแกรม Arc View

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.4 แนวทางการศึกษา

บทที่ 1 กล่าวถึงวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

บทที่ 2 กล่าวถึงองค์ความรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

บทที่ 4 กล่าวถึงผลการศึกษาและการวิเคราะห์

บทที่ 5 กล่าวถึงบทสรุปและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดได้ว่าจะได้รับ

(1) ทำให้ทราบถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

(2) ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการจัดทำแผนที่ โดยโปรแกรม Arc View เพื่อศึกษาปัญหาและ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล (Coastal Zone Management)

2.1.1 ความหมายและกระบวนการทางกายภาพของชายฝั่งทะเล

ชายฝั่งทะเล (Coast) หมายถึงบริเวณรอยต่อระหว่างทะเลและแผ่นดินขึ้นไปจนถึงบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงตามอิทธิพลของทะเล ทำให้เกิดบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะเฉพาะตัว มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา บริเวณดังกล่าวมีอาณาเขตตั้งแต่แผ่นดินใกล้ชายฝั่ง เขตน้ำทะเลท่วมถึง ที่ลุ่มน้ำเค็ม หาดทรายและอาณาเขตในทะเล รวมถึงแนวปะการังและเกาะต่าง ๆ ดังนั้นความกว้างของแนวชายฝั่งทะเลจึงไม่สามารถระบุได้แน่นอน

การพิจารณารูปร่างทางธรณีสัณฐาน (Geomorphology) ของพื้นที่ชายฝั่งทะเล (Coastal Zone) สามารถพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ ตามแนวชายฝั่ง (Coastline) และตามแนวขวางชายฝั่ง (Cross-Shore) พื้นที่บริเวณชายฝั่งที่มีหาดทรายกว้างยาว สะอาด และสวยงามนั้น เป็นที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวจำนวนมาก ส่งผลให้ปัจจุบันมีการสร้างอาคาร โรงแรม ที่พักอาศัยเป็นจำนวนมากในบริเวณชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ การขนส่งและการเดินทางโดยทางน้ำก็เป็นเส้นทางสำคัญอีกอย่างหนึ่งของมนุษย์การพัฒนาชายฝั่งทะเลเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวมีอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

มนุษย์มีอิทธิพลและมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกับสภาพแวดล้อมทั้งบนบกและทางทะเลเป็นอย่างมาก จึงนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางทะเล

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของแนวชายฝั่งทะเล คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างทางสัณฐานธรณี เช่น เกิดการกัดเซาะแนวชายฝั่ง หรือเกิดการทับถมของตะกอนทราย การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อาจเกิดจากธรรมชาติ หรือเกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์ก็เป็นได้ โดยมาความเชื่อกันว่า ตามธรรมชาติแนวชายฝั่งจะเปลี่ยนไปตามแนวอิทธิพลของคลื่น (Wave) พายุ (Storm) กระแสน้ำ (Current) การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล (Sea Level Rise) แต่อย่างไรก็ตามแนวชายฝั่งทะเลพยายามปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพรูปร่างของมันให้เข้าสู่สมดุล ด้วยความเชื่อนี้ วิศวกรชายฝั่งหรือนักธรณีวิทยา จึง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อ้างว่า แนวชายฝั่งที่เกิดนานแล้ว หรือมีมานานแล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของมันมากนัก แต่การกระทำของมนุษย์เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้แนวชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลง

ชายฝั่งทะเลมีหน้าที่หลักอยู่ 2 ประการ คือ ประการแรกชายฝั่งทะเลเป็นแนวปะทะ หรือแนวหยุดการเคลื่อนที่ของคลื่น และประการที่สอง ชายฝั่งทะเลเป็นที่เก็บของตะกอนทราย ชายฝั่งทะเลไม่มีรูปร่างที่แน่นอนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ ไม่ว่าจะเป็นการงอกเงยเพิ่มขึ้น หรือการถูกกัดเซาะหายไป ตามสภาพแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของรูปร่างสัณฐานของชายฝั่งทะเล เริ่มจาก คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำในทะเล จะพัดพาตะกอนไปตามแนวชายฝั่งทะเลหรือตามแนวขวางชายฝั่งทะเลและความไม่สมดุลของตะกอนทรายที่ถูกพัดมานี้ จะนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชายฝั่งทะเล

2.1.2 ประเภทของชายฝั่งของประเทศไทย

ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย มีความยาวรวมประมาณ 2,614 กิโลเมตร แบ่งเป็นชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยมีความยาว 1,660 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลรวม 17 จังหวัดได้แก่ ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ชายฝั่งทะเลด้านอันดามันมีความยาว 954 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลรวม 6 จังหวัดได้แก่ ภูเก็ต ระนอง พังงา กระบี่ ตรัง และสตูล เมื่อพิจารณาสภาพภูมิศาสตร์หรือลักษณะการกำเนิดของชายฝั่งทะเลสามารถจำแนกได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่

1) ชายฝั่งทะเลยกตัว (Emerged Shoreline) เป็นชายทะเล ที่เกิดขึ้นจากการที่เปลือกโลกยกตัวขึ้น หรือฝั่งทะเลลดระดับลง ทำให้บริเวณที่เคยจมอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลโผล่พ้นผิวน้ำขึ้นมา รูปร่างของแนวชายฝั่งมักเรียบตรง ไม่ค่อยเว้าแหว่งมาก เช่นชายฝั่งทะเลภาคใต้ ฝั่งตะวันออกด้านอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดชุมพร ถึงจังหวัดนราธิวาส ชายฝั่งทะเลยกตัวบางแห่งที่ฝั่งชันเป็นภูเขา เนื่องจากภูมิประเทศเดิมอยู่ใต้ทะเลที่มีความชันมาก เช่น ชายฝั่งทะเลตะวันออกบริเวณอ่าวพัทยา อำเภอสัตหีบ และอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

2) ชายฝั่งทะเลยุบตัว (Submerged Shoreline) เป็นลักษณะของชายฝั่งที่เปลือกโลกมีการยุบระดับต่ำลง ทำให้น้ำทะเลไหลเข้ามาท่วมบริเวณผืนดินชายฝั่ง และเกิดเป็นแนวชายฝั่งขึ้นใหม่ในบริเวณ ที่เป็นผืนแผ่นดินมาแต่เดิม ชายฝั่งทะเลประเภทนี้ส่วนใหญ่มักเป็นหน้าผาชัน ไม่ค่อยมีที่ราบชายฝั่ง และแนวชายฝั่งมีลักษณะเว้าแหว่งมาก หากลักษณะภูมิประเทศเดิมเป็นภูเขา เมื่อเกิดการยุบจม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

มักจะเกิดเป็นเกาะต่าง ๆ ลักษณะชายฝั่งทะเลยุบตัวที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ชายฝั่งบริเวณจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล นอกจากนี้ แม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเลส่วนมากจะมีปากแม่น้ำกว้างเป็นพิเศษ ซึ่งเรียกปากน้ำชนิดนี้ว่า ชะวากทะเล เช่น บริเวณปากแม่น้ำกระบุรี จังหวัดระนอง เป็นต้น

3) ชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral Shoreline) เป็นลักษณะชายฝั่งที่เปลือกโลกไม่มีการเคลื่อนไหวมาเป็นเวลานาน ทำให้แนวชายฝั่งอยู่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพของฝั่งตามสภาพปกติ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ระหว่างน้ำทะเลและบริเวณชายฝั่งของทวีป แต่ยังคงมีการทับถมของตะกอนต่าง ๆ เกิดขึ้น ลักษณะชายฝั่งทะเลประเภทนี้ได้แก่ ชายฝั่งติน ตะกอนรูปพัด ชายฝั่งดอนสามเหลี่ยม ชายฝั่งภูเขาไฟ ชายฝั่งแนวหินปะการัง ชายฝั่งหินปะการังแนวขวาง ชายฝั่งทะเลรูปวงแหวน

4) ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน (Fault Shoreline) เป็นลักษณะชายฝั่งทะเลที่เกิดจากการเลื่อนตัวของเปลือกโลกตามบริเวณชายฝั่งทะเล ถ้ารอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลงไปทางทะเลจะทำให้ระดับของทะเลลึกลงไป แต่ถ้ารอยเลื่อนมีแนวลึกลงไปทางพื้นดินจะทำให้น้ำทะไปไหลเข้ามาในบริเวณพื้นดิน

5) ชายฝั่งทะเลแบบผสม (Compounded Shoreline) เป็นชายฝั่งที่เกิดจากหลาย ๆ ลักษณะที่กล่าวมาแล้วปะปนกัน ชายฝั่งประเภทต่าง ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะและการทับถม โดยมีตัวการที่สำคัญคือ คลื่น ลม และกระแสน้ำทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งที่แตกต่างกันออกไป ทำให้เกิดเป็นภูมิประเทศลักษณะต่าง ๆ คือ

(1) ภูมิประเทศที่เกิดจากการตกตะกอนทับถม มักจะเกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีน้ำตื้น ลักษณะชายฝั่งราบเรียบและลาดเทลงไปสู่ก้นทะเล ทำให้ความเร็วของคลื่นและกระแสน้ำลดลงเมื่อเคลื่อนตัวเข้าสู่ฝั่ง การกระทำจึงเป็นในรูปแบบของการตกตะกอนทับถมเกิดเป็นภูมิประเทศลักษณะต่าง ๆ เช่นสันทราย (Berm) สันดอน (Bar) และทะเลสาบที่มีทางน้ำไหลเข้า-ออกไป (Lagoon) เป็นต้น

(2) ภูมิประเทศที่เกิดจากการกัดเซาะ มักจะเกิดขึ้นในบริเวณชายชั่งทะเลน้ำลึก ลักษณะชายฝั่งลดชันลงสู่ท้องทะเล ทำให้การกันเซาะของคลื่นและกระแสน้ำเป็นไปอย่างรุนแรง เกิดเป็นภูมิประเทศต่าง ๆ เช่น หน้าฝาชันริมทะเล (Sea Cliff) เว้าทะเล (Sea Notch) ถ้ำทะเล (Sea Cave) เกาะทะเล (Sea Arch) สะพานหินธรรมชาติ (Natural Bridge) และชะวากทะเล (Estuary) เป็นต้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ลักษณะชายฝั่งทะเลที่เกิดจากการกัดเซาะ และทับถมของคลื่น ลม และกระแสน้ำ

1) หาด (Beach or Shore) คือ พื้นที่ระหว่างของฝั่งกับแนวน้ำลงเต็มที่ มีลักษณะเป็นแถบยาวไปตามริมฝั่ง เกิดขึ้นเนื่องจากการกระทำของคลื่น และกระแสน้ำในทะเลหรือทะเลสาบ หรือแม่น้ำ หากโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

(1) หาดส่วนหน้า (Fore Shore) หมายถึง บริเวณหาดที่นับจากแนวน้ำลงต่ำสุดไปจนถึงยอดของสันทราย (Berm) ซึ่งเป็นแนวแบ่งเขตหาดส่วนหน้า และหาดส่วนหลังหาดส่วนนี้จะเป็นบริเวณที่อยู่ใต้น้ำเกือบตลอดเวลา คือน้ำขึ้นน้ำท่วม

(2) หาดส่วนหลัง (Back Shore) หมายถึงบริเวณหาดที่นับจากยอดสันทรายไปจรดขอบฝั่ง พื้นที่ส่วนนี้ปกติจะแห้ง ยกเว้นในขณะที่มีมรสุม คลื่นจะสามารถซัดขึ้นไปถึงได้ ลักษณะของหาดที่พบมีอยู่ 3 ประเภท คือ

- หาดหน้ากว้าง เป็นหาดเรียบ มีทั้งหาดส่วนหลังและหาดส่งหน้าลักษณะหาดมีความชันน้อย คลื่นมักจะซัดขึ้นมาไม่ถึงหาดส่วนหลังหาดแบบนี้มีบริเวณกว้างขวาง เหมาะแก่การเป็นสถานที่พักตากอากาศ เช่น ชายหาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

- หาดหน้าแคบ เป็นหาดเรียบตั้งแต่ขอบฝั่งลงไปจนถึงแนวน้ำลง มีแต่หาดส่วนหน้าโดยมีมีหาดส่วนหลัง ลักษณะของหาดมีความชันไม่มากนัก

- หาดสองชั้น เป็นหาดไม่สู้เรียบนักมีทั้งหาดส่วนหลังและหาดส่วนหน้า และมีที่ราบเป็นชายยื่นออกไปเป็นชั้น บางชั้นก็จะอยู่เหนือแนวน้ำลงเต็มที่ ลักษณะหาดจะค่อยข้างชัน หาดแบบนี้เหมาะแก่การเป็นสถานที่พักตากอากาศ เช่นกัน

เนื่องจากหาดแต่ละแห่งจะมีวัตถุที่มาตกทับถมแตกต่างกันไปเราจึงเรียกชื่อหาดต่างประเภทของวัตถุที่พบบนหาดนั้น ๆ คือ หาดหิน หรือหาดกรวด (Shingle Beach) เป็นหาดที่ประกอบด้วยหินหรือกรวดขนาดใหญ่ เกิดจากการทับถมของเศษหินซึ่งถูกคลื่นซัดขัดสีกันและกันจนแบนเรียบและมน เช่น หาดที่เกาะหินงามอุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล หาดทราย (Sand Beach) มักพบอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีหินเปลือกโลกเป็นหินทรายหรือหินแกรนิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินแกรนิต เมื่อสลายตัวจะให้ทรายเม็ดกลมมน มีสีขาวทำให้เกิดหาดทรายที่สวยงาน เช่นหาดต่าง ๆ ในจังหวัดภูเก็ต หาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี หัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และหาดสมิหรา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นต้น และหาดโคลน (Mud Flat) มักพบอยู่ตามบริเวณใกล้ปากแม่น้ำสายใหญ่ ๆ ที่มีโคลนตะกอนจากแม่น้ำพัดพามาเป็นจำนวนมาก มีลักษณะเป็นลานปริ่มน้ำ เวลาน้ำขึ้นน้ำจะท่วมมิดลานนั้น และเวลาน้ำลงจะ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เห็นเป็นลานโผล่พ้นผิวน้ำขึ้นมา เช่น บริเวณดอนหอยหลอดหากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ถ้าหากหาดโคลนนั้นมีขนาดใหญ่ และมีตะกอนสะสมมากจนโผล่พ้นระดับน้ำขึ้นมาเรียกว่าที่ลุ่มราบชายเลน ซึ่งมักจะมีพืชบางชนิด เช่น ต้นแสม และต้นโกงกางขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นจึงมักเรียกว่า ป่าชายเลนหรือป่าเลนน้ำเค็ม เช่น ป่าชายเลน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระนอง พังงา กระบี่ ตรัง และสตูล เป็นต้น

2) สันทรายหรือสันหาด (Berm) เป็นสันทรายขนาดเล็กมีลักษณะคล้ายที่ราบเป็นชั้นที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำและเปลี่ยนแปลงได้ เกิดจากดินหรือทรายที่พังลงจากของฝั่งหรือเป็นทรายที่ถูกคลื่นและลมนำพาไปกองรวมบนหาดเป็นแนวยาวขนานไปกับชายฝั่ง เมื่อเกิดขึ้นรวมกันหลาย ๆ แนวบนหาดจะทำให้บริเวณด้านในของหาดมีลักษณะเป็นสันสูงขึ้น มักเป็นที่สูงพ้นจากระดับคลื่นซัดท่วมถึงในยามปกติ

3) สันดอน (Bar) หมายถึง พืดสันทรายหรือตะกอนอื่น ๆ ที่กระแสน้ำพัดพามาตกทับถมสะสมไว้มากจนเกิดเป็นสันหรือพืดยื่นขวางหรือปิดปากน้ำทางเข้าท่าเรือและปากอ่าว ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งกีดขวางต่อการเดินเรือได้ สันดอนอาจแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามรูปร่างและสถานที่เกิด ดังนี้คือ

- สันดอนก้นอ่าว (Bay-Head Bar) เป็นสันดอนที่เกิดจากตะกอนทับถมอยู่ในบริเวณก้นอ่าว

- สันดอนปากอ่าว (Bay-Mouth Spit) เป็นสันดอนที่เกิดจากตะกอนทับถมอยู่ในบริเวณปากอ่าว

- สันดอนจะงอยปากอ่าง (Bay-Mouth Spit) เป็นสันดอนที่เกิดจากตะกอนทับถมเป็นแนวยาวอยู่ใกล้ปากอ่าว ปลายด้านหนึ่งติดกับฝั่ง อีกด้านหนึ่งยื่นขวางปากอ่าว ตอนปลายจะงอโค้งเป็นจะงอยตามอิทธิพลของกระแสน้ำและคลื่น สันดอนจะงอยปากอ่าวที่มีขนาดใหญ่ในประเทศไทยมี 2 แห่ง คือ แหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และแหลมตาชี อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

- สันดอนเชื่อมเกาะ (Tombolo) เป็นสันดอนที่เชื่อมเกาะขนาดเล็กเข้ากับชายฝั่งตัวอย่างสันดอนประเภทนี้ได้แก่ สันดอนเชื่อมเกาะบริเวณอ่าวคุ้มกระเบน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี และสันดอนเชื่อมเกาะยอในบริเวณทะเลสาบสงขลา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4) ทะเลสาบน้ำเค็ม (Lagoon) เกิดขึ้นทั้งในทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล

- ทะเลสาบน้ำเค็ม เกิดจากการปิดกั้นของปะการัง โดยมากมักเป็นรูปวงกลม มีทางน้ำแคบ ๆ เข้าออกได้

- ทะเลสาบน้ำเค็มชายฝั่งทะเล เกิดจาการปิดกั้นของสันดอนบริเวณปากอ่าว แต่ยังมีทางออกแคบ ๆ ให้น้ำไหลผ่านได้ในประเทศไทยพบทะเลสาบน้ำเค็ม ชายฝั่งทะเลเพียงแห่งเดียว คือ ทะเลสาบสงขลา ซึ่งเกิดจากการงอกของสันดอนมาปิดล้อมบริเวณที่เป็นอ่าวอยู่แต่เดิม ทำให้เกิดเป็นพื้นที่ภายในแผ่นดินขึ้นสันทรายที่งอกยื่นยาวมาปิดกั้นทะเลสาบสงขลานั้น มีความยาวจากเหนือไปใต้ประมาณ 100 กิโลเมตร

5) หน้าผาสูงชันริมทะเล (Sea Cliff) หมายถึง หน้าผาสูงชันที่อยู่ริมฝั่งทะเลและหันออกไปทางทะเล มักเกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลยุบจมที่มีภูมิประเทศเป็นภูเขาอยู่ติดทะเล หรือเป็นชายฝั่งที่ชั้นหินวางตัวในแนวเอียงเท หรือในแนวตั้งคลื่นจะกัดเซาะฝั่งทำให้เกิดเป็นหน้าผาริมทะเล

6) เว้าทะเล (Sea Notch) หมายถึง รอยเว้าที่มีลักษณะเป็นแนวยาวเกิดขึ้นบริเวณฐานของหน้าผาชันริมทะเลตอนที่อยู่ในแนวระดับน้ำขึ้นน้ำลง เกิดจากการกัดเซาะของคลื่นและการชะละลายของหินปูน เป็นลักษณะแสดงถึงระดับน้ำทะเลในอดีต

7) โพรงหินชายฝั่ง (Grotto) หรือถ้ำทะเล (Sea Cave Marine Cave) หมายถึง ถ้ำที่เกิดขึ้นตามบริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งอาจเป็นชายฝั่งของผืนแผ่นดินใหญ่ หรือขายฝั่งของเกาะต่าง ๆ ก็ได้ ถ้ำชนิดนี้เกิดจากการกัดเซาะของคลื่นที่หินผาชายฝั่งทำให้เป็นช่องหรือเป็นโพรงขนาดเล็ก (Grotto) แต่เมื่อเวลาฝ่ายพ้นไปนาน ๆ ก็กลายเป็นช่องหรือโพรงขนาดใหญ่ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีการกระทำของน้ำฝนและน้ำใต้ดินเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ปากถ้ำทะเลมักอยู่ตรงบริเวณที่มีน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดและต่ำสุดเพราะเป็นช่วงที่คลื่นสามารถกัดเซาะหินชายฝั่งได้ แต่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลอันเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกหรือเหตุอื่นใดก็ตามอาจทำให้บริเวณปากถ้ำอยู่สูง หรือต่ำกว่าระดับน้ำทะเลในปัจจุบันได้

8) ถ้ำลอด (Sea Arch) หมายถึง โพรงหรือถ้ำที่เปิดทะลุอกทะเลทั้งสองด้าน ถ้ำลอดที่มีชื่อเสียงเป็นแหล่งท่องเที่ยวของไทย คือ ถ้ำลอดที่เกาะทะลุในอ่าวพังงา และเขาช่องกระจก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

9) สะพานหินธรรมชาติ (Natural Bridge) เป็นโพรงหินชายฝั่งทะลุออกทะเลทั้งสองด้านคล้ายคลึงกับถ้ำลอดที่เกิดขึ้นบนเกาะแต่สะพานหินธรรมชาติจะเกิดบริเวณหัวแหลม ซึ่งมีการกัดเซาะ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทั้งสองด้านพร้อมกัน จนโพรงนั้นทะลุถึงกัน โดยหินส่วนใหญ่ที่เหลืออยู่เหนือโพรงจะมีลักษณะคล้ายสะพาน ตัวอย่างของสะพานหินธรรมชาติที่มีความสวยงามมากแห่งหนึ่ง คือที่เกาะไข่ในอุทยานแห่งชาติทางทะเลหมู่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล และเกาะทะลุปากน้ำชุมพร

10) เกาะหินโด่ง หรือเกาะหินชะลูด (Stack) หมายถึงเกาะโขดหินขนาดเล็กที่แยกออกจากแผ่นดินใหญ่หรือเกาะที่อยู่ใกล้เคียง เกิดจากแหลมหินที่ยื่นออกไปในทะเล และถูกคลื่นเซาะทั้ง 2 ข้าง จนปลายแหลมถูกตัดออกเป็นเกาะลักษณะเหมือนปล่องเรือเรียงราย ตัวอย่างเกาะหินโด่งที่รู้จักกันดี คือเขาตะปู ในอุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา

11) ชะวากทะเล (Estuary) คือ บริเวณส่วนล่างของปากแม่น้ำที่มีความกว้างมากกว่าปกติจนมีลักษณะคล้ายอ่าวเป็นบริเวณที่มีการผสมกันระหว่างน้ำจืดกับน้ำทะเลเนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเล ชะวากทะเลนี้เป็นลักษณะหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นว่าเป็นชายฝั่งทะเลยุบจมตัวอย่างชะวากทะเลของไทย คือบริเวณปากแม่น้ำกระบุรี จังหวัดนะนองปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี และปากแม่น้ำชุมพร ซึ่งมีลักษณะของชะวากทะเลที่เด่นชัดคือ ปากน้ำกว้างและสอบแหลมเป็นรูปกรวยเกิดจากพื้นที่บริเวณคือปากน้ำกว้างและสอบแหลมเป็นรูปกรวยเกิดจากพื้นที่บริเวณปากน้ำยุบตัวลง

12) เกาะ (Island) หมายถึง ส่วนของแผ่นดินที่มีน้ำล้อมรอบโดยตลอดและมีขนาดเล็กกว่าแผ่นดินที่เป็นทวีป อาจเกิดขึ้นจากการกัดเซาะของคลื่นและกระแสน้ำจนทำให้แผ่นดินบางส่วนถูกตัดขาดออกจากแผ่นดินที่เป็นทวีป อาจเกิดขึ้นจากการดันจากแผ่นดินใหญ่ เกิดจากการกระทำของภูเขาไฟในทะเล เกิดจากการดันตัวของเปลือกโลกให้สูงพ้นน้ำ หรือเกิดจากการก่อตัวของปะการังถ้าจำแนกตามสถานที่ตั้งแล้ว เกาะจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

(1) เกาะริมทวีป (Continental Island) เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ตามชายฝั่งทะเล หรือไม่ไกลจากแผ่นดินมากนัก เกาะริมทวีปส่วนใหญ่จะมีลักษณะทางธรณีวิทยาคล้ายคลึงกับแผ่นดินใหญ่ที่อยู่ใกล้เคียงเนื่องจากเดิมเคยเป็นผืนแผ่นดินเดียวกัน ต่อมาภายหลังจึงถูกตัดขาดแยกออกไปเพราะการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก หรือการกัดเซาะของคลื่นและกระแสน้ำ เช่น เกาะภูเก็ต และเกาะภูเขาหินปูนในอ่าวพังงาซึ่งมีหลักฐานทางธรณีวิทยาบ่งชี้ว่าในอดีตเคยเป็นผืนแผ่นดินเดียวกันกับจังหวัดพังงา แต่ต่อมาถูกน้ำทะเลตัดขาดออกไป เกาะในประเทศไทยทั้งหมดจัดอยู่ในประเภทนี้ทั้งสิ้น

(2) เกาะกลางสมุทร (Oceanic Island) เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ห่างจากทวีปมาก ๆ และโดยทั่วไปจะอยู่ในมหาสมุทร เกาะประเภทนี้จะถือกำเนิดตามลำพังไม่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผืนแผ่นดินใหญ่ ได้แก่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- เกาะภูเขาไฟ (Volcanic Island) เกิดจากการประทุของภูเขาไฟใต้พื้นทะเลหรือท้องมหาสมุทร

- เกาะปะการัง (Coral Island) เป็นเกาะที่เกิดจากเทือกปะการังที่อยู่ห่างฝั่งทะเล ซึ่งอาจมีเนินทรายมากองทับถมอยู่ตามที่ราบตอนบนสันปะการัง ทำให้เทือกปะการังยาวและกว้างมากขึ้น แต่มีความสูงไม่มากนัก ต่อมาเมื่อแผ่นดินเกิดการยกตัวสูงขึ้น จึงทำให้เทือกปะการังโผล่พ้นระดับน้ำทะเลขึ้นมา และเกิดเป็นเกาะปะการังที่มีความสูงมากพอสมควร ภายหลังอาจมีตัวกระทำตามธรรมชาติต่างๆ ที่ทำให้เกิดพืชพรรณงอกงามขึ้นบนเกาะนั้นได้ เช่น ได้รับเมล็ดพืชต่าง ๆ ที่พวกนกนำมาทิ้งไว้หรือที่ลอยน้ำมา เป็นต้น

2.1.3 ปัญหาที่เกิดกับชายฝั่งทะเลไทย

ความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเลและเกิดการขยายตัวด้านโครงสร้างพื้นฐาน เช่น โครงการถมทะเลเพื่อพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นแหล่งท่องเที่ยว การแปรสภาพป่าชายเลนมาเป็นนากุ้งหรือนาเกลือ การสร้างที่พักอาศัย การสร้างท่าเทียบเรือต่าง ๆ ซึ่งล้วนแต่ทำให้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง กล่าวคือ ส่งผลให้คุณภาพน้ำของชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรมลง ทรัพยากรสัตว์น้ำเริ่มมีปริมาณลดน้อยลงเนื่องจากการทำประมงที่ผิดวิธี สภาพป่าชายเลนเสื่อมโทรมลงหรือถูกทำลายโดยผู้บุกรุก ปะการังถูกทำลาย เป็นต้น

นอกจากนี้โครงการพัฒนาหรือการขยายตัวด้านโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว อาจทำให้สูญเสียสมดุลทางธรรมชาติของชายฝั่งด้วยอิทธิพลของกระแสน้ำ คลื่น ลม ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละฤดูกาล กล่าวคือ ส่งผลให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลบางบริเวณถูกกัดเซาะ ซึ่งอาจเป็นพื้นที่ชายหาดแหล่งท่องเที่ยวหรือสถานที่ที่มีความสำคัญทางด้านประวัติศาสตร์ แต่ในทางตรงข้ามบางพื้นที่อาจเกิดการตกตะกอนดินทรายทับถม ก่อให้เกิดการตื้นเขินหรือพื้นที่งอกออกมา ทำให้เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ

สาเหตุของการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง สามารถแบ่งเป็น 2 สาเหตุหลักคือ

1) เกิดจากกระบวนการตามธรรมชาติ

- ลมมรสุมและพายุ จะทำให้เกิดคลื่นลมเคลื่อนเข้าปะทะชายฝั่ง ทำให้มีการพัดเอามวลทรายออกจากพื้นที่ชายฝั่งในช่วงเวลาหนึ่ง และจะพัดเอามวลทรายกลับมาในอีกช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจจะทำให้มวลทรายที่ถูกพัดพาออกไปจากชายฝั่ง และมวลทรายที่ถูกพัดพาเข้ามานั้นไม่สมดุลกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- น้ำขึ้น-น้ำลง ส่งผลต่อการเคลื่อนตัวของตะกอนดินเลน และมวลทรายบริเวณชายฝั่ง ซึ่งอาจจะเกิดความไม่สมดุลดังเช่นที่เกิดกับลมมรสุมและพายุ ก็จะมีส่วนทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้เช่นกัน

- ปริมาณตะกอนน้อยลง โดยธรรมชาติน้ำจากแม่น้ำลำคลองมักไหลลงสู่ทะเลทำให้ตะกอนที่ถูกพัดพาไปกับน้ำ ตกตะกอนสะสมตัวตามชายฝั่ง แต่เมื่อมีสิ่งก่อสร้างปิดกั้นการไหล ของน้ำตามธรรมชาติทำให้ปริมาณตะกอนตามแนวชายฝั่งลดลง การกัดเซาะจึงเกิดง่ายขึ้น

2) เกิดจากการกระทำของมนุษย์

- การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง เพื่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้มีการก่อสร้างต่าง ๆ ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก เช่น การสร้างนิคมอุตสาหกรรม การสร้างเส้นทางคมนาคมขนส่ง การก่อสร้างท่าเรือน้ำลึก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรณีวิทยาของชายฝั่ง ทรัพยากรและระบบนิเวศในบริเวณนั้น ทำให้ขาดความสมดุล และนำไปสู่การเกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้ง่าย

- การบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน เพื่อพัฒนาเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น กุ้งกุลาดำ ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรที่มีความสำคัญในการป้องกันกระแสลม กระแสคลื่น อีกทั้งรากของไม้ชายเลนยังช่วยดักตะกอนโคลนที่ฟุ้งกระจายให้ตกตะกอน ตลอดจนช่วยให้ดินเลนยึดรวมตัวกันทำให้ยากต่อการพังทลายอีกด้วย ดังนั้นในบริเวณที่มีการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน จะสามารถเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้ง่าย

- การสร้างเขื่อน และอ่างเก็บน้ำบริเวณต้นน้ำ ทำให้การไหลของกระแสน้ำเกิดการชะลอตัว ดังนั้นตะกอนจำนวนหนึ่งตกตะกอนอยู่ในลำและบางส่วนถูกกักไว้ที่บริเวณเหนือเขื่อน ทำให้ตะกอนที่ไหลไปสะสมตัวบริเวณปากแม่น้ำมีน้อยลง ดังนั้นจึงขาดตะกอนที่จะถูกเติมเข้าไปแทนที่ตะกอนบริเวณชายฝั่งที่ถูกพัดพาออกไป เป็นผลให้ชายฝั่งบริเวณดังกล่าวเกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้ง่าย

- การสูบน้ำบาดาล การใช้น้ำบาดาลเกินศักยภาพมีส่วนทำให้เกิดการทรุดตัวของดิน ทำให้แนวชายฝั่งทะเลถอยร่นเข้ามา

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก อันเกิดจากภาวะโลกร้อนซึ่งมนุษย์เป็นผู้ก่อสร้างขึ้น ทำให้ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก เช่น อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้น สภาพอากาศมีความแปรปรวน ช่วงเวลาของฤดูกาลเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดลมบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงมากขึ้น ตลอดจนระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ปรากฏการณ์ดังกล่าว โดยเฉพาะการเพิ่มสูงขึ้นของ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ระดับน้ำทะเล ทำให้น้ำทะเลรุกเข้าไปแผ่นดินมากขึ้น ส่งผลให้ชายฝั่งทะเลเกิดการกัดเซาะชายฝั่งรุนแรงขึ้น

2.1.4 ผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเกิดขึ้นในหลายพื้นที่ชายฝั่งของประเทศไทย ส่งผลกระทบต่อสิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวางทั้ง ระบบนิเวศ สภาพเศรษฐกิจ และ วิถีการดำรงชีวิตชุมชนชายฝั่ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง การกัดเซาะชายฝั่งมีส่วนทำให้ระบบนิเวศของชายฝั่งได้รับผลกระทบ เช่น ทรัพยากรป่าชายเลนและป่าชายหาด หญ้าทะเล แนวปะการัง สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และยังส่งผลถึงความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของระบบนิเวศชายฝั่งเสื่อมโทรมลง

2) สภาพเศรษฐกิจ บริเวณชายฝั่งทะเลที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และความสวยงามตามธรรมชาติ ทำให้นักท่องเที่ยวลดน้อยลง จึงมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวซึ่งเป็นรายได้หลักของประเทศ ส่งผลให้สภาพเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศลดน้อยลง

3) วิถีการดำเนินชีวิต ชุมชนที่ตั้งถิ่นฐานบริเวณชายฝั่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน เมื่อต้องประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่ง ทำให้สูญเสียที่พักอาศัยและพื้นที่ทำกิน จึงไม่สามารถอาศัยในพื้นที่เดิมต่อไปได้ ต้องทยอยย้ายถิ่นฐานไปยังพื้นที่อาศัยอื่น ย่อมทำให้วิถีชีวิต และวัฒนธรรมดั้งเดิมของชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

2.1.5 แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลากหลายสาขา เนื่องจากขบวนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีสาเหตุจากหลายปัจจัยประกอบกัน จึงเป็นเรื่องยากที่จะทราบสาเหตุที่แท้จริง และแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด ดังนั้น การดำเนินงานแก้ไขที่ผ่านมา จึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตาม หน่วยงานต่างๆได้พยายามที่จะบรรเทาปัญหา และลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้วยวิธีการต่างๆที่นิยมใช้ในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลที่ได้ดำเนินการผ่านมา ประกอบด้วย 2 วิธีการ คือ มาตรการโครงสร้างแบบแข็ง (Hard Solution) และมาตรการโครงสร้างแบบอ่อน (Soft Solution)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1) มาตรการโครงสร้างแบบแข็ง

(1) เขื่อนกันคลื่น (Breakwater) เป็นลักษณะโครงสร้างที่ใช้หินขนาดต่างกัน โดยใช้ก้อนหินขนาดตามที่ออกแบบกองขึ้นเป็นชั้นฐาน (Bedding Layer) และชั้นแกน (Core Layer) หรือแท่งคอนกรีตขนาดใหญ่เป็นชั้นเปลือกนอก (Armor Unit) ก่อกองขึ้นเพื่อยับยั้งความเร็วของคลื่นที่จะเคลื่อนที่เข้าปะทะฝั่ง ดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 ภาพแสดงเขื่อนกันคลื่นป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

ที่มาของภาพ : http://photos.igougo.com

(2) กำแพงกันคลื่น (Seawall) เป็นโครงสร้าง ที่ใช้ป้องกันพื้นที่ชายฝั่ง สิ่งปลูกสร้าง และทรัพย์สินในชายฝั่ง อาจก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ตอกเข็มพืดเป็นแนว จัดเรียงด้วยหินทิ้ง จัดเรียงด้วยแท่งคอนกรีตหรือท่อคอนกรีต หรือจัดทาด้วยตาข่ายห่อหุ้มหิน ดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 ภาพแสดงกำแพงกันคลื่นป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

ที่มาของภาพ : http://www.traveladventures.org

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(3) รอกดักทราย (Groin) เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะยื่นตั้งฉากออกไปจากชายฝั่งเพื่อให้ตะกอนสะสมตัวอยู่ระหว่างโครงสร้างรอแต่ละแนว ซึ่งมีหลายรูปแบบทั้งแบบ ตัวไอ ตัววาย และตัวที ดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 ภาพแสดงรอกดักทรายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

ที่มาของภาพ : http://www.prachatai.com/journal/2007/07/13517

(4) ไส้กรอกทราย (Sand Sausage) เป็นโครงสร้างที่ใช้แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) บรรจุทรายเข้าไปเพื่อใช้ในการ ลดความรุนแรงของคลื่น ดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4 ภาพแสดงไส้กรอกทรายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

ที่มาของภาพ : http://www.bangkokbusclub.com/forums/index.php?topic=4109.0

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2) มาตรการโครงสร้างแบบอ่อน

(1) การสร้างหาดทราย (Beach Nourishment) เป็นการดูดทรายหรือนาทรายมาถมในบริเวณที่ถูกกัดเซาะ ซึ่งวิธีการนี้จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในการบำรุงรักษาที่สูงมาก แต่สภาพชายหาดจะสวยงาม

(2) การสร้างเนินทราย (Dune Nourishment) เป็นการนำทรายมาถมให้สูงเลียนแบบเนินทรายเดิมที่ถูกทำลายไป และนำพืชบางชนิดที่สามารถขึ้นในเนินทรายมาปลูกเสริมเข้าไป เพื่อดักทรายที่ถูกพัดพาเข้าฝั่ง

(3) การปลูกป่าชายเลน (Mangrove Afforestation) ทำในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นที่ราบน้ำขึ้นถึงป่าชายเลน ซึ่งทางฝั่งอ่าวไทยได้มีการนำกล้าไม้ป่าชายเลนมาปลูกขึ้นใหม่ในบริเวณที่ถูกทำลายไป

(4) การกำหนดระยะร่นถอย (Setback) เป็นมาตรการเชิงแผนและนโยบายเพื่อเป็นการลดระดับความเสียหายของสิ่งก่อสร้างบริเวณชายหาด โดยไม่ให้มีสิ่งก่อสร้างบนชายหาดที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการกัดเซาะ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความเสียหายของทรัพย์สินและสิ่งปลูกสร้าง

2.1.6 การจัดการชายฝั่งอย่างบูรณาการ

การจัดการชายฝั่งอย่างบูรณาการ (Integrated Coastal Zone Management : ICZM) เป็นกระบวนการจัดการให้บริเวณชายฝั่งมีความยั่งยืน โดยครอบคลุมการจัดการหลายมิติ เป็นพลวัต และมีวิวัฒนาการ วงจรของกระบวนการจัดการนี้ครอบคลุมตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล ประเด็นปัญหา การวางแผน การตัดสินใจ การดำเนินการ และการติดตามประเมินผล การจัดการจะรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสีย และเปิดให้มีโอกาสเข้าร่วมในการจัดการทั้งกระบวน ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายร่วมทางสังคม จนถึงการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว การจัดการอย่างบูรณาการมีเป้าหมายที่จะก่อให้เกิดสมดุลระหว่างเป้าหมายทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการนันทนาการภายใต้ขีดจำกัดที่กำหนดโดยพลวัตของธรรมชาติในพื้นที่ การจัดการลักษณะนี้จึงบูรณาการทั้งด้านวัตถุประสงค์ และด้านเทคนิควิธีในการจัดการ บูรณาการทั้งมิติของพื้นที่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และองค์กรระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่บูรณาการ ทั้งองค์ประกอบบนบกและในทะเล รวมทั้งบูรณาการในมิติของเวลาและมิติของพื้นที่

ขั้นตอนเบื้องต้นในการพัฒนาการจัดการชายฝั่งอย่างบูรณาการในประเทศไทย

จากสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ชายฝั่งต่าง ๆ ของประเทศไทยที่ทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางการจัดการที่จะ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บูรณาการณ์การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การพัฒนาพื้นที่ และการท่องเที่ยว เพื่อสร้างหลักประกันในปกป้องสิ่งแวดล้อมชายฝั่งให้มีความยั่งยืนในระยะยาว ทิศทางการศึกษาวิจัยดังกล่าวเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จำเป็นเพื่อให้กระบวนการจัดการชายฝั่งเกิดขึ้นบนข้อเท็จจริงที่สะท้อนถึงเป้าหมายของกลุ่มคนที่มีบทบาท สอดคล้องกับกฎหมาย และดูดซับความร่วมมือจากสถาบันต่าง ๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการจัดการชายฝั่งทะเลของไทยได้อย่างทั่วถึง โดยผลวิจัยดังกล่าวจะเป็นรากฐานสำหรับพัฒนายุทธศาสตร์ชาติด้านการจัดการชายฝั่งได้อย่างเหมาะสมเป็นรูปธรรม

ส่วนราชการฝ่ายต่าง ๆ และองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมมือกันสร้างยุทธศาสตร์การจัดการดังกล่าว โดยเริ่มจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของชายฝั่งให้รอบด้าน และมุ่งให้ได้ผลวิจัยในประเด็นต่อไปนี้

- อธิบายถึงลักษณะของสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ตลอดจนทรัพยากรที่ชายฝั่ง

- ชี้ให้เห็นความแตกต่างของข้อกฎหมายต่าง ๆ องค์กร ตลอดจนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่จะมีผลต่อการจัดการ

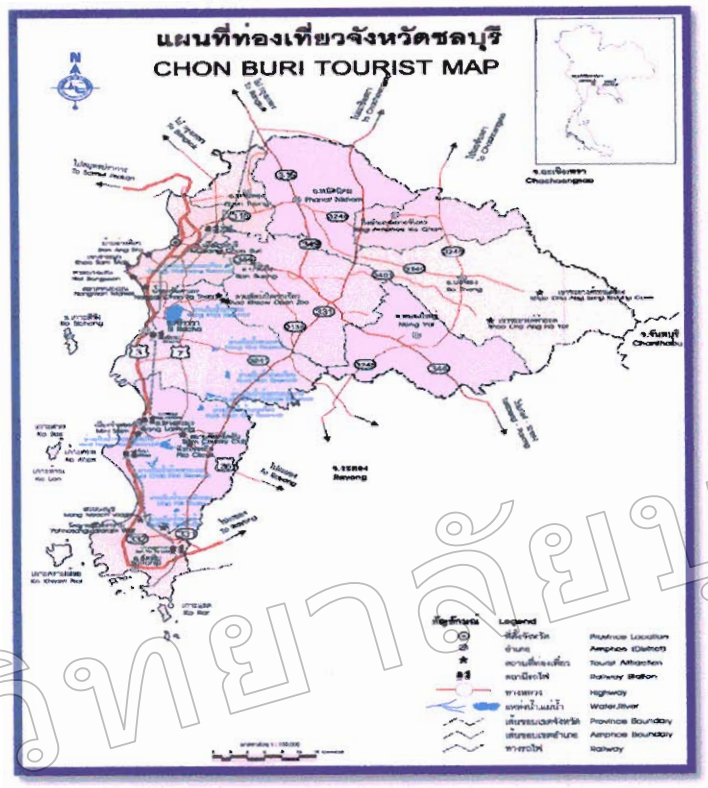
- วิเคราะห์ว่าองค์ประกอบเหล่านั้นสัมพันธ์กันอย่างไร มีช่องว่าง ความเหลื่อมซ้อน ตลอดจนผลประโยชน์ร่วมกันอย่างไรบ้าง

ด้วยการดึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในส่วนต่าง ๆ เข้าร่วมในการศึกษาวิจัย จะทำให้ได้ข้อมูลข้อสนเทศที่จำเป็นต่อการสร้างกรอบสำหรับพัฒนาการจัดการชายฝั่งที่ยั่งยืนของประเทศได้ต่อไป

2.2 พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรี หรือที่บุคลทั่วไปเรียกกันว่า “เมืองชล” เป็นจังหวัดท่องเที่ยวชายทะเลภาคตะวันออก ที่มีชุมชนที่อยู่อาศัยย้อนไปได้ถึงยุคทวารวดี กลายเป็นแหล่งสั่งสมอารยธรรมและความเจริญรุ่งเรืองในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะการท่องเที่ยว ขนบธรรมเนียมประเพณี วิถีชีวิตชุมชน เกษตรกรรมปลูกพืชเศรษฐกิจได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา รวมทั้งเป็นที่ตั้งท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง และด้านอุตสาหกรรมระดับนานาชาติ ในรูปที่ 2.5 แสดงแผนที่จังหวัดชลบุรี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 2.5 ภาพแผนที่จังหวัดชลบุรี

ที่มาของภาพ : http://www.novabizz.com/Map/55.htm

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ติดทะเลริมฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย ประมาณเส้นรุ้งที่ 12° 30′ - 13° 43′ เหนือ และเส้นแวงที่ 100° 45′ - 101° 45′ ตะวันออก มีชายฝั่งทอดยาวถึง 160 กิโลเมตร จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ทั้งสิ้น 2,726,875 ไร่ (4,363 ตารางกิโลเมตร)

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดชลบุรี มีทั้งเป็นภูเขา พื้นที่ราบลุ่มและที่ราบติดชายฝั่งทะเล รวมทั้งเกาะใหญ่น้อยมากมายโดยแบ่งออกได้ดังนี้

1) พื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขา ได้แก่ พื้นที่ทางตอนกลางของจังหวัดชลบุรี ส่วนที่ต่อเนื่องระหว่างอำเภอบ้านบึงถึงอำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุงด้านที่ติดต่อกับจังหวัดระยอง และอยู่ด้านตะวันออกของจังหวัดในเขตอำเภอบ่อทองและอำเภอหนองใหญ่ด้านติดกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และจันทบุรี ลักษณะเป็นภูเขาอยู่กลางจังหวัดเป็นแนวยาว จากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้

2) ส่วนพื้นที่เป็นที่ราบ จะอยู่ตอนบนของจังหวัดในอำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคมและแนวกึ่งกลางของจังหวัดด้านตะวันตก มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้เหมาะแก่การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมและการกสิกรรมบางชนิด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3) ส่วนที่ติดกับทะเล อยู่ด้านทิศตะวันตกของจังหวัด ตั้งแต่อำเภอเมืองจนถึงอำเภอสัตหีบ ซึ่งยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ประกอบด้วยที่ราบแคบ ๆ ชายฝั่งทะเล มะภูเขาเล็ก ๆ สลับกันอยู่บางตอน ชายฝั่งทะเลบางแห่งมีลักษณะเว้าแหว้ง บางแห่งเป็นลุ่มน้ำต่ำน้ำทะเลท่วมถึงมีป่าชายเลนหรือโกงกางขึ้นโดยเฉพาะในเขตอำเภอเมืองชลบุรี ถัดลงไปทางอำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุงถึงอำเภอสัตหีบ มีหาดทรายสวยงานหลายแห่ง ซึ่งถูกพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด

4) ส่วนที่เป็นเกาะ อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลออกไปประมาณ 2 – 10 กิโลเมตร มีส่วนที่เป็นเกาะเล็กเกาะใหญ่มีจำนวนรวมถึง 46 เกาะ ซึ่งช่วยกันคลื่นลมได้ดี เกาะที่ใหญ่ที่สุด คือ เกาะครามรองลงมา คือ เกาะสีชัง ซึ่งมีฐานะเป็นกิ่งอำเภอแห่งเดียวของจังหวัด นอกจากนี้ยังมีเกาะแสมสาร เกาะล้าน และเกาะไผ่ ที่เหมาะแก่การท่องเที่ยว

ลักษณะพื้นที่ชายฝั่งทะเล พื้นที่ตั้งแต่แนวชายฝั่งทะเล (Shoreline) ลงไปในทะเลมีลักษณะสำคัญ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) แนวชายฝั่งทะเล ชายฝั่งทะเลชลบุรีมีความยาวประมาณ 160 กิดลเมตร แบ่งออกเป็นช่วง ๆ ได้ 5 ช่วงด้วยกัน ช่วงแรกคือ อ่าวชลบุรี นับตั้งแต่แนวเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงเขาสามมุข ช่วงที่สองคืออ่าวศรีราชา นับตั้งแต่เขาสามมุขจนถึงแหลมฉบัง ช่วงที่สามคือ อ่าวนาจอมเทียน นับตั้งแต่แหลมไม้รวก ในเขตตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จนถึงแหลมขาม เขตตำบลบางเสร่ อำเภอสัตหีบ และช่วงที่ห้าคือ ชายฝั่งสัตหีบ นับตั้งแต่แหลมขามจนถึงแนวต่อเขตจังหวัดระยอง

2) ลักษณะผิวทะเล ผิวทะเลมีลักษณะขรุขระ ไม่มีระเบียบ เนื่องจากชายฝั่งมีเกาะมากมาย มีความลึกมากที่สุดในระยะ 8 กิโลเมตร นับจากเกาะนอกสุดประมาณ 25 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และมีความลาดชันโดยเฉลี่ย 1 : 1,2000 พื้นทะเลเป็นโคลน ทราย และเปลือกหอยเกือบตลอดแนวชายฝั่ง โดยเฉพาะในอ่าวชลบุรีมีลักษณะพื้นผิวเป็นโคลน เนื่องจากตะกอนที่ออกจากแม่น้ำบางปะกงไหลมาทับถมบริเวณพื้นที่ดังกล่าว จึงทำให้บริเวณนี้มีศักยภาพสูงกว่าส่วนอื่นสำหรับการเพาะเลี้ยงหอยแคลง หอยแมลงภู่

ลักษณะทางสมุทรศาสตร์ของบริเวณชายฝั่งทะเล สามมารถแบ่งออกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1) ลักษณะความลึกของทะเล พื้นที่อ่าวไทยตอนบนนั้นครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 100 ×100 ตารางกิโลเมตร และค่าความลึกเฉลี่ยของทะเลมีค่าประมาณ 15 เมตร ท้องทะเลนับตั้งแต่แนวชายฝั่งด้านเหนือสุดของอ่าวไทย มีลักษณะค่อนข้างตื้นและค่อย ๆ ลาดลึกลงไปทางตอนใต้จนกระมั่งถึงระดับความลึก ประมาณ 24 เมตร ตามแนวเชื่อมระหว่างสัตหีบ และหัวหิน ความลาดของท้องทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตามแนวชายฝั่งด้านตะวันออก จะชันกว่าแนวชายฝั่งด้านตัววันตก มีลักษณะโค้งเว้าไม่สม่ำเสมอ ภายในส่วนโค้งเว้าจะมีหาดและเกาะ ปรากฏอยู่ตามแนวชายฝั่ง ระดับความลึกของท้องทะเลก็แปรเปลี่ยนอยู่เสมอในแต่ละบริเวณโดยทั่ว ๆไป และความลาดชันของใต้ทะเลจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อเข้าสู่บริเวณอ่าวไทย

2) อุณหภูมิและความเค็มของน้ำทะเล น้ำทะเลในบริเวณตอนบนนั้นนับได้ว่ามีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากอิทธิพลของน้ำขึ้น – น้ำลง อย่างไรก็ตีส่วนบนสุดของทะเลอ่าวไทยตอนบนจะมีลักษณะแปรปรวนตามอิทธิพลของน้ำจืดในบางฤดูกาล อุณหภูมิและความเค็มของน้ำจะเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของลมมรสุม อุณหภูมิสูงสุดที่ผิวน้ำทะเลจะมีค่า 30.5 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม การลดลงของค่าความเค็มของน้ำทะเลจะเกิดขึ้นในช่วงระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำจืดไหลลงสู่อ่าวไทยตอนบนมาก ค่าความเค็มของน้ำทะเลสูงสุดโดยประมาณ 30.4 ส่วนในพันส่วน ซึ่งพบในช่วงเดือนตุลาคม

3) น้ำขึ้น – น้ำลงและกระแสน้ำ ปริมาณอ่าวไทยตอนบนมีลักษณะน้ำขึ้น - ลง แบบ Mixed tides กระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีสภาพที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำขึ้น - ลง และลมมรสุม โดยน้ำขึ้นมีทิศทางไหลไปทางเหนือขณะที่น้ำลงมีทิศทางไหลลงทางใต้ การเคลื่อนตัวของน้ำบนผิวของทะเลในอ่าวไทยตอนบนมีลักษณะเป็นวงจรปิด ทั้งนี้เนื่องมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ การไหลเวียนของน้ำเป็นไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาตลอดทั้งปีทั้งนี้สังเกตได้จากลักษณะของตะการที่ถูกน้ำพัดพาไปด้วย

4) ลมและคลื่น บริเวณพื้นที่ซึ่งทำการศึกษามีลมตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านด้วยความเร็วประมาณ 4 - 16 น็อต เป็นประจำบริเวณอ่าวไผ่มีรายงานว่าลมที่มีความเร็ว 4 – 16 น็อต เกิดขึ้นประมาณ 60 % ของเวลาทั้งหมด โดยมีลมตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันตกพัดผ่านเพียง 15 - 20 % ของเวลาทั้งหมด ความสูงของคลื่นเป็นไปตามลักษณะลมมรสุมซึ่งมีขนาดสูงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และต่ำสุดในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

5) คุณภาพน้ำทะเล ในพื้นที่จังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดตราด โดยทั่วไปอยู่ในระดับพอใช้ถึงค่อนข้างดีแต่มีความสกปรกอยู่บ้างในบางเขตพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณที่มีชุมชนอาศัยอยู่หนาแน่น

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดชลบุรีมีลักษณะอากาศแบบมรสุมเขตร้อน (Tropical Climate) โดยได้รับอิทธิพลจากทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ในช่วงเดือนสิงหาคม - ตุลาคม และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ส่งผลให้จังหวัดชลบุรีมีฤดูกาลแตกต่างกันอย่างชัดเจน 3 ฤดู ได้แก่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1) ฤดูร้อน เดือนมีนาคม - เดือนพฤษภาคม อากาศค่อนข้างอบอ้าว แต่ไม่ถึงกับร้อนจัด

2) ฤดูฝน เดือนสิงหาคม - เดือนตุลาคม มีฝนตกกระจายทั่วไป โดยมักตกหนักในเขตป่าและภูเขา

3) ฤดูหนาว เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์ อากาศเย็นสบาย ท้องฟ้าสดใส ปลอดโปร่งและมีแดดตลอดวัน

2.3 การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing)

2.3.1 คำจำกัดความของการสำรวจระยะไกล

Remote Sensing หรือการสำรวจระยะไกล ประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ Remote หมายถึง ระยะไกล และ Sensing หมายถึง การสัมผัสหรือการรับรู้ ถ้าตีความตามคำศัพท์ หมายถึง การรับรู้ข้อมูลในระยะไกลโดยผ่านเครื่องมือซึ่งผู้รับรู้ไม่ได้สัมผัสกับวัตถุนั้น ๆ โดยตรง

สำหรับ Remote Sensing ในวิชาภูมิศาสตร์มีความหมายเฉพาะมากขึ้น โดยมีความหมายถึง การข้อมูลหรือข่าวสารเกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งอยู่ไกลจากเครื่องมือที่ใช้วัดหรือบันทึกโดยเครื่องมือเหล่านี้ไม่ได้สัมผัสกับวัตถุสิ่งของ หรือเป้าหมายดังกล่าว เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลจะมีหลากหลายประเภท เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องวัดรังสีค่าสะท้อน เครื่องวัดคลื่นความร้อน เครื่องกวาดภาพ เลเซอร์ เครื่องคลื่นวิทยุ เป็นต้น โดยจะติดตั้งเครื่องมือไปกับเครื่องบิน ยานอากาศ หรือดาวเทียมที่ถูกส่งไปอยู่เหนือพื้นผิวโลกในระยะไกลมาก จนสามารถมองเห็นบริเวณที่ต้องการศึกษาได้ในบริเวณกว้างแล้วทำการรับและบันทึกข้อมูลในรูปของสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) เป็นพลังงานที่สามารถสะท้อนจากวัตถุต่าง ๆ ที่พื้นผิวโลก แล้วนำเอาสัญญาณนั้นมาแปลงเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ที่มีการปรับแก้ค่าความผิดพลาดต่าง ๆ แล้วสามารถนำมาวิเคราะห์ศึกษาวัตถุต่าง ๆ ในบริเวณที่ศึกษา ในการจำแนกประเภทการศึกษาลักษณะทั้งทางกายภาพและคุณลักษณะต่าง ๆ สามารถแสดงผลได้ทั้งในรูปภาพพิมพ์ (Hard Copy) หรือข้อมูลเชิงตัวเลข Remote Sensing จึงจัดเป็นทั้งศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์และทางศิลปะของการได้มาซึ่งเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกโดยไม่มีการสัมผัสกับสิ่งเหล่านั้นโดยตรง ทั้งนี้อาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของ ข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ

1) ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral Characteristics) คือข้อมูลจากระยะไกลเป็นข้อมูลที่มีการบันทึกตามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีคุณสมบัติเชิงคลื่นที่สามารถแสดงหรือแยกวัตถุได้แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2) ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial) คือ ข้อมูลจากระยะไกลสามารถให้รายละเอียดของวัตถุหรือสิ่งปกคลุมดินได้แตกต่างกันหรือเป็นข้อมูลที่มีมาตราส่วนหลายระดับตั้งแต่มาตราส่วนเล็กไปหาส่วนใหญ่

3) การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal) คือ เวลาที่ทำการเก็บบันทึกข้อมูลอาจทำได้หลายช่วงเวลา เมื่อต้องการศึกษาความต่อเนื่องของปรากฏการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2.3.2 ประวัติของการสำรวจระยะไกล

การสำรวจระยะไกลในระยะแรกเป็นการเริ่มต้นการพัฒนาอุปกรณ์การถ่ายภาพมาตั้งแต่ ค.ศ. 1759 – 1902 ต่อมาเป็นการพัฒนายานสำรวจเพื่อให้สามารถสำรวจพื้นที่ได้ในระดับสูงมากขึ้นและครอบคลุมพื้นที่กว้างมากขึ้น ตั้งแต่การถ่ายภาพบอลลูน จนถึงจากเครื่องบิน และระยะหลังสุดเป็นยุคอวกาศที่มีการพัฒนาการส่งยานสำรวจและดาวเทียม โดยนำอุปกรณ์ถ่ายภาพจากอวกาศขึ้นไปด้วยมีการพัฒนาการถ่ายภาพหลายประเภท เช่น กล้องที่ใช้ฟิล์มขาวดำหรือสี กล้องโทรทัศน์ กล้องรังสีอินฟราเรด กล้องรังสีอัลตราไวโอเลต เครื่องกวาดภาพแบบหลายช่วงคลื่น เครื่องไมโครเวฟเรดิมิเตอร์ เครื่องเรดาร์แบบใช้เลเซอร์ เป็นต้นทำให้การรับข้อมูลจากระยะไกลทำกันอย่างแพร่หลายและสามารถทำได้รวดเร็วมากขึ้นในปัจจุบัน

คำว่า Remote Sensing มีการนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1960 โดย Evelyn Pruitt นักภูมิศาสตร์/สมุทรศาสตร์จากสำนักวิจัยทางนาวีของสหรัฐอเมริกา ซึ่งปัจจุบันเป็นคำที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่ออธิบายถึงวิทยาศาสตร์และศิลปะที่ช่วยในการจำแนก สำรวจ และวัดค่าการสะท้อนของวัตถุต่าง ๆ โดยไม่สัมผัสโดยตรงกับวัตถุนั้น ๆ เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยการตรวจหาและการวัดค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นต่างๆ ที่สะท้อนหรือแผ่รังสีจากวัตถุที่อยู่ห่างออกไป

Remote sensing เป็นศาสตร์ด้านการสำรวจทรัพยากรโลกที่พัฒนามาเมื่อ 50 กว่าปีที่ผ่านมามีการพัฒนาตั้งแต่การถ่ายภาพในระดับสูงไม่มากนัก ไปจนถึงการบันทึกข้อมูลเชิงตัวเลข ณ ระดับความสูงหลายร้อยเมตรเหนือพื้นผิวโลก ความนิยมในการใช้การสำรวจในด้านนี้ได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก เพราะความสามารถในการครอบคลุมพื้นที่สำรวจได้กว้าง ทันต่อเวลาที่ต้องการใช้งานที่มีความใกล้เคียงกับเวลาจริงมากขึ้น ในปัจจุบันมีการพัฒนา Remote Sensing อย่างกว้างขวาง ในหลายด้านทั้งในด้านการสำรวจ อุตุนิยมวิทยา สิ่งแวดล้อมและมลภาวะ สมุทรศาสตร์ และลักษณะภูมิประเทศ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.3.3 ประเภทของการสำรวจระยะไกล

ระบบ Remote Sensing ถ้าแบ่งตามแหล่งกำเนิดพลังงานที่ก่อให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ

1) Passive Remote Sensing เป็นระบบที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ เช่น ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน ระบบนี้จะรับและสามารถบันทึกข้อมูลได้ส่วนใหญ่เป็นช่วงเวลากลางวัน และมีข้อจำกัดด้านสภาวะอากาศ ที่ไม่สามารถรับข้อมูลได้ในฤดูฝน หรือเมื่อมีเมฆ หมอก ฝน การรับรู้จากระยะไกลโดยใช้ระบบ Passive Remote Sensing มีในดาวเทียมที่สำรวจในคลื่นที่ตาสามารถมองเห็นถึงคลื่นอินฟาเรดและคลื่นในไมโครเวฟ

2) Active Remote Sensing เป็นระบบที่แหล่งพลังงานเกิดจากการสร้างขึ้นมาในตัวของเครื่องมือสำรวจ เช่น ช่วงคลื่นไมโครเวฟที่สร้างในระบบเรดาร์และระบบ Lidar โดยใช้พลังงานที่สร้างขึ้นเองเป็นคลื่นวิทยุลำแสงเลเซอร์ส่งพลังงานไปยังพื้นที่เป้าหมายแล้วสะท้อนกลับมายังเครื่องสัญญาณ ระบบนี้สามารถรับและบันทึกข้องมูลได้โดยไม่จำกัดด้านเวลา หรือด้านสภาวะพื้นที่อากาศสามารถส่งสัญญาณได้ทั้งกลางวันและกลางคืน อีกทั้งยังสามารถทะลุเมฆหมอก หรือฝนได้

2.3.4 องค์ประกอบของการสำรวจระยะไกล

องค์ประกอบของการสำรวจระยะไกลประกอบด้วย

1) แหล่งกำเนิดพลังงาน (Source of Energy)

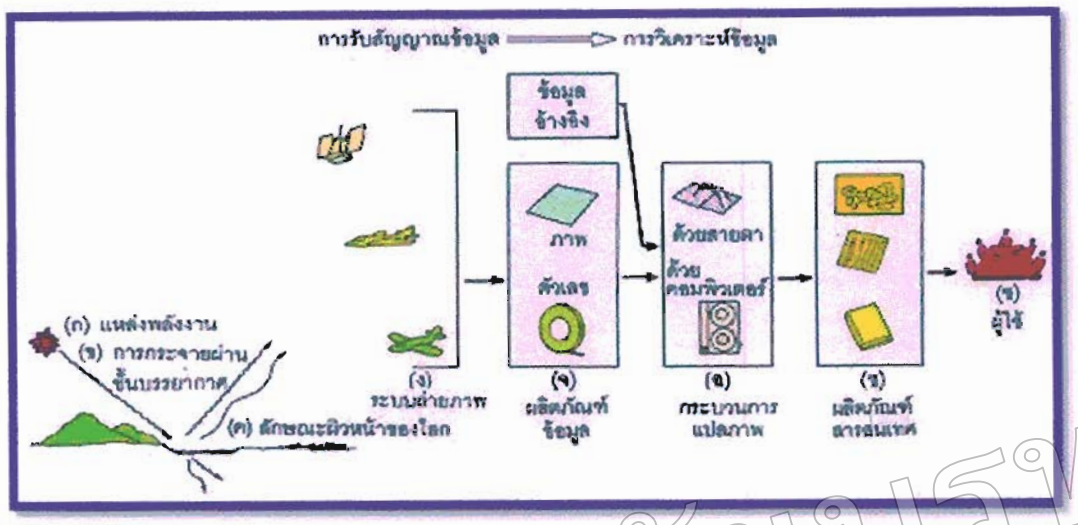
2) วัตถุและปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก (Earth Surface Features)

3) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล (Sensor)

2.3.5 หลักการและขั้นตอนของการสำรวจระยะไกล

ดวงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิดของพลังงาน ปล่อยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral) ออกมายังวัตถุที่พื้นผิวโลก ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ (Spatial) ได้แก่ น้ำ ต้นไม้ สิ่งปลูกสร้าง หรือพื้นดินว่างเปล่า ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ (Temporal) วัตถุแต่ละประเภทจะสะท้อนหรือแผ่รังสีที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละวัตถุ ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละประเภทออกไป และ Sensor จะบันทึกพลังงานที่วัตถุนั้นส่งมา ทำให้สามารถตีความได้ว่าวัตถุนั้นคืออะไร ในรูปที่ 2.6 แสดงองค์ประกอบหลักของการสำรวจระยะไกล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 2.6 ภาพการแสดงองค์ประกอบหลักของการสำรวจระยะไกล

ที่มาของภาพ : http://pirun.ku.ac.th/~b4755096/

ขั้นตอนการสำรวจระยะไกลประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ

1) การได้รับข้อมูล (Data Acquisition) เป็นกระบวนการบันทึกพลังงานที่สะท้อนหรือส่งผ่านของวัตถุโดยเครื่องมือบันทึกข้อมูลบนยานสำรวจ (Platform) แล้วส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยังสถานีรับสัญญาณภาคพื้นดิน เพื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตเป็นข้อมูล ซึ่งข้อมูลผลลัพธ์อยู่ได้ทั้งในรูปแบบของภาพถ่ายและข้อมูลเชิงตัวเลข

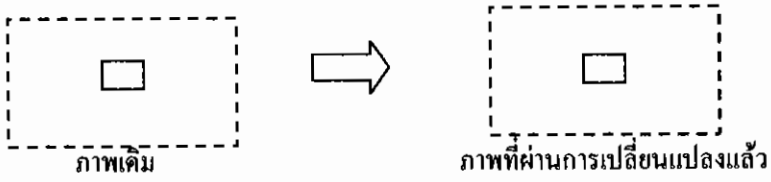
2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) เป็นกระบวนการแปลตีความ การผลิต และการนำไปใช้ ในกระบวนการแปลภาพ ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์อยู่ 2 วิธีคือ

(1) การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) ผลข้อมูลที่ได้จะออกมาในรูปแบบข้อมูลเชิงคุณภาพ ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้แน่นอน

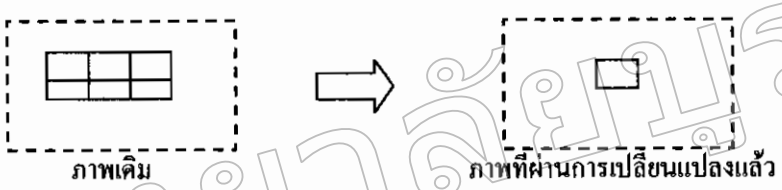
(2) การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) ผลข้อมูลที่ได้จะออกมาในรูปแบบข้อมูลเชิงปริมาณ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นตัวเลขได้ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์สามารถจำแนกตามหลักการวิเคราะห์ได้เป็นสองประเภทดังนี้

1. การวิเคราะห์จุดภาพเดียว (Point Processing) เป็นการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วยการแปลงค่าดีเอ็น หรือค่าระดับสีเทาเดิมของภาพ 1 จุดภาพ เป็นค่าดีเอ็นหรือค่าระดับสีเทาใหม่ เพื่อสร้างข้อมูลใหม่ภาพใหม่โดยการใช้เทคนิคการแปลงข้อมูลจุดภาพ (Transformation) หรือปฏิบัติการจุดภาพ (Point Operation)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



2. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายจุด (Neighborhood Processing) เป็นการแปลงค่าดีเอ็นของแต่ละจุดภาพ โดยมีวิธีการที่เกี่ยวข้องกับค่าดีเอ็นของจุดภาพที่อยู่รอบ ๆ โดยใช้วิธีการแปลงข้อมูลหลายจุด (Neighborhood Transformation) หรือปฏิบัติวิเคราะห์จุดภาพเป็นบริเวณ (Local Operation)



2.3.6 การปรับแก้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล

ข้อมูลการสำรวจระยะไกลที่ได้รับจากเครื่องมือวัดนั้นข้อมูลดิบอาจมีข้อบกพร่อง เช่น ข้อมูลหายขาดไป มีสัญญาณรบกวนที่ไม่ต้องการ มีความผิดพลาดทางเรขาคณิต ความบกพร่องเหล่านี้อาจเกิดจากเครื่องตรวจวัด หรือยานสำรวจที่เคลื่อนที่ไม่คงที่ส่งผลให้การรับข้อมูลหรือการบันทึกข้อมูลจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับแก้ให้มีความถูกต้อง

ขั้นตอนการปรับแก้ข้อมูลมี 2 ประเภท ดังนี้

1) การปรับแก้การเชิงคลื่น (Radiometric Correction) การปรับแก้โดยวิธีนี้ต้องอาศัยรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับสัญญาณ เช่น มุมที่ดาวเทียมทำกับดวงอาทิตย์ ค่ารังสีการตกกระทบ การกระจายแสงในเส้นทางผ่าน ค่าการสะท้อนของวัตถุเป้าหมาย ค่าการส่งผ่านของชั้นบรรยากาศ รวมถึงข้อมูลสภาวะอากาศในขณะที่ทำการบันทึกข้อมูล การปรับแก้การเชิงมีการในการคำนวณที่ซับซ้อนมากต้องใช้ซอฟแวร์เฉพาะในการปรับแก้เชิงคลื่น โดยทั่วไปการปรับแก้เชิงคลื่นนิยมแก้ไขข้อบกพร่องเชิงคลื่นดังนี้

(1) การชดเชยค่าการสะท้อนที่บิดเบือนไปเพราะสภาพอากาศ เกิดขึ้นจากการกระจายแสงในเส้นทางผ่าน ในบรรยากาศทำให้เกิดการสลัวของแสง ลักษณะภาพจึงไม่ชัดเจน การแก้ไขทำโดยการลดผลการกระจัดกระจายของแสง โดยเปรียบเทียบค่าความสว่างทั่วไปและค่าความสว่างต่ำสุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(2) การเปลี่ยนค่าความสว่างเป็นค่าการแผ่รังสีสัมบูรณ์ เป็นการปรับแก้เชิงคลื่น โดยการแปลงค่าความสว่างเป็นค่าการแผ่รังสี โดยคำนวณตามสูตร ในสมการ ที่ 2.1 แสดงสมการค่าความสว่างเป็นค่าการแผ่รังสี

$$L=\left(\frac{LMAX-LMIN}{255}\right)DN+LMIN \qquad (2.1)$$

โดย L = ค่าการแผ่รังสีตามช่วงคลื่น (spectral radiance)

LMAX = ค่าการแผ่รังสีสูงสุด (DN = 255)

LMIN = ค่าการแผ่รังสีต่ำสุด (DN = 0)

DN = ค่าการสะท้อนของจุดภาพ (digital number)

(3) การลบสัญญาณรบกวน เป็นผลจากความบกพร่องของเครื่องรับสัญญาณที่มีการรบกวนในข้อมูล หรือข้อมูลในส่วนดังกล่าวขาดหายไปปรากฏเป็นเส้นแทรกอยู่ในเนื้อภาพ หรือเป็นจุดกระจายทั่วภาพการแก้ไขทำได้โดยใช้ตัวกรองภาพแบบมัชฌิมหรือมัธยฐาน มาคำนวณเฉลี่ยจากจุดภาพอื่นที่อยู่โยรอบที่สัญญาณหายไป

2) การปรับแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) มีหลักการปรับแก้โดยการสร้างความสัมพันธ์ของระบบพิกัดระหว่างข้อมูลที่จะปรับแก้กับระบบภูมิศาสตร์อ้างอิง พิกัดข้อมูลที่ต้องการปรับแก้จะถูกเปลี่ยนให้เป็นระบบพิกัดใหม่ตามการศึกษาข้อมูลในพื้นที่เดียวกันแบบหลายช่วงเวลาการปรับแก้นี้เรียกว่าเป็นการปรับแก้ระหว่างภาพกับภาพ (Image to Image Correction) หรือข้อมูลอ้างอิงเป็นแผนที่ภูมิประเทศหรือแผนที่เฉพาะที่มีระบบพิกัดภูมิศาสตร์ ถ้าต้องการนำข้อมูลระยะไกลไปศึกษาร่วมกับข้อมูลแผนที่อื่น ๆ หรือเพื่อเปรียบเทียบกับสภาพจริงในพื้นที่ศึกษา การปรับแก้เรียกว่า เป็นการปรับแก้ระหว่างภาพกับแผนที่ (Image to Map Correction) การปรับแก้เชิงเรขาคณิตมีวิธีการปรับแก้ 3 วิธี ดังต่อไปนี้

(1) การปรับแก้แบบมีระบบ (Systematic Correction) เป็นการปรับแก้ตามค่าอ้างอิงเรขาคณิตที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว ทำให้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้อย่างมีระบบ โดยทั่วไปการปรับแก้แบบนี้จะสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทั้งหมด

(2) การปรับแก้แบบไม่มีระบบ (Non Systematic Correction) เป็นการปรับแก้จากพิกัดของระบบภาพไปสู่ระบบพิกัดภูมิศาสตร์โดยอาศัยสมการโพลิโนเมียล (Polynomial Function) การปรับแก้แบบนี้ต้องการหาค่าพิกัดควบคุมภาคพื้นดินที่รู้จากแผนที่ประเทศ แผนที่เฉพาะเรื่องพิกัด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภูมิศาสตร์ หรือจากพิกัดจริงวัดจากดาวเทียมแสดงพิกัดตำแหน่ง จุดควบคุมภาคพื้นดินจะเป็นข้อมูลในกานคำนวณสมการคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างพิกัดภาพแล้วพิกัดภูมิศาสตร์

(3) การปรับแก้แบบวิธีผสม (Combined Method) เป็นการปรับแก้โดยการนำวิธีการปรับแก้ทั้งสองแบบข้างต้นมาใช้ร่วมกัน วิธีนี้จะเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปกับข้อมูลจากระยะไกล โดยที่การปรับแก้แบบระบบจะถูกคำนวณก่อนเสมอที่จะแจกจ่ายข้อมูลไปยังผู้ใช้งาน และการปรับแก้แบบไม่เป็นระบบเป็นส่วนที่ทำตามมาโยผู้ใช้งาน เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้

2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

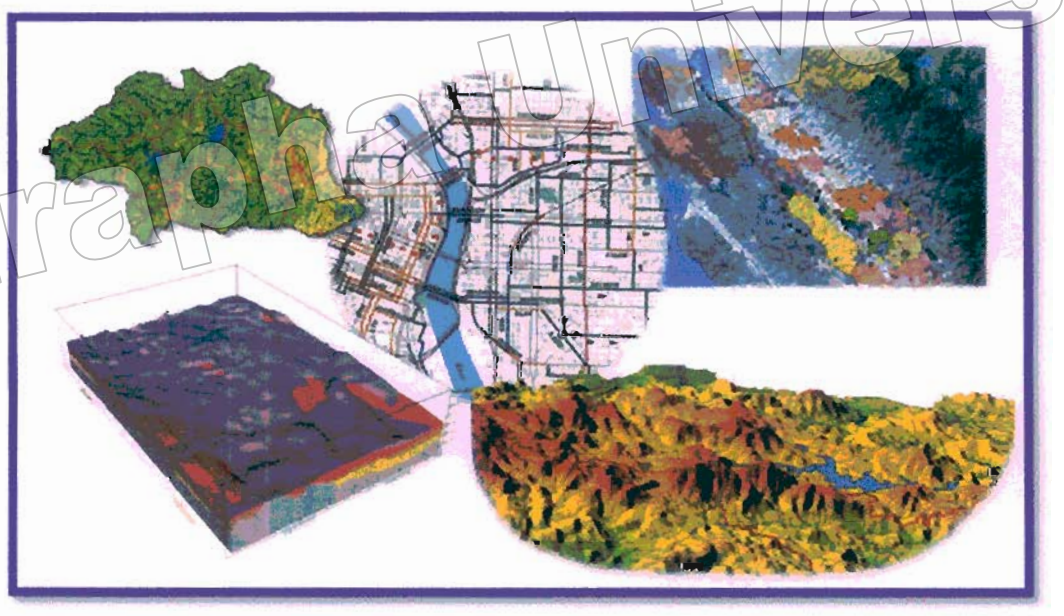
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง การรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ในด้านต่าง ๆ มาทำการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดเก็บทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่เก็บไว้ในแผนที่ ระบบภูมิศาสตร์มีการพัฒนามาจากสองส่วนหลัก ๆ คือ การจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตชุมชนและการจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งต้องการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาใช้วิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจ ในอดีตการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่จัดเก็บในรูปแบบแผนที่กระดาษ (Paper Map) ซึ่งมีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน เช่น ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบกระดาษจะถูกย่อหรือลดปริมาณลง ทำให้รายละเอียดบางอย่างถูกกรองออกไป หรือข้อมูลอาจจะเก็บไว้ในแผนที่หลาย ๆ ฉบับ และบริเวณที่สนใจอาจจะอยู่บริเวณรอยเชื่อมของแผนที่ 2 ฉบับ อาจทำให้ข้อมูลไม่ครบถ้วน นอกจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลข้อมูล และการผลิตแผนที่ใช้เวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่องที่ต้องการ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนานำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำแผนที่และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อผลิตแผนที่ให้ได้รวดเร็วขึ้น มีราคาถูกกว่า สามารถผลิตแผนที่ตามที่ผู้ใช้เจาะจง และสามารถทำแผนที่เป็นรูปแบบต่าง ๆ จากข้อมูลชุดเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ง่ายขึ้น เนื่องจากข้อมูลอยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงตัวเลข

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ระบบแรก พัฒนาโดยรัฐบาลแคนนาดาในปี ค.ศ. 1946 เรียกว่าระบบภูมิศาสตร์แห่งแคนนานดา (The Canadian Geographic Information System: CGIS) ซึ่งได้รับการออกแบบมาเพื่อการใช้งานในด้านการพัฒนาพื้นที่ในการเกษตร และมีหน่วยงานอื่น ๆ นำระบบสารสนเทศไปพัฒนาใช้ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ ระบบสารสนเทศการใช้ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติแห่งรัฐนิวยอร์ก ในปี ค.ศ. 1967 (The New York Land Use and Natural Resources Information System) และระบบสารสนเทศการจัดการที่ดินของรัฐมินิโซตา (The Minnesota Land Management Information System: MLMIS) ในปี ค.ศ. 1969

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลกว้าง ๆ ของศาสตร์ต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ การทำแผนที่โฉนด การทำแผนที่ภูมิประเทศ การทำแผนที่เฉพาะเรื่องวิศวกรรมโยธา ภูมิศาสตร์ ปฐพีวิทยา การสำรวจ การวางผังเมือง การรับรู้จากระยะไกลและการประมวลผลภาพเชิงตัวเลข นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้ด้านการทหารที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ศาสตร์ต่าง ๆ เหล่านี้ใช้ระบบสารสนเทศเป็นเครื่องมือช่วยในการเก็บรวบรวม บันทึก สืบค้น และการทำการแก้ไขข้อมูลของสิ่งที่เป็นจริงบนโลก ซึ่งในข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้ใช้แสดงสิ่งที่เป็นจริงในเรื่องตำแหน่งระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ใช้อ้างอิงได้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศนำเอาข้อมูลมารวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถทำการสืบค้นข้อมูล รวมไปถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ ข้อมูลที่นำมารวบรวมและจัดเก็บในระบบที่สามารถนำไปจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) โดยข้อมูลพื้นที่ยังมีการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data) ที่ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น ๆ ในรูปที่ 2.7 แสดงภาพลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้การนำข้อมูลไปใช้มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

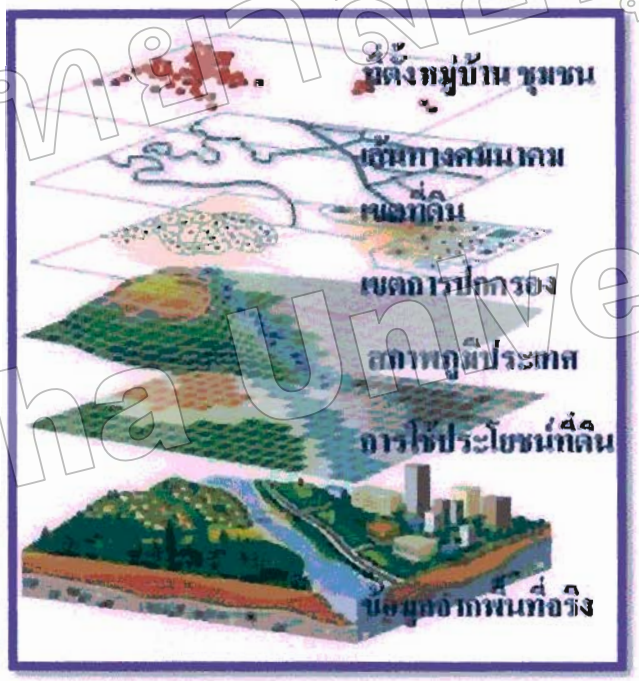


รูปที่ 2.7 ภาพการแสดงลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่

ที่มาของรูป : http://202.28.94.55/web/322103/2551/work1/g200/Untitled-2.html

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ใช้เป็นสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น จะอ้างอิงลักษณะภูมิประเทศจริง ดังแสดงในรูปที่ 2.8 ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถตอบคำถามได้ว่า สถานที่ และสิ่งต่าง ๆ ที่เราต้องการค้นหา แต่ละทางเลือกมีลักษณะอย่างไร และเปรียบเทียบหาทางที่ดีที่สุด ข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถบอกตำแหน่งของข้อมูลที่เราสนใจอ้างอิงถูกต้องกับระบบพิกัดภูมิศาสตร์บนพื้นโลก (Geo-Referenced Data) ซึ่งระบบสารสนเทศนี้ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ คือ ลักษณะทางกายภาพสังคม ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพของสิ่งที่เรากำลังศึกษา นอกจากนี้ยังบอกถึงตำแหน่งและเวลาของสิ่งที่เรากำลังศึกษา



รูปที่ 2.8 ภาพการแสดงการวางซ้อนของลักษณะภูมิประเทศจริง

ที่มาของรูป : http://www.geopnru.co.cc/?p=32

2.4.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังรูปที่ 2.9 ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือ

1) บุคลากร บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้แก่ ผู้ใช้แผนที่ ซึ่งจะใช้แผนที่สำหรับหารตัดสินใจและวางแผนเฉพาะเรื่อง ผู้ทำแผนที่ใช้ข้อมูลจากชั้นแผนที่ต่างๆ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เพื่อนำมาผลิตแผนที่ที่มีคุณภาพสูง นักวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่และภูมิศาสตร์ เช่น เส้นทางที่เหมาะสม การจัดการจราจร พื้นที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม และภัยแล้ง ผู้จัดทำข้อมูลมีหน้าที่นำเข้าข้อมูล จัดเก็บ และแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง สำหรับการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ ทำหน้าออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และนักพัฒนาโปรแกรมทำการพัฒนาซอฟแวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2) ข้อมูล แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่น้ำใต้ดิน และแผนที่ธรณีวิทยา เป็นต้น โดยแหล่งข้อมูลอยู่ในรูปแบบของข้อมูลกระดาษและข้อมูลเชิงตัวเลข

3) ซอฟต์แวร์ ใช้ทำหน้าที่จัดการควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช่ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

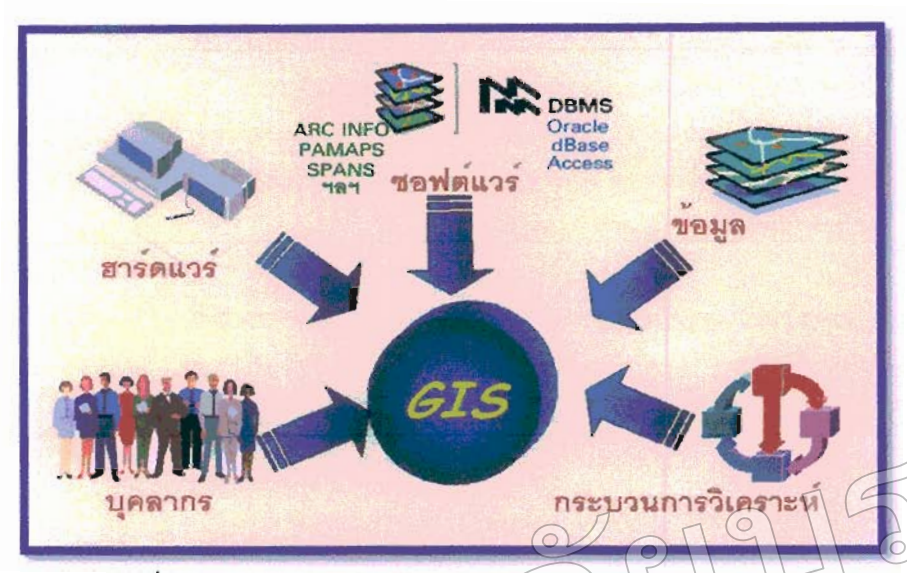
- ซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศ เรียกว่า ซอฟต์แวร์ระบบ(System Softwarc) หรือ ระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) เป็นโปรแกรมควบคุมระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดจะเรียกใช้ระบบปฏิบัติการต่างกัน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ผลิตข้อมูล

- ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถใช้ทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ ต้องมีความสามารถหลัก ๆ ในด้านการป้อนข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล โดยการนำเข้าข้อมูลนั้นอาจเป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบ ข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูล เชิงตัวเลขโดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการนี้

4) ฮาร์ดแวร์ หรือส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องขับดิสก์ ดิจิไทเซอร์ เครื่องขับเทป หน่วยแสดงผล พล็อตเตอร์ และเครื่องพิมพ์

5) กระบวนงาน เป็นกระบวนการเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ดำเนินงาน ให้ได้สารสนเทศตามเป้าหมาย ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบและองค์ความรู้ต่าง ๆ ตามศาสตร์ที่จะดำเนินการ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 2.9 ภาพการแสดงองค์ประกอบของสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มาของภาพ : http://share.psu.ac.th/blog/gis-corin/1867

2.4.2 ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงภาพ (Graphic Data) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data) โดยข้อมูลเชิงภาพนั้นสามารถจำแนกออกตามลักษณะโครงสร้างของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบเชิงเส้น (Vector Data) และข้อมูลกริดหรือแรสเตอร์ (Grid or Raster Data) ซึ่งข้อมูลทั้งสองลักษณะนี้ต่างก็มีข้อดีและข้อด้อยต่างกัน

ข้อมูลแบบเชิงเส้นเป็นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในลักษณะของค่าพิกัดของจุดข้อมูลซึ่งอาจแสดงถึงลักษณะที่เป็นจุด (Point Feature) หรือข้อมูลอาจเรียงต่อกันเป็นอนุกรมเพื่อแสดงถึงลักษณะเชิงเส้น (Linear Features) หรือรูปปิดถึงลักษณะเชิงพื้นที่ (Area Features) ก็ได้ ตัวอย่างเช่น แผนที่ลายเส้น (Line Map) เช่น แผนที่ภูมประเทศ (Topographic Map) ข้อมูลประเภทนี้มีข้อได้เปรียบในการจัดการเนื่องจากการใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บน้อย สามารถนำข้อมูลเข้าระบบสารสนเทศได้ง่าย แต่การนำเข้าต้องอาศัยวิธีการนำเข้าด้วยมือเป็นส่วนใหญ่จึงเหมาะสมกับภารกิจที่มีข้อมูลที่จะต้องบริหารจัดการไม่มากจนเกินไป

ข้อมูลแรสเตอร์เป็นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในลักษณะของตารางข้อมูลย่อย (Grid Cell) ยิ่งขนาดของข้อมูลย่อยมีขนาดเล็ก ปริมาณของข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บก็มีมากเป็นทวีคูณ แต่ขณะเดียวกันข้อมูลที่ได้จะต้องมีความใกล้เคียงกับรายละเอียดมากยิ่งขึ้น ข้อมูลแรสเตอร์นี้ต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บเป็นจำนวนมาก เพราะแฟ้มข้อมูลมีขนาดใหญ่ ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ แต่มีข้อดีคือ ข้อมูลมีลักษณะโครงสร้างแบบตารางจึงทำให้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ปรับปรุงข้อมูลได้สะดวกง่ายดายกว่าข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบข้อมูลเชิงเส้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลที่ปรากฏบนผิวโลกมีจำนวนมากและสลับซับซ้อนกันเกินกว่าที่การจัดเก็บข้อมูลอย่างอื่น จึงเปลี่ยนข้อมูลบนผิวโลกและจัดเก็บในรูปของตัวเลข ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่นำมาประมวลในระบบนี้มี 2 รูปแบบ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลไม่เชิงพื้นที่

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลก เรียกภาษาแผนที่ว่าพิกัด แสดงเป็นสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

- จุด ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ได้แก่ ที่ตังอาคาร บ้านเรือน ที่ตั้งศูนย์บริการ ที่ตังสำนักงาน เป็นต้น

- เส้น ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของเส้น เช่น ถนน แม่น้ำ และทางด่วน เป็นต้น

- พื้นที่ ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะพื้นที่ เช่น พื้นที่ขอบเขตการปกครอง หรือพื้นที่อาคาร เป็นต้น

2) ข้อมูลที่ไม่เชิงพื้นที่ มี 3 ลักษณะ คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลลักษณะประจำ สำหรับอธิบายถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่นั้น ๆ เช่น ข้อมูลของอาคารภายในเขตเทศบาล ได้แก่ ที่อยู่ประเภทอาคารเป็นต้น ข้อมูลที่ไม่เชิงพื้นที่ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ตารางข้อมูลเชื่องโยงกราฟิก (Graphic Table) และตารางข้อมูลที่ไม่เชื่อมโยงกราฟิก (Non- Graphic Table)

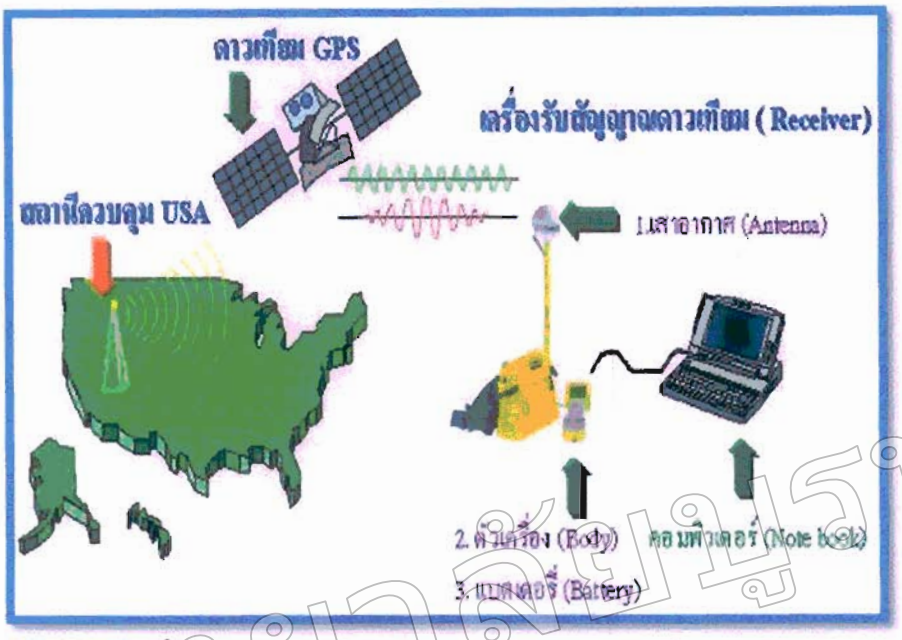
2.4.3 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS)

มีหลักการทำงานโดยอาศัยคลื่นวิทยุ และรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียม NAVSTAR จำนวน 24 ดวง ที่โคจรอยู่รอบโลกวันละ 2 รอบและมีตำแหน่งอยู่เหนือพื้นโลกที่ความสูง 20,200 กิโลเมตร สามารถใช้ในการหาตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมงที่ทุก ๆ จุดบนผิวโลก ใช้นำร่องจากที่หนึ่งไปที่อื่นตามต้องการ ใช้ติดตามการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของต่าง ๆ การทำแผนที่ การทำงานรังวัด (Surveying) ตลอดจนใช้อ้างอิงการวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก ดังแสดงในรูปที่ 2.10

องค์ประกอบของระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1. ส่วนอวกาศ (Space segment)
2. ส่วนสถานีควบคุม (Control segment) และ
3. ส่วนผู้ใช้ (User segment)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 2.10 การแสดงองค์ประกอบของระบบดาวเทียม (GPS)

ที่มาของภาพ : http://us.geocities.com/kitalo17/what_is_GPS.htm

2.4.4 ระบบเข้าข้อมูล

ระบบนำเข้าข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (Input Devices) ซึ่งมีหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากข้อมูลเดิมที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงอุปมาน (Analogue Data) เช่น ข้อมูลแผนที่ลายเส้น ข้อมูลของรูปถ่ายทางอากาศ หรือข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียมให้กลายเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่มีค่าตัวเลขอยู่ระหว่าง 0-255 ผลที่ได้ทำให้สามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (High Speed Computer) ได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบเชิงเส้น สามารถนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศได้โดยใช้อุปกรณ์นำเข้าที่เรียกว่า ตัวแปลงเป็นเลข (Digitizing Tablet) ขณะที่ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นแบบเชิงตาราง จะถูกนำเข้าระบบสารสนเทศโดยอุปกรณ์ที่เรียกว่าเครื่องกราดภาพ ส่วนข้อมูลลักษณะประจำซึ่งมีลักษณะเป็นตัวเลขและตัวอักษรนั้น (Alpha-Numeric Data) จะถูกนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางแป้นพิมพ์ตามปกติ

2.4.5 การจัดเก็บและแก้ไขข้อมูล

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกจัดเก็บตามประเภทของข้อมูลซึ่งมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงภาพได้แก่ จุด เส้น รูปหลายเหลี่ยม และข้อมูลลักษณะประจำ ที่ประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข เช่น ชื่อสถานที่ ชื่อทางภูมิศาสตร์ ค่าพิกัดของตารางพิกัดถูกจัดเก็บในรูปของแฟ้มของมูลที่แยกออกจากกันเป็นชั้นข้อมูล (Data Layer) ตามลักษณะเพื่อความสะดวกในการจัดเก็บและแก้ไขข้อมูล แฟ้มของชั้นข้อมูลเหล่านี้จะเชื่อมต่อกันในลักษณะซ้อนทับ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้อมูลในทุกชั้นข้อมูลจะเชื่อมโยงกันโดยตำแหน่งทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมในลักษณะอ้างอิงกับตำแหน่งจริงบนพื้นผิวของโลก

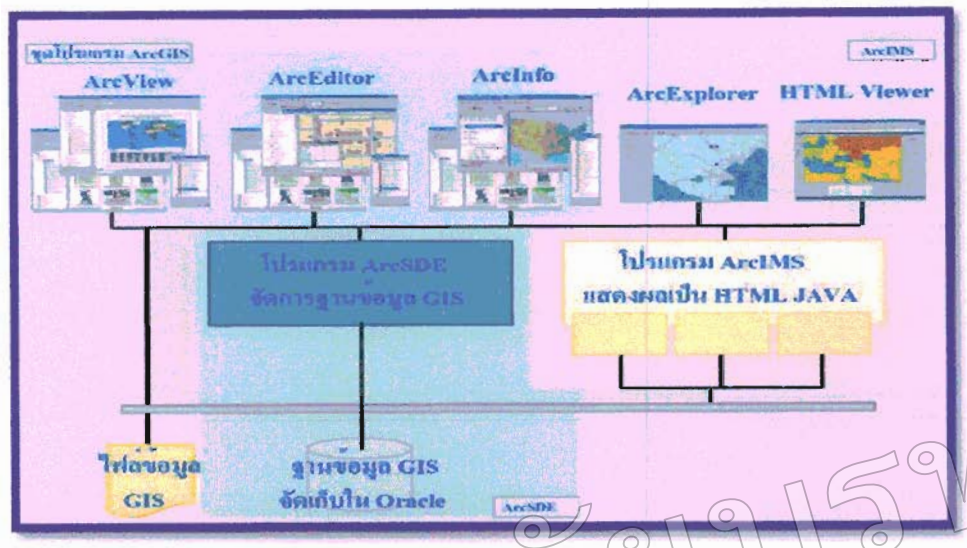
การแก้ไขข้อมูล สามารถแก้ไขปรับปรุงข้อมูลในแต่ละชั้นข้อมูลได้อย่างเป็นอิสระ ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน หรือการแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลให้ครบถ้วน ชั้นข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้วจะถูกเก็บในลักษณะของแฟ้มข้อมูล (Data File) เพื่อการวิเคราะห์ต่อไป ผลของการวิเคราะห์ที่ได้สามารถนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ รายงาน หรือตารางข้อมูล แล้วแต่ความเหมาะสมหรือความต้องการของผู้ใช้

2.4.6 ฐานข้อมูล

รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลแต่เดิมเป็นแบบแฟ้มข้อมูล ต่อมาได้มีการจัดข้อมูล ให้อยู่ในรูปฐานข้อมูลเพื่อลดปัญหาการซ้ำซ้อนของข้อมูล และความขัดแย้งของข้อมูล อันมีสาเหตุจากการแก้ไขข้อมูล การเพิ่มข้อมูล และการลบข้อมูล เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ทำให้การวิเคราะห์ไม่ถูกต้องและขาดประสิทธิภาพ

รูปแบบฐานข้อมูลแตกต่างจากรูปแบบแฟ้มข้อมูล โดยฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ ซึ่งแต่เดิม จัดเก็บอยู่ในแต่ล่ะแฟ้มข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลอาคาร ข้อมูลแปลงที่ดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลราคาประเมินภาษี ซึ่งเป็นข้อมูลด้านกานจัดเก็บภาษีในเทศบาล และมีการจัดเก็บข้อมูลไว้ในแต่ละฝ่ายที่รับผิดชอบ เมื่อนำเข้าข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูลมาจัดเก็บอยู่ในแหล่งเดียวกันเป็นรูปแบบของฐานข้อมูล คือ ฐานข้อมูลของเทศบาล ส่งผลให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้งานข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูลกรณีต่าง ๆ ได้ ข้อมูลที่จะนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้นั้นจะต้องเป็นขอมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และสนับสนุนการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กร ซึ่งจะเรียกว่า ระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 2.11

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มาของภาพ : http://ims.dnp.go.th/Document/1_constructionNew.htm

2.4.7 ความผิดพลาดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ความผิดพลาดที่เกิดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอนในกระบวนการสร้าง และใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ จากจุดเริ่มต้นการรวบรวมข้อมูล การนำเข้าข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล จนถึงผลการวิเคราะห์ที่สมบรูณ์ความผิดพลาดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พบมีดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงความผิดพลาดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ขั้นตอน	ความผิดพลาด
การรวบรวมข้อมูล	- ความผิดพลาดในการรวบรวมข้อมูลภาคสนาม - ความผิดพลาดของแผนที่ที่ใช้เป็นแหล่งข้อมูล - ความผิดพลาดในการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล
ข้อมูลนำเข้า	- ความไม่แม่นยำในการทำข้อมูลให้เป็นระบบดิจิทัล ข้อมูลที่เกิดจากบุคลากร และเครื่องมือ - ความไม่ถูกต้องของลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์ เช่น ขอบภาพชายป่า หรืออาณาบริเวณที่มีขอบเขตไม่ชัดเจน
การจัดเก็บข้อมูล	- ความแม่นยำของตัวเลขไม่เพียงพอ - ความแม่นยำเชิงพื้นที่ไม่ดีพอ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ขั้นตอน	ความผิดพลาด
การจัดการและประมวลผลข้อมูล	- ช่วงชั้นการจำแนกไม่เหมาะสม - ความคลาดเคลื่อนของอาณาบริเวณ - ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการซ้อนทับข้อมูลหลายชั้น - การเหลื่อมของขอบเขตที่เกิดจากกระบวนการซ้อนทับข้อมูล
ข้อมูลผลลัพธ์	- มาตรส่วนไม่ละเอียดพอ - ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการไม่ถูกต้องแม่นยำของอุปกรณ์ด้านแสดงผล - ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากกระดาษ/สื่อ แสดงผลไม่คงตัว
การใช้ประโยชน์ผลลัพธ์	- ความเข้าใจสารสนเทศของผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง - การใช้สารสนเทศไม่เหมาะสมกับงาน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา

อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัดชลบุรี ติดชายฝั่งด้านทิศตะวันออกของอ่าวไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันออกตามเส้นทางสุขุมวิทประมาณ 81 กิโลเมตร มีเนื้อที่รวมทั้งอำเภอประมาณ 228.79 ตารางกิโลเมตร

อาณาเขตติดต่ออำเภอข้างเคียงมีดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดกับอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
ทิศตะวันออก	ติดกับอำเภอพานทองและอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี
ทิศตะวันตก	ติดฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

ลักษณะภูมิประเทศของอำเภอเมืองชลบุรี มีฝั่งทะเลยาว 35 กิโลเมตร ลักษณะของดินปนทราย ภูมิประเทศประกอบด้วยแนวเขาสูง ทางทิศใต้เป็นแนวภูเขาสูง ทางทิศใต้เป็นแนวภูเขา (เขาเขียว) ลาดลงสู่ทะเลทางทิศเหนือและเป็นที่ราบชายเขามีลำธารสั้น ๆ อยู่ทั่วไป หน้าแล้งน้ำแห้ง ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือจะมีภูเขาเตี้ย ๆ อยู่ 2 ลูก คือ เขาบางทรายและเขาน้อย พื้นที่มีลักษณะลาดลงสู่ทะเลด้านทิศตะวันตก และอีกส่วนหนึ่งพื้นที่ค่อย ๆ ลาดไปทางทิศใต้ไหลลงสู่แม่น้ำบางปะกง ถนนส่วนใหญ่เป็นถนนซุปเปอร์ไฮเวย์ ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก และถนนลาดยางแอสฟัสท์ติก มีถนนลูกรังเป็นส่วนน้อย

ลักษณะภูมิอากาศของอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ฤดูร้อนไม่ร้อนจัด ฤดูหนาวอากาศไม่แห้งแล้งมาก มีฝนตกชุกสลับกับแห้งแล้ง บริเวณใกล้ภูเขามีฝนตกมากกว่าบริเวณใกล้ชายทะเล ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมเมืองร้อน แบ่งออกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์อยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีอากาศแห้งแล้งและหนาวเย็น ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม เป็นฤดูเปลี่ยนมรสุมครั้งแรกจะมีอากาศร้อนจัดในเดือน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมษายนฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม อยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ มีฝนตกหนักในเดือนตุลาคม อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.82 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดในช่วง 29.57 องศาเซลเซียส ถึง 36.90 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ ร้อยละ 34.50 ลักษณะฝนเป็นแบบมรสุมเขตร้อนและมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,495.50 มิลลิเมตร ต่อปี

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

1) แผนที่แสดงภูมิประเทศอัตราส่วน 1:50000 บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

2) ภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2517 ปี พ.ศ. 2524 ปี พ.ศ. 2533 และปี พ.ศ. 2545

3) หอสมุดมหาวิทยาลัยบูรพา และห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเนินการมีดังต่อไปนี้

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น acer Aspire 473G ใช้ในการจัดเก็บประมวลผลและแสดงผลภาพ

(2) หน่วยความจำหลัก (RAM) 2 GB

(3) เครื่องพิมพ์ชนิดขาวดำ (Printer)

(4) เครื่องกราดภาพ (Scanner)

2) โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ

(1) โปรแกรม (ERDAS IMAGINE 9.1) ใช้สำหรับขบวนการนำเข้าข้อมูลภาพ การจับภาพหน้าจอ กระบวนการจัดเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ การปรับแก้ความถูกต้องเชิงเรขาคณิตและขบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

(2) โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ArcGIS 9.3) ใช้สำหรับการนำเข้าข้อมูลแลแสดงผลบนหน้าจอที่ได้ เปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละช่วงปีในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล

(3) ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2517 ปี พ.ศ. 2524 ปี พ.ศ. 2533 และปี พ.ศ. 2545

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.3 วิธีการศึกษา

1) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา โดยการศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างเช่น ข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ของพื้นที่ (ภาพถ่ายทางอากาศ) ข้อมูลด้านจำนวนประชากร ด้านจำนวนโครงสร้างทางชายฝั่งทะเล และด้านเส้นทางการจราจร เป็นต้น

2) วิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ โดยการแปลงข้อมูลแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศปี 2532 และปี 2545 ให้เป็นข้อมูลตัวเลข และถ่ายทอดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยวิธี Digitize คือนำภาพถ่ายทางอากาศมาวาดภาพ และจะได้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ นำภาพถ่ายทางอากาศมาทำการวาง GCP และแปลงไฟล์ข้อมูล เพื่อทำการคัดลอกแนวชายฝั่งทะเล

3) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Digital map มาวิเคราะห์ โดยวิธีซ้อนทับ (Overlay) ข้อมูลเข้าด้วยกัน โดยนำภาพถ่ายทางอากาศแนวชายฝั่งในปี 2533 และปี 2545 แต่ละช่วงปีมาซ้อนทับเพื่อเปรียบเทียบหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่แนวชายฝั่งในแต่ละช่วงเวลา

4) การวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบทางชายฝั่งที่เกิดขึ้น โดยการนำผลการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลา ทำการเปรียบเทียบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด โดยวิเคราะห์ถึงกิจกรรมของมนุษย์ประเภทใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

5) สรุปข้อมูลและประมวลผล

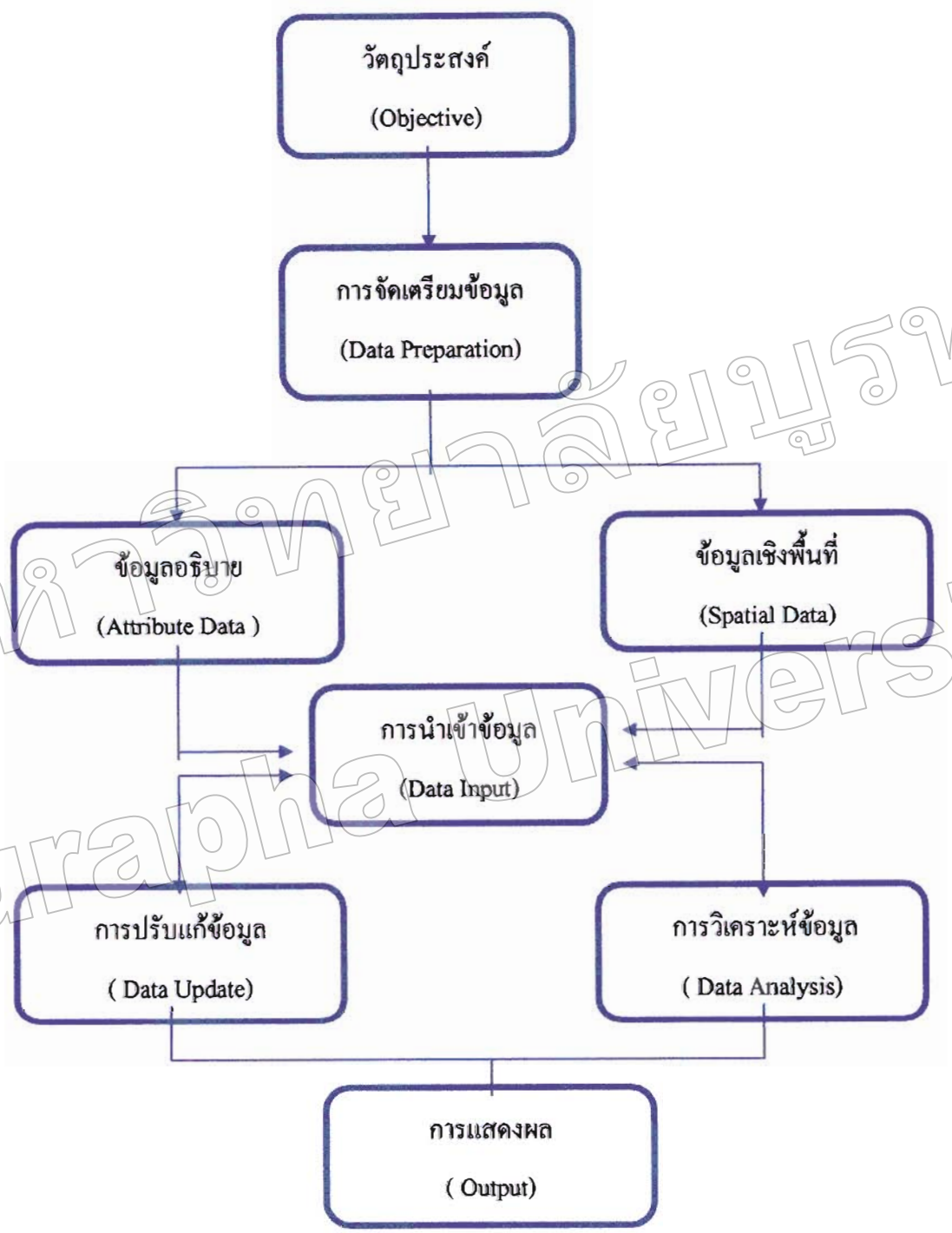
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.1 ภาพแสดงการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศ

ที่มาของภาพ : http://www.rtsd.mi.th/section/New%20Section/Map/mapping/download/P2-1.jpg

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงการประมวลผล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แผนการดำเนินงานมีขั้นตอนดังนี้

1) ทำการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล

2) ทำการสแกนภาพถ่ายทางอากาศของแต่ละช่วงปี

3) ทำการวางจุด GCP ควบคุมภาคพื้นดินบนภาพถ่ายทางอากาศในแต่ละช่วงปี

4) การทำการต่อแผนที่ (Mosaic) เป็นการเชื่อมต่อแผนที่หลาย ๆ ระวาง เข้าด้วยกันหรือการเชื่อมต่อแผนที่ เรื่องเดียวกัน แต่มีหลาย ๆ ระวางหรือหลายแผ่นเข้าด้วยกัน โดยอาศัยพิกัดภูมิศาสตร์ในการอ้างอิง

5) ทำการจัดการข้อมูล โดยแปลงข้อมูลด้วยวิธีดิจิไทเซอร์ (Digitizer) ให้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Polygon)

6) ทำการซ้อนทับกันในแต่ละช่วงปี เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแต่ละช่วงปี

7) ทำการหาขอบเขตพื้นที่ ด้วยคำสั่ง Erase เป็นการลบข้อมูล ให้เหลือแต่ข้อมูลที่อยู่ด้านนอก

8) นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ผล

9) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล

3.4.1 ทำการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล

1) โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2517 จำนวน 14 ภาพ, ปี พ.ศ. 2524 จำนวน 8 ภาพ, ปี พ.ศ. 2532 จำนวน 4 ภาพ, ปี พ.ศ. 2545 จำนวน 9 ภาพ เป็นข้อมูลสารสนเทศ

2) ปี พ.ศ. 2517, ปี พ.ศ. 2524, ปี พ.ศ. 2532, ปี พ.ศ. 2545 โดยใช้ความละเอียดในการสแกน 300 dpi.

3.4.2 ทำการวางจุด GCP ควบคุมภาคพื้นดิน บนภาพถ่ายทางอากาศ ในแต่ละปี

เป็นการปรับระบบภูมิศาสตร์บนภาพถ่ายทางอากาศ โดยภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้มีการบิดเบี้ยวของรูปร่าง พื้นที่ ระยะทางและทิศทาง ดังนั้นเราต้องมีการปรับค่าระบบภูมิศาสตร์บนภาพทางอากาศ ก่อนนำไปใช้งาน โดยทำการวางจุดควบคุมภาคพื้นดินในการทำการวางจุดนั้น เราใช้โปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 ในการดำเนินงานดังนี้

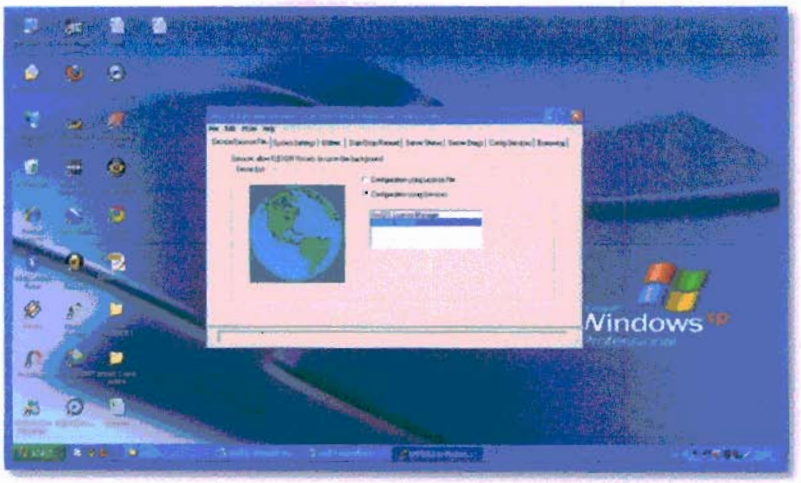
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ก่อนที่จะเปิดโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 ต้องทำการหยุดโปรแกรม ArcGIS 9.3 และเริ่มโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 ก่อน เพราะทั้งสองโปรแกรมนี้จะเปิดใช้โปรแกรมพร้อมกันไม่ได้

(1) กดปุ่ม Start แล้วต่อด้วย Programs ต่อด้วย Leica Geosystems ต่อด้วย Licensing Tools ต่อด้วย FlexLM Tools ดังแสดงในรูปที่ 3.3

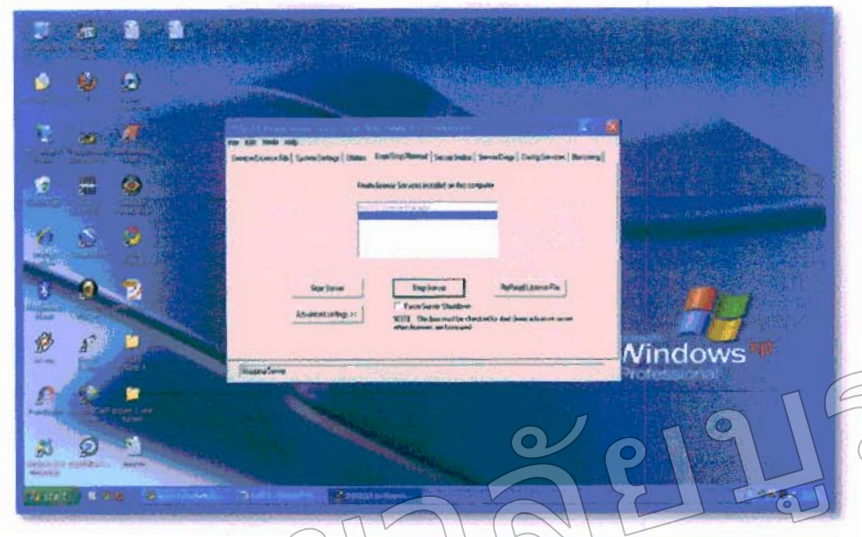
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงการหยุดโปรแกรม ArcGIS 9.3 และเริ่มโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1

(2) จากนั้นก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 3.4 จากนั้นเลือก Service/License File แล้วเลือก Configuration using Services แล้วก็เลือก ERDAS IMAGINE 9.1 จากนั้น เลือก Start/Stop/Reread แล้วกด Stop Server เพื่อเป็นการหยุดโปแกรม แล้วกด Start Server เพื่อเป็นการ เริ่มใช้โปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 3.5



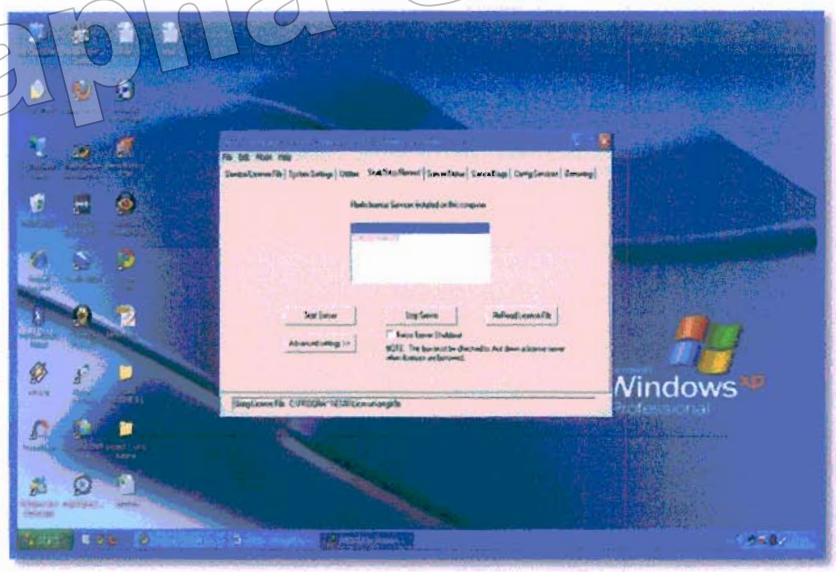
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงหน้าต่าง FlexLM Tools

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.5 ภาพแสดงการ Start Server

(3) จากนั้นเลือกกลับมาที่ Service/License File แล้วเลือก Configuration using Services อีกครั้ง แต่ครั้งนี้จะเลือกกด ArcGIS License Manager จากนั้น เลือก Start/Stop/Reread แล้วกด Stop Server เพื่อเป็นการหยุดโปแกรม ดังรูปที่ 3.6

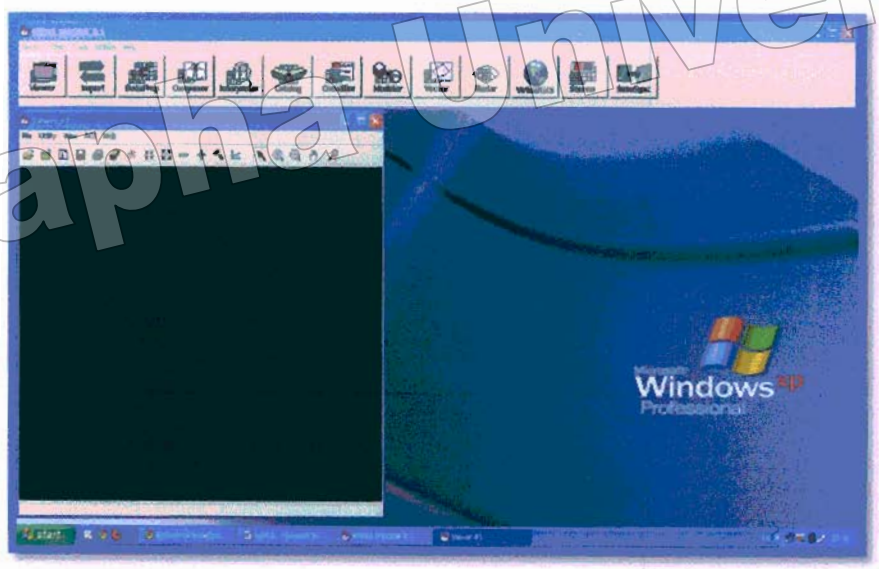


รูปที่ 3.6 ภาพแสดงการ Stop Server

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(4) เปิดโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 ดังรูปที่ 3.7 จากนั้นกด OK โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอขึ้นมาดังรูปที่ 3.8 เพื่อแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการปรับแก้

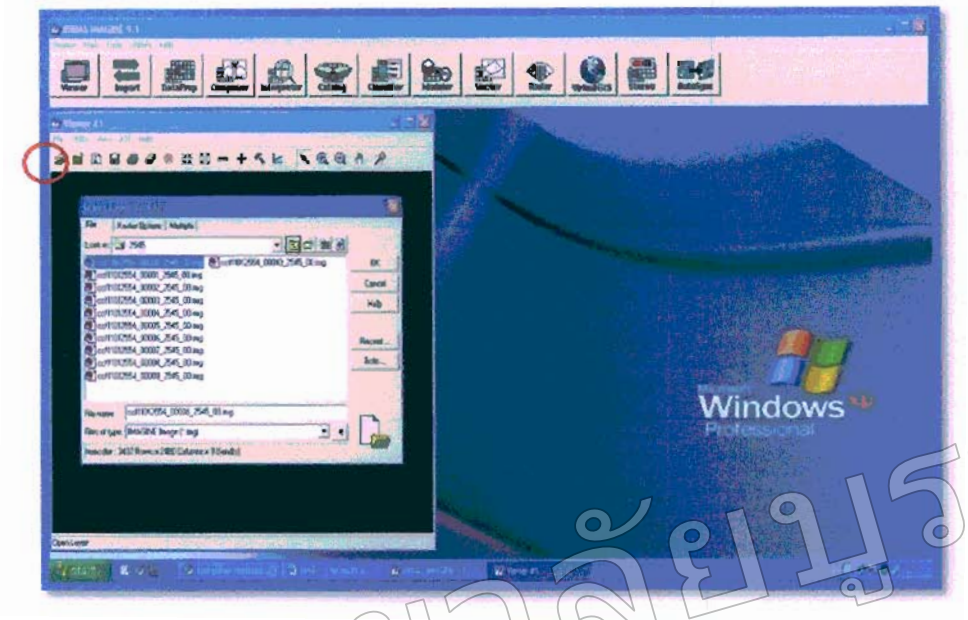
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงหน้าต่างโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1



รูปที่ 3.8 ภาพแสดงการเปิดภาพถ่ายทางอากาศ

(5) ทำการเปิดภาพโดยกด แฟ้มข้อมูล เลือกภาพถ่ายทางอากาศจากแฟ้มข้อมูลที่เราต้องการดังแสดงในรูปที่ 3.9 แล้วกด Raster Option เลือก Fit to Frame กด OK ดังแสดงในรูปที่ 3.10 เมื่อทำตามขั้นตอนดังกล่าวแล้วจะปรากฏภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการจะปรับแก้พิกัดดังแสดงในรูปที่ 3.11

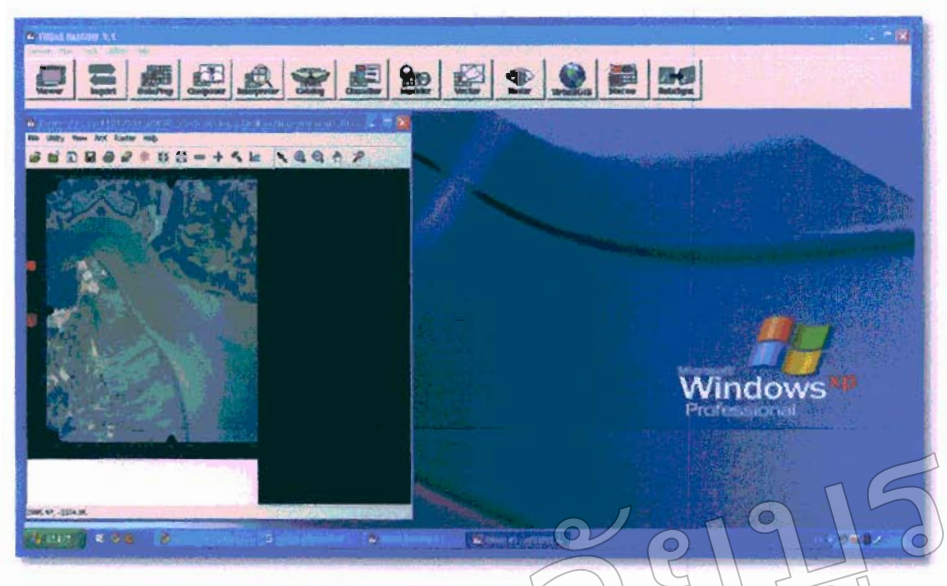
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.9ภาพแสดงการเลือกภาพถ่ายทางอากาศจากแฟ้มข้อมูล

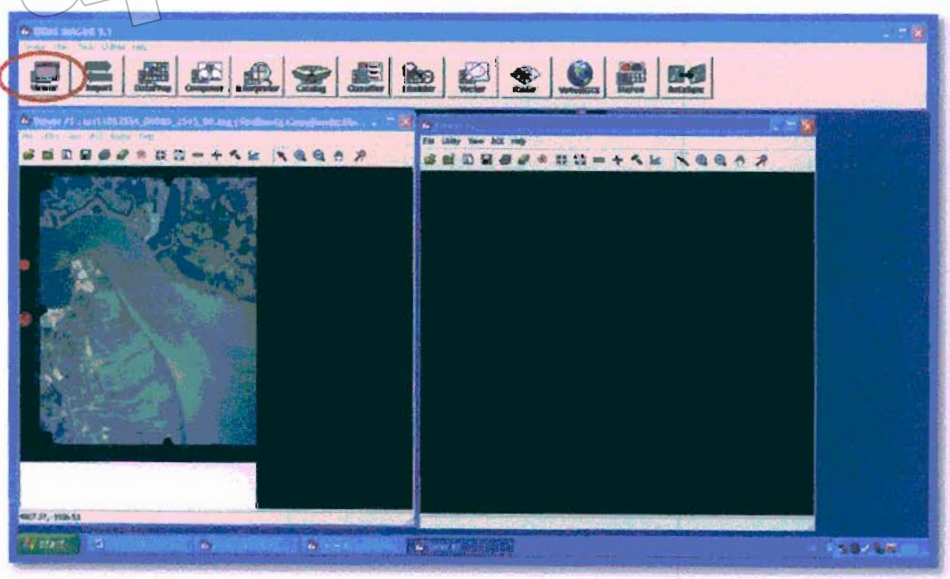
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงการเลือก Fit to Frame

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



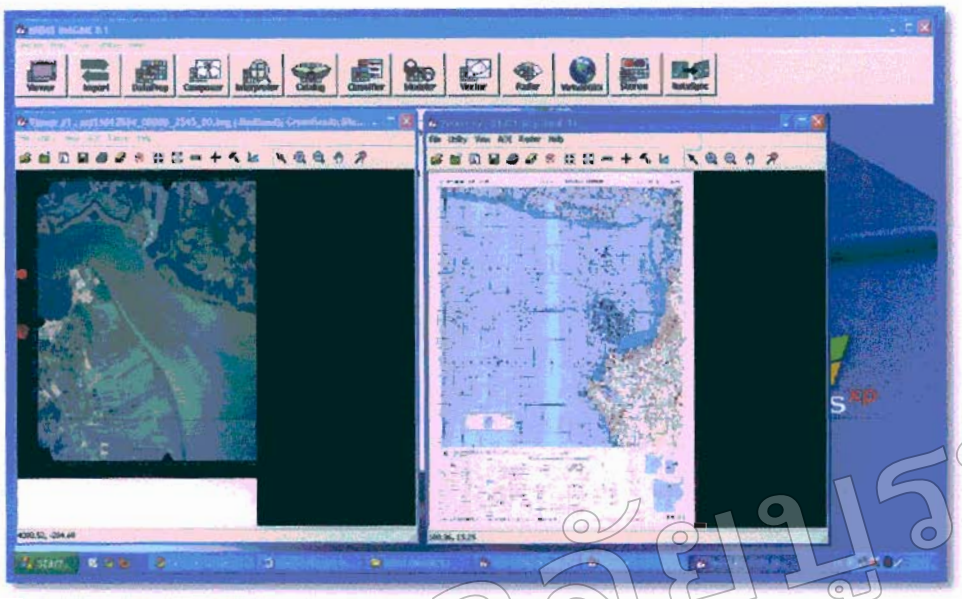
รูปที่ 3.11 ภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการจะปรับแก้พิกัด

(6) ทำการเปิดภาพพิกัดภูมิศาสตร์ขึ้นมา โดยทำเช่นเดียวกับการเปิดภาพถ่ายทางอากาศ คือ กด Viewer จะแสดงหน้าต่างขึ้นมาดังรูปที่ 3.12 จากนั้น กด แฟ้มข้อมูล แล้วเลือกเปิดภาพพิกัดภูมิศาสตร์ จากนั้นก็ทำเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ (5) เมื่อทำตามข้อดังกล่าวแล้ว จะปรากฏภาพ 2 ภาพเปรียบเทียบกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.13 สังเกตภาพถ่ายทางอากาศ แล้วภาพทางภูมิศาสตร์ ถ้าภาพมีลักษณะไม่คล้ายกันต้องทำการปรับแก้ภาพ โดยกด View เลือก Rotat ดังแสดงในรูปที่ 3.14 จากนั้นทำการใส่ค่าองศาเพื่อนปรับให้ภาพนั้น มีลักษณะคล้ายกับภาพภูมิศาสตร์ ดังแสดงที่รูปที่ 3.15 และรูปที่ 3.16

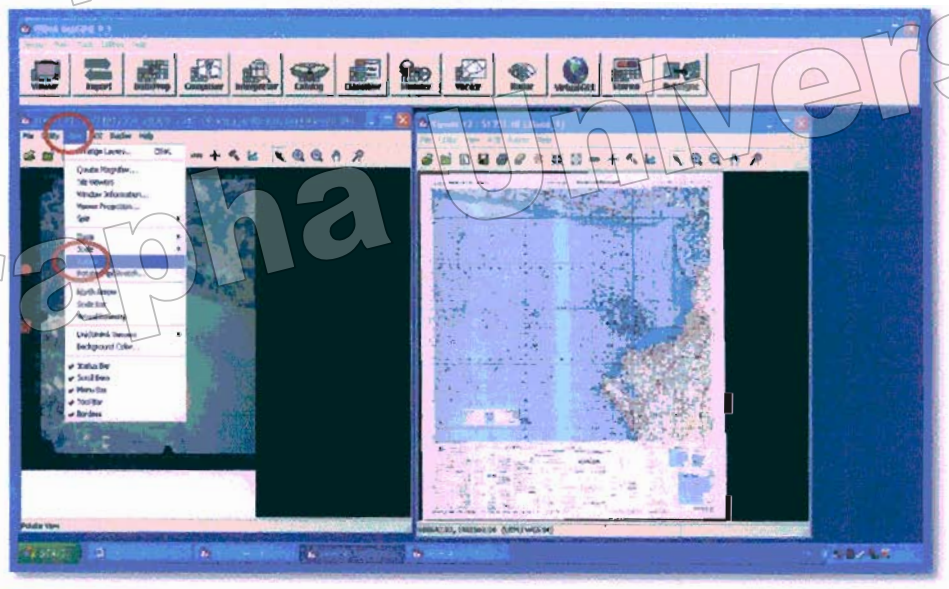


รูปที่ 3.12 ภาพแสดงการเปิด Viewer จะแสดงหน้าต่างอีกหน้าต่างขึ้นมา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

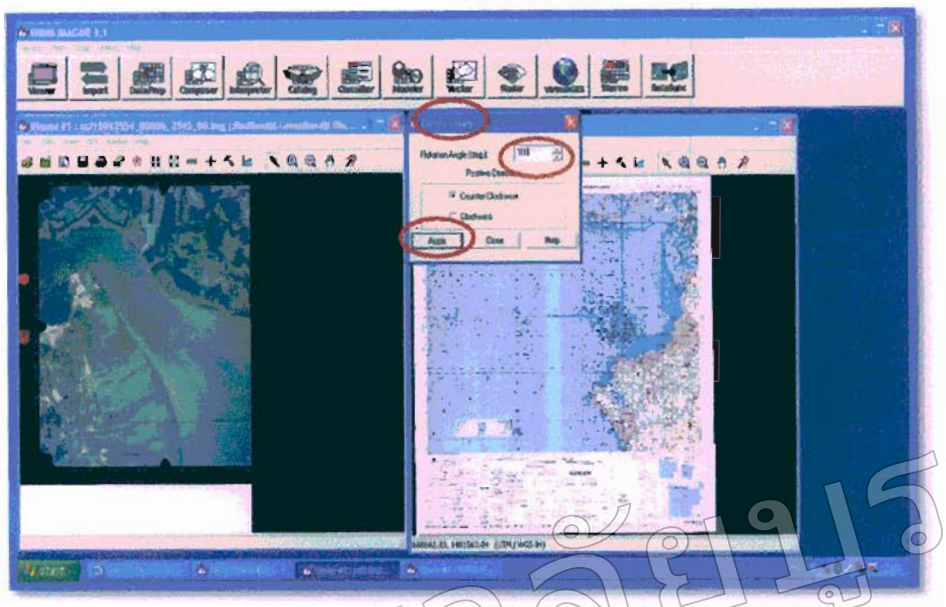


รูปที่ 3.13 ภาพแสดงการเปิดภาพพิกัดภูมิศาสตร์

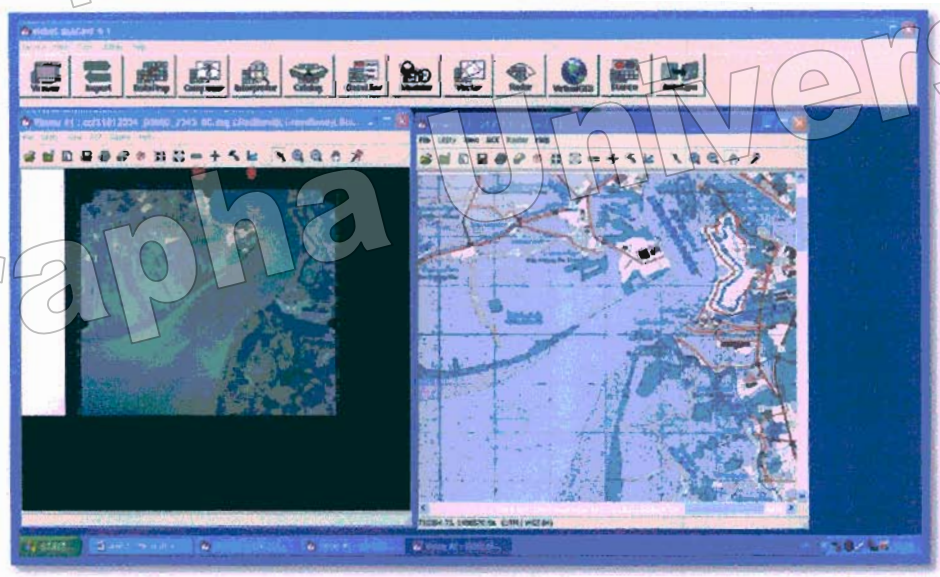


รูปที่ 3.14 ภาพแสดงการใช้ Rotate

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.15 ภาพแสดงการปรับองศาของภาพ

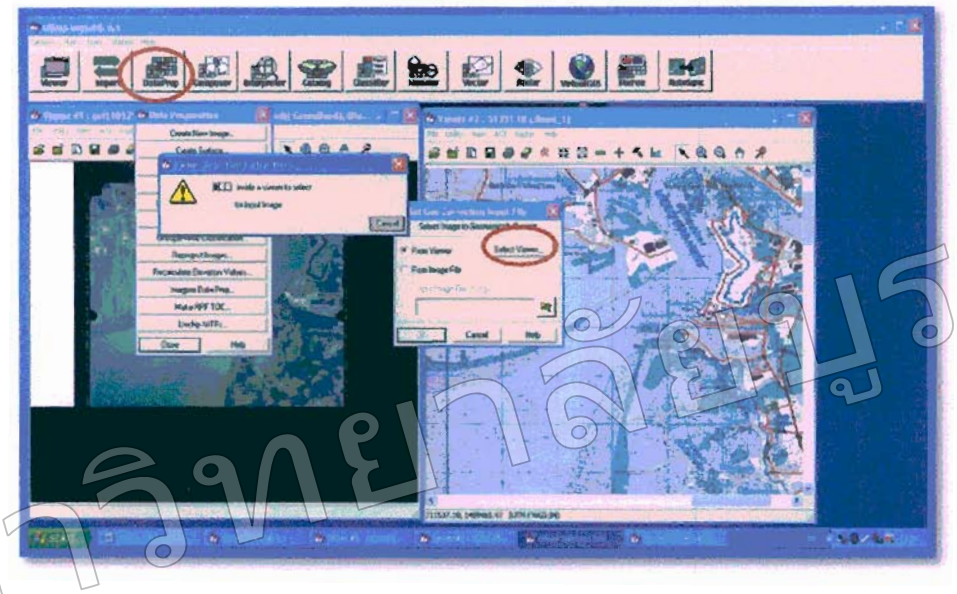


รูปที่ 3.16 ภาพแสดงการปรับองศาของภาพ

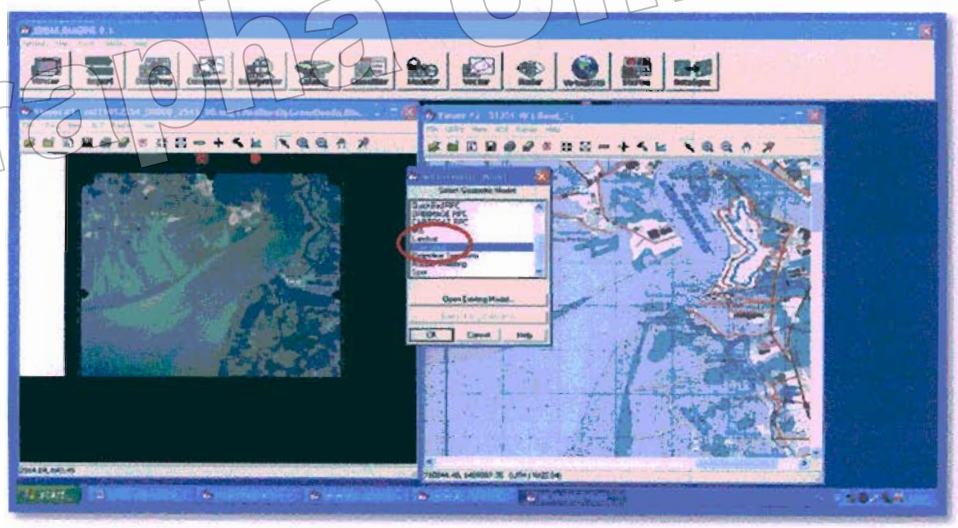
(7) การใส่ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ จากแผนที่ภูมิศาสตร์จริง สู่ภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการให้มีการปรับแก้พิกัด โดยเลือก DataPrep เลือก Image Geometric Correction กด Select View ดังแสดงในรูปที่ 3.17 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา เลือกกด ภาพถ่ายทางอากาศ แล้วก็จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมาใหม่อีกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.18 ให้เลือก Polynomial กด OK หน้าต่างจะปรากฏขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.19 ให้เลือก Close เมื่อกด Close แล้วหน้าต่างจะปรากฏขึ้นมาใหม่อีกครั้ง เลือก Keyboard Only ดัง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.20 จากนั้นกด Add/Change Map Projection ดังรูป 3.21 จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาให้เลือก UTM WGF 84 North ดังรูปที่ 3.22 เลือก UTM Zone 47 กด OK หน้าจอจะปรากฏขึ้นให้กด OK อีกครั้ง ดังรูปที่ 3.23 เมื่อปฏิบัติตามที่ได้กล่าวเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าจอดังแสดงในรูปที่ 3.24

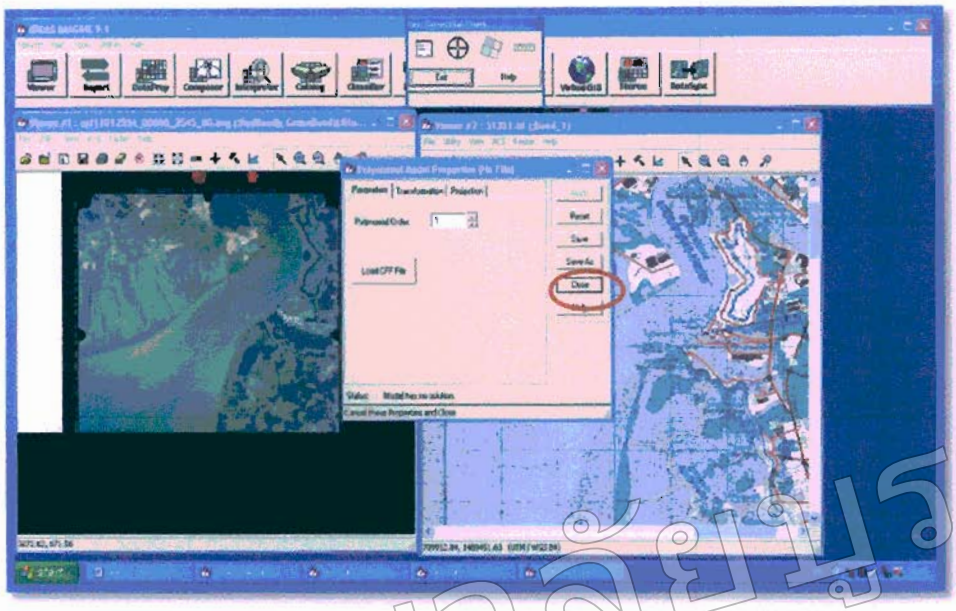


รูปที่ 3.17 ภาพแสดงการใช้ DataPrep , Image Geometric Correction และ Select View

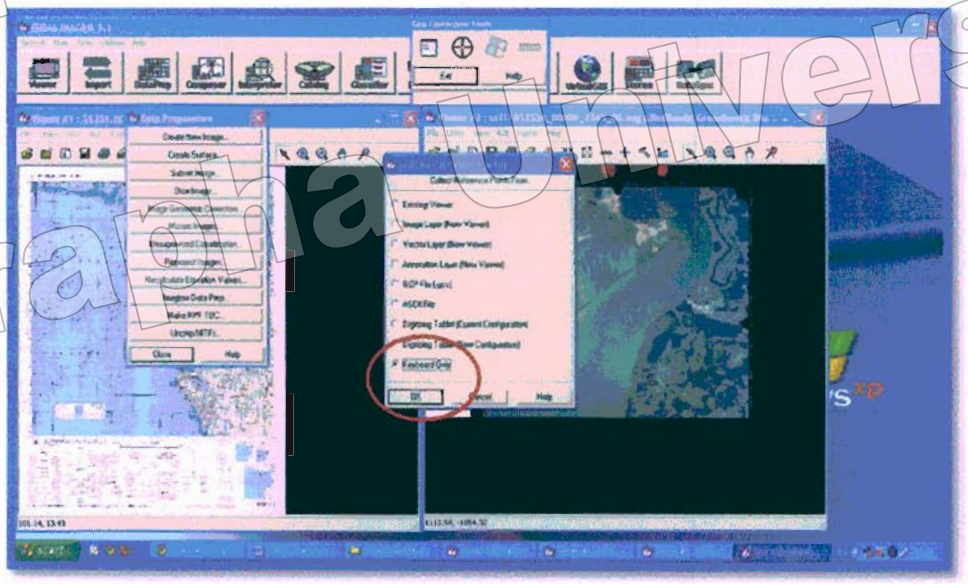


รูปที่ 3.18 ภาพแสดงการเลือกใช้ Polynomial

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

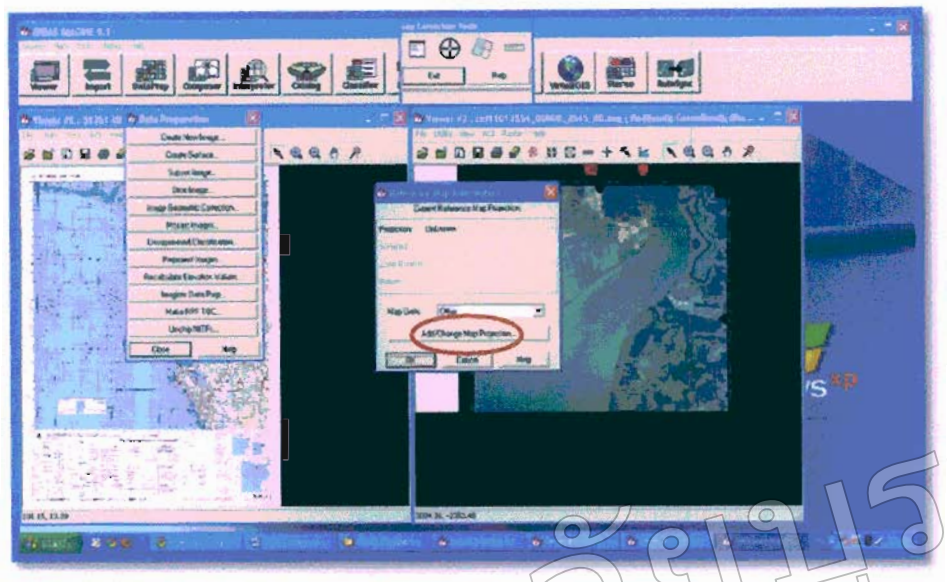


รูปที่ 3.19 ภาพแสดงการสิ้นสุดของหน้าต่าง Polynomial



รูปที่ 3.20 ภาพแสดงหน้าต่าง GCP โดยใช้ Keyboard Only

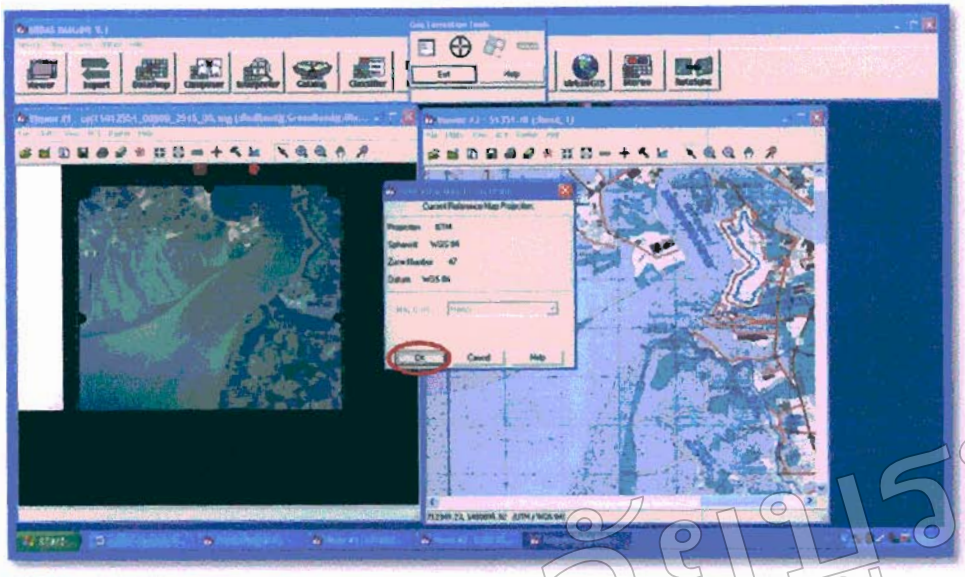
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.21 ภาพแสดงการใช้ Add/Change Map Projection

รูปที่ 3.22 ภาพแสดงหน้าต่าง Polynomial เพื่อใช้เลือก UTM WGF 84 North

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.23 ภาพแสดงหน้าต่าง Polynomial เพื่อบ่งบอก UTM Zone 47 ที่เลือกใช้

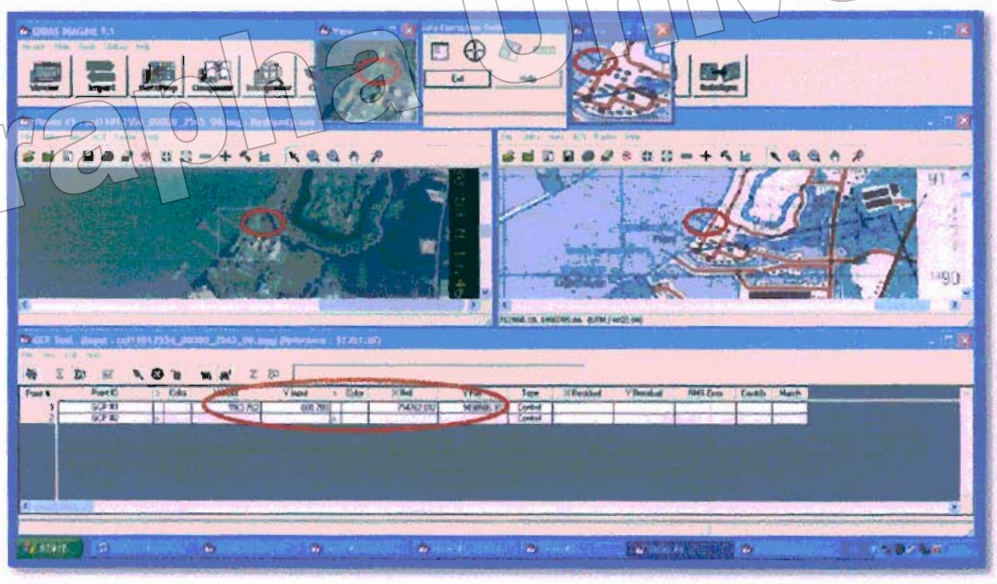
รูปที่ 3.24 ภาพแสดงหน้าต่าง Geometric Correction

(8) ขั้นตอนนี้ทำการลงพิกัดในภาพถ่ายทางอากาศ กด ดังรูปที่ 3.25 ต่อจากนั้นเลือกจุดจากภาพถ่ายทางอากาศและภาพภูมิศาสตร์ ทั้งสองจุดที่เลือกนั้นตรงเป็นจุดเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด จุดที่กล่าวนั้นต้องเป็นจุดที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา เช่น แยกถนน เป็นต้น ซึ่งจุดดังกล่าวนั้นต้อง Zoom In ในหน้าต่างรูปเล็ก เมื่อทำการจุดพิกัดทั้งสองภาพเรียบร้อยแล้วพิกัดที่ได้จะปรากฏขึ้นในตารางด้านล่างของจอดังรูปที่ 3.26 ทำซ้ำกันให้ทั่วทั้งภาพถ่ายทางอากาศ ประมาณ 9-12

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จุด อาจจะใส่สีตรงจุดที่เราจุดพิกัดไว้เพื่อจะได้เห็นได้ชัดมากขึ้น โดยกด Color แล้วเลือกสีที่ต้องการ จากนั้นก็จะปรากฏสีที่จุดพิกัด ดังรูปที่ 3.27 และ 3.28

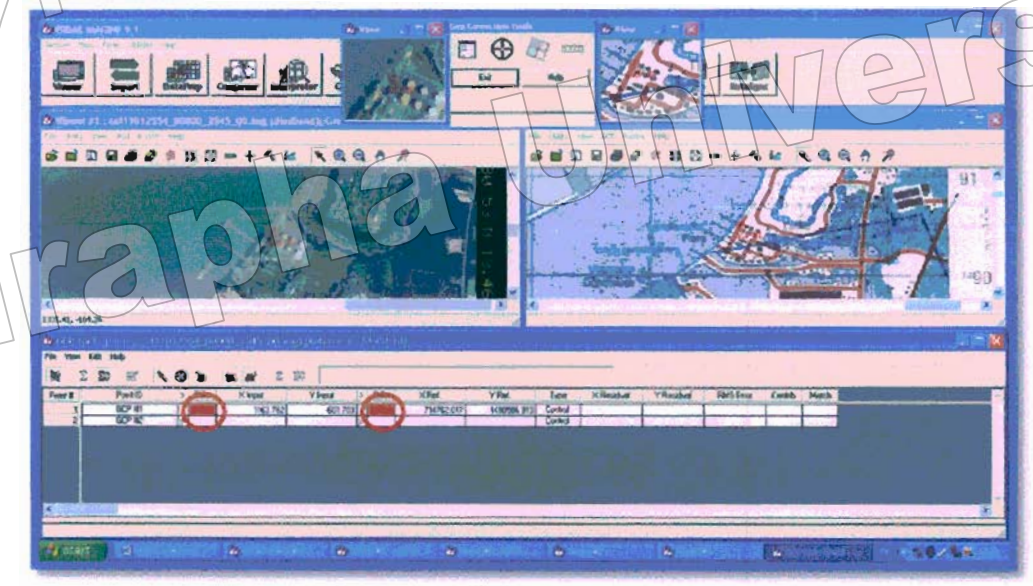
รูปที่ 3.25 ภาพแสดงการการใช้งานของ Geo Correction Tools



รูปที่ 3.26 ภาพแสดงการจุดพิกัดของภาพทั้งสอง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.27 ภาพแสดงการเลือก Color เลือกสีที่ต้องการ

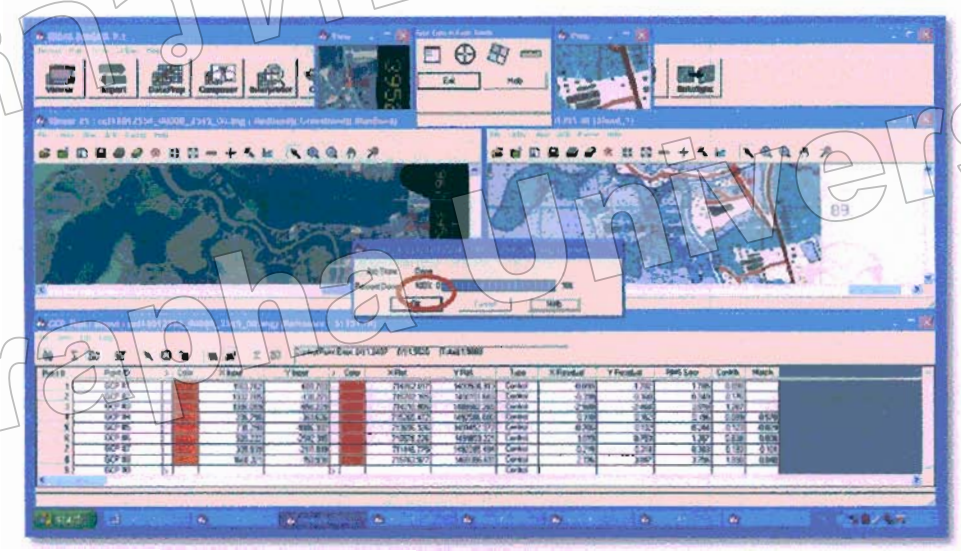


รูปที่ 3.28 ภาพแสดงสีที่เลือกไว้ปรากฏบนหน้าต่าง

(9) เมื่อจุดพิกัดจากภาพถ่ายทางอากาศจนทั่วทั้งภาพแล้ว กด จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 3.29 ตรงช่อง OutPut File ให้เลือก ให้เลือกที่เก็บ File ภาพถ่ายทางอากาศที่ปรับแก้ค่าพิกัดแล้ว เลือกภาพภูมิศาสตร์ที่เราเปิดมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายทางอากาศ กด OK จากนั้นโปรแกรมจะประมวลผลการปรับแก้ค่าพิกัดของภาพถ่ายทางอากาศ ดังรูปที่ 3.30 กด OK

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.29 ภาพแสดงการวิธีการจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ

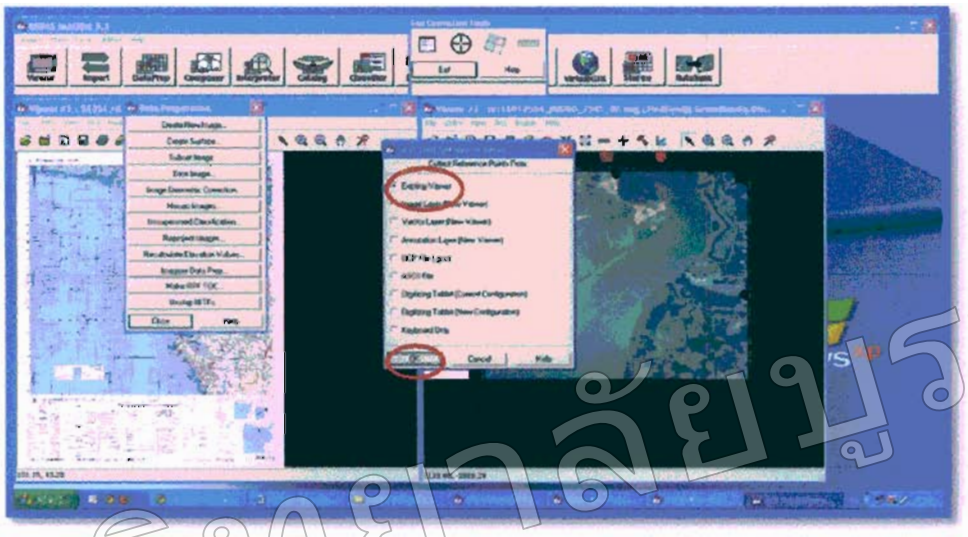


รูปที่ 3.30 ภาพแสดงประมวลผลการปรับแก้ค่าพิกัดของภาพถ่ายทางอากาศ

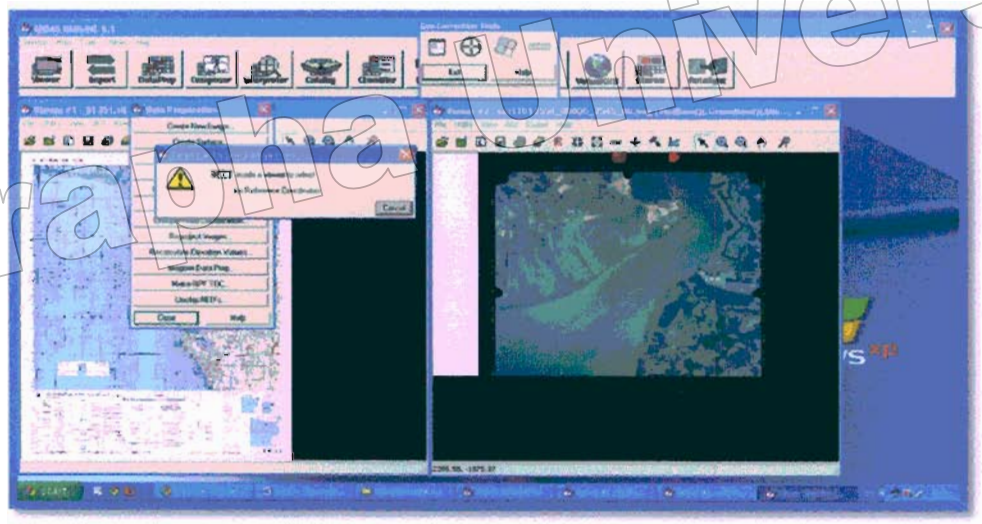
(10) เมื่อต้องการปรับแก้ค่าพิกัดของภาพถ่ายทางอากาศอีกภาพ ให้เลือก DataPrep เลือก Image Geometric Correction กด Select View ดังแสดงในรูปที่ 3.17 จากนะจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา เลือกกด ภาพถ่ายทางอากาศ แล้วก็จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมาใหม่อีกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.18 ให้เลือก Polynomial กด OK หน้าต่างจะปรากฏขึ้นดังแสดงในภาพที่ 3.19 ให้เลือก Close เมื่อกด Close แล้วหน้าต่างจะปรากฏขึ้นมาใหม่อีกครั้ง เลือก Existing Viewer กด OK ดังรูปที่ 3.31 จากนั้นจะ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 3.32 ให้กดที่ภาพภูมิศาสตร์ จากนั้นหน้าจอจะปรากฏ ดังรูปที่ 3.23 ทำตามขั้นตอนที่ (8) และ (9) จนครบทุกภาพที่ต้องการ



รูปที่ 3.31 ภาพแสดงหน้าต่าง GCP โดยใช้ Existing Viewer

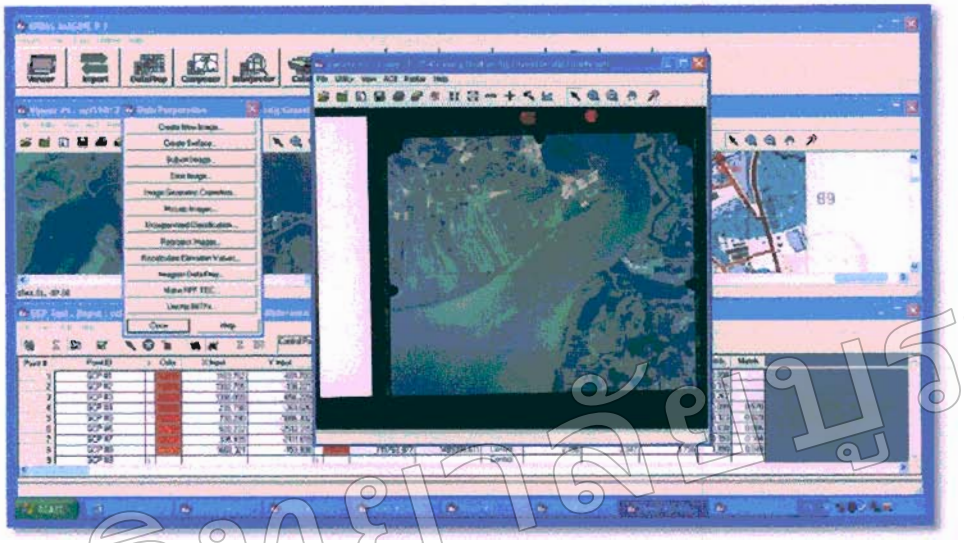


รูปที่ 3.32 ภาพแสดงSelection Image

(11) เมื่อทำการปรับแก้พิกัดของภาพถ่ายทางอากาศแล้ว สามารถเปิดภาพที่ปรับแก้ได้ดังนี้ กด Viewer จะปรากฏ ดังรูปที่ 3.7 กด OK หน้าต่างจะแสดงดังรูปที่ 3.8 เลือกภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการเปิด ในที่นี้คือภาพถ่ายทางอากาศที่เราทำการปรับแก้เรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ 3.9 แล้วกด Raster

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Option เลือก Fit to Frame กด OK ดังแสดงในรูปที่ 3.10 เมื่อทำตามขั้นตอนดังกล่าวแล้วจะปรากฏภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการปรับแก้พิกัดแล้วดังแสดงในรูปที่ 3.33

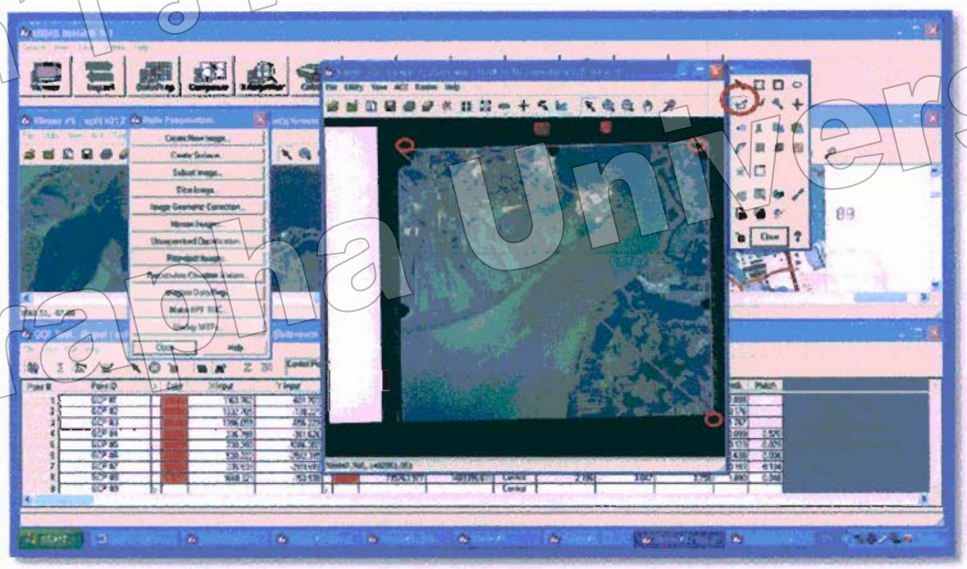


รูปที่ 3.33 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการปรับแก้พิกัดแล้ว

(12) ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่ตัดภาพเลือกใช้เฉพาะพื้นที่ที่สนใจเท่านั้น เมื่อเปิดภาพถ่ายทางอากาศที่ได้ทำการปรับแก้แล้ว เลือก AOI เลือก Tools ดังรูปที่ 3.34 และเมื่อเลือก Tools แล้วจะปรากฏแทบเครื่องมือขึ้น ให้กด จากนั้นนำลูกศรไปคลิกภาพส่วนพื้นที่ที่สนใจ ให้ดอบคุมทั้งภาพโดยจุดสุดท้ายให้ดับเบิลคลิก ดังแสดงในรูปที่ 3.35 และรูปที่ 3.36 จากนั้นให้กด File เลือก Save เลือก AOI Layer As ดังรูปที่ 3.37 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 3.38 ให้เลือก Save เป็นนามสกุล .aoi จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเดิม จากนั้นให้คลิกตรงที่เราทำการตัดภาพถ่ายทางอากาศดังรูปที่ 3.36 แล้วเลือก Data Prep เลือก Subset Image ปรากฏดังรูปที่ 3.39 ในช่อง In Put ให้เลือกภาพถ่ายทางอากาศแล้วส่วนในช่อง Out Put ให้เลือกชื่อภาพที่เราต้องการตัดภาพ ดังรูปที่ 3.40 กด AOI จะปรากฏดังรูป 3.41 เลือก Viewer กด OK ดังรูป 3.42 กด OK จากนั้นโปรแกรมจะทำการประมวลผลดังรูปที่ 3.43 แล้วกด OK

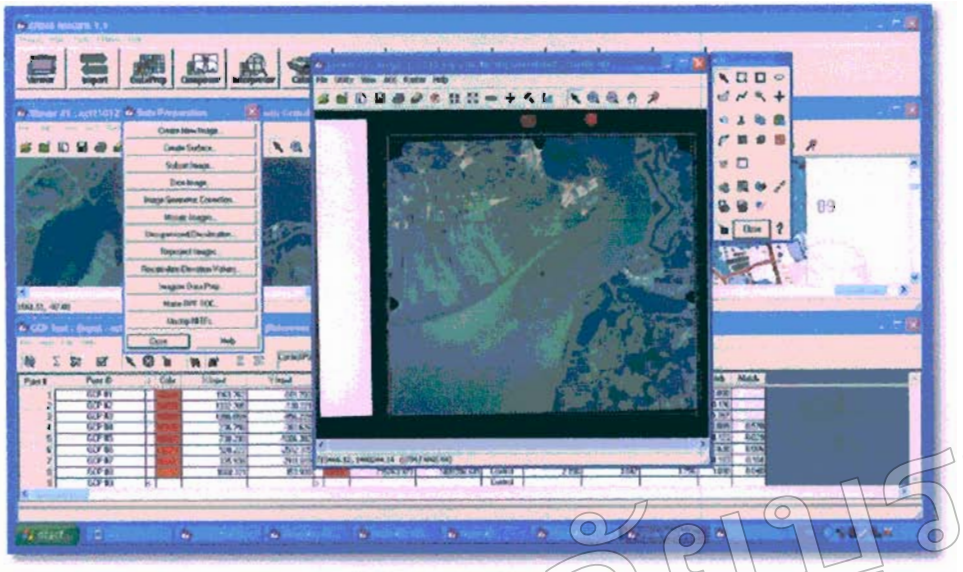
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.34 ภาพแสดง การใช้เลือก AOI เพื่อเลือกพื้นที่ที่สนใจเท่านั้น

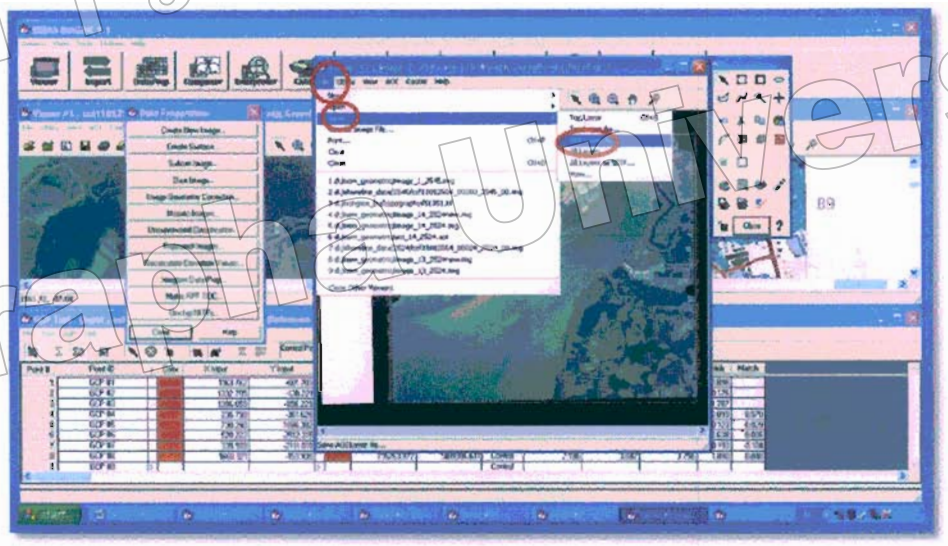


รูปที่ 3.35 ภาพแสดงการคอบภาพเฉพาะพื้นที่ที่สนใจ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

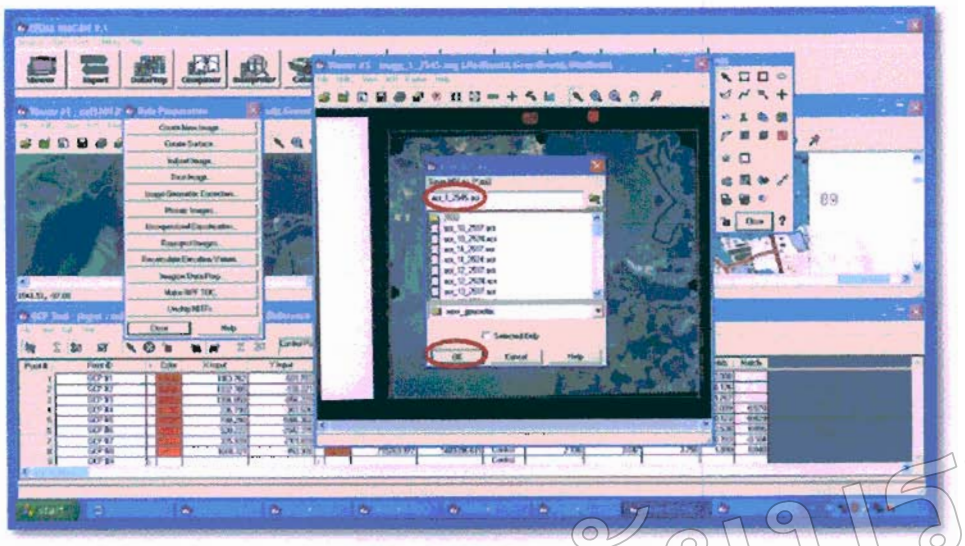


รูปที่ 3.36 ภาพแสดงการคอบภาพเฉพาะพื้นที่ที่สนใจ

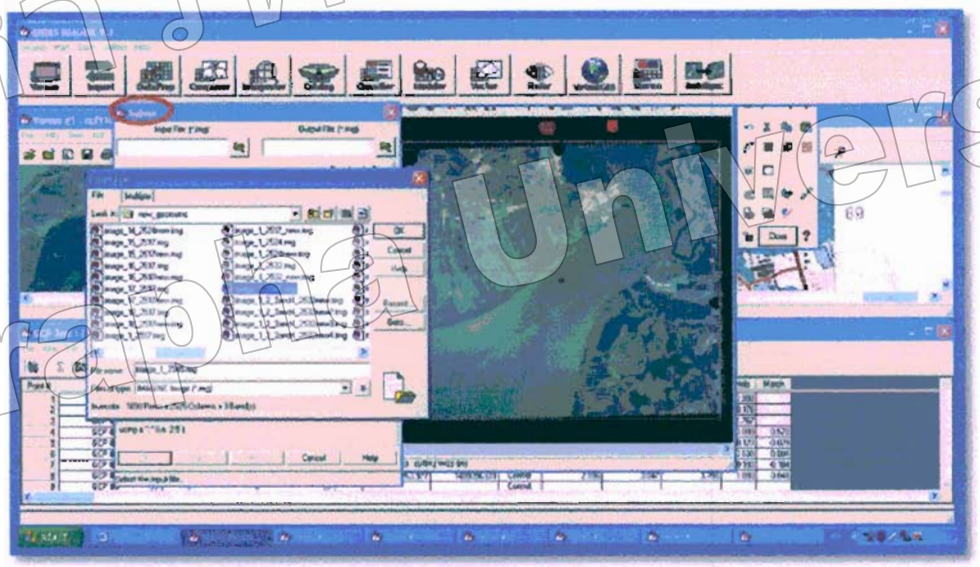


รูปที่ 3.37 ภาพแสดงการจา Save AOI Layer As

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



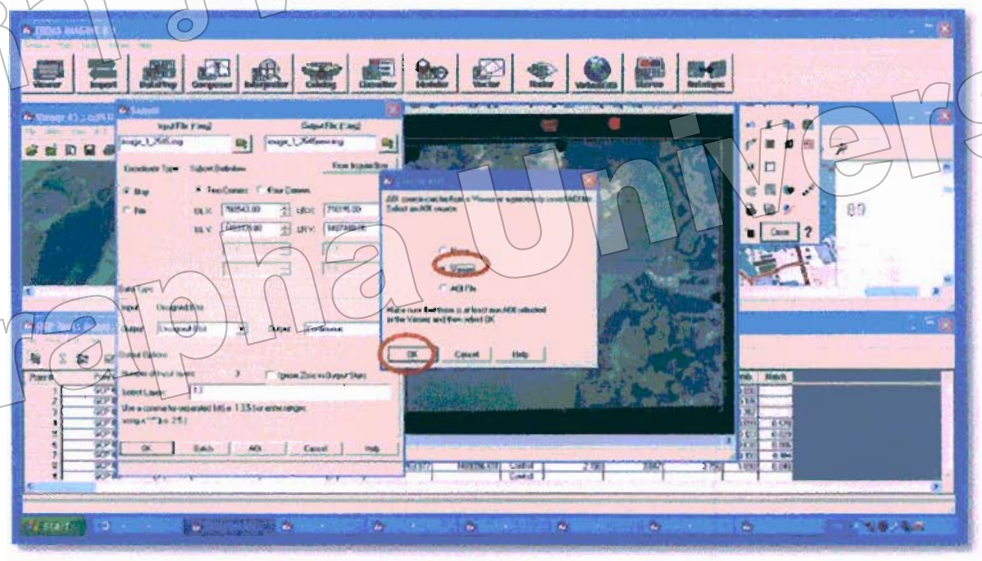
รูปที่ 3.38 ภาพแสดงการ Save AOI Layer As เป็นนามสกุล .aoi



รูปที่ 3.39 ภาพแสดงหน้าต่าง Subset Image

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

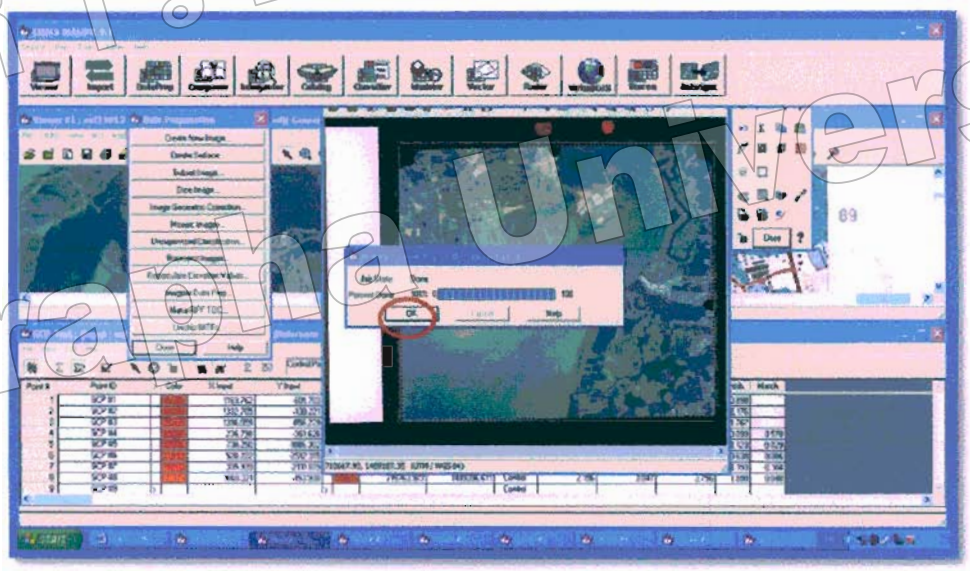
รูปที่ 3.40 ภาพแสดงการIn Put File และ Out Put File



รูปที่ 3.41 ภาพแสดงหน้าต่างของ AOI Viewer

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.42 ภาพแสดงหน้าต่างการIn Put File และ Out Put File โดยเลือกใช้ AOI



รูปที่ 3.43 ภาพแสดงการประมวลผลการตัดพื้นที่ที่สนใจ

(13) เปิดภาพถ่ายทางอากาศที่ได้ทำการปรับแก้และทำการตัดเฉพาะพื้นที่ที่สนใจแล้ว ขั้นตอนดังกล่าว ทำคล้ายขั้นตอนที่ (7) เมื่อทำเรียบร้อยแล้วจะปรากฏ ดังรูปที่ 3.44

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 3.44 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตัดเฉพาะพื้นที่ที่สนใจ

3.4.3 ทำการต่อแผนที่ (Mosaic)

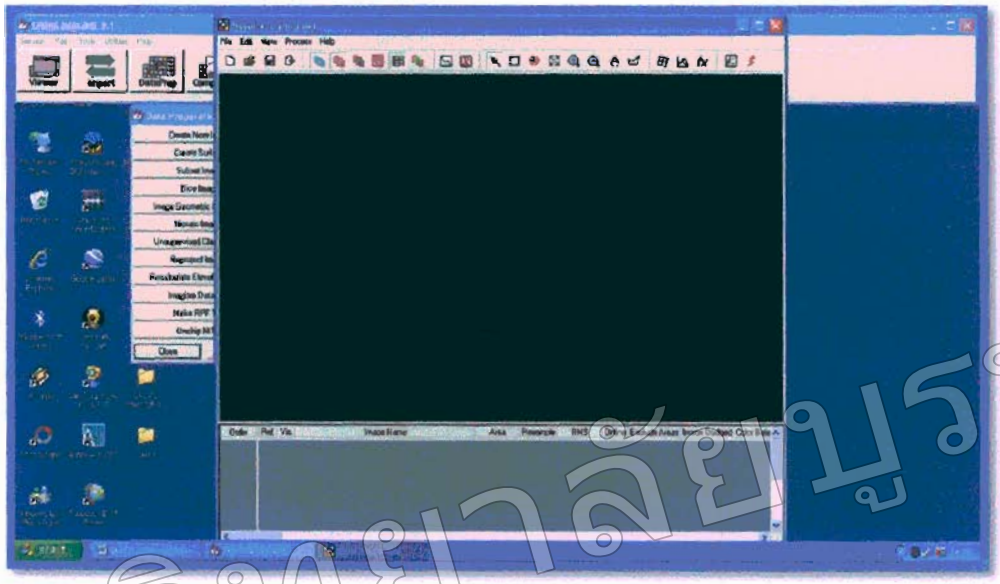
เป็นการเชื่อมต่อแผนที่หลาย ๆ ระวาง เข้าด้วยกันหรือการเชื่อมต่อแผนที่เรื่องเดียวกัน แต่มีหลาย ๆ ระวางหรือหลายแผ่นเข้าด้วยกัน โดยอาศัยพิกัดภูมิศาสตร์ในการอ้างอิง มีขั้นตอนดังนี้

(1) เมื่อเปิดโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 แล้ว จากนั้นก็เลือก Data Prep เลือก Mosaic Image จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมา เลือก Mosaic Pro ดังรูปที่ 3.45

รูปที่ 3.45 ภาพแสดงการเข้าสู่โปรแกรม Mosaic Image

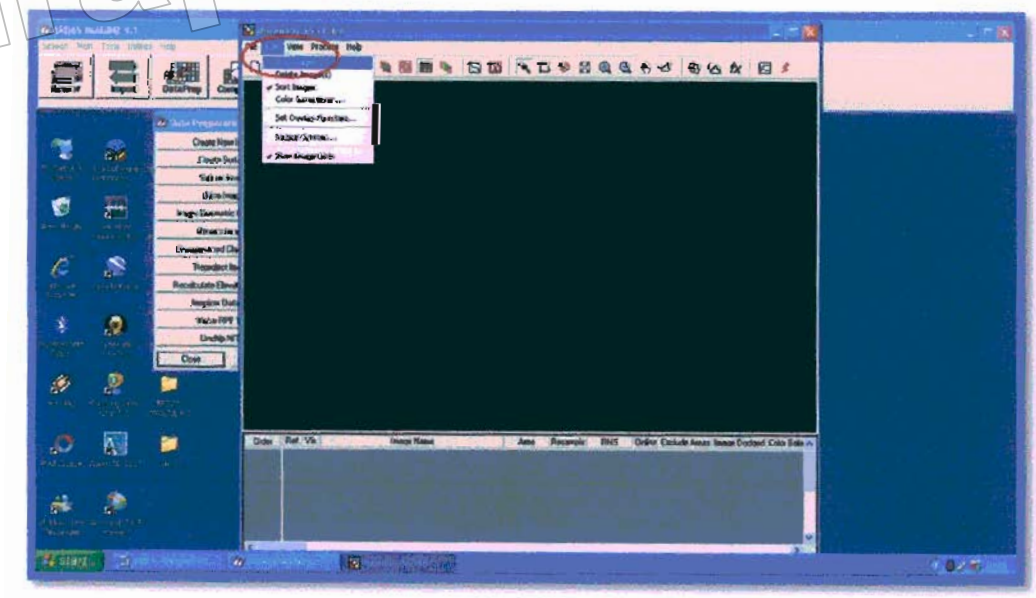
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(2) เมื่อเลือก Mosaic Pro แล้วจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 3.46



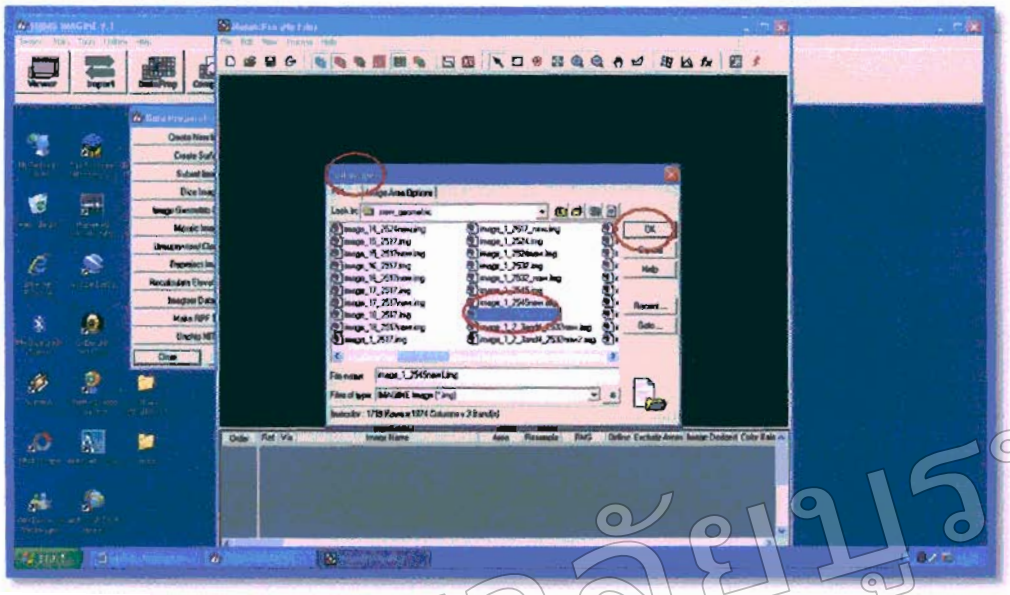
รูปที่ 3.46 ภาพแสดงหน้าต่างของ Mosaic Pro

(3) จากนั้นเลือก Edit เลือก Add Images ดังแสดงในรูปที่ 3.47 จากนั้นจะมีหน้าต่างปรากฏขึ้น ให้เลือกภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการนำมา Mosaic เมื่อเลือกเรียบร้อยแล้ว กด OK ดังรูปที่ 3.48 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Mosaic Proที่เลือกภาพถ่ายทางอากาศแล้ว ดังรูปที่ 3.49 ขึ้นมา เมื่อได้ภาพถ่ายทางอากาศที่จะนำมา Mosaic ภาพแรกแล้ว จากนั้น ต้อง Add Images อีก เพื่อที่จะเลือกภาพที่ 2 มา Mosaic กับภาพแรก เมื่อเลือกภาพที่สองเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 3.50

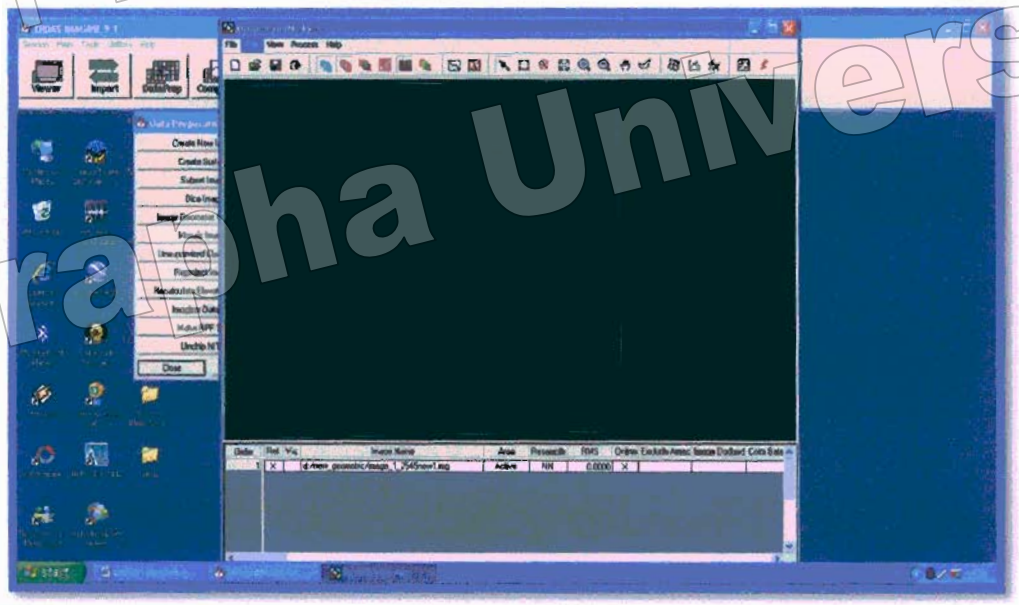


รูปที่ 3.47 ภาพแสดงการเลือก Add Images

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

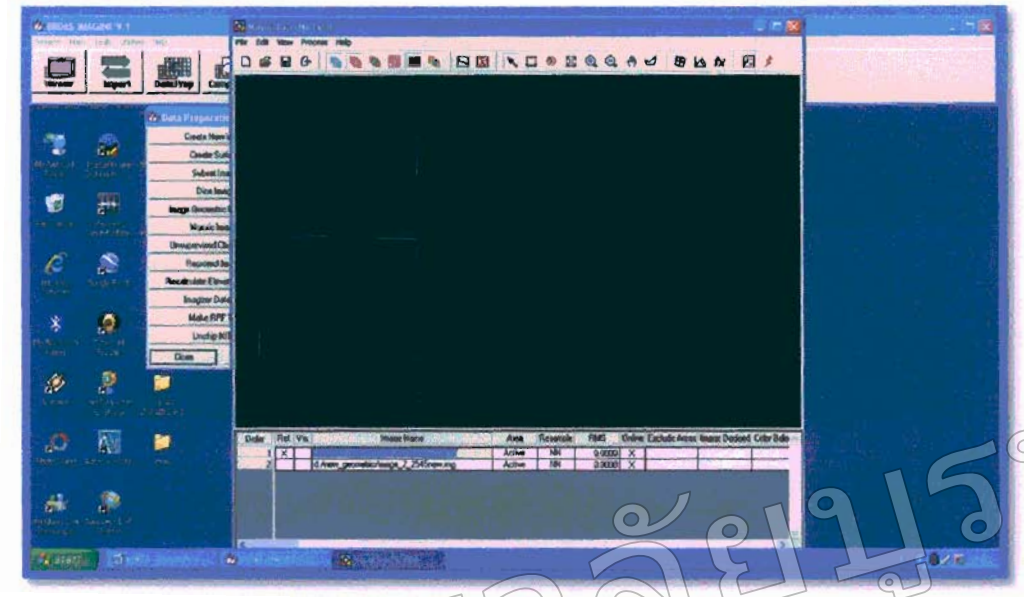


รูปที่ 3.48 ภาพแสดงการเลือกภาพถ่ายทางอากาศ



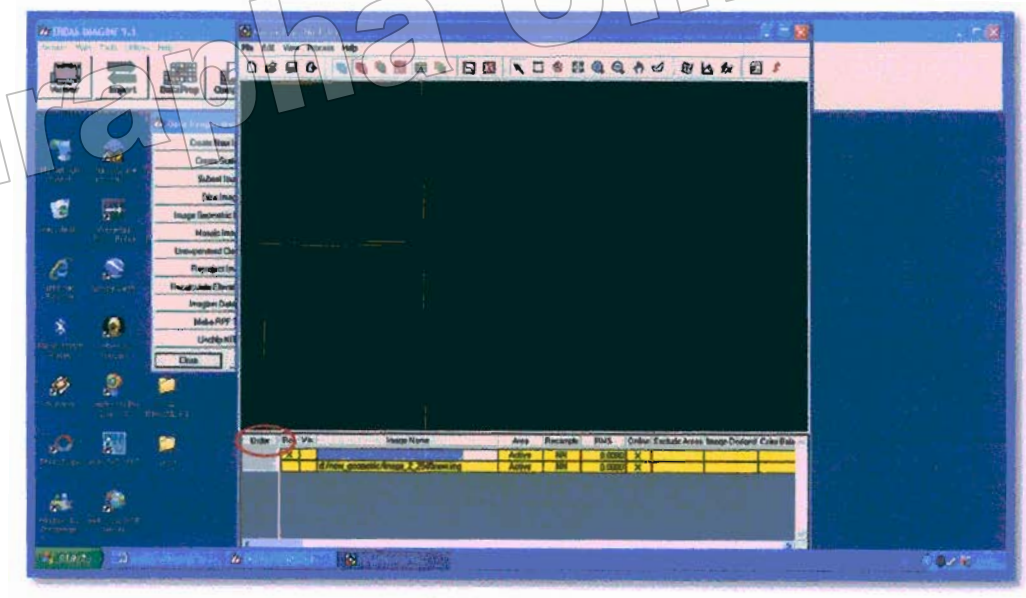
รูปที่ 3.49 ภาพแสดงหน้าต่าง Mosaic Proที่เลือกภาพถ่ายทางอากาศแล้ว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



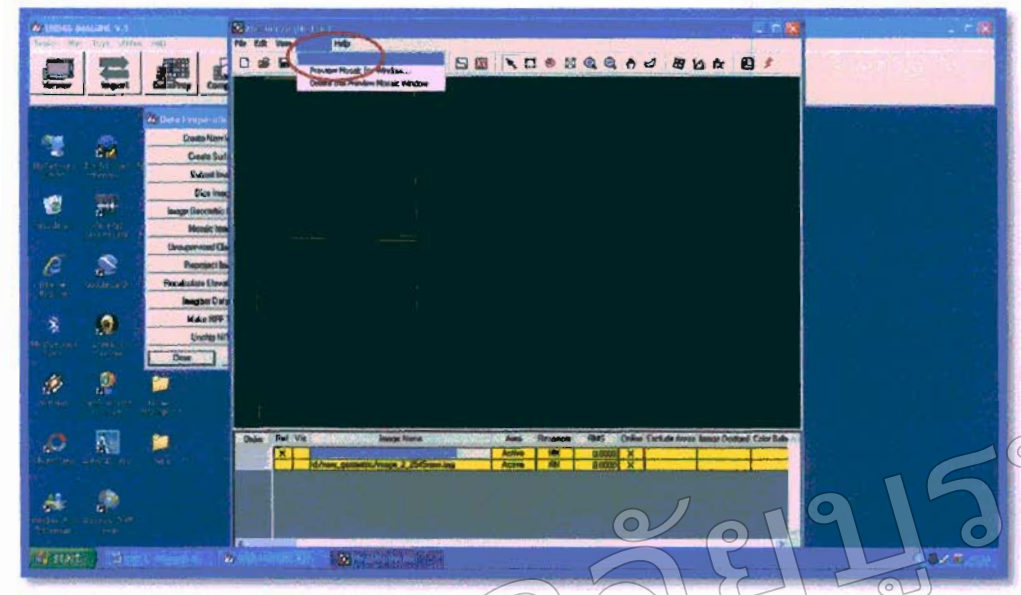
รูปที่ 3.50 ภาพแสดงหน้าต่าง Mosaic Proที่เลือกภาพถ่ายทางอากาศที่จะทำการ Mosaic

(4) กดลากตรง Order ลากทั้งหมดให้ ภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ Mosaic จะเป็นกรอบสีเหลือง ดังรูปที่ 3.51 จากนั้นกด Process เลือก RUN Mosaic ดังรูปที่ 3.52 จะมีหน้าต่าง Output File Name ปรากฏขึ้น ให้ตั้งชื่อภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ Mosaic ดังรูปที่ 3.53 กด OK โปรแกรมจะทำการ Run Mosaic ดังรูปที่ 3.54

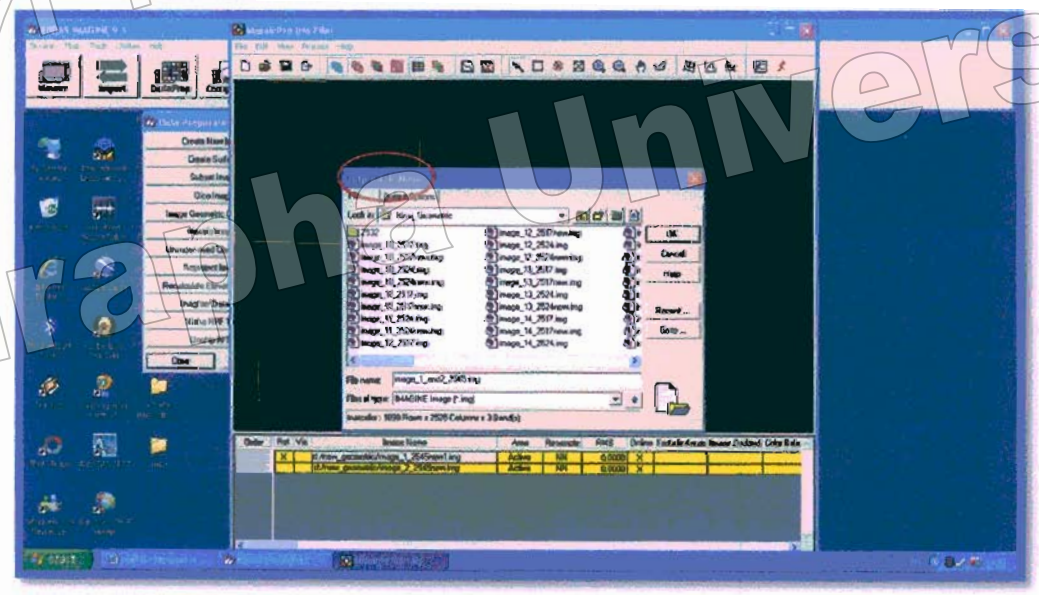


รูปที่ 3.51 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ Mosaic เป็นกรอบสีเหลือง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

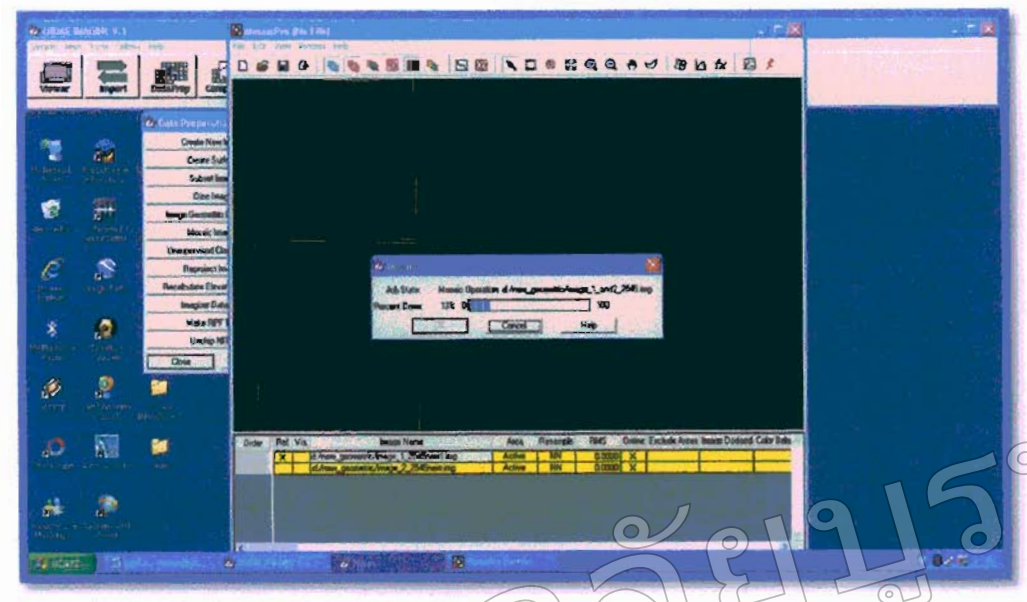


รูปที่ 3.52 ภาพแสดงการใช้ Run Mosaic



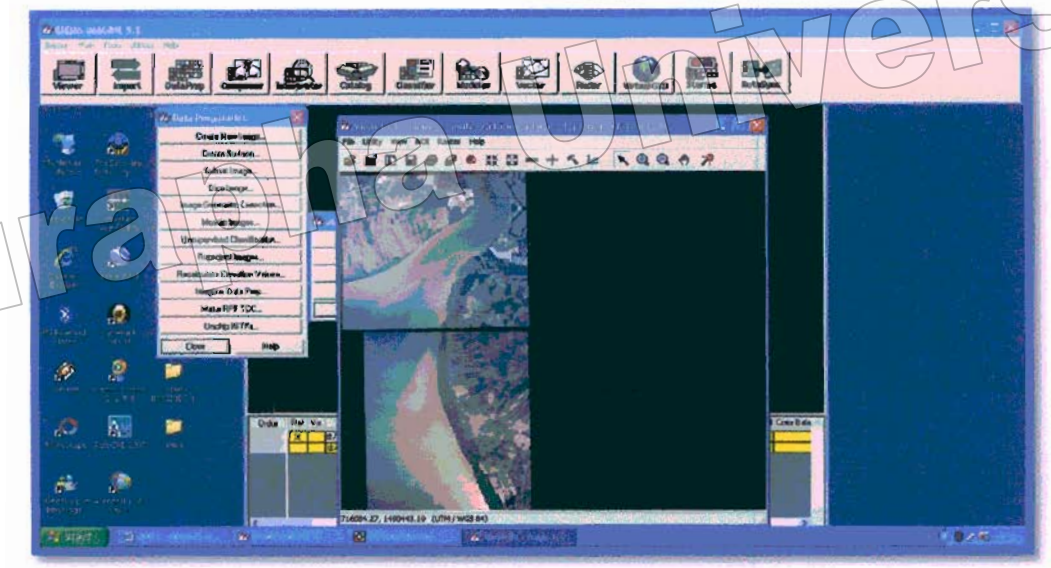
รูปที่ 3.53 ภาพแสดงการตั้งชื่อภาพถ่ายทางอากาศที่ต้องการ Mosaic

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.54 ภาพแสดงการ Run Mosaic ของโปรแกรม

(5) เปิดภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการ Mosaic แล้วเพื่อตรวจดูว่าภาพนั้นต่อกันแล้วมีความคลาดเคลื่อนจากภาพที่ต่อมากน้อยเพียงใด ดังแสดงในรูปที่ 3.55



รูปที่ 3.55 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ Mosaicแล้ว

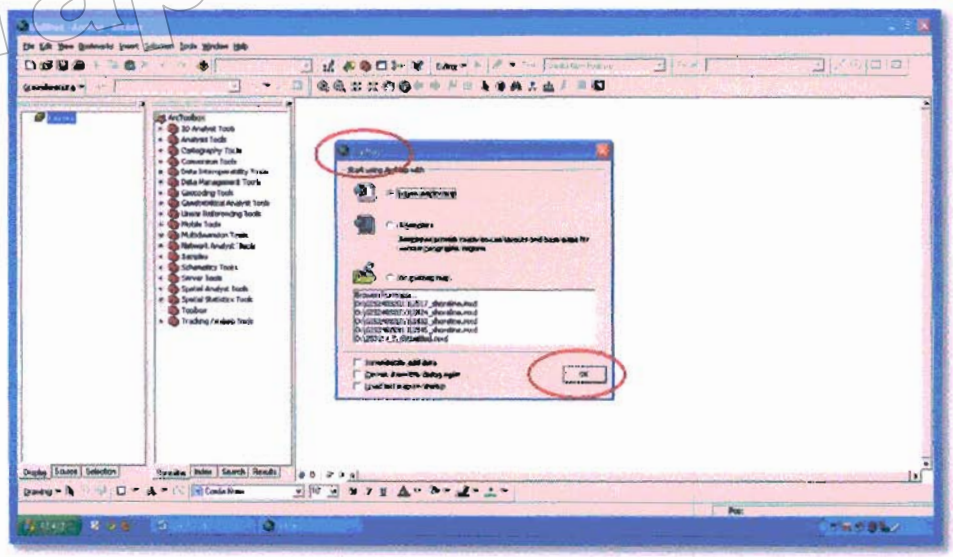
3.4.4 การจัดการข้อมูล โดยแปลงข้อมูลด้วยวิธีดิจิไทเซอร์ (Digitizer)

เป็นการนำเข้าข้อมูลประเภทรายละเอียดของเส้น หรือลายเส้นแผนที่ โดยลอกลายบนแผ่นภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อบันทึกลายเป็นเส้นดิจิทัล มีขั้นตอนดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

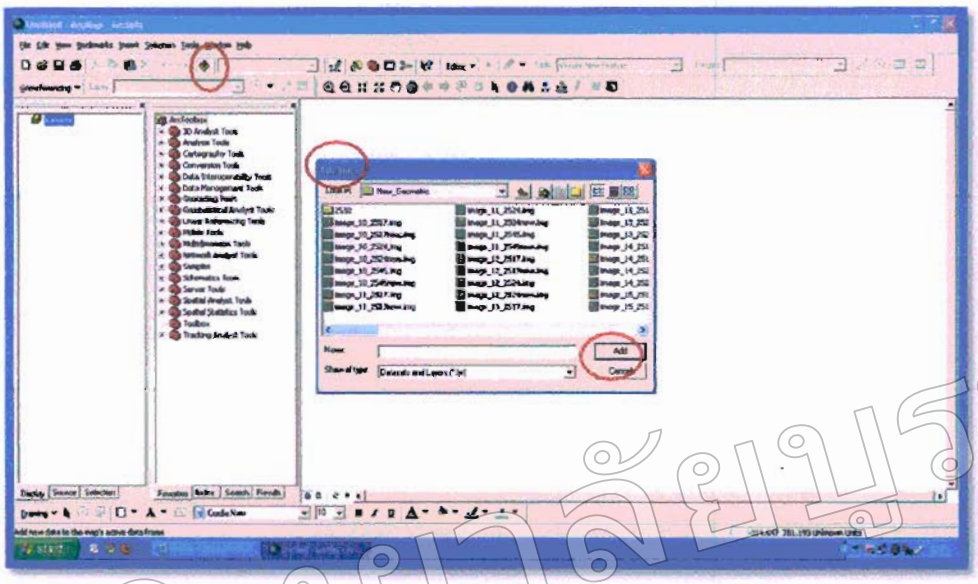
(1) จากที่ได้กล่าวมาแล้วก่อนที่จะเปิดโปรแกรม ERDAS IMAGINE 9.1 หรือ ArcGIS 9.3 ต้องทำการเริ่มและหยุดโปรแกรมที่ต้องการหยุดก่อนทุกครั้ง เปิดโปรแกรม ArcGIS 9.3 ดังรูปที่ 3.56 จากนั้นก็จะมีหน้าต่าง AreMap ขึ้นมาให้กด OK ดังแสดงในรูปที่ 3.57 จากนั้นทำการ Add Data โดยการกด จะมีหน้าต่าง Add Data ปรากฏขึ้นมา จากนั้น เลือกเปิดภาพถ่ายทางอากาศที่ Mosaic แล้วกด OK ดังรูปที่ 3.58 จากนั้นภาพที่ทำการ Add Data จะปรากฏบนหน้าต่าง ดังรูปที่ 3.60

รูปที่ 3.56 ภาพแสดงการเปิดโปรแกรม ArcGIS 9.3

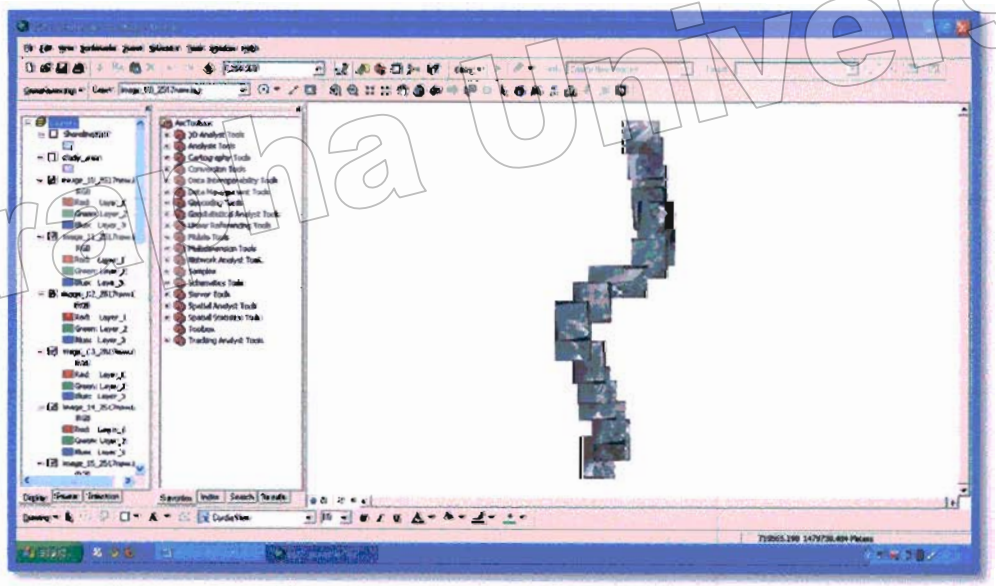


รูปที่ 3.57 ภาพแสดงหน้าต่าง ArcMap

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



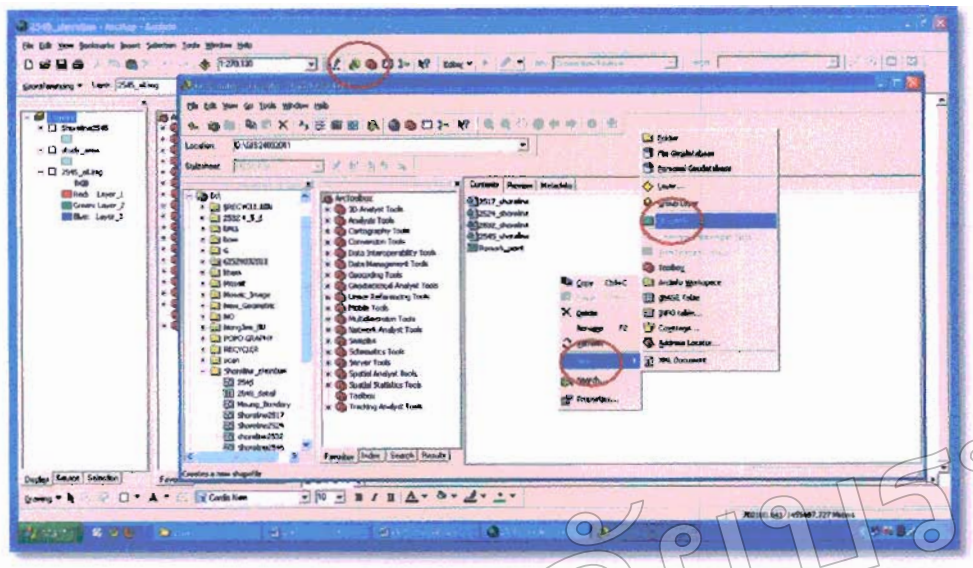
รูปที่ 3.58 ภาพแสดงการ Add Data ภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการ Mosaic แล้ว



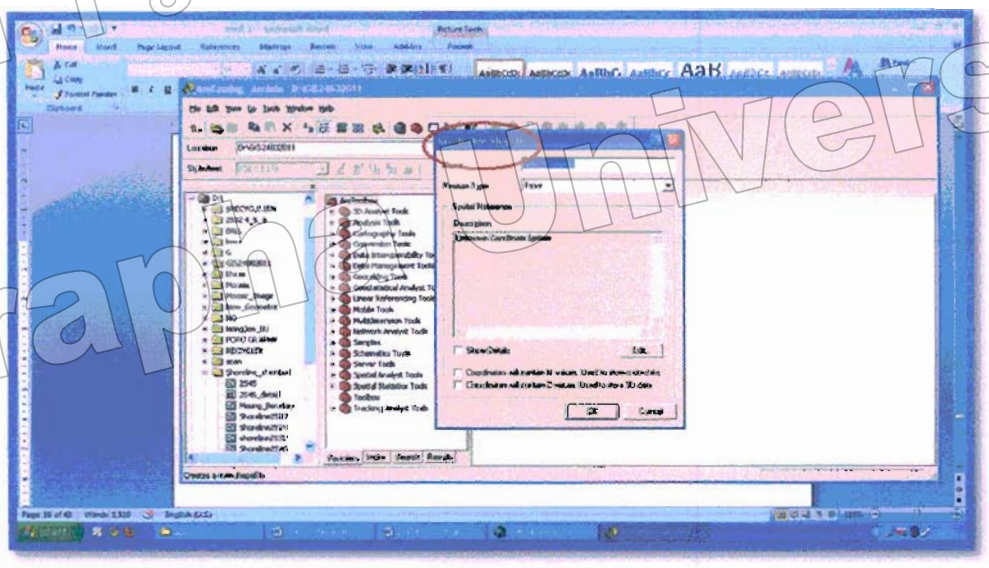
รูปที่ 3.59 ภาพแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่มาจากการ Add Data

(2) จะปรากฏข้อมูลใน Arc Catalog ต้องทำการสร้าง Shapefile ขึ้น โดยการเปิด Arc Catalog โดยการกด จากนั้นคลิกขวา เลือก New จากนั้นเลือก Shapefile ดังรูปที่ 3.61 จะปรากฏหน้าต่าง Create New Shapefile ดังรูปที่ 3.62

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



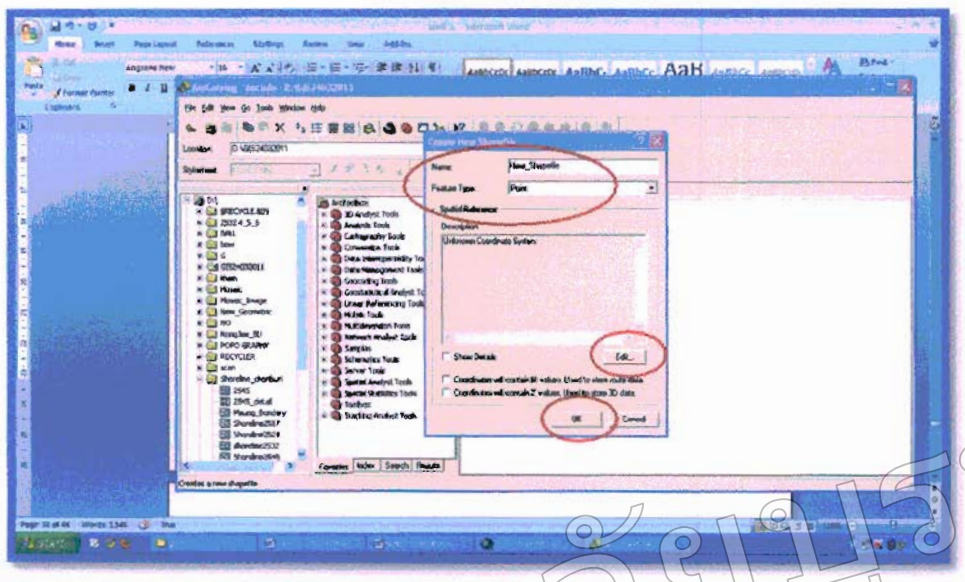
รูปที่ 3.60 ภาพแสดงการสร้าง Shapefile



รูปที่ 3.61 ภาพแสดงหน้าต่าง Create New Shapefile

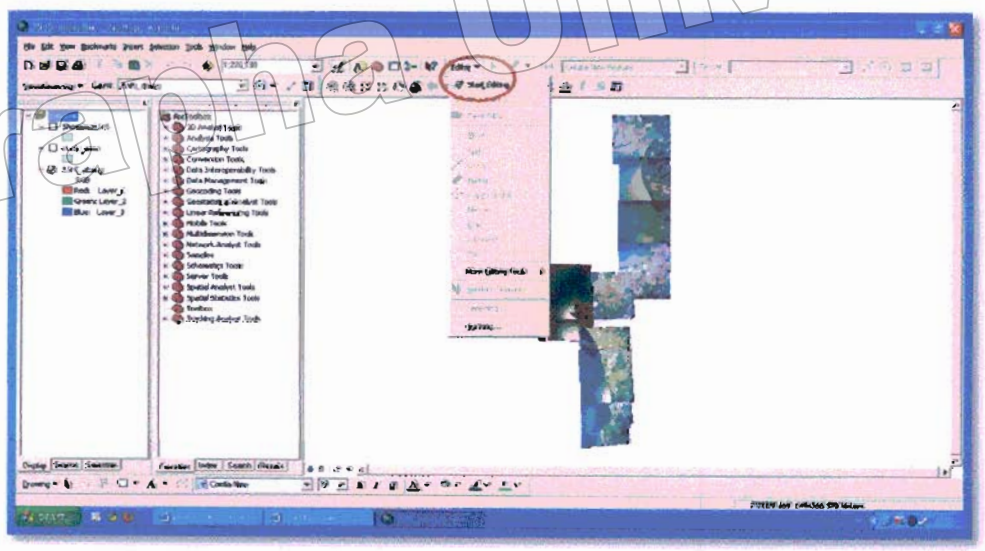
(3) ตั้งชื่อ Shapefile ใหม่ที่ช่อง Name ส่วนช่อง Feature Type ให้เลือกรูปแบบที่ต้องการ Digitized ในที่นี้เลือก Polygon จากนั้น กด Edit เพื่อ Set Spatial Reference เมื่อตั้งค่าเรียบร้อย กด OK ดังแสดงในรูปที่ 3.63

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



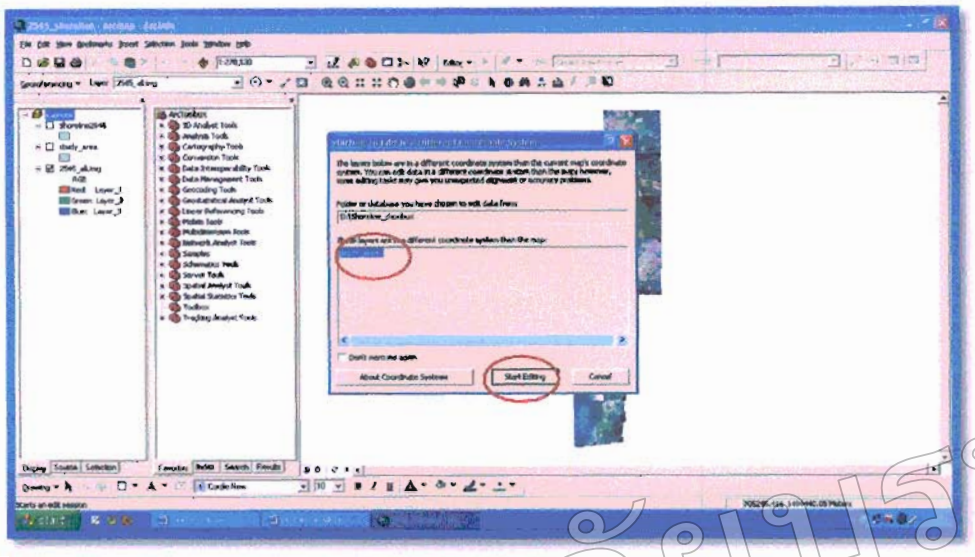
รูปที่ 3.62 ภาพแสดงการเลือกรูปแบบที่ต้องการ Digitized

(4) เปิด ArcMap แล้วทำการ Add Shapefile ที่สร้างขึ้นมาจากขั้นตอนที่ (3) โดยกด เพื่อเพิ่มชั้นข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ โดย Shapefile ที่เพิ่มเข้ามานี้จะยังไม่มีข้อมูลใด ๆ จนกว่าจะทำการ Digitized จากนั้น กด Editor Tool เลือก Start Editing แล้วเลือก Shapefile ที่จะทำการ Digitize จากนั้นกด OK ดังแสดงในรูปที่ 3.64 และ 3.65



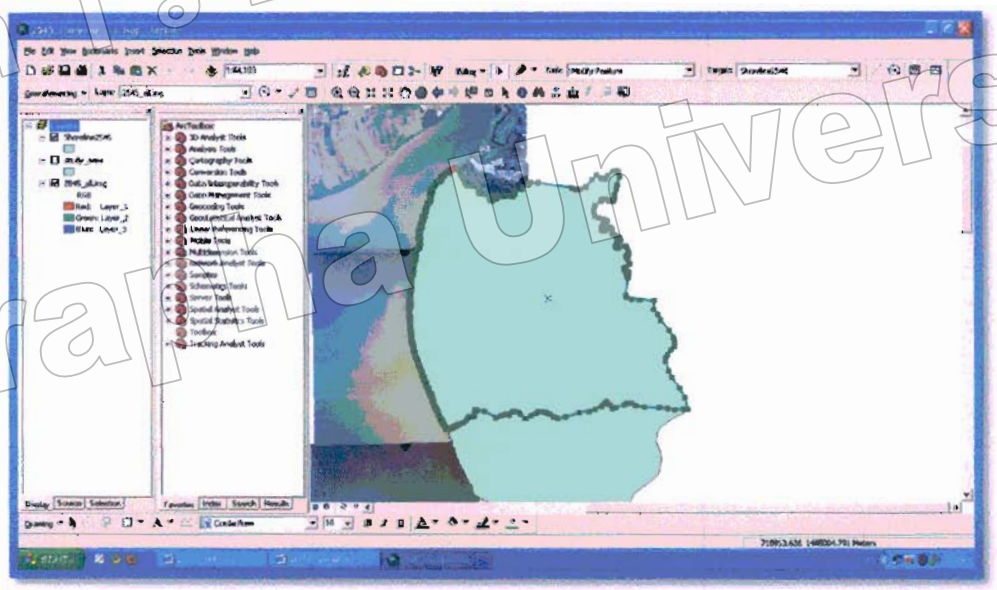
รูปที่ 3.63 ภาพแสดง Editor Tool และ Start Editing

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.64 ภาพแสดงการเลือก Shapefile ที่จะทำการ Digitize

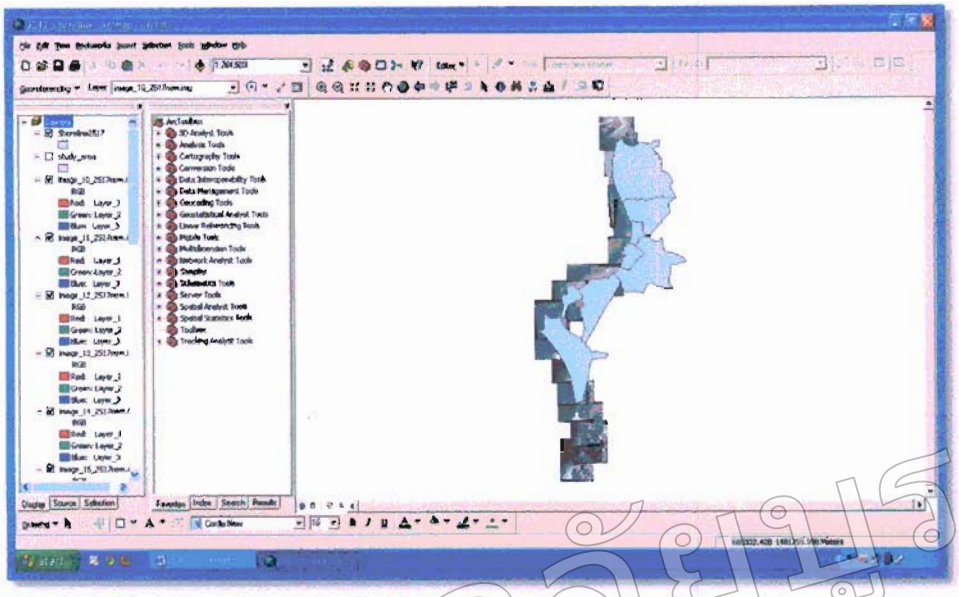
(5) ทำการ Digitizer ตามขอบเขตพื้นที่ ดังแสดงใน รูปที่ 3.66



รูปที่ 3.65 ภาพแสดงการทำ Digitizer ตามขอบเขตพื้นที่

(6) เมื่อ Digitizer มาถึงจุดเริ่มต้น ให้เลือก Double Click ตรงจุดแรกที่ทำการ Digitizer เพื่อให้ได้ข้อมูล Polygon ของพื้นที่ แล้วเลือก Editor > Save Editing จะปรากฏดังรูปที่ 3.67

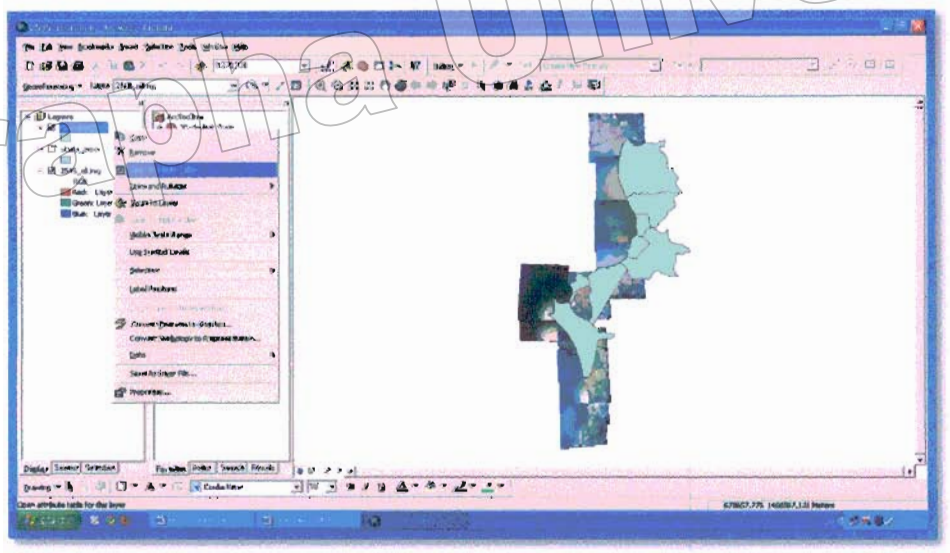
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.66 ภาพแสดงข้อมูล Polygon ของพื้นที่

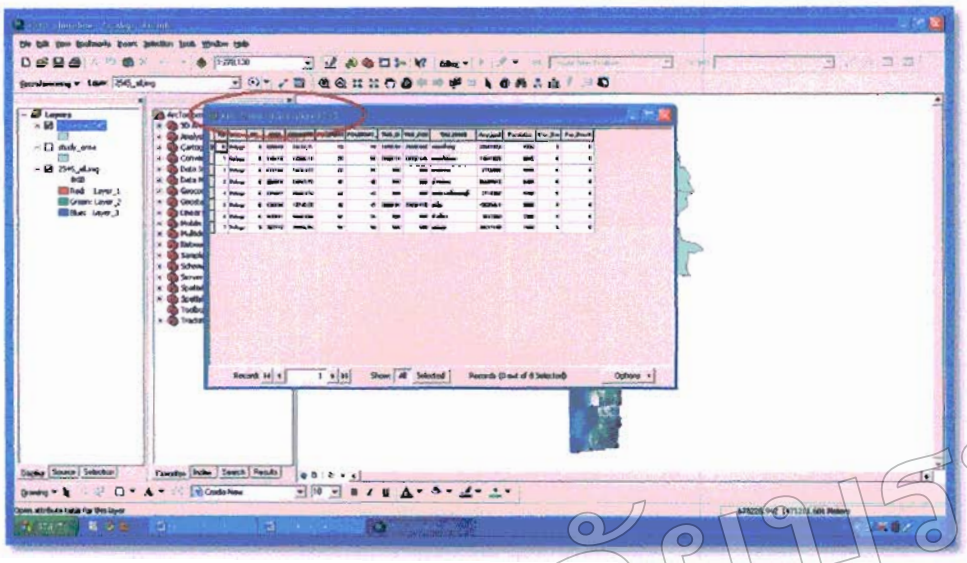
3.4.5 การจัดข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) สามารถทำได้ดังนี้

(1) คลิกขวาที่ Shapefile ที่ต้องการจัดข้อมูล เลือก Open Attribute Table ดังรูปที่ 3.68 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Attribute ขึ้นมา ดังรูปที่ 3.69



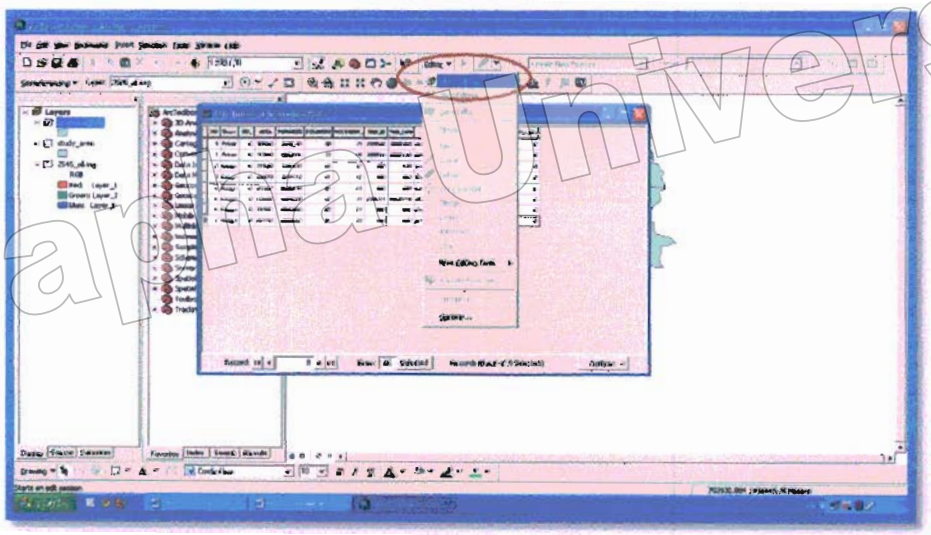
รูปที่ 3.67 ภาพแสดง Open Attribute Table

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



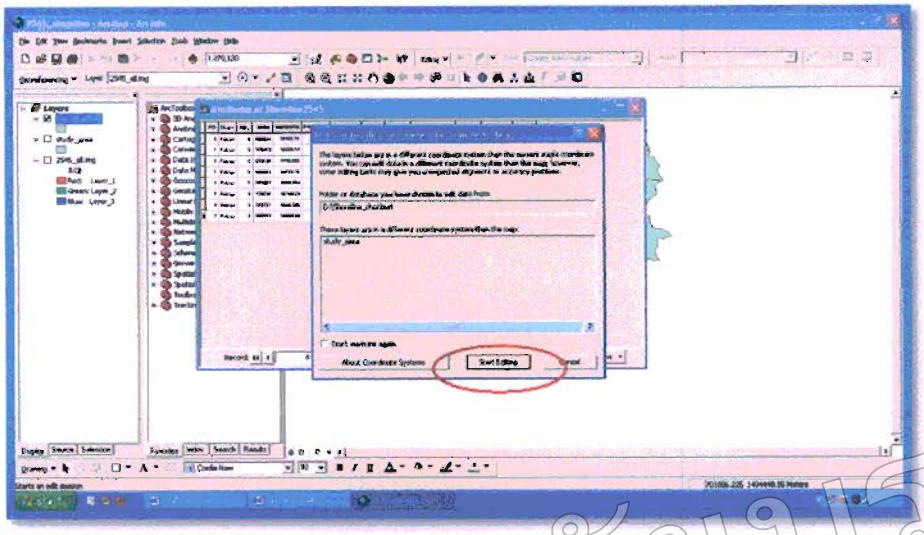
รูปที่ 3.68 ภาพแสดงหน้าต่าง Attribute

(2) การแก้ไขตารางต้องทำการ Start Edit โดยเลือก Editor > Start Editing จากนั้นทำการพิมพ์เพื่อแก้ไขข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 3.70 รูปที่ 3.71 และรูปที่ 3.72

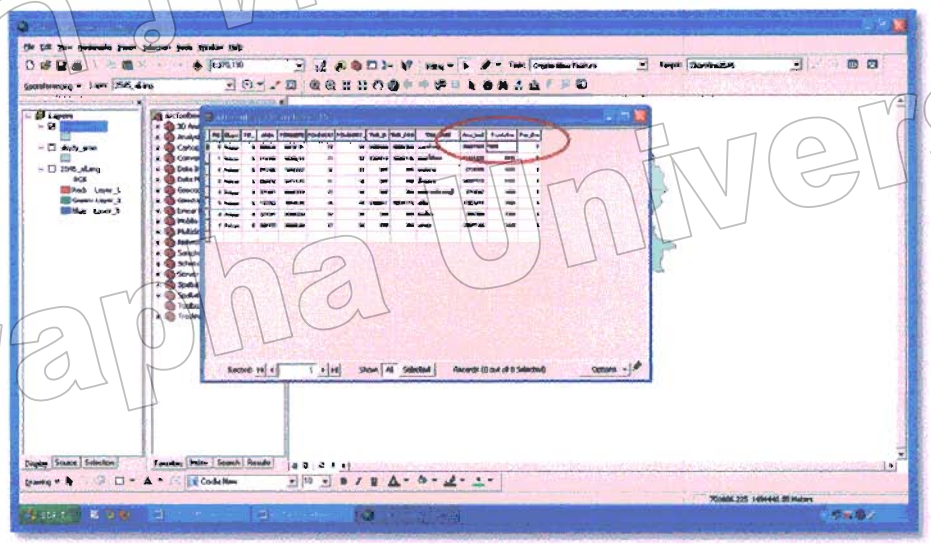


รูปที่ 3.69 ภาพแสดงการทำการแก้ไขข้อมูล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



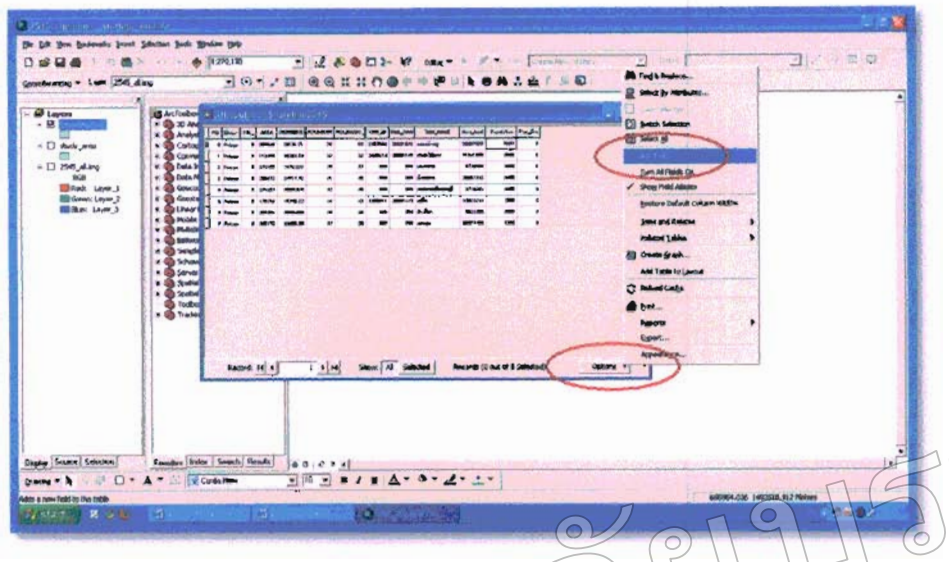
รูปที่ 3.70 ภาพแสดงการทำการแก้ไขข้อมูล



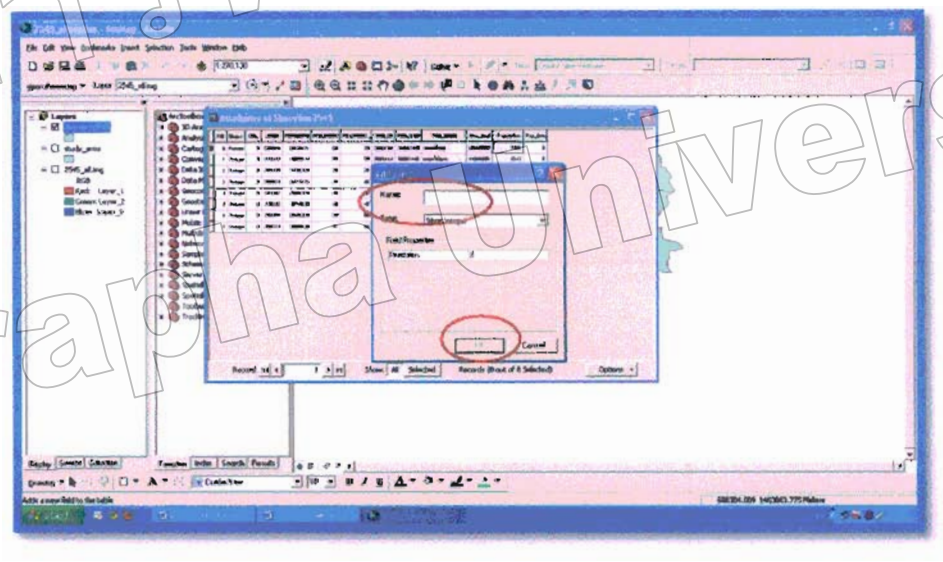
รูปที่ 3.71 ภาพแสดงการทำการแก้ไขข้อมูล

(3) การเพิ่มคอลัมน์ (Add Field) กด Option ในตารางแล้วเลือก Add Field ดังรูปที่ 3.73 จะปรากฏหน้าต่าง Add Field ขึ้นมา ตั้งชื่อ Field ในช่อง Name ส่วนในช่อง Type ให้เปลี่ยนลักษณะของข้อมูลที่ต้องการให้แสดงใน Field ที่สร้างขึ้นใหม่ เช่น ต้องการให้เป็นตัวเลขให้เลือก Short Integer หรือ Long Integer ถ้าต้องการให้เป็นตัวอังษรให้เลือก Text เป็นต้น กด OK ดังรูปที่ 3.74

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



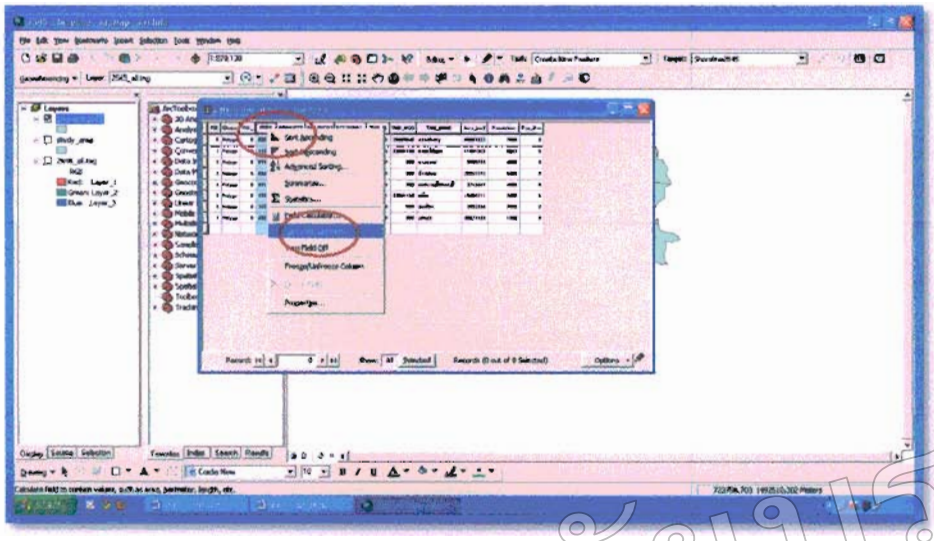
รูปที่ 3.72 ภาพแสดง Option



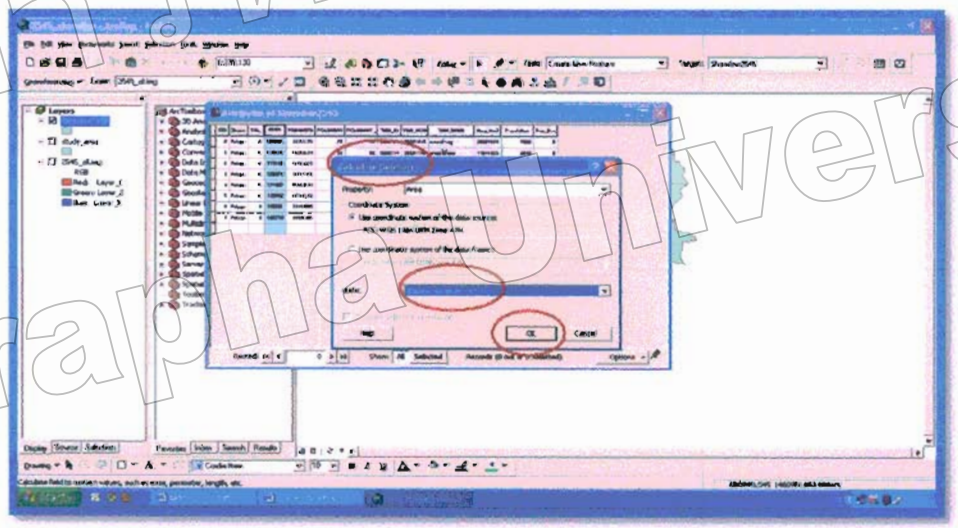
รูปที่ 3.73 ภาพแสดงหน้าต่าง Add Field

(4) การใช้โปรแกรมคำนวณค่าจากข้อมูลที่บันทึกไปในส่วนการจัดการข้อมูลทำได้โดย คลิกขวาตรงหัวข้อที่เราต้องการจะคำนวณ เลือก Calculate Geometry ดังรูปที่ 3.75 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Calculate Geometry เราสามารถให้โปรแกรมคำนวณออกมาเป็นหน่อยที่เราต้องการได้ จากนั้น กด OK ดังภาพที่ 3.76 จากนั้น โปรแกรมจะคำนวณผลที่ได้ออกมาในรูปแบบของตารางเดิม ดังรูปที่ 3.77

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

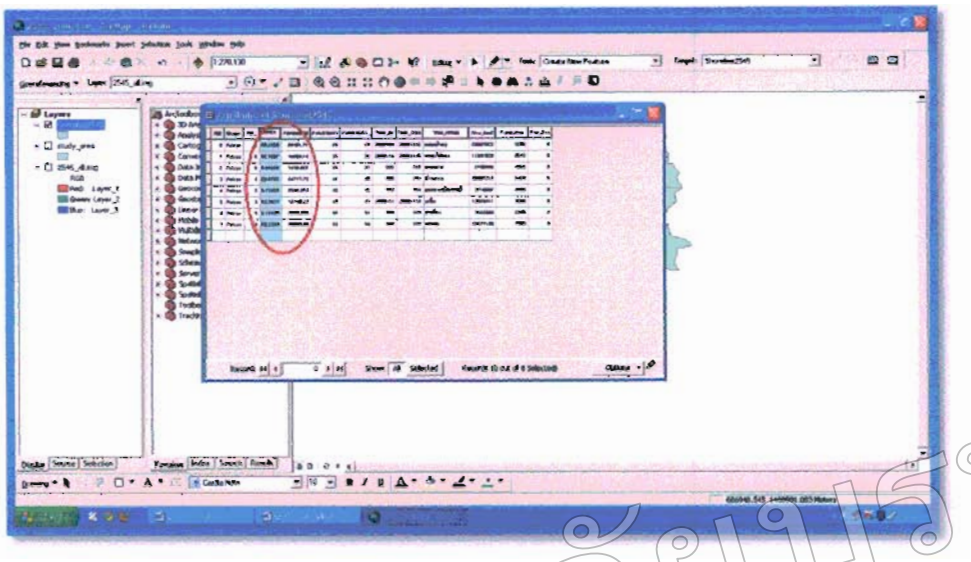


รูปที่ 3.74 ภาพแสดงการเลือก Calculate Geometry



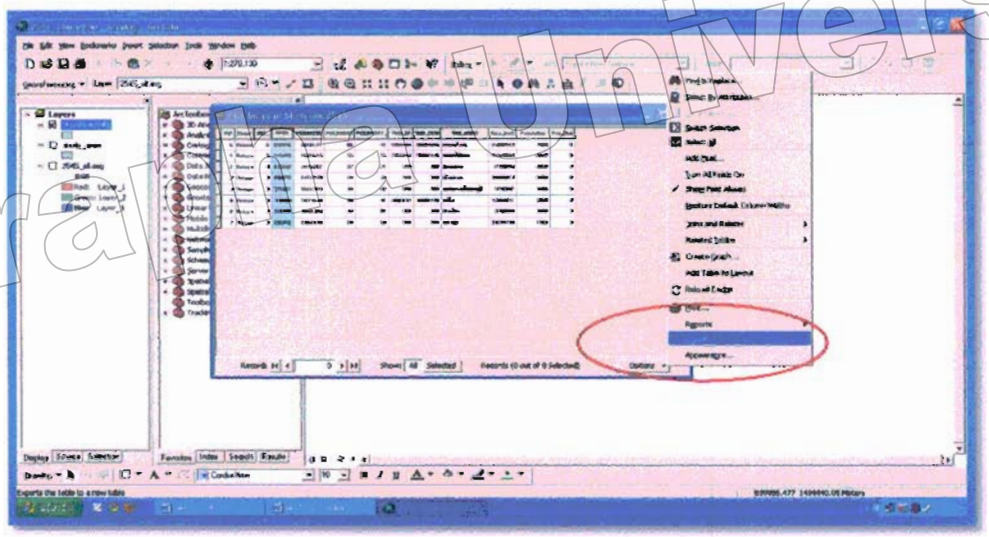
รูปที่ 3.75 ภาพแสดงหน้าต่าง Calculate Geometry

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



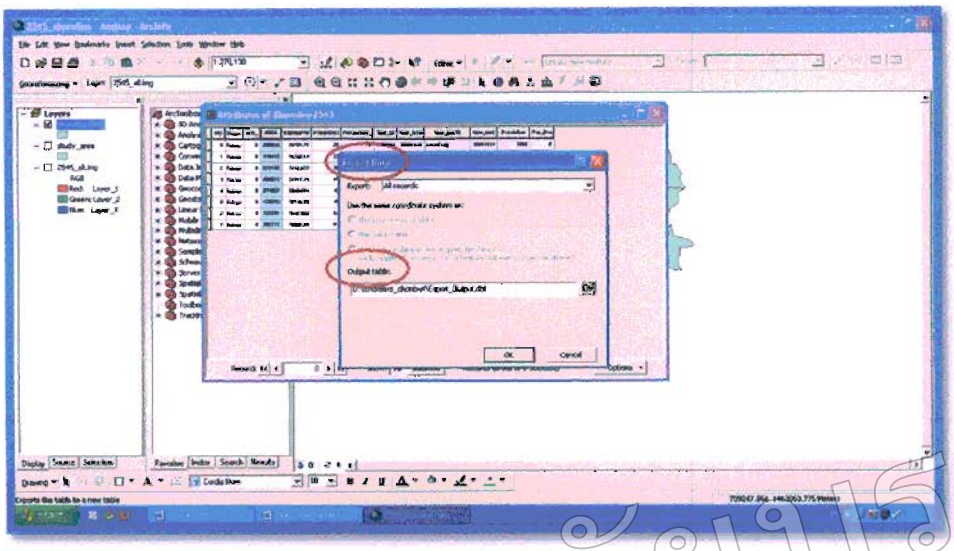
รูปที่ 3.76 ภาพแสดง ผลคำนวณที่ได้

(5) การ Export table เปิดตารางข้อมูลที่ต้องการ Export กด Option เลือก Export ดังรูปที่ 3.78 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Export Data ในช่อง Export ให้เลือกข้อมูลที่ถูกเลือกไว้ เลือก Directory ที่ต้องการเก็บข้อมูล Output table นี้ดังรูปที่ 3.79 ตั้งชื่อ File กด OK ดังรูปที่ 3.80

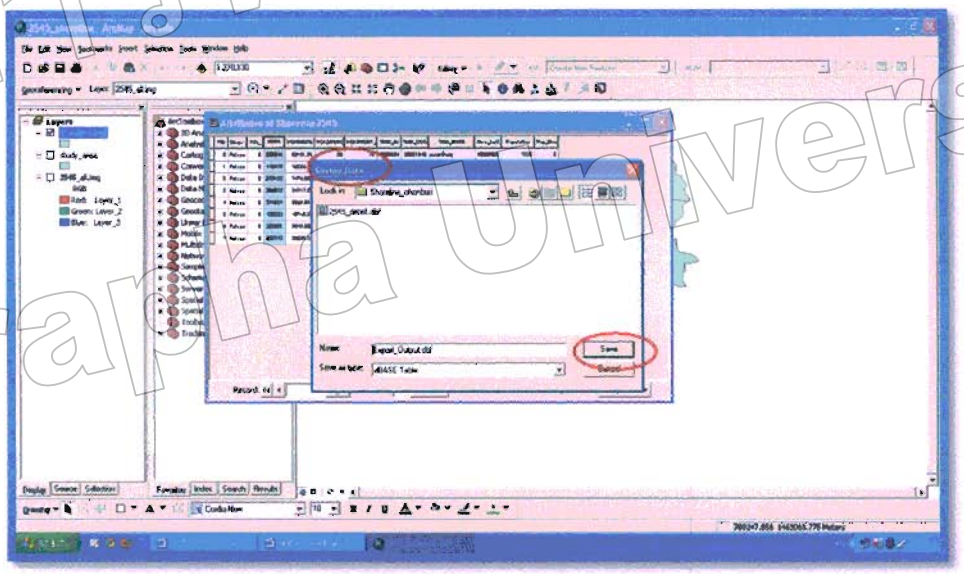


รูปที่ 3.77 ภาพแสดง Export table

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



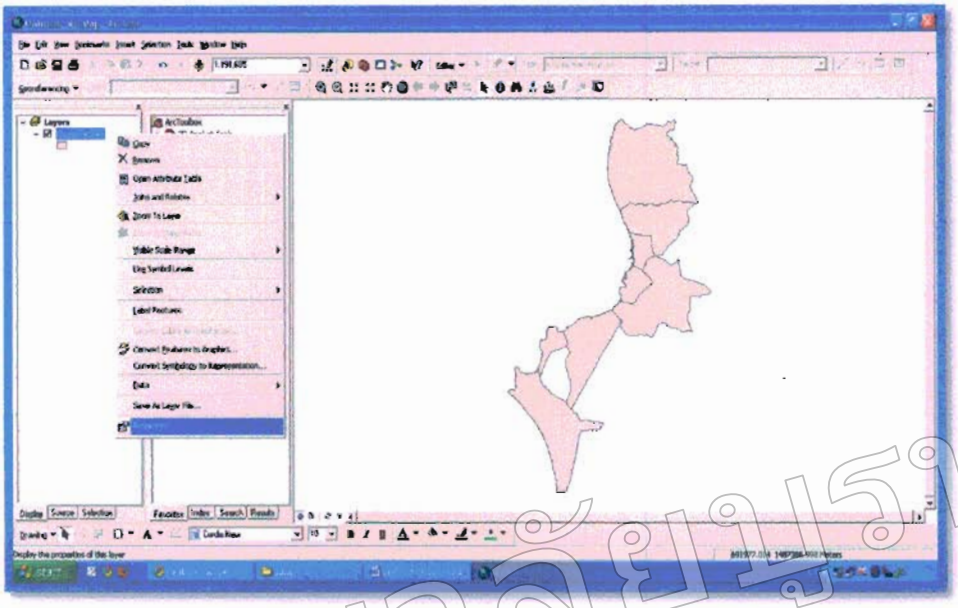
รูปที่ 3.78 ภาพแสดงหน้าต่าง Export Data



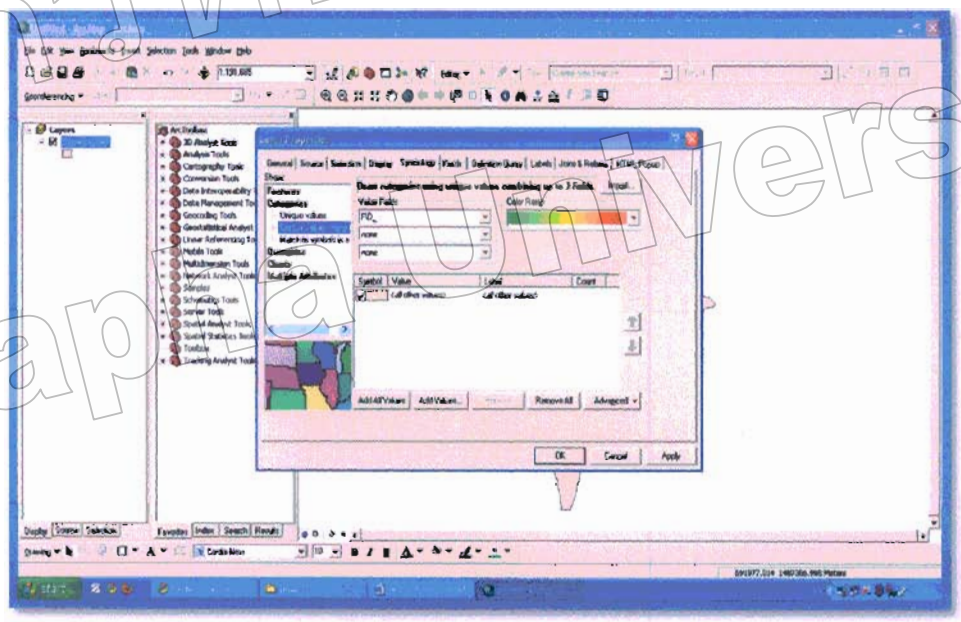
รูปที่ 3.79 ภาพแสดง Directory ที่ต้องการเก็บข้อมูล

(6) การแสดงผลของข้อมูลให้อยู่ในรูปแผนที่ทำได้โดย คลิกขวา เลือก Properties ดังรูปที่ 3.81 จะมีหน้าต่าง Layer Properties ปรากฏ เลือก Symbology กด Categories เลือก Unique values,many จากนั้นเลือกข้อมูลที่เราต้องการจะแสดงผล ในช่อง Valve Fields เมื่อเลือกเรียบร้อยแล้ว กด Add All Values จากนั้นเลือกสีที่ต้องการแสดง ในช่อง Color Ramp กด OK ดังแสดงในรูปที่ 3.82 จากนั้นจะมีหน้าต่างแสดงผลตามคำสั่งที่ได้ทำเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ 3.83

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

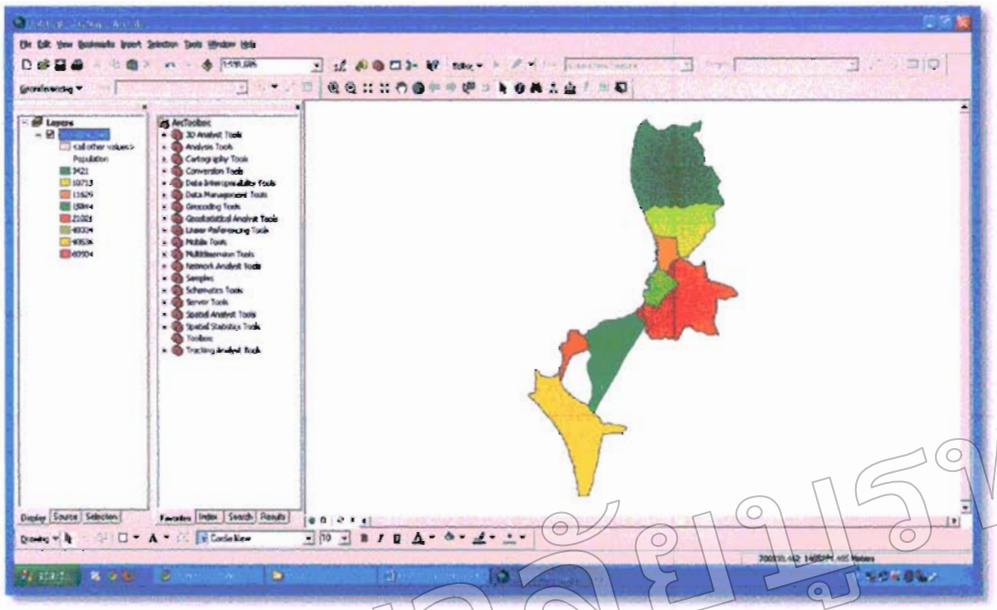


รูปที่ 3.80 ภาพแสดงการเลือกใช้ Properties



รูปที่ 3.81 ภาพแสดงหน้าต่าง Layer Properties

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

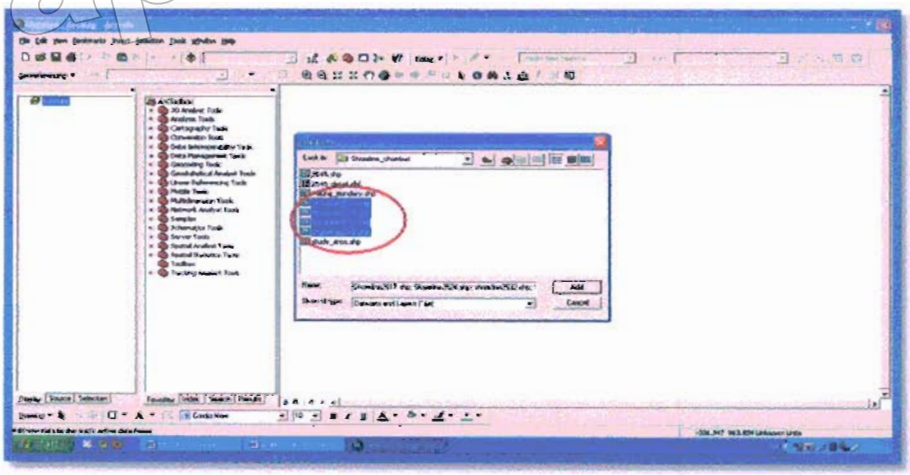


รูปที่ 3.82 ภาพแสดงหน้าต่างแสดงผลตามคำสั่งที่ได้

3.4.6 การซ้อนทับกันในแต่ละช่วงปี

เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแต่ละช่วงปีการวิเคราะห์ข้อมูล หรือการแปลงข้อมูลโดยการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาซ้อนกัน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยให้สัมพันธ์กับข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ เพื่อให้ได้คำตอบหรือข้อมูลสารสนเทศ มีขั้นตอนดังนี้

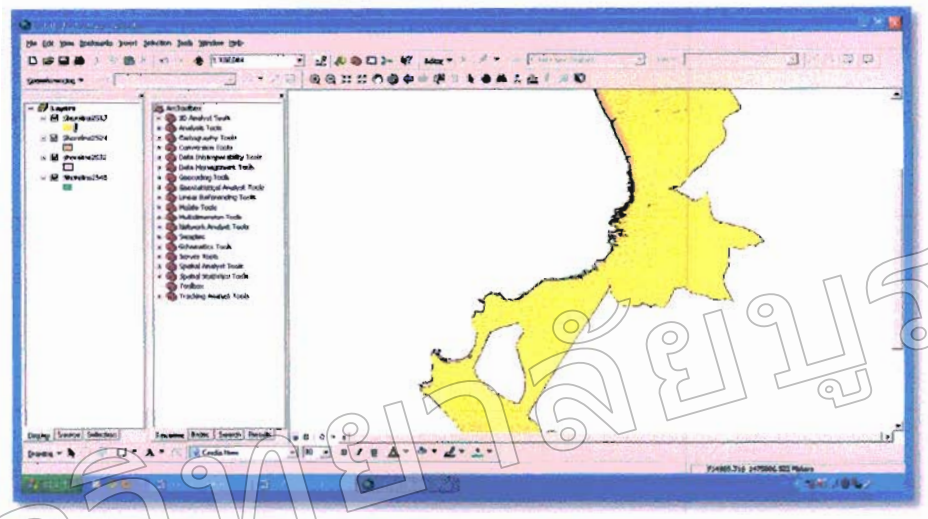
(1) เลือก Polygon ที่สร้างไว้แล้วของแต่ละปี แล้วกดปุ่ม Add ดังรูปที่ 3.84



รูปที่ 3.83 ภาพแสดงการ Add Polygon ที่สร้างไว้

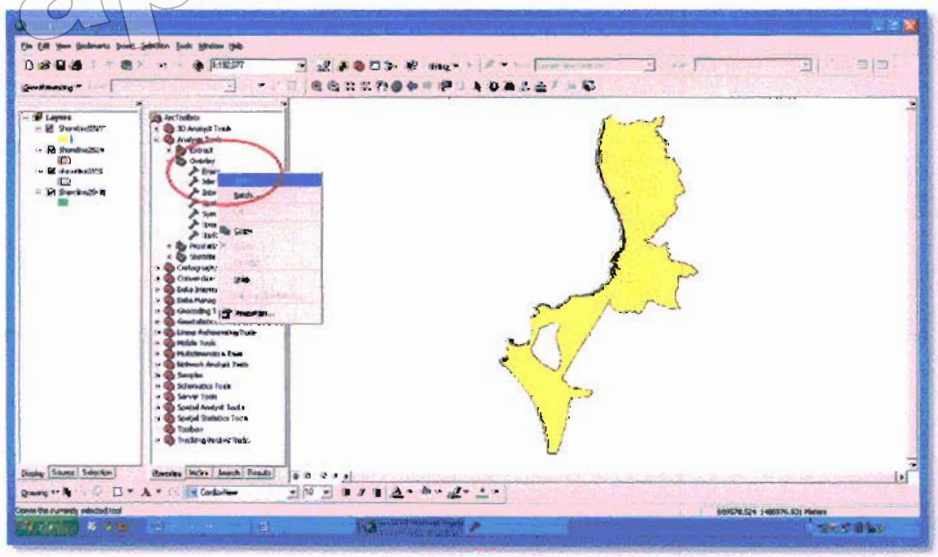
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(2) คลิกที่ Polygon ของแต่ละปี ก็จะเห็นขอบเขตพื้นที่ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปและแสดงผลออกมาเป็นภาพแผนที่เทศบาลตำบลที่ติดแนวชายฝั่งของอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ดังแสดงในรูปที่ 3.85



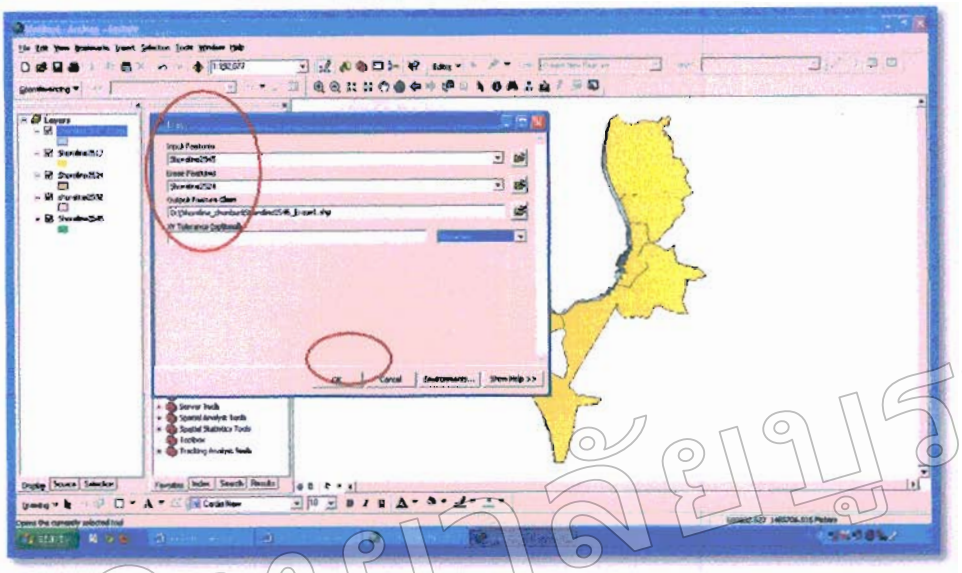
รูปที่ 3.84 ภาพแสดงภาพแผนที่เทศบาลตำบลที่ติดแนวชายฝั่งของอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

(3) คลิก Select Features เลือก Analysis Tool เลือก Overlay เลือก Erase คลิกขวา Open ดังแสดงในรูปที่ 3.86 จะปรากฏหน้าต่าง Erase ขึ้น Erase > Input Features เลือกข้อมูลปีปัจจุบัน, Erase Features เลือกข้อมูลปีอดีต แล้วกดปุ่ม OK ดังรูปที่ 3.87 โปรแกรมจะทำการประมวลผลข้อมูลกด Close แล้วจะทราบพื้นที่ที่หายไป ดังรูปที่ 3.88

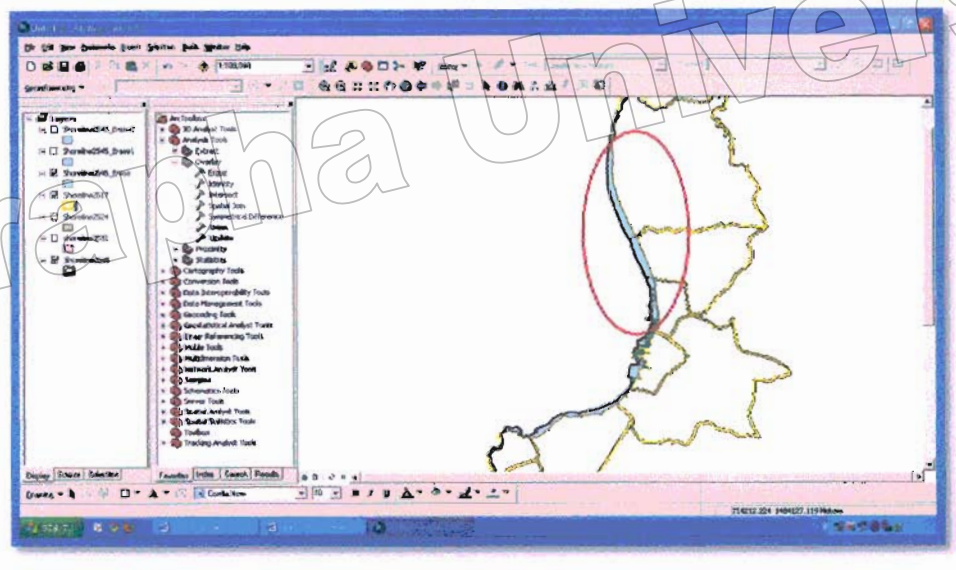


รูปที่ 3.85 ภาพแสดงการเลือกใช้ Analysis Tool

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3.86 ภาพแสดงหน้าต่าง Erase



รูปที่ 3.87 ภาพแสดงพื้นที่ที่หายไป

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่แนวชายฝั่งทะเล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้จัดทำได้มุ่งเน้นศึกษา การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งมี 8 ตำบล ได้แก่ ตำบลแสนสุข ตำลบอ่างศิลา ตำบลเสม็ด ตำบลบ้านสวน เทศบาลเมือง ตำบลบางทราย ตำบลหนองไม้แดง ตำบลดลองตำหรุ เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเล โดยการใช้ภาพถ่ายทางอากาศร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบภูมิสารสนเทศมีความแตกต่างจากระบบสารสนเทศระบบอื่น ๆ ในส่วนระบบสารสนเทศสามารถทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แสดงผลเป็นแผนที่ซึ่งข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ได้พิกัดภูมิศาสตร์อ้างอิงในเชิงตำแหน่งได้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลอาจใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะในระบบฐานข้อมูลของระบบภูมิศาสตร์ได้ สามารถแสดงผลในรูปแบบแผนที่ซึ่งสามารถอธิบายได้ อย่างชัดเจนถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือคำตอบที่ต้องนำไปใช้ในการตัดสินใจ

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือข้อมูลที่แสดงในรูปแบบสัญลักษณ์ที่สามารถบ่งบอกตำแหน่ง ขนาดพื้นที่ขนาดความยาวได้โดยส่วนใหญ่นิยมแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่เป็น 3 รูปแบบคือ จุด (Point) เส้น (Line) พื้นที่ (Polygon) เพื่อแสดงขอบเขตการเปลี่ยนแปลง จะพบแนวชายฝั่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแสดงผลออกมาเป็นแผนที่ดังแสดงในรูปที่ 4.1 เมื่อทราบค่าพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงแล้วสามารถนำมาจัดอยู่ในรูปแบบของตารางและกำหนดเงื่อนไขให้สอดคล้องกัน โดยพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนไปนั้นจะเปรียบเทียบพื้นที่ ของปี พ.ศ. 2517 ฉะนั้นจึงไม่มีข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของปี พ.ศ. 2517 กำหนดเงื่อนไขดังนี้ $-0.03 \leq X < -0.02 = -3$, $-0.02 \leq X < -0.01 = -2$, $-0.01 \leq X < 0 = -1$, $0 \leq X < 0.01 = 1$, $0.01 \leq X < 0.02 = 2$, $0.02 \leq X < 0.03 = 3$ โดยการกำหนดเงื่อนไขดังกล่าวนั้นสามารถบ่งบอกทิศทางของการเปลี่ยนแปลง ได้แก่

(1) ช่วง -3 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลงในระดับมาก

(2) ช่วง -2 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลงในระดับปานกลาง

(3) ช่วง -1 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลงในระดับน้อย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(4) ช่วง 1 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับน้อย

(5) ช่วง 2 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง

(6) ช่วง 3 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับมาก

จากนั้นนำมาแสดงในรูปแบบของตารางดัชนีพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง ดังตารางที่ 4.1-4.3 สามารถแสดงเป็นแผนที่ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงที่ดังรูป 4.2-4.4

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงดัชนีพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง ปี พ.ศ. 2524

ตำบล	พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง (%)	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง
แสนสุข	0.00143	1
อ่างศิลา	-0.00236	-1
เสม็ด	-0.00077	-1
บ้านสวน	0.00004	1
เมือง	0.01040	2
บางทราย	0.02458	3
หนองไม้แดง	-0.00127	-1
คลองตำหรุ	0.02795	3

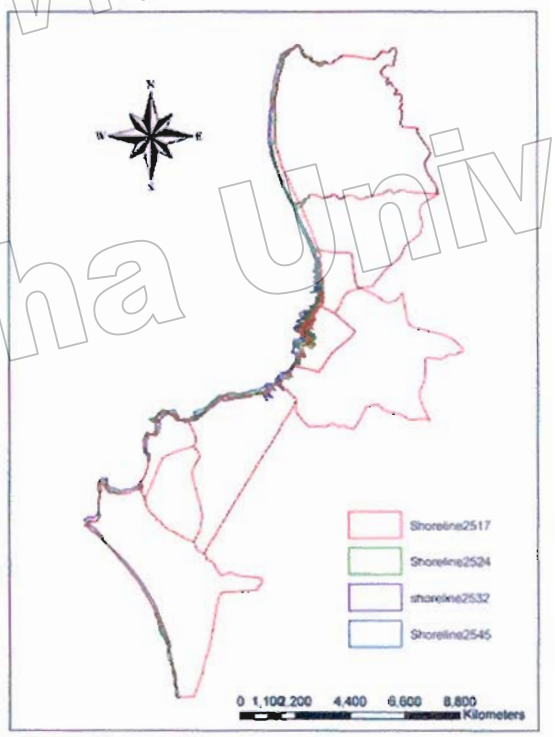
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงดัชนีพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง ปี พ.ศ. 2532

ตำบล	พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง (%)	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง
แสนสุข	-0.00256	-1
อ่างศิลา	-0.01852	-2
เสม็ด	-0.00766	-1
บ้านสวน	0.00463	1
เมือง	0.00968	1
บางทราย	-0.00560	-1
หนองไม้แดง	-0.00535	-1
คลองตำหรุ	0.00625	1

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

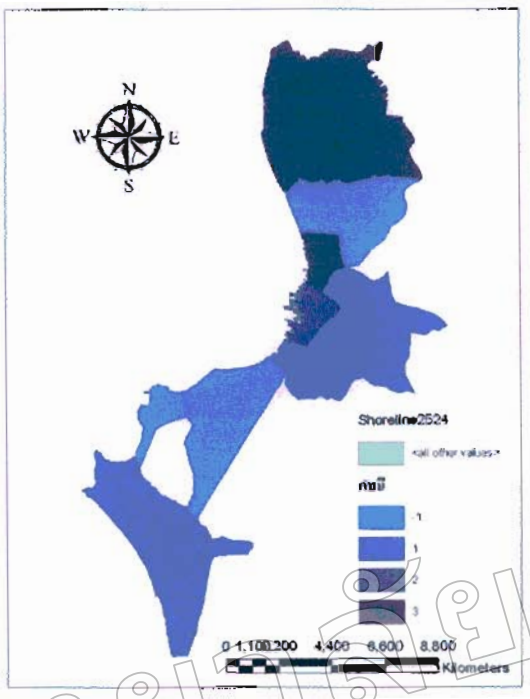
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงดัชนีพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง ปี พ.ศ. 2545

ตำบล	พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง (%)	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง
แสนสุข	0.00170	1
อ่างศิลา	0.00430	1
เสม็ด	0.00415	1
บ้านสวน	0.00115	1
เมือง	0.00785	1
บางทราย	0.02502	3
หนองไม้แดง	0.00037	1
คลองตำหรุ	0.00307	1

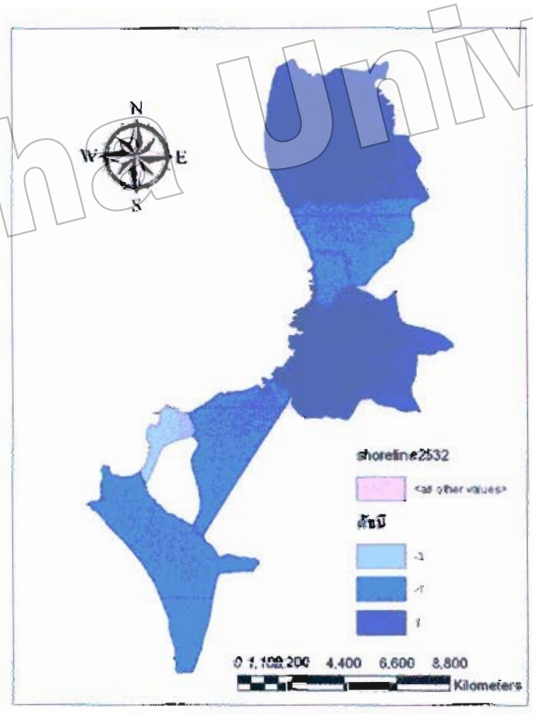


รูปที่ 4.1 แผนที่พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2524



รูปที่ 4.3 แผนที่แสดงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2532

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 4.4 แผนที่แสดงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2545

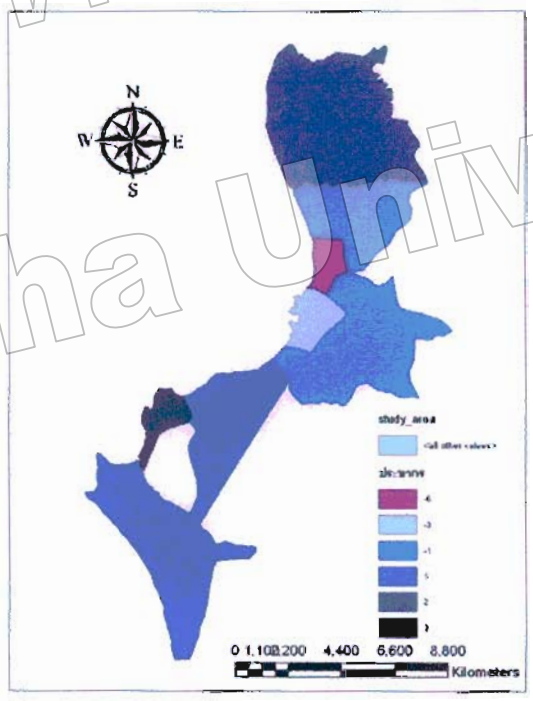
2) ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ คือ ลักษณะประจำตัวหรือ ลักษณะที่มีความแปรผันในการชี้วัดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ โดยจะระบุถึงสถานที่ที่ทำการศึกษา ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะ อาจมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นระดับความสูง หรือเป็นลักษณะที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น จำนวนประชากร เป็นต้น ในที่นี้ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ จำนวนประชากร เส้นทางการคมนาคม โครงสร้างทางชายฝั่งทะเล และงบประมาณการก่อสร้าง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ เป็นปัจจัยสำคัญสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ข้อมูลดังกล่าวนั้นแสดงได้หลายรูปแบบดังนี้

1. ข้อมูลด้านประชากร สามารถแสดงการเติบโตของจำนวนประชากรโดยตั้งเงื่อนไขให้สัมพันธ์กับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงดังตารางที่ 4.4 และสามารถแสดงความสัมพันธ์ออกมาในรูปแบบของแผนที่ ดังรูปที่ 4.5 โดยมีเงื่อนไขดังนี้ $-20 \leq X < -10 = -3$, $-10 \leq X < 0 = -2$, $0 \leq X < 10 = -1$, $10 \leq X < 20 = 1$, $20 \leq X < 30 = 2$, $30 \leq X < 40 = 3$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงดัชนีความสัมพันธ์การเติบโตของประชากรกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

ตำบล	การเติบโตของจำนวนประชากร (%)	ดัชนีการเติบโตของจำนวนประชากร	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง	ดัชนีความสัมพันธ์
แสนสุข	11.94	1	1	1
อ่างศิลา	36.30	3	1	3
เสม็ด	11.08	1	1	1
บ้านสวน	7.50	-1	1	-1
บางทราย	-19.05	-3	1	-3
เมือง	-8.80	-2	3	-6
หนองไม้แดง	2.41	-1	1	-1
คลองตำหรุ	21.13	2	1	2

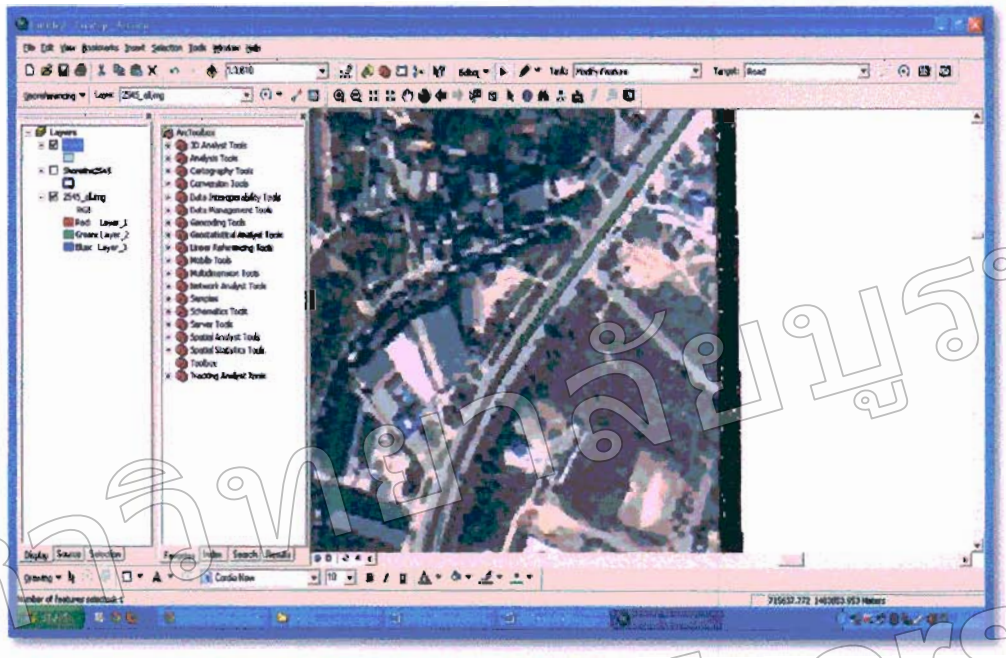


รูปที่ 4.5 แผนที่ดัชนีความสัมพันธ์การเติบโตของประชากรกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

2. ข้อมูลเส้นทางการจราจร จากภาพถ่ายทางอากาศสามารถทำการ Digitizer ของเส้นถนนเพื่อแสดงความยาวของถนนดังรูปที่ 4.6 ของภาพนั้น ๆ โดยสามารถทำได้ตามขั้นตอน ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 จากการที่ได้ทำการหาความยาวของถนนซึ่งขอบเขตของถนนห่างจากแนวชายฝั่งทะเลออกมาเป็นความยาว 1 กิโลเมตร สามารถแสดงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงความยาวของ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง ได้ดังตารางที่ 4.5 โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ $0 \leq X < 10 = 1$, $10 \leq X < 20 = 2$, $20 \leq X < 30 = 3$ เมื่อได้ความสัมพันธ์ดังกล่าวแล้วสามารถแสดงเป็นแผนที่ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นทางการจราจรกับพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 4.7

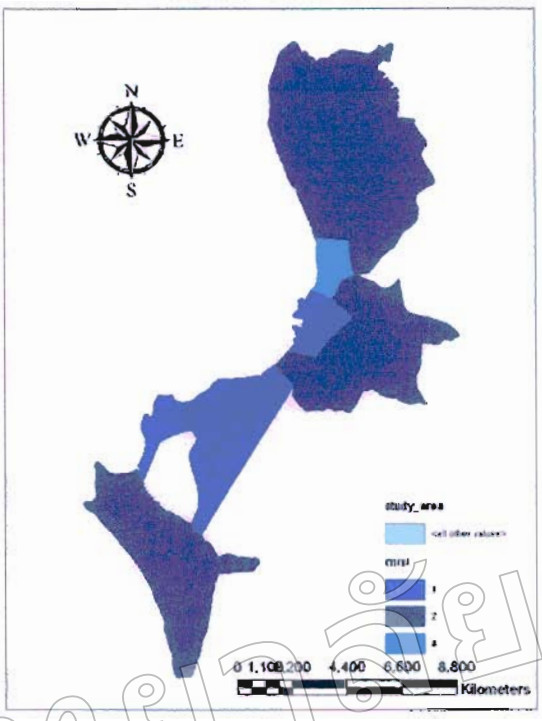


รูปที่ 4.6 ภาพแสดงการ Digitizer เพื่อหาความยาวของเส้นทางจราจร

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ดัชนีเส้นทางจราจรกับดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

ตำบล	พ.ศ. 2517 (km)	พ.ศ.2545 (km)	ความยาว (%)	ดัชนีความยาวของเส้นทางการจราจร	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง	ดัชนีความสัมพันธ์
แสนสุข	2.8	3.3	17.85	2	1	2
อ่างศิลา	4.8	4.8	0	1	1	1
เสม็ด	20.5	21.2	3.41	1	1	1
บ้านสวน	27.4	30.6	11.68	2	1	2
เมือง	7.8	8.3	6.41	1	1	1
บางทราย	10.8	12.3	13.89	2	3	6
หนองไม้แดง	25.8	30.1	16.67	2	1	2
คลองตำหรุ	37.7	44.1	16.98	2	1	2

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



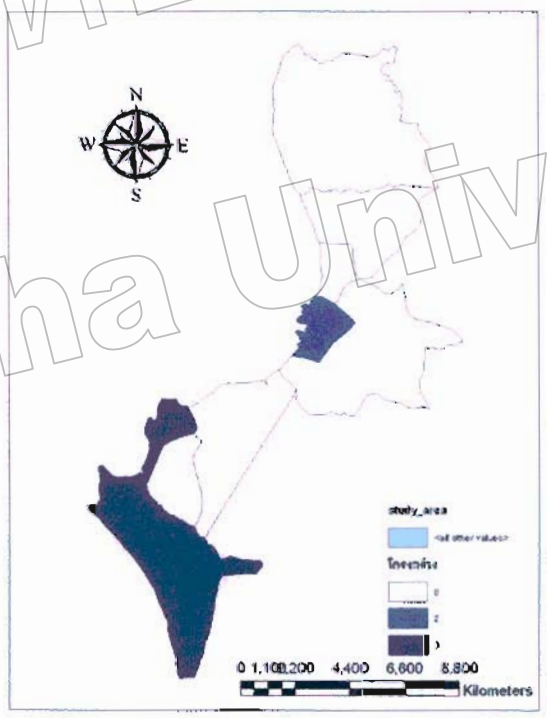
รูปที่ 4.7 แผนที่ความสัมพันธ์เส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

3. โครงสร้างทางชายฝั่งทะเล ซึ่งโครงสร้างทางชายฝั่งทะเลนี้ ได้มาจาก Google Earth โดยการใช้เครื่องมือในการวัดของ Google Earth แสดงความยาวของโครงสร้างออกมา และจัดทำเป็นตารางโครงสร้างทางชายฝั่งทะเล โดยระดับความรบกวนมาก จะเป็นสิ่งปลูกสร้าง กำแพงกันคลื่น รอดักทราย ส่วนระดับความสบกวนน้อย จะเป็นสิ่งปลูกสร้าง อาคาร ถนน สะพาน ดังตารางที่ 4.6 จากนั้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทางจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงโดยใช้เงื่องไข $2000 \leq X < 3000 = 1$, $3000 \leq X < 4000 = 2$, $4000 \leq X < 5000 = 3$ นำข้อมูลที่ได้ไปแสดงในรูปแบบของแผนที่ ดังรูปที่ 4.8 แผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง

ตำบล	ระดับความรบกวนมาก (m)	ระดับความรบกวนน้อย (m)	รวม (m)	ดัชนีความรบกวน	พื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง	ดัชนีความสัมพันธ์
แสนสุข	1,521	2,707	4,228	3	1	3
อ่างศิลา	456	3,914	4,370	3	1	3
เสม็ด	-	-	-	-	1	-
บ้านสวน	-	-	-	-	1	-
เมือง	46	3,216	3,262	2	1	2
บางทราย	-	-	-	-	3	-
หนองไม้แดง	-	-	-	-	1	-
คลองตำหรุ	-	-	-	-	1	-



รูปที่ 4.8 แผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

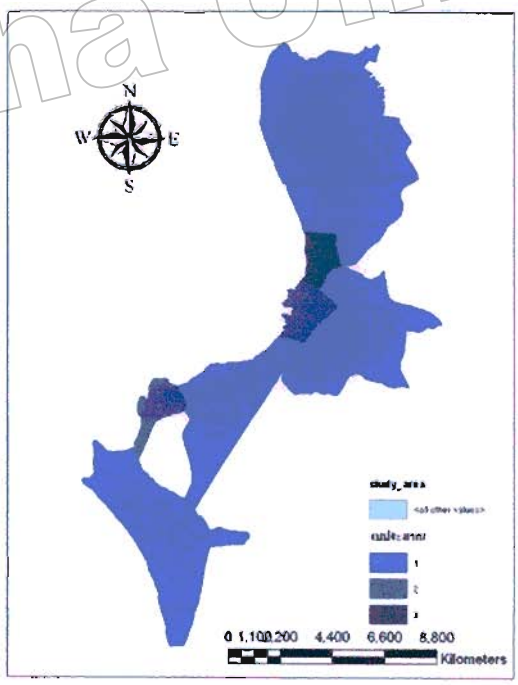
4. งบประมาณการก่อสร้าง ข้อมูลด้านงบประมาณการก่อสร้างนี้ได้จากตำบลต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลของปี พ.ศ. 2553 ในแต่ละปีนั้นมีโครงการก่อสร้างในเขตของตำบลต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับว่าตำบลไหนมีโครงการก่อสร้างที่เป็นโครงการอะไร ในโครงงานวิจัยนี้จะยกตัวอย่างข้อมูลดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะกำหนดเงื่อนไขเพื่อจัดข้อมูลออกเป็น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กลุ่มจากนั้นก็หาความสัมพันธ์ของงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง โดยใช้เงื่อนไข 1,000,000 $\leq$ X $<$ 100,000,000 = 1, 100,000,000 $\leq$ X $<$ 200,000,000 =2, 200,000,000 $\leq$ X $<$ 300,000,000 = 3 ดังแสดงในตารางที่ 4.7 นำค่าดัชนีที่ได้แสดงเป็นแผนที่ความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 4.9

ตารางที่ 4.7 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

ตำบล	บาท	ดัชนีงบประมาณการก่อสร้าง	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง	ดัชนีความสัมพันธ์
แสนสุข	16,363,700	1	1	1
อ่างศิลา	188,877,500	2	1	2
เสม็ด	60,800,000	1	1	1
บ้านสวน	73,089,000	1	1	1
เมือง	156,425,700	2	1	2
บางทราย	7,404,600	1	3	3
หนองไม้แดง	23,490,000	1	1	1
คลองตำหรุ	52,000,700	1	1	1



รูปที่ 4.9 แผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การประมวลผลใช้การวิเคราะห์ แบบ Manual Approach เป็นการวิเคราะห์ผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการซ้อนทับข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ที่ศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักและมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ในทุก ๆ ปี โดยสังเกตได้จากแผนที่ดัชนีความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงปี (ดังรูปที่ 4.1 – 4.4) พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ศึกษาในแต่ละช่วงปีมีพื้นที่ชายฝั่งที่แต่ละตำบลเปลี่ยนแปลงต่างกันไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2517 นั้น พบว่า

1) ปี พ.ศ. 2524 ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลงในระดับน้อย ได้แก่ อ่างศิลา เสมีด หนองไม้แดง ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับน้อย ได้แก่ แสนสุข บ้านสวน ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง ได้แก่ เทศบาลเมือง ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับมาก ได้แก่ บางทราย คลองตำหรุ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ชายฝั่งของตำบลส่วนใหญ่นั้น มีพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้น

2) ปี พ.ศ. 2532 ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลงในระดับปานกลาง ได้แก่ อ่างศิลา ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลงในระดับน้อย ได้แก่ แสนสุข เสมีด บางทราย หนองไม้แดง ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับน้อย ได้แก่ บ้านสวน เทศบาลเมือง คลองตำหรุ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ชายฝั่งของตำบลส่วนใหญ่นั้น มีพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้น

3) ปี พ.ศ. 2545 ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับน้อย ได้แก่ แสนสุข อ่างศิลา เสมีด บ้านสวน เทศบาลเมือง หนองไม้แดง คลองตำหรุ ตำบลที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง ได้แก่ บางทราย จะเห็นได้ว่าพื้นที่ชายฝั่งของตำบลส่วนใหญ่นั้น มีพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้น

พื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นทุกช่วงปีเกิดจาก 2 สาเหตุ ได้แก่

1) โครงสร้างทางชายฝั่งทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลง มีสิ่งก่อสร้างเพิ่มขึ้นบริเวณชายฝั่งซึ่งปี พ.ศ. 2517 นั้น ยังไม่มีเส้นทางการจราจรที่เป็นเส้นทางเชื่อมชายฝั่งทะเลของเทศบาลเมืองกับตำบลบางทราย เมื่อทำการ Digitizer เพื่อหาพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงส่งผลให้มีพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2) เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการนำเข้าข้อมูล ในการปรับแก้พิกัดทางภูมิศาสตร์ค่าพิกัดที่ได้ทำการปรับแก้เกิดความคลาดเคลื่อน ส่งผลให้กระบวนการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คลาดเคลื่อนตามด้วย

ความสัมพันธ์ของพื้นชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ โดยใช้เงื่อนไขของความสัมพันธ์ จัดระดับความสัมพันธ์ ดังนี้ -9 ถึง -7 มีทิศทางตรงข้ามในระดับมาก, -6 ถึง -4 มีทิศทางตรงข้ามในรับปานกลาง, -3 ถึง -1 มีทิศทางตรงข้ามในระดับน้อย, 1 ถึง 3 มีทิศทางเดียวกันในระดับน้อย, 4 ถึง 6 มีทิศทางเดียวกันในระดับปานกลาง, 7 ถึง 9 มีทิศทางเดียวกันในระดับมาก เมื่อจัดระดับความสัมพันธ์จะสามารถอธิบายข้อมูลคุณลักษณะกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งแต่ละตำบลได้ จากความสัมพันธ์ของพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงกับข้อมูลคุณลักษณะ พบว่า

1) การเติบโตของประชากร ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามระดับปานกลาง ได้แก่ เทศบาลเมือง ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามระดับน้อย ได้แก่ บ้านสวน บางทราย หนองไม้แดง ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกันระดับน้อยได้แก่ แสนสุข อ่างศิลา เสม็ด คลองตำหรุ จะเห็นได้ว่าตำบลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ในทิศตรงข้ามกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือ การเติบโตของประชากรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศตรงข้าม

2) เส้นทางการจราจร ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระดับกลาง ได้แก่ บางทราย ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระดับน้อย ได้แก่ บางแสน อ่างศิลา เสม็ด บ้านสวน เทศบาลเมือง หนองไม้แดง คลองตำหรุ จะเห็นได้ว่าตำบลทั้งหมดมีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล กล่าวคือ เส้นทางการจราจรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

3) โครงสร้างทางชายฝั่งทะเล ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระดับน้อย ได้แก่ บางแสน อ่างศิลา เทศบาลเมือง จะเห็นได้ว่าตำบลทั้งหมดมีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล กล่าวคือ โครงสร้างทางชายฝั่งทะเลมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

4) งบประมาณการก่อสร้าง สำหรับข้อมูลงบประมาณการก่อสร้างเป็นข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องกัน จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าในแต่ละปีนั้นมีโครงการก่อสร้างในเขตของตำบลต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับว่าตำบลไหนมีโครงการก่อสร้างเป็นโครงการอะไร แต่ในโครงงานวิศวกรรมนี้จะยกตัวอย่างข้อมูลดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างเพราะใช้ข้อมูลในปีเดียว ถ้าจะลดความคลาดเคลื่อนลงควรหาข้อมูลงบประมาณ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การก่อสร้างหลาย ๆ ปีแล้วหาค่าเฉลี่ยนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาทำการวิเคราะห์จะลดความคลาดเคลื่อนลงได้ จากการหาความสัมพันธ์ พบว่า ตำบลที่มีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกันระดับน้อยได้แก่ แสนสุข อ่างศิลา เสม็ด บ้านสวน เทศบาลเมือง บางทราย หนองไม้แดง คลองตำหรุ จะเห็นได้ว่าตำบลทั้งหมดมีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล กล่าวคือ งบประมาณการก่อสร้างมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเลือกใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการจัดทำแผนที่สารสนเทศนั้น อาจมีความคลาดเคลื่อนจาก

1) ภาพถ่ายทางอากาศ

(1) การถ่ายภาพที่ระดับน้ำทะเลขึ้น – ลง ไม่เท่ากัน ทำให้เห็นพื้นที่ บริเวณที่เป็นชายหาดในแต่ละปีไม่เท่ากัน

(2) ความคมชัดของภาพถ่ายทางอากาศ ในการถ่ายภาพของแต่ละปี มีความคมชัดไม่เท่ากัน

(3)ขั้นตอนการปรับแก้พิกัดภูมิศาสตร์ ขั้นตอนนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากการกำหนดพิกัดของภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งพิกัดที่ได้นำมาเป็นพิกัดต้นแบบนั้นได้มาจากแผนที่ภูมิศาสตร์ อาจมีความคลาดเคลื่อนอยู่บาง และการลงจุดเพื่อลงพิกัดของภาพถ่ายทางอากาศนั้น อาจจะลงจุดที่มีความคลาดเคลื่อนไปบ้าง จึงส่งผลให้มีความคลาดเคลื่อน อย่างไรก็ตามเพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนนี้ควรทำการลงพิกัดที่มีความแม่นยำมากกว่า โดยใช้ GPS ลงกำหนดจุดพิกัดที่กับส่งปลูกสร้างที่มีมีการเปลี่ยนแปลง เช่น แยกถนน สัญลักษณ์ที่สำคัญต่าง ๆ เป็นต้นสามารถนำมาใช้ควบคู่กับแผนที่ภูมิศาสตร์เพื่อลดความคลาดเคลื่อน

(4) ขั้นตอนการ Digitized อาจมีการเลือกตำแหน่งในการ Digitized บนภาพถ่ายทางอากาศผิดพลาดขึ้นได้

2) การกระทำของมนุษย์

(1) มีการปรับพื้นที่บริเวณชายหาดในการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 5

บทสรุปผล

5.1 สรุปผล

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลแบบบูรณาการณ์ กรณีศึกษาชายฝั่งอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) โครงการศึกษานี้ได้นำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ผนวกกับการสำรวจระยะไกล (RS) เพื่อการใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลได้ โดยวิธีการนี้เราสามารถหาความสัมพันธ์หรือการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลได้

2) พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ศึกษาในแต่ละช่วงปีมีพื้นที่ชายฝั่งที่แต่ละตำบลเปลี่ยนแปลงต่างกันไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2517 นั้นพบว่า พื้นที่ชายฝั่งของตำบลส่วนใหญ่ มีพื้นที่เพิ่มขึ้น

3) จำนวนประชากรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของจำนวนประชากรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงพบว่าการเติบโตของประชากรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศตรงข้าม

4) เส้นทางการจราจรมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์เส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงพบว่า เส้นทางการจราจรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

5) โครงสร้างทางชายฝั่งทะเลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงพบว่าโครงสร้างทางชายฝั่งทะเลมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

6) งบประมาณการก่อสร้างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พบว่างบประมาณการก่อสร้างมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ทราบถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง พื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

2) ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการจัดทำแผนที่ โดยโปรแกรม ArcGIS เพื่อศึกษาปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล

3) สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ได้จากการคาดการณ์ผ่านแผนที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4) สามารถทราบถึงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลง หรือที่ได้เปลี่ยนแปลงไป

5) สามารถปรับปรุงข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ ที่มีการเปลี่ยนแปลง และนำมาผลิตเป็นแผนที่

5.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงงานทางวิศวกรรม

1) ด้านการใช้งานของโปรแกรม ERDAS IMAGINE ที่มีการใช้งานที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน และเป็นขั้นตอนแรกที่ของการนำเข้าพิกัดซึ่งต้องการความถูกต้องแม่นย้ำอย่างมาก ถ้าเกิดมีส่วนผิดพลาดในขั้นตอนนี้จะส่งผลกระทบสู่ขั้นตอนต่อไป

2) ผู้ใช้งานโปรแกรม อาจมีข้อผิดพลาดในการใช้งาน ผู้ใช้งานโปรแกรมไม่มีความชำนาญทำให้เสียเวลาในการใช้งานในส่วนของโปรแกรม

5.4 ข้อเสนอแนะ

1) สามารถนำระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ เช่น นำฐานข้อมูลที่ได้ปรับปรุงให้ทันสมัยและมีมาตรฐาน ทำให้สามารถติดตามประเมินผลการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) สามารถนำข้อมูลใช้หาความสัมพันธ์ของบริเวณพื้นที่ ที่จะได้รับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่าง ๆ หรือแสดงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากการเกิดปัญหาต่าง ๆ

3) ใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงในการจัดทำระบบสารสนเทศทางทะเล เช่น การจัดเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่เกิดน้ำขึ้น-น้ำลงของทะเล ความสูงของคลื่น ความลึกของระดับทะเล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้พื้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บรรณานุกรม

ศุทธินี ดนตรี. (2549). ความรู้พื้นฐานด้านกานสำรวจระยะไกล ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภัทราพร สร้อยทอง. (2548). การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางดาวเทียมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในภาคตันออก ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

อัฌชา ก.บัวเกษร. (….).เอกสารประกอบการสอนวิชา 223318 รีโมทเซนซิ่งและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิเชียร ฝอยพิกุล. (….). การจัดการข้อมูลพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุเพชร จิรขจรกุล. (2551). เรียนรู้ระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรม AceGIS Desktop 9.2. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: เอส อาร์พริ้นติ้ง แมส โปรดักส์.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ. (….). ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ. กรุงเทพ: อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัดมหาชน.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. (….). การสำรวจระยะไกล. กรุงเทพ: โอเดียนสโตร์

สุรภี อังคากุล. (2548). การวิเคราะห์ระยะ ไกล: จุฬาลงการณ์มหาวิทยาลัย

เจิมศักดิ์ หัวเพชร. (2526). วิชาการสำรวจด้วยภาพ: กระทรวงศึกษาธิการ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน

นางสาวจีรวัฒน์ กรกัน ปัจจุบันศึกษาอยู่ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนบัวขาว จังหวัดกาฬสินธุ์ มีความสนใจทางด้านการเปลี่ยนแปลงธรณีและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล แบบบูรณาการณ์ กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

นางสาวจีรวัฒน์ กรกัน
อ.ที่ปรึกษา : ดร. ธรรมนูญ รัศมีมาสเมือง
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

โครงงานวิศวกรรมนี้เป็นการนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์รวมกับการสำรวจระยะไกล เพื่อใช้จัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล กรณีศึกษาพื้นที่ชายฝั่งทะเล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ภาพถ่ายทางอากาศของชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นศึกษาปี พ.ศ. 2517, พ.ศ. 2524, พ.ศ. 2532 และ พ.ศ. 2545 ถูกรวบรวมและทำเป็นข้อมูลดิจิตอล จากนั้นมีการปรับแก้พิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ERDAS IMAGINE และส่งต่อข้อมูลไปยังระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยระบบการสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถจะวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งที่เกิดขึ้นในระหว่างปีที่มีข้อมูล วิเคราะห์หาพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งมีนัยถึงการทับถม การกัดเซาะ หรือผลจากการดำเนินการของมนุษย์ได้ ข้อมูลคุณลักษณะ ได้แก่ จำนวนประชากร เส้นทางการจราจร โครงสร้างทางชายฝั่งทะเล และงบประมาณการก่อสร้าง ถูกนำมาเป็นตัวอย่างในการใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์ในเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ศึกษากับการเปลี่ยนแปลงทางกายของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตามระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การพัฒนาข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการสำรวจระยะไกล ข้อมูลเชิงพื้นที่จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงข้อมูลคุณลักษณะอื่นๆ จะทำให้การศึกษานี้เป็นเครื่องมือศึกษาที่ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลต่อไป

Abstract

This study presents the application of Geographic Information System (GIS) together with Remote Sensing (RS) for the management of coastal zone: a case study of coastal zone of AmphurMuang, This study presents the application of Geographic Information Systems (GIS) together with Remote Sensing (RS) for the management of coastal zone with a case study of coastal zone of AmphurMuang, Chonburi province.

Aerialphotographs of the shoreline along the study area in the year of 1974, 1981,1990 and 2002 data were collected and digitized. The geographic coordinates of aerial images were corrected by using ERDAS IMAGINE program and the data is passed geographic information systems. With geographic information systems it is able to analyze the characteristics of shoreline changes that occur during the years. Finally the changes of coastal area, i.e. the erosion or the accretion, can be implied.

Attribute data such as the growth rate of population, the length of traffic routes, the number and the length of coastal structures, the budget of construction projects is considered to be examples in order to be used for the decision making of coastal management.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

This study presents the methodology of the application of GIS and RS as tool for the coastal zone management.

1. บทนำ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยในการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสามารถติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแต่ละช่วงปีนั้นมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ไปมากน้อยเพียงใดจากการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศโดยการนำภาพถ่ายทางอากาศในแต่ละช่วงปีที่ทำการศึกษา วางซ้อนทับกันเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ร่วมกับใช้โปรแกรมด้านสารสนเทศช่วยในการแปลงข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ เมื่อได้ข้อมูลจากการวางทับซ้อนกันของพื้นที่พบว่าพื้นที่ในบริเวณใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้ทราบว่าต้องดำเนินการแก้ไขพื้นที่ในส่วนใดและด้วยวิธีการใดเพื่อเป็นการแก้ไขที่ถูกต้องตรงกับปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป็นการแก้ไขปัญหาที่ได้ผลในระยะยาวต่อไป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงกรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเล (Coastal Zone Management)

ชายฝั่งทะเล (Coast) หมายถึงบริเวณรอยต่อระหว่างทะเลและแผ่นดินขึ้นไปจนถึงบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงตามอิทธิพลของทะเล ทำให้เกิดบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะเฉพาะตัว มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา บริเวณดังกล่าวมีอาณาเขตตั้งแต่แผ่นดินใกล้ชายฝั่ง เขตน้ำทะเลท่วมถึง ที่ลุ่มน้ำเค็ม หาดทรายและอาณาเขตในทะเล รวมถึงแนวปะการังและเกาะต่าง ๆ ดังนั้นความกว้างของแนวชายฝั่งทะเลจึงไม่สามารถระบุได้แน่นอน

ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย มีความยาวรวมประมาณ 2,614 กิโลเมตร แบ่งเป็นชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยมีความยาว 1,660 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลรวม 17 จังหวัดได้แก่ ตราดจันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ชายฝั่งทะเลด้านอันดามันมีความยาว 954 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลรวม 6 จังหวัดได้แก่ ภูเก็ต ระนอง พังงา กระบี่ ตรัง และสตูล

ปัญหาที่เกิดกับชายฝั่งทะเลไทยเมื่อความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเลและเกิดการขยายตัวด้านโครงสร้างพื้นฐาน เช่น โครงการถมทะเลเพื่อพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นแหล่งท่องเที่ยว การแปรสภาพป่าชายเลนมาเป็นนากุ้งหรือนาเกลือ การสร้างที่พักอาศัย การสร้างท่าเทียบเรือต่าง ๆ ซึ่งล้วนแต่ทำให้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง กล่าวคือ ส่งผลให้คุณภาพน้ำของชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรมลง ทรัพยากรสัตว์น้ำเริ่มมีปริมาณลดน้อยลงเนื่องจากการทำประมงที่ผิดวิธี สภาพป่าชายเลนเสื่อมโทรมลงหรือถูกทำลายโดยผู้บุกรุก ปะการังถูกทำลาย เป็นต้น

ผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง

1) ระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง การกัดเซาะชายฝั่งมีส่วนทำให้ระบบนิเวศของชายฝั่งได้รับผลกระทบ

2) สภาพเศรษฐกิจ บริเวณชายฝั่งทะเลที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และความสวยงามตามธรรมชาติ ทำให้นักท่องเที่ยวลดน้อยลง

3) วิถีการดำเนินชีวิต ชุมชนที่ตั้งถิ่นฐานบริเวณชายฝั่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน เมื่อต้องประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่ง ทำให้สูญเสียที่พักอาศัยและพื้นที่ทำกิน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การจัดการชายฝั่งอย่างบูรณาการ (Integrated Coastal Zone Management : ICZM) เป็นกระบวนการจัดการให้บริเวณชายฝั่งมีความยั่งยืน โดยครอบคลุมการจัดการหลายมิติ เป็นพลวัต และมีวิวัฒนาการวงจรของกระบวนการจัดการนี้ครอบคลุมตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล ประเด็นปัญหา การวางแผน การตัดสินใจ การดำเนินการ และการติดตามประเมินผล การจัดการอย่างบูรณาการมีเป้าหมายที่จะก่อให้เกิดสมดุลระหว่างเป้าหมายทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการนันทนาการ

2.2 พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ติดทะเลริมฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย ประมาณเส้นรุ้งที่ 12° 30′ - 13° 43′ เหนือ และเส้นแวงที่ 100° 45′ - 101° 45′ ตะวันออก มีชายฝั่งทอดยาวถึง 160 กิโลเมตร จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ทั้งสิ้น 2,726,875 ไร่ (4,363 ตารางกิโลเมตร) ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดชลบุรีมีทั้งเป็นภูเขา พื้นที่ราบลุ่มและที่ราบติดชายฝั่งทะเล รวมทั้งเกาะใหญ่น้อยมากมาย

2.3 การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing)

Remote Sensing ในวิชาภูมิศาสตร์มีความหมายเฉพาะมากขึ้น โดยมีความหมายถึงการข้อมูลหรือข่าวสารเกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งอยู่ไกลจากเครื่องมือที่ใช้วัดหรือบันทึกโดยเครื่องมือเหล่านี้ไม่ได้สัมผัสกับวัตถุสิ่งของ หรือเป้าหมายดังกล่าว คำว่า Remote Sensing มีการนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1960 โดย Evelyn Pruitt นักภูมิศาสตร์/สมุทรศาสตร์จากสำนักวิจัยทางนาวีของสหรัฐอเมริกา ซึ่งปัจจุบันเป็นคำที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่ออธิบายถึงวิทยาศาสตร์และศิลปะที่ช่วยในการจำแนก สำรวจ และวัดค่าการสะท้อนของวัตถุต่าง ๆ โดยไม่สัมผัสโดยตรงกับวัตถุนั้น ๆ เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยการตรวจหาและการวัดค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นต่างๆ ที่สะท้อนหรือแผ่รังสีจากวัตถุที่อยู่ห่างออกไป

หลักการและขั้นตอนของการสำรวจระยะไกลควงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิดของพลังงาน ปล่อยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral) ออกมายังวัตถุที่พื้นผิวโลก ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ (Spatial) ได้แก่ น้ำ ต้นไม้ สิ่งปลูกสร้าง หรือพื้นดินว่างเปล่า ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ (Temporal) วัตถุแต่ละประเภทจะสะท้อนหรือแผ่รังสีที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละวัตถุ ซึ่งมีลักษณะที่ต่างกันในแต่ละประเภท และ Sensor จะบันทึกพลังงานที่วัตถุนั้นส่งมา ทำให้สามารถตีความได้ว่าวัตถุนั้นคืออะไร

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง การรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ในด้านต่าง ๆ มาทำการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดเก็บทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่เก็บไว้ในแผนที่ ระบบภูมิศาสตร์มีการพัฒนามาจากสองส่วนหลัก ๆ คือ การจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตชุมชนและการจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งต้องการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาใช้วิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจ ในอดีตการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่จัดเก็บในรูปแบบแผนที่กระดาษ (Paper Map)

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1) บุคลากร บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2) ข้อมูล แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3) ซอฟต์แวร์ ใช้ทำหน้าที่จัดการควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์

4) ฮาร์ดแวร์ หรือส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5) กระบวนงาน เป็นกระบวนการเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ดำเนินงานให้ได้สารสนเทศตามเป้าหมาย

3.วิธีการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา

อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี มี 8 ตำบลที่มีพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล ได้แก่ คลองตำหรุ หนองไม้แดง บางทราย เทศบาลเมือง บ้านสวน เสม็ด อ่างศิลา แสนสุข

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) ภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2517 ปี พ.ศ. 2524 ปี พ.ศ. 2533 และปี พ.ศ. 2545

2) เครื่องกราดภาพ (Scanner)

3) โปรแกรม (ERDAS IMAGINE 9.1) โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ArcGIS 9.3)

3.3 วิธีการศึกษา

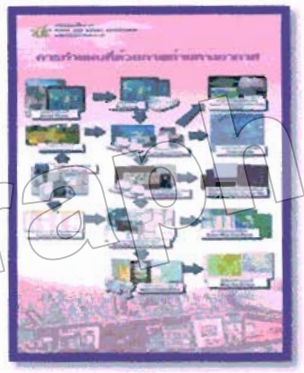
1) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา โดยการศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

2) วิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ โดยการแปลงข้อมูลแผนที่ให้เป็นข้อมูลตัวเลข

3) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Digital map มาวิเคราะห์ โดยวิธีซ้อนทับ (Overlay) ข้อมูลเข้าด้วยกัน

4) การวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบทางชายฝั่งที่เกิดขึ้น

5) สรุปข้อมูลและประมวลผล



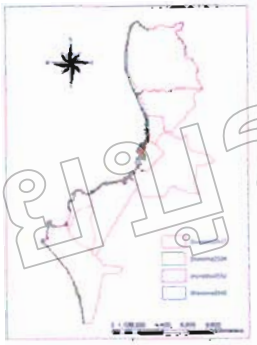
รูปที่ 1 การทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศ

4. ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่แนวชายฝั่งทะเล

ระบบภูมิสารสนเทศมีความแตกต่างจากระบบสารสนเทศระบบอื่น ๆ ในส่วนระบบสารสนเทศสามารถทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แสดงผลเป็นแผนที่ซึ่งข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ได้พิกัดภูมิศาสตร์อ้างอิงในเชิงตำแหน่งได้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลอาจใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะในระบบฐานข้อมูลของระบบภูมิศาสตร์ได้ สามารถแสดงผลในรูปแบบแผนที่ซึ่งสามารถอธิบายได้ อย่างชัดเจนถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือคำตอบที่ต้องนำไปใช้ในการตัดสินใจ

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือข้อมูลที่แสดงในรูปแบบสัญลักษณ์ที่สามารถบ่งบอกตำแหน่ง ขนาดพื้นที่ ขนาดความยาวได้โดยส่วนใหญ่นิยมแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่เป็น 3 รูปแบบคือ จุด (Point) เส้น (Line) พื้นที่ (Polygon) เพื่อแสดงขอบเขตการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2 แผนที่พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 1 พื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง ปี พ.ศ. 2545

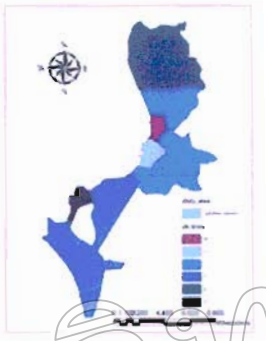
ตำบล	พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง (%)	ดัชนีพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง
แสนสุข	0.00170	1
อ่างศิลา	0.00430	1
เสม็ด	0.00415	1
บ้านสวน	0.00115	1
เมือง	0.00785	1
บางทราย	0.02502	3
หนองไม้แดง	0.00037	1
คลองตำหรุ	0.00307	1

รูปที่ 3 พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2545

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

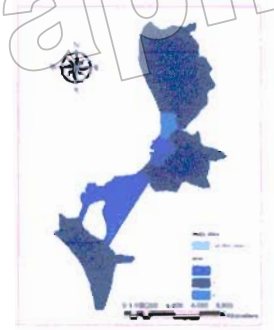
2) ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ คือ ลักษณะประจำตัวหรือลักษณะที่มีความแปรผันในการชี้วัดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ โดยจะระบุถึงสถานที่ที่ทำการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะอาจมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน

1. ข้อมูลด้านประชากร สามารถแสดงการเติบโตของจำนวนประชากรโดยตั้งเงื่อนไขให้สัมพันธ์กับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์การเติบโตของประชากรกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

2. ข้อมูลเส้นทางการจราจร วัดความยาวของถนนซึ่งขอบเขตของถนนห่างจากแนวชายฝั่งทะเลออกมาเป็นความยาว 1 กิโลเมตร สามารถแสดงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง

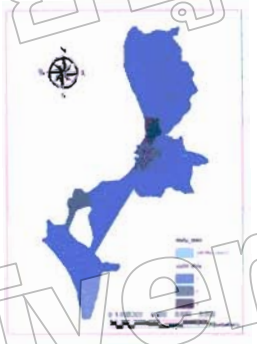


รูปที่ 5 ความสัมพันธ์เส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

3. โครงสร้างทางชายฝั่งทะเล ซึ่งโครงสร้างทางชายฝั่งทะเลนี้ ได้มาจาก Google Earth จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทางจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง

รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

4. งบประมาณการก่อสร้าง ยกตัวอย่างข้อมูลดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ของงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลง

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ แบบ Manual Approach เป็นการวิเคราะห์ผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการซ้อนทับข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ที่ศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก และมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ในทุก ๆ ปี

1) การเติบโตของประชากร มีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศตรงข้าม

2) เส้นทางการจราจรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

3) โครงสร้างทางชายฝั่งทะเลมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

4) งบประมาณการก่อสร้างมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5. บทสรุปผล

5.1 สรุปผล

1) โครงการศึกษานี้ได้นำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ผนวกกับการสำรวจระยะไกล (RS) เพื่อการใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลได้ โดยวิธีการนี้เราสามารถหาความสัมพันธ์หรือการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลได้

2) พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ศึกษาในแต่ละช่วงปีมีพื้นที่ชายฝั่งที่แต่ละตำบลเปลี่ยนแปลงต่างกันไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2517 นั้นพบว่า พื้นที่ชายฝั่งของตำบลส่วนใหญ่ มีพื้นที่เพิ่มขึ้น

3) จำนวนประชากรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของจำนวนประชากรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงพบว่า การเติบโตของประชากรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศตรงข้าม

4) เส้นทางการจราจรมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์เส้นทางการจราจรกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงพบว่า เส้นทางการจราจรมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

5) โครงสร้างทางชายฝั่งทะเลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางชายฝั่งกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงพบว่า โครงสร้างทางชายฝั่งทะเลมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

6) งบประมาณการก่อสร้างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล เมื่อดูจากแผนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณการก่อสร้างกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลง พบว่างบประมาณการก่อสร้างมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลในทิศเดียวกัน

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ทราบถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง พื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี

2) ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการจัดทำแผนที่ โดยโปรแกรม ArcGIS เพื่อศึกษาปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล

3) สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ได้จากการคาดการณ์ผ่านแผนที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4) สามารถทราบถึงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลง หรือที่ได้เปลี่ยนแปลงไป

5) สามารถปรับปรุงข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ ที่มีการเปลี่ยนแปลง และนำมาผลิตเป็นแผนที่

5.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงงานทางวิศวกรรม1.

1) ด้านการใช้งานของโปรแกรม ERDAS IMAGINE ที่มีการใช้งานที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน และเป็นขั้นตอนแรกที่ของการนำเข้าพิกัดซึ่งต้องการความถูกต้องแม่นยำอย่างมาก ถ้าเกิดมีส่วนผิดพลาดในขั้นตอนนี้จะส่งผลกระทบสู่ขั้นตอนต่อไป

2) ผู้ใช้งานโปรแกรม อาจมีข้อผิดพลาดในการใช้งาน ผู้ใช้งานโปรแกรมไม่มีความชำนาญทำให้เสียเวลาในการใช้งานในส่วนของโปรแกรม

5.4 ข้อเสนอแนะ

1) สามารถนำระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ เช่น นำฐานข้อมูลที่ได้ปรับปรุงให้ทันสมัยและมีมาตรฐาน ทำให้สามารถ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ติดตามประเมินผลการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) สามารถนำข้อมูลใช้หาความสัมพันธ์ของบริเวณพื้นที่ ที่จะได้รับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่าง ๆ หรือแสดงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากการเกิดปัญหาต่าง ๆ

3) ใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงในการจัดทำระบบสารสนเทศทางทะเล เช่น การจัดเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่เกิดน้ำขึ้น-น้ำลงของทะเล ความสูงของคลื่น ความลึกของระดับทะเล เพื่อใช้ในการ วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้พื้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลง

6. บรรณานุกรม

ศุทธินี คนตรี. (2549). ความรู้พื้นฐานด้านกานสำรวจระยะไกล ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภัทราพร สร้อยทอง. (2548). การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางคาวเทียมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในภาคตันออก ภาควิชาภูมิศาสตร์,คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

อัฌชา ก.บัวเกษร. (....).เอกสารประกอบการสอนวิชา 223318 รีโมทเซนซิ่งและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิเชียร ฝอยพิกุล. (....). การจัดการข้อมูลพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุเพชร จิรขจรกุล. (2551). เรียนรู้ระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรม AceGIS Desktop 9.2. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: เอส อาร์พริ้นติ้ง แมส โปรดักส์.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ. (...). คำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ. กรุงเทพ: อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัดมหาชน.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. (....). การสำรวจระยะไกล. กรุงเทพ: โอเดียนสโตร์

สุรภี อังคากุล. (2548). การวิเคราะห์ระยะไกล: จุฬาลงการณ์มหาวิทยาลัย

เจิมศักดิ์ หัวเพชร. (2526). วิชาการสำรวจด้วยภาพ: กระทรวงศึกษาธิการ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University