



การประเมินพื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรมด้วยการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่



โดย

นายธีรไนย ศรีธรรมรงค์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การประเมินพื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรมด้วยการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

CRIME RISK AREA ASSESSMENT BASED GEO-SPATIAL STATISTICS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Master of Science Program in Environmental Science
Department of Environmental Science
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2016
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การประเมินพื้นที่เสี่ยง
การเกิดอาชญากรรมด้วยการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่” เสนอโดย นายธีรไนย ศรีธรรมรงค์ เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรประภา ภูมมะกาญจนะ โรแบร์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อ้นแจ้ง)

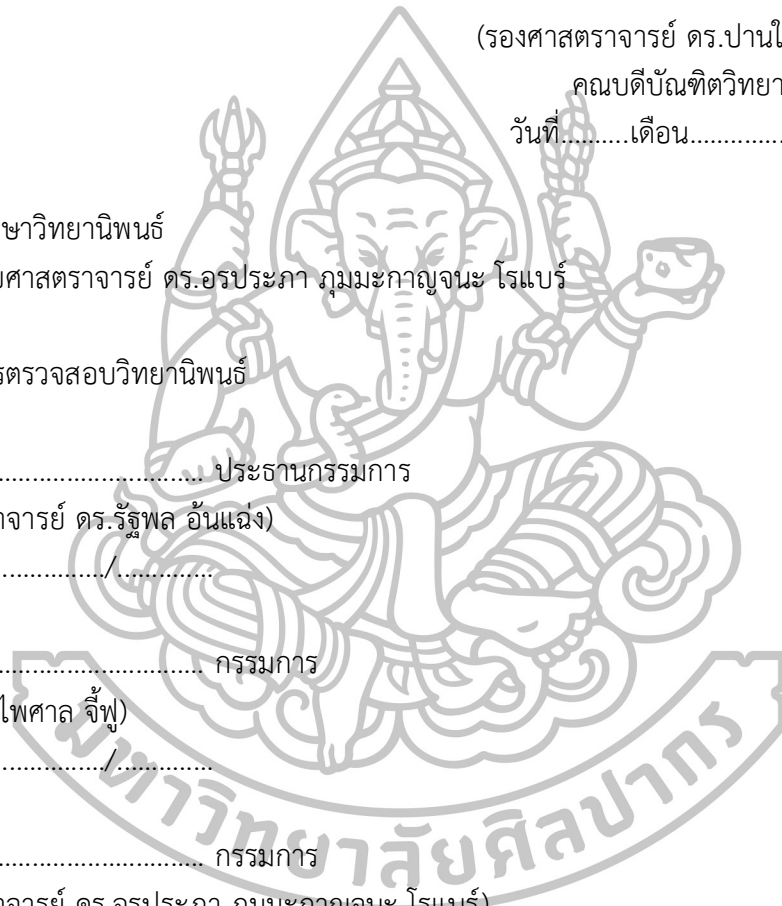
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ไพศาล จิ์ฟู)

...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรประภา ภูมมะกาญจนะ โรแบร์)

...../...../.....



57311305 : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : การลักทรัพย์ / สถิติเชิงพื้นที่/ มอแรน / จุดความร้อน / ทิศทางการกระจาย

ธีรไนย ศรีธรรมรงค์ : การประเมินพื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรมด้วยการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.ดร.อรประภา ภูมิมะกาญจนะ โรแบร์. 51 หน้า.

อาชญากรรมเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในทั่วโลก ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยคดีอาชญากรรมที่มีการเกิดมากที่สุด คือ คดีลักทรัพย์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้ามาศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการเกิดเหตุลักทรัพย์ ในพื้นที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี เนื่องจากมีจำนวนการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงในช่วงปีที่ผ่านมา ซึ่งได้นำสถิติเชิงพื้นที่เข้ามาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการเกิดเหตุลักทรัพย์ในช่วงปี พ.ศ. 2555-2557 ด้วยวิธี Moran's I เพื่อตรวจสอบรูปแบบของการเกิดเหตุลักทรัพย์ ศึกษาพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงด้วยวิธี Getis-Ord G_i^* จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสูงร่วมกับปัจจัยกายภาพ (ความหนาแน่นประชากร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน) และศึกษาแนวโน้มและทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุด้วยวิธี Standard Deviational Ellipse (SDE)

ผลการศึกษาพบว่า การเกิดเหตุลักทรัพย์มีรูปแบบของการเกิดเป็นแบบกระจายตัว ซึ่งมีค่า Moran's I เท่ากับ -0.01 -0.16 และ -0.01 ตามลำดับ พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสูง (Getis-Ord $G_i^* > 1.96$) ได้แก่ ตำบลบ้านโป่ง ตำบลหนองอ้อ และตำบลท่าผา บริเวณพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสูงจะมีความหนาแน่นประชากรปานกลางถึงสูง และมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท เกษตรกรรม ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง การกระจายตัวของการเกิดเหตุอยู่ในบริเวณตอนกลางของตำบลบ้านโป่ง และมีทิศไปทางตะวันออกเฉียงของพื้นที่ศึกษา ผลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผน การเฝ้าระวังการเกิดเหตุลักทรัพย์ของเจ้าหน้าที่ตำรวจหรือหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2559

57311305 : MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD : BURGLARY / GEO-SPATIAL STATISTICS / MORANS' I / GETIS-ORD G_i^* /
DIRECTIONAL DISTRIBUTION

TEERANAI SRITHAMARONG: CRIME RISK AREA ASSESSMENT BASED GEO-
SPATIAL STATISTICS. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. DR. ORNPRAPA
PUMMAKARNCHANA ROBERT. 51 pp.

Crime has become worldwide problems causing damage to life and property. Burglary is one of crime aspects showing the highest number of crime scenes. Hence, Geographic Information System is designated to be employed in this study so as to discover the spatial relationship of burglary aspects. Banpong district, Ratchaburi province of Thailand was chosen as study area due to high levels of burglary incidents recently. Geo-spatial statistics analysis was applied to investigate followings; patterns of burglary incidents over the time of 2012 to 2014 using Moran's I technique, the areas containing high or low levels of robbery cases using hot spot analysis based Getis-Ord G_i^* , the spatial relationship between hot spots of burglary cases and physical aspects (population density and landuse), and distribution pattern and trend of burglary incidents using Standard Deviational Ellipse (SDE).

The results of this research illustrate that burglary incidents over three years are distributed dispersedly as Moran's I of -0.01, -0.16 and -0.01, respectively. The values of Getis-Ord G_i^* over study time are found as more than 1.96, describing high levels of robbery scenes occurred at three sub-districts of Banpong, Nongoo and Thapa. Areas with high levels of burglary incidents are shown in moderate to high levels of population density and in the landuse categories of agriculture, urban and construction. Directional distribution of burglary incidents are discovered that the incidents are distributed in the central part of Banpong district and leaned towards eastern direction of the study area. Conclusively, the results retrieved from this investigation can enhance police agencies in planning, surveillance of robbery scenes and so forth.

Department of Environmental Science

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2016

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ สถานีตำรวจภูธรบ้านโป่ง อนุเคราะห์ข้อมูลการเกิดเหตุลักทรัพย์ กรมพัฒนาที่ดินอนุเคราะห์ข้อมูลขอบเขตการปกครองอำเภอ บ้านโป่ง ที่ว่าการอำเภอบ้านโป่งอนุเคราะห์ข้อมูลจำนวนประชากรรายตำบล และสุดท้ายวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาจาก ผศ.ดร.อรประภา ภูมมะกาญจนะ โรแบร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างสูง



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	3
ข้อมูลทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมจังหวัดราชบุรี.....	3
อาชญากรรม.....	6
ประมวลกฎหมายอาญา ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์.....	7
ทฤษฎีโครงสร้างทางสังคมกับการเกิดอาชญากรรม.....	8
เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.....	9
สถิติเชิงพื้นที่.....	14
การวิเคราะห์ทิศทางการกระจายตัว.....	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
บทนำ.....	22
ข้อมูล.....	24
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	24
วิธีการศึกษา.....	24
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	27
รูปแบบของการเกิดเหตุลักทรัพย์ด้วยวิธี Moran's I.....	27
การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ด้วยเทคนิค Getis-Ord Gi*.....	29
ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงกับปัจจัย	
ทางกายภาพ.....	31
ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลักทรัพย์.....	40

	หน้า
บทที่ 5 สรุปลงและวิจารณ์ผลการศึกษา.....	46
สรุปลงและวิจารณ์ผลการศึกษา.....	46
ข้อเสนอแนะ.....	47
รายการอ้างอิง.....	48
ประวัติผู้วิจัย.....	51



สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1	แผนที่ที่ตั้งจังหวัดราชบุรี..... 4
2.2	ขอบเขตการปกครองระดับตำบลของอำเภอบ้านโป่ง..... 5
2.3	สถิติเชิงพื้นที่..... 19
2.4	ทิศทางการหมุนของวงรี..... 21
3.1	กรอบแนวความคิดการวิจัย..... 23
4.1	ตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2555..... 27
4.2	ตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2556..... 28
4.3	ตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2557..... 28
4.4	การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2555..... 29
4.5	การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2556..... 30
4.6	การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2557..... 30
4.7	พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงและความหนาแน่นประชากรปี พ.ศ. 2555..... 31
4.8	พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงและความหนาแน่นประชากรปี พ.ศ. 2556..... 32
4.9	พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงและความหนาแน่นประชากรปี พ.ศ. 2557..... 32
4.10	การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง ปี พ.ศ. 2555..... 33
4.11	การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง ปี พ.ศ. 2556..... 34
4.12	การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง ปี พ.ศ. 2557..... 34
4.13	พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ตร.กม.) ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557..... 35
4.14	พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2555..... 37
4.15	พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2556..... 38
4.16	พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2557..... 39
4.17	ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2555..... 41
4.18	ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2556..... 42
4.19	ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2557..... 43
4.20	ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2558..... 45

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันสภาพสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทยอยู่ในช่วงฟื้นตัวไปอย่างช้าๆ และเปราะบาง โดยครัวเรือนและธุรกิจใช้จ่ายอย่างระมัดระวัง ขณะที่การส่งออกสินค้าค่อนข้างซบเซาตามการค้าในภูมิภาคอาเซียนที่ได้รับผลกระทบชัดเจนขึ้นจากการชะลอตัวของเศรษฐกิจจีน (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2558) สถานประกอบการต่างๆ ต้องล้มเลิกกิจการหรือปลดพนักงานบางส่วนออก ทำให้อัตราการว่างงานมากขึ้น จากการสำรวจสถิติอัตราการว่างงานรายเดือน ปีพ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557 โดยกองวิจัยการตลาดแรงงาน กรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงาน พบว่า แนวโน้มเฉลี่ยทั้งปีมีร้อยละอัตราการว่างงานเพิ่มสูงขึ้น (กองวิจัยการตลาดแรงงาน, 2558)

ผลจากการมีอัตราการว่างงานที่สูงขึ้น ทำให้เกิดการอพยพของประชากร ก่อให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางสังคมด้วยสภาพทางการเงินของแต่ละครัวเรือน และเหตุปัจจัยเสริม เช่น ภาวะความเครียดที่เกิดจากการว่างงาน รายรับรายจ่ายของครอบครัว การเสพล้างอบายมุข ความต้องการการยอมรับในสังคมและสภาพจิตผิดปกติของบุคคล ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นสาเหตุของการก่ออาชญากรรมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การทำร้ายร่างกาย ข่มขืนกระทำชำเรา ลักทรัพย์ ปล้นทรัพย์ ชิงทรัพย์ เป็นต้น

จากสถิติข้อมูลคดีอาญา 5 กลุ่ม โดยกลุ่มงานสารสนเทศสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2557 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2557 พบว่า เกิดคดีอุกฉกรรจ์และสะเทือนขวัญ 4,336 คดี คดีชีวิต ร่างกายและเพศ 24,126 คดี คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ 47,090 คดี คดีที่น่าสนใจ เช่น โจรกรรมรถจักรยานยนต์ โจรกรรมรถยนต์ และโจรกรรมเครื่องมือการเกษตร เป็นต้น 29,375 คดี และคดีที่รัฐเป็นผู้เสียหาย 515,428 คดี จากจำนวนคดีที่เกิดขึ้นเป็นคดีที่เกิดในภาคกลางและภาคตะวันตกมากที่สุดเป็น 205,609 คดี เนื่องมาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็น 133,064 คดี และภาคใต้เป็น 111,676 คดี (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558) เมื่อพิจารณาเป็นรายจังหวัดในภาคตะวันตก พบว่า จังหวัดกาญจนบุรีมีการก่อคดีมากที่สุด รองลงมาคือราชบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งในกรณีศึกษาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เลือกพื้นที่จังหวัดราชบุรี เนื่องจากจังหวัดราชบุรีมีประชากร (ระบบสถิติทางการทะเบียน, 2558) และอัตราการว่างงาน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558) สูงกว่าจังหวัดกาญจนบุรี จึงก่อให้เกิดสมมติฐานใน

การศึกษารึ้นนี้ที่ว่าจังหวัดราชบุรีมีแนวโน้มที่จะเกิดอาชญากรรมสูงขึ้นในอนาคต เนื่องจากมีประชากรที่สูงขึ้น

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรมคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ ประเภทลักทรัพย์ ในพื้นที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุคดีลักทรัพย์มากเป็นลำดับต้นๆของจังหวัดราชบุรี (ระบบสารสนเทศสำนักงานตำรวจแห่งชาติ, 2558) โดยนำวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ อัดสสัมพันธ์เชิงพื้นที่ Moran's I เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายตัวของการเกิดเหตุลักทรัพย์ การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ (Hotspot) ด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^* เพื่อระบุพื้นที่ที่มีค่าการเกิดเหตุลักทรัพย์สูง นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดความร้อนมาหาความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นประชากร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนั้นวิเคราะห์ทิศทางการกระจายตัวของเกิดเหตุลักทรัพย์ ด้วยเทคนิค Directional Distribution เพื่อคาดการณ์แนวโน้มการเกิดเหตุในอนาคต แล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบแผนที่ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษารูปแบบของการเกิดเหตุลักทรัพย์
2. ศึกษาพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูง
3. ศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างการเกิดอาชญากรรมและปัจจัยทางกายภาพ
4. ศึกษาแนวโน้มทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลักทรัพย์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาพื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรม คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ ประเภทลักทรัพย์ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาคือ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย โดยทำการศึกษาพื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรมตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2557 ด้วยเทคนิค Moran's I เพื่ออธิบายรูปแบบของการเกิดอาชญากรรม ระบุพื้นที่ที่มีค่าการเกิดอาชญากรรมสูงด้วยวิธีสถิติเชิงพื้นที่ Getis-Ord G_i^* จากนั้นศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างการเกิดอาชญากรรมและปัจจัยทางกายภาพ (ความหนาแน่นประชากร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน) และคาดการณ์แนวโน้มการเกิดเหตุในอนาคตด้วยวิธี Directional Distribution

บทที่ 2

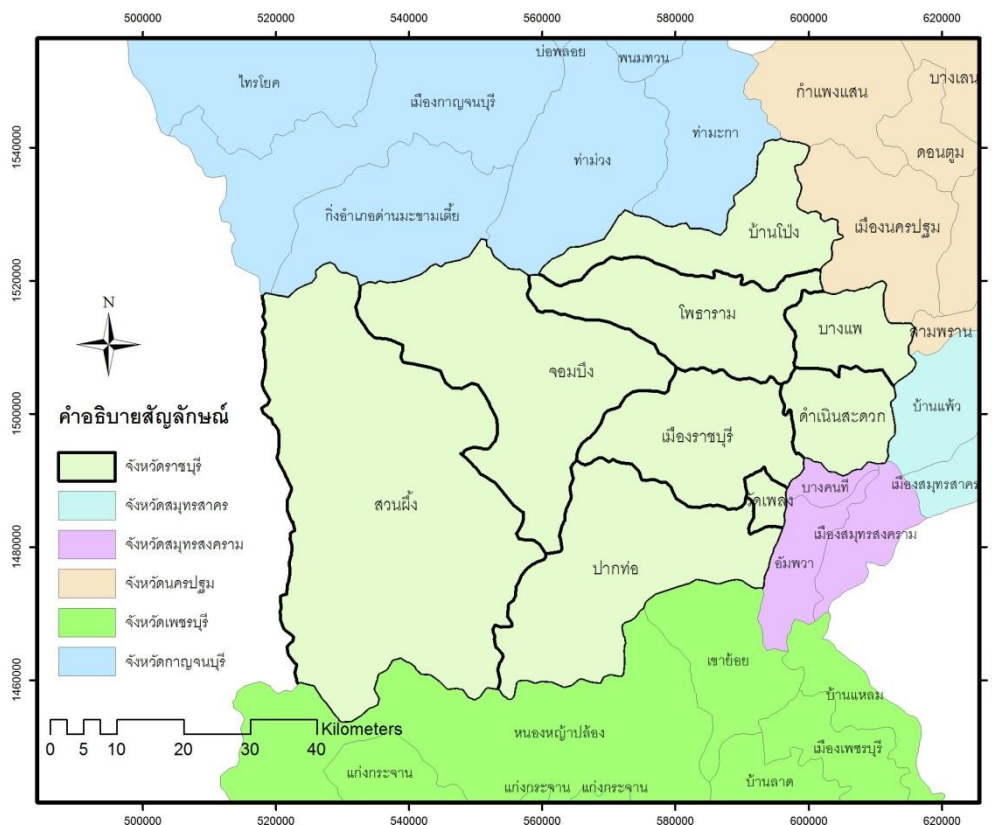
ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ในการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงการเกิดอาชญากรรมเชิงพื้นที่ของคดีลักทรัพย์ในเขตพื้นที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โดยได้ทำการศึกษาทฤษฎีและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย (1) ข้อมูลทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมจังหวัดราชบุรี (2) อาชญากรรม (3) ประมวลกฎหมายอาญา ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์ (4) ทฤษฎีโครงสร้างทางสังคมกับการเกิดอาชญากรรม (5) เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (6) สถิติเชิงพื้นที่ และ (7) การวิเคราะห์ทิศทางการกระจายตัว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมจังหวัดราชบุรี

จังหวัดราชบุรี ตั้งอยู่ในภาคกลาง ทางทิศตะวันตกของประเทศไทย บนระบบพิกัด UTM (Universal Transverse Mercator) โซน 47 และใช้พื้นหลักฐาน (Datum) WGS-84 (World Geodetic System 1984) มีพื้นที่ทั้งหมด 5,196.462 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,247,789 ไร่ (กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานจังหวัดราชบุรี, 2558) ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดกาญจนบุรี ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดเพชรบุรี ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม และสมุทรสาคร ทิศตะวันตก ติดต่อกับประเทศพม่า แสดงดังรูปที่ 2.1 จังหวัดราชบุรี แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ (อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอโพธาราม อำเภอบ้านโป่ง อำเภอดำเนินสะดวก อำเภอบางแพ อำเภอวัดเพลง อำเภอปากท่อ อำเภोजอมบึง อำเภอสวนผึ้ง และอำเภอบ้านคา) 104 ตำบล 975 หมู่บ้าน มีการปกครองแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การบริหารราชการส่วนภูมิภาค และการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น มีประชากรทั้งสิ้นจำนวน 796,745 คน แบ่งเป็นชาย 385,145 คน เป็นหญิง 411,600 คน ประชากรจำนวนครัวเรือน 233,704 ครัวเรือน (กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานจังหวัดราชบุรี, 2558) ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการทำนาข้าวในเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง มีการปลูกพืชไร่ชนิดต่าง ๆ เช่น อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง สับปะรด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมีการทำสวนผลไม้หลายชนิด เช่น มะม่วง มะพร้าว องุ่นและชมพู มีการทำปศุสัตว์ที่สำคัญ คือ สุกร ไก่ เป็ด โคเนื้อ และโคนม นอกจากนี้ยังมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดประเภท กุ้งก้ามกราม กุ้งขาว อุตสาหกรรมที่สำคัญและมีชื่อเสียงของจังหวัดคือ อุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา อุตสาหกรรมทอผ้า อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ (วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี, 2556)

การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดราชบุรีมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 3,247,789 ไร่ เป็นพื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้าง 230,493 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.10 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เกษตรกรรม 1,649,896 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.80 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ป่าไม้ 1,143,437 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35.21 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่แหล่งน้ำ 47,828 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.47 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 176,135 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.42 ของพื้นที่ทั้งหมด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554)



รูปที่ 2.1 แผนที่ที่ตั้งจังหวัดราชบุรี

จากข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติในปีพ.ศ. 2555 ถึง ปีพ.ศ. 2557 พบว่าจังหวัดราชบุรีมี อัตราการเกิดเหตุลัทธิภัยมีจำนวนสูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ด้านแรงงานพบว่า อัตราการว่างงานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และด้านภาระหนี้สินพบว่ามูลค่าหนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558)

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการเลือก อำเภอบ้านโป่งพื้นที่ศึกษา เนื่องจากมีจำนวนประชากรสูงสุดเป็นอันดับสองของจังหวัดราชบุรี และได้รับการอำนวยความสะดวกในด้านการเข้าถึงข้อมูลการเกิดอาชญากรรมซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญทางราชการจากเจ้าหน้าที่สถานีตำรวจภูธรบ้านโป่งเป็นอย่างดี อำเภอบ้านโป่งมีพื้นที่โดยรวมประมาณ 3,488,330 ตารางกิโลเมตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) แบ่งการปกครองออกเป็น 15 ตำบล ได้แก่ ตำบลบ้านโป่ง ตำบลท่าผา ตำบลกรับใหญ่ ตำบลปากแรต ตำบลหนองกบ ตำบลหนองอ้อ ตำบลดอนกระเบื้อง ตำบลสวนกล้วย ตำบลนครชุมน์ ตำบลบ้านม่วง ตำบลคู้้งพะยอม ตำบลหนองปลาหมอ ตำบลเขาขลุ่ย ตำบลเบิกไพร และตำบลลาดบัวขาว แสดงดังรูปที่ 2.2 เป็นแหล่งรวมตัวด้านอุตสาหกรรมที่สำคัญหลาย ๆ ด้าน เช่น อุตสาหกรรมผู้ต่อรถโดยสารขนาดใหญ่ (เป็นแหล่งรวมผู้ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ) และตลาดปลาสดขนาดใหญ่ที่สุดในอาเซียน เป็นต้น



รูปที่ 2.2 ขอบเขตการปกครองระดับตำบลของอำเภอบ้านโป่ง

2.2 อาชญากรรม

ผจจจิตต์ (2525) ให้ความหมายของอาชญากรรมว่า เป็นการกระทำที่ถือว่าเป็นความผิดทางอาญา โดยมีกฎหมายไว้ซึ่งมีผลร้ายมากกว่าผลดี สุดสงวน (2547) ได้กล่าวไว้ว่าอาชญากรรม หมายถึง การกระทำที่ผิดกฎหมาย ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน เป็นเรื่องที่น่ากลัว และร้ายแรง และวริยา (2543) ได้กล่าวว่า อาชญากรรม เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม โดยบุคคลได้กระทำความผิดกฎข้อบังคับ ซึ่งผู้กระทำความผิดจะได้รับการลงโทษตามกฎหมายข้อบังคับของสังคมนั้นกำหนดไว้ หรือกล่าวสรุปได้ว่า อาชญากรรม คือ การกระทำใดๆที่ผิดกฎหมายและก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน อาชญากรรม มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (1) ตัวผู้กระทำความผิดหรืออาชญากรต้องมีความต้องการในการประกอบอาชญากรรม (2) มีทักษะในการประกอบอาชญากรรม หากผู้กระทำความผิดมีทักษะความสามารถความชำนาญ โอกาสที่จะประสบผลสำเร็จยิ่งมีสูง เช่น เป็นคนพูดเก่ง รู้หลักจิตวิทยาในการพูดโน้มน้าวจิตใจ (3) โอกาส ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะหากองค์ประกอบอื่นๆพร้อม แต่ขาดโอกาส อาชญากรรมก็ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ (สุดสงวน, 2547) อัจฉริยา (2555) กล่าวว่าอาชญากรรมเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ต่อสังคม แต่ก็มีบทบาทกับสังคม คือ (1) อาชญากรรมเป็นเครื่องกำหนดชนชั้นของสังคม กำหนดชนชั้นของคนดี และคนร้าย (2) อาชญากรรมจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีอาชญากร เมื่อมีอาชญากรเกิดขึ้นจึงก่อให้เกิดกฎหมายอาญา กระบวนการยุติธรรมทางอาญา และสถาบันต่างๆ ทางสังคม ระบบสารสนเทศสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558) ได้แบ่งคดีอาญาออกเป็น 5 ประเภท โดยเน้นคดีที่ส่งผลต่อความสงบสุข ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นหลัก ดังนี้ (1) คดีอาชญากรรมและสะเทือนขวัญ ประกอบด้วย ฆ่าผู้อื่นโดยเจตนา ปล้นทรัพย์ ชิงทรัพย์ ลักพาตัวเรียกค่าไถ่ และวางเพลิง (2) คดีที่เป็นความผิดต่อชีวิต ร่างกาย และเพศ ประกอบด้วย ฆ่าผู้อื่นโดยเจตนา ฆ่าผู้อื่นโดยไม่เจตนา กระทำโดยประมาทเป็นเหตุให้ผู้อื่นถึงแก่ความตาย พยายามฆ่า ทำร้ายร่างกาย และข่มขืนกระทำชำเรา (3) คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ ประกอบด้วย ลักทรัพย์ ชิงทรัพย์ ริดเอาทรัพย์ กรรโชกทรัพย์ ชิงทรัพย์ ปล้นทรัพย์ รับของโจร และทำให้เสียทรัพย์ (4) คดีที่น่าสนใจ ประกอบด้วย โจรกรรมรถจักรยานยนต์ โจรกรรมรถยนต์ โจรกรรมโค-กระบือ โจรกรรมเครื่องมือการเกษตร ปล้น-ชิงทรัพย์รถยนต์โดยสาร ปล้น-ชิงทรัพย์รถแท็กซี่ ข่มขืนและฆ่า ลักพาเรียกค่าไถ่ ฉ้อโกงทรัพย์ ยักยอกทรัพย์ และความผิดเกี่ยวกับนักท่องเที่ยว และ(5) คดีที่รัฐเป็นผู้เสียหาย ประกอบด้วย พระราชบัญญัติอาวุธปืน พระราชบัญญัติการพนัน พระราชบัญญัติยาเสพติด พระราชบัญญัติปราบการค้าประเวณี พระราชบัญญัติสถานบริการ พระราชบัญญัติโรงแรม และมีหรือเผยแพร่วัตถุลามกอนาจาร

สภาพสังคมปัจจุบันเป็นสังคมที่มีความเจริญในด้านต่างๆ มากมาย เช่น ด้านเทคโนโลยี อุตสาหกรรม ความเป็นอยู่ เป็นต้น แต่ด้านจิตใจนั้นกลับถดถอยต่ำลง ผู้คนเห็นแก่ตัว ไม่มีความเสียสละ และเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน ปัญหาเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะนำไปสู่การเกิดอาชญากรรมต่างๆ ได้ ซึ่งอัจฉริยา (2555) ได้แบ่งปัญหาสังคมที่นำไปสู่อาชญากรรม ดังนี้ (1) ปัญหาความยากจน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาอาชญากรรมต่างๆขึ้นในสังคมทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น คนในครอบครัวทะเลาะเบาะแว้งกันจนทำให้เกิดปัญหาภายในครอบครัว การกระทำความผิดเกี่ยวกับทรัพย์ ปัญหา

การค้าประเวณี การเล่นการพนัน และปัญหาขอทานคนจรจัด (2) ปัญหายาเสพติด เป็นปัญหาที่สำคัญที่ก่อให้เกิดอาชญากรรม เพราะยาเสพติดเป็นภัยที่ร้ายแรงต่อร่างกายและจิตใจของมนุษย์ และยังก่อให้เกิดความไม่สงบสุขภายในครอบครัวอีกด้วย (3) ปัญหาการค้าประเวณี เช่น การล่อลวงหญิงมาค้าประเวณีในสถานประกอบการ บ่อนพนัน เป็นต้น ซึ่งสถานที่เหล่านี้เป็นสถานที่ที่มีความเสี่ยงต่อการจำหน่ายยาเสพติด และโรคร้ายต่างๆอีกด้วย (4) ปัญหาการพนัน ก่อให้เกิดความแตกแยก การทะเลาะวิวาทในครอบครัว เช่น นักพนันบางคนเล่นจนทรัพย์สินสมบัติหมดจนต้องไปติดหนี้กับบ่อนพนัน ทำให้ครอบครัวต้องเดือนร้อนในด้านความเป็นอยู่ บางคนติดการพนันจนเสียหน้าที่การงาน สุดท้ายเมื่อปัญหาหาเงินไปใช้หนี้ ก็จะเริ่มหาวิธีต่างๆ ที่จะทำให้ได้เงินมาไม่ว่าจะเป็นวิธีที่ถูกหรือผิดก็ตาม (5) ปัญหาคนจรจัดและขอทาน บุคคลคนพวกนี้มักจะกระทำความผิดอย่างอื่นด้วย เช่น เสพยาเสพติด ลักขโมยสิ่งของและทรัพย์สิน เป็นต้น (6) ปัญหาการติดสุรา เนื่องจากสุราทำให้ผู้ที่ดื่มขาดสติ ไม่สามารถควบคุมตนเองได้ และทำให้ผู้ที่ดื่มเกิดความกล้าที่จะกระทำความผิด ซึ่งจะเห็นได้มากโดยเฉพาะบนท้องถนนที่เกิดจากการขับรถขณะมึนเมา หรือเมาแล้วขับ และการทำร้ายร่างกายผู้อื่น จนทำให้เกิดปัญหาต่อครอบครัวและสังคม และ(7) ปัญหาเด็กและเยาวชนกระทำความผิด เด็กและเยาวชนเป็นวัยที่อ่อนความรู้ ต้องประสบการณ์ อยากรู้ อยากเห็น อยากลอง ชอบเลียนแบบ มีอารมณ์รุนแรง และขาดความยับยั้งชั่งใจ จึงมักถูกชักจูงให้กระทำความผิดได้ง่าย บางครอบครัวพ่อแม่ไม่มีเวลาอบรมสั่งสอนลูก เนื่องจากต้องทำงานหาเงิน ทำให้เด็กขาดการขัดเกลาจิตใจและตกเป็นเหยื่อของความชั่วร้ายได้

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557 พบว่าคดีอาญาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในจังหวัดราชบุรี คือ คดีที่รัฐเป็นผู้เสียหาย รองลงมาคือคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สิน และคดีที่น่าสนใจ ตามลำดับ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558) คดีที่รัฐเป็นผู้เสียหายส่วนใหญ่จะเป็นคดีที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติ เช่น พระราชบัญญัติการพนัน พระราชบัญญัติยาเสพติด เป็นต้น ซึ่งยากในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาคดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สิน ประเภทลักทรัพย์ จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าปัญหาที่ก่อให้เกิดอาชญากรรมในพื้นที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรีนั้นตรงกับที่อัจฉริยา (2555) ได้กล่าวไว้ เช่น ปัญหาความยากจน ปัญหายาเสพติด ปัญหาการค้าประเวณี เป็นต้น

2.3 ประมวลกฎหมายอาญา ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน

ประมวลกฎหมายอาญา ลักษณะ 12 ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน หมวด 1 ความผิดฐานลักทรัพย์ และวิ่งราวทรัพย์ มาตรา 334 ผู้ใดเอาทรัพย์สินของผู้อื่น หรือที่ผู้อื่นเป็นเจ้าของรวมอยู่ด้วยไปโดยทุจริต ผู้นั้นกระทำความผิดฐานลักทรัพย์ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามปี และปรับไม่เกินหกพันบาท (สมชายและเผ่าพันธุ์, 2554) องค์ประกอบความผิดตามมาตรา 334 แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ (1) องค์ประกอบภายนอก ได้แก่ เอาไป หมายถึง เอาทรัพย์สินไปจากการครอบครองของผู้อื่น และทรัพย์สิน หมายถึง ทรัพย์สินของผู้อื่นหรือที่ผู้อื่นเป็นเจ้าของรวมอยู่ด้วย และ(2) องค์ประกอบภายใน ได้แก่ เจตนา ผู้กระทำจะต้องมีเจตนาตามมาตรา 59 ซึ่งเจตนาดังกล่าวนี้จะต้องครอบคลุมถึงการเอาไป คือ ผู้กระทำต้องมีเจตนา เอาไป และคลุมถึงทรัพย์สินของผู้อื่นหรือที่ผู้อื่นเป็นเจ้าของรวมอยู่ด้วย และ

มูลเหตุชักจูงใจโดยทุจริต ตามมาตรา 1 (1) บัญญัติว่า โดยทุจริต หมายความว่า เพื่อแสวงหาประโยชน์ที่มีควรได้โดยชอบด้วยกฎหมายสำหรับตนเองหรือผู้อื่น (สุวัฒน์, 2549)

ประมวลกฎหมายอาญา ลักษณะ 12 ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน หมวด 1 ความผิดฐานลักทรัพย์ และวิ่งราวทรัพย์ มาตรา 335 สมชายและเผ่าพันธุ์ (2554) กล่าวว่าผู้ใดลักทรัพย์ (1) ในเวลากลางคืน (2) ในที่หรือบริเวณที่มีเหตุเพลิงไหม้ การระเบิด อุทกภัย หรือในที่หรือบริเวณที่มีอุบัติเหตุ เหตุทุกข์ภัย แกรงไฟ หรือยานพาหนะอื่นที่ประชาชนโดยสาร หรือภัยพิบัติอื่นทำนองเดียวกันหรืออาศัยโอกาสที่มีเหตุเช่นนั้น หรืออาศัยโอกาสที่ประชาชนกำลังตื่นกลัวภัยอันตรายใดๆ (3) โดยทำอันตรายสิ่งกีดขวางสำหรับคุ้มครองบุคคลหรือทรัพย์สิน หรือโดยผ่านสิ่งเช่นว่านั้นเข้าไปด้วยประการใดๆ (4) โดยเข้าทางช่องทางซึ่งได้ทำขึ้นโดยไม่ได้จำนงให้เป็นทางคนเข้า หรือเข้าทางช่องทางซึ่งผู้เป็นใจเปิดไว้ให้ (5) โดยแปลงตัวหรือปลอมตัวเป็นผู้อื่น มอมหน้าหรือทำด้วยประการอื่นเพื่อไม่ให้เห็นหรือจำหน้าได้ (6) โดยลวงว่าเป็นเจ้าพนักงาน (7) โดยมีอาวุธ หรือโดยร่วมกระทำความผิดด้วยกันตั้งแต่สองคนขึ้นไป (8) ในเคหสถาน สถานที่ราชการหรือสถานที่ที่จัดไว้ เพื่อให้บริการสาธารณะที่ตนได้เข้าไปโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือซ่อนตัวอยู่ในสถานที่นั้นๆ (9) ในสถานที่บูชาสาธารณะ สถานีรถไฟ ท่าอากาศยาน ที่จอดรถ หรือเรือสาธารณะ สาธารณสถานสำหรับขนถ่ายสินค้า หรือในยวดยานสาธารณะ (10) ที่ใช้หรือมีไว้เพื่อสาธารณประโยชน์ (11) ที่เป็นของนายจ้างหรือที่อยู่ในความครอบครองของนายจ้าง และ (12) ที่เป็นของผู้มีอาชีพกสิกรรม บรรดาที่เป็นผลิตภัณฑ์ พืชพันธุ์ สัตว์หรือเครื่องมืออันมีไว้สำหรับประกอบกสิกรรม หรือได้มาจากการกสิกรรมนั้น ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หนึ่งปีถึงห้าปี และปรับตั้งแต่สองพันบาท ถึงหนึ่งหมื่นบาท ถ้าความผิดตามวรรคแรกเป็นการกระทำที่ประกอบด้วยลักษณะดังที่บัญญัติไว้ในอนุมาตราดังกล่าวแล้วตั้งแต่สองอนุมาตราขึ้นไป ผู้กระทำความผิดต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หนึ่งปีถึงเจ็ดปี และปรับตั้งแต่สองพันบาทถึงหนึ่งหมื่นสี่พันบาท ถ้าความผิดตามวรรคแรกเป็นการกระทำต่อทรัพย์สินที่เป็นโค กระบือ เครื่องกล หรือเครื่องจักร ที่มีอาชีพกสิกรรมมีไว้สำหรับประกอบกสิกรรม ผู้กระทำความผิดต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่สามปีถึงสิบปี และปรับตั้งแต่หกพันบาทถึงสองหมื่นบาท ถ้าการกระทำความผิดดังกล่าวในมาตรานี้ เป็นการกระทำ โดยความจำใจ หรือความยากจน เหลือทนทาน และทรัพย์สินนั้นมีราคา เล็กน้อย ศาลจะลงโทษผู้กระทำความผิดดังที่บัญญัติไว้ในมาตรา 334 ก็ได้

2.4 ทฤษฎีโครงสร้างทางสังคมกับการเกิดอาชญากรรม (The theory of social structure with a crime)

สุดสงวน (2547) ได้กล่าวถึงทฤษฎีโครงสร้างทางสังคมว่า สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นสาเหตุหลักของปัญหาอาชญากรรม และได้จัดกลุ่มคนในสังคมออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มคนชั้นสูง (กลุ่มคนที่มีหลักทรัพย์และรายได้สูง) กลุ่มคนชั้นกลาง (กลุ่มคนที่มีหลักทรัพย์และรายได้ปานกลาง) และกลุ่มคนชั้นต่ำ (กลุ่มคนที่มีหลักทรัพย์และรายได้ต่ำ) โดยกลุ่มคนชั้นต่ำจะเป็นกลุ่มคนที่มีโอกาสประกอบอาชญากรรมสูงกว่ากลุ่มคนชั้นกลางและกลุ่มคนชั้นสูง โดยทฤษฎีโครงสร้างทางสังคมแบ่งออกเป็น 3 ทฤษฎี ดังนี้

2.4.1 ทฤษฎีความกดดันทั่วไป (General strain theory)

ทฤษฎีนี้อธิบายพฤติกรรมของคนที่กระทำผิดไว้ว่า (1) ถูกกดดันจากความล้มเหลวเด็กหรือเยาวชนมีความต้องการร้ายรวย มีชื่อเสียงแต่ขาดการสนับสนุนทางด้านศึกษาและด้านการเงิน จึงไม่สามารถทำความต้องการให้เป็นจริงได้ (2) ถูกกดดันจากความขาดหวังและความไม่สำเร็จ เช่น การเปรียบเทียบตัวเองกับเพื่อนที่มีฐานะและการศึกษาที่ดีกว่า ทำให้รู้สึกกดดันว่าตัวเองด้อยต่ำกว่าเพื่อน (3) ความกดดันจากการขาดแรงกระตุ้นทางบวก เช่น การสูญเสียคนรัก การย้ายโรงเรียน จะทำให้คนกลุ่มนี้พยายามหาสิ่งทดแทนมาชดเชยให้แก่ตนเอง หรือหาทางแก้แค้นกับบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสูญเสียที่ตนได้รับ (4) ความกดดันที่ทำให้เกิดแรงกระตุ้นทางลบ เช่น เด็กที่ถูกทำร้ายเด็กที่ถูกพ่อแม่ทุบตีทำร้ายร่างกายจะเกิดความโกรธ ความโมโห และความกดดัน มักจะไประบายความโกรธกับเด็กที่เล็กกว่าหรือเข้าไปอยู่ในกลุ่มของเด็กเกเรที่ชอบใช้ความรุนแรง

ผลในทางลบของความกดดันที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความโกรธ หมดกำลังใจ ลึ้นหวัง ผิดหวัง และความกลัว ในที่สุดจะกลายเป็นคนที่มีพฤติกรรมต่อต้านสังคม อาจหาทางออกโดยการติดยาเสพติด ติดยา มีพฤติกรรมเบี่ยงเบน ชอบใช้ความรุนแรง เป็นต้น

2.4.2 ทฤษฎีวัฒนธรรมของผู้มีพฤติกรรมเบี่ยงเบน (Cultural deviance theory)

กลุ่มทฤษฎีนี้มองว่าในแต่ละชนชั้นนั้นจะมีวัฒนธรรมเป็นของตนเอง และมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างจากคนชนชั้น โดยทั้งสามชนชั้นนั้นต่างมีวิถีอบรมและขัดเกลาลูกหลานตามวัฒนธรรมของตนเอง เช่น ชนชั้นต่ำจะสั่งสอนให้ทำตามสบาย ไม่มีการวางแผน ขาดระเบียบวินัย ไม่ตรงต่อเวลา ส่วนชนชั้นกลางจะสั่งสอนให้มีการควบคุมตัวเอง มีการวางแผนอนาคต เป็นระเบียบเรียบร้อย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และทะเยอทะยาน เป็นต้น

2.4.3 ทฤษฎีการไม่เป็นระเบียบของสังคม (Social disorganization theory)

สังคมที่ไม่มีระเบียบมักมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาชญากรรม โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ (1) สภาพชุมชนมีความสัมพันธ์กับอัตราของผู้กระทำความผิด เช่น สังคมที่ขาดระเบียบวินัย มักจะมีอัตราการเกิดอาชญากรรมสูง (2) ชุมชนที่มีอัตราการเกิดอาชญากรรมสูงมักมีสภาพเศรษฐกิจและสังคมแตกต่างจากชุมชนที่มีอัตราการเกิดอาชญากรรมต่ำ (3) ชุมชนที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจสูงจะมีความมั่นคงมากกว่าชุมชนที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจต่ำ เพราะบรรทัดฐานและค่านิยมมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทำให้ในชุมชนมีอัตราผู้กระทำความผิดน้อยกว่า (4) ชุมชนที่มีกลุ่มผู้ด้อยโอกาสทางสังคมมาก มีวัฒนธรรมที่หลากหลายรูปแบบ จะมีอัตราของผู้กระทำความผิดสูง และ (5) ผู้กระทำความผิดจะคบหาสมาคมกับผู้กระทำความผิดด้วยกัน

ความเหลื่อมล้ำทางสังคมนั้นมีให้เห็นอยู่ทั่วทุกจังหวัดในประเทศไทยรวมถึงจังหวัดราชบุรี จากปัญหาสภาพเศรษฐกิจและสังคมในจังหวัดราชบุรีนั้นพบว่ามีความสัมพันธ์กับทฤษฎีการไม่เป็นระเบียบของสังคม เนื่องจากอัตราการว่างงาน และภาระหนี้สินต่อครัวเรือนมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดช่องว่างทางสังคมระหว่างคนจนกับคนรวย ส่งผลให้มีการแบ่งชนชั้นวรรณะเกิดขึ้นซึ่งมีความเชื่อมโยงกับทฤษฎีวัฒนธรรมของผู้มีพฤติกรรมเบี่ยงเบน และสำหรับทฤษฎีความกดดันทั่วไปนั้น ถือได้ว่าเป็นปัญหาพื้นฐานที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปในทุกๆสังคมไทย

2.5 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นการนำความรู้และเทคโนโลยีทางด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System ; GIS) การรับรู้จากระยะไกล (Remote sensing ; RS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System ; GPS) มาประยุกต์ใช้ร่วมกันในงานด้านต่างๆ เช่น การนำไปใช้ในด้านอาชญากรรม โดยการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาศึกษาบริเวณที่เกิดอาชญากรรม เช่น ลักษณะภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น เพื่อวางแผนงานก่อนการออกศึกษาพื้นที่จริงเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการเก็บข้อมูล การออกศึกษาพื้นที่จริงจะนำระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกมาช่วยในการเก็บตำแหน่งพิกัดจุดเกิดอาชญากรรม หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute Data) ได้แก่ ข้อมูลที่อธิบายความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ชื่อสถานที่ เวลาและวันที่เกิดอาชญากรรม เป็นต้น ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถช่วยในการสนับสนุนและเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม นอกจากนี้ยังนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในหลายๆ ด้านเช่น

2.5.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศด้านเศรษฐศาสตร์และการท่องเที่ยว

ใจสีภาและคณะ (2555) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมในการสร้างโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพจากมูลโคนม พื้นที่อำเภอหมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี และอำเภอหนองโพ จังหวัดราชบุรี เนื่องจากพื้นที่ทั้งสองมีปริมาณโคนมใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จะทำการพิจารณาจากระยะทางการขนส่งในแต่ละพื้นที่ โดยพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) ของทั้ง 2 จังหวัด ณรงค์ (2556) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อจัดการการท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดชลบุรี โดยรวบรวมและคัดเลือกข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวชุมชนด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ธรรมชาติ และเชิงนิเวศ และทำการเก็บข้อมูลค่าพิกัดโดยใช้ระบบกำหนดตำแหน่งบน และข้อมูลคุณลักษณะของแหล่งท่องเที่ยวชุมชน จัดเก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวชุมชนที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลแผนที่เชิงเลข (Digital Map) ทำการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ด้วยวิธีการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) โดยใช้ข้อมูลตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยวชุมชน และข้อมูลโครงข่ายถนน

2.5.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศด้านสาธารณสุข

กิริติ (2551) ศึกษาการวางแผนป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกในจังหวัดเพชรบุรีปี พ.ศ.2546-2550 โดยหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ วิธี Stepwise พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิด คือ ดัชนีลูกน้ำยุงลาย ความหนาแน่นประชากร ปริมาณน้ำฝนรวม จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยเพื่อให้คะแนนค่าน้ำหนักด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process ; AHP) โดยการเปรียบเทียบ

ปัจจัยเป็นคู่ของปัจจัยหลัก (ดัชนีลูกน้ำยุงลาย ความหนาแน่นประชากร ปริมาณน้ำฝนรวม) และปัจจัยทางเลือก (ตำบล) ทำให้ได้ค่าน้ำหนักในแต่ละตำบล หลังจากนั้นวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง โดยพบว่าพื้นที่เสี่ยงมากคิดเป็นร้อยละ 14.13 พื้นที่เสี่ยงปานกลางคิดเป็นร้อยละ 20.65 พื้นที่เสี่ยงน้อยคิดเป็นร้อยละ 65.22 และทำการตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยนำแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ AHP เทียบกับแผนที่ผู้ป่วยไข้เลือดออกในปี พ.ศ.2551 มีค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 64.13 จิรติวัล (2549) ได้ทำการศึกษารูปแบบการกระจายและประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกจังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2548 ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการรับรู้ระยะไกล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์จุดความร้อน (Hotspot) เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายของโรคไข้เลือดออก และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางสิ่งแวดล้อมกับอุบัติการณ์โรคไข้เลือดออก ด้วยสมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้นเพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์พื้นที่เสี่ยงในการเกิดโรค ฐาปณี (2550) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดนก จากการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงตามแบบจำลอง โดยกำหนดและนำปัจจัยจากระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์(ระยะห่างจากพื้นที่ที่เคยเกิด (C) ระยะห่างจากฟาร์มสัตว์ปีก (F) ความหนาแน่นของจำนวนสัตว์ปีก (D) ระยะห่างจากชนิดของเส้นทางคมนาคม (T) และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (L) มาวิเคราะห์ด้วยการกำหนดเกณฑ์แบบหลายปัจจัย (Multiple criteria analysis ; MCA) โดยกำหนดค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย จากค่าระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกจากผู้เชี่ยวชาญ โดยความเสี่ยงสูงมาก (VH) มีค่าคะแนนเท่ากับ 1.0 ความเสี่ยงสูง (H) มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.6 ความเสี่ยงปานกลาง (M) มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.4 และความเสี่ยงต่ำ (L) มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.2 หลังจากนั้นนำค่าคะแนนปัจจัยมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยใช้แบบจำลองพื้นที่เสี่ยง ($R = C * F * D * T * L$) และตรวจสอบความถูกต้องโดยการเปรียบเทียบแบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงพื้นที่กับรายงานสรุปผลการเฝ้าระวังและควบคุมโรคไข้หวัดนกของสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดขอนแก่น และรายงานจำนวนผู้ป่วยเฝ้าระวังโรคในพื้นที่ของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่นร่วมกับตำแหน่งเกิดโรคที่สุ่มแยกเก็บไว้ 30% จากตำแหน่งเกิดโรคทั้งหมด พบว่ามีความถูกต้องร้อยละ 75 Nakhapakorn and Jirakajohnkool (2006) ศึกษาการการเกิดโรคไข้เลือดออก ในจังหวัดสุโขทัย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 ถึง 2003 โดยนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการหารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้เลือดออก ด้วยวิธีดัชนีของ Moran's I และ Geary's C (หาความแตกต่างของค่าตัวแปรที่อยู่ใกล้กัน) เพื่อระบุลักษณะรูปแบบเชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้เลือดออก (แบบเกาะกลุ่ม แบบกระจาย หรือแบบสุ่ม) จากผลการศึกษาพบว่าจำนวนการเกิดโรคไข้เลือดออกในปี ค.ศ. 1999 ถึง 2003 มีจำนวน 168, 107, 1511, 752 และ 114 คนตามลำดับ พบว่าปีที่มีค่าของรูปแบบเชิงพื้นที่ของการเกิดโรคไข้เลือดออกเป็นแบบเกาะกลุ่ม ได้แก่ปี ค.ศ. 2001 ซึ่งมีค่า Moran's I เท่ากับ 0.417 (เนื่องจากมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1) และค่า Geary's C เท่ากับ 0.525 (เนื่องจากมีค่าอยู่ใกล้ 0) ส่วนในปีอื่นๆพบว่าการเกิดโรคไข้เลือดออกนั้นมีการกระจายออกไป Jeefoo (2014) ศึกษาแบบการกระจายเชิงพื้นที่และช่วงเวลาของโรคท้องร่วงด้วยกระบวนการสถิติสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่จากซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จังหวัดพะเยา ปี ค.ศ. 2009-2011 โดยใช้การวิเคราะห์วิธีสถิติเชิงพื้นที่แบบครอบคลุม (Global geostatistic analysis) ด้วย Moran's I และวิธีแบบเฉพาะที่ (Local

geostatistic analysis) ด้วยการวิเคราะห์ค่า Getis-Ord (ที่ใช้ Global และ Local เนื่องจากต้องการศึกษาการกระจายตัวโดยรวมของพื้นที่ก่อนว่ามีการกระจายตัวโดยรวมในลักษณะใด แล้วจึงค่อยเจาะจงลงเฉพาะที่ว่ามีบริเวณใดบ้างที่มีการเกิดสูงและต่ำ) ได้ทำการสรุปจำนวนการเกิดโรคโดยแบ่งตามช่วงอายุ (ช่วงละ 5 ปี ตั้งแต่ 0 จนถึงมากกว่า 65 ปี) และเพศ (ชาย หญิง) หลังจากนั้นวิเคราะห์การกระจายตัวตามช่วงเวลารายเดือนในแต่ละปี โดยนำปัจจัยทางด้าน อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์เข้ามาร่วมการวิเคราะห์ พบว่ามีการเกิดโรคมกในช่วงอายุ 0-5 ปี และช่วงมากกว่า 65 ปี มีกระจายของโรคท้องร่วงสูงที่สุดในช่วงฤดูร้อน (เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน) เมื่อความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย และลดลงในช่วงฤดูหนาว (เดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน) สำหรับรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่แบบครอบคลุม พบว่าการเกิดโรคเป็นแบบเกาะกลุ่มกันทุกปี และแบบเฉพาะที่พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดสูงสุดได้แก่ ตำบล ผาซางน้อย จิม ออย และขุนควร ในอำเภอปง จากการศึกษาของ Nakhapakorn and Jirakajohnkool (2006) และ Jeefoo (2014) จะเห็นได้ว่าเป็นการศึกษาสถิติเชิงพื้นที่แบบครอบคลุม เพื่อดูรูปแบบลักษณะของการเกิดเหตุการณ์เหมือนกัน แต่สำหรับ Jeefoo (2014) นั้นจะละเอียดกว่า เนื่องจากได้ทำการศึกษาสถิติเชิงพื้นที่แบบเฉพาะที่ เพื่อหาพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุการณ์สูงสุดด้วย

2.5.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศด้านอาชญากรรม

ปิยนุช (2553) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางอาชญากรรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางภูมิศาสตร์ ArcView 3.3 โดยทำการนำข้อมูลตำแหน่งการเกิดอาชญากรรมในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราชในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง ธันวาคม ปี พ.ศ. 2550 และพื้นที่อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราชในช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง ธันวาคม ปี พ.ศ. 2550 มาประเมินหาพื้นที่เสี่ยงของการเกิดอาชญากรรม โดยแบ่งประเภทอาชญากรรมออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ คดีอุกฉกรรจ์และสะเทือนขวัญ คดีชีวิต ร่างกาย และเพศ คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สิน คดีที่น่าสนใจ และคดีที่รัฐเป็นผู้เสียหาย จากนั้นซ้อนทับข้อมูลจุดเกิดของอาชญากรรมแต่ละประเภทกับช่วงเวลาเกิดเหตุ มาศึกษาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ (การใช้ประโยชน์ที่ดิน และความหนาแน่นประชากร) จากนั้นทำการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งจุดตรวจที่เหมาะสมโดยสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เกิดเหตุ เพื่อลดอัตราการเกิดเหตุ และหาแนวทางการป้องกันการก่ออาชญากรรม ทับทิม (2556) วิเคราะห์รูปแบบด้านเวลาและสถานที่ของอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่สถานีตำรวจนครบาลประซาซึ่งน โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อหาบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุจำนวนมากหรือบริเวณเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้ฟังก์ชันการวิเคราะห์ความหนาแน่นแบบ Kernel (Dale and Fortin, 2014) ซึ่งเป็นการวัดการกระจายตัวของจุดเกิดอุบัติเหตุ และวิเคราะห์การเกิดเหตุร่วมกับปัจจัยต่างๆ เช่น ด้านพื้นที่ ฤดูกาล และช่วงเวลา เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในการตั้งด่านตรวจมาแล้วขับบริเวณถนนสายหลัก เพิ่มสัญญาณจราจรบริเวณทางแยก หรือปรับเปลี่ยนทางการจราจรในบริเวณที่เกิดเหตุจำนวนมาก มณฑล (2553) วิเคราะห์ความหนาแน่นเชิงพื้นที่ของการเกิดอาชญากรรม กรณีศึกษาเขตพระนคร กรุงเทพมหานครตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2550 โดยใช้วิธีการคาดประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบ Kernel ในการวัดการกระจายตัวของจุดเกิดเหตุ มีหลักการคือ คำนวณระยะห่างระหว่างจุดแต่ละจุดที่จะนำมาใช้ในการหาความหนาแน่น หลังจากนั้นทำการปรับฐานค่าความหนาแน่นให้อยู่

ในช่วงเดียวกัน เนื่องจากอัตราการเกิดของแต่ละคดีมีความถี่ไม่เท่ากัน เมื่อได้ค่าความหนาแน่นของแต่ละประเภทคดีที่อยู่ในช่วงฐานเดียวกันแล้ว ทำการรวมหลักเกณฑ์แบบถ่วงน้ำหนัก โดยคำนวณจากผลคูณระหว่างค่าน้ำหนักความสำคัญของประเภทคดีกับค่าความหนาแน่นมาตรฐานของแต่ละประเภทคดี จากการศึกษาเมื่อพิจารณาตามประเภทคดีพบว่า คดีฆ่าคนตายพบมากบริเวณพื้นที่โล่งสาธารณะ คดีทำร้ายร่างกายพบมากบริเวณย่านสถานบันเทิง คดียาเสพติดพบในพื้นที่สาธารณะที่ขาดการสอดส่องดูแล คดีลักทรัพย์และวิ่งราวทรัพย์เกิดในพื้นที่ย่านพาณิชยกรรม พิจารณาตามเวลารายปี พบว่าปี พ.ศ. 2550 มีแนวโน้มในการเกิดอาชญากรรมลดลงจากปี พ.ศ. 2549 พิจารณาตามช่วงเวลา รายชั่วโมง ช่วงที่เกิดเหตุมากที่สุดคือ ช่วง 00.01 – 06.00 น. ไกรศรี (2556) วิเคราะห์การเกิดอาชญากรรมในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ของประเทศไทยได้แก่ จังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส ใน 3 รูปแบบคือ การยิง การวางระเบิด และการวางเพลิงในช่วงปี พ.ศ. 2555 – 2556 ด้วยวิธีสถิติเชิงพื้นที่ในการอธิบายรูปแบบของการเกิดเหตุและความถี่ในการเกิดสถานการณ์ความรุนแรง โดยนำข้อมูลจุดเกิดเหตุทั้ง 3 รูปแบบมาทำการหาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ (จำนวนประชากร การใช้ประโยชน์ที่ดิน สถานที่ตั้งสำคัญ และลักษณะภูมิประเทศ) หลังจากนั้นนำข้อมูลจุดเกิดเหตุมาถ่วงน้ำหนักแบบ Euclidean distance เพื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบของการเกิดเหตุว่าเป็นแบบเกาะกลุ่มหรือแบบกระจาย ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ Moran's I (เป็นการเปรียบเทียบค่าตัวแปรที่สนใจในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง กับค่าตัวแปรที่สนใจในตำแหน่งอื่นๆ ทั้งหมด) วิธีแบบจำลองค่าความสัมพันธ์ Anselin Local Moran's I (LISA) (เป็นการบอกถึงความสัมพันธ์การเกิดเหตุที่มีค่าอยู่ในกลุ่มที่ใกล้เคียงหรือแตกต่างกัน และค่าตัวแปรอื่นๆที่อยู่ในพื้นที่รอบๆทั้งหมด) และวิธีการวิเคราะห์จุดร้อนแรง (เป็นการบอกถึงกลุ่มของการเกิดเหตุที่เป็นกลุ่มเดียวกันทั้งที่มีค่าสูงและค่าต่ำ) ผลลัพธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับการเกิดเหตุจากการวางระเบิด การยิง และการวางระเบิดนั้น พบว่าจะเกิดขึ้นในเขตตำบลที่มีจำนวนประชากรหนาแน่นเป็นส่วนใหญ่ มีการเกาะกลุ่มกันอยู่ในพื้นที่ที่อยู่อาศัยหรือเขตชุมชนเป็นส่วนใหญ่ เช่น โรงเรียน ธนาคาร หรือย่านชุมชน และมีกระจายตัวในพื้นที่เกษตรกรรม ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีสถิติเชิงพื้นที่พบว่า การเกิดเหตุจากการยิงมีการเกาะกลุ่มกัน ทั้ง 2 ปี และมีพื้นที่ที่มีค่าจุดความร้อนลดลง การเกิดเหตุจากการวางระเบิดมีการเกาะกลุ่มกัน ทั้ง 2 ปี และมีพื้นที่ที่มีค่าจุดความร้อนลดลง การเกิดเหตุจากการวางเพลิงมีการเกาะกลุ่มกัน ทั้ง 2 ปี และมีพื้นที่ที่มีค่าจุดความร้อนเพิ่มขึ้น และผลจากการศึกษาภาพรวมทั้ง 3 เหตุการณ์พบว่าลักษณะการเกิดเหตุเป็นแบบเกาะกลุ่มทั้ง 2 ปี และมีพื้นที่ที่มีค่าจุดร้อนสูงใกล้เคียงกัน Rossen (2013) ศึกษาจุดความร้อนของการเสียชีวิตจากการเสพยาเสพติดประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 2007 – 2009 ด้วยสถิติเชิงพื้นที่แบบครอบคลุม คือ Moran's I เพื่อดูรูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของข้อมูล และแบบเฉพาะที่ Getis-Ord เพื่อดูพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสูงและต่ำ จากผลการศึกษาพบว่า การเสียชีวิตจากการเสพยาเสพติดมีรูปแบบการเกิดเป็นแบบเกาะกลุ่ม มีการเกิดเหตุสูงบริเวณเลียบชายฝั่งแปซิฟิกเหนือ (เช่น ทางตอนเหนือของแคลิฟอร์เนีย และวอชิงตัน) ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ (เช่น เนวาดา แอริโซนา และนิวเม็กซิโก) โอคลาโฮมา (เช่น เคนตักกี เวสต์เวอร์จิเนีย เวอร์จิเนีย และนอร์ทแคโรไลนา) และชายฝั่งกัลฟ์ (เช่น ชายฝั่งของรัฐ

ลุยเซียนามิสซิสซิปปี และฟลอริดา) และมีการเกิดเหตุต่ำในที่ราบลุ่มภาคกลาง (เช่น ตอนเหนือและตอนใต้ของดาโกตา เนบราสก้า แคนซัส) เท็กซัส และอลาสก้า

2.5.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศด้านอื่นๆ

ทงศักดิ์ (2556) ได้ทำการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งลุ่มน้ำห้วยแอกบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis ; PSA) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำมาช่วยในการกำหนดค่าน้ำหนักปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก แหล่งน้ำธรรมชาติและชลประทาน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นของลำน้ำ ชนิดของเนื้อดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน และความลาดชันของพื้นที่ และสร้างแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งออกมา Kuletz *et al.* (2015) ศึกษารูปแบบการกระจายตัวตามฤดูกาลของนกทะเลและสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมในทางตะวันออกของทะเล Chukchi และทางตะวันตกของทะเล Beaufort ในช่วงฤดูร้อน (15 มิถุนายน ปี ค.ศ. 2007 - 31 สิงหาคม ปี ค.ศ. 2012) และฤดูใบไม้ร่วง (1 กันยายน ปี ค.ศ. 2007 - 20 พฤศจิกายน ปี ค.ศ. 2012) แบ่งพื้นที่ศึกษา 40x40 กิโลเมตรต่อหนึ่งเซลล์ และทำการวิเคราะห์เซลล์ที่มีค่าการรวมตัวกันของสัตว์ทะเลที่มากเมื่อเทียบกับเซลล์ทั้งหมดในพื้นที่การศึกษา โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์จุดความร้อน จากการศึกษาพบว่าจุดความร้อนของนกทะเล วอลรัส และปลาวาฬสีเทาส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ทะเล Chukchi จุดความร้อนสำหรับวาฬโบเฮด และสัตว์ทะเลทำครีบทที่เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ (เช่นแมวน้ำ) เกิดขึ้นใกล้กับหุบเขา Barrow และตามแนวไหล่ทะเล จุดความร้อนสำหรับวาฬขาว (Belugas) เกิดขึ้นทั้งทะเล Chukchi และBeaufort และพบว่ามีจุดความร้อนที่นกทะเลและสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมอยู่ด้วยกันในฤดูร้อน คือ บริเวณ Wainwright ทางตะวันออกของทะเล Chukchi ทางตอนใต้ของหาดตื้น Hanna และบริเวณปากหุบเขา Barrow ส่วนฤดูใบไม้ร่วงจะมีจุดความร้อนที่ใช้ร่วมกัน คือ บริเวณปากหุบเขาลึก Barrow เนื่องจากบริเวณที่พบนกทะเลและสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมอาศัยอยู่ร่วมกันมีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของสัตว์ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงเป็นพื้นที่ที่สำคัญอย่างชัดเจนสำหรับการรวมตัวกันของนกทะเลและสัตว์ทะเล จึงควรมีการจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนาการจัดการและส่งเสริมให้มีแผนอนุรักษ์ ดังนั้นการศึกษาด้วยการวิเคราะห์จุดความร้อนสามารถนำมาใช้ในการหาบริเวณที่มีการกระจุกหรือรวมตัวกันมากของนกทะเลและสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

กระบวนการทำงานระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบไปด้วยการนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์ และการแสดงผล ในการศึกษาและประเมินความเสี่ยงการเกิดอาชญากรรมนั้นจะเป็นการนำข้อมูลการเกิดอาชญากรรม ข้อมูลปัจจัยภูมิศาสตร์ทางกายภาพมาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดอาชญากรรมกับปัจจัยทางกายภาพ และแสดงผลในรูปของแผนที่พื้นที่เสี่ยงการเกิดอาชญากรรม ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่เข้ามาช่วยประกอบในการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีการเกิดอาชญากรรมสูงและลักษณะรูปแบบการกระจายตัวในพื้นที่ที่เกิดอาชญากรรม โดยนำวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่เข้ามาช่วยประกอบในการวิเคราะห์

จากงานวิจัยข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่ในรูปแบบต่างๆ จึงเกิดแนวคิดที่จะนำวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่มาประยุกต์ใช้ทางด้านอาชญากรรม ประเภทลักทรัพย์ โดยนำสถิติเชิงพื้นที่แบบครอบคลุม Moran's I และแบบเฉพาะที่ Getis-Ord G_i^* มาทำการศึกษาบริเวณของการเกิดอาชญากรรม

2.6 สถิติเชิงพื้นที่ (Geo-spatial statistics)

การวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่ เช่น การวิเคราะห์ออตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ การวิเคราะห์การเกาะกลุ่ม และการวิเคราะห์เชิงเวลา จะใช้เพื่อทดสอบลักษณะรูปแบบของการเกิดอาชญากรรมในพื้นที่ศึกษา (Jeefoo, 2014) ซึ่งการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับครอบคลุม (Global) เป็นการวิเคราะห์ในบริเวณกว้างไม่จำกัดขอบเขตการศึกษา เช่น Moran's I และ Geary's C เป็นต้น และระดับเฉพาะที่ (Local) เป็นการวิเคราะห์ในบริเวณเฉพาะเจาะจง เช่น Anselin Local Moran's I (LISA) และ Getis-Ord G_i^* เป็นต้น (จิรัติกวี, 2549) ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่ระดับครอบคลุม วิธี Moran's I เนื่องจากสามารถทดสอบการเกาะกลุ่มของการเกิดอาชญากรรมได้บริเวณกว้างหรือครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา ส่วน Geary's C นั้นเป็นการอธิบายความแตกต่างของพื้นที่บริเวณรอบข้างที่มีขนาดเล็กเท่านั้น (Getis, 2007) เช่น พื้นที่ศึกษาเพียงหนึ่งถึงสองตำบล เป็นต้น และการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่ระดับเฉพาะที่ วิธี Getis-Ord G_i^* เพื่อใช้ในการระบุพื้นที่ที่มีการเกิดอาชญากรรมสูงและพื้นที่ที่มีการเกิดอาชญากรรมต่ำ โดยแสดงรายละเอียดดังนี้

2.6.1 ออตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่มอแรน (Moran's I)

Moran's I เป็นสถิติเชิงพื้นที่ระดับครอบคลุม ใช้ในการระบุลักษณะรูปแบบเชิงพื้นที่ของการเกิดอาชญากรรม (แบบเกาะกลุ่ม แบบกระจาย หรือแบบสุ่ม) (Jeefoo, 2014) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของอาชญากรรมในพื้นที่ โดยเปรียบเทียบค่าของจุดเกิดอาชญากรรมในตำแหน่งที่สนใจกับค่าของจุดเกิดอาชญากรรมในตำแหน่งอื่นๆ (Junior *et al.*, 2009) โดยการเกิดอาชญากรรมต้องมีการกระจายตัวแบบปกติ (Normal distribution) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1

$$I = \left(\frac{n}{W} \right) \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots\dots\dots (1)$$

โดยที่ I คือ ค่าความสัมพันธ์ Moran's I

x_i, x_j คือ ค่าจุดเกิดอาชญากรรมที่ตำแหน่ง i และ j

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดอาชญากรรม

W คือ ผลรวมของ ω_{ij}

n คือ จำนวนการเกิดอาชญากรรมทั้งหมด

ω_{ij} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j

ตำแหน่งใดๆที่ i และ j อยู่ใกล้กันหรือมีขอบเขตร่วมกัน ω_{ij} จะมีค่าเป็น 1 และมีค่าเป็น 0 เมื่อ i และ j อยู่ห่างกันหรือไม่มีขอบเขตร่วมกัน

ความสัมพันธ์ Moran's I มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 โดยค่าที่เป็นบวก หมายถึงการมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทิศทางเดียวกันหรืออาชญากรรมมีการเกาะกลุ่มกัน (อยู่ในช่วง 0 ถึง +1) ค่าที่เป็นลบ หมายถึงการมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทิศทางตรงข้ามหรืออาชญากรรมมีการกระจายตัว (อยู่ในช่วง 0 ถึง -1) และค่าเป็น 0 หมายถึงไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน (Dale and Fortin, 2014)

2.6.2 ค่าสัมประสิทธิ์เกียร์ (Geary's coefficient)

Geary's coefficient เป็นการวิเคราะห์เพื่อหลีกเลี่ยงการหารูปแบบเชิงพื้นที่ที่ขึ้นกับค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย กล่าวคือจะทำการคำนวณจุดที่สนใจเทียบกับจุดอื่นบริเวณข้างเคียง ดังนั้น Geary (Dale and Fortin, 2014) จึงเสนอวิธีการหาสัมประสิทธิ์อัตราสัมพันธ์เชิงพื้นที่ขึ้น เรียกว่า Geary's coefficient ใช้ในการหาความแตกต่างระหว่างค่าของตัวแปรที่มีตำแหน่งใกล้กัน เช่น ตำบล a b c อยู่เรียงกันตามลำดับ เมื่อทำการคำนวณตำบล a (จุดสนใจ) ก็จะเทียบกับตำบล b ที่อยู่ข้างเคียงเท่านั้น จะไม่นำตำบล c มาคำนวณ ถ้าคำนวณตำบล b (จุดสนใจ) จะเทียบกับตำบลที่อยู่ข้างเคียงคือตำบล a และ c ที่ละคู่ตามลำดับเป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 2

$$C = \left(\frac{n-1}{2W} \right) \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - x_j)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots \dots \dots (2)$$

โดยที่ C คือ Geary's coefficient

x_i, x_j คือ ค่าจุดเกิดอาชญากรรมที่ตำแหน่ง i และ j

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดอาชญากรรม

W คือ ผลรวมของ ω_{ij}

n คือ จำนวนการเกิดอาชญากรรมทั้งหมด

ω_{ij} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j

Geary's coefficient มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 2 โดยค่าเท่ากับ 0 หมายถึงมีความสัมพันธ์เชิงบวกหรืออาชญากรรมมีการเกาะกลุ่ม ค่าเท่ากับ 1 หมายถึงไม่มีความสัมพันธ์หรืออาชญากรรมมีการกระจายแบบสุ่ม และค่าเท่ากับ 2 หมายถึงความสัมพันธ์เชิงลบหรืออาชญากรรมมี

การกระจายตัว ค่าประมาณของ Geary's coefficient จะมีแนวโน้มในการแสดงข้อมูลที่บิดเบือน เนื่องจากความแตกต่างระหว่างค่าของตำแหน่งที่อยู่ติดกันมีการยกกำลังสอง ผลต่างกำลังสองระหว่างขอบเขตที่มีค่ามากและค่าอื่นๆ จะมีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์และอาจบิดเบือนการประมาณค่าของอัตราสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Dale and Fortin, 2014)

2.6.3 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^* (Hot Spot Analysis based Getis-Ord G_i^*)

เนื่องจากสถิติเชิงพื้นที่ระดับครอบครัวเป็นการศึกษารูปแบบการเกาะกลุ่มของข้อมูลในแบบภาพรวมทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาเท่านั้นแต่ไม่สามารถระบุว่าการเกิดอาชญากรรมสูงและต่ำ ดังนั้นจึงนำสถิติเชิงพื้นที่ระดับเฉพาะมาใช้ในการระบุกลุ่มของข้อมูลที่มีค่าการเกิดอาชญากรรมสูงและค่าต่ำ (Peeters *et al.*, 2014) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n \omega_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n \omega_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n \omega_{ij})^2}{n-1}}} \quad (3)$$

โดยที่ G_i^* คือ ค่าคะแนนมาตรฐานความสัมพันธ์ของ Getis-ord ที่ตำแหน่งใดๆ

x_j คือ ค่าจุดเกิดอาชญากรรมที่ตำแหน่ง j

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดอาชญากรรม

ω_{ij} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j

n คือ จำนวนการเกิดอาชญากรรมทั้งหมด

S คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณได้จาก $S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{x})^2}$

บริเวณที่มีการเกิดอาชญากรรมสูง (Hot Spots) จะมีค่า G_i^* มากกว่า 1.96 และบริเวณที่มีการเกิดอาชญากรรมต่ำ (Cold Spots) จะมีค่า G_i^* น้อยกว่า -1.96 ในแต่ละพื้นที่ย่อยของพื้นที่รวมทั้งหมด (Rossen *et al.*, 2013)

2.6.4 ค่าความสัมพันธ์แอนเซลินโลคัลของมอแรน (Anselin Local Moran's I : LISA) หรือการวิเคราะห์การเป็นกลุ่มและส่วนที่อยู่นอก (Cluster and Outlier Analysis)

ความสัมพันธ์ LISA เป็นการบ่งชี้กลุ่มของตัวแปรอิสระที่มีค่าเป็นกลุ่มเดียวกัน รวมทั้งบ่งชี้ค่าตัวแปรอิสระที่อยู่นอกกลุ่มในแต่ละพื้นที่ย่อยของพื้นที่รวมทั้งหมด ค่า LISA ที่ตำแหน่งใดๆ สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 4

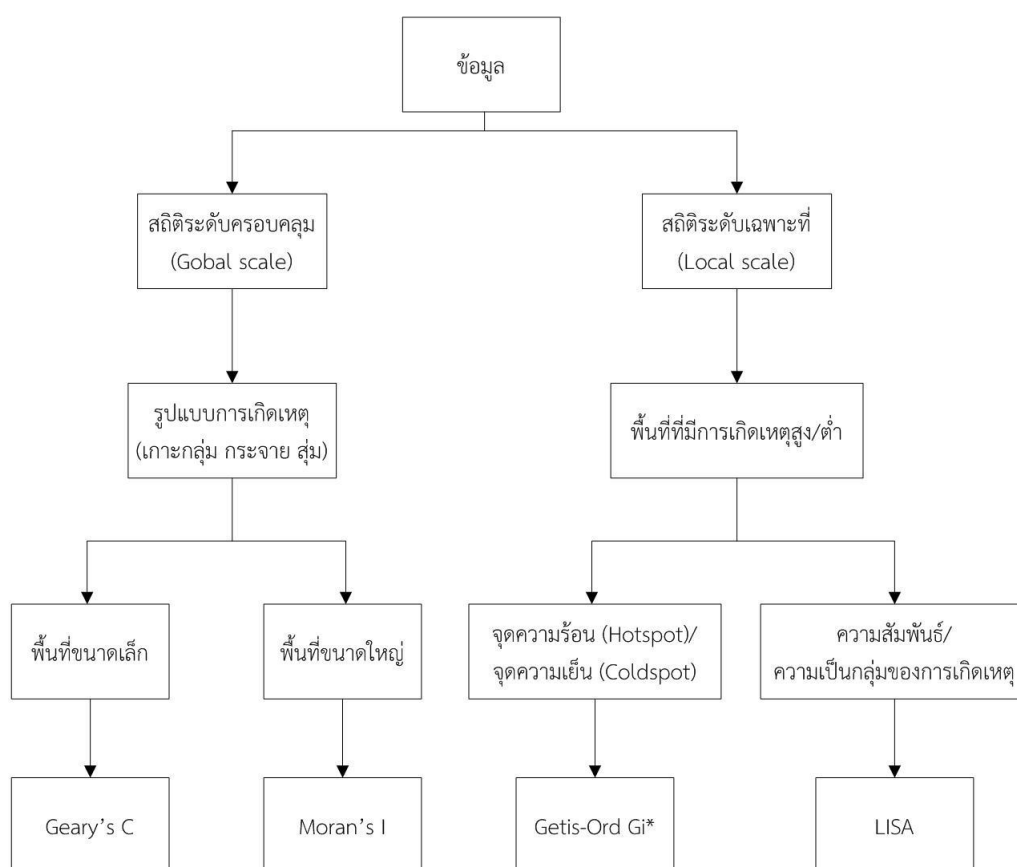
$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_i^2} \sum_{j=1, j \neq i}^n \omega_{ij} (x_j - \bar{x}) \dots \dots \dots (4)$$

โดยที่	I_j	คือ ค่าความสัมพันธ์ LISA
	x_i	คือ ค่าจุดเกิดอาชญากรรมที่ตำแหน่ง i
	\bar{x}	คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดอาชญากรรม
	ω_{ij}	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j
	n	คือ จำนวนการเกิดอาชญากรรมทั้งหมด
	s_i^2	คือ ค่าความแปรปรวน คำนวณได้จาก $s_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{x}^2}{(n-1)}$

ความสัมพันธ์ LISA ที่มีค่าบวก หมายถึงพื้นที่ที่เราสนใจมีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่อยู่รอบๆ และมีการจัดตัวกันเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่มสูง-สูง (HH) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการการเกิดเหตุการณ์สูงในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง (บริเวณที่สนใจมีการเกิดอาชญากรรมมาก ขณะที่พื้นที่บริเวณรอบข้างนั้นก็มีการเกิดอาชญากรรมมากเช่นกัน) และกลุ่มต่ำ-ต่ำ (LL) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการการเกิดเหตุการณ์ต่ำในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ (บริเวณที่สนใจมีการเกิดอาชญากรรมน้อย ขณะที่พื้นที่บริเวณรอบข้างนั้นก็มีการเกิดอาชญากรรมน้อยเช่นกัน) ส่วนความสัมพันธ์ LISA ที่มีค่าเป็นลบหมายถึง ค่าของตำแหน่งการเกิดเหตุแตกต่างกัน และอยู่นอกกลุ่มหรือไม่อยู่ในกลุ่ม เช่น กลุ่มสูง-ต่ำ (HL) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการการเกิดเหตุการณ์สูงในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่ำ (บริเวณที่สนใจมีการเกิดอาชญากรรมสูง ในขณะที่พื้นที่บริเวณโดยรอบนั้นมีการเกิดอาชญากรรมต่ำ) และกลุ่มต่ำ-สูง (LH) คือ พื้นที่ที่มีความถี่ในการการเกิดเหตุการณ์ต่ำในกลุ่มพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์สูง (บริเวณที่สนใจมีการเกิดอาชญากรรมต่ำ ในขณะที่พื้นที่บริเวณโดยรอบนั้นมีการเกิดอาชญากรรมสูง) (Zhang *et al.*, 2008)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ได้เลือกใช้สถิติเชิงพื้นที่วิธี Moran's I เพื่อใช้ในการศึกษารูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของการเกิดอาชญากรรม เนื่องจากสามารถบอกถึงรูปแบบของการเกิดอาชญากรรมโดยเปรียบเทียบค่าการเกิดอาชญากรรมบริเวณที่สนใจกับบริเวณอื่นทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา

และวิธีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^* เพื่อใช้ในการระบุบริเวณพื้นที่ที่มีค่าการเกิดอาชญากรรมสูง เนื่องจากสามารถระบุบริเวณที่มีค่าความถี่ของการเกิดอาชญากรรมสูง ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เลือกใช้วิธี LISA เนื่องจากมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเพียงจุดความความร้อนหรือบริเวณที่มีการเกิดเหตุสูงเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่เกิดเหตุกับพื้นที่โดยรอบของการเกิดเหตุ แสดงดังรูปที่ 2.3 จากเหตุผลข้างต้นหลังจากนั้นนำการวิเคราะห์จุดความร้อนมาศึกษาความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยทางกายภาพ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบริเวณที่มีการเกิดเหตุสูงกับปัจจัยทางกายภาพ



รูปที่ 2.3 สถิติเชิงพื้นที่

2.7 การวิเคราะห์ทิศทางการกระจายตัว (Directional Distribution)

การวิเคราะห์ทิศทางการกระจายตัวเป็นการวัดแนวโน้มของจุดข้อมูล โดยการคำนวณระยะทางแยกกันในทิศทางตามแนวแกน x และแกน y ซึ่งทั้งสองแกนนี้จะเป็นตัวกำหนดขนาดของวงรี หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวงรี (Standard deviational ellipse ; SDE) ค่าที่ได้จากการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจุดพิกัด x และจุดพิกัด y จากค่าเฉลี่ยศูนย์กลางจะเป็นตัวกำหนดขนาดแกนของวงรี และทำให้เห็นการกระจายตัวของการเกิดเหตุจากรูปทรงของส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานวงรี สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 5 และสมการที่ 6 อีกทั้งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวงรียังสามารถบ่งบอกมุมการหมุนของวงรีหรือทิศทางการกระจายตัวของข้อมูล (ESRI, 2009) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 7

$$SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}} \dots\dots\dots (5)$$

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}} \dots\dots\dots (6)$$

- โดยที่ x_i คือ พิกัดจุดเกิดอาชญากรรมที่ตำแหน่ง i แนวแกน X
- y_i คือ พิกัดจุดเกิดอาชญากรรมที่ตำแหน่ง i แนวแกน Y
- \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยศูนย์กลางของการเกิดอาชญากรรมแนวแกน X
- \bar{Y} คือ ค่าเฉลี่ยศูนย์กลางของการเกิดอาชญากรรมแนวแกน Y
- n คือ จำนวนการเกิดอาชญากรรมทั้งหมด

มุมการหมุนของวงรีสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\tan \theta = \frac{A+B}{C} \dots\dots\dots (7)$$

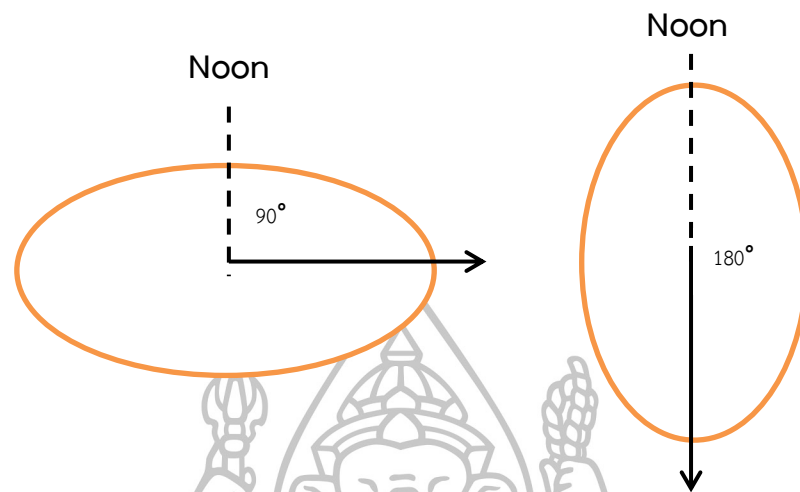
$$A = (\sum_{i=1}^n \bar{X}_i^2 - \sum_{i=1}^n \bar{Y}_i^2) \dots\dots\dots (8)$$

$$B = \sqrt{(\sum_{i=1}^n \bar{X}_i^2 - \sum_{i=1}^n \bar{Y}_i^2)^2 + 4(\sum_{i=1}^n \bar{X}_i \bar{Y}_i)^2} \dots\dots\dots (9)$$

$$C = 2 \sum_{i=1}^n \bar{X}_i \bar{Y}_i \dots\dots\dots (10)$$

- โดยที่ \bar{X}_i คือ การเบี่ยงเบนของตำแหน่งพิกัด x จากค่าเฉลี่ยศูนย์กลาง
- \bar{Y}_i คือ การเบี่ยงเบนของตำแหน่งพิกัด Y จากค่าเฉลี่ยศูนย์กลาง

องศาของข้อมูลที่ได้จากการคำนวณจะมีทิศทางการหมุนของแนวแกนยาว (Rotation) โดยเริ่มต้นวัดตามเข็มนาฬิกาตั้งแต่เที่ยงวัน (ArcGIS, 2016) เช่น องศาเท่ากับ 90° จะมีทิศทางการกระจายตัวไปทางทิศตะวันออก องศาเท่ากับ 180° จะมีทิศทางการกระจายตัวไปทางทิศใต้ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ทิศทางการหมุนของวงรี

ตั้งน้้นการศึกษาในครั้งนี้ได้จึงได้นำการวิเคราะห์ทิศทางการกระจายตัวเข้ามาช่วยในการคาดการณ์การเกิดลักัทรพย์ในอนาคต เนื่องจากสามารถบอกทิศทางและระยะการกระจายตัวของการเกิดลักัทรพย์

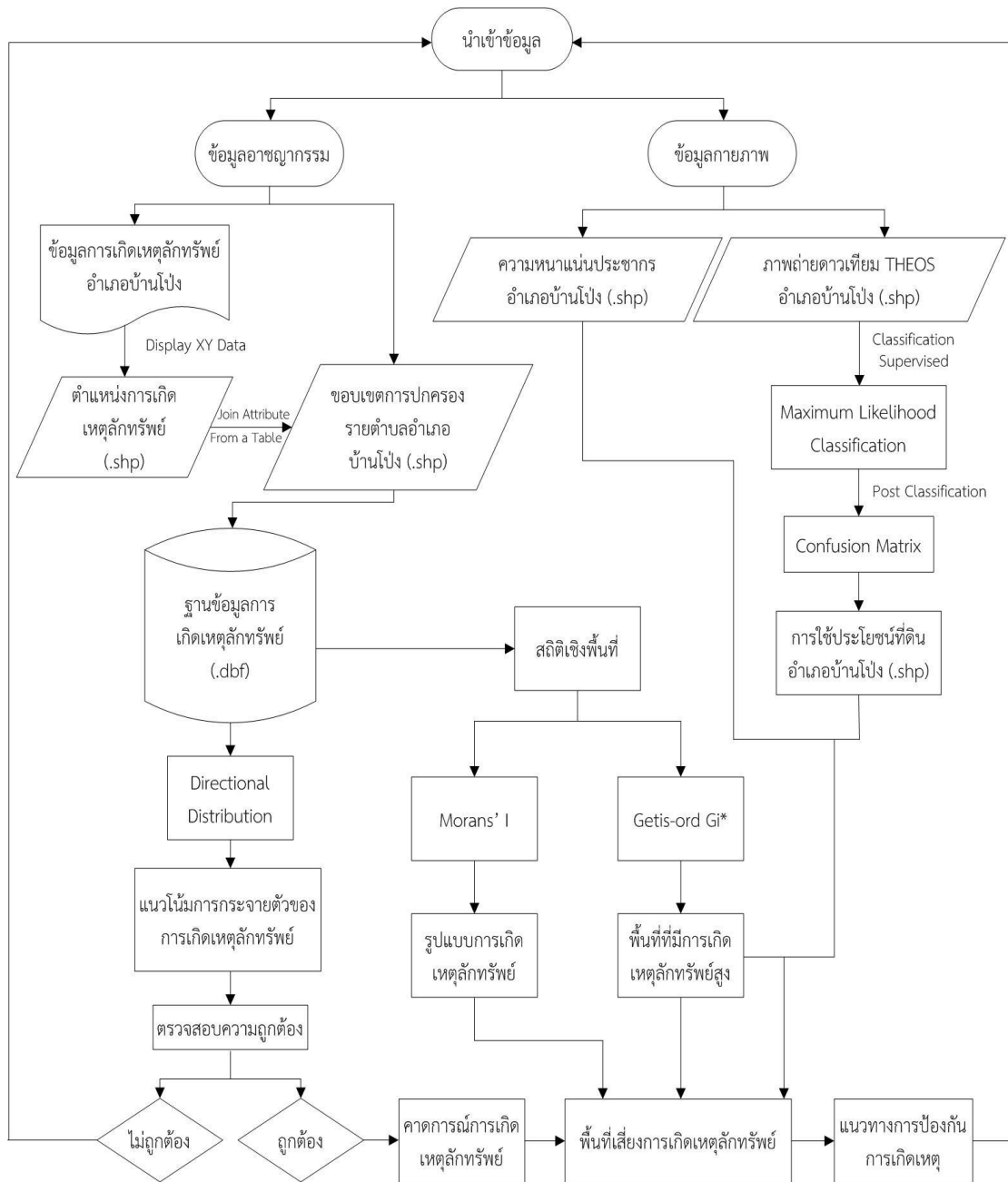


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 บทนำ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงเชิงพื้นที่ของการเกิดอาชญากรรม คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ ประเภชลักทรัพย์ พื้นที่ศึกษา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่แบ่งขอบเขต พื้นที่การปกครองระดับตำบลออกเป็น 15 ตำบล คิดเป็นพื้นที่รวมทั้งสิ้น 348,750 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 227,541 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านโป่ง, 2558) ภาพถ่ายดาวเทียม Thailand Earth Observation Satellite (THEOS) ระบบ Multispectral ที่ครอบคลุมจังหวัดราชบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2557 ได้นำมาศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อนำไปศึกษาความสัมพันธ์ทาง ภายภาพร่วมกับความหนาแน่นประชากรและปริมาณการเกิดอาชญากรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีการแปลงภาพด้วยสายตากับคอมพิวเตอร์ด้วยวิธี Maximum Likelihood Classification นำเข้าชั้น ข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ขอบเขตการปกครองพื้นที่ศึกษา การใช้ประโยชน์ที่ดิน และความหนาแน่นประชากร) และข้อมูลตำแหน่งของการเกิดเหตุลักทรัพย์ ทำการวิเคราะห์ลักษณะ รูปแบบเชิงพื้นที่ของการเกิดเหตุลักทรัพย์ (แบบเกาะกลุ่ม แบบกระจาย หรือแบบสุ่ม) โดยใช้ Moran's I วิเคราะห์พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงด้วยวิธี Getis-Ord G_i^* แล้วนำผลลัพธ์จากการ วิเคราะห์ด้วยวิธี Getis-Ord G_i^* มาหาความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยทางกายภาพ (ความหนาแน่น ประชากร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน) หลังจากนั้นนำตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์มาวิเคราะห์ด้วยวิธี Directional Distribution เพื่อศึกษาการกระจายตัวและใช้คาดการณ์การเกิดเหตุ ทั้งนี้การ ตรวจสอบความถูกต้องของการคาดการณ์จะดำเนินการโดยนำผลการศึกษาของการคาดการณ์ในปี พ.ศ. 2558 เทียบกับผลการเกิดเหตุจริงในปี พ.ศ. 2558 เพื่อหาค่าความถูกต้องของการคาดการณ์ และนำผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงออกมาในรูปแบบที่อาชญากรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางการป้องกันหรือ รับมือกับการเกิดเหตุลักทรัพย์ในอนาคต และใช้ประกอบแผนการทำงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจ ทั้งนี้ การศึกษาหาพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม ประเภทลักทรัพย์ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (2) ขั้นตอนการปรับให้อยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทาง ภูมิศาสตร์ (3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (4) ขั้นตอนการแสดงผล โดยมีวิธีการศึกษาตามกรอบ แนวความคิดการวิจัยดังรูปที่ 3.1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

3.2 ข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยข้อมูลการเกิดเหตุลักทรัพย์ ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ขอบเขตการปกครอง และความหนาแน่นของประชากร โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	แหล่งข้อมูล / ปี
ข้อมูลการเกิดเหตุลักทรัพย์	ตำแหน่งการเกิดอาชญากรรม ประเภทลักทรัพย์ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี รูปแบบ (.xls)	สถานีตำรวจภูธรบ้านโป่ง / ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2558
ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS	ระบบ Multispectral (15 m) ครอบคลุมอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยี อวกาศและภูมิสารสนเทศ / ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557
ขอบเขตการปกครอง	เส้นแบ่งขอบเขตตำบล ในอำเภอ บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี รูปแบบ (.shp)	กรมพัฒนาที่ดิน / ปี พ.ศ. 2554
ความหนาแน่นประชากร	จำนวนประชากรรายตำบล ใน อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี รูปแบบ (.xls)	ที่ว่าการอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี/ ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557

3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินการวิจัยประกอบด้วย (1) เครื่อง GPS รุ่น Garmin eTrex Vista CX (2) ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArcMap 10.0 (3) โปรแกรมไมโครซอฟท์ Excel 2010 (4) ซอฟต์แวร์รีโมตเซนซิง ENVI 4.3 และ(5) คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ Windows7 Ultimate core i5 RAM 8 GB

3.4 วิธีการศึกษา

3.4.1 การรวบรวมข้อมูล

(1) ข้อมูลอาชญากรรม ประกอบไปด้วย ข้อมูลการเกิดเหตุลักทรัพย์ฐานข้อมูลในรูปแบบ เล่มเอกสารจากสถานีตำรวจภูธรบ้านโป่ง ข้อมูลขอบเขตการปกครองรายตำบลอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรีรูปแบบ Shape file (.shp) (2) ข้อมูลทางกายภาพ ประกอบไปด้วย ข้อมูลความหนาแน่นของประชากร จากที่ว่าการอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี และภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557 เพื่อใช้จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

3.4.2 ขั้นตอนการปรับให้อยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

(1) ปรับข้อมูลการเกิดเหตุลักทรัพย์ในปี พ.ศ. 2555 ถึงพ.ศ. 2557 ของอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จากรูปแบบเล่มเอกสารให้อยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ระบบพิกัด UTM WGS 1984 เพื่อแสดงตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์ลงบนโปรแกรม ArcMap 10.0

(2) นำตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลขอบเขตการปกครองอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรีด้วยเครื่องมือ Join Attribute From a Table เพื่อแสดงฐานข้อมูลการเกิดเหตุลักทรัพย์บนโปรแกรม ArcMap 10.0

(3) นำค่าข้อมูลความหนาแน่นของประชากรลงในตารางคุณลักษณะของขอบเขตการปกครองอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี เพื่อแสดงความหนาแน่นของประชากรรายตำบลของแต่ละปี

(4) จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557 ด้วยเทคนิคการแปลภาพแบบ Maximum Likelihood Classification และทำการตรวจสอบความถูกต้องของภาพที่แปลด้วยวิธี Confusion Matrix โดยการลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บจุดตัวอย่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างน้อยประเภทละ 40 จุด (จำนวนจุดตัวอย่างของแต่ละประเภทการใช้ที่ดิน = $10 * N_{\text{Band}}$ โดยที่ N_{Band} คือ จำนวนแบนด์ของดาวเทียมที่นำมาวิเคราะห์) รวมทั้งสิ้น 200 จุด เพื่อนำมาตรวจสอบความถูกต้องกับภาพที่แปล โดยใช้ซอฟต์แวร์รีโมตเซนซิง ENVI 4.3 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเข้าสู่โปรแกรม ArcMap 10.0

3.4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์

ขั้นตอนการวิเคราะห์ประกอบด้วย การวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่วิธี Moran's I เป็นการศึกษา รูปแบบของการเกิดลักทรัพย์ คำนวณความถี่ของการเกิดเหตุลงในข้อมูลคุณลักษณะของขอบเขตการปกครองระดับตำบลเพื่อเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^* เพื่อศึกษาพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูง จากนั้นนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดความร้อนมาหาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นประชากร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลำดับสุดท้ายการวิเคราะห์วิธี Directional Distribution เพื่อศึกษาแนวโน้มของทิศทางการกระจายตัวของการเกิดลักทรัพย์ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการคาดการณ์โดยนำผลการศึกษาของการคาดการณ์ในปี พ.ศ. 2558 เทียบกับผลการเกิดเหตุจริงในปี พ.ศ. 2558 เพื่อหาค่าความถูกต้องของการ ถ้าถูกต้องสามารถนำไปใช้คาดการณ์การเกิดเหตุลักทรัพย์ในอนาคต แต่ ถ้าไม่ถูกต้องให้กลับไปเริ่มต้นวิเคราะห์ใหม่

3.4.4 ขั้นตอนการแสดงผล

ขั้นตอนการแสดงผลแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ (1) ผลจากการวิธี Moran's I แสดงรูปแบบลักษณะการกระจายตัวที่เกิดขึ้นของการเกิดหลักทรัพย์ในพื้นที่ศึกษาโดยรวมว่าข้อมูลมีการกระจายแบบเกาะกลุ่ม กระจายตัว หรือแบบสุ่ม (2) ผลจากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุหลักทรัพย์ด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^* บ่งบอกบริเวณที่มีค่าการเกิดเหตุหลักทรัพย์สูง (3) ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุหลักทรัพย์สูงกับปัจจัยทางกายภาพ แสดงให้ทราบว่าช่วงความหนาแน่นของประชากรแบบใดที่มีการเกิดเหตุหลักทรัพย์สูง และบริเวณที่มีการเกิดเหตุหลักทรัพย์สูงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบใด และ(4) ผลจากวิธี Directional Distribution แสดงถึงทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุหลักทรัพย์ แล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบแผนที่พื้นที่เสี่ยงของการเกิดเหตุหลักทรัพย์



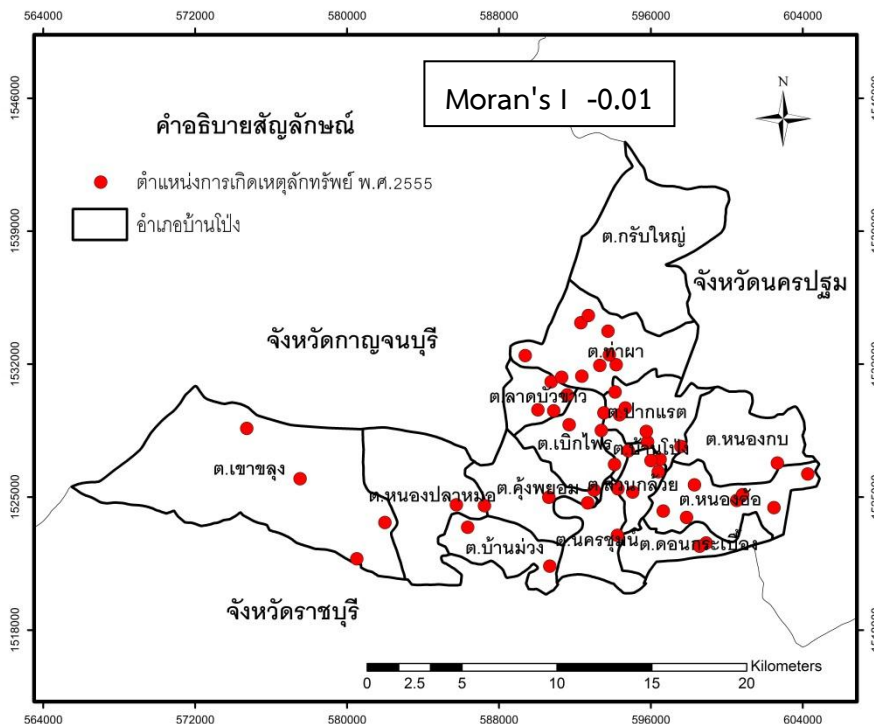
บทที่ 4

ผลการศึกษา

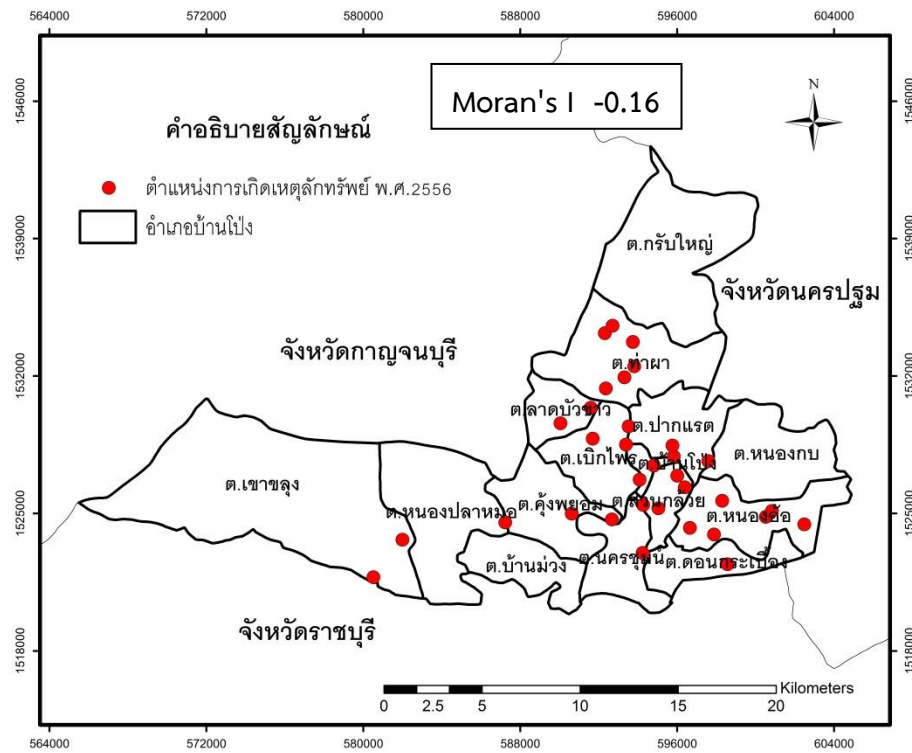
การประเมินความเสี่ยงการเกิดอาชญากรรมเชิงพื้นที่ของคดีลักทรัพย์ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557 ด้วยเครื่องมือทางสถิติเชิงภูมิศาสตร์ (Geostatistics) วิธี Moran's I วิธี Getis-Ord G_i^* และวิธี Directional Distribution สามารถแสดงผลการศึกษาดังนี้

4.1 รูปแบบของการเกิดเหตุลักทรัพย์ด้วยวิธี Moran's I

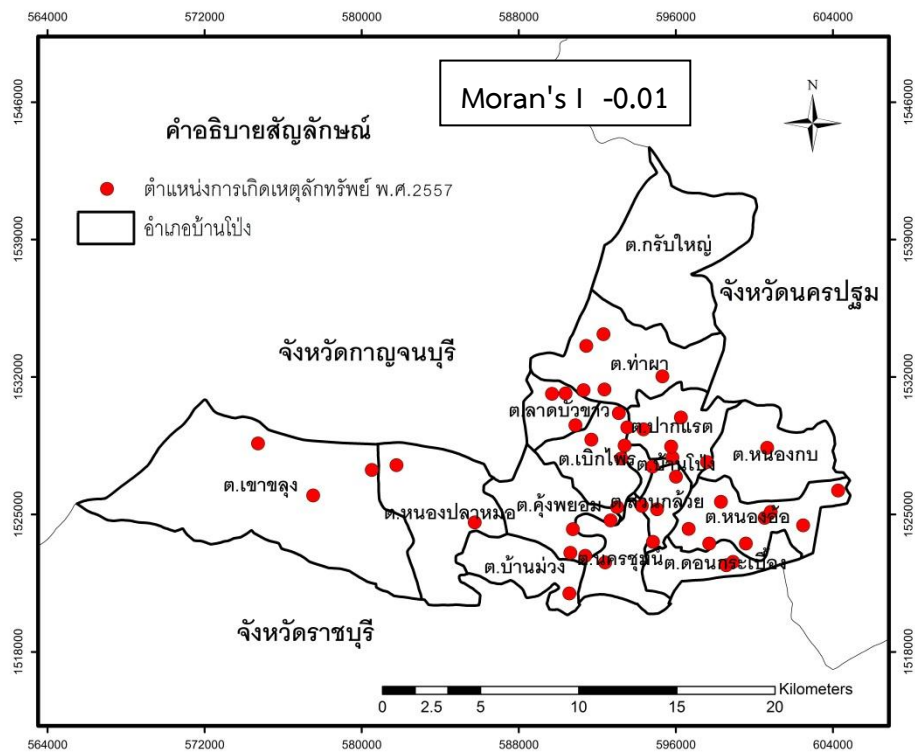
จากผลการศึกษาในช่วงปีพ.ศ. 2555-2557 พบว่าอาชญากรรมประเภทลักทรัพย์มีรูปแบบการเกิดเหตุการณ์เป็นแบบกระจายทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา เนื่องจากอำเภอบ้านโป่งมีจำนวนประชากรสูงสุดเป็นอันดับสองของจังหวัดราชบุรี โดยในปี พ.ศ. 2555 มีค่า Moran's I เท่ากับ -0.01 แสดงดังรูปที่ 4.1 ปี พ.ศ. 2556 มีค่า Moran's I เท่ากับ -0.16 แสดงดังรูปที่ 4.2 และปี พ.ศ. 2557 มีค่า Moran's I เท่ากับ -0.01 แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.1 ตำแหน่งการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2555



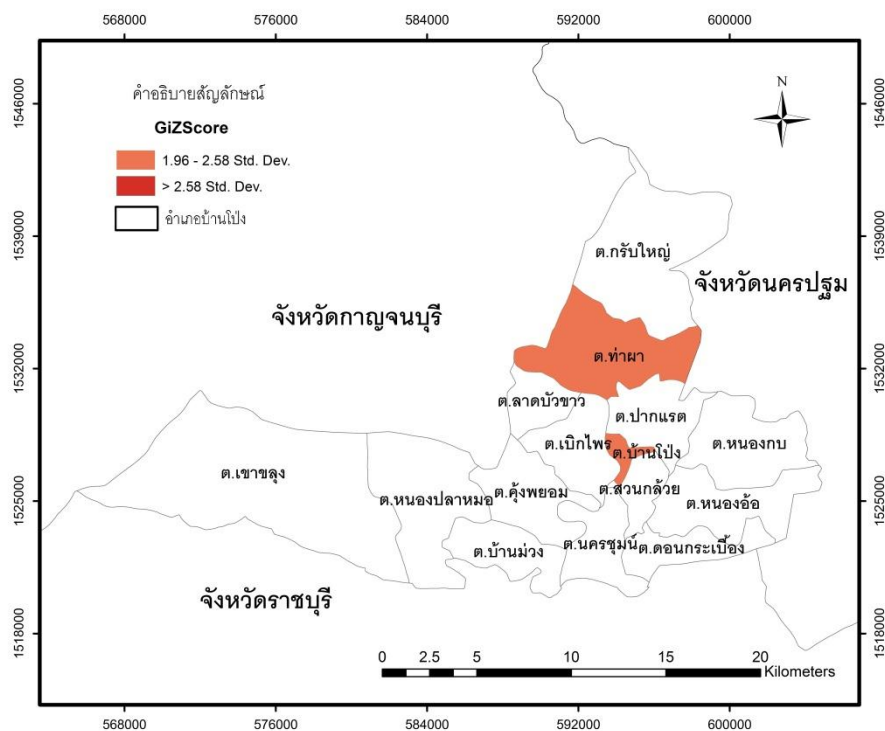
รูปที่ 4.2 ตำแหน่งการเกิดเหตุหลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2556



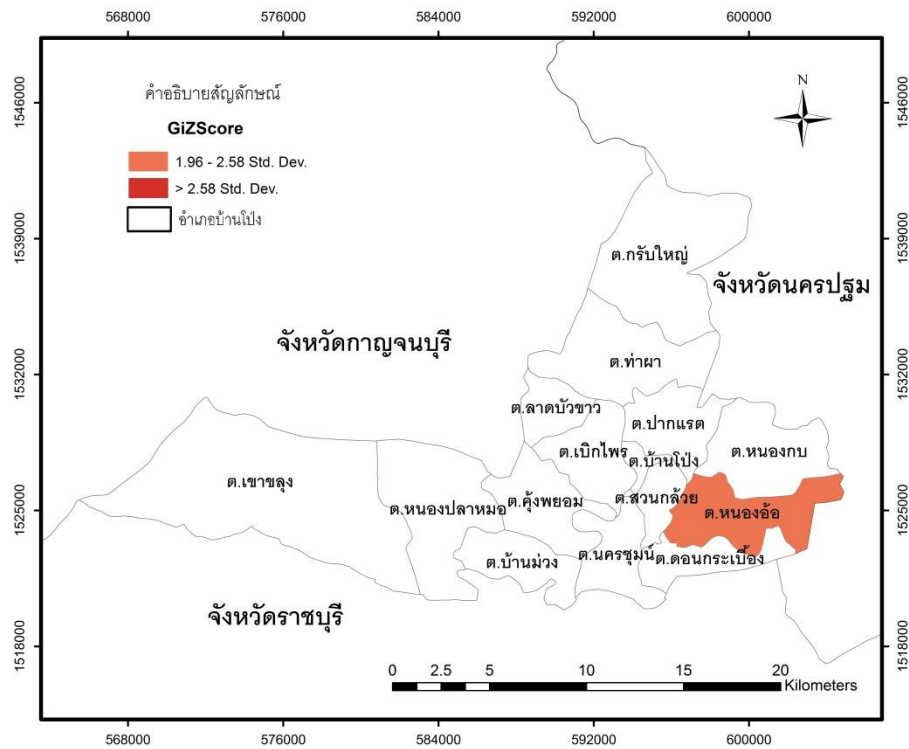
รูปที่ 4.3 ตำแหน่งการเกิดเหตุหลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2557

4.2 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^*

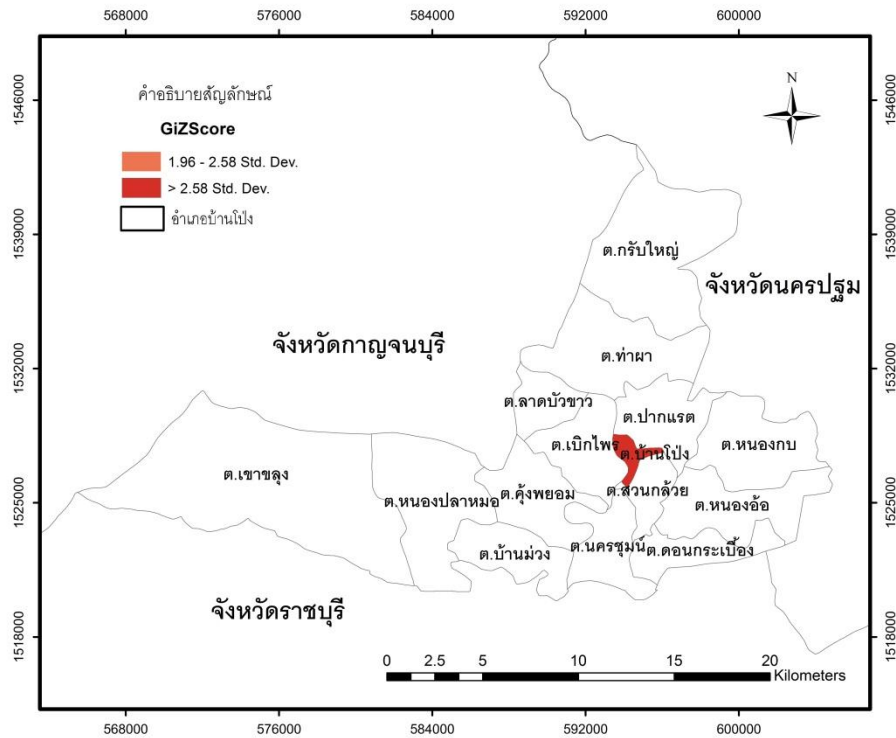
การศึกษาพื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ด้วยเทคนิค Getis-Ord G_i^* ปี พ.ศ. 2555 พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ที่มีค่า G_i^* มากกว่า 1.96 มีอยู่ 2 ตำบล คือ ตำบลท่าผา และตำบลบ้านโป่ง แสดงดังรูปที่ 4.4 เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความเจริญทางสังคมและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น ปี พ.ศ. 2556 พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ที่มีค่า G_i^* มากกว่า 1.96 คือ ตำบลหนองอ้อ เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ในบริเวณตำบลหนองอ้อจำนวนมาก ทำให้ประชาชนเดินทางเข้ามาทำงานกันเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ซึ่งจะทำให้เกิดความแออัดทางสังคมและมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรมสูง แสดงดังรูปที่ 4.5 และปี พ.ศ. 2557 พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ที่มีค่า G_i^* มากกว่า 1.96 คือ ตำบลบ้านโป่ง เนื่องจากตำบลบ้านโป่งมีความเจริญทางสังคมและสิ่งแวดล้อม และมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นมากที่สุดในพื้นที่อำเภอบ้านโป่ง แสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.4 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2555



รูปที่ 4.5 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2556

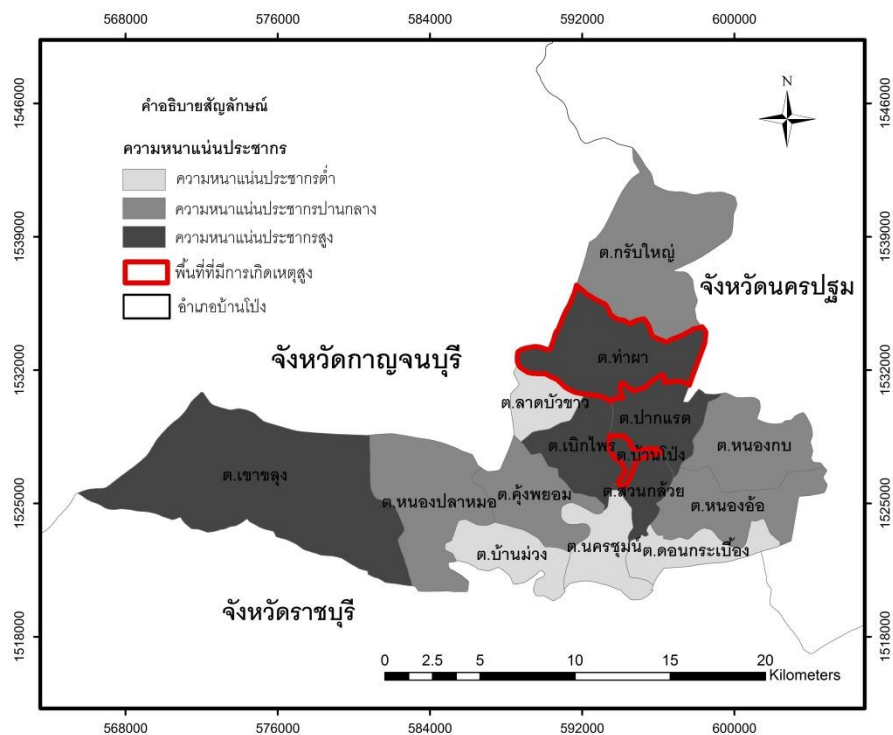


รูปที่ 4.6 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลักทรัพย์ ปี พ.ศ. 2557

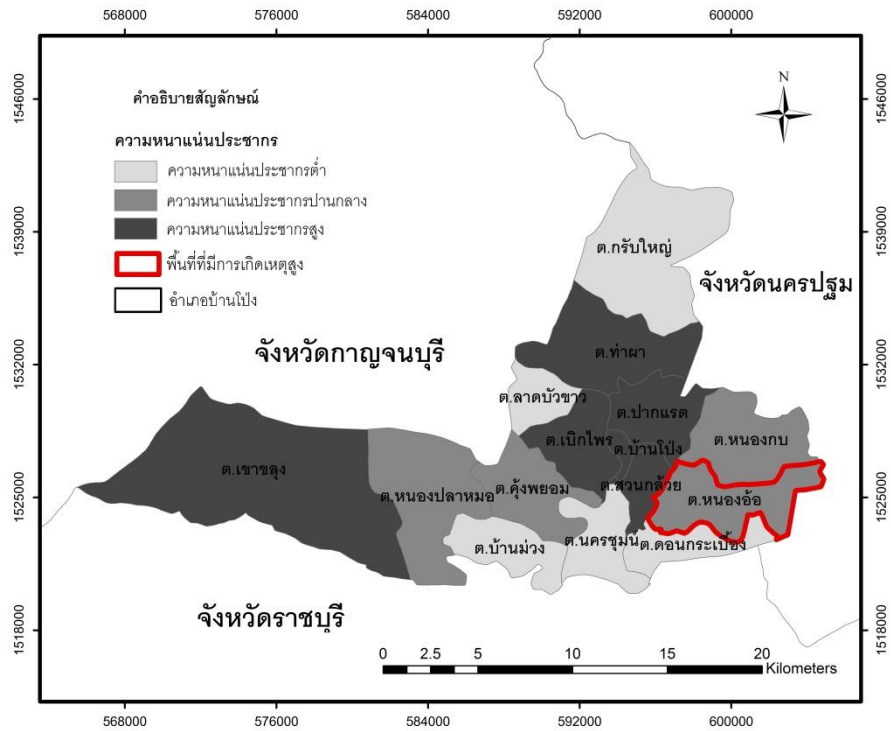
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงกับปัจจัยทางกายภาพ

4.3.1 พื้นที่เกิดเหตุลัทธิร้ายสูงกับความหนาแน่นประชากร

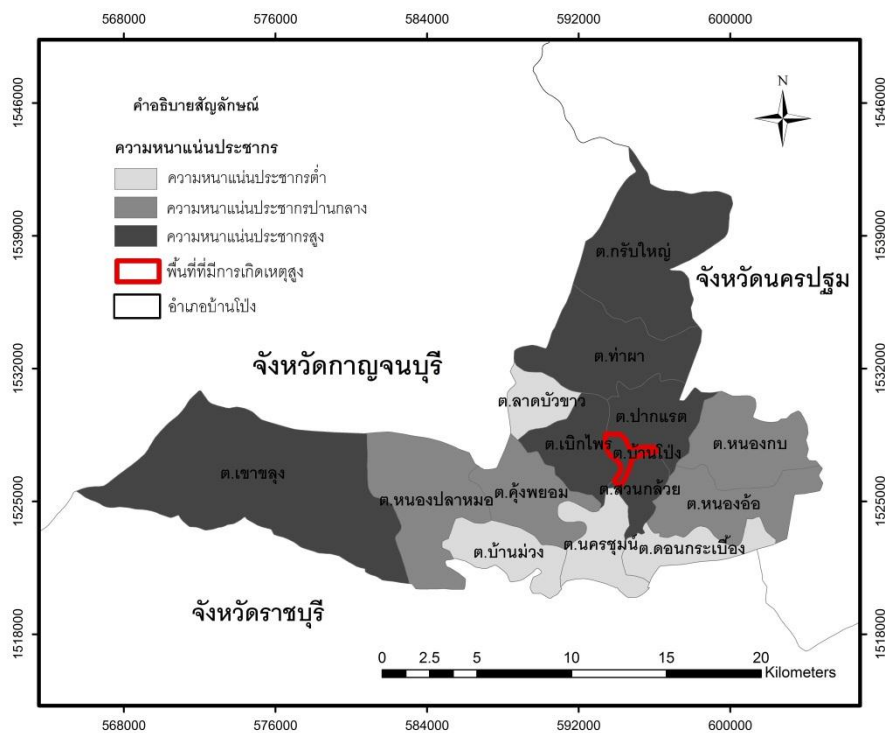
การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงและความหนาแน่นประชากร ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งความหนาแน่นประชากรออกเป็นสามระดับจากจำนวนประชากรทั้งหมด (เฉพาะพื้นที่อำเภอบ้านโป่งเท่านั้น) ด้วยเกณฑ์การแบ่งแบบช่วงระยะห่างเท่ากัน (Equal interval) ได้แก่ ความหนาแน่นประชากรต่ำ (1,780-7,300 คน) ความหนาแน่นประชากรปานกลาง (7,301-12,800 คน) และความหนาแน่นประชากรสูง (12,801 -18,300 คน) ในปี พ.ศ. 2555 พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูง ได้แก่ ตำบลท่าผาและตำบลบ้านโป่ง ซึ่งเมื่อพิจารณาตามข้อมูลความหนาแน่นประชากรรายตำบล พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงนั้นเกิดขึ้นในบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากรสูงทั้งสองตำบล แสดงดังรูปที่ 4.7 ปี พ.ศ. 2556 พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูง ได้แก่ ตำบลหนองอ้อ ซึ่งเมื่อพิจารณาตามข้อมูลความหนาแน่นประชากรรายตำบล พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงนั้นเกิดขึ้นในบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากรปานกลาง แสดงดังรูปที่ 4.8 และปี พ.ศ. 2557 พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูง ได้แก่ ตำบลบ้านโป่ง ซึ่งเมื่อพิจารณาตามข้อมูลความหนาแน่นประชากรรายตำบล พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงนั้นเกิดขึ้นในบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง แสดงดังรูปที่ 4.9 กล่าวได้ว่าการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงนั้นจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีประชากรอาศัยอยู่ความหนาแน่นปานกลางจนถึงสูง



รูปที่ 4.7 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลัทธิร้ายสูงและความหนาแน่นประชากรปี พ.ศ. 2555



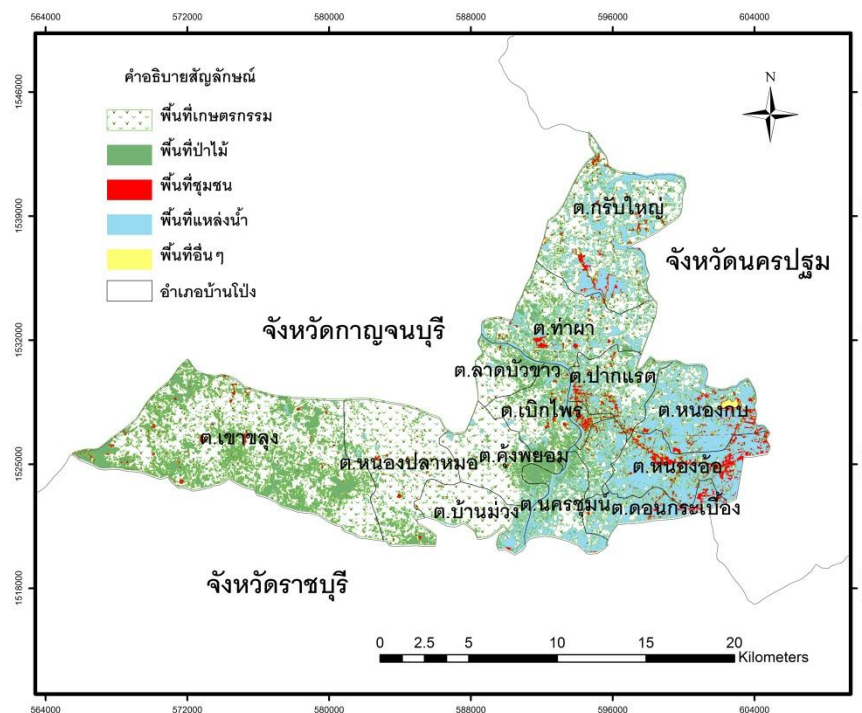
รูปที่ 4.8 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสึทภัยสูงและความหนาแน่นประชากรปี พ.ศ. 2556



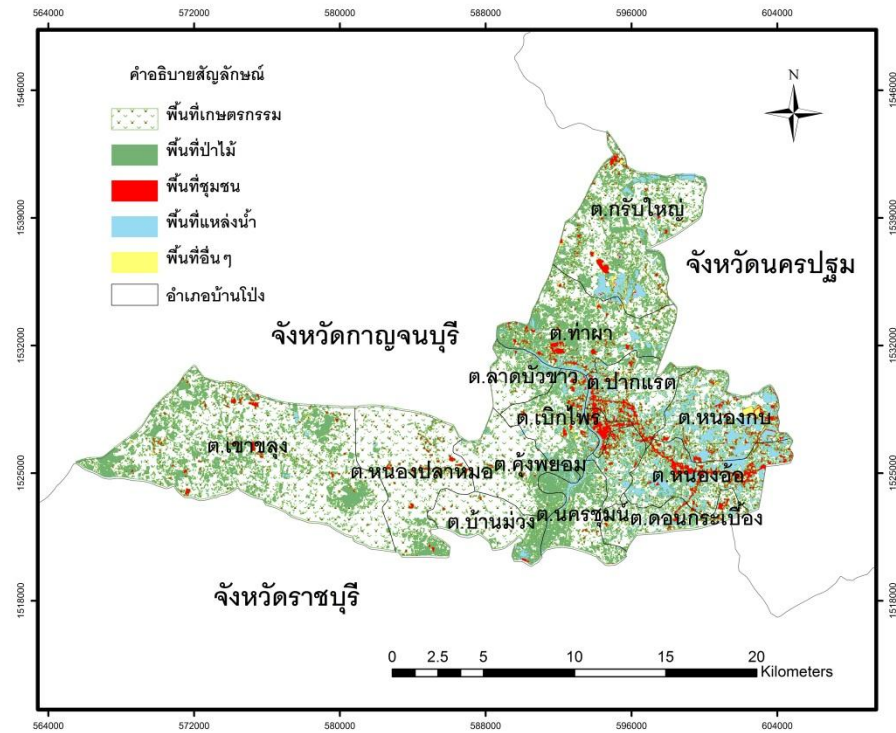
รูปที่ 4.9 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสึทภัยสูงและความหนาแน่นประชากรปี พ.ศ. 2557

4.3.2 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

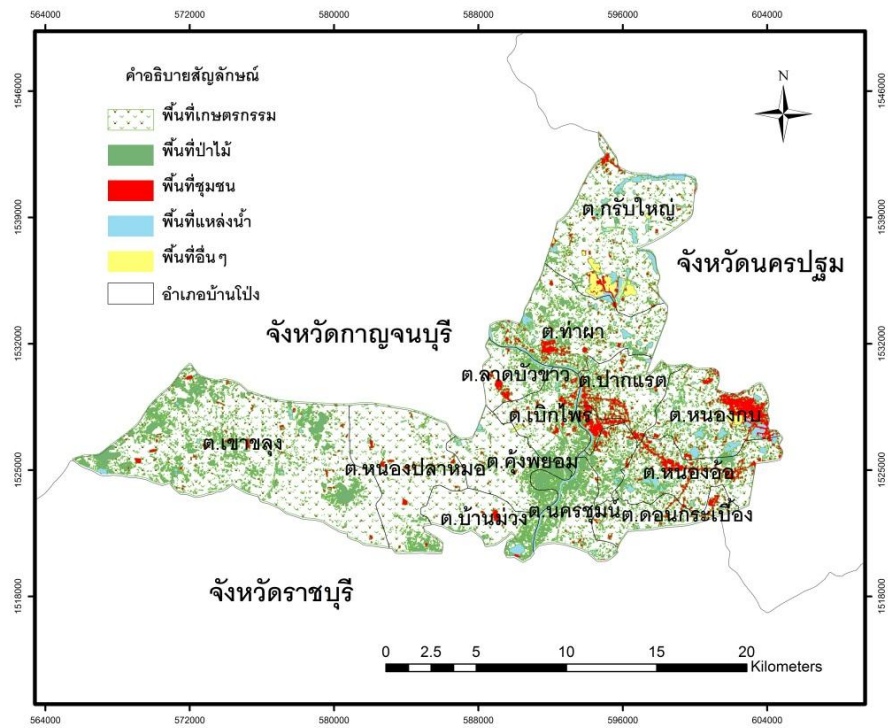
การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินของอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรีในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557 พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ (บ่อขุดทราย) แสดงดังรูปที่ 4.10-4.12 โดยพื้นที่โดยรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภทในปี พ.ศ. 2555 ถึงพ.ศ. 2557 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.10 การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง ปี พ.ศ. 2555



รูปที่ 4.11 การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง ปี พ.ศ. 2556

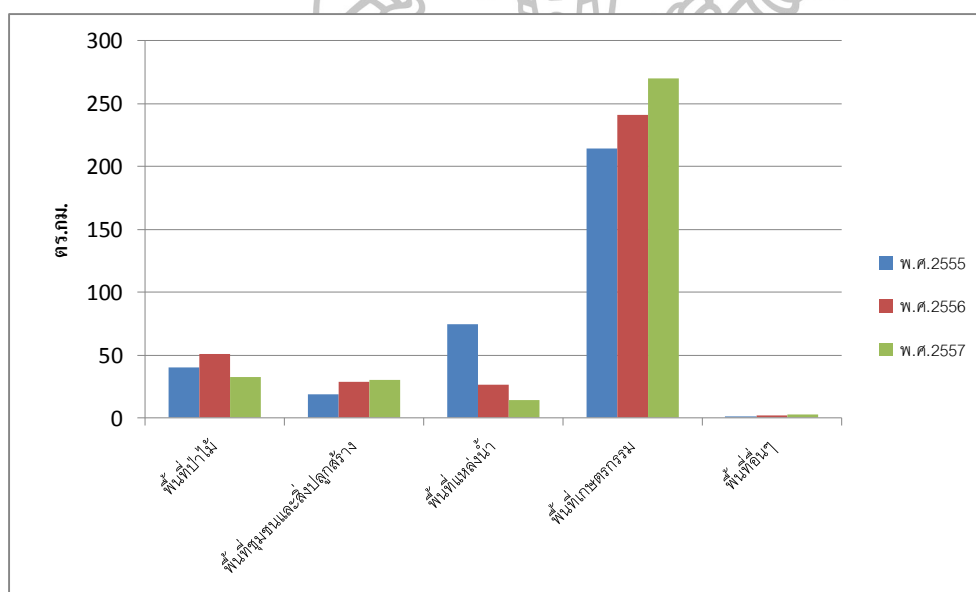


รูปที่ 4.12 การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอบ้านโป่ง ปี พ.ศ. 2557

ตารางที่ 4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557

หน่วย : ตร.กม.

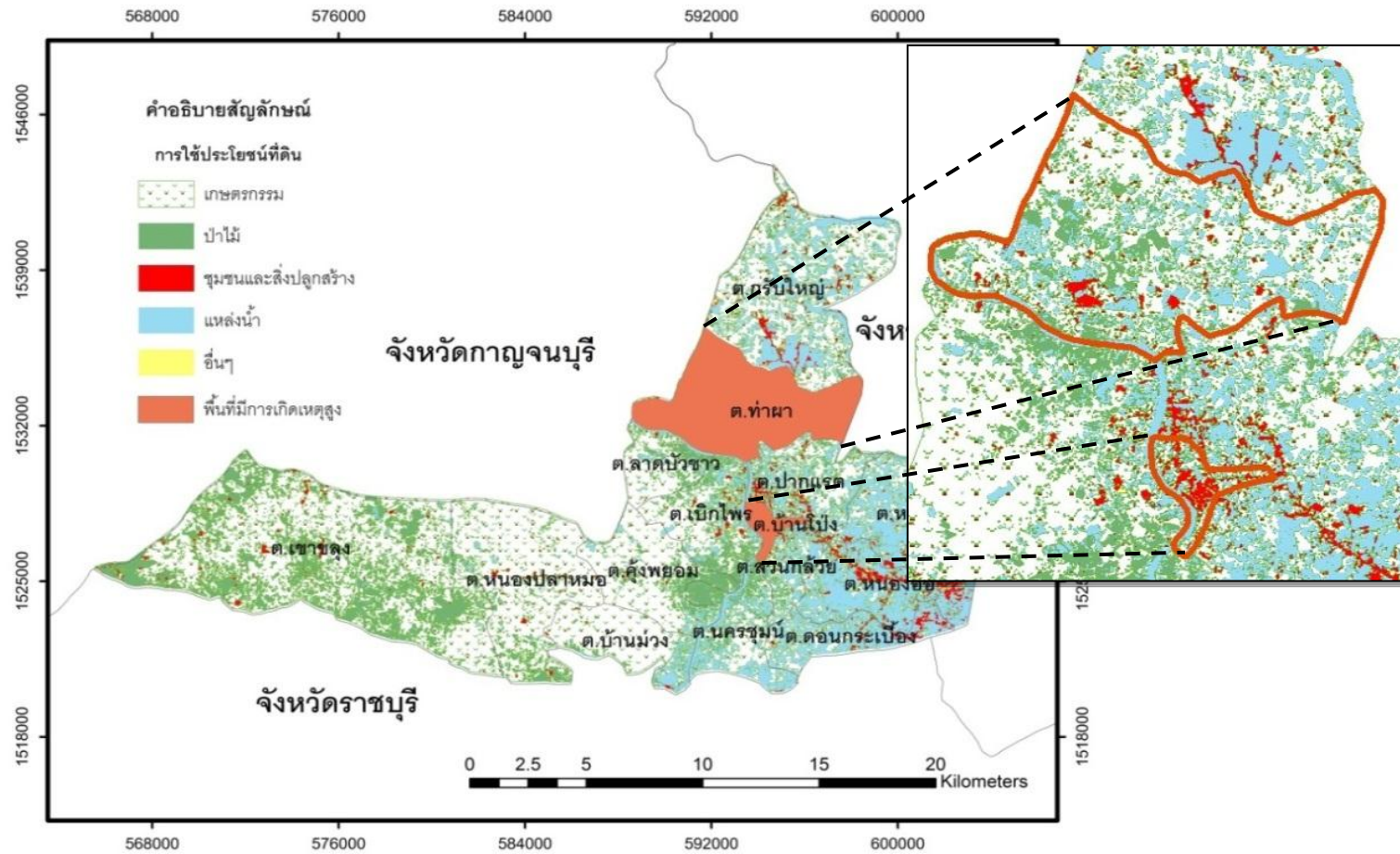
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ.2555	พ.ศ.2556	พ.ศ.2557
พื้นที่ป่าไม้	40.31	51.43	32.13
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	18.93	28.58	30.27
พื้นที่แหล่งน้ำ	74.41	26.70	13.78
พื้นที่เกษตรกรรม	214.08	240.43	269.85
พื้นที่อื่นๆ	1.02	1.61	2.72
รวม	348.75	348.75	348.75



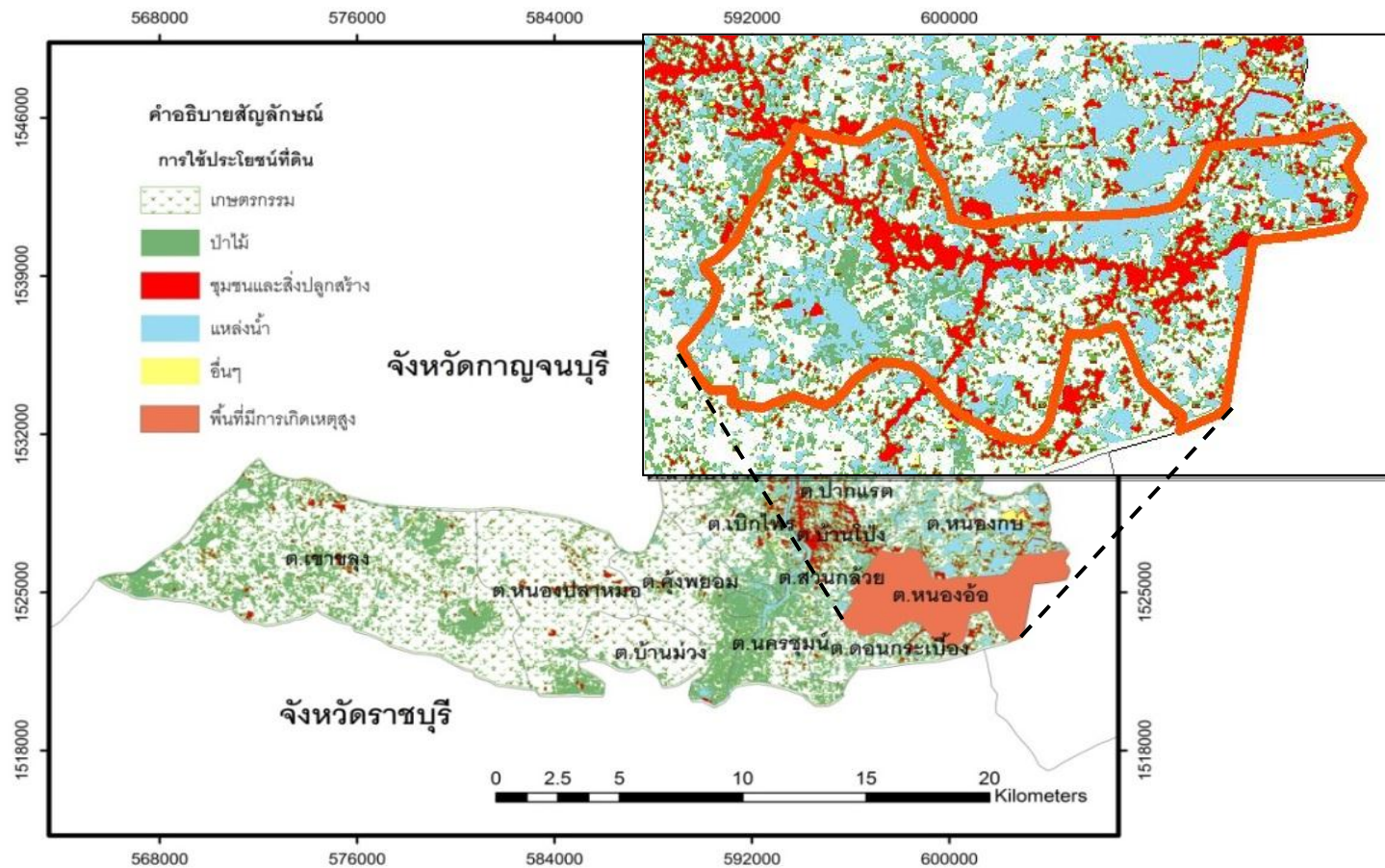
รูปที่ 4.13 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ตร.กม.) ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2557

หลังจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของภาพที่แปลโดยการ
ใช้วิธี Confusion matrix โดยเก็บจำนวนจุดตัวอย่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จำแนกแต่ละ
ประเภทเป็นจำนวนสิบเท่าของจำนวนแบนด์ของดาวเทียมที่นำมาวิเคราะห์ ในการศึกษานี้ได้ใช้
ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ซึ่งมีจำนวน 4 แบนด์ ดังนั้นจึงเก็บจำนวนจุดตัวอย่างทั้งสิ้น 200 จุด โดย
แบ่งออกเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทละ 40 จุด ซึ่งผลการตรวจสอบความถูกต้องพบว่าปี
พ.ศ. 2555 มีค่าความถูกต้อง Overall Accuracy เท่ากับ 87.78% ปี พ.ศ. 2556 มีค่าความถูกต้อง
Overall Accuracy เท่ากับ 97.04% และปี พ.ศ. 2557 มีค่าความถูกต้อง Overall Accuracy
เท่ากับ 98.52%

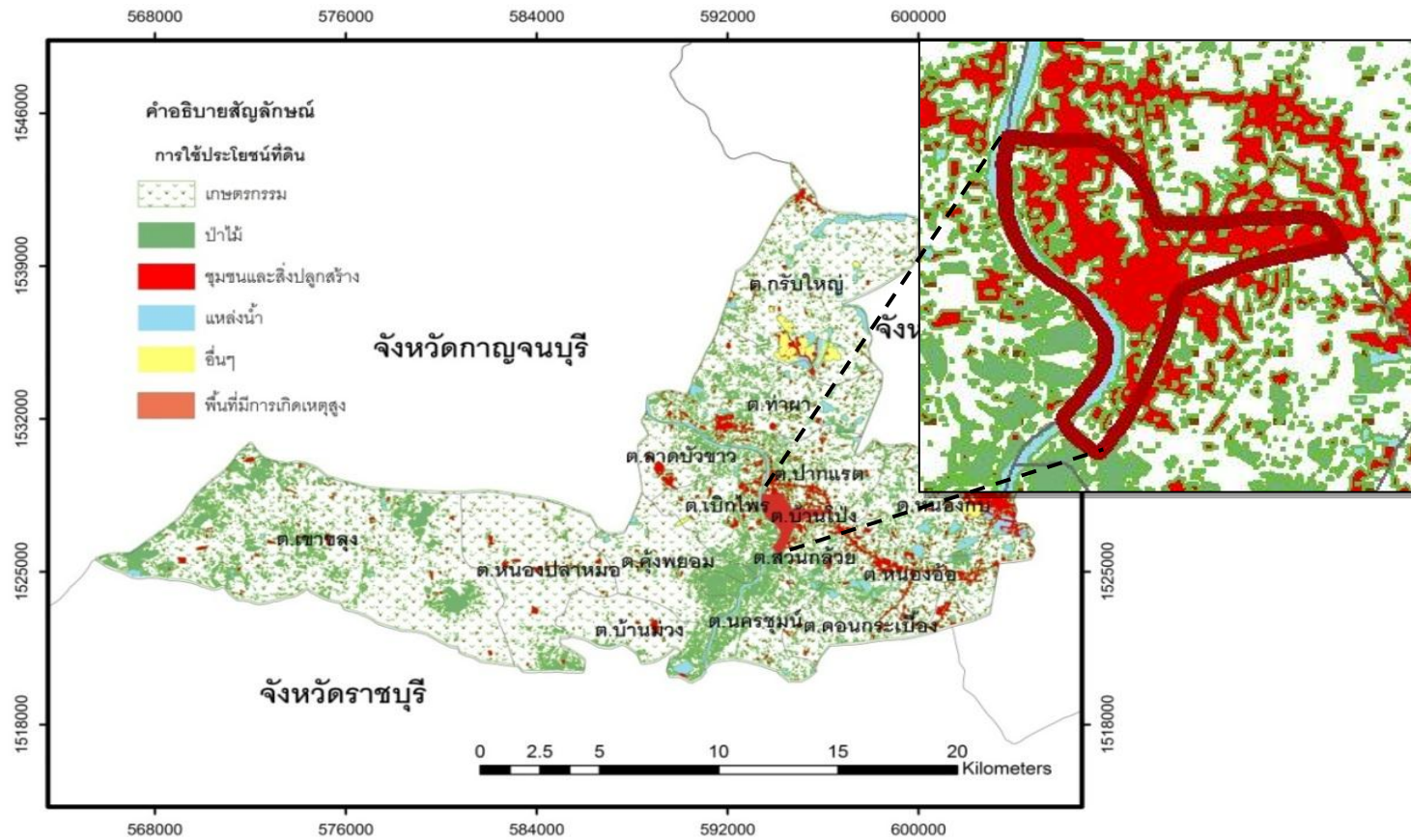
การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงกับการใช้ประโยชน์
ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2555 พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูง ได้แก่ ตำบลท่าผาและตำบลบ้านโป่ง ซึ่ง
เมื่อพิจารณาตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงมีการใช้ประโยชน์
ที่ดินส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง แสดงดังรูปที่ 4.14
ปี พ.ศ. 2556 พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูง ได้แก่ ตำบลหนองอ้อ ซึ่งเมื่อพิจารณาตาม
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่
ประกอบไปด้วย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง แสดงดังรูปที่ 4.15 และปี พ.ศ. 2557
พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูง ได้แก่ ตำบลบ้านโป่ง ซึ่งเมื่อพิจารณาตามประเภทการใช้
ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุลักทรัพย์สูงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่
เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง แสดงดังรูปที่ 4.16 จากผลการศึกษาทั้งสามปีพบว่าพื้นที่ที่มี
การเกิดเหตุสูงจะเกิดในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากเป็นบริเวณพื้นที่
ส่วนบุคคลจึงมีผู้คนสัญจรไปมาน้อย ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการก่อเหตุสูง พื้นที่ชุมชน
และสิ่งปลูกสร้าง เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีผู้คนอาศัยอยู่หนาแน่น ทำให้มีความหลากหลายทางสังคมซึ่ง
เป็นต้นเหตุของการเกิดอาชญากรรม อีกทั้งเมื่อมีประชากรมากจะทำให้ผู้ก่อเหตุสามารถเลือกเหยื่อ
หรือเป้าหมายได้อย่างอิสระ



รูปที่ 4.14 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุภัยพิบัติสูงและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2555



รูปที่ 4.15 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุภัยพิบัติสูงและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2556

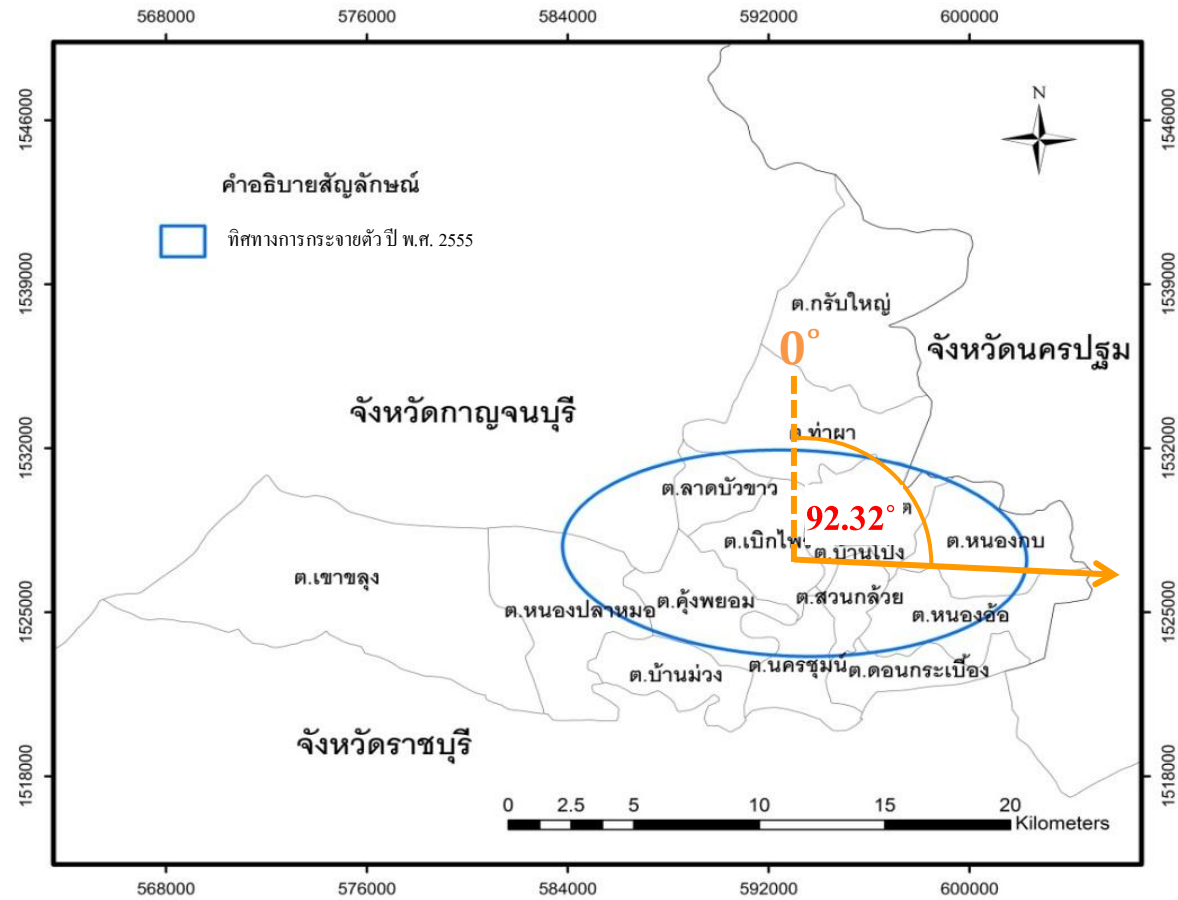


รูปที่ 4.16 พื้นที่ที่มีการเกิดเหตุภัยพิบัติสูงและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2557

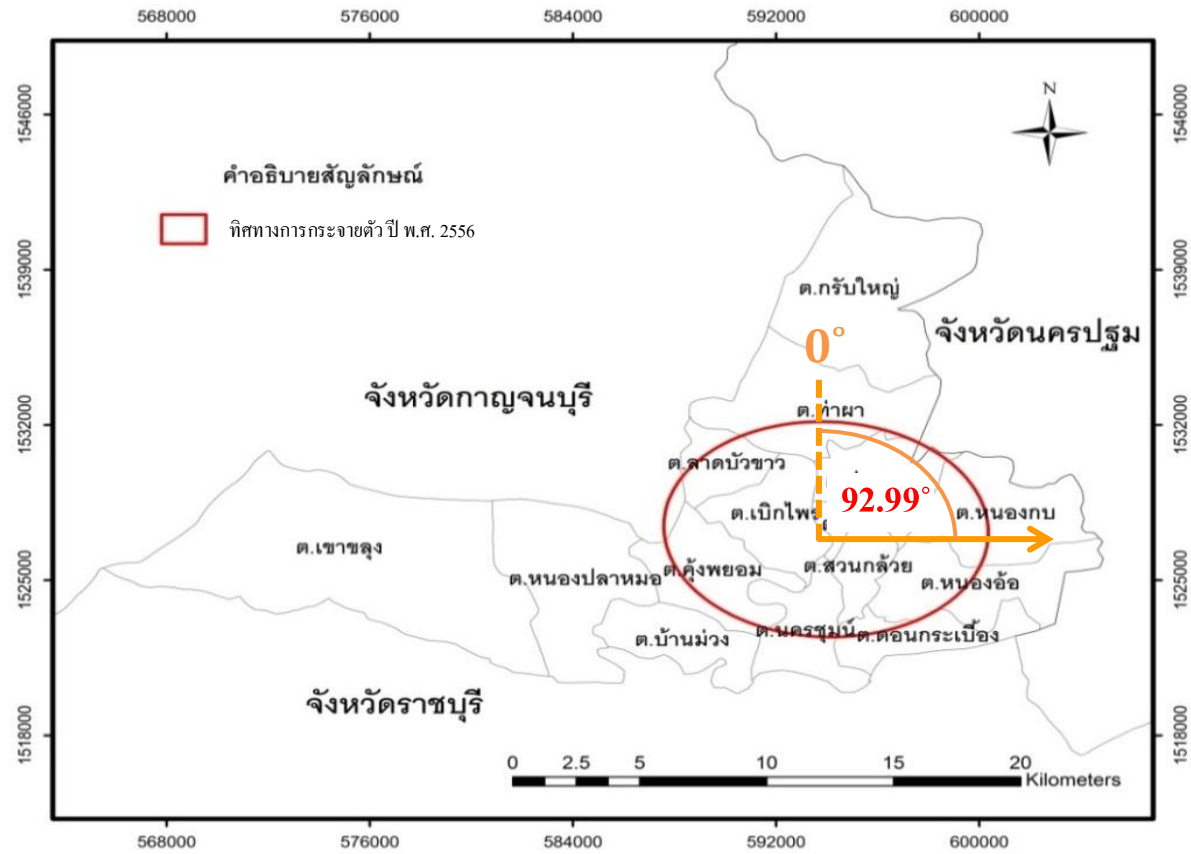
4.4 ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลัทธิภัย

การวิเคราะห์ Directional Distribution เป็นการศึกษาทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลัทธิภัย เพื่อนำไปใช้ในคาดการณ์การเกิดเหตุในอนาคต โดยจากการศึกษาพบว่า การเกิดเหตุลัทธิภัยในปี พ.ศ. 2555 มีค่า Rotation = 92.32 กล่าวคือ ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลัทธิภัยไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ตำบลหนองปลาหมอ ตำบลเบิกไพร ตำบลปากแรต ตำบลคู้้งพะยอม ตำบลบ้านโป่ง ตำบลสวนกล้วย ตำบลหนองอ้อ และตำบลหนองกบ แสดงดังรูปที่ 4.17 ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทหลักๆ คือ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และมีความหนาแน่นของประชากรปานกลางถึงสูง ยกเว้นตำบลลาดบัวขาวที่มีความหนาแน่นประชากรต่ำ ต่อมาปี พ.ศ. 2556 พบว่ามีค่า Rotation = 92.99 กล่าวคือ ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลัทธิภัยไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ตำบลเบิกไพร ตำบลปากแรต ตำบลคู้้งพะยอม ตำบลบ้านโป่ง ตำบลสวนกล้วย ตำบลหนองอ้อ และตำบลหนองกบ แสดงดังรูปที่ 4.18 ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทหลักๆ คือ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และมีความหนาแน่นของประชากรปานกลางถึงสูง ยกเว้นตำบลลาดบัวขาวที่มีความหนาแน่นประชากรต่ำ และในปี พ.ศ. 2557 มีค่า Rotation = 97.80 กล่าวคือ ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดเหตุลัทธิภัยไปทางทิศ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลลาดบัวขาว ตำบลหนองปลาหมอ ตำบลเบิกไพร ตำบลปากแรต ตำบลคู้้งพะยอม ตำบลบ้านโป่ง ตำบลสวนกล้วย ตำบลหนองอ้อ และตำบลหนองกบ แสดงดังรูปที่ 4.19 ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทหลักๆ คือ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และมีความหนาแน่นของประชากรปานกลางถึงสูง ยกเว้นตำบลลาดบัวขาวที่มีความหนาแน่นประชากรต่ำ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ของทั้งสามปีสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.2

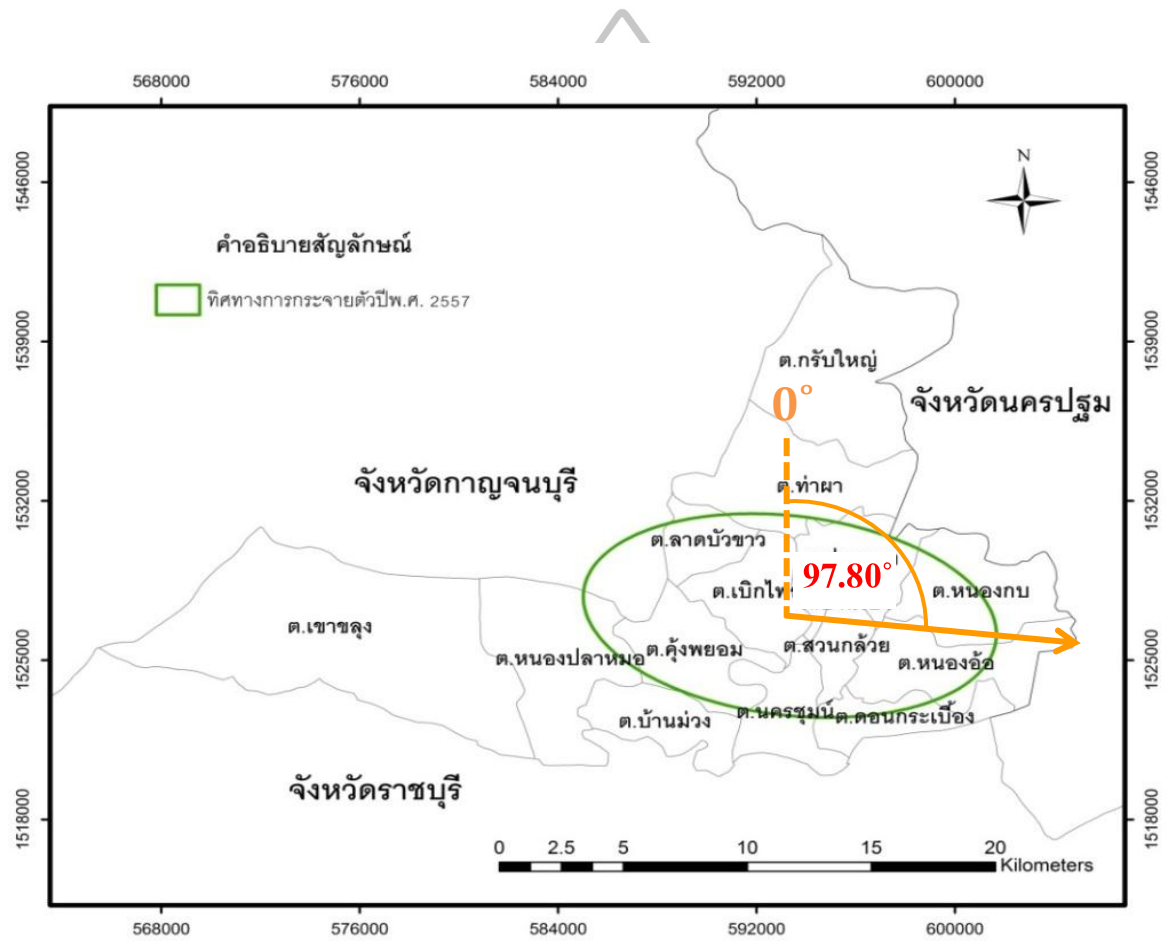




รูปที่ 4.17 ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2555



รูปที่ 4.18 ทิศทางการกระจายตัวของกาเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2556



รูปที่ 4.19 ทิศทางการกระจายตัวของการเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2557

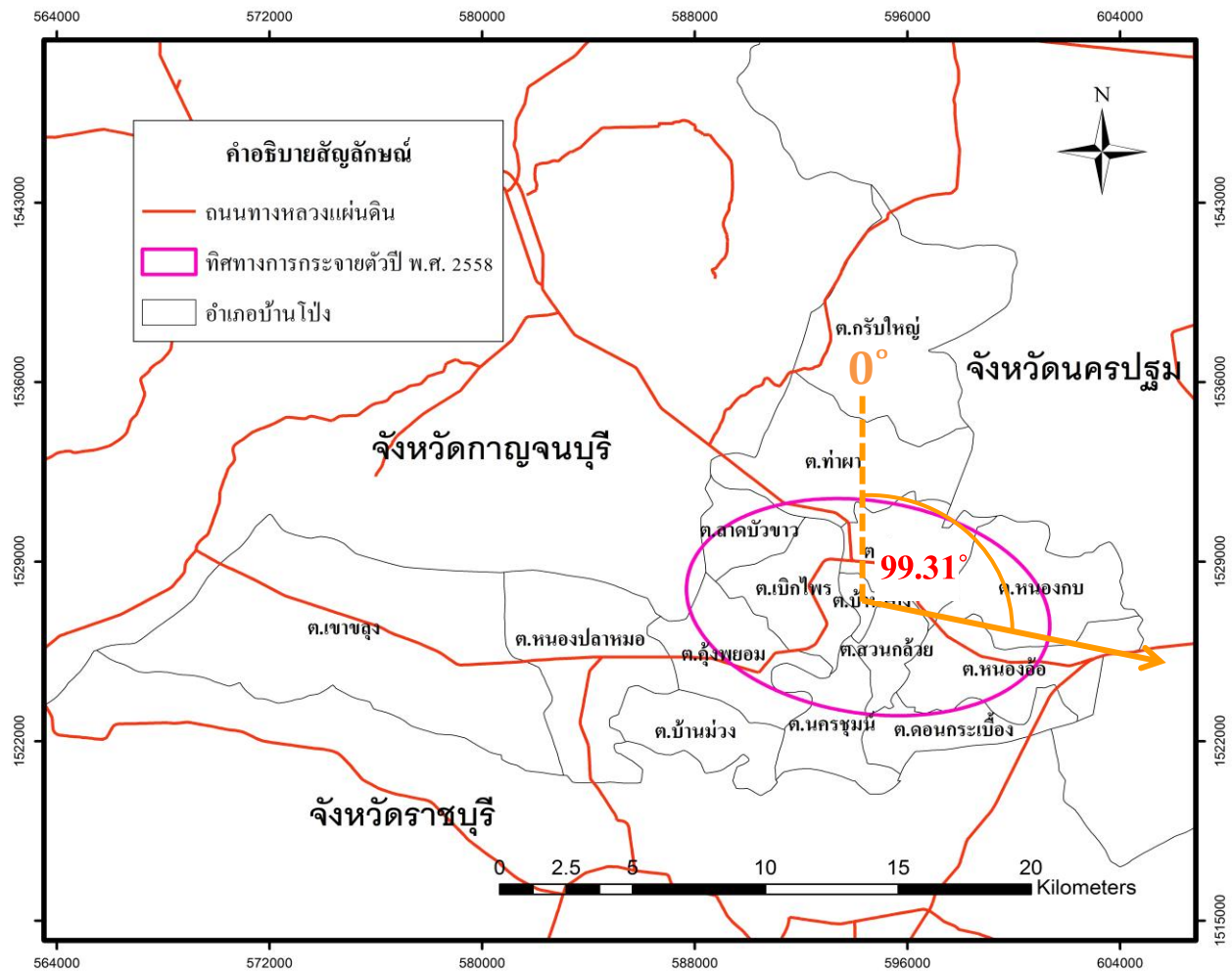
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์วิธี Directional Distribution

ปี	Center X	Center Y	X StdDist	Y StdDist	Rotation
2555	593034.08	1527520.40	9246.84	4395.11	92.32
2556	593967.46	1527294.09	6391.40	4851.12	92.99
2557	593341.25	1526960.27	8383.53	4371.69	97.80

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำผลการศึกษาทิศทางกระจายตัวในปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ.2557 มาใช้ คาดการณ์การเกิดเหตุในปี พ.ศ. 2558 พบว่าทิศทางกระจายตัวการเกิดเหตุหลักทรัพย์สินมีแนวโน้ม ทิศทางการเกิดเหตุในทางทิศตะวันออกทำมุม 94.00° (เฉลี่ยจากค่า Rotation ทั้งสามปี) ของพื้นที่ ศึกษามุ่งหน้าเข้าสู่จังหวัดนครปฐม เนื่องจากมีถนนสายหลักเส้นเพชรเกษมเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง ขอบเขตพื้นที่ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และมีความหนาแน่นของประชากรปานกลางถึงสูง และผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการ คาดการณ์ โดยนำผลการศึกษาของการคาดการณ์ในปี พ.ศ. 2558 ดังกล่าวข้างต้น เทียบกับผลการ เกิดเหตุจริงในปี พ.ศ. 2558 (สถานีตำรวจภูธรบ้านโป่ง) ผลการตรวจสอบความถูกต้องพบว่า การเกิด เหตุหลักทรัพย์สินในปี พ.ศ. 2558 มีทิศทางเกิดเหตุหลักทรัพย์สินไปทางทิศตะวันออกทำมุม 99.31° (ค่า Rotation = 99.31) ของพื้นที่ศึกษา แสดงดังรูปที่ 4.20 และตารางที่ 4.3 ซึ่งคลาดเคลื่อนไปจากผล การคาดการณ์ 5° หรือคิดเป็นความถูกต้อง 98.61%

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์วิธี Directional Distribution

ปี	ทิศทางกระจายตัว (องศา)
คาดการณ์ (2558)	94.00
เกิดเหตุจริง (2558)	99.31



รูปที่ 4.20 ทิศทางการกระจายตัวของกรณีเกิดอาชญากรรม ปี พ.ศ. 2558

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษารูปแบบลักษณะการกระจายตัวของการเกิดเหตุลัทธิภัยด้วยวิธี Moran's I พบว่าการเกิดเหตุลัทธิภัยมีลักษณะการเกิดเป็นแบบกระจายตัวในพื้นที่อำเภอบ้านโป่งเหมือนกันทั้ง 3 ปี กล่าวคือ การเกิดเหตุลัทธิภัยมีกระจายตัวครอบคลุมทั่วทั้งตำบลของอำเภอบ้านโป่ง จากการศึกษาพื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลัทธิภัยด้วยวิธี Getis-Ord Gi* พบว่าในปี พ.ศ. 2555 มีพื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลัทธิภัยอยู่ 2 ตำบล คือ ตำบลท่าผา และตำบลบ้านโป่ง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกับปี พ.ศ. 2556 และ 2557 พบว่ามีจำนวนลดลงเหลือปีละ 1 ตำบล ได้แก่ ตำบลหนองอ้อ และตำบลบ้านโป่ง ตามลำดับ จากผลการศึกษาทั้งสามปีพบพื้นที่เสี่ยงการเกิดเหตุลัทธิภัย คือ ตำบลบ้านโป่ง ตำบลหนองอ้อ และตำบลท่าผา โดยพื้นที่ที่มีการเกิดมากที่สุดคือ ตำบลบ้านโป่ง (เกิดในปี พ.ศ.2555 และ 2557) เนื่องจากเป็นศูนย์กลางด้านการค้า อีกทั้งยังเป็นชุมชนที่มีความเจริญทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคมเป็นอย่างมากอย่างมา ก จึงทำให้มีประชากรย้ายถิ่นฐานเข้ามาอาศัยเป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกับตำบลท่าผา ส่วนตำบลหนองอ้อนั้นถือเป็นแหล่งรวมอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น อู่ต่อรถประจำทาง (ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย) และตลาดปลาสดงาม (ใหญ่ที่สุดในอาเซียน) ทำให้มีประชากรจากต่างถิ่นย้ายถิ่นฐานหรือเดินทางเข้ามาทำงานกันเป็นจำนวนมาก เมื่อมีประชากรต่างถิ่นจำนวนมากเข้ามาอยู่ร่วมกันย่อมทำให้เกิดความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคมที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากคนต่างมีวัฒนธรรมและการเป็นอยู่ที่ต่างกัน ส่งผลให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอาชญากรรมประเภทต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของปัจจัยกายภาพด้านจำนวนประชากร พบว่าพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสูงจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีความหนาแน่นประชากรปานกลางถึงสูง และเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม สิ่งปลูกสร้างและชุมชน การเกิดเหตุลัทธิภัยทั้งสามปีมีทิศทางกระจายตัวไปทางตะวันออกครอบคลุมพื้นที่บริเวณตอนกลางของอำเภอบ้านโป่ง ทำให้คาดการณ์ได้ว่าการเกิดเหตุในอนาคตมีแนวโน้มไปทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษาเข้าสู่จังหวัดนครปฐม

ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ตำรวจ ในแง่ของการวางแผนงาน การเฝ้าระวัง และการตั้งจุดตรวจหรือจุดสกัดในพื้นที่ที่มีการเกิดเหตุสูง การศึกษาครั้งนี้มีปัญหาในด้านการเข้าถึงข้อมูลการเกิดอาชญากรรม เนื่องจากการติดต่อประสานขอข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นไปอย่างยากลำบาก เพราะข้อมูลการเกิดอาชญากรรมเป็นเอกสารลับของทางราชการ อีกทั้งระบบการจัดเก็บข้อมูลของการเกิดอาชญากรรมยังมีรายละเอียดไม่ครบถ้วน ซึ่งไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แท้จริงของการเกิดเหตุการณ์ได้ จึงแสดงตำแหน่งของการเกิดอาชญากรรมโดยอ้างอิงจากตำแหน่งหมู่บ้านแทนเท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลการเกิดอาชญากรรมจากสถานีตำรวจควรมีการระบุตำแหน่งหรือรายละเอียดที่ชัดเจน และถูกต้อง เพื่อจะได้เข้าถึงพื้นที่จริงของบริเวณที่มีการเกิดเหตุสูงว่ามีสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร เช่น เป็นจุดที่มีตึกสูงไม่มีแสงไฟ พื้นทีรกร้าง ทำให้สามารถวางแผนงานและเข้าไปแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไปควรมีการเพิ่มปัจจัยด้านกายภาพประเภทอื่นๆ เช่น เส้นถนน สถานีที่สำคัญ และด้านเวลา เป็นต้น เพื่อที่จะสามารถระบุตำแหน่งและช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเหตุได้ และควรนำอัตราประชากรมาใช้แทนความหนาแน่นประชากร เนื่องจากความหนาแน่นประชากรเป็นจำนวนประชากรที่ได้จากการแจ้งเกิด ตาย หรือย้ายของทะเบียนราษฎร ไม่รวมประชากรแฝง เช่น แรงงานต่างด้าว แต่อัตราประชากรจะเป็นจำนวนประชากรที่มีอยู่จริงในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งจะมีความแม่นยำในการวิเคราะห์สูงกว่า



รายการอ้างอิง

- กิริติ พลเพชร. 2551. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกในจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2554. สรุปประเภทสภาพการใช้ที่ดินจังหวัดราชบุรีปีพ.ศ.2554. สืบค้นวันที่ 18 มิถุนายน, จาก http://www.ldd.go.th/web_OLP/Lu_54/Lu54_C/rajburi54
- กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานจังหวัดราชบุรี. 2558. ข้อมูลทั่วไปจังหวัดราชบุรี. สืบค้นวันที่ 18 มิถุนายน, จาก <http://www.ratchaburi.go.th/datass/ratchaburi.pdf>
- กองวิจัยการตลาดแรงงาน กรมการจัดหางาน. 2558. สถานการณ์การว่างงาน การเลิกจ้างและความต้องการแรงงาน (พฤษภาคม 2558). สืบค้นวันที่ 3 มิถุนายน, จาก <http://lmi.doe.go.th/index.php/2012-07-22-09-50-12/458-unemployment-0558>
- ไกรศรี สว่างศรี. 2556. การวิเคราะห์สถานการณ์ความรุนแรงของการเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ของประเทศไทยด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- จิรัตวัล เครือศิลป์. 2549. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจสีภา มิ่งไทยสงค์, วรรัตน์ ปัตตประกร และ พระระพีพัฒน์ ภาสบุตร. 2555. การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพจากฟาร์มโคนม, น.24 ใน การประชุมเครือข่ายวิชาการบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี.
- ฐาปณี คำชัย. 2550. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดนกกรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณรงค์ พลธิ์รักษ์. 2556. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อจัดการการท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 36 (2): 235-248.
- ทองศักดิ์ อะโน. 2556. การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทับทิม วิเศษสุมน. 2556. การวิเคราะห์รูปแบบด้านเวลาและสถานที่ของอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่สถานีตำรวจนครบาลประชาชื่น. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2558. รายงานเศรษฐกิจและการเงิน เดือนเมษายน 2558. สืบค้นวันที่ 3 มิถุนายน, จาก <http://www.bot.or.th>
- ปิยนุช ปานแก้ว. 2553. การวิเคราะห์ข้อมูลทางอาชญากรรมโดยใช้โปรแกรมทางภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- ผจญจิตต์ อธิคมนันท์. 2525. **สังคมวิทยาว่าด้วยอาชญากรรมและการลงโทษ**. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- มณฑล เยี่ยมไพศาล และมานัส ศรีวณิช. 2553. **ความหนาแน่นเชิงพื้นที่อาชญากรรม กรณีศึกษา เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ศึกษาตามแบบเคอร์เนล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ระบบสถิติทางการทะเบียน. 2558. **สถิติจำนวนประชากรและบ้าน**. สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน, จาก <http://stat.dopa.go.th>
- ระบบสารสนเทศสำนักงานตำรวจแห่งชาติ. 2558. **สถิติคดีอาญาประเทศไทย**. สืบค้นวันที่ 5 มิถุนายน, จาก <http://gis.police.go.th/cstat/home>
- วรยา ไทพาณิชย์. 2543. **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการกระจายทางพื้นที่ของอาชญากรรม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี. 2556. **ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดราชบุรี**. สืบค้นวันที่ 18 กรกฎาคม, จาก <http://www.rtc.ac.th/DATA/ratchaburi/data/2556.PDF>
- สมชาย พงษ์พัฒนาศิลป์ และ เผ่าพันธุ์ ขอบน้ำตาล. 2554. **ประมวลกฎหมายอาญา (ฉบับสมบูรณ์)**. ห้างหุ้นส่วนจำกัดเจริญรัฐการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สุดสงวน สุธีสร. 2547. **อาชญาวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 2 แก้ไขปรับปรุง. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวัฒน์ ศรีพงษ์สุวรรณ. 2549. **คำอธิบายประมวลกฎหมายอาญา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์นิติบรรณการ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านโป่ง. 2558. **ประวัติอำเภอบ้านโป่ง**. สืบค้นวันที่ 3 กรกฎาคม, จาก <http://banpong.ratchaburi.doae.go.th/pravit>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2558. **คดีอาญาที่สำคัญ**. สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน, จาก <http://service.nso.go.th>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2558. **อัตราการว่างงาน**. สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน, จาก <http://service.nso.go.th>
- อัจฉริยา ชูตินันท์. 2555. **อาชญาวิทยาและทัณฑวิทยา**. สำนักพิมพ์พิมพ์วิญญูชน จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ArcGIS. 2016. **Directional Distribution (Standard Deviational Ellipse)**. <http://www.arcgis.com>, November 16, 2016
- ESRI. 2009. **Standard Deviational Ellipse (Spatial Statistics)**. <http://www.esri.com>, November 16, 2016
- Getis, A. 2007. Reflections on spatial autocorrelation. **Regional Science and Urban Economics** 37 (2007): 491–496.

- Jeefoo, P. 2014. Analysis of Spatial Pattern of Diarrhea Incidence Based on Spatial Autocorrelation Statistics in Phayao Province, Thailand. **KKU Sci. J.** 42(2): 449-462.
- Junior, G.B., A.C. Paiva, A.C. Silva and A.C.M. Oliveira. 2009. Classification of breast tissues using Moran's index and Geary's coefficient as texture signatures and SVM. **Computers in Biology and Medicine** 39 (2009): 1063-1072.
- Dale, M.R.T. and M.J. Fortin., 2014. **Spatial Analysis**. Second edition. TJ International Ltd, Padstow Cornwall.
- Peeters, A., M. Zude, J. Kathner, M. Unlu, R. Kanber, A. Hetzroni, R. Gebbers and A. Ben-Gal. 2014. Getis-Ord's hot- and cold-spot statistics as a basis for multivariate spatial clustering of orchard tree data. **Computers and Electronics in Agriculture** 111: 140-150.
- Rossen, L.M., D. Khan and M. Warner. 2013. Hot spots in mortality from drug poisoning in the United States, 2007-2009. **Health & Place** 26: 14-20.
- Zhang, C., L. Luo, W. Xu and V. Ledwith. 2008. Use of local Moran's I and GIS to identify pollution hotspots of Pb in urban soils of Galway, Ireland. **Science of the total environment** 398 (2008): 212-221.
- Kuletz, K.J., M.C. Ferguson, B. Hurley, A.E. Gall, E.A. Labunski and T.C. Morgan. 2015. Seasonal spatial patterns in seabird and marine mammal distribution in the eastern Chukchi and western Beaufort seas: Identifying biologically important pelagic areas. **Progress in Oceanography** 136 (2015): 175-200.
- Nakhapakorn, K. and S. Jirakajohnkool. 2006. Temporal and Spatial Autocorrelation Statistics of Dengue Fever. **Dengue Bulletin** 30: 177-183.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล
ที่อยู่

นายธีรไนย ศรีธรรมรงค์
ต.ท่ามะกา อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี 71120
Teeranaisri@gmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2557

มหาวิทยาลัยศิลปากร วุฒิกการศึกษา ปริญญาบัณฑิต
คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

พ.ศ. 2559

มหาวิทยาลัยศิลปากร วุฒิกการศึกษา ปริญญาโท
คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2558 - 2559

ผู้ช่วยสอนรายวิชาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น

พ.ศ. 2558

ผู้ช่วยวิจัย ผศ.ดร.อรประภา ภูมมะกาญจนะ โรแบร์ โครงการ
ฐานข้อมูลภูมิประเทศเพื่อสถานการณ์ฝឹก กรมรบพิเศษที่ 5

พ.ศ. 2559

ผู้ช่วยวิจัย ผศ.ดร.อรประภา ภูมมะกาญจนะ โรแบร์ โครงการ
ฐานข้อมูลภูมิประเทศเพื่อการทหารและความมั่นคงของประเทศ

พ.ศ. 2559

นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ASIAN
CONFERENCE ON REMOTE SENSING (ACRS 2016)
Colombo, Sri Lanka.

