

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



203309



การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคระบาดวิทยา  
APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM  
FOR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE

นางสาวอรุณเรศ คุ้มเมือง

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

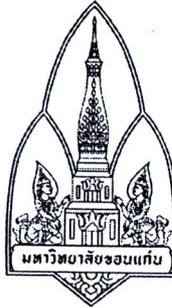
พ.ศ. 2554

๒๐๐๒๕๖๑๓๓

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



203309



การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา  
APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM  
FOR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE



นางสาวสรวงสุดา คงมั่ง

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2554

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

นางสาวสรวงสุดา คงมั่ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

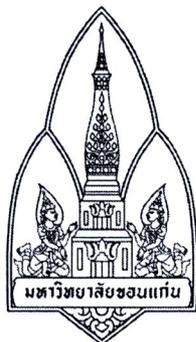
พ.ศ. 2554

**APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM  
FOR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE**

**MISS SUANGSUDA KHONGMANG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
IN REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM  
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

**2011**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
หลักสูตร  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ชื่อวิทยานิพนธ์: การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นางสาวสรวงสุดา คงมั่ง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. รัชมี สุวรรณวีระกำจร

ประธานกรรมการ

อ. ดร. พิพัทธ์ เรืองแสง

กรรมการ

ดร. สิริพร กมลธรรม

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. พิพัทธ์ เรืองแสง)

(รองศาสตราจารย์ ดร. ลำปาง แม่นมาตย์)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติ แสงอรุณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

สรลงสุดา คงมั่ง. 2554. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา.

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศ  
ภูมิศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ดร. พิพัทธ์ เรืองแสง

บทคัดย่อ

203309

การดำเนินงานด้านระบาดวิทยา เป็นงานที่ต้องอาศัยความรวดเร็วในการสื่อสารข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้อธิบายปัญหาสุขภาพ ประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของการเกิดโรค ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงได้ศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องมือระบบสารสนเทศในงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ภายได้โปรแกรม ArcGIS Desktop ด้วย Visual Basic for Applications (VBA) และ ArcObjects ชุดคำสั่งในโปรแกรมประกอบด้วยฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีบ่งชี้ภาวะสุขภาพอนามัย เช่น อัตราอุบัติการณ์ของโรค อัตราความชุกของโรค อัตราการตาย ค่าสถิติความถี่ของการเกิดโรค และแผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อระบุพื้นที่การเกิดโรค การกระจายตัวในเชิงเวลา สถานที่ และกลุ่มประชากรได้ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ และเกิดประโยชน์ในการดูแลสุขภาพของประชาชนต่อไป

Suangsuda Khongmang. 2011. *Application of geographic information system for epidemiological surveillance*. Master of Science Thesis in Remote Sensing and Geographic Information System, Graduate School, Khon Kaen University.

**Thesis Advisors:** Dr. Pipat Reungsang

## ABSTRACT

203309

Epidemiology operation needs fast communication network and analysis for diagnosis health problems and evaluating incidence of disease trend. Therefore, this study developed epidemiology monitor system using ArcGIS Desktop application with Visual Basic for Applications (VBA) and ArcObjects. The application consists of functions for analyzing the health indicators such as morbidity rate, mortality rate and charts of current 4 weeks patients. GIS was used to present the spatial information, specific disease incidence area, diversification of diseases time and place and population. Thus, this application could provide prevention plan and infection control for the future.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความกรุณาและให้คำปรึกษาจาก อ. ดร. พิพัทธ์ เรืองแสง ที่ให้ความรู้ ความเข้าใจ และคำแนะนำในการศึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจสอบงานและแก้ไขข้อบกพร่องในงาน

ขอขอบพระคุณ พลเอกสุภฤกษ์ ชัยชนะ ผู้อำนวยการกองท่าอากาศยานที่ กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย อาจารย์ผู้จุดประกายความสนใจในงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ และกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ร้อยโทอรุณ ชมาฤกษ์ ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มกำลังและเป็นกำลังใจให้เสมอมา  
ขอขอบพระคุณ คุณพิภพ จันทร์เหมือน นักวิชาการสาธารณสุข งานควบคุมโรค กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลขอนแก่น ที่อนุเคราะห์ความรู้ระบบงานระบาดวิทยา

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเพื่อนร่วมสาขาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้

ท้ายสุด ขอกราบขอบพระคุณครอบครัววงมั่งทุกท่านที่ได้อบรมเลี้ยงดู ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา และให้กำลังใจมาโดยตลอด

สรวงสุดา คงมั่ง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
3. ขอบเขตของการวิจัย	5
4. ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ	6
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	6
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1. แนวคิดพื้นฐานทางระบาดวิทยา	7
2. เกณฑ์การสอบสวนโรค	9
3. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	12
4. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในงานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ	19
5. การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ ArcObjects ด้วยภาษา VBA	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
1. หลักการดำเนินงานวิจัย	25
2. ข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย	25
3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	26
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	33
1. ผลการวิจัย	33
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	82
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก บัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (ICD-10) ที่ตรงกับรหัสโรคในระบบ เฝ้าระวังโรคติดต่อ (รง.506)	88
ภาคผนวก ข ชุดข้อมูลมาตรฐานสถานีนอนามัยและศูนย์สุขภาพชุมชน กระทรวงสาธารณสุข	95
ภาคผนวก ค โครงสร้างตารางข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังทาง ระบาดวิทยา	121

## สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างไฟล์ E0 ต่อไฟล์ 18 เพิ่มมาตรฐานและ ฐานข้อมูลโรงพยาบาล	124
ภาคผนวก จ	คู่มือการใช้โปรแกรม	127
ประวัติผู้เขียน		142

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	เกณฑ์การสอบสวนโรคของสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6	9
ตารางที่ 2	โครงสร้างข้อมูลสถิติประชากร	34
ตารางที่ 3	แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้วาดแผนภาพกระแสข้อมูล และคำอธิบาย	40
ตารางที่ 4	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 1 จัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ	43
ตารางที่ 5	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 2 การนำเข้าข้อมูล	43
ตารางที่ 6	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3 วิเคราะห์และประมวลผลรายงาน	44
ตารางที่ 7	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 1.1 เพิ่ม/แก้ไข รหัสรายงาน 506 และรหัสพื้นที่	45
ตารางที่ 8	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 1.2 กำหนดไฟล์แผนที่	45
ตารางที่ 9	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 2.1 นำเข้าข้อมูลจำนวนประชากร	46
ตารางที่ 10	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 2.2 นำเข้าข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลระบบโรงพยาบาล	46
ตารางที่ 11	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 2.3 นำเข้าข้อมูลผู้ป่วยจากไฟล์ Surveil (มาตรฐาน 18 เพิ่ม)	47
ตารางที่ 12	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.1 แผนที่แสดงอัตราอุบัติการณ์ของโรค	47
ตารางที่ 13	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.2 แผนที่แสดงอัตราความชุกของโรค	47
ตารางที่ 14	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.3 แผนที่แสดงอัตราการตาย	48
ตารางที่ 15	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.4 ค่าสถิติความถี่ของการเกิดโรคแผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	48
ตารางที่ 16	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.5 แผนที่แสดงค่าสถิติความถี่ของการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z Score	49
ตารางที่ 17	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.6 จัดทำรายงาน E0, E1	49
ตารางที่ 18	คำอธิบายการประมวลผลของโปรแกรมที่ 3.7 จัดทำรายงานสรุปโรค	49
ตารางภาคผนวกที่ ก1	บัญชีโรคระหว่างประเทศ (ICD-10) ที่ตรงกับรหัสโรคในระบบเฝ้าระวังโรคติดต่อ (รง.506)	89
ตารางภาคผนวกที่ ข1	โครงสร้างตาราง PERSON เก็บรายละเอียดข้อมูลบุคคล	96
ตารางภาคผนวกที่ ข2	โครงสร้างตาราง DEATH เก็บรายละเอียดการเสียชีวิตของบุคคล	98
ตารางภาคผนวกที่ ข3	โครงสร้างตาราง CHRONIC เก็บประวัติการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังของบุคคล	100
ตารางภาคผนวกที่ ข4	โครงสร้างตาราง CARD เก็บการมีหลักประกันสุขภาพของบุคคล	101
ตารางภาคผนวกที่ ข5	โครงสร้างตาราง SERVICE เก็บรายละเอียดการมารับบริการของบุคคลทุกคน ทั้งที่อาศัยอยู่ในเขต และที่มาจากนอกเขตรับผิดชอบ	102

## สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ ข6	โครงสร้างตาราง DIAG เก็บรายละเอียดการวินิจฉัยโรคของบุคคลที่มาใช้บริการทุกคน	103
ตารางภาคผนวกที่ ข7	โครงสร้างตาราง APPOINT เก็บรายละเอียดการนัดมารับบริการครั้งต่อไป	104
ตารางภาคผนวกที่ ข8	โครงสร้างตาราง SURVEIL เก็บรายละเอียดของข้อมูลโรคที่ต้องเฝ้าระวังจากบุคคลที่มาใช้บริการ	105
ตารางภาคผนวกที่ ข9	โครงสร้างตาราง DRUG เก็บรายละเอียดการให้เวชภัณฑ์แก่ผู้ที่มาใช้บริการ	107
ตารางภาคผนวกที่ ข10	โครงสร้างตาราง PROCED เก็บรายละเอียดการให้บริการหัตถการแก่ผู้ที่มาใช้บริการ	108
ตารางภาคผนวกที่ ข11	โครงสร้างตาราง WOMAN ข้อมูลหญิงวัยเจริญพันธุ์ที่แต่งงานแล้วอยู่กินกับสามี อายุระหว่าง 15 - 45 ปี	109
ตารางภาคผนวกที่ ข12	โครงสร้างตาราง FP เก็บรายละเอียดการให้บริการวางแผนครอบครัว	110
ตารางภาคผนวกที่ ข13	โครงสร้างตาราง EPI เก็บรายละเอียดการให้บริการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค	111
ตารางภาคผนวกที่ ข14	โครงสร้างตาราง NUTRI เก็บรายละเอียดภาวะโภชนาการของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีทุกคนในเขตรับผิดชอบ	112
ตารางภาคผนวกที่ ข15	โครงสร้างตาราง ANC เก็บรายละเอียดการให้บริการฝากครรภ์	113
ตารางภาคผนวกที่ ข16	โครงสร้างตาราง PP เก็บรายละเอียดการให้บริการการดูแลเด็กหลังคลอด	114
ตารางภาคผนวกที่ ข17	โครงสร้างตาราง MCH เก็บรายละเอียดประวัติการตั้งครรภ์ การคลอด และการดูแลมารดาหลังคลอด	116
ตารางภาคผนวกที่ ข18	โครงสร้างตาราง HOME เก็บรายละเอียดข้อมูลหลังคาเรือนในเขตรับผิดชอบ	119
ตารางภาคผนวกที่ ค1	โครงสร้างตาราง CHART4W เก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	122
ตารางภาคผนวกที่ ค2	โครงสร้างตาราง CURRAREA เก็บข้อมูลรหัสพื้นที่	122
ตารางภาคผนวกที่ ค3	โครงสร้างตาราง CURRMAP เก็บข้อมูลไฟล์ที่ใช้ในการแสดงผลทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	122
ตารางภาคผนวกที่ ค4	โครงสร้างตาราง POPULATION เก็บข้อมูลจำนวนประชากร	123
ตารางภาคผนวกที่ ค5	โครงสร้างตาราง R506 เก็บข้อมูลรหัสโรคในรายงาน 506	123
ตารางภาคผนวกที่ ง1	โครงสร้างตาราง E0 และความสัมพันธ์ต่อไฟล์ 18 เพิ่มมาตรฐานและฐานข้อมูลโรงพยาบาล	125

## สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงความเชื่อมโยงของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการจัดการด้านสุขภาพ	2
ภาพที่ 2	แผนที่ของ ดร. จอห์น สโนว์ แสดงกลุ่มของผู้ป่วยอหิวาตกโรค ในช่วงอหิวาตกโรคระบาด ในลอนดอน เมื่อปี พ.ศ. 2397	2
ภาพที่ 3	บัตรรายงานผู้ป่วย (รง.506)	13
ภาพที่ 4	แผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	18
ภาพที่ 5	รูปแบบของการวิเคราะห์ด้วยวิธี Nearest neighbour analysis	22
ภาพที่ 6	การแปลความหมายทางสถิติของค่า Rn	22
ภาพที่ 7	ตัวอย่างการเขียน VBA ในโปรแกรม ArcGIS	23
ภาพที่ 8	ตัวอย่าง Object ในโปรแกรม ArcGIS	24
ภาพที่ 9	แสดงความเชื่อมโยงของ ArcGIS engine libraries	24
ภาพที่ 10	แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	26
ภาพที่ 11	แสดงการตั้งค่าเริ่มต้นระบบของโปรแกรม Vepiprow	28
ภาพที่ 12	วิธีใช้งานหน้าจอการเขียนโปรแกรม	29
ภาพที่ 13	วิธีเรียกการทำงานของโปรแกรม	30
ภาพที่ 14	วิธีเรียกกำหนดให้ Visual Basic ช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาด	31
ภาพที่ 15	แสดงการเทียบเคียงข้อมูลจำนวนประชากรกับข้อมูลรหัสพื้นที่	31
ภาพที่ 16	ตัวอย่างการตรวจสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งที่เขียนขึ้น	32
ภาพที่ 17	แสดงลักษณะการจับเก็บข้อมูลของไฟล์ที่ได้จากกรมการปกครอง	34
ภาพที่ 18	แสดงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูล ส่วนที่ 1	35
ภาพที่ 19	แสดงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูล ส่วนที่ 2	35
ภาพที่ 20	Context Flow Diagram ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคติดต่อทาง ระบาดวิทยา	39
ภาพที่ 21	Data Flow Diagram Level 1 ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคติดต่อ ทางระบาดวิทยา	41
ภาพที่ 22	ทำงานของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคติดต่อทางระบาดวิทยา	42
ภาพที่ 23	ฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	50
ภาพที่ 24	การออกแบบหน้าจอการกำหนดรหัสพื้นที่	51
ภาพที่ 25	การออกแบบหน้าจอการเพิ่ม/แก้ไข รหัสรายงาน 506	52
ภาพที่ 26	หน้าจอการกำหนดพื้นที่ศึกษา	52
ภาพที่ 27	หน้าจอการบันทึกข้อมูลจำนวนประชากร	53
ภาพที่ 28	หน้าจอการนำเข้าข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล	54

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 29 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลผู้ป่วยจากข้อมูล 18 แฟ้ม	55
ภาพที่ 30 หน้าจอการวิเคราะห์อัตราอุบัติการณ์	55
ภาพที่ 31 หน้าจอการวิเคราะห์อัตราความชุก	56
ภาพที่ 32 หน้าจอการวิเคราะห์อัตราการตาย	57
ภาพที่ 33 หน้าจอการวิเคราะห์สถิติความถี่ของการเกิดโรคด้วยแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	58
ภาพที่ 34 หน้าจอการวิเคราะห์สถิติความถี่ของการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z Score	58
ภาพที่ 35 แสดงการเพิ่ม Surveillance Tools เข้าสู่โปรแกรม ArcMap	59
ภาพที่ 36 แสดงเมนูหลักการใช้งานโปรแกรม	60
ภาพที่ 37 แสดงรายการข้อมูลรหัสรายงาน 506	61
ภาพที่ 38 แสดงรายการข้อมูลรหัสรายงาน 506 และการเชื่อมโยงข้อมูลตาราง r506 และตาราง surveil	61
ภาพที่ 39 แสดงเมนู เพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลรหัสพื้นที่	62
ภาพที่ 40 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลตาราง currarea และตาราง surveil	62
ภาพที่ 41 ระบบทำการค้นหาไฟล์แผนที่	63
ภาพที่ 42 บันทึกข้อมูลรหัสพื้นที่ ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ทางแผนที่	63
ภาพที่ 43 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลตาราง currmap และตาราง surveil	64
ภาพที่ 44 แสดงเมนูการนำเข้าข้อมูล	64
ภาพที่ 45 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลจำนวนประชากร	65
ภาพที่ 46 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลตาราง population และตาราง surveil	65
ภาพที่ 47 ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวังจากฐานข้อมูลได้	66
ภาพที่ 48 แสดงเมนูการนำเข้าข้อมูลผู้ป่วย	67
ภาพที่ 49 โปรแกรมสามารถนำเข้าข้อมูลจำนวนผู้ป่วยได้	67
ภาพที่ 50 ระบบมีวิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลได้หลายวิธี	68
ภาพที่ 51 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ของโรค	69
ภาพที่ 52 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราความชุกของโรค	70
ภาพที่ 53 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการตาย	71
ภาพที่ 54 แสดงการเลือกข้อมูลเพื่อแสดงแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	71
ภาพที่ 55 แสดงข้อมูลแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	72
ภาพที่ 56 แสดงวิธีการกำหนดข้อมูลการวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Z score	73
ภาพที่ 57 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z score	73
ภาพที่ 58 ข้อมูลจำนวนประชากรที่ถูกบันทึกเข้าระบบ	75
ภาพที่ 59 ข้อมูลผู้ป่วยที่ถูกบันทึกเข้าระบบ	76

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 60 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ของผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553	77
ภาพที่ 61 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราความชุกของผู้ป่วยโรคตาแดงที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553	78
ภาพที่ 62 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราตายของผู้ป่วยที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553	79
ภาพที่ 63 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบันในช่วงวันที่ 4 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553	80
ภาพที่ 64 ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z Score ของผู้ป่วยที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553	81
ภาพภาคผนวกที่ จ1 แสดงการเข้าสู่โปรแกรม	128
ภาพภาคผนวกที่ จ2 แสดงเมนูหลักการใช้งาน โปรแกรม	129
ภาพภาคผนวกที่ จ3 แสดงขั้นตอนการปรับแต่งเมนูการทำงาน	129
ภาพภาคผนวกที่ จ4 แสดงการเพิ่มเมนู Surveillance Tools เข้าสู่โปรแกรม	130
ภาพภาคผนวกที่ จ5 แสดงเมนูกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ	130
ภาพภาคผนวกที่ จ6 ระบบสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้	131
ภาพภาคผนวกที่ จ7 ระบบสามารถแก้ไขข้อมูลรหัสรายงาน 506 ได้	131
ภาพภาคผนวกที่ จ8 ระบบทำการค้นหาไฟล์แผนที่	132
ภาพภาคผนวกที่ จ9 บันทึกข้อมูลรหัสพื้นที่ ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ทางแผนที่	132
ภาพภาคผนวกที่ จ10 ไฟล์แผนที่ที่เลือกไว้ ถูกโหลดเข้ามาสู่หน้าโปรแกรมพร้อมใช้งาน	133
ภาพภาคผนวกที่ จ11 แสดงเมนูการนำเข้าข้อมูล	133
ภาพภาคผนวกที่ จ12 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลจำนวนประชากร	134
ภาพภาคผนวกที่ จ13 ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลจากจำนวนประชากรเข้าสู่ระบบได้	134
ภาพภาคผนวกที่ จ14 ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวังจากฐานข้อมูลได้	135
ภาพภาคผนวกที่ จ15 แสดงเมนูการนำเข้าข้อมูลผู้ป่วย	135
ภาพภาคผนวกที่ จ16 โปรแกรมสามารถนำเข้าข้อมูลจำนวนผู้ป่วยได้	136
ภาพภาคผนวกที่ จ17 แสดงเมนูการวิเคราะห์ข้อมูล	136
ภาพภาคผนวกที่ จ18 ระบบมีวิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลได้หลายวิธี	137
ภาพภาคผนวกที่ จ19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ของโรค	137
ภาพภาคผนวกที่ จ20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราความชุกของโรค	138
ภาพภาคผนวกที่ จ21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราความชุกของโรค	139

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า	
ภาพภาคผนวกที่ จ22	แสดงการเลือกข้อมูลเพื่อแสดงแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	139
ภาพภาคผนวกที่ จ23	แสดงข้อมูลแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน	140
ภาพภาคผนวกที่ จ24	แสดงวิธีการกำหนดข้อมูลการวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Z score	141
ภาพภาคผนวกที่ จ25	แสดงข้อมูลการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z score	141