

การประเมินทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสระบุรี ประเทศไทย

นางสาวนิภา เจียรภัทรานนท์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-634-304-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**Environmentally Geological Appraisal Using GIS for Land Use
Planning in Changwat Saraburi , Thailand**



Miss Nipa Jearpattaranon

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Inter-Department of Environmental Science**

Graduated School

Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-634-304-1

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

นิภา เจียรภัทรานนท์ : การประเมินทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่จังหวัดสระบุรี ประเทศไทย (ENVIRONMENTALLY
GEOLOGICAL APPRAISAL USING GIS FOR LAND USE PLANNING IN CHANGWAT
SARABURI, THAILAND) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ดร. ศัญญา สราภิรมย์, 170 หน้า. ISBN 974-834-304-1

ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสารสนเทศเชิงพื้นที่ที่มีส่วนช่วยในการวางแผนพัฒนาให้เป็นไปได้ด้วยความถูกต้อง และมีประสิทธิภาพสูงสุด การศึกษาครั้งนี้ได้มีการจำแนกและรวบรวมสารสนเทศเชิงพื้นที่ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ได้แก่ สภาพภูมิศาสตร์ สภาพทรัพยากรธรรมชาติ และสภาพธรณีภัยพิบัติของพื้นที่ศึกษา ข้อมูลชนิดต่าง ๆ ทั้งหมดถูกรวบรวมและจัดเก็บไว้ในลักษณะของฐานข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีการนำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้ไปทำการประเมินด้านธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม เพื่อการวางแผนพัฒนาจังหวัดสระบุรี การวางแผนจะเน้นการใช้ทรัพยากรในพื้นที่มาใช้ให้มีประโยชน์สูงสุดต่อชุมชน และระบบเศรษฐกิจเป็นลำดับสำคัญ การนำทรัพยากรประเภทต่าง ๆ มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้นน่าจะเกิดจากการมีการวางแผนพัฒนาที่ดี งานวิจัยนี้จึงได้มีการพิจารณาแผนพัฒนาจังหวัดสระบุรีใน 4 ด้าน ดังนี้ 1) แผนพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์ 2) แผนพัฒนาอุตสาหกรรมที่อาศัยทรัพยากรธรณี 3) แผนพัฒนาชุมชนเพื่อหาแหล่งกำจัดขยะมูลฝอย 4) แผนพัฒนาเพื่อการเกษตร แผนพัฒนาทั้งหมดนี้เป็นแค่ตัวอย่างการทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่มาประยุกต์ใช้ ซึ่งแผนพัฒนาที่ได้ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้หากข้อมูลและสถานการณ์มีการเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต รูปแบบของแผนพัฒนาส่วนหนึ่งที่ได้ทำการศึกษา โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรธรณี ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปประเภทหนึ่ง พบว่าการกำหนดนโยบาย และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตจะมีส่วนทำให้แผนงานที่เสนอไว้ในปัจจุบันต้องมีการเปลี่ยนแปลง และแก้ไขต่อไป ปัญหาสิ่งแวดล้อมบางครั้งมักจะเกิดควบคู่กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มากเกินไป ดังนั้นถ้าหากมีการวางแผนเชิงพื้นที่ที่ดีพอ จึงเป็นการช่วยให้เรามีทรัพยากรธรรมชาติใช้ไปได้นานยิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม อันเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากเกินไปได้อีกประการหนึ่งด้วย

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต นิภา เจียรภัทรานนท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C626451: MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: GIS / ENVIRONMENTAL GEOLOGY / LAND USE PLANNING

NIPA JEARPATTARANON : ENVIRONMENTALLY GEOLOGICAL APPRAISAL USING GIS FOR LAND USE PLANNING IN CHANGWAT SARABURI , THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. THANAWAT JARUPPONGSAKUL, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : SUNYA SARAPIROME, Ph.D. 170 pp. ISBN 974-634-304-1

In order to grasp the actual state of the appropriateness of future development plans, it is necessary to have an understanding of the land informations. There are three main categories of land informations, namely: geography; natural resources; and geological hazards which are concerned in this study. The fundamental principal of land information is to construct a database through applying a Geographic Information System (GIS) and to compile a future development plans by using environmentally geological appraisal. From the regional perspective of provincial level, land planning is concerned with using regional resources in a way that maximizes the benefits to the economy and population of the area. The benefits to the area from resources utilization are meant to foster a sustain regional development. The present research has been used land information database for strategic planning in Changwat Saraburi into 4 types of recommendation : 1) conservation plan; 2). industrial plan based on the geological resource; 3) urban plan concerned on the waste disposal sites; and 4) agricultural plan. All of the recommendation plans are changeable due to appropriate informations and conditions within the areas. Land planning patterns will be covered and distributed by various exploitations as well as non-renewable geological resources. More and more used of the glorious resources are directly related to various development. New policies and technologies of exploitation might be converted into potential land that can be used for changing the future development. Finally, the environmental problems are originated from over-exploitation of natural resources and environments. Appropriate land planning will aid sustainable uses of limited resources as long periods as possible and decrease the environmental problems.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... ลายมือชื่อนิสิต นิสิต..... เลขประจำตัว.....
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2538..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คร.สัจญา สราภิรมย์ และ ผศ.ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล ซึ่งท่านทั้งสองได้กรุณาให้แนวความคิด คำแนะนำ และช่วยตรวจวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณบรรเจิด อ่วมประยูร ที่กรุณาเอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดียิ่งในการใช้ห้องปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบพระคุณ คุณครรชิต ศิริภักดี ที่ได้กรุณาแนะแนวความคิดเกี่ยวกับการวางแผนเชิงพื้นที่

ขอขอบพระคุณ คุณประยงค์ อังสุวัฒน์ รองอธิบดี กรมทรัพยากรธรณี และคุณพิสิทธิ์ ธีรคิลก ผู้อำนวยการกองธรณีวิทยา ที่ให้โอกาสในการใช้ห้องปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของกรมทรัพยากรธรณี

ขอขอบคุณบุคลากรฝ่ายแปลภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียมทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิคา-มารดา ซึ่งได้สนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 คำนำ	1
1.2 ความสำคัญของพื้นที่ศึกษา	2
1.3 วัตถุประสงค์	5
1.4 ขอบเขตการศึกษา	5
2. การตรวจสอบเอกสาร	7
3. ระเบียบวิธีการวิจัย	14
3.1 ขั้นตอนการเตรียมและจัดทำแผนที่เฉพาะ (Thematic map)	14
3.2 การนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Data capture using GIS) ..	15
3.3 การสร้างแผนที่เฉพาะ (Thematic map) ชนิดใหม่จากแผนที่เฉพาะ (Thematic map) เดิม โดยใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	15
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	16
3.5 การประมวลผลและแสดงผลข้อมูล	17
4. ผลการวิจัยในพื้นที่ศึกษา	19
4.1 สภาพเศรษฐกิจสังคมของพื้นที่ศึกษา	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.1 การบริการทางสังคม	19
4.1.2 สภาพทางเศรษฐกิจ	21
4.2 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม	29
4.2.1 สภาพภูมิศาสตร์	29
4.2.1.1 ประวัติความเป็นมา	29
4.2.1.2 ที่ตั้ง และอาณาเขต	30
4.2.1.3 การแบ่งเขตการปกครอง	30
4.2.1.4 ประชากร	32
4.2.1.5 การคมนาคม	35
4.2.1.6 ภูมิอากาศ	39
4.2.1.7 ภูมิประเทศ	40
4.2.1.8 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	44
4.2.1.9 แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ แหล่งศิลปกรรม และแหล่งท่องเที่ยว	50
4.2.2 ทรัพยากรธรรมชาติ	54
4.2.2.1 ทรัพยากรธรณี	54
4.2.2.2 ทรัพยากรน้ำ	67
4.2.2.3 ทรัพยากรป่าไม้	75
4.2.2.4 ทรัพยากรดิน	78
4.2.3 ธรณีภัยพิบัติ	89
4.2.3.1 การเกิดแผ่นดินไหว (Earthquakes)	89
4.2.3.2 การเกิดแผ่นดินถล่ม (Landslides)	89
4.2.3.3 พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม (Flood prone area)	91
4.2.4 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จังหวัดสระบุรี	93
4.3 การประเมินทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม	102
4.3.1 พื้นที่เพื่อการอนุรักษ์	102
4.3.2 พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมที่อาศัยทรัพยากรธรณี ...	108

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.2.1 การหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรม ที่อาศัยทรัพยากรธรณี	108
4.3.2.2 การหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการขอรະเปิดและ ข้อยกเว้นตามมาตรา 9	118
4.3.2.3 การหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำแร่	123
4.3.3 พื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยให้กับพื้นที่อยู่อาศัย	128
4.3.4 การวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร	141
5. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	145
เอกสารอ้างอิง	152
ภาคผนวก	158
ประวัติผู้เขียน	170

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 การจัดอันดับของมูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดเฉลี่ยต่อคน (10 อันดับของประเทศ พ.ศ. 2534)	3
4.1 จำนวน โรงเรียน ครู และนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาจำแนกตามสังกัด ปีการศึกษา 2535.....	19
4.2 จำนวนสถานศึกษา อาจารย์ และนักศึกษา ระดับอาชีวศึกษาถึงอุดมศึกษา จำแนกตามสังกัด ปีการศึกษา 2535	20
4.3 จำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน จำนวนเตียง แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล และผู้ป่วย จำแนกตามประเภทสถานพยาบาล และสังกัด ปี 2535	21
4.4 มูลค่ารวมผลิตภัณฑ์ตามราคาตลาด (พื้บาท) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2528 - 2532	23
4.5 จำนวนสถานประกอบการอุตสาหกรรม เงินทุน และคนงาน จำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535	24
4.6 จำนวนโรงงานแยกตามรายอำเภอ พ.ศ. 2536	25
4.7 จำนวนเหมืองแร่ คนงาน และปริมาณแร่ที่ผลิตได้จำแนกตามชนิดแร่ พ.ศ. 2535	28
4.8 พื้นที่และจำนวนเทศบาล สุขาภิบาล ตำบล หมู่บ้าน เป็นรายอำเภอ พ.ศ. 2535	32
4.9 จำนวนประชากรและความหนาแน่นประชากรเป็นรายอำเภอ พ.ศ. 2535	33
4.10 การอพยพย้ายถิ่นของประชากรจังหวัดสระบุรี	37
4.11 สถิติน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิในเขตจังหวัดสระบุรี เฉลี่ย 36 ปี (พ.ศ. 2494 - 2529)	39
4.12 พื้นที่ตามช่วงชั้นความสูงทุก ๆ 60 เมตร ในเขตจังหวัดสระบุรี จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	42

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 พื้นที่ความลาดชันจังหวัดสระบุรี	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	44
4.14 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดสระบุรี ปี พ.ศ. 2525	46
4.15 พื้นที่หน่วยหินตามการแบ่งทางธรณีวิทยาจังหวัดสระบุรี	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	62
4.16 พื้นที่ทรัพยากรหินและแร่จังหวัดสระบุรี	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	65
4.17 พื้นที่ชั้นหินอุ้มน้ำตามการแบ่งทางอุทกธรณีจังหวัดสระบุรี	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	70
4.18 โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดเล็กในเขตจังหวัดสระบุรี	
ที่สร้างจนเสร็จถึงปี 2527	73
4.19 ลักษณะและคุณสมบัติของหน่วยที่ดิน	85
4.20 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จังหวัดสระบุรี	96
4.21 พื้นที่ของพื้นที่การอนุรักษ์จังหวัดสระบุรี	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	100
4.22 พื้นที่ทรัพยากรหินและแร่ชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่อนุรักษ์	
และพื้นที่ศักยภาพในการพัฒนาทรัพยากรหินและแร่ลำดับต่างๆ	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	117
4.23 พื้นที่ทรัพยากรหินและแร่ชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่อนุรักษ์	
และพื้นที่ที่มีศักยภาพในการขอระเบิดและข่อยหินตามตรา 9	
จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	119
4.24 พื้นที่ทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำแร่	
ตามพระราชบัญญัติแร่จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	127
4.25 ข้อมูลอัตราการเกิดขยะมูลฝอยจังหวัดสระบุรี	128
4.26 ข้อมูลพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยจังหวัดสระบุรี	129
4.27 แสดงคุณสมบัติของหน่วยดินที่ใช้ในการพิจารณาเพื่อหา	
แหล่งกำจัดมูลฝอยสำหรับชุมชน	131

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	กราฟแสดงอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจเปรียบเทียบระหว่าง ทั้งประเทศ ภาคกลาง และจังหวัดสระบุรี พ.ศ.2525-2534	4
3.1	แผนภาพแสดงขั้นตอนในการศึกษาเพื่อสร้างแผนที่การจัดการ เชิงพื้นที่ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	18
4.1	แผนที่การแบ่งเขตการปกครองจังหวัดสระบุรี	31
4.2	แผนที่ความหนาแน่นประชากรจังหวัดสระบุรี	34
4.3	โครงสร้างประชากรจังหวัดสระบุรี	36
4.4	แผนที่การคมนาคมจังหวัดสระบุรี	38
4.5	แผนที่ชั้นความสูงจังหวัดสระบุรี	41
4.6	แผนที่ความลาดชันจังหวัดสระบุรี	43
4.7	แผนที่ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดสระบุรี (3 มิติ)	45
4.8	แผนที่แหล่งชุมชนที่อยู่อาศัยจังหวัดสระบุรี	48
4.9	แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำจังหวัดสระบุรี	51
4.10	แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาจังหวัดสระบุรี	56
4.11	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดสระบุรี	58
4.12	แผนที่ศักยภาพทรัพยากรหินและแร่จังหวัดสระบุรี	64
4.13	แผนที่พื้นที่พัฒนาทรัพยากรแร่ที่กั้นออกจากป่าอนุรักษ์จังหวัดสระบุรี ..	66
4.14	แผนที่อุทกธรณีจังหวัดสระบุรี	68
4.15	แผนที่น้ำผิวดินจังหวัดสระบุรี	72
4.16	แผนที่อุทยานแห่งชาติ ป่าสงวนแห่งชาติจังหวัดสระบุรี	76
4.17	แผนที่การใช้ประโยชน์ป่าสงวนแห่งชาติจังหวัดสระบุรี	79
4.18	แผนที่ดินจังหวัดสระบุรี	81
4.19	แผนที่แสดงบริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย	90
4.20	แผนที่พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมจังหวัดสระบุรี	92

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.21 แผนผังแสดงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาพื้นที่อนุรักษ์และ ศักยภาพพื้นที่อนุรักษ์ที่เป็นพื้นที่ตามกฎหมายและพื้นที่ลุ่มน้ำ ชั้นที่ 1 จังหวัดสระบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	105
4.22 แผนที่พื้นที่อนุรักษ์จังหวัดสระบุรี	106
4.23 แผนที่ศักยภาพพื้นที่อนุรักษ์ (พื้นที่ป่าและพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1) จังหวัดสระบุรี	107
4.24 แผนที่ขอบเขตพื้นที่พัฒนาทรัพยากรแร่ที่กันออกจากพื้นที่อนุรักษ์ จังหวัดสระบุรี	109
4.25 แผนผังแสดงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาศักยภาพพื้นที่ในการพัฒนา ทรัพยากรธรณี และทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ศักยภาพลำดับต่าง ๆ ในเขตจังหวัดสระบุรีโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	111
4.26 แผนที่ศักยภาพพื้นที่ในการพัฒนาทรัพยากรธรณีจังหวัดสระบุรี	112
4.27 แผนที่ทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ศักยภาพลำดับที่ 1 จังหวัดสระบุรี	113
4.28 แผนที่ทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ศักยภาพลำดับที่ 2 จังหวัดสระบุรี	114
4.29 แผนที่ทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ศักยภาพลำดับที่ 3 จังหวัดสระบุรี	115
4.30 แผนที่ทรัพยากรหินและแร่ในเขตพื้นที่อนุรักษ์จังหวัดสระบุรี	116
4.31 แผนผังแสดงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ ที่มีศักยภาพในการขอรุขระเบิดและย่อยหินตามมาตรา 9 ในเขตจังหวัด สระบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	120
4.32 แผนที่พื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพในการขอรุขระเบิดและย่อยหินตามมาตรา 9 จังหวัดสระบุรี	121
4.33 แผนที่ทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการขอรุขระเบิด และย่อยหินตามมาตรา 9 จังหวัดสระบุรี	122
4.34 แผนผังแสดงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาทรัพยากรหินและแร่ ในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำแร่ตาม พ.ร.บ.แร่ ในเขตจังหวัดสระบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	124
4.35 แผนที่พื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพในการทำแร่ตาม พ.ร.บ.แร่ จังหวัดสระบุรี	125

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.36 แผนที่ทรัพยากรหินและแร่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำแร่ตาม พ.ร.บ.แร่ จังหวัดสระบุรี	126
4.37 การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีกองกลางแจ้ง (Open dumping)	130
4.38 หิน โส่ (ประเภทหินปูน) ในบริเวณแหล่งกำจัดขยะมูลฝอย เกิดปรากฏการณ์หลุมยุบ (Sinkhole)	130
4.39 แผนผังแสดงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพ เป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ จังหวัดสระบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	137
4.40 แผนที่หน่วยดินที่มีศักยภาพเป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอย โดยวิธีฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ จังหวัดสระบุรี	138
4.41 แผนที่พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมเป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบ แบบถูกสุขลักษณะ จังหวัดสระบุรี	139
4.42 แผนที่พื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบ แบบถูกสุขลักษณะ จังหวัดสระบุรี	140
4.43 แผนที่แผนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร จังหวัดสระบุรี	144