

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

วิธีการวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นวิธีการวิจัยเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้เทคนิคทางรีโมทเซนซิง ส่วนที่สองเพื่อศึกษาแนวโน้มและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลรีโมทเซนซิงและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับส่วนที่สามและส่วนที่สี่เป็นวิธีการวิจัยโดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินสถานการณ์การเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินและศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินรวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกษัยการของดิน

#### วัสดุและอุปกรณ์ (Materials and Equipments)

วัสดุที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงตัวเลขและข้อมูลเชิงภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ และแผนที่ต่าง ๆ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้เป็นเครื่องมือ ได้แก่ โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

#### 1. ข้อมูลเชิงตัวเลขและข้อมูลเชิงภาพ

##### 1.1 ข้อมูลเชิงตัวเลข ได้แก่

1.1.1 ข้อมูลเชิงตัวเลขของบริเวณพื้นที่ศึกษาซึ่งถ่ายภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM มี 7 ช่วงคลื่น คือ 1 2 3 4 5 6 และ 7 ครอบคลุมการถ่ายภาพใน แนว/แถว 128/055 (Full Scene) โดยมีขนาดกริด 25 x 25 ตารางเมตร ระบบ Geocoded

ภาพที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ภาพวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2533 และ วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2542

1.1.2 ข้อมูลภาพเชิงตัวเลขที่แปลงจากแผนที่ต่าง ๆ ในพื้นที่จังหวัดสงขลา คือ

1.1.2.1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2535 เส้นชั้นความสูง ขอบเขตอำเภอ โครงข่ายถนน ในพื้นที่จังหวัดสงขลา (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ศูนย์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิงภาคใต้, 2535)

- 1.1.2.2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2543 แผนที่  
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน ในจังหวัดสงขลา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2533, 2543)
- 1.1.2.3 แผนที่ป่าไม้ประเภทต่าง ๆ (กรมป่าไม้, 2535)
- 1.1.2.4 แผนที่พื้นที่ลุ่มน้ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)
- 1.1.2.5 แผนที่เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)
- 1.1.2.6 แผนที่ความเหมาะสมของดินต่อการทำนาข้าวและยางพารา  
(กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)
- 1.1.2.7 แผนที่เขตความเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (กรม  
พัฒนาที่ดิน, 2541)
- 1.1.2.8 แผนที่ระดับการเกิดกษัยการของดินในพื้นที่จังหวัดสงขลา  
(มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2540)

## 1.2 ข้อมูลเชิงภาพ ในพื้นที่จังหวัดสงขลา ประกอบด้วย

- 1.2.1 แผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2536)
- 1.2.2 รูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2538 มาตรฐาน 1:50,000 จำนวน 8 ระวัง  
คือ ระวัง 51221 51222 51223 50221 50233 50232 50221 และ 51224 (มหาวิทยาลัย  
สงขลานครินทร์, ศูนย์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิงภาคใต้, 2538)
- 1.2.3 ภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2535 มาตรฐาน 1:50,000 (มหาวิทยาลัย  
สงขลานครินทร์, ศูนย์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิงภาคใต้, 2535)

## 2. อุปกรณ์

### 2.1 อุปกรณ์ภาคสนาม

- 2.1.1 ชุดเครื่องมือหาพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (GPS) รุ่น GeoExplorer2
- 2.1.2 กล้องบันทึกภาพ (Camera)

### 2.2 อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ

#### 2.2.1 โปรแกรมประมวลผลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.2.1.1 โปรแกรม ARC/Info version 3.5.1

2.2.1.2 โปรแกรม ArcView version 3.0 – 3.2 ประกอบด้วยชุดคำสั่งส่วน

จำเพาะ (Module) Image Analysis

## 2.2.2 โปรแกรมประมวลผลภาพเชิงตัวเลข ได้แก่

### 2.2.2.1 โปรแกรม INTERGRAPH version 6 ประกอบด้วยชุดคำสั่งส่วน

จำเพาะ (Module) MGE Advance Imager (MAI)

### 2.2.3 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

## วิธีการดำเนินการวิจัย

1. วิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสงขลา ประกอบด้วย การเลือกข้อมูลภาพที่จะนำมาใช้ การประมวลผลภาพและการตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผล โดยขั้นตอนทั้งหมดแสดงในภาพประกอบ 3.1

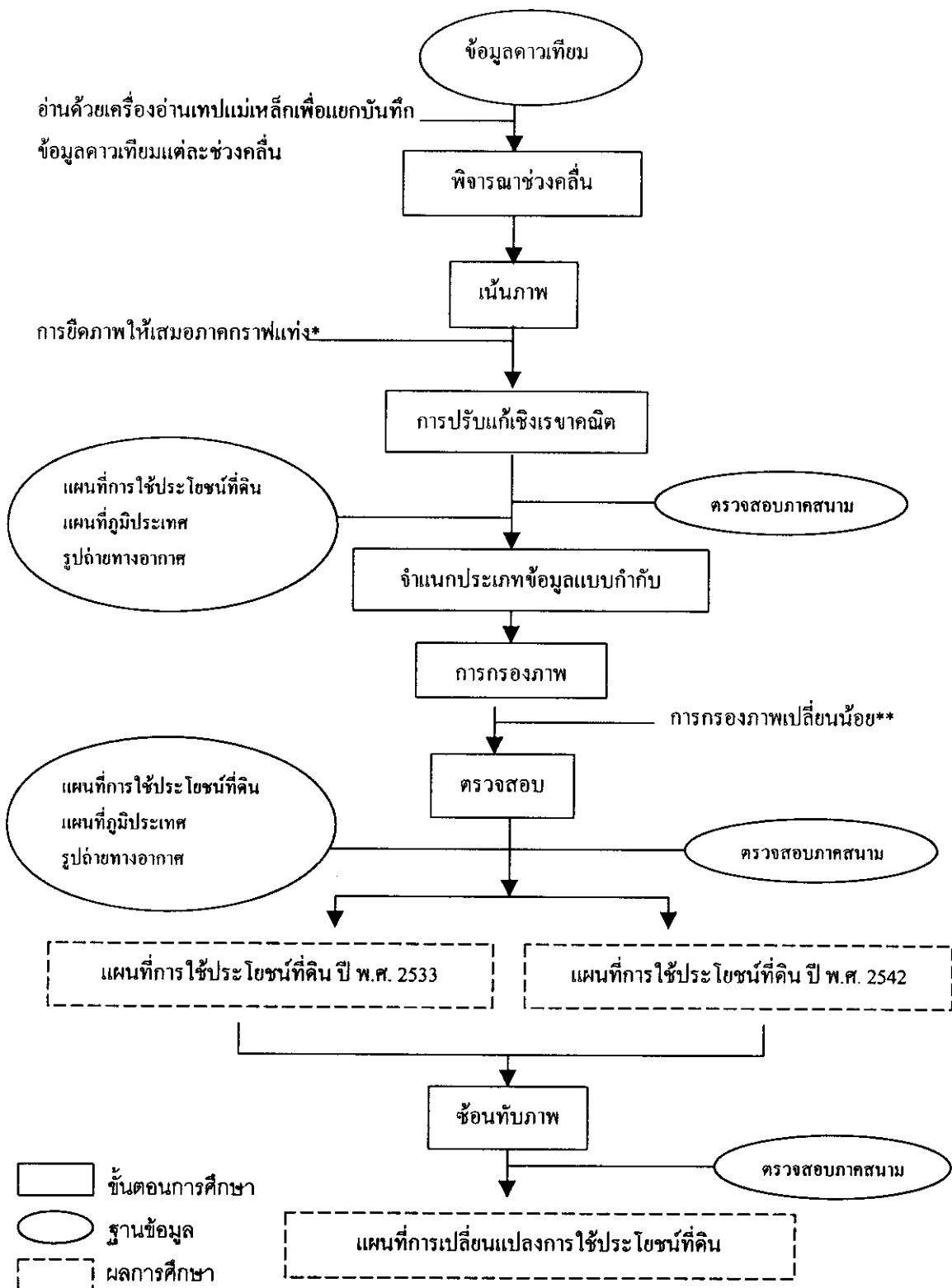
### 1.1 การเลือกข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้เลือกข้อมูลดาวเทียมระยะห่างกัน 10 ปีและเป็นภาพที่เมฆปกคลุมน้อยที่สุด คือ วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2533 และวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2542 มีขนาด 8400 X 6000 จุดภาพ ครอบคลุมพื้นที่ 150 X 210 ตารางกิโลเมตร (ตาราง 3.1)

ตาราง 3.1 คุณลักษณะของข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM ที่นำมาศึกษา

ชุดภาพ	แนว / แถว	วันที่บันทึก	ฤดู	จำนวนช่วงคลื่น	ปริมาณเมฆ			
					Q1	Q2	Q3	Q4
สงขลา	128/055	1 มิถุนายน 2533	ต้นฤดูฝน	7	1	0	1	0
		22 มีนาคม 2542	ต้นฤดูร้อน	7	1	3	1	1

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2533, 2542



\* Histogram equalization stretch (ยังไม่มีศัพท์บัญญัติที่แน่นอน)

\*\* Low Pass Filtering (ยังไม่มีศัพท์บัญญัติที่แน่นอน)

ภาพประกอบ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

## 1.2 วิธีการประมวลผลภาพ

ขั้นตอนการประมวลผลภาพแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ การเตรียมข้อมูลก่อนการประมวลผล (Pre-Processing) การประมวลผลภาพ (Image Processing) การปรับแต่งภาพหลังการประมวลผล (Post-Processing) และการซ้อนทับภาพ (Overlay)

### 1.2.1 การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น (Pre-Processing) ประกอบด้วย

#### 1.2.1.1 การปรับแต่งภาพ

การปรับแต่งภาพโดยการผสมภาพสี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ภาพสีที่สามารถแยกแยะความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสายตาได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งช่วงคลื่น Band 3 – 5 – 4 ที่แสดงในช่องแสง น้ำเงิน / เขียว / แดง สามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทต่าง ๆ ได้ชัดที่สุด และเพื่อให้ภาพมีความชัดเจนยิ่งขึ้นจึงทำการเน้นภาพเพื่อปรับค่าระดับความเข้มสีเทาของข้อมูลดาวเทียมให้แสดงรายละเอียดของภาพให้มากที่สุด ด้วยวิธีการยืดภาพแบบ Histogram Equalization Stretch

#### 1.2.1.2 การปรับแก้ภาพเชิงเรขาคณิต

ภาพถ่ายดาวเทียมที่ถ่ายคนละเวลา มักจะมีความแตกต่างกันในด้านตำแหน่งพิกัด ดังนั้นก่อนที่จะนำภาพเหล่านี้มาใช้ร่วมกัน จึงต้องมีการแก้ไขตำแหน่งพิกัดให้ตรงกันก่อน ในการศึกษาครั้งนี้ในขั้นแรกจะปรับแก้ภาพในปี พ.ศ. 2542 โดยอ้างอิงกับจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point) จากแผนที่ถนนของกรมแผนที่ทหารที่แปลงเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขแล้ว โดยกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน จำนวน 120 จุด หลังจากการปรับแก้ภาพ ปี พ.ศ. 2542 แล้ว จึงนำภาพในปี พ.ศ. 2533 มาทำการปรับแก้เชิงเรขาคณิต โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2542 ที่ผ่านการปรับแก้เชิงเรขาคณิตแล้วเป็นภาพควบคุม (Control Image)

### 1.2.2 การประมวลผลภาพ (Image Processing)

การประมวลผลภาพโดยการจัดกลุ่มข้อมูลตามการสะท้อนแสงของวัตถุ จะได้ภาพที่มีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินมี 2 ประเภท (แสดงรายละเอียดในบทที่ 2) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้เลือกการจำแนกแบบกำกับ (Supervised Classification) โดยกำหนดพื้นที่ทดลอง (Training Area) ให้กระจายในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มากที่สุด (ภาพประกอบ 3.2) โดยเลือกพื้นที่ทดลอง ประมาณ 25 – 30 ตัวอย่างต่อหนึ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งคิดเป็นพื้นที่ 3 ตารางกิโลเมตรต่อหนึ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธี

Maximum Likelihood Classification ในการจำแนกข้อมูล เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถจำแนกข้อมูลหลากหลายได้ดีที่สุด

การกำหนดพื้นที่ทดลอง (Training Area) ของภาพในปี พ.ศ. 2533 ได้มาจากข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2533 ของกรมพัฒนาที่ดินและแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2535 จากศูนย์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิง รวมถึงแผนที่ป่าไม้ของกรมป่าไม้ อีกด้วย สำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2542 ได้ใช้พื้นที่ทดลองเดียวกับภาพปี พ.ศ. 2533 แต่มีการตรวจสอบร่วมกับรูปถ่ายทางอากาศในปี พ.ศ. 2538 และจากการตรวจสอบภาคสนาม

### 1.2.3 การตกแต่งภาพหลังการประมวลผลภาพ (Post-Processing)

#### 1.2.3.1 การกรองภาพ (Filtering)

หลังการจำแนกลักษณะประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินของภาพปี พ.ศ. 2533 และ ปี พ.ศ. 2542 แล้ว จะใช้เทคนิคการกรองภาพเพื่อให้ได้ภาพที่เรียบขึ้น (Smooth) เทคนิคที่ใช้คือ การกรองภาพเปลี่ยนน้อย (ดูข้อ 5.2.3.1) โดยเลือกใช้หน้าต่างกรองภาพขนาด 11 จุดภาพ x 11 จุดภาพ เพราะหน้าต่างที่มีขนาดใหญ่ข้อมูลจะมีความสม่ำเสมอมากขึ้น (Jenson, 1998)

#### 1.2.3.2 การแทนที่ภาพ (Replacing)

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ผ่านการกรองภาพมาแล้ว พบว่ามีบางจุดภาพที่ไม่สามารถจัดกลุ่มอยู่ในประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินใด ๆ เลย และมีบางจุดภาพที่มีการจำแนกผิดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งสามารถตรวจสอบความผิดพลาดนี้ด้วยการเปรียบเทียบกับผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากรูปถ่ายทางอากาศ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การตรวจสอบภาคสนาม และการพิจารณาด้วยสายตา โดยจุดภาพที่พบที่มีการจำแนกผิดพลาดเหล่านี้จะนำมาแก้ค่าให้ถูกต้องโดยใช้วิธีการแทนค่า ซึ่งเป็นการเปลี่ยนค่า Code จุดภาพที่ต้องการแก้ไขให้เป็น Code ที่ต้องการ

### 1.2.4 การซ้อนทับภาพ (Overlay)

นำภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ผ่านการปรับแต่งภาพมาแล้วทั้ง 2 ช่วงเวลา มาซ้อนทับกันเพื่อจะได้ทราบถึงขอบเขตของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนแปลง ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม ArcView ในการซ้อนทับภาพ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถนำภาพที่ได้จากการจำแนกทั้ง 2 ช่วงเวลาซึ่งเป็นข้อมูลในรูปตารางกริด (Raster) มาซ้อนทับกันได้โดยไม่ต้องผ่านการแปลงให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ (Vector) วิธีการนี้จึงสามารถลดเวลาและลดขั้นตอนการซ้อนภาพ ทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปใช้กับส่วนอื่น ๆ ได้ต่อไป



### 1.3 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก

1.3.1 การตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนก โดยพิจารณาจากตารางความผิดพลาด (Error Matrix) ที่ได้จากการจำแนกพื้นที่ทดลอง

1.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และการตรวจสอบในภาคสนาม

การตรวจสอบความถูกต้องของภาพที่จำแนกได้ในปี พ.ศ. 2533 ทำการตรวจสอบจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินปี พ.ศ. 2533 เปรียบด้วยแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2535 จากศูนย์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิง ที่ได้มาจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตาในมาตราส่วน 1:50,000 ส่วนการตรวจสอบความถูกต้องของภาพที่จำแนกได้ในปี พ.ศ. 2542 และการผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการซ้อนทับระหว่างภาพปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2542 ทำการตรวจสอบจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2538 มาตราส่วน 1:50,000 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2543 และการตรวจสอบจากภาคสนาม

## 2. วิธีการวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วิธีการวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสงขลา ประกอบด้วย การวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และศึกษาแนวทางการพัฒนาของเมืองขนาดใหญ่ โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

### 2.1 วิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ การกำหนดตัวแปร การซ้อนทับข้อมูลและการประเมินระดับผลกระทบ โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

#### 2.1.1 กำหนดตัวแปร

ในการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกตัวแปรชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน ความเหมาะสมของดินต่อการทำนาข้าวและยางพารา เขตความเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้ง และระดับการเกิดภัยการของดินในจังหวัดสงขลา เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมหรือพื้นที่อนุรักษ์ ในแต่ละตัวแปรหรือปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงของทรัพยากรที่ดินและระบบนิเวศอย่างรุนแรง



### 2.1.2 การซ้อนทับข้อมูล (Overlay)

นำภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จำแนกได้จากภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2533 พ.ศ. 2542 และผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในระหว่างปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2542 มาซ้อนทับกับข้อมูลเชิงตัวเลขของตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

#### 2.1.2.1 พื้นที่เปลี่ยนแปลงจากป่าบกไปเป็นไม้ยืนต้น

นำตัวแปรชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน และระดับการเกิดกษัยการของดิน ซ้อนทับกับพื้นที่เปลี่ยนแปลงจากป่าบกไปเป็นไม้ยืนต้นและไม้ยืนต้นทั้งหมดในปี พ.ศ. 2542 เนื่องจากพื้นที่ป่าบกโดยส่วนใหญ่จะอยู่บนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง และอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 ซึ่งควรได้รับการอนุรักษ์ไว้ ดังนั้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณนี้จะก่อให้เกิดผลกระทบต่าง ๆ ตามมาอย่างมากมาย อาทิ กษัยการของดิน การเปลี่ยนแปลงสมดุลของน้ำ เป็นต้น

#### 2.1.2.2 พื้นที่เปลี่ยนแปลงจากนาข้าวไปเป็นไม้ยืนต้น

นำตัวแปรความเหมาะสมของดินสำหรับการทำนาซ้อนทับกับพื้นที่เปลี่ยนแปลงจากนาข้าวไปเป็นไม้ยืนต้น เนื่องจากโดยส่วนใหญ่พื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมีการเปลี่ยนแปลงไปเพื่อใช้ประโยชน์อย่างอื่น โดยเฉพาะปลูกไม้ยืนต้นประเภทยางพารา

#### 2.1.2.3 พื้นที่เปลี่ยนแปลงจากนาข้าว ป่าชายเลนและพื้นที่ลุ่มไปเป็นนาุ้ง

นำตัวแปรเขตความเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ซ้อนทับกับพื้นที่เปลี่ยนแปลงจากนาข้าว ป่าชายเลน และพื้นที่ลุ่มไปเป็นนาุ้ง เนื่องจากบางพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งแต่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

### 2.1.3 ประเมินระดับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินและระบบนิเวศ

นำผลที่ได้จากการซ้อนทับกับตัวแปรในข้อ 2.1.2 มาวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยรวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิและนำผลการวิเคราะห์ผลกระทบที่ได้มาประเมินระดับของผลกระทบ

## 2.2 การศึกษาแนวทางการพัฒนาของเมืองหาดใหญ่

ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการพัฒนาของเมืองหาดใหญ่ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 การจำแนกระดับความหนาแน่นของที่อยู่อาศัยและย่านการค้าบริเวณผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่

นำรูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2538 จำนวน 4 ระวาง คือ 50232 50233 50221 51224 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ มาจำแนกระดับความหนาแน่นของที่อยู่อาศัยและย่านการค้า โดยวิธีการจำแนกจากสายตาด้วยกล้องมองภาพสามมิติ ซึ่งในการจำแนกได้จัดแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

2.2.1.1 เขตที่อยู่อาศัยและย่านการค้าหนาแน่นมากหรือหนาแน่น 80 – 100 % ของพื้นที่ในแต่ละบริเวณ

2.2.1.2 เขตที่อยู่อาศัยและย่านการค้าหนาแน่นปานกลางหรือหนาแน่น 50 – 80 % ของพื้นที่ในแต่ละบริเวณ

2.2.1.3 เขตที่อยู่อาศัยและย่านการค้าหนาแน่นเบาบางหรือหนาแน่น 5 – 50 % ของพื้นที่ในแต่ละบริเวณและอยู่อย่างกระจัดกระจาย

2.2.2 การแปลงข้อมูลเชิงภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข

นำผลการจำแนกระดับความหนาแน่นของที่อยู่อาศัยและย่านการค้าบริเวณผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่และแผนที่เขตการใช้ประโยชน์ที่ดินตามประกาศผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ ปี พ.ศ. 2533 มาแปลงข้อมูลเชิงภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขด้วยโปรแกรม ARC/INFO

2.2.3 ซ้อนทับข้อมูล

นำข้อมูลเชิงตัวเลขของระดับความหนาแน่นของที่อยู่อาศัยและย่านการค้าบริเวณผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ มาซ้อนทับกับแผนที่เขตการใช้ประโยชน์ที่ดินตามประกาศผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ ปี พ.ศ. 2533 ด้วยโปรแกรม ARC/INFO

3. วิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาสถานภาพของทรัพยากรที่ดินที่มีปัญหาเนื่องจากคุณสมบัติดินและการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา

### 3.1 การศึกษาสถานภาพของทรัพยากรที่ดินที่มีปัญหาเนื่องจากคุณสมบัติดิน

ในการศึกษาสถานภาพของทรัพยากรที่ดินที่มีปัญหาเนื่องจากคุณสมบัติดิน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การพิจารณาเลือกคุณสมบัติดินที่มีปัญหา และการประมวลผล

#### 3.1.1 การพิจารณาและเลือกคุณสมบัติดินที่มีปัญหา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกและพิจารณาคูณสมบัติดินที่มีปัญหา โดยอาศัยเกณฑ์การจำแนกของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542) ซึ่งแบ่งดินที่มีปัญหาเป็น 7 ประเภท ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 ชุดดินที่มีปัญหาเนื่องจากคุณสมบัติดินในจังหวัดสงขลาโดยกำหนดจากเกณฑ์การจำแนกของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542)

ดินที่มีปัญหา	ชุดดิน
1. ดินทรายจัดที่มีชั้นดานอินทรีย์	บ้านทอน
2. ดินเปรี้ยว	บางน้ำเปรี้ยว ท่ากวาง มหาโพธิ์
3. ดินอินทรีย์	ระแงะ นราธิวาส
4. ดินที่มีกรวดลูกรังหรือเศษหินปะปน	ชุมพร ทะโต๊ะ
5. ดินตื้น	สะทอน ห้วยยอด
6. ดินทรายจัด	บาเจาะ
7. ดินเค็ม	ท่าจีน

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542

#### 3.1.2 การประมวลผล

นำข้อมูลเชิงตัวเลขของแผนที่ชุดดินมาคัดเลือกเฉพาะชุดดินที่มีปัญหาเนื่องจากคุณสมบัติดิน (ในข้อ 3.1.1) โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม ArcView ในการประมวลผล

### 3.2 ประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา

ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลาได้พิจารณาและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน 3 ปัจจัย คือ การเสื่อมโทรมเนื่องจากคุณสมบัติดิน กษัยการของดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยแสดงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

3.2.1 การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากคุณสมบัติดิน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย การพิจารณาและเลือกตัวชี้วัด การกำหนดเกณฑ์ชี้วัด การคำนวณคะแนนผลลัพธ์ การจำแนกการเสื่อมโทรม และการประมวลผล โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

#### 3.2.1.1 การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย

การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากคุณสมบัติดิน ครอบคลุมเฉพาะการเสื่อมโทรมในด้านคุณภาพที่ดินและศักยภาพของที่ดินเพื่อการเกษตร โดยกำหนดขึ้นจากสภาพปัญหาของทรัพยากรที่ดินที่รวบรวมได้จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.2.1.2 การพิจารณาและเลือกตัวชี้วัด

ในการศึกษาในครั้งนี้ได้พิจารณาและเลือกเฉพาะตัวชี้วัดที่มีความสำคัญรวมถึงข้อมูลทุติยภูมิที่มีอยู่ ซึ่งผลการคัดเลือก มี 3 ตัวชี้วัด คือ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปฏิกริยาของดิน และเนื้อดิน โดยแสดงรายละเอียดในแต่ละตัวชี้วัด ดังนี้

##### ก. ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ในการศึกษาครั้งนี้การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ประเมินจากผลการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน, กองสำรวจดิน (2524) โดยคาดคะเนจากปริมาณอินทรีย์วัตถุ การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่า ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และจำแนกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็น 3 ระดับชั้น คือสูง ปานกลาง และต่ำ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, 2543) แสดงดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา โดยกำหนดจากเกณฑ์การจำแนกของกรมวิชาการเกษตร (2543)

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	การอิมตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (%)	ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (meq/ดิน 100 กรัม)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ppm)	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (ppm)
ต่ำ	< 1.5	< 35	< 11	< 11	< 40
ปานกลาง	1.5 – 3.5	35 – 75	11 – 15	11 – 30	40 – 90
สูง	> 3.5	> 75	> 15	> 30	> 90

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, 2543

### ข. ปฏิกริยาดิน

การจัดระดับปฏิกริยาดินได้ประเมินจากผลการวิเคราะห์ปฏิกริยาดินในแต่ละชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน, กองสำรวจดิน (2524) และจัดแบ่งระดับปฏิกริยา-ดินโดยอ้างอิงจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร (2543) แสดงดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 ปฏิกริยาดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลาโดยกำหนดจากเกณฑ์การจำแนกของกรมวิชาการเกษตร (2543)

ปฏิกริยาดิน	พีสัย (range)
กรดจัดมาก	< 4.5
กรดจัด	4.5 – 5.0
กรดแก่	5.1 – 5.5
กรดปานกลาง	5.6 – 6.0
กรดเล็กน้อย	6.1 – 6.5
กลาง	6.6 – 7.3

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมวิชาการเกษตร, 2543

### ค. เนื้อดิน

การจำแนกเนื้อดินได้อ้างอิงจากการจำแนกเนื้อดินในแต่ละชุดดินของกองสำรวจดิน (2516) โดยจำแนกเป็น 3 กลุ่ม คือ ดินเนื้อหยาบ ดินร่วน และดินเนื้อละเอียด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ดินเนื้อหยาบ (Coarse-texture soils) หรือดินทราย (Sandy soils) ซึ่งหมายถึงดินที่แสดงสมบัติเด่นของอนุภาคในกลุ่มขนาดทรายในระดับความเด่นชัดที่มากกว่าสมบัติเด่นของอนุภาคในกลุ่มขนาดหลักอีก 2 กลุ่มมาก ประเภทดินที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ทราย (Sand) และทรายร่วน (loamy sand)

2) ดินร่วน (Loamy Soils) ซึ่งหมายถึงดินที่แสดงสมบัติเด่นของอนุภาคในกลุ่มขนาดหลักทั้งสามกลุ่มในระดับความเด่นชัดที่ไม่แตกต่างกันหรือแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ดินที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam) ดินร่วน (Loam) ดินร่วนปนซิลท์ (Silt Loam) ซิลท์ (Silt) ร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam) ร่วนเหนียว (Clay Loam) ร่วนเหนียวปนซิลท์ (Silty Clay Loam)

3) ดินเนื้อละเอียด (Fine -Textured Soils) หรือดินเหนียว (Clayey Soils) ซึ่งหมายถึง ดินที่แสดงสมบัติเด่นของอนุภาคในกลุ่มขนาดดินเหนียวในระดับความเด่นชัดที่มากกว่าสมบัติเด่นของอนุภาคในกลุ่มขนาดหลักอีก 2 กลุ่มมาก ประเภทเนื้อดินที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay) เหนียวปนซิลท์ (Silty Clay) และเหนียว (Clay)

### 3.2.1.3 การกำหนดคะแนนของตัวชี้วัดและค่าความสำคัญของตัวชี้วัด

ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ได้กำหนดคะแนนของตัวชี้วัดและค่าความสำคัญของตัวชี้วัด ดังตาราง 3.5 และ 3.6

ตาราง 3.5 ค่าคะแนนของตัวชี้วัดในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากคุณสมบัติดิน

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปฏิกริยาดิน	เนื้อดิน	ค่าคะแนนของตัวชี้วัด
ต่ำ	ต่ำกว่า 5.0	หยาบ	7-10
ปานกลาง	5.1-5.5	ร่วน	4-6
สูง	มากกว่า 5.5	ละเอียด	0-3

ในการกำหนดค่าคะแนนของตัวชี้วัดได้กำหนดให้ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ปฏิกริยาดินต่ำกว่า 5.0 และเนื้อดินหยาบ มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินมาก เนื่องจากดินมีปริมาณธาตุอาหารต่ำ ความสามารถในการดูดซับน้ำและดูดซับธาตุอาหารต่ำ รวมถึงมีปฏิกริยาดินที่เป็นกรดจัด ซึ่งคุณสมบัติของดินเหล่านี้จะส่งผลต่อขีดความสามารถในการเจริญเติบโตของพืชและคุณภาพดิน สำหรับระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ปฏิกริยาดิน 5.1 – 5.5 และเป็นดินร่วน จัดว่ามีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน

ปานกลาง เนื่องจาก ดินมีปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณอินทรีย์วัตถุ รวมถึงมีความสามารถในการระบายน้ำ การกักเก็บน้ำ และปฏิริยาดินในระดับที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรได้ ส่วนระดับระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ปฏิริยาดินมากกว่า 5.5 และเนื้อดินเป็นดินเนื้อละเอียด จัดว่ามีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินน้อย เนื่องจากดินมีปริมาณธาตุอาหารปริมาณอินทรีย์วัตถุ รวมถึงมีความสามารถในการระบายน้ำ การกักเก็บน้ำ และปฏิริยาดินในระดับที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรได้เป็นอย่างดี ส่วนการกำหนดค่าความสำคัญของตัวชี้วัด แสดงดังตาราง 3.6

ตาราง 3.6 ค่าความสำคัญของตัวชี้วัดในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากคุณสมบัติดิน

ตัวชี้วัด	ค่าความสำคัญของตัวชี้วัด
ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	1
ปฏิริยาดิน	1
เนื้อดิน	1

จากตาราง 3.6 จะเห็นได้ว่าผู้ศึกษาได้กำหนดค่าความสำคัญของตัวชี้วัดเท่ากัน เนื่องจากผลกระทบต่อ การเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินไม่สามารถบ่งบอกได้อย่างชัดเจนว่าตัวชี้วัดใดจะมีผลมากกว่าตัวชี้วัดใด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพทางกายภาพของตำแหน่งที่เกิด รวมถึงปัจจัยทางด้านสังคมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย อาทิ การใช้สารเคมี ความใกล้แหล่งน้ำ ใกล้แหล่งชุมชน เป็นต้น

3.2.1.4 การคำนวณคะแนนผลลัพธ์ ได้ใช้ค่าคะแนนของปัจจัยคูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก ดังสมการ

$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_nR_n$$

เมื่อ S หมายถึง คะแนนรวม

$W_n$  หมายถึง ค่าคะแนนของปัจจัย

$R_n$  หมายถึง ค่าความสำคัญของปัจจัย

3.2.1.5 การจำแนกการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน

ในการจำแนกการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ได้แบ่งเป็น 3

ระดับ ดังนี้

ก. พื้นที่ที่มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินมาก จำแนกจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนผลลัพ์โดยรวมมากกว่า 18 คะแนน

ข. พื้นที่ที่มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินปานกลาง จำแนกจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนผลลัพ์โดยรวม ระหว่าง 10 - 18 คะแนน

ค. พื้นที่ที่มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินน้อย จำแนกจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนผลลัพ์โดยรวมน้อยกว่า 10 คะแนน

#### 3.2.1.6 การประมวลผล

นำข้อมูลตารางของแผนที่ชุดดิน มาคำนวณคะแนนผลลัพ์แล้วนำไปเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ของแผนที่ชุดดินด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม ArcView

3.2.2 การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากกษัยการของดิน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย การพิจารณาและเลือกปัจจัยหลัก การกำหนดคะแนนของปัจจัยและค่าความสำคัญของปัจจัย การคำนวณคะแนนผลลัพ์ การจำแนกการเสื่อมโทรม และการประมวลผล โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

##### 3.2.2.1 การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย

การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากกษัยการของดิน ครอบคลุมเฉพาะการเสื่อมโทรมในด้านคุณภาพที่ดินที่มีสาเหตุมาจากกษัยการของดินเท่านั้น

##### 3.2.2.2 การพิจารณาและเลือกปัจจัยหลัก

ในการศึกษาในครั้งนี้ได้พิจารณาและเลือกเฉพาะปัจจัยที่มีความสำคัญและเป็นปัจจัยหลักของการเกิดกษัยการของดิน ซึ่งผลจากการคัดเลือก มี 2 ปัจจัย คือ ความลาดชัน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

##### 3.2.2.3 การกำหนดคะแนนของปัจจัยและค่าความสำคัญของปัจจัย

ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากกษัยการของดินได้กำหนดคะแนนของปัจจัยและค่าความสำคัญของปัจจัย ดังตาราง 3.7 และ 3.8



ตาราง 3.7 ค่าคะแนนของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากกษัยการของดิน

ระดับความลาดชัน	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ค่าคะแนนของปัจจัย
มากกว่า 35 %	ยางพารา	7 - 10
16 - 35 %	สวนผสม	4 - 6
8 - 16 %	สวนผสม	0 - 4

ในการกำหนดค่าคะแนนของตัวชี้วัดได้กำหนดให้ ระดับความลาดชันมากกว่า 35 % และพื้นที่ปลูกยางพารามีผลต่อการเกิดกษัยการของดินมาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดกษัยการของดินสูงสุด ส่วนพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 8 % มิได้นำมาประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากกษัยการของดิน เนื่องจากความลาดชันน้อยจึงมีผลต่อกษัยการของดินน้อย

ตาราง 3.8 ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากกษัยการของดิน

ปัจจัย	ค่าความสำคัญของปัจจัย
ความลาดชัน	1
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	1

### 3.2.2.4 การคำนวณคะแนนผลลัพธ์ โดยใช้ค่าคะแนนของปัจจัยคูณด้วย

ค่าถ่วงน้ำหนัก ดังสมการ

$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_nR_n$$

เมื่อ S หมายถึง คะแนนรวม

$W_n$  หมายถึง ค่าคะแนนของปัจจัย

$R_n$  หมายถึง ค่าความสำคัญของปัจจัย

### 3.2.2.5 การจำแนกการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน

ในการจำแนกการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ได้แบ่งเป็น 3

ระดับ ดังนี้

ก. พื้นที่ที่มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินมาก จำแนกจาก

พื้นที่ที่มีค่าคะแนนผลลัพธ์โดยรวมมากกว่า 18 คะแนน

ข. พื้นที่ที่มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินปานกลาง จำแนกจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนผลลัพท์โดยรวม ระหว่าง 10 - 18 คะแนน

ค. พื้นที่ที่มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินน้อย จำแนกจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนผลลัพท์โดยรวมน้อยกว่า 10 คะแนน

### 3.2.2.6 การประมวลผล

นำข้อมูลตาราง ของแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินมาซ้อนทับกับแผนที่เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม ARC/Info หลังจากนั้นนำมาคำนวณคะแนนผลลัพท์แล้วแสดงผล ด้วยโปรแกรม ArcView

3.2.3 การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย การพิจารณาและเลือกประเภทการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2542 ที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน การจำแนกการเสื่อมโทรม และการประมวลผล โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

#### 3.2.3.1 การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย

การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ครอบคลุมเฉพาะการเสื่อมโทรมในด้านคุณภาพที่ดินและระบบนิเวศซึ่งมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเท่านั้น

#### 3.2.3.2 การพิจารณาและเลือกประเภทการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2542 ที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน

ในการศึกษาในครั้งนี้ได้พิจารณาและเลือกเฉพาะประเภทการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินหลัก ๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของคุณภาพที่ดินและระบบนิเวศอย่างชัดเจน ซึ่งผลจากการคัดเลือก มี 2 ประเภทหลัก คือ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าบกมาเป็นไม้ยืนต้น และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่นาข้าว ป่าชายเลนและพื้นที่ลุ่มมาเป็นนาทุ่ง

#### 3.2.3.3 การจำแนกการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้จำแนกระดับการเสื่อมโทรม ดังตาราง 3.9

ตาราง 3.9 ค่าความสำคัญของปัจจัยและระดับการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประเภทการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับการเสื่อมโทรม	ค่าความสำคัญของปัจจัย
ป่าบกมาเป็นไม้ยืนต้น	มาก	1
นาข้าวมาเป็นนาทุ่ง	มาก	1
ป่าชายเลนมาเป็นนาทุ่ง	มาก	1
พื้นที่ลุ่มมาเป็นนาทุ่ง	มาก	1
นาทุ่ง	มาก	1

#### 3.2.3.4 การประมวลผล

นำข้อมูลเชิงพื้นที่ของแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2542 มาคัดเลือกและแสดงผลเฉพาะประเภทการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม ArcView

#### 3.2.4 ประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา

การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย การพิจารณาและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน การจำแนกการเสื่อมโทรม และการประมวลผล โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

##### 3.2.4.1 การกำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัย

การประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมครอบคลุมเฉพาะการเสื่อมโทรมในด้านคุณภาพที่ดิน ศักยภาพของของที่ดินเพื่อการเกษตรและระบบนิเวศ

##### 3.2.4.2 การพิจารณาและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน

ในการศึกษาในครั้งนี้ได้พิจารณาและเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน 3 ปัจจัย คือ การเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินที่มีสาเหตุมาจากคุณสมบัติดิน กษัยการของดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.2.4.3 การกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา

ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา ได้จำแนกระดับการเสื่อมโทรมและค่าความสำคัญของปัจจัย ดังตาราง 3.10

ตาราง 3.10 ค่าความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา

ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน	ค่าความสำคัญของปัจจัย
คุณสมบัติดิน	1
กษัยการของดิน	1
การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	1

จากตาราง 3.6 จะเห็นได้ว่าผู้ศึกษาได้กำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยเท่ากัน เนื่องจากผลกระทบต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินไม่สามารถบ่งบอกได้อย่างชัดเจนว่าปัจจัยใดจะมีผลมากกว่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพทางกายภาพของตำแหน่งที่เกิด รวมถึงปัจจัยทางด้านสังคมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย อาทิ การใช้สารเคมี ความใกล้แหล่งน้ำ ใกล้แหล่งชุมชน เป็นต้น ประกอบกับผลการประเมินการเสื่อมโทรมในแต่ละปัจจัยนั้นอยู่บนพื้นที่คนละส่วนกัน โดยการเสื่อมโทรมจากคุณสมบัติดินได้ประเมินเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 30 % สำหรับการเสื่อมโทรมจากกษัยการของดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าบกมาเป็นไม้ยืนต้น โดยส่วนใหญ่อยู่บนพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 30 %

3.2.4.4 การจำแนกการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในจังหวัดสงขลา

ในการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลา ได้จำแนกระดับการเสื่อมโทรม เป็น 3 ระดับ คือ เสื่อมโทรมมาก เสื่อมโทรมปานกลางและเสื่อมโทรมน้อย

3.2.4.5 การประมวลผล

นำข้อมูลเชิงตารางและข้อมูลเชิงพื้นที่ของผลการประเมินการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดสงขลาที่มีสาเหตุจากคุณสมบัติดิน กษัยการของดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมาซ้อนทับกัน ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม ARC/Info และแสดงผลด้วยโปรแกรม ArcView

#### 4. การศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกษัยการของดินในพื้นที่กรณีศึกษาลุ่มน้ำนาทิว จังหวัดสงขลา

ในการศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกษัยการของดินในพื้นที่กรณีศึกษาลุ่มน้ำนาทิว จังหวัดสงขลา ได้เลือกใช้สมการสูญเสียดินสากล USLE (Universal Soil Loss Equation) (Wischemier and Smith, 1978) (รายละเอียดกล่าวไว้ในบทที่ 2) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ มีขั้นตอนการศึกษา 2 ขั้นตอน คือ การกำหนดค่าปัจจัย และการประมวลผล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

##### 4.1 การกำหนดค่าปัจจัย

###### 4.1.1 ค่าปัจจัยน้ำฝน (Rainfall Erosivity)

ในการคำนวณหาค่าปัจจัยน้ำฝน ได้เลือกใช้สมการของ EI-Swaify, Gamier, Lo, (1987) ซึ่งเป็นสมการที่ได้มาจากการทดลองเพื่อศึกษาหาค่าปัจจัยน้ำฝนที่มีผลต่อการเกิดกษัยการของดินในเขตร้อนชื้น ดังนั้นในประเทศไทยจึงได้นำสมการนี้มาประยุกต์ใช้ อาทิ การศึกษาพื้นที่สาธารณภัยภาคใต้ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ (2540) การจัดการลุ่มน้ำสแกกรังของ Eiumnoh (1998) เป็นต้น ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าผลที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือ (Eiumnoh, 1998) โดยมีสมการ ดังนี้

$$R = 38.5 + 0.35p$$

โดย  $p$  คือ ปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี (มม.)

ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในระยะ 10 ปี คือ พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2542 ในพื้นที่กรณีศึกษาลุ่มน้ำนาทิว ซึ่งมีอาณาเขตครอบคลุม 2 อำเภอ คือ อำเภอนาทิว และจะนะ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1,726.93 มม. และ 1,750.61 มม. ตามลำดับ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2544) จากความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนรายปีเพียง 23.68 มม. ดังนั้นในการแทนค่าปริมาณน้ำฝน ( $p$ ) จึงใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของ 2 อำเภอ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,738.77 มม. ดังนั้นค่าปัจจัยน้ำฝนที่ได้จากการแทนค่าสมการจึงมีค่า เท่ากับ 647.07

#### 4.1.2 ค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility)

ในการศึกษาค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดิน ได้แบ่งเป็น 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 30 % และพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 30 % โดยมีรายละเอียด ดังนี้

##### 4.1.2.1 ค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 30 %

การศึกษาค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 30 % ได้ใช้ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินของชุดดินต่าง ๆ ที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำนาทวี จากกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2524) และนำผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินของชุดดินเหล่านั้นมาคำนวณหาค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดินจากสมการของ Wischmeier and Smith (1978) ซึ่งมีค่าสมการดังนี้

$$K = ((2.1 M^{1.14}) 10^{-4}(12-a) + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3)) / 100$$

โดย a = เปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุ

b = โครงสร้างของดิน โดย

1 คือ แบบก้อนกลมเล็กมาก (Very Fine Granular)

2 คือ แบบก้อนกลมเล็ก (Fine Granular)

3 คือ แบบก้อนกลมขนาดกลาง หรือหยาบ (Mod หรือ Coarse Granular)

4 คือ แบบก้อนเหลี่ยม (Blocky) แบบแผ่น (Platy) หรือแบบก้อนทึบ (Massive)

c = อัตราการซึมซับน้ำของดิน

1 คือ Very Slow

2 คือ Slow

3 คือ Slow – Moderate

4 คือ Moderate

5 คือ Moderate – Rapid

6 คือ Rapid

$$M = (\text{เปอร์เซ็นต์ทรายแป้ง} + \text{เปอร์เซ็นต์ทรายละเอียด}) (100 - \text{เปอร์เซ็นต์ดินเหนียว})$$

จากผลการคำนวณ พบว่าค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนาทวี อยู่ระหว่าง 0.09 – 0.77 (แสดงดังภาคผนวก จ.)

4.1.2.2 ค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 30 %

การศึกษาค่าปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 30 % ซึ่งเป็นพื้นที่ที่กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2524) ไม่ได้ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติดินของชุดดินต่าง ๆ ดังนั้นในการศึกษาค้างนี้จึงเลือกชุดดินขึ้นมาเป็นตัวแทน โดยชุดดินที่เลือกจะต้องพบมากในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 30 % และเป็นชุดดินที่มีต้นกำเนิดมาจากหินทราย เนื่องจากหินทรายเป็นหินที่พบมากในบริเวณลุ่มน้ำนาทวี (ประมาณ 95 % ของพื้นที่) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ได้พบว่า ชุดดิน ระนอง/พะโต๊ะ เป็นชุดดินที่พบมากในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 30 % และคุณสมบัติของชุดดินนี้เป็นชุดดินที่พบในสภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน เนินเขา และที่ลาดเชิงเขาที่มีความลาดชันมากกว่า 8 % (ตาราง 3.1) ลักษณะดินบนลึกไม่เกิน 15 ซม. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ดินมีการระบายน้ำดี มีความสามารถในการซึมผ่านได้เร็ว และมีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็ว อีกทั้งยังพบว่าชุดดินระนอง/พะโต๊ะ เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินดินดานเชิงเขา หรือวัตถุตกค้างของหินทรายและหินควอทไซต์บริเวณเชิงเขา

ตาราง 3.11 ชุดดินที่พบในบริเวณที่มีความลาดชันสูงกว่า 8 %

ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
ระนอง/พะโต๊ะ	44,104
ยะลา	3,118
คองหงษ์	741
ระนอง	626
ทุ่งหว้า	694

4.1.3 ค่าปัจจัยความยาวความลาดชัน (Slope Length Factor) และค่าปัจจัยความลาดชัน (Slope Gradient Factor)

ในการศึกษาค่าปัจจัยความยาวความลาดชัน (Slope Length Factor) และค่าปัจจัยความลาดชัน (Slope Gradient Factor) ได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ การสร้างข้อมูลเชิงตัวเลขของความลาดชัน/ความยาวความลาดชัน และการคำนวณค่าดัชนีหรือปัจจัยของสภาพภูมิประเทศที่มีผลต่อภัยการของดิน (LS) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 4.1.3.1 การสร้างข้อมูลเชิงตัวเลขของความลาดชันและความยาวความลาดชัน

ในการสร้างข้อมูลเชิงตัวเลขของความลาดชันและความยาวความลาดชันได้เลือกใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการประมวลผล โดยเริ่มจากนำข้อมูลเชิงตัวเลขเส้นชั้นความสูง (Contour Line) มาแปลงเป็นข้อมูลความยาวความลาดชันและความลาดชันของพื้นที่ โดยใช้เทคนิคทาง GIS ของ PC-TIN version 2.2 D (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ.) ซึ่งในการจัดทำข้อมูลความลาดชัน/ความยาวความลาดชัน ได้จำแนกค่าพิสัยอย่างละเอียดเพื่อให้ผลการคำนวณอัตราการเกิดกษัยการของดินมีความแม่นยำ โดยแสดงผลการจำแนกดังตาราง 3.12 และ ตาราง 3.13

ตาราง 3.12 การจำแนกค่าพิสัยความยาวความลาดชันและค่าเฉลี่ยความยาวความลาดชันในการศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนาทวี

ชั้นความยาวความลาดชัน	ค่าพิสัยของความยาวความลาดชัน (เมตร)	ค่าเฉลี่ยความยาวของความลาดชัน (เมตร)
1	<60	30
2	60 – 100	80
3	100 – 200	150
4	200 – 300	250
5	300 – 400	350
6	400 – 500	450
7	500 – 600	550
8	600 – 700	650
9	700 – 800	750



ตาราง 3.13 การจำแนกค่าพิสัยความลาดชันและค่าเฉลี่ยความลาดชันในการศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนาทวี

ชั้นความลาดชัน	ค่าพิสัยของความลาดชัน	ค่าเฉลี่ยของความลาดชัน
1	0 – 1	1
2	1 – 4	2
3	4 – 8	6
4	8 – 12	10
5	12- 16	14
6	16 – 20	18
7	20 – 24	22
8	24 – 28	26
9	28 – 30	29
10	30 – 35	32.5
11	35 – 50	42.5
12	50 – 100	75
13	> 100	100

#### 4.1.3.2 การคำนวณดัชนีหรือปัจจัยของสภาพภูมิประเทศที่มีผลต่อกษัยการของดิน

การคำนวณดัชนีหรือปัจจัยของสภาพภูมิประเทศที่มีผลต่อกษัยการของดินได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ช่วงความลาดชัน คือ ความลาดชันน้อยกว่า 8 % และ มากกว่า 8 % เนื่องจากพบว่าปริมาณตะกอนในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 8 % จะมีผลต่อปริมาณตะกอนที่เพิ่มขึ้นมากกว่าในพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 8 % (Hellden, 1987) โดยแสดงรายละเอียดสมการดังนี้

ก. พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 8 % ได้เลือกใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ Wischemier and Smith (1978) โดยมีรายละเอียดของรูปแบบจำลองดังนี้

$$LS = ((\text{length})^{0.5} / 22.13) \times (0.065 + 0.045(\text{slope}) + 0.00654(\text{slope})^2)$$

ข. พื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 8 % ได้เลือกใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ Hellden (1987) โดยมีรายละเอียดของรูปแบบจำลองดังนี้

$$LS = (0.344 + 0.0798(\text{slope})) \times (0.799 + 0.0101(\text{length}))$$

โดยค่า Length และ Slope จากทั้ง 2 สมการ คือ ความยาวของความลาดชันของพื้นที่ (เมตร) และ ความลาดชันของพื้นที่ (เปอร์เซ็นต์)

#### 4.1.4 ค่าปัจจัยของพืชและสิ่งปกคลุมดิน (Crop and Management Factor)

ในการศึกษาค่าปัจจัยของพืชและสิ่งปกคลุมดินแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและการกำหนดค่าปัจจัยของพืชและสิ่งปกคลุมดิน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

##### 4.1.4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 ระบบ TM 2 ปี คือ พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2542 มาใช้ในการคำนวณค่าปัจจัยของพืชและสิ่งปกคลุมดิน โดยมีรายละเอียดการจำแนก ดังนี้

##### ก. การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2533

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2533 ที่ได้จากการจำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 ระบบ TM แบ่งเป็น 7 ประเภท ได้แก่ นาข้าว นาทุ่ง ป่าบก ป่าชายเลน พื้นที่ลุ่ม/ป่าพรุ ไม้ยืนต้นและอื่น ๆ ซึ่งเมื่อทำการตรวจสอบผลการจำแนกในพื้นที่ของไม้ยืนต้น บริเวณลุ่มน้ำนาทวี จากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ศูนย์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิงภาคใต้, 2535) และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินในปี พ.ศ. 2535 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2533) พบว่า 90 % เป็นไม้ยืนต้นประเภทยางพารา และ 10 % เป็นไม้ผล ดังนั้นกรณีพื้นที่ไม้ยืนต้นที่จำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียมจึงระบุเป็นประเภทยางพาราแทน (สรุปประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินดังตาราง 3.14)

##### ข. การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2542

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2542 ที่ได้จากการจำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 ระบบ TM และการประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็น 8 ประเภท ได้แก่ นาข้าว นาทุ่ง ป่าบก ป่าชายเลน พื้นที่ลุ่ม/ป่าพรุ ยางพาราที่มีอายุมากกว่า 9 ปี (พื้นที่ที่จำแนกเป็นไม้ยืนต้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ซึ่งตรวจสอบแล้วว่าเป็นยางพาราประมาณ 90 %) ไม้ยืนต้นที่มีอายุระหว่าง 1 – 9 ปี และอื่น ๆ ซึ่งเมื่อทำการตรวจสอบผลการจำแนกในพื้นที่ไม้ยืนต้นที่มีอายุระหว่าง 1 – 9 ปี บริเวณลุ่มน้ำนาทวีจากภาคสนามและแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินในปี พ.ศ. 2543 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) พบว่า 95 % เป็นไม้ยืนต้นประเภทยางพารา ดังนั้นกรณีพื้นที่ไม้ยืนต้นที่มีอายุระหว่าง 1 – 9 ปี ที่จำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียมจึงระบุเป็นประเภทยางพาราแทน เช่นเดียวกัน (สรุปประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินดังตาราง 3.14)

จากการศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินของกรมพัฒนาที่ดิน (2536) พบว่าอายุของยางพารามีผลต่ออัตราการเกิดกษัยการของดิน กล่าวคือถ้าอายุของยางพารา น้อยกว่า 7 ปี จะก่อให้เกิดกษัยการของดินสูงกว่ายางพาราที่มีอายุมากกว่า 7 ปี เนื่องจากในพื้นที่ที่ ยางพารามีอายุมากกว่า 7 ปี จะมีเรือนยอดปกคลุมหนาแน่นมากพอจึงสามารถป้องกันการกระแทก ของเม็ดฝนได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ในบริเวณที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นยางพาราที่มีอายุ ระหว่าง 1 - 9 ปี ซึ่งไม่สามารถกำหนดพื้นที่เพื่อระบุอายุของยางพาราได้ จึงกำหนดให้เป็นทั้ง 2 กรณี คือ กรณีที่ยางพารามีอายุมากกว่า 7 ปี และน้อยกว่า 7 ปี เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นอัตราการ เกิดกษัยการของดินที่สามารถจะเกิดขึ้นได้ อีกทั้งเพื่อนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางการจัดการที่ เหมาะสมต่อไป

#### 4.1.4.2 การกำหนดค่าปัจจัยของพืชและสิ่งปกคลุมดิน

การกำหนดค่าปัจจัยของพืชและสิ่งปกคลุมดินได้เลือกเฉพาะที่ เกี่ยวข้องกับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2542 โดยอ้างอิงจาก Watanasak (1987), Fupheng, *et al* (1991), Singh, *et al* (1981), Roose (1977), นิพนธ์ (2527) และกรมพัฒนาที่ดิน (2536) มาใช้ในการประเมิน แสดงดังตาราง 3.14

ตาราง 3.14 ค่าเฉลี่ยปัจจัยชนิดพืชและสิ่งปกคลุมดินในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2542

การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2533	การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2542	ค่าเฉลี่ย(Average)
นาข้าว , ป่าชายเลน	นาข้าว , ป่าชายเลน	0.025
ป่าบก	ป่าบก	0.001
ไม้ยืนต้น	ไม้ยืนต้น	
- ยางพารา	- ยางพาราอายุมากกว่า 9 ปี	0.150 <sup>(1)</sup>
	- ยางพาราอายุระหว่าง 1-9 ปี	0.150 <sup>(1)</sup> และ 0.225 <sup>(2)</sup>
นาทุ่ง , พื้นที่ลุ่ม/ป่าพรุ และอื่น ๆ	นาทุ่ง , พื้นที่ลุ่ม/ป่าพรุ และอื่น ๆ	0

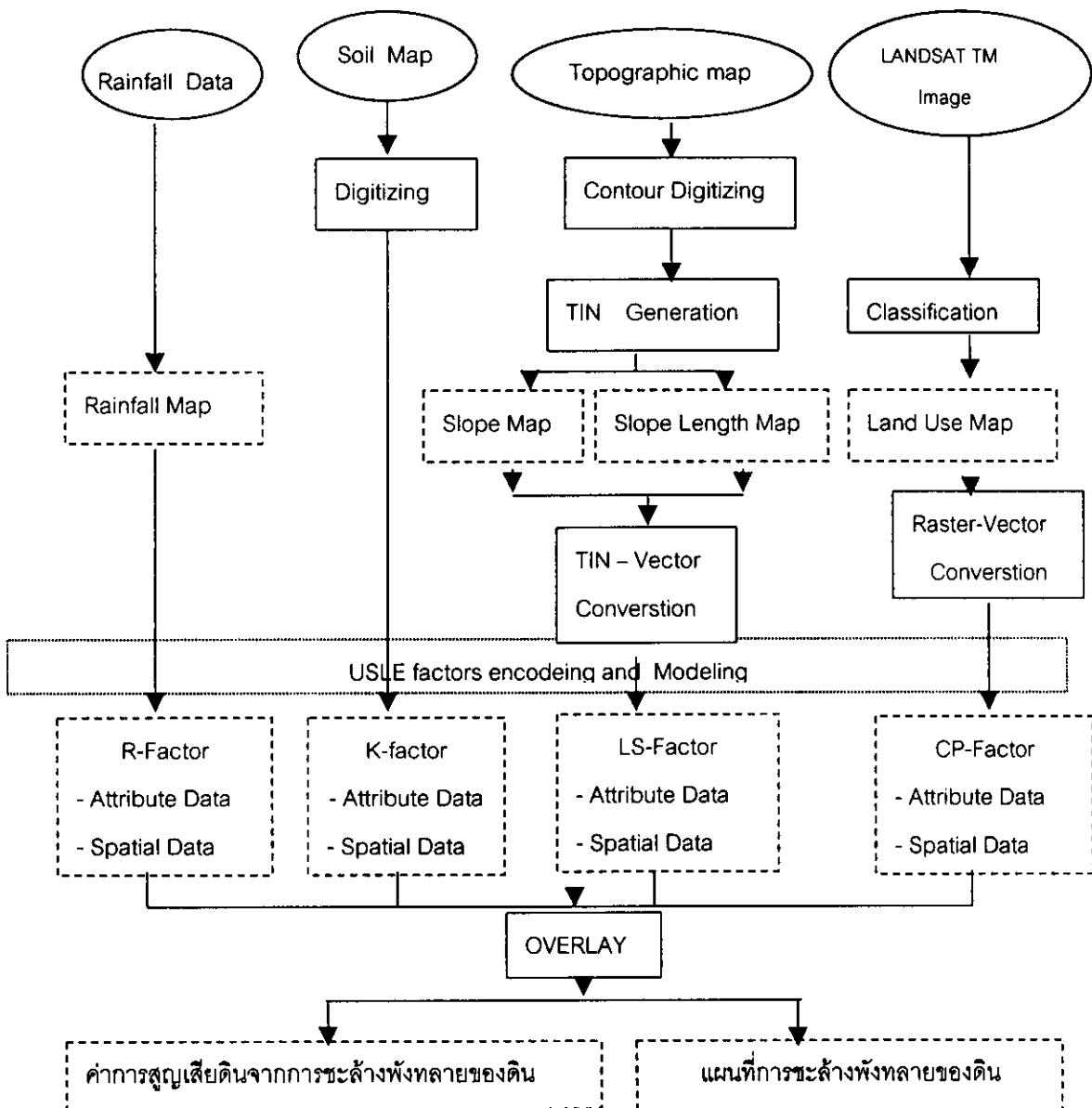
หมายเหตุ : (1) ค่าเฉลี่ยชนิดพืชและสิ่งปกคลุมดินกำหนดเป็นยางพาราอายุมากกว่า 7 ปี

(2) ค่าเฉลี่ยชนิดพืชและสิ่งปกคลุมดินกำหนดเป็นยางพาราอายุ 1 - 7 ปี

ที่มา : Watanasak (1987), Fupheng, *et al* (1991) Singh, *et al* (1981), Roose (1977), นิพนธ์ (2527) และกรมพัฒนาที่ดิน (2536)

#### 4.2 การประมวลผล

ในการประมวลผลการศึกษาได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินอัตราการเกิดกษัยการของดินโดยแสดงขั้นตอนการศึกษาและประมวลผลดังภาพประกอบ 3.3



□ ขั้นตอนการศึกษา

○ ฐานข้อมูล

▭ ผลการศึกษา

ภาพประกอบ 3.3 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และรีโมทเซนซิงเพื่อศึกษาอัตราการเกิดกษัยการของดินและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกษัยการของดินในลุ่มน้ำนาทิวจังหวัดสงขลา