

เศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช

นายวินทร์ ถิ่นนคร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาการวางแผนภาคและเมือง ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

MONO-ECONOMY AND URBAN VULNERABILITY: A CASE STUDY OF PAK PHANANG  
MUNICIPALITY IN NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE

Mr. Rawin Thinnakorn

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Doctor of Philosophy in Urban and Regional Planning

Department of Urban and Regional Planning

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช
โดย	นายวินทร์ ถิ่นนคร
สาขาวิชา	การวางแผนภาคและเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ รัตนวราหะ

---

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองดุสิตบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัฐิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชศรี ภัคดีสุขเจริญ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ รัตนวราหะ)

..... กรรมการ  
(ดร.ณัฐพงศ์ พันธุ์น้อย)

..... กรรมการ  
(ดร.สุธี อนันต์สุขสมศรี)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ดร.ผกามาศ ถิ่นพังกา)

รวินทร์ ถิ่นนคร : เศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพนัง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช. ( MONO-ECONOMY AND URBAN VULNERABILITY: A CASE STUDY OF PAK  
PHANANG MUNICIPALITY IN NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.อภิวัฒน์  
รัตนวราหะ

ฐานเศรษฐกิจมีอิทธิพลต่อการสร้างความหลากหลายของความเป็นเมืองนำมาสู่ผลทวีคูณและการเติบโตทั้งด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม เอื้อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมของเมืองในการเผชิญและรับมือกับผลกระทบภายนอกเชิงลบที่ไม่คาดคิด แต่ในทางตรงกันข้าม เมืองที่ไม่สามารถควบคุมการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่ก่อให้เกิดพลวัตเมืองเชิงลบและความเสื่อมถอยของเมือง ลดความหลากหลายของความเป็นเมือง นำมาซึ่งการสูญเสียทุนทั้งทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม เพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของเมือง ส่งผลให้เมืองอ่อนไหวเปราะบางต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง กรณีศึกษาคือ เทศบาลเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีฐานเศรษฐกิจหลักของเมืองเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวคือธุรกิจรังนกแอนะรีเบียวิธีวิจัยสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่1 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ส่วนที่2 การศึกษารูปแบบการกระจายตัวของระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่ เพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนที่ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม, แผนที่ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย และการกระจุกตัวของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอนะรี และส่วนที่3 การประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

ผลการศึกษาพบว่า การเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอนะรีเป็นรากสาเหตุของการเสื่อมถอยของศูนย์กลางเมืองในปัจจุบันที่นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองอย่างมีนัยยะสำคัญ ดังแสดงได้จาก (1) การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเมืองและการพัฒนาที่ถูกจำกัดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเป็นอาคารสำหรับนกแอนะรีซึ่งมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่แทรกตัวอยู่ในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ไม่ก่อให้เกิดลักษณะสิ่งแวดล้อมที่สามารถดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย (2) ค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมมีระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่น ๆ ของเมืองซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อการเปิดรับภัยอันตรายภายนอก ทั้งหมดเป็นผลมาจากความสามารถในการปรับตัวของสถาบันที่มีจำกัดในการควบคุมการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอนะรี ที่นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยยะสำคัญของสิ่งแวดล้อมเมืองและโครงสร้างประชากร ดังนั้นข้อเสนอแนะคือ การเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจำเป็นต้องถูกควบคุมและปรับตัวโดยสถาบัน

สาขาวิชา การวางแผนภาคและเมือง  
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อ นิสิต .....  
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5673803625 : MAJOR URBAN AND REGIONAL PLANNING

KEYWORD: mono economy, urban vulnerability, institution, urban morphology, urban decline, social vulnerability index

Rawin Thinnakorn : MONO-ECONOMY AND URBAN VULNERABILITY: A CASE STUDY OF PAK PANANG MUNICIPALITY IN NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE. Advisor: Assoc. Prof. APIWAT RATANAWARAHHA, Ph.D.

The economic base influences the creation of a variety of urbanization, resulting in multiplier effects and the growths in physical, economic, and social aspects. On the contrary, the cities that are not able to control the growth of the mono-economic base that causes the negative urban dynamic, the urban decline, and the reduction of the diversity of the cities; leading to the loss of physical, economic and social capitals, increasing the level of economic and social sensitivity of the city. As a result, the cities are vulnerable to external exposures.

The purpose of this research is to study the relationship between the mono-economic growth and urban vulnerability. The case study was elaborated in Pak Phanang municipality of Nakhon Si Thammarat province which has mono-economy of the bird's-nest business as the main economic base of the city.

The research methodology can be divided into 3 main parts: Part 1: the study of urban morphology from mono-economic growth, Part 2: the study of the distribution pattern of spatial economic and social sensitivity and spatial exposure-hazard. Analysis of the relationship between the economic and social sensitivity map, the exposure-hazard map and the concentration of mono-economy based on the bird's-nest business, Part 3: assessing institutional capacities to adapt to the mono-economic growth in urban area.

The study indicates that the growth of the mono-economy from the bird's nest business causes the urban decline of the city center in the present; which has led to the significant changes in the population structure of the city center. As noticed from: (1) the morphological transformation and the development is restricted because the buildings are used as bird's nests, which are characterized by a mono-economy in the city center and it doesn't have configurational attractor that can attract the diversity of economic activities, on the other hand, it accelerates the migration of building owners and the residents in the urban areas, (2) the economic and social sensitivity index that resulted in a moderate to high level to the very high level, comparing to the other urban areas which influence the urban vulnerability to the external exposures. It was the result from limited adaptive capacity of the institutions that effects the control of the growth of mono-economy of bird's nest business and leads to the significant changes of urban morphology and the population structure. The suggestion is the growth of a mono-economy is absolutely necessary to be controlled and adapted by the institution.

Field of Study:	Urban and Regional Planning	Student's Signature .....
Academic Year:	2018	Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้ความรู้อย่างกว้างขวางทางด้านทฤษฎีและการวางแผนภาคและเมือง และความรู้เชิงลึกด้านการทำวิทยานิพนธ์ โดยการให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์จาก รองศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ รัตนวราหะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชศรี ภัคดิ์สุขเจริญ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์, ดร.ณัฐพงศ์ พันธุ์น้อย, ดร.สุธี อนันต์สุขสมศรี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผกามาศ ถิ่นพังงา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์จากภายนอก ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านจากภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง และคณาจารย์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในการศึกษาระดับปริญญาเอกที่มีส่วนสำคัญในการประสิทธิประสาทวิชาความรู้ตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท และ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต นิตยะ อดีตหัวหน้าภาควิชาเคหการ ผู้ให้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานด้านวิชาการและการศึกษาต่อระดับปริญญาเอก

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอกพงษ์ จุลเสณีย์ อดีตคณบดีสำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ที่ให้โอกาสทำงานด้านวิชาการและการศึกษาต่อระดับปริญญาเอก รวมถึงการเป็นต้นแบบที่ดีของการเป็นอาจารย์

ขอขอบพระคุณหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการธุรกิจรับงาน และชาวเมืองปากพองสำหรับการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญศรี จันทร์กลับ ในการให้ความช่วยเหลือ ประสานงาน และอำนวยความสะดวกด้านต่างๆให้การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างราบรื่น

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ น้อง ในการสนับสนุนในทุกด้านตลอดการดำเนินชีวิตที่ผ่านมา

รวินทร์ ถิ่นนคร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ด
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.1 แนวเหตุผล ทฤษฎีสำคัญ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	5
1.3 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และสมมุติฐานการวิจัย .....	6
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย.....	8
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม .....	11
2.1 แนวคิดทฤษฎีด้านความเข้มแข็ง.....	11
2.2 แนวคิดทฤษฎีความอ่อนไหวเปราะบาง .....	17
2.3 แนวคิดทฤษฎีฐานเศรษฐกิจ .....	39
2.4 แนวคิดทฤษฎีด้านการเสื่อมถอยของเมือง .....	41
2.5 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของงานวิจัย.....	47
2.6 แนวคิดการประเมินความอ่อนไหวเปราะบาง .....	50
2.7 การวิเคราะห์และการประเมินความสามารถปรับตัวเชิงสถาบัน.....	63
2.8 การพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันตาม IAD framework.....	80

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย .....	85
3.1 แนวความคิดการวิจัย .....	85
3.2 การเลือกกรณีศึกษา .....	85
3.3 ขั้นตอนการวิจัย .....	86
3.4 ตัวแปรภายนอก .....	88
3.5 สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ .....	104
3.6 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ .....	107
3.7 การประเมินผลลัพธ์ .....	117
บทที่ 4 คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ .....	119
4.1 การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร .....	119
4.2 คุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่นและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น .....	179
บทที่ 5 คุณลักษณะของชุมชน .....	222
5.1 สถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพอง .....	224
5.2 การลำดับความสำคัญของปัญหาของเทศบาลเมืองปากพอง .....	231
5.3 การวิเคราะห์ผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหา .....	239
บทที่ 6 กฎกติกา .....	243
6.1 กฎหมายการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง .....	245
6.2 กฎหมายการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง .....	253
6.3 กฎหมายการค้าและครอบครองรังนกแอ่นกินรัง .....	261
6.4 การเปรียบเทียบมาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังระหว่างประเทศไทยและสหพันธรัฐมาเลเซีย .....	275



6.5 กฎกติการะดับดำเนินการในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวตามกรอบการวิเคราะห์ ด้านสถาบัน .....	276
บทที่ 7 สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ .....	288
7.1 ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรเทศบาลเมืองปากพอง ด้วยเทคนิคสเปซอินแทกซ์ .....	291
7.2 ความเป็นศูนย์กลางของย่านชุมชนตลาด เขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2510 ถึง พ.ศ.2538 .....	312
7.3 ความเป็นศูนย์กลางเมืองของย่านชุมชนตลาด เขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2538 ถึง ปัจจุบัน.....	314
7.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมือง และรูปแบบ การใช้ประโยชน์อาคารของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน .....	336
บทที่ 8 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ .....	338
8.1 ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม.....	344
8.2 ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย.....	390
8.3 ดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย.....	422
8.4 ระดับการกระจายของค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และดัชนีการเปิดรับภัย อันตราย .....	425
8.5 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมและการเปิดรับภัย อันตรายจากน้ำท่วม รวมถึงองค์ประกอบภายใต้ดัชนีทั้งหมด.....	430
8.6 สรุปรูปแบบของปฏิสัมพันธ์.....	436
บทที่ 9 การประเมินผลลัพธ์ .....	437
9.1 ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว .....	441
9.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของธุรกิจรังนกอ่อน ระหว่างสหพันธรัฐมาเลเซียและประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง.....	455
9.3 ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว.....	461
บทที่ 10 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	463

10.1 บทสรุป.....	463
10.2 ข้อเสนอแนะ.....	464
บรรณานุกรม.....	478
ภาคผนวก.....	479
ตาราง การคำนวณรายรับ กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 308 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้ร้งนกแอ่น 15 ร้ง ในระยะเวลา 6 เดือน) .....	480
ตาราง การคำนวณรายรับ กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้ร้งนกแอ่น 15 ร้ง ในระยะเวลา 6 เดือน) .....	481
แบบจำลอง 1 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบซื้อที่ดินและสร้างใหม่ (ใช้ทุนส่วนตัว).....	481
แบบจำลอง 2 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (ใช้ทุนส่วนตัว).....	483
แบบจำลอง 3 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบดัดแปลงอาคารที่มีอยู่เดิม .....	486
แบบจำลอง 4 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิม .....	487
แบบจำลอง 5 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (กู้เงินเพื่อสร้างเฉพาะอาคาร) .	490
ตาราง การคำนวณดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index).....	492
ตาราง การคำนวณดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (Exposure Index).....	494
ตาราง การคำนวณโอกาสผลกระทบต่อภัยอันตรายเชิงพื้นที่จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับภัย อันตรายและความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม.....	496
ประวัติผู้เขียน.....	499

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 คำจำกัดความของความเข้มแข็ง .....	15
ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบาง (Blaikie et al., 2014) .....	20
ตารางที่ 3 การสรุปเปรียบเทียบแนวคิดด้านความอ่อนไหวเปราะบางในแต่ละสาขาวิชา .....	22
ตารางที่ 4 คำจำกัดความของความอ่อนไหวเปราะบาง .....	23
ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันและความอ่อนไหวเปราะบาง .....	38
ตารางที่ 6 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม .....	52
ตารางที่ 7 ตัวอย่างแนวคิดทฤษฎีในการกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัย ทางธรรมชาติ .....	53
ตารางที่ 8 การแปลงจากปัจจัยเป็นตัวชี้วัดที่มีผลต่อความอ่อนไหวเปราะบาง (Cutter et al., 2003) .....	54
ตารางที่ 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม .....	59
ตารางที่ 10 รายการของคำกริยาพื้นฐานเกี่ยวกับเป้าหมายที่มีความเชื่อมโยงกับกฎกติกาแต่ละ ประเภท (Elinor Ostrom, 1995).....	68
ตารางที่ 11 ลักษณะสินค้าและบริการตามหลักเศรษฐศาสตร์ (Elinor Ostrom, 1995).....	71
ตารางที่ 12 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของความหลากหลาย .....	76
ตารางที่ 13 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของความสามารถในการเรียนรู้.....	77
ตารางที่ 14 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ.....	78
ตารางที่ 15 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของผู้นำ.....	79
ตารางที่ 16 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของทรัพยากร.....	79
ตารางที่ 17 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของการปกครองที่เป็นธรรม .....	80
ตารางที่ 18 รายละเอียดแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบาง .....	82

ตารางที่ 19	ชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่ .....	99
ตารางที่ 20	ตารางเมตริกซ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ .....	99
ตารางที่ 21	ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตรายน้ำท่วม .....	111
ตารางที่ 22	ตัวแปรด้านสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากร .....	111
ตารางที่ 23	ตัวแปรด้านสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากร .....	112
ตารางที่ 24	ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ที่เหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ .....	113
ตารางที่ 25	จำนวนผู้ขออนุญาตให้ทำการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พ.ศ.2518-2524 .....	128
ตารางที่ 26	การเปรียบเทียบราคาประเมินที่ดินปี พ.ศ.2547-2550 และปี พ.ศ.2555-2558 .....	143
ตารางที่ 27	ข้อมูลการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและพื้นที่อาคารที่ขออนุญาต ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560 .....	143
ตารางที่ 28	การเปลี่ยนแปลงประชากรเขตเทศบาลเมืองปากพอง .....	150
ตารางที่ 29	การเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนเขตเทศบาลเมืองปากพอง.....	151
ตารางที่ 30	การเปลี่ยนแปลงประชากรตามทะเบียนราษฎรเขตเทศบาลเมืองปากพอง .....	152
ตารางที่ 31	สำมะโนประชากรเขตเทศบาล/สุขาภิบาลรายอำเภอ จังหวัดนครศรีธรรมราช (ที่มา: สำ มะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ).....	155
ตารางที่ 32	การคำนวณหาสูตรสำหรับการฉายภาพประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง .....	158
ตารางที่ 33	การฉายภาพประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2560-2570 โดยวิธีเส้นตรง (linear curve).....	160
ตารางที่ 34	อัตราส่วนเพศของประชากร.....	161
ตารางที่ 35	อัตราส่วนพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2533 .....	163
ตารางที่ 36	อัตราส่วนพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2543 .....	163
ตารางที่ 37	อัตราส่วนพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2553 .....	163
ตารางที่ 38	อัตราส่วนวัยพึ่งพิงเพศหญิง .....	164
ตารางที่ 39	โครงสร้างประชากรและอัตราส่วนวัยพึ่งพิงเขตเทศบาลเมืองปากพองตามข้อมูลทะเบียน ราษฎร.....	166

ตารางที่ 40 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร พ.ศ.2533 ในเขตเทศบาลเมืองปากพอง... 167

ตารางที่ 41 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร พ.ศ.2543 ในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพอง  
..... 168

ตารางที่ 42 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร พ.ศ.2553 ในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพอง  
..... 169

ตารางที่ 43 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง ..... 171

ตารางที่ 44 อัตราการย้ายถิ่นในเขตเทศบาลเมืองปากพอง ..... 173

ตารางที่ 45 สรุปต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม ..... 181

ตารางที่ 46 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้าง กรณีสร้างอาคารใหม่สำหรับนกแอ่นทำรัง..... 185

ตารางที่ 47 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้าง กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร..... 185

ตารางที่ 48 สรุปต้นทุนค่าไม้ตีรังสำหรับนกเกาะทำรัง กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร . 186

ตารางที่ 49 สรุปต้นทุนค่าไม้ตีรังสำหรับนกเกาะทำรัง กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร..... 187

ตารางที่ 50 สรุปต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร..... 189

ตารางที่ 51 สรุปต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร ..... 190

ตารางที่ 52 สรุปต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร. 191

ตารางที่ 53 สรุปต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร..... 192

ตารางที่ 54 สรุปต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร..... 193

ตารางที่ 55 สรุปต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร..... 193

ตารางที่ 56 สรุปต้นทุนค่าระบบฮอว์มोनเรียกนก กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร..... 194

ตารางที่ 57 สรุปต้นทุนค่าระบบฮอริโมนเรียกนก กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร.....	194
ตารางที่ 58 สรุปต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร.....	195
ตารางที่ 59 สรุปต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร กรณีต่อเติมอาคารที่มี อยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร.....	195
ตารางที่ 60 สรุปต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร .....	195
ตารางที่ 61 สรุปต้นทุนคงที่ (fixed Cost) กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร.....	196
ตารางที่ 62 สรุปต้นทุนค่าอุปกรณ์เครื่องมือ .....	196
ตารางที่ 63 การประมาณการภาษีรายได้บุคคลธรรมดา กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน).....	199
ตารางที่ 64 การประมาณการภาษีรายได้บุคคลธรรมดา ส่วนกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนก แอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังกแอ่น 15 รัง ใน ระยะเวลา 6 เดือน).....	200
ตารางที่ 65 โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน (รายละเอียดการคำนวณตามภาคผนวก) .....	202
ตารางที่ 66 การสรุปรายได้จากการลงทุนในธุรกิจรังกแอ่น กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตาราง เมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังกแอ่น 15 รัง ใน ระยะเวลา 6 เดือน).....	204
ตารางที่ 67 แบบจำลองการลงทุนธุรกิจรังกแอ่น .....	208
ตารางที่ 68 แบบจำลองที่1 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังกแอ่น โดยการซื้อที่ดินและ สร้างใหม่ (ใช้ทุนส่วนตัว) .....	211
ตารางที่ 69 แบบจำลองที่2 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังกแอ่นโดยการสร้างใหม่บน ที่ดินเดิม (ใช้ทุนส่วนตัว).....	212
ตารางที่ 70 แบบจำลองที่ 3 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังกแอ่นโดยการดัดแปลง อาคารที่มีอยู่เดิม .....	213

ตารางที่ 71 แบบจำลองที่ 4 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่นโดยการต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิม.....	214
ตารางที่ 72 แบบจำลองที่ 5 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น โดยการสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (กู้เงินเพื่อสร้างเฉพาะอาคาร).....	215
ตารางที่ 73 การเปรียบเทียบจำลองการวิเคราะห์หั่งบกระแสเงินสดจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น.....	217
ตารางที่ 74 ระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของรายได้ต่อครัวเรือน, รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน และรายได้ผู้ใหญ่สมมูล.....	227
ตารางที่ 75 ระดับแนวโน้มต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน.....	230
ตารางที่ 76 เกณฑ์ระดับความสำคัญของปัญหา.....	231
ตารางที่ 77 แบบสอบถาม AHP เปรียบเทียบสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพ่องเชิงคู่..	232
ตารางที่ 78 กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ.....	235
ตารางที่ 79 ค่าเฉลี่ยของการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของประชากรกลุ่มตัวอย่างของแต่ละชุมชน.....	237
ตารางที่ 80 การจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพ่องจากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น.....	238
ตารางที่ 81 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจรังนกแอ่น.....	262
ตารางที่ 82 มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย.....	270
ตารางที่ 83 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2510.....	293
ตารางที่ 84 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2517.....	296
ตารางที่ 85 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2538.....	300
ตารางที่ 86 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2545.....	304
ตารางที่ 87 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2558.....	308
ตารางที่ 88 การเปลี่ยนแปลงค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องตั้งแต่ปี พ.ศ.2510, พ.ศ.2517, พ.ศ.2538, พ.ศ.2545 และ พ.ศ.2558.....	309

ตารางที่ 89 จำนวนครัวเรือนในแต่ละหน่วยพื้นที่ที่เก็บข้อมูลโดยวิธีการแจกแบบสอบถาม .....	342
ตารางที่ 90 ตัวชี้วัดและตัวแปรความอ่อนแอทางสังคมและเศรษฐกิจ.....	345
ตารางที่ 91 การแปลงข้อมูลของตัวแปรเป็นมาตราส่วนหรือร้อยละ.....	347
ตารางที่ 92 การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน โดยใช้วิธี Z-score normalization.....	357
ตารางที่ 93 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดย One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test.....	359
ตารางที่ 94 KMO and Bartlett's Test.....	360
ตารางที่ 95 ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ที่เหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ .....	361
ตารางที่ 96 ค่าความแปรปรวนแต่ละตัวแปร โดยพิจารณาจากค่า MSA จาก anti-image correlation .....	362
ตารางที่ 97 ตาราง Communalities .....	364
ตารางที่ 98 ตาราง Total Variance Explained.....	365
ตารางที่ 99 ตาราง Rotated Component Matrix.....	368
ตารางที่ 100 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย .....	370
ตารางที่ 101 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย .....	373
ตารางที่ 102 ตัวชี้วัดและตัวแปรการเปิดรับภัยอันตราย.....	390
ตารางที่ 103 การแปลงข้อมูลของตัวแปรเป็นมาตราส่วนหรือร้อยละ .....	392
ตารางที่ 104 การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกันโดยใช้วิธี Z-score normalization.....	398
ตารางที่ 105 ตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test .....	400
ตารางที่ 106 ตาราง KMO and Bartlett's Test.....	401
ตารางที่ 107 ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ที่เหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ .....	401
ตารางที่ 108 ตาราง Anti-image Matrices.....	403



ตารางที่ 109 ตาราง Communalities .....	404
ตารางที่ 110 ตาราง Total Variance Explained.....	405
ตารางที่ 111 Rotated Component Matrix .....	408
ตารางที่ 112 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย .....	409
ตารางที่ 113 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย .....	411
ตารางที่ 114 ระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม, ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากภัยน้ำท่วม.....	429
ตารางที่ 115 ตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test .....	431
ตารางที่ 116 ตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test .....	431
ตารางที่ 117 ตาราง Correlations.....	432
ตารางที่ 118 Correlations.....	434
ตารางที่ 119 Correlations.....	435
ตารางที่ 120 มิติและหลักเกณฑ์เพื่อประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน โดย (Gupta et al., 2010).....	440
ตารางที่ 121 การเปรียบเทียบความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของธุรกิจร้านก๋วยเตี๋ยวระหว่างสหพันธรัฐมาเลเซียและประเทศไทยกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพั่น .....	455

## สารบัญรูปรภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี .....	8
รูปที่ 2 แนวความคิดความอ่อนไหวเปราะบางของสาขาความเสี่ยง-ภัยอันตราย .....	18
รูปที่ 3 แนวความคิดความอ่อนไหวเปราะบางของสาขาระบบสังคม-นิเวศวิทยา.....	19
รูปที่ 4 แนวความคิดความอ่อนไหวเปราะบางของสาขาเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยา.....	21
รูปที่ 5 ความสามารถการปรับตัวเป็นปัจจัยที่สามารถปรับเปลี่ยนระดับของการเปิดรับภัยอันตราย และความอ่อนแอ .....	28
รูปที่ 6 บทบาทของความสามารถการปรับตัวในการจัดการความเข้มแข็ง.....	29
รูปที่ 7 การบูรณาการระหว่างกรอบทำงานของแนวคิดความเข้มแข็งและความอ่อนไหวเปราะบาง .	30
รูปที่ 8 อิทธิพลของสถาบันมีอิทธิพลต่อความสามารถในการรับมือและการปรับตัว .....	30
รูปที่ 9 The double structure of vulnerability .....	31
รูปที่ 10 The sustainable livelihood framework.....	33
รูปที่ 11 the analytical framework for vulnerability assessment.....	34
รูปที่ 12 The Pressure and Release (PAR) model .....	35
รูปที่ 13 Theoretical framework and model for holistic approach to disaster risk assessment and management .....	36
รูปที่ 14 The BBC conceptual framework.....	37
รูปที่ 15 การเติบโตของกิจกรรมทางเศรษฐกิจพื้นฐานก่อให้เกิดผลกระทบที่วิคูณ (multiplier effect) .....	40
รูปที่ 16 วงจรการเสื่อมถอยของเมือง .....	41
รูปที่ 17 แบบจำลองด้านการหดตัวของเมือง: A heuristic model .....	47
รูปที่ 18 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี .....	49
รูปที่ 19 ขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีความอ่อนไหวเปราะบางเชิงพื้นที่ .....	57

รูปที่ 20 IAD framework.....	64
รูปที่ 21 กรอบการทำงานเพื่อการวิเคราะห์สถาบัน.....	65
รูปที่ 22 โครงสร้างภายในของสถานการณ์ที่มีการกระทำ (action situation) .....	65
รูปที่ 23 กฎกติกาเป็นตัวแปรภายนอกที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของสถานการณ์ของการกระทำ .....	68
รูปที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับศักดิ์แนวตั้งของกฎกติกา, ระดับของการวิเคราะห์ และผลลัพธ์ ต่างๆ.....	69
รูปที่ 25 สถานการณ์ของการกระทำ .....	72
รูปที่ 26 The Adaptive Capacity Wheel .....	75
รูปที่ 27 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางนำมาสู่ การกำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 4 ส่วน.....	81
รูปที่ 28 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและกรอบแนวคิดทฤษฎี.....	87
รูปที่ 29 โครงสร้างลำดับชั้น AHP .....	98
รูปที่ 30 รูปแบบเมตริกซ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	99
รูปที่ 31 แผนภูมิขั้นตอนกระบวนการ AHP.....	102
รูปที่ 32 เขตเทศบาลเมืองปากพอง ถูกแบ่งออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่.....	109
รูปที่ 33 แผนภูมิขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนี การเปิดรับภัยอันตราย (exposure index).....	116
รูปที่ 34 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น	121
รูปที่ 35 โรงสีกอบกาญจน์ เดิมคือโรงสีไฟเงินโก๊ะทับหงี.....	123
รูปที่ 36 แม่น้ำปากพอง พ.ศ.2495 .....	125
รูปที่ 37 เรือนแถวไม้ถนนพานิชสัมพันธ์ สุดตลาดปากพองด้านทิศใต้ พ.ศ.2495 .....	125
รูปที่ 38 โรงสีไฟเอี่ยมเส็ง (โรงสี1) ริมแม่น้ำปากพอง พ.ศ.2507 .....	126
รูปที่ 39 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2555 .....	131
รูปที่ 40 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2555 .....	132
รูปที่ 41 ตึกเก่าสามชั้นอายุมากกว่า 100 ปี กลางตลาดปากพอง ที่นกแอ่นเข้าทำรังเป็นแห่งที่2 ..	134

รูปที่ 42	แผนภูมิจำนวนอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ขออนุญาตก่อสร้าง.....	142
รูปที่ 43	แผนที่ตำแหน่งตึกนกแอ่นบริเวณเทศบาลเมืองปากพอง.....	145
รูปที่ 44	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง.....	151
รูปที่ 45	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพอง.....	152
รูปที่ 46	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงประชากรตามทะเบียนราษฎร์ เขตเทศบาลเมืองปากพอง.....	154
รูปที่ 47	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงประชากรในเขตเทศบาลเมือง.....	156
รูปที่ 48	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมือง.....	156
รูปที่ 49	แผนภูมิการฉายภาพประชากร เขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2560 - 2570 .....	161
รูปที่ 50	แผนภูมิอัตราส่วนเพศของประชากรเพศชายต่อประชากรเพศหญิง 100 คน .....	162
รูปที่ 51	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟิงฟิงของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง ..	164
รูปที่ 52	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟิงฟิงเพศหญิง.....	165
รูปที่ 53	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟิงฟิงตามข้อมูลทะเบียนราษฎร์.....	166
รูปที่ 54	แผนภูมิ สัดส่วนร้อยละของประชากรจำแนกตามอายุและเพศ โดยให้จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นร้อยละ100.....	170
รูปที่ 55	แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอายุประชากร.....	171
รูปที่ 56	แผนภูมิแสดง อายุมัธยฐาน (median age).....	172
รูปที่ 57	แผนภูมิอัตราการย้ายถิ่นเข้า-ออก .....	174
รูปที่ 58	แผนภูมิอัตราการย้ายถิ่นสุทธิ .....	174
รูปที่ 59	ผนังก่ออิฐมอญหรืออิฐบล็อกไม่ฉาบปูนเพื่อรักษาความชื้นภายในอาคาร .....	183
รูปที่ 60	ผังพื้นที่ 1 และชั้น 2 .....	184
รูปที่ 61	ผังพื้นที่ 3 และชั้นดาดฟ้า.....	184
รูปที่ 62	รูปด้านข้าง และด้านหน้า.....	185
รูปที่ 63	ไม้ตีรังสำหรับนกแอ่นเกาะทำรัง .....	187
รูปที่ 64	ไม้ตีรังสำหรับนกเกาะรัง.....	187

รูปที่ 65 ไม้ตีรังสำหรับนกเกาะรัง..... 188

รูปที่ 66 ระบบรางน้ำและผนังระบายอากาศ..... 188

รูปที่ 67 เครื่องปั้นหมอกในอาคารรังนก..... 189

รูปที่ 68 ลำโพงเสียงกล่อมนกแอ่นภายในอาคาร..... 191

รูปที่ 69 แผนภูมิการเพิ่มขึ้นของจำนวนรังนกแอ่นต่อปี กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร  
พื้นที่ทำรัง 308 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ใน  
ระยะเวลา 6 เดือน)..... 203

รูปที่ 70 การเพิ่มขึ้นของรายได้ต่อปี กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 308 ตาราง  
เมตร..... 203

รูปที่ 71 แผนภูมิการเพิ่มขึ้นของจำนวนรังนกแอ่นต่อปี กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร  
พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา  
6 เดือน) ..... 205

รูปที่ 72 แผนภูมิการเพิ่มขึ้นของรายได้ต่อปี กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84  
ตารางเมตร..... 205

รูปที่ 73 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น 223

รูปที่ 74 แผนภูมิเส้นโค้งลอเรนส์ของรายได้ต่อครัวเรือน ..... 225

รูปที่ 75 แผนภูมิเส้นโค้งลอเรนส์ของรายได้ผู้ใหญ่สมมูล..... 226

รูปที่ 76 แผนภูมิเส้นโค้งลอเรนส์ของรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน..... 226

รูปที่ 77 แผนที่แสดงการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากบริเวณเทศบาลเมืองปากพอง..... 228

รูปที่ 78 แผนที่แนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลันบริเวณเทศบาลเมืองปากพอง..... 229

รูปที่ 79 แนวคิดการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ..... 234

รูปที่ 80 แผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้นของสถานการณ์ปัญหา..... 236

รูปที่ 81 แผนภูมิโครงสร้างการลำดับชั้นของสถานการณ์ปัญหา และผลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิง  
ลำดับชั้น..... 238

รูปที่ 82 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของชุมชนชาวน้ำ..... 240

รูปที่ 83 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของชุมชนตลาด.....	240
รูปที่ 84 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของชุมชนไผ่หัว .....	241
รูปที่ 85 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพanning .....	241
รูปที่ 86 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์หลักโกลเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น	244
รูปที่ 87 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์หลักโกลเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น	289
รูปที่ 88 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพanning พ.ศ.2510 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการ เข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ .....	292
รูปที่ 89 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2517 .....	294
รูปที่ 90 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2517 .....	294
รูปที่ 91 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพanning พ.ศ.2517 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการ เข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ .....	295
รูปที่ 92 ภาพถ่ายทางอากาศเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2517 และ พ.ศ.2538.....	297
รูปที่ 93 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2538 .....	298
รูปที่ 94 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2538 .....	298
รูปที่ 95 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพanning พ.ศ.2538 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการ เข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ .....	299
รูปที่ 96 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2545 .....	301
รูปที่ 97 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2545 .....	302
รูปที่ 98 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพanning พ.ศ.2545 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการ เข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ .....	303
รูปที่ 99 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2558 .....	306
รูปที่ 100 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพanning พ.ศ.2545 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการ เข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ .....	307
รูปที่ 101 การเปลี่ยนแปลงระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมือง ของเทศบาล เมืองปากพanning จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ .....	310

รูปที่ 102 การเปลี่ยนแปลงระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมืองของเทศบาลเมืองปากพอง จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปซอินแพกซ์ .....	311
รูปที่ 103 การสัญจรทางเรือข้ามแม่น้ำปากพอง และเรือสินค้าจากกรุงเทพฯที่เข้ามาตลาดปากพอง พ.ศ.2513.....	314
รูปที่ 104 ทางเดินริมน้ำซึ่งทำหน้าที่เป็นท่าจอดเรือในอดีต .....	317
รูปที่ 105 ซอยศาลเจ้าปัจจุบันกลายเป็นซอยร้างไม่มีผู้คนสัญจรผ่าน .....	317
รูปที่ 106 ซอยที่ในอดีตอนุญาตให้ผู้คนสัญจรผ่านได้.....	318
รูปที่ 107 ซอยที่ในอดีตอนุญาตให้ผู้คนสัญจรผ่านได้.....	318
รูปที่ 108 ถนนทางเดินคร่อมคลองบางว่า ปัจจุบันเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังตลอดสองข้างถนน .....	318
รูปที่ 109 ถนนซอยมีการสร้างรั้วสูงหรือสร้างเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังปิดทึบไร้ช่องเปิดบริเวณชั้นล่างเพื่อป้องกันความปลอดภัย.....	319
รูปที่ 110 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักสร้างรั้วสูงตามสองข้างถนนสายหลัก .....	319
รูปที่ 111 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักสร้างรั้วสูงตามสองข้างถนนสายหลัก .....	319
รูปที่ 112 อาคารย่านชุมชนตลาดปัจจุบัน .....	320
รูปที่ 113 ชั้นล่างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เจ้าของอาคารปล่อยพื้นที่ชั้นให้เช่า .....	320
รูปที่ 114 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน .....	321
รูปที่ 115 กรรมสิทธิ์อาคารโดยการเช่าของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน.....	325
รูปที่ 116 แผนที่ความสัมพันธ์ระหว่างประตูหน้าบ้านกับทางเท้า (ช่วงเวลา 8.00-17.00 น.) ของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน .....	328
รูปที่ 117 แผนที่ความสัมพันธ์ระหว่างประตูหน้าบ้านกับทางเท้า (ช่วงเวลา 19.00 น.) ของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน .....	334
รูปที่ 118 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี.....	338
รูปที่ 119 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์หลักเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น .....	339
รูปที่ 120 เขตเทศบาลเมืองปากพอง ถูกแบ่งออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ .....	341

รูปที่ 121 แผนภูมิขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอและดัชนีการเปิดรับภัย อันตราย .....	343
รูปที่ 122 แผนที่ย่อยประกอบที่1 โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง .....	376
รูปที่ 123 แผนที่ย่อยประกอบที่2 ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน .....	377
รูปที่ 124 แผนที่ย่อยประกอบที่3 ความมั่นคงทางด้านอาชีพและรายได้.....	378
รูปที่ 125 แผนที่ย่อยประกอบที่4 สิทธิและโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทาง เศรษฐกิจ.....	379
รูปที่ 126 แผนที่ย่อยประกอบที่5 ภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน .....	380
รูปที่ 127 แผนที่ย่อยประกอบที่6 ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม .....	381
รูปที่ 128 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 58 และ 78.....	382
รูปที่ 129 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 59 และ 61.....	383
รูปที่ 130 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 64, 65, 67 และ 69 .....	384
รูปที่ 131 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 71 .....	385
รูปที่ 132 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 79 และ 80.....	386
รูปที่ 133 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่23 และ 31 .....	387
รูปที่ 134 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่24, 25 และ 27 .....	388
รูปที่ 135 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่47 และ 54.....	389
รูปที่ 136 องค์ประกอบที่1 ความสามารถในการระบายน้ำ .....	414
รูปที่ 137 องค์ประกอบที่2 ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วม.....	415
รูปที่ 138 แผนที่ย่อยประกอบที่3 ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่.....	416
รูปที่ 139 แผนที่ย่อยประกอบที่4 การเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม .....	417
รูปที่ 140แผนที่ย่อยประกอบที่5 การเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก บริเวณเทศบาลเมืองปากพอง อำเภอปากพอง จังหวัด นครศรีธรรมราช.....	418
รูปที่ 141 สถานการณ์น้ำท่วมเทศบาลเมืองปากพอง หน่วยพื้นที่ที่ 76, 79 และ 80 .....	419



รูปที่ 142 สถานการณ์น้ำท่วมเทศบาลเมืองปากพอง .....	420
รูปที่ 143 สถานการณ์น้ำท่วมเทศบาลเมืองปากพอง หน่วยพื้นที่ที่ 32 มีค่าดัชนีการเปิดรับภัย อันตรายจากน้ำท่วมระดับค่อนข้างมาก .....	421
รูปที่ 144 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี.....	422
รูปที่ 145 แผนที่โอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย .....	423
รูปที่ 146 ความสัมพันธ์ฐานศูนย์กลางเมืองและดัชนีโอกาสผลกระทบจากน้ำท่วม .....	424
รูปที่ 147 เส้นโค้งลอเรนส์แสดงสัดส่วนของพื้นที่ซึ่งใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์จีวี.....	426
รูปที่ 148 แผนภูมิ เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม.....	427
รูปที่ 149 แผนภูมิ เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม .....	427
รูปที่ 150 แผนภูมิ เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย .....	428
รูปที่ 151 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์หลักเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจจังหวัด .....	439
รูปที่ 152 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง .....	473
รูปที่ 153 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง .....	474
รูปที่ 154 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง .....	475
รูปที่ 155 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง .....	476
รูปที่ 156 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง .....	477

## บทที่ 1

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

#### 1.1 แนวเหตุผล ทฤษฎีสำคัญ

กระบวนการกลายเป็นเมืองเป็นกระบวนการเคลื่อนไหวอย่างมีพลวัตที่ซับซ้อนหรือพลวัตเมือง (urban dynamics) ที่กำลังดำเนินไปทั่วทุกระดับของสถานที่และเวลา (Alberti et al., 2003) ความซับซ้อนของระบบเมืองวิวัฒนาการผ่านกระบวนการที่หลากหลายและแตกต่างกันอยู่กับปฏิสัมพันธ์อย่างมีพลวัตของเมืองทั้งจากมนุษย์, ระบบนิเวศวิทยา, เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และมีความซับซ้อนสูง (Berkes, 2007) ความซับซ้อนนี้ถูกกำหนดลักษณะโดยไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งหมายถึงผลลัพธ์ในความเป็นไปได้ที่หลากหลายของรูปแบบเมืองจากการเปลี่ยนรูปร่างกายภาพที่วิวัฒนาการผ่านการเติบโตและการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจ, การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคม และประชากรตามช่วงเวลา (Alberti & Marzluff, 2004) ปัญหาของเมืองไม่สามารถถูกแก้โดยวิธีการคาดการณ์และควบคุมแบบดั้งเดิม หรือวางแผนแบบเชิงเส้น ดังนั้นนวัตกรรมใหม่ของการวางแผนเมืองจึงจำเป็นต้องสามารถจัดการกับพลวัตเมืองที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Martin-Breen & Anderies, 2011) พลวัตการเปลี่ยนแปลงของเมืองก่อให้เกิดรูปแบบที่หลากหลายแตกต่างของเมืองและพลวัตเชิงพื้นที่ (spatial dynamics) นำไปสู่การเปลี่ยนรูปร่างพื้นที่และหน้าที่ใช้สอย (spatial and functional transformations) ของเมือง เมืองที่ไม่สามารถปรับตัวต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงก่อให้เกิดความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคมจากภายในระบบเมือง

ปัจจัยสำคัญในการรักษาความสมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคม คือการรักษาความหลากหลายของวิถีชีวิตแบบเมือง (urbanism) ประกอบด้วยขนาดของสัญญาณเมืองที่เหมาะสมมีความสำคัญสำหรับวิถีชีวิตสมัยใหม่ มีการมุ่งเน้นการรวมกลุ่มเพื่อให้เกิดการกระจุกตัวของกิจกรรมและผู้คน เป็นศูนย์กลางที่ดึงดูดทรัพยากร, ความรู้ และสร้างนวัตกรรม เกิดเป็นแหล่งรวมความคิดและการปฏิบัติ ที่เรียกว่า อารยธรรม (civilization) ความหลากหลายของความเป็นเมืองที่แสดงถึงวิถีชีวิตแบบเมือง มีนัยยะของความหนาแน่นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน สังคม และวัฒนธรรม ดังนั้นความหลากหลายจึงเป็นมาตรวัดความเป็นเมือง (Wirth, 1938) สอดคล้องกับ Jane Jacobs (1961) สนับสนุนแนวคิดการสร้างควมหลากหลายของความเป็นเมือง ดังคำกล่าวที่ว่า “diversity is natural to big cities” ความหลากหลายคือการผสมผสานของการใช้ประโยชน์อาคาร, ผู้คน, กิจกรรม และช่วงเวลาริมสองข้างถนน ดังนั้นเมืองต้องมีผู้คนเพียงพอในการสนับสนุนความหลากหลายซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่บ่งบอกถึงคุณภาพของเมือง (Jacobs, 1961) ในทางตรงกันข้าม เมืองที่ไม่สามารถรักษาความหลากหลายของวิถีชีวิตแบบเมือง ทำให้เมืองสูญเสียความสามารถในการดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน สังคม และวัฒนธรรม นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง (urban decline) หรือที่เรียกว่า เมืองหดตัว (shrinking city) ซึ่งอ้างอิงกับเมืองที่มีแนวโน้มสูญเสียประชากรระยะยาว (Beauregard, 1993)

ในอดีตที่ผ่านมาเมืองผ่านการเติบโตและการเสื่อมถอยเสมอ ทั้งจากสงครามโรคระบาดและภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น พายุเฮอริเคนแคทรีนาในนิวออร์ลีนส์ และสงครามในอิรักที่เมืองต่างๆ ต้องสูญเสียประชากรจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดการเสื่อมถอยของเมืองหรือที่เลวร้ายที่สุดคือการตายของเมือง อย่างไรก็ตามในทศวรรษที่ผ่านมาหลายเมืองประสบการเสื่อมถอยของเมืองจากหลายสาเหตุ ดังเช่น ดิทรอยด์ทางตะวันออกเฉียงเหนือของ

สหรัฐอเมริกาเกิดจากการย้ายฐานของอุตสาหกรรมหลัก, โดเนตส์ค ในยูเครนตะวันออก เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากร ในขณะที่ฮัลล์ ในเยอรมนีตะวันออก ผลมาจากการย้ายถิ่นฐานของประชากรวัยแรงงานไปสู่เมืองที่มีการดึงดูดทางเศรษฐกิจมากกว่า (Haase, Rink, Grossmann, Bernt, & Mykhnenko, 2014)

ดังนั้นจึงการเสื่อมถอยของเมืองเป็นรากสาเหตุสำคัญของการสร้างความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของเมือง ที่นำมาสู่การสะสมผลกระทบภายนอกเชิงลบ (negative externalities) และเมื่อเวลาผ่านไปสิ่งที่แสดงได้เด่นชัดที่สุดคือภาพของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่และการแบ่งแยกทางสังคม-เชิงพื้นที่ พื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่เสื่อมถอยกลายเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของผู้มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมถูกตัดการเชื่อมต่อกันมากขึ้นจากเครือข่ายเศรษฐกิจและสังคมของเมือง รวมถึงการขาดสิทธิในการเข้าถึงบริการจากภาครัฐ มีผลกระทบต่อคุณสมบัติของความเป็นเมืองที่สามารถดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน ทั้งหมด นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของเมืองอย่างมีนัยยะสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นเชิงพื้นที่ เศรษฐกิจ และสังคม (Laursen, 2008) การเสื่อมถอยของเมืองถือเป็นการสูญเสียของแนวทางที่ดีของวิถีชีวิตของความเป็นเมือง สร้างพลวัตเมืองเชิงลบที่สัมพันธ์กับมิติของเวลากว่าคือการเสื่อมถอยของเมืองจะมีลักษณะเป็นวงจรย้อนกลับ (feedback loop) แรงการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบให้ยิ่งทวีคูณเมื่อเวลาผ่านไป (Pirisi & Trócsányi, 2014) การเสื่อมถอยของเมืองถือเป็นการปรากฏการณ์ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของเมืองอย่างมีนัยยะสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นเชิงพื้นที่ เศรษฐกิจ และสังคม นำมาสู่การลดความหลากหลายของความเป็นเมือง ทำให้เมืองสูญเสียความสามารถในการดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน สังคม และวัฒนธรรม ซึ่งความหลากหลายนี้ของความเป็นเมืองนี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างนวัตกรรมเพื่อรับมือ, จัดระเบียบใหม่ด้วยตัวเอง และปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบ (Eraydin, 2013)

ปัจจุบันแนวความคิดความเข้มแข็งของเมือง (urban resilience) ได้ให้ความสำคัญกับปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายของระบบเมือง ไม่ว่าจะเป็นความหลากหลายของสิ่งแวดล้อม กิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน การใช้ประโยชน์อาคาร และโครงสร้างพื้นฐาน มองเมืองเป็นระบบที่มีการปรับตัวอย่างซับซ้อนเช่นเดียวกับระบบนิเวศวิทยา ซึ่งความหลากหลายนี้เป็นคุณสมบัติสำคัญของระบบนิเวศวิทยาในการรับมือและปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบส่งเสริมให้เกิดการสร้างความทับซ้อน (redundancy) ของบทบาทหน้าที่ ต่อต้านการพังทลายหรือการผูกขาดหน้าที่การทำงานของระบบใดระบบหนึ่ง สร้างทางเลือกมากขึ้นในภาวะวิกฤติ หากองค์ประกอบหนึ่งภายในระบบไม่สามารถทำหน้าที่ได้ องค์ประกอบอื่นจะต้องสามารถทำงานทดแทนได้โดยปราศจากการสูญเสียอัตลักษณ์สำคัญจนไม่สามารถฟื้นคืนได้ ดังนั้นความทับซ้อนของบทบาทหน้าที่ทำให้มั่นใจได้ว่าความล้มเหลวขององค์ประกอบหนึ่งไม่ทำให้ระบบทั้งหมดล้มเหลว ดังนั้นความหลากหลายของระบบเมืองเป็นการเพิ่มความเข้มแข็งของระบบเพื่อเสริมสร้างความสามารถของระบบในการปรับตัวและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอนของสถานการณ์เชิงลบที่เมืองต้องเผชิญมากขึ้น โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Tyler & Moench, 2012)

จากที่การเสื่อมถอยของเมืองเป็นรากสาเหตุสำคัญของการสร้างความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของเมือง มีผลทำให้เมืองสูญเสียความหลากหลายของความเป็นเมือง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตอบสนองและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอนของสถานการณ์เชิงลบ ดังนั้นการสูญเสียความหลากหลายของความเป็นเมืองจึงบ่งบอกถึงสถานะของการไร้ความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) ของระบบเมืองต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงที่นำมาสู่การสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ เพิ่มความอ่อนแอ (sensitivity) ภายในของระบบเมืองจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เมืองมีแนวโน้มสูญเสียมากขึ้น

จากการเปิดรับ (exposure) ภัยอันตรายจากภายนอก ทั้งหมดเป็นองค์ประกอบที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันที่นำมาสู่การลดความเข้มแข็งของเมือง หรือในทางตรงกันข้ามเรียกว่า ความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง (urban vulnerability) ดังคำจำกัดความ “ความอ่อนไหวเปราะบาง” ที่ Adger (2006) ได้ให้ความหมายว่า สถานะของระบบที่มีความอ่อนแอจากภายในของตัวเอง และระบบที่มีโอกาสเปิดรับภัยอันตรายมากขึ้น จากการไร้ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงหรือสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด (Adger, 2006)

ดังนั้น การวางแผนเพื่อสร้างความเข้มแข็งและลดความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง กลยุทธ์สำคัญคือการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบผ่านการสร้างความหลากหลายของความเป็นเมือง โดยมีทฤษฎีสำคัญคือ ทฤษฎีฐานเศรษฐกิจ (economic base theory) มีแนวความคิดที่ว่า การจ้างงานในสาขาพื้นฐาน (basic sector) เป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลักที่นำมาซึ่งรายได้จากภายนอกเข้าสู่เมืองหรืออีกนัยยะหนึ่งคือเป็นสาขาที่ก่อให้เกิดรายได้จากการส่งออกของเมืองที่เกิดจากความต้องการจากภายนอกที่จะก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาสับสนุน (non-basic Sector) ภายในเมืองนั้นๆ (นพพันธ์ ตาปนานนท์, 2556) ดังนั้นจากแนวคิดดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ฐานเศรษฐกิจของเมืองมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่ก่อให้เกิดความหลากหลายจากการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมตามมา นำมาสู่พลวัตเมืองที่สามารถดึงดูดประชากรและการรวมกลุ่มของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการจ้างงานทั้งจากสาขาพื้นฐานและสาขาสับสนุนของเมือง ก่อให้เกิดความหลากหลายของความเป็นเมืองซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้เกิดเครือข่ายทางสังคม การพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ในการปรับตัวและตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบ (Martin-Breen & Anderies, 2011) นอกจากนี้ เมืองที่สามารถดึงดูดประชากรและเกิดการกระจุกตัวกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ยังก่อให้เกิดการรวมกลุ่มของคน, กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และตลาดแรงงานที่มีขนาดใหญ่มีความหลากหลายมากขึ้นในพื้นที่เมือง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดซึ่งส่งผลถึงความเติบโตด้านอื่นๆ ที่ตามมาในลักษณะของผลทวีคูณ (multiplier effects) และนำมาสู่ผลกระทบภายนอกเชิงบวก (positive externalities) ในด้านต่างๆ (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2556)

ในทางตรงกันข้าม ฐานเศรษฐกิจของเมืองที่มีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว (mono economy) พึ่งพาระบบเศรษฐกิจเดี่ยว มุ่งเน้นเฉพาะการตอบสนองความต้องการจากภายนอก โดยไม่ตอบสนองความต้องการภายในของเมือง ไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสับสนุน เป็นผลให้เมืองไม่สามารถรักษาความสามารถในการดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการจ้างงานที่หลากหลาย ทำให้ประชากรวัยแรงงานย้ายออก เมืองมีแนวโน้มสูญเสียของประชากรในระยะยาว ซึ่งเป็นต้นเหตุสำคัญของการเสื่อมถอยของเมือง ถือเป็นพลวัตเมืองเชิงลบจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกายภาพ เศรษฐกิจและสังคมภายในระบบเมือง นำมาสู่การสะสมผลกระทบภายนอกเชิงลบด้านต่างๆ อาทิเช่น การสูญเสียของวัฒนธรรมและทุนทางสังคม, การสูญเสียของมูลค่าของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้น, เกิดโครงสร้างเศรษฐกิจที่อ่อนแอและการสูญเสียการจ้างงาน, การย้ายออกของวัยแรงงานที่มีทักษะ, การว่างของที่อยู่อาศัย, การเพิ่มขึ้นของความยากจน, การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุและเด็กซึ่งเป็นวัยพึ่งพิง, รายได้จากภาษีลดลงในขณะที่เกิดต้นทุนด้านความมั่นคงทางสังคมเพิ่มขึ้น, ภาพความยากจนและความไม่เต็มใจในการลงทุน สร้างความถดถอยที่ครอบคลุมทุกด้าน นำมาสู่การสูญเสียของแนวทางที่ดีของวิถีชีวิตของความเป็นเมือง (Laursen, 2008) เมืองต้องเผชิญกับความเสื่อมของทุนทางสังคม คุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ที่ต่ำลง ทั้งหมดนำมาสู่การเพิ่มสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร ซึ่งมีอิทธิพลต่อสูญเสียความสามารถในการปรับตัวในการปรับตัวระยะยาว เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมากขึ้นในการรับมือกับสถานการณ์เชิงลบ

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องควบคุมการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่อาจนำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง และการเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง โดยการสร้างฐานเศรษฐกิจที่ส่งเสริมความหลากหลายของความเป็นเมืองสามารถดึงดูดประชากรและการรวมกลุ่มของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เพื่อรักษาระดับและเพิ่มช่วงกว้างของความสามารถในการปรับตัวของเมืองในการรับมือกับสถานการณ์เชิงลบโดยเฉพาะจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ ดังเช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ปัจจุบันได้มีการเรียกร้องให้เกิด “สถาบัน (institution)” ในการกำหนดกฎระเบียบทางสังคมทั้งที่เป็นแบบทางการและไม่เป็นทางการที่ส่งเสริมความหลากหลายของความเป็นเมือง เนื่องจากมิติความหลากหลายเป็นปัจจัยสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวจากการกระทำที่ทุกระดับที่แตกต่างในเชิงพื้นที่และสังคม และส่งเสริมให้ระบบสังคมมีความสามารถมากขึ้นในการมองเห็นอนาคตและคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบต่างๆ สามารถสร้างกลยุทธ์เชิงรุก, มาตรการ และเครื่องมือที่มีที่หลากหลายในการจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น คุณลักษณะร่วมกันเหล่านี้ถูกอ้างอิงเป็นความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน (institutional adaptive capacity) ซึ่งได้รับอิทธิพลจากแนวคิดความเข้มแข็งของระบบสังคม-นิเวศวิทยา (social-ecological systems resilience) (Gupta et al., 2010) นอกจากนี้ สถาบันยังส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบเมือง และตัวแทนทั้งภาครัฐ, เอกชน และประชาสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างกลไกที่เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้-เสียของทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เพื่อประสานประโยชน์ร่วมกัน ในการออกแบบและสร้างมาตรฐานของระบบเมือง รวมถึงการกำหนดระเบียบแบบแผนทางสังคมร่วมกัน เพื่อให้เมืองสามารถปรับตัวจากความไม่แน่นอน และสามารถควบคุมการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Tyler & Moench, 2012)

ดังนั้น เมืองที่สถาบันสามารถสร้างฐานเศรษฐกิจที่ก่อให้เกิดพลวัตเมืองเชิงบวกจากความหลากหลายของความเป็นเมืองนำมาสู่ผลทวีคูณและการเติบโตทั้งด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม เอื้อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมของเมืองในการเผชิญและรับมือกับผลกระทบภายนอกเชิงลบที่ไม่คาดคิด แต่ในทางตรงกันข้าม เมืองที่สถาบันไม่สามารถควบคุมการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่ก่อให้เกิดพลวัตเมืองเชิงลบและความเสื่อมถอยของเมือง ลดความหลากหลายของความเป็นเมือง นำมาซึ่งการเพิ่มสถานะความอ่อนแอของเมืองจากการสูญเสียการสะสมของทุนทั้งทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมากขึ้นจากการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ดังนั้น จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นนำมาสู่หลักการและเหตุผลที่ว่า “การที่สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสันับสนุน ส่งผลให้เมืองลดความหลากหลายของความเป็นเมือง และนำไปสู่ความเสื่อมถอยของเมืองจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม เป็นรากสาเหตุของการสะสมของผลกระทบเชิงลบที่เพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร เป็นผลให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางมากขึ้นในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของคำถามการวิจัย ดังนี้

**คำถามการวิจัยหลัก คือ ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมีความสัมพันธ์อย่างไร กับกลไกเชิงสถาบันในการควบคุมและปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว**

จากคำถามการวิจัย จึงได้กำหนดกรณีศึกษาเชิงพื้นที่คือ “เทศบาลเมืองปากพอง” จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากเหตุผล 2 ประการคือ ประการแรก เมืองปากพองมีแนวโน้มการเสื่อมถอยของเมืองจากการเติบโตของ “ธุรกิจรังนกอ่อน” ซึ่งถือเป็นฐานเศรษฐกิจหลักของเมืองในปัจจุบัน และมีคุณลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว กล่าวคือ เป็นธุรกิจที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออกและตอบสนองความต้องการของตลาดจากภายนอกเป็นหลัก ไม่ตอบสนองความต้องการของตลาดภายในของเมือง และประการที่สอง เมืองปากพองเป็นเมืองชายฝั่งทะเล เป็นเมืองปลายน้ำ มีแม่น้ำปากพองไหลผ่านทำให้เมืองมีแนวโน้มเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมสูง

ดังนั้น พลวัตเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวในพื้นที่คือธุรกิจรังนกอ่อนจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและควบคุมผ่านกลไกเชิงสถาบันทั้งจากภาครัฐ, เอกชน และประชาสังคมของเมือง เพื่อรักษาระดับของความหลากหลายของความเป็นเมือง และลดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างที่นำไปสู่การเสื่อมถอยทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของเมือง ที่เป็นเหตุให้เมืองมีระดับความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยอันตรายจากน้ำท่วมซึ่งมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของการกำหนดเมืองปากพองเป็นกรณีศึกษาเป็น “typical case” เนื่องจากมีขอบเขตชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งในแง่ของเนื้อหาและความสอดคล้องกับหลักการและเหตุผลดังที่กล่าวข้างต้น

ดังนั้น วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบคำถามเชิงทฤษฎีจากความสัมพันธ์ระหว่างกลไกเชิงสถาบันและความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองที่เป็นผลจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว และผลการศึกษสามารถสร้างความเข้าใจและการตระหนักถึงความสำคัญของสถาบันในการการควบคุมและการปรับตัวต่อฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่เป็นผลทำให้เกิดความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคมจากภายในระบบเมือง ที่เป็นรากสาเหตุของการสะสมของผลกระทบเชิงลบ นำมาสู่การเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางและความเสี่ยงของเมืองในการเผชิญผลกระทบเชิงลบจากภายนอก นอกจากนี้ ผลของการศึกษายังสามารถต่อยอดความรู้เชิงทฤษฎีด้านการวางแผนเมือง และสามารถนำไปสู่กำหนดนโยบายและการวางแผนที่ส่งเสริมให้เกิดสถาบันที่สามารถสร้างฐานเศรษฐกิจที่เหมาะสมเอื้อให้เกิดพลวัตเมืองเชิงบวกและรักษาแนวทางการที่ตีจากความหลากหลายจากความเป็นเมืองที่นำไปสู่การสร้างความเข้มแข็งของเมืองในระยะยาว

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษากลไกเชิงสถาบันจากตัวแปรภายนอกด้านคุณลักษณะของโลกชีวกายภาพ, คุณลักษณะของชุมชน และภูมิทัศน์ที่มีอิทธิพลต่อการเสื่อมถอยของศูนย์กลางเมืองจากการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
- 2) ศึกษาสถานการณ์การเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองในปัจจุบันที่ได้รับอิทธิพลจากการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
- 3) ศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และการเปิดรับภัยอันตรายที่นำมาสู่ผลลัพธ์ในรูปแบบของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่และความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองที่เป็นผลมาจากการเสื่อมถอยของศูนย์กลางเมืองจากการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
- 4) การประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบันต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่มีอิทธิพลต่อการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อภัยอันตรายจากภายนอก

### 1.3 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และสมมุติฐานการวิจัย

จากคำถามการวิจัยนำมาสู่การสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองและและกลไกเชิงสถาบันในการควบคุมและปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว โดยมีที่มาจากศึกษาพัฒนาการแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางในสาขาต่างๆ คือ ด้านความเสี่ยง-ภัยอันตราย (risk-hazard), ด้านระบบนิเวศ-สังคมวิทยา (social-ecological systems) และด้านนิเวศวิทยาการเมืองและเศรษฐกิจ (political economy)

Birkmann (2006) แสดงให้เห็นความเข้าใจพื้นฐานโดยทั่วไปของแนวความคิดด้านความอ่อนไหวเปราะบาง และภาพรวมคุณลักษณะโดยทั่วไปของความอ่อนไหวเปราะบางจากแง่มุมแนวคิดในสาขาวิชาที่แตกต่างกัน สามารถจำแนกองค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบางเป็น 3 องค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ (Jörn Birkmann, 2006)

**1) การเปิดรับภัยอันตราย (exposure)** เป็นการแสดงขอบเขตองค์ประกอบภายในที่ถูกคุกคามจากภัยอันตราย โดยการเปิดรับนี้สามารถเป็นไปได้ทั้งการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก (external exposure) ได้แก่ ภัยจากธรรมชาติ, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และโลกาภิวัตน์ เป็นต้น และการเปิดรับภัยอันตรายจากภายใน (internal exposure) ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงภายในระบบเศรษฐกิจของชุมชนหรือเมือง, ความเหลื่อมล้ำทางรายได้จากความอ่อนแอของระบบสถาบัน เป็นต้น ส่งผลต่อความน่าจะเป็นของการสูญเสียหน้าที่การทำงาน, การหยุดชะงักของระบบ และส่งผลต่อความยากลำบากในการฟื้นตัวจากสถานการณ์เชิงลบ

**2) ความอ่อนแอ (sensitivity)** เป็นคุณลักษณะที่แท้จริงขององค์ประกอบหรือระบบที่มีความอ่อนไหวง่าย (susceptibility) ต่อการเปิดรับผลกระทบเชิงลบหรือภัยคุกคาม คุณลักษณะดังกล่าวสามารถแตกต่างกันตามหน่วยของการวิเคราะห์ เช่น บุคคล, ชุมชน, สังคม และสถาบัน เป็นต้น

**3) ความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity)** เป็นคุณลักษณะที่แท้จริงเชิงบวกที่ฝังอยู่ในองค์ประกอบหรือระบบในการเผชิญภัยอันตรายหรือผลกระทบเชิงลบ หมายรวมทั้งความสามารถการรับมือ, การตอบสนอง, จัดระบบใหม่ด้วยตนเอง และการฟื้นตัวจากผลกระทบที่เกิดขึ้นแบบฉับพลันไม่คาดคิด นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในปรับตัวระยะยาวผ่านการเรียนรู้ ตรวจสอบ, คาดการณ์จากประสบการณ์ที่ผ่านมา

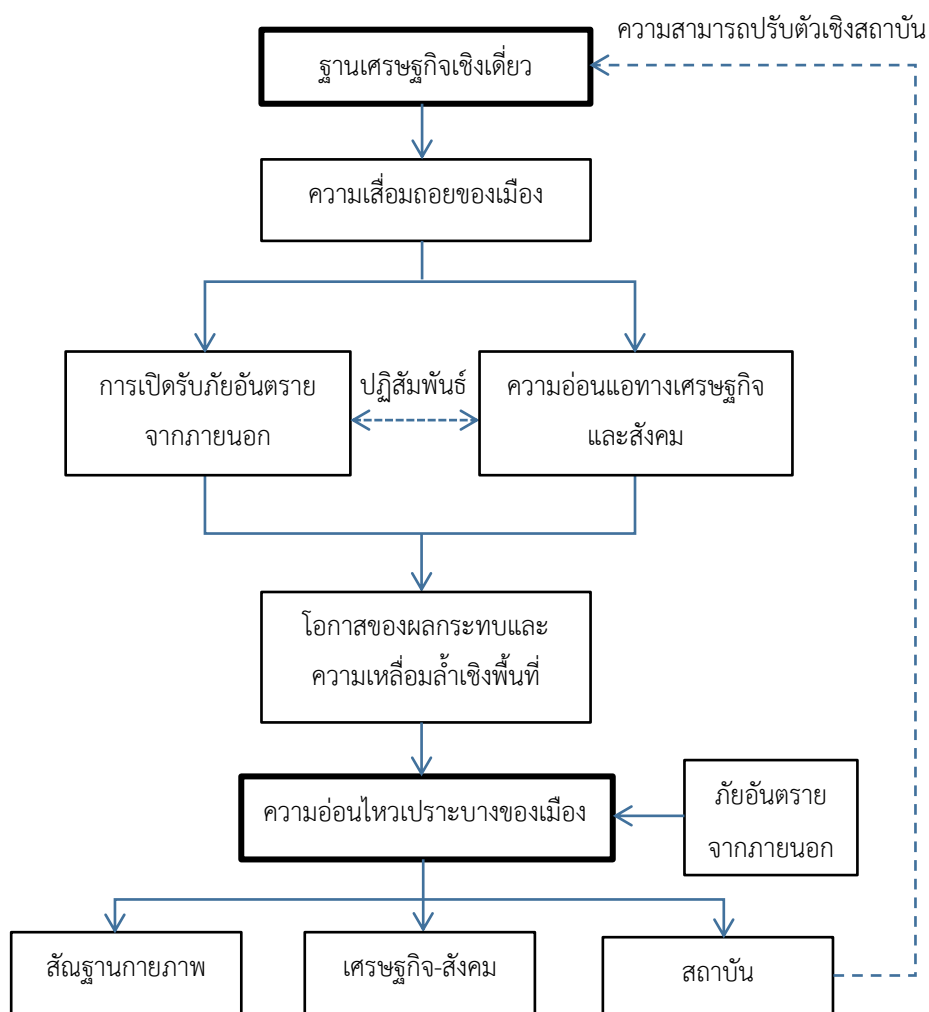
จากการทบทวนวรรณกรรมองค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบางพบว่า ความสามารถในการปรับตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการกำหนดระดับความอ่อนไหวเปราะบาง จึงส่งผลให้ความอ่อนไหวเปราะบางมักถูกใช้ร่วมกับทฤษฎีด้านความเข้มแข็ง (resilience theory) เนื่องจากความเข้มแข็งมีคุณลักษณะที่สำคัญคือความสามารถในการปรับตัวเช่นกัน

Cutter et al. (2008) ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็งผ่านตัวแปรสำคัญคือ “ความสามารถการปรับตัว” ที่เชื่อมโยงแนวความคิดทั้งสอง (Cutter et al., 2008) และปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดระดับความสามารถในการปรับตัวคือ “สถาบัน (institutions)” เนื่องจากสถาบันเล่นบทบาทสำคัญในการกำหนดพฤติกรรมส่วนบุคคล และกำหนดโครงสร้างเชิงอำนาจ, สิทธิที่หลายระดับของการกำกับดูแลซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของชุมชนหรือสังคม (Brondizio, Ostrom, & Young, 2009) สถาบันจึงมีอิทธิพลต่อการกำหนดความสามารถการเข้าถึงทุนทางกายภาพ, ทุนทางเศรษฐกิจ, ทุนทางสังคม และการกระจายทรัพยากรอย่างเป็นธรรม (Adger, 2010) และสถาบันแปรสภาพเปลี่ยนจากความสามารถในการรับมือในระยะสั้นเป็นความสามารถในการปรับตัวในระยะยาว (Berman, Quinn, & Paavola, 2012)

ดังนั้น ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน (adaptive institutions) จึงมีอิทธิพลต่อการกำหนดระดับความอ่อนไหวเปราะบางผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และสถาบันยังเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างระบบวงจรย้อนกลับ (feedback-loop system) เพื่อลดความอ่อนไหวเปราะบางและเสริมสร้างความเข้มแข็งในอนาคต ดังนั้น แนวคิดเชิงสถาบันจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวซึ่งเป็นตัวกำหนดระดับของความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็งของระบบ

จากแนวคิดดังกล่าว กลไกเชิงสถาบันจึงได้ถูกบูรณาการเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อภัยอันตรายจากภายนอก นำมาสู่การสร้างกรอบแนวคิดทฤษฎีและกำหนดสมมุติฐานการวิจัย คือ “สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของเมือง นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก จากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งหมดถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ส่งผลให้เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”





รูปที่ 1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

#### 1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้ผสมผสานการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและการกระจายความอ่อนไหวเปราะบางเพื่อนำมาสู่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปแบบที่เกิดขึ้นกับปัจจัยที่เป็นรากสาเหตุของความอ่อนไหวเปราะบางเชิงพื้นที่ฐานจากสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น ดังนั้นจากคำถามและสมมุติฐานการวิจัยสามารถแบ่งประเด็นและขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ

1) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว มุ่งเน้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐาน (morphological transformation) ของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และรูปแบบโครงข่ายการสัญจร (transport network pattern) และพื้นที่ว่างสาธารณะที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา เพื่อหารากสาเหตุของการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง โดยการสำรวจการใช้ประโยชน์อาคาร กรรมสิทธิ์ และตำแหน่งอาคารต่างๆ รวมถึงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และจัดทำแบบแผนที่ด้วย

ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ผู้เกี่ยวข้องในพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงของเมืองยุคต่างๆ และนำข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศที่ถูกสำรวจมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเชิงสัณฐานเมืองด้วยของชุดโปรแกรม สเปนซินแทกซ์ (space syntax) เพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์การเสื่อมถอยของเมืองอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสัณฐานกายภาพของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอ่น

**2) การศึกษาปฏิสัมพันธ์ของระดับความอ่อนแอ (sensitivity) ทางเศรษฐกิจ-สังคม และการเปิดรับ (exposure) ภัยอันตรายจากภายนอก** โดยใช้การวิจัยในเชิงปริมาณฐานของตัวชี้วัด (indicator-based approach) โดยประยุกต์จาก “Social Vulnerability Index (SoVI)” ของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) โดยการสร้างดัชนีตัวชี้วัดจากข้อมูลเชิงสถิติที่ได้จากการเก็บข้อมูล นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์หลายตัวแปร (multivariate statistical method) ในกรณีนี้ใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis (PCA)) ของการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) เพื่อช่วยในการสร้างดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) นำมาสู่การประเมินระดับความอ่อนไหวประาะบางและความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของเมืองอย่างเป็นระบบ รวมถึงการหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ที่ก่การเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

**3) การวิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว** ใช้การวิจัยทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบความอ่อนไหวประาะบางและการปรับตัวเชิงสถาบันที่เป็นรากเชิงสาเหตุของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่และความอ่อนไหวประาะบางต่อภัยอันตรายจากภายนอก โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผ่านกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของการวิเคราะห์เชิงสถาบัน เรียกว่า “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” ของ Ostrom (2011) โดยบูรณาการกับแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวประาะบางและบรรจู่ตัวแปรเชิงพื้นที่จากกรณีศึกษา สามารถสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบความอ่อนไหวประาะบางและกลไกเชิงสถาบันเพื่อตอบคำถามการวิจัยและทดสอบสมมุติฐาน

การประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ถูกประเมินผ่านกรอบแนวคิดวงล้อการปรับตัวของสถาบัน (The Adaptive Capacity Wheel) ของ Gupta et al. (2010) ซึ่งเน้นเฉพาะตัวชี้วัดเชิงคุณภาพของความสามารถในการปรับตัว ประกอบด้วยตัวแปรเชิงคุณภาพ 6 มิติหลัก คือ ความหลากหลาย (variety), ความสามารถในการเรียนรู้ (learning capacity), การเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (room for autonomous change) โดย 3 มิติด้านแรก ถือเป็นมิติหลักและเป็นพื้นฐานสำคัญของความสามารถในการปรับตัว โดยธรรมชาติของสถาบัน และ 3 มิติต่อมาคือ ผู้นำ (leadership), ทรัพยากร (resources) และการปกครองที่เป็นธรรม (fair governance) ถือเป็นมิติสนับสนุนการปรับตัวเชิงสถาบัน และจาก 6 มิติหลัก

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เพื่อสร้างความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีด้านสถาบันและแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบาง โดยความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง และเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองในการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก

2) ผลของการศึกษาสามารถต่อยอดความรู้เชิงทฤษฎีด้านการวางแผนเมือง ที่ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันเพื่อควบคุมการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่นำไปสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

3) เพื่อนำผลการศึกษาไปสู่กำหนดนโยบายและการวางแผนเมืองเชิงพื้นที่ของกรณีศึกษาและเมืองอื่นๆ เพื่อเสริมสร้างความสามารถการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวเพื่อรักษาแนวทางที่ดีของความหลากหลายจากความเป็นเมืองที่นำไปสู่ความเข้มแข็งของเมืองในระยะยาว

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

จากคำถามการวิจัยหลัก คือ ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมีความสัมพันธ์อย่างไร กับกลไกเชิงสถาบัน ในการควบคุมและปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

โดยมีสมมุติฐานการวิจัยคือ สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของเมือง นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมและระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก จากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งหมดถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ส่งผลให้เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก

ดังนั้นจากคำถามและสมมุติฐานการวิจัย เป็นที่มาของการทบทวนวรรณกรรมมีหัวข้อสำคัญ ดังต่อไปนี้

- 1) แนวคิดทฤษฎีด้านความเข้มแข็ง
- 2) แนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบาง
- 3) แนวคิดทฤษฎีฐานเศรษฐกิจ
- 4) แนวคิดทฤษฎีด้านการเสื่อมถอยของเมือง
- 5) กรอบแนวคิดทฤษฎีของวิทยานิพนธ์ที่บูรณาการทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและทฤษฎีด้านสถาบัน
- 6) แนวความคิดการประเมินความอ่อนไหวเปราะบาง
- 7) การวิเคราะห์ด้านสถาบันและการประเมินความสามารถปรับตัวเชิงสถาบัน
- 8) การพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันตาม “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)”

#### 2.1 แนวคิดทฤษฎีด้านความเข้มแข็ง

แนวความคิดด้านความเข้มแข็งสามารถแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง คือความเข้มแข็งทางวิศวกรรม (engineering resilience), ความเข้มแข็งของระบบ (systems resilience) และความเข้มแข็งในระบบการปรับตัวที่ซับซ้อน (resilience in complex adaptive systems) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Martin-Breen & Anderies, 2011)

**1) ความเข้มแข็งทางวิศวกรรม (engineering resilience)** รากฐานของแนวความคิดด้านความเข้มแข็งมีที่มาจากคำจำกัดความพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ทางวิศวกรรม (engineering) ตัวอย่างเช่น ความเข้มแข็งอ้างอิงกับความสามารถของโครงสร้างในการทนทานต่อผลกระทบโดยไม่เปลี่ยนรูปร่างอย่างถาวร (Callister, 2000)

ความเข้มแข็งตามแนวคิดนี้ถูกให้คำจำกัดความโดย Holling (1973) อ้างอิงกับ ระบบที่สามารถดูดซับการรบกวน คำนึงถึงประสิทธิภาพ, ความคงทน, เสถียรภาพ และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่สามารถคาดการณ์ได้และการคาดการณ์ไม่ได้เพื่อรักษาความสมดุลอย่างต่อเนื่อง (Holling, 1973) Pimm (1984) ได้เน้นความเข้มแข็งเป็นความรวดเร็วของการกลับคืน (speed of return) (Pimm, 1984) ซึ่งได้รับการพัฒนาต่อมาโดย Ludwig,

Walker, & Holling (1997) เรียกว่า “ความเข้มแข็งทางวิศวกรรม (engineering resilience)” (Ludwig, Walker, & Holling, 1997) มีความหมายพื้นฐานหมายถึง “การกลับคืนสู่สภาวะปกติ” ได้อย่างรวดเร็วเมื่อความเครียดนั้นหายไป อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดที่สำคัญของแนวคิดนี้ คือ “การฟื้นคืนสภาพ” หรือ “การฟื้นกลับสู่สภาวะปกติ” โดยพยายามทำให้ทุกอย่างกลับเป็นเหมือนเดิมนั้น ทำให้มีโอกาสเกิดหายนะในอนาคตหากได้รับผลกระทบที่มากขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นแนวคิดสำคัญของความเข้มแข็งคือ “การโอบกอดความเปลี่ยนแปลง (embracing change)” หมายถึงการยอมรับและอยู่กับเปลี่ยนแปลงมากกว่าการพยายามป้องกันการเปลี่ยนแปลงนั้น โดยให้ความสำคัญกับการปรับตัวต่อเปลี่ยนแปลงผ่านการเรียนรู้ให้อยู่ในสถานะที่ดีขึ้น (Martin-Breen & Anderies, 2011)

**2) ความเข้มแข็งของระบบ (systems resilience)** แนวทางนี้เน้นความจริงที่ว่าสภาวะต่างๆในด้านสังคม, เทคโนโลยี, เศรษฐกิจ, และนิเวศวิทยา ต่างมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องไม่มีสภาวะที่ “เป็นปกติ” อย่างคงที่ การสร้างแบบจำลองลดความซับซ้อนให้อยู่ลักษณะคงที่ แม้ว่าทำให้สามารถเข้าใจสิ่งต่างๆได้ง่ายขึ้น แต่กลับทำให้มองข้ามการเปลี่ยนแปลงที่ค่อยๆสะสมอย่างช้าๆ และอาจนำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบาง และหายนะขนาดใหญ่ในอนาคต กล่าวคือ ถ้าเราพยายามที่จะทำให้เกิดความเข้มแข็งทางวิศวกรรมเพียงอย่างเดียว มีแนวโน้มเพิ่มความเสี่ยงต่อการกลับคืนสู่สภาวะปกติมากขึ้นเรื่อยๆ จนทำให้การกลับคืนสู่สภาวะปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ในที่สุด ดังนั้นเพื่อการเข้าใจการเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องเข้าใจระบบและปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในระบบนั้นที่ก่อให้เกิดความเข้มแข็ง ความเข้มแข็งตามแนวทางนี้จึงสามารถให้คำนิยามได้ว่า เป็นการรักษารักษาทำหน้าที่ของระบบเมื่อมีเหตุการณ์รบกวนเกิดขึ้น ระบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างเป็นระบบและหลากหลายสามารถทำหน้าที่ทดแทนได้ในสถานการณ์วิกฤติ โดยไม่สูญเสียอัตลักษณ์ และสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อสามารถรับมือและปรับตัวกับสถานการณ์เชิงลบได้ดีขึ้นในอนาคต

อย่างไรก็ตาม ในระยะแรกความเข้มแข็งของระบบมีความเข้าใจโดยทั่วไปหมายถึงความทนทาน (robustness) หรือความแข็งแรง (strength) (เช่น ความสามารถในการทนทานต่อผลกระทบฉับพลันจากภายนอก) และความรวดเร็วหรือความยืดหยุ่นในการตอบสนอง (เช่น ความสามารถในการฟื้นคืนจากผลกระทบฉับพลันจากภายนอก) มักถูกระบุเป็น “การรบกวน (disturbances) และมักเกี่ยวข้องกับภัยอันตราย, ภัยพิบัติ, หรือภัยคุกคาม (Pelling, 2012) สอดคล้องกับ Godschalk (2003) ระบุความเข้มแข็งเป็นความสามารถของระบบในการทนทาน ต่อสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างรุนแรงโดยปราศจากทั้งความสับสนวุ่นวายที่เกิดขึ้นทันทีหรืออันตรายถาวร (Godschalk, 2003) และ Wardekker et al., (2010) ระบุว่าความเข้มแข็งของระบบหมายถึง สามารถทนต่อการรบกวนผ่านคุณลักษณะหรือมาตรการที่จำกัดผลกระทบโดยการลดหรือรับมือกับความเสียหายหรือการรบกวน และช่วยระบบในการตอบสนอง, ฟื้นคืน, และปรับตัวอย่างรวดเร็วต่อการรบกวน (Wardekker, de Jong, Knoop, & van der Sluijs, 2010) จากคำจำกัดความโดยทั่วไปของความเข้มแข็งของระบบที่แสดงข้างต้น เน้นการอ้างอิงเกี่ยวกับความทนทานหรือความแข็งแรง และความรวดเร็วของการตอบสนองต่อการรบกวน

ต่อมาแนวความคิดนี้ได้รับอิทธิพลจากการศึกษาด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยา (social-ecological systems) หรือเรียกว่า “socio-ecological resilience” มุ่งเน้นความสามารถในการปรับตัวของระบบสังคมและนิเวศวิทยา การเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Armitage & Johnson, 2006) จากแนวความคิดนี้ Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig (2004) ได้ระบุความเข้มแข็งของระบบเป็น “ความสามารถทนทานต่อการรบกวนและการจัดระบบใหม่ ขณะที่ยังรักษาหน้าที่การทำงาน, โครงสร้าง, อัตลักษณ์, และวงจรย้อนกลับ (feedbacks loop) (Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004)

อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ยังมีข้อจำกัดคือกรณีที่ระบบถูกยึดโยงอย่างเข้มงวด การล่มสลายหรือหยุดชะงักของระบบหนึ่งอาจทำให้ทั้งระบบสูญเสียการทำงาน ดังนั้นคุณสมบัติสำคัญอีกประการหนึ่งของความเข้มแข็งคือการกระจายอำนาจจากศูนย์กลางเพื่อให้ระบบย่อยสามารถจัดระเบียบตัวเองได้ (self-organizing) เมื่อระบบหลักสูญเสียหน้าที่การทำงาน พฤติกรรมในการจัดระเบียบตัวเองนี้ สามารถเกิดขึ้นได้ในหลายระดับ ระบบดังกล่าวมีชื่อเรียกว่าระบบการปรับตัวที่ซับซ้อน (complex adaptive systems) ซึ่งเป็นต้องอาศัยแนวคิดแบบใหม่เกี่ยวกับความเข้มแข็ง (Martin-Breen & Anderies, 2011)

### 3) ความเข้มแข็งในระบบการปรับตัวที่ซับซ้อน (resilience in complex adaptive systems)

แนวความคิดนี้ ความเข้มแข็งมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ ความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity or adaptability) ซึ่งไม่ใช่แค่การปรับตัวหรือการเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อสภาวะแวดล้อมเท่านั้น หากแต่มันคือความสามารถของระบบ (ตัวอย่างเช่น ครอบครัว, ผู้คน, ชุมชน, สถาบัน) ในการที่จะสร้างหนทางใหม่ๆ ของความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบที่สามารถทำงานได้ ถ้าหากส่วนต่างๆ หรือความเชื่อมโยงต่างๆ ในระบบเกิดความล้มเหลวหรือไม่สามารถป้องกันไว้ได้ ความสามารถในการปรับตัวถือเป็นตัวตัดสินว่าระบบหรือส่วนประกอบในระบบนั้นจะมีความเข้มแข็งหรือไม่

ความสามารถในการปรับตัว เป็นความสามารถของสังคมในระบบสังคม-นิเวศวิทยาในการรับมือ และตอบสนองต่อสถานการณ์ไม่คาดคิดโดยปราศจากการสูญเสียทางเลือกสำหรับอนาคต ดังนั้น ความสามารถในการปรับตัวสามารถเพิ่มความรวดเร็วของการฟื้นคืน (Folke et al., 2002) และ Carpenter et al., (2001) อธิบายความสามารถในการปรับตัวเป็นความสามารถของระบบในการจัดระบบใหม่, เรียนรู้ และปรับตัวด้วยตนเอง (Carpenter, Walker, Anderies, & Abel, 2001) และ Folke (2006) ระบุความสามารถในการปรับตัว คือความสามารถของระบบในการฟื้นคืน, การจัดระบบใหม่ และการพัฒนา เพื่อรักษาอัตลักษณ์เดิม (Folke, 2006)

นอกจากนี้ความสามารถในการปรับตัวยังหมายถึงรวมถึง ระบบการปรับตัวในการกำกับดูแล (adaptive governance system) สามารถจัดเตรียมผู้ดำเนินการในการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพกับสถานการณ์ฉุกเฉินฉับพลัน, สถานการณ์ที่ไม่คาดคิด และความเสี่ยง ระบบสามารถกลับคืนสู่หน้าที่การทำงานและโครงสร้างดั้งเดิม รวมถึงสามารถเรียนรู้ จัดระบบใหม่ได้ด้วยตนเอง และปรับตัวเพื่อรับมือกับความไม่แน่นอนที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต (Baud & Hordijk, 2009) และความสามารถเชิงสถาบันที่เอื้อให้เกิดการจัดระบบใหม่ทางสังคม, การดำเนินการแบบมีส่วนร่วม, ระบบการปกครองที่เข้มแข็ง (robust governance systems), และความหลากหลายของทางเลือกการดำรงชีวิต (Adger et al.; Adger, Hughes, Folke, Carpenter, & Rockström, 2005)

ดังนั้น ในระบบที่มีลักษณะเป็นแบบระบบการปรับตัวที่ซับซ้อน คำว่าความเข้มแข็ง Berkes, Colding, & Folke (2008) ได้ระบุ 3 คุณสมบัติหลักของความเข้มแข็ง คือ (1) ความสามารถของระบบในการดูดซับหรือป้องกันการรบกวนและยังรักษาคุณลักษณะหลักของระบบ (2) ความสามารถของระบบในการจัดระบบด้วยตนเอง และ (3) ความสามารถสำหรับการเรียนรู้และปรับตัวในบริบทของการเปลี่ยนแปลง (Berkes, Colding, & Folke, 2008)

นอกจากนี้ อีกคุณสมบัติที่สำคัญของความเข้มแข็งในระบบการปรับตัวที่ซับซ้อน คือต้องสามารถเปลี่ยนสู่ระบบใหม่ (transformability) สู่ระบบใหม่ เมื่อระบบที่มีอยู่ไม่มีเสถียรภาพ โดย Hudson (2009) ระบุว่า สามารถเปลี่ยนสู่ระบบใหม่อ้างอิงกับ ความสามารถในการปรับตัวและเรียนรู้เพื่อสร้างระบบใหม่ของระบบสังคม-นิเวศวิทยา เรียกกระบวนการนี้ว่าการเรียนรู้ทางสังคม (social learning) ผ่านการใช้ของความสามารถของมนุษย์และความรู้ เพื่อลดความอ่อนไหวประปรายและความเสี่ยงในการเผชิญของความรู้และการไม่สามารถคาดการณ์ ดังนั้นระบบ

กับความสามารถในการเรียนรู้ทางสังคมที่สูงจะเป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้างความเข้มแข็ง จึงเป็นที่มาของความเข้มแข็ง ที่ Hudson (2009) ให้ความหมายว่า ความสามารถของระบบในการปรับตัว และตอบสนองในแนวทางที่ไม่สร้างความเสียหายหรือเป็นอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อหน้าที่การทำงานหลักโดยสามารถกลับคืนสู่เสถียรภาพบนเส้นทางการพัฒนาหรือสามารถเปลี่ยนไปสู่ระบบใหม่เมื่อระบบที่มีอยู่เดิมไร้เสถียรภาพ (Hudson, 2009) และสอดคล้องกับ Walker & Salt (2012) ให้คำจำกัดความของความเข้มแข็งว่า ความสามารถของระบบในการดูดซับการรบกวนโดยยังคงรักษาหน้าที่และโครงสร้างการทำงานเดิม และความสามารถในการปรับตัวที่สามารถย้ายสู่ระบบใหม่เมื่อข้ามขีดจำกัด (threshold) ที่มีอยู่ของระบบเดิมไปสู่ระบบใหม่ที่มีเสถียรภาพ (Walker & Salt, 2012) ยิ่งไปกว่านั้น ระบบการปรับตัวที่ซับซ้อนต้องสามารถสร้างวงจรย้อนกลับ (feedback-loop) เพื่อประมวลผลและตรวจสอบการทำงานของระบบ เพื่อนำมาสู่การปรับตัวและพัฒนาระบบให้ดีขึ้นสร้างนวัตกรรมใหม่ๆตลอดเวลา” (Martin-Breen & Anderies, 2011)

ตารางที่ 1 คำจำกัดความของความเข้มแข็ง

คำจำกัดความของความเข้มแข็ง	แนวความคิด	แหล่งอ้างอิง
ระบบที่สามารถดูดซับการรบกวน คำนึงถึงประสิทธิภาพ, ความคงทน, เสถียรภาพ และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่สามารถคาดการณ์ได้และการคาดการณ์ไม่ได้เพื่อรักษาความสมดุลอย่างต่อเนื่อง	engineering resilience	(Holling, 1973)
ความรวดเร็วของการกลับคืน (speed of return)	engineering resilience	(Pimm, 1984)
ความสามารถในการกลับสู่สถานะเดิมอย่างรวดเร็ว	engineering resilience	(Ludwig et al., 1997)
ความสามารถของโครงสร้างในการทนทานต่อแรงกระทำโดยปราศจากการเปลี่ยนรูปถาวร สามารถคืนกลับสู่รูปร่างตั้งต้นหรือตำแหน่งเดิมหลังจากได้ผลกระทบที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูป	engineering resilience	(Callister & Rethwisch, 2013)
ความสามารถของระบบในการทนทาน ต่อสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างรุนแรง โดยปราศจากทั้งความสับสนวุ่นวายที่เกิดขึ้นทันทีหรืออันตรายถาวร	systems resilience	(Godschalk, 2003)
ความสามารถของระบบในการทนทานหรือความแข็งแกร่ง และความรวดเร็วหรือความยืดหยุ่นในการตอบสนองต่อ “การรบกวน (disturbances)” เกี่ยวข้องกับภัยอันตราย, ภัยพิบัติ, หรือภัยคุกคาม	systems resilience	(Pelling, 2012)
ความสามารถของระบบในการทนทานต่อการรบกวนผ่านคุณลักษณะหรือมาตรการที่จำกัดผลกระทบโดยการลดหรือรับมือกับความเสียหายหรือการรบกวน และช่วยระบบในการตอบสนอง, ฟื้นคืน, และปรับตัวอย่างรวดเร็วต่อการรบกวน	systems resilience	(Wardekker et al., 2010)
ความสามารถของระบบทนทานต่อการรบกวนและการจัดระบบใหม่ ขณะที่ยังรักษาหน้าที่การทำงาน, โครงสร้าง, อัตลักษณ์, และวงจรย้อนกลับ (feedbacks loop)	systems resilience	(Walker et al., 2004)
ความสามารถของระบบในการจัดระบบใหม่, เรียนรู้ และปรับตัวด้วยตนเอง	resilience in complex adaptive systems	(Carpenter et al., 2001)
ความสามารถในการปรับตัวของสังคมในระบบสังคม-นิเวศวิทยาในการรับมือ และตอบสนองต่อสถานการณ์ไม่คาดคิดโดยปราศจากการสูญเสียทางเลือกสำหรับอนาคต	resilience in complex adaptive systems	(Folke et al., 2002)
ความสามารถของระบบในการทนทาน, รับมือ ,ตอบสนอง, ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และสามารถจัดระบบใหม่ด้วยตนเอง	resilience in complex adaptive systems	(Alberti et al., 2003)



คำจำกัดความของความเข้มแข็ง	สาขาวิชา	แหล่งอ้างอิง
ความสามารถเชิงสถาบันที่เอื้อให้เกิดการจัดระบบใหม่ทางสังคม, การดำเนินการแบบมีส่วนร่วม, ระบบการปกครองที่เข้มแข็ง (robust governance systems), และความหลากหลายของทางเลือกการดำรงชีวิต	resilience in complex adaptive systems	(Adger et al.; Adger et al., 2005)
ความสามารถของระบบในการฟื้นคืน, การจัดระบบใหม่ และการพัฒนาเพื่อรักษาอัตลักษณ์เดิม	resilience in complex adaptive systems	(Folke, 2006)
ความสามารถของระบบในการดูดซับหรือป้องกันการรบกวนและยังคงรักษาคุณลักษณะหลักของระบบ สามารถจัดระบบด้วยตนเอง การเรียนรู้และปรับตัวในบริบทของการเปลี่ยนแปลง	resilience in complex adaptive systems	(Berkes et al., 2008)
ความสามารถของระบบการปรับตัวในการกำกับดูแล (adaptive governance system) เพื่อจัดการอย่างมีประสิทธิภาพกับสถานการณ์ฉุกเฉินฉับพลัน, สถานการณ์ที่ไม่คาดคิด และความเสียหาย สามารถกลับคืนสู่หน้าที่การทำงานและโครงสร้างดั้งเดิม รวมถึงสามารถเรียนรู้จัดระบบใหม่ได้ด้วยตนเอง และปรับตัวเพื่อรับมือกับความไม่แน่นอนที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต	resilience in complex adaptive systems	(Baud & Hordijk, 2009)
ความสามารถของระบบในการปรับตัว และตอบสนองในแนวทางที่ไม่สร้างความเสียหายหรือเป็นอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อหน้าที่การทำงานหลักโดยสามารถกลับคืนสู่เสถียรภาพบนเส้นทางการพัฒนาหรือสามารถเปลี่ยนไปสู่ระบบใหม่เมื่อระบบที่มีอยู่เดิมไร้เสถียรภาพ	resilience in complex adaptive systems	(Hudson, 2009)
ความสามารถของระบบในการดูดซับการรบกวนโดยยังคงรักษาหน้าที่และโครงสร้างการทำงานเดิม และความสามารถในการปรับตัวที่สามารถย้ายสู่ระบบใหม่เมื่อข้ามขีดจำกัด (threshold) ที่มีอยู่ของระบบเดิมไปสู่ระบบใหม่ที่มีเสถียรภาพ	resilience in complex adaptive systems	(Walker & Salt, 2012)

จากพัฒนาการและคำจำกัดความของแนวความคิดด้านความเข้มแข็ง แสดงให้เห็นว่า คุณสมบัติที่สำคัญที่สุด คือความสามารถในการปรับตัวและความสามารถในการจัดระบบใหม่ด้วยตนเอง ที่เรียกว่า “adaptive capacity หรือ adaptability” ถือเป็นคุณสมบัติเชิงบวกที่ถูกฝังในระบบสังคม-นิเวศวิทยาที่ช่วยให้ระบบสามารถจัดการสถานการณ์เชิงลบทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ผ่านกระบวนการเรียนรู้ทางสังคมและสามารถสร้างวงจรย้อนกลับเพื่อประมวลผลและตรวจสอบการทำงานของระบบจากประสบการณ์ที่ผ่านมา เพื่อนำมาสู่การปรับตัวและพัฒนาาระบบให้ดีขึ้นเกิดการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆตลอดเวลาเพื่อรับมือและตอบสนองกับกับการเปลี่ยนแปลงที่สามารถคาดการณ์ได้และการคาดการณ์ไม่ได้เพื่อรักษาความสมดุลอย่างอย่างต่อเนื่อง รวมถึงสามารถเปลี่ยนไปสู่ระบบใหม่เมื่อระบบที่มีอยู่เดิมไร้เสถียรภาพ

## 2.2 แนวคิดทฤษฎีความอ่อนไหวเปราะบาง

โดยรากศัพท์ของคำว่าความอ่อนไหวเปราะบาง หรือ ‘vulnerability’ มาจากภาษาละตินที่ว่า ‘vulnus’ หมายถึงบาดแผล และ ‘vulnerabilis’ หมายถึง การได้รับบาดเจ็บ ดังนั้น ‘vulnerability’ เป็นการแสดงความหมายในเชิงลบ อย่างไรก็ตาม ในสังคมศาสตร์ความหมายของความอ่อนไหวเปราะบางยังแฝงด้วยความหมายเชิงบวกที่ไม่ได้มองผู้คนที่อ่อนแอหรืออ่อนไหวง่ายในความหมายเชิงลบเท่านั้น แต่ยังคงลึกลงไปถึงความสามารถของพวกเขาในการฟื้นจากสถานการณ์เชิงลบเช่นกัน (Blaikie, Cannon, Davis, & Wisner, 2014)

ปัจจุบัน ความหมายของความอ่อนไหวเปราะบางได้ถูกให้คำจำกัดความอย่างกว้างขวางตามแต่ละสาขาวิชา อาทิ วิศวกรรม, ภัยพิบัติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น แต่สามารถสรุปเป็น 2 มุมมองใหญ่ คือมุมมองแบบลดส่วน (reductionist views) และมุมมองแบบองค์รวม (holistic views) โดยมุมมองแรกวิเคราะห์ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นมิติเดียวของวัตถุตามความเป็นจริงที่มีอยู่ เช่น ความผูกพันของวัสดุ เป็นต้น มุมมองนี้นิยมใช้กับสาขาวิทยาศาสตร์ ส่วนมุมมองแบบองค์รวมเน้นการวิเคราะห์ในหลายแง่มุมที่บูรณาการในหลายสาขาวิชา ดังนั้นคำจำกัดความในมุมมองนี้จึงมีลักษณะที่สามารถจำแนกเป็นโครงสร้างของคำ ไม่มีคำจำกัดความที่ตายตัวแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์และบริบทเฉพาะของการศึกษา (Fekete & Brach, 2010) บริบทเฉพาะนี้สามารถระบุเป็นประเภทของผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งจากภายในและภายนอก เช่น ภัยธรรมชาติ, ความขัดแย้งทางสังคม และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ เป็นต้น และยังสัมพันธ์กับบริบทเชิงพื้นที่และเวลา เรียกว่า “มุมมองบนพื้นฐานของสถานที่ (Place-based approaches)” (Cutter, 1996) นอกจากนี้ Birkmann และ Birkmann (2006) ได้อธิบายคุณลักษณะของความอ่อนไหวเปราะบางคือมีมิติที่หลากหลายตามบริบทเชิงพื้นที่และเวลา และขึ้นอยู่กับขนาดของการวิเคราะห์ ดังเช่น บุคคล, ครัวเรือน, เมือง หรือเป็นประเภทของความอ่อนไหวเปราะบางที่มุ่งเน้นเฉพาะ เช่น ความอ่อนไหวเปราะบางทางกายภาพ, เศรษฐกิจ, สังคม และสถาบัน เป็นต้น และความอ่อนไหวเปราะบางยังมีลักษณะเป็นพลวัต (dynamic) ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจากแรงผลักดันทั้งจากภายในและภายนอก (Birkmann & Birkmann, 2006)

ดังนั้นการศึกษาคำจำกัดความอ่อนไหวเปราะบางสำหรับวิทยานิพนธ์นี้จึงให้ความสำคัญกับมุมมองแบบองค์รวม เพื่อสามารถจำแนกองค์ประกอบเชิงโครงสร้างของความอ่อนไหวเปราะบางในเชิงทฤษฎี และสามารถกำหนดตัวชี้วัดเฉพาะที่สัมพันธ์กับประเภทของผลกระทบ, บริบทเชิงพื้นที่ และเวลาตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ส่วนต่อไปเป็นการรวบรวมคำจำกัดความของความอ่อนไหวเปราะบางที่ถูกนำไปใช้ตามแต่ละสาขาวิชา

### 2.2.1 คำจำกัดความของความอ่อนไหวเปราะบาง

จากมุมมองความอ่อนไหวเปราะบางแบบองค์รวมแสดงให้เห็นคุณลักษณะในหลายแง่มุม ดังนั้นคำจำกัดความของความอ่อนไหวเปราะบางจึงมีความแตกต่าง ไม่มีคำจำกัดความที่เป็นสากล สาขาวิชาต่างๆได้มีการพัฒนาคำจำกัดความของตนเองเพื่อการวิเคราะห์ของสิ่งที่ให้ความหมายเกี่ยวกับความอ่อนไหวเปราะบางที่สามารถนำมาสู่การประเมินและวัดผลของความอ่อนไหวเปราะบางได้อย่างแม่นยำ ต่อไปเป็นการอภิปรายแนวความคิดที่แตกต่าง พัฒนาการเชิงทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางในแต่ละสาขาวิชา ที่นำมาสู่การให้ความหมาย คำจำกัดความ และองค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบางอย่างเป็นระบบ

พัฒนาการการศึกษาด้านความอ่อนไหวเปราะบางถูกดำเนินการภายใต้ 3 กรอบแนวคิดหลักของการวิจัย ได้แก่ ด้านความเสี่ยง-ภัยอันตราย (risk-hazard), ด้านระบบนิเวศ-สังคมวิทยา (social-ecological systems) และด้านนิเวศวิทยาการเมืองและเศรษฐกิจ (political economy)

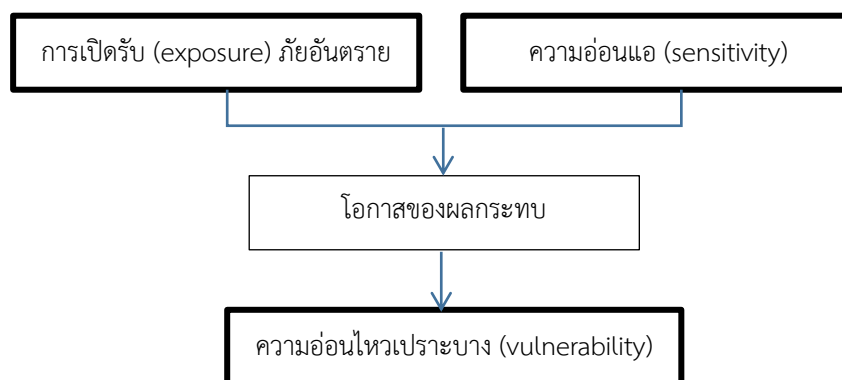
### 1) ด้านความเสี่ยง-ภัยอันตราย (risk-hazard)

ในสาขาความเสี่ยง-ภัยอันตราย ความเสี่ยง (risk) คือแนวโน้มการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ และเกี่ยวข้องกับผลกระทบของมัน ขณะที่ภัยอันตราย (hazard) ถูกระบุเป็นภัยอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการคุกคามสถานที่จากเหตุการณ์รุนแรงทางธรรมชาติ การวิจัยด้านภัยอันตรายเชิงกายภาพโดยทั่วไปมุ่งเน้นประเภทของเหตุการณ์รุนแรง(เช่น อุทกวิทยา, ธรณีวิทยา และอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น) บ่งบอกคุณลักษณะที่สำคัญคือ ความถี่, ขนาด, ช่วงเวลา, ความหนาแน่น, อัตราของการโจมตี และขอบเขตเชิงพื้นที่ ซึ่งถูกใช้ในการประเมินการเปิดรับ (exposure) ภัยอันตราย แสดงให้เห็นองค์ประกอบและขอบเขตเชิงพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับความเสี่ยงจากภัยอันตราย (I. Burton, 1993)

ความอ่อนไหวแปรบางจากแนวคิดของความเสี่ยง-ภัยอันตราย ถูกระบุเป็นโอกาสการสูญเสียหรือผลกระทบเชิงลบที่ไม่พึงประสงค์อื่นๆ จากภัยอันตรายที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางชีวภาพ, สังคม และเศรษฐกิจ ดังนั้นการประเมินความอ่อนไหวแปรบางโดยทั่วไปมุ่งเน้นดำเนินการวิเคราะห์จากลักษณะของเหตุการณ์ภัยอันตรายที่มีอิทธิพลต่อขอบเขตเชิงพื้นที่และองค์ประกอบภายในที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ ดังนั้นในสาขาวิชาความเสี่ยง-ภัยอันตราย มองความอ่อนไหวแปรบางเป็นผลิตภัณฑ์ (product) ของภัยอันตราย ณ ช่วงเวลาหนึ่ง และขึ้นอยู่กับ การเปิดรับภัยอันตรายเป็นสำคัญ ดังนั้น ภัยทางธรรมชาติจึงเป็นศูนย์กลางในการวิเคราะห์โดยให้ความสำคัญกับการกระจายเชิงพื้นที่ของความเสี่ยง, องค์ประกอบเชิงกายภาพในพื้นที่ที่มีโอกาสเปิดรับภัยอันตราย และกลุ่มประชากรที่แปรบางที่สุดในพื้นที่ที่มีโอกาสเปิดรับภัยอันตราย (Eakin & Luers, 2006)

การลดความอ่อนไหวแปรบางของแนวคิดความเสี่ยง-ภัยอันตรายจึงมุ่งเน้นหาคำตอบในการแก้ปัญหาที่พยายามลดการเปิดรับภัยอันตรายผ่านวิธีการต่างๆ เช่น การตรวจสอบ, การเตือนภัย, การคาดการณ์, การป้องกันทางวิศวกรรม, การบริหารจัดการความเสี่ยง (เช่น การประกันภัย) และการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น (Eakin & Luers, 2006)

ในสาขาความเสี่ยง-ภัยอันตรายสามารถสรุปเป็นแนวความคิดได้ดังนี้



รูปที่ 2 แนวความคิดความอ่อนไหวแปรบางของสาขาความเสี่ยง-ภัยอันตราย

แนวความคิดความเสี่ยง-ภัยอันตรายมีข้อด้อยคือ การมุ่งเน้นภัยทางธรรมชาติเป็นศูนย์กลางในการวิเคราะห์ ความอ่อนไหวแปรบางจึงขึ้นอยู่กับ การเปิดรับภัยทางธรรมชาติและคุณลักษณะเชิงลบที่แสดงถึงความอ่อนแอของระบบภายในขอบเขตเชิงพื้นที่ที่มีโอกาสภัยทางธรรมชาติเป็นสำคัญ ส่งผลให้ขาดการพิจารณา

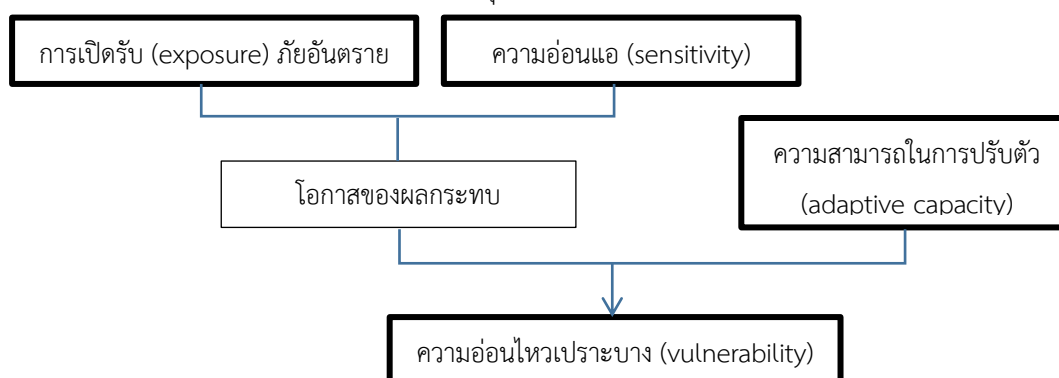
คุณลักษณะเชิงบวกภายในระบบและความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และระบบนิเวศวิทยาที่ทำงานเชื่อมโยงกันอย่าง เป็นระบบ ดังนั้นการพิจารณาอย่างแยกส่วนทำให้การดำเนินนโยบายเป็นเพียงการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ โดยการใช้ มาตรการเชิงโครงสร้างในการป้องกันภัยทางธรรมชาติ ซึ่งลงทุนสูง, ขาดความยืดหยุ่น และส่งผลกระทบด้านด้าน อื่นๆตามมา เช่น ผลกระทบทางสังคมจากระบบโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ เป็นต้น ผู้คนมุ่งเน้นการรับมือในระยะ สั้นมากกว่าเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวในระยะยาว ดังนั้นการขาดความสามารถในการปรับตัวในระยะ ยาวส่งผลให้มีแนวโน้มเพิ่มความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนที่มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคต

## 2) ด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยา (social-ecological systems)

แนวความคิดด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยาเน้นความสำคัญที่ว่าระบบธรรมชาติ-มนุษย์ไม่ถูกแยกออกจาก กัน แต่เป็นองค์ประกอบของระบบที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ได้รับอิทธิพลจากแนวความคิดด้านความเข้มแข็ง (resilience) ที่ให้ความสำคัญกับความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) การอยู่ร่วมกับการเปลี่ยนแปลง มากกว่าพยายามควบคุมไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง มองความอ่อนไหวเพราะบางเป็นกระบวนการที่มีพลวัตสูงมีการ เปลี่ยนแปลงที่มีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น ความอ่อนไหวเพราะบางไม่ได้เป็นสถานะเชิงลบแต่เป็นสถานการณ์ที่ จำเป็นต้องเรียนรู้และปรับตัวเพื่ออยู่กับมัน ดังนั้นระดับของความอ่อนไหวเพราะบางจึงขึ้นอยู่กับความสามารถใน การปรับตัวของระบบธรรมชาติ-มนุษย์เป็นสำคัญ (De León & Carlos, 2006)

ลักษณะของระบบสังคม-นิเวศวิทยามีผลต่อการฟื้นตัวจากการรบกวนภายนอกและการวิเคราะห์ความ อ่อนไหวเพราะบาง ถูกกำหนดโดยสถานะของความอ่อนไหวง่าย (susceptibility) ของระบบสังคม-นิเวศวิทยาอยู่ บนพื้นฐานของการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ และให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านความสามารถในการปรับตัวเป็น องค์ประกอบสำคัญที่ถูกฝังระบบสังคม-นิเวศวิทยาในการลดความอ่อนไหวเพราะบาง ดังนั้นแนวคิดของระบบสังคม- นิเวศวิทยาไม่ได้มองความอ่อนไหวเพราะบางเป็นคุณลักษณะเชิงลบเพียงด้านเดียว แต่ภายใต้ความอ่อนไหว เพราะบางนั้นหากระบบมีความสามารถในการปรับตัว ระบบสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้จากสถานการณ์ความ อ่อนไหวเพราะบางนั้น เกิดเป็นนวัตกรรมที่ช่วยให้ระบบมีความสามารถเพิ่มขึ้นในการรับมือ, ตูดซับเหตุการณ์ไม่ คาดคิด, ฟื้นตัว, จัดระบบใหม่ด้วยตนเอง และยังคงรักษาหน้าที่การทำงานโดยไม่สูญเสียอัตลักษณ์เดิม รวมถึง สามารถย้ายสู่ระบบใหม่เมื่อระบบที่มีอยู่เดิมไร้เสถียรภาพ ดังนั้นการเสริมสร้างความเข้มแข็งและความสามารถในการ ปรับตัวจึงเป็นมาตรการเชิงรุกและเป็นกลยุทธ์สำคัญในการลดความอ่อนไหวเพราะบางในระยะยาวมากกว่าเป็น เพียงการตอบสนองในระยะสั้น (Folke, 2006)

ในสาขาระบบสังคม-นิเวศวิทยาสามารถสรุปเป็นแนวความคิดได้ดังนี้



รูปที่ 3 แนวความคิดความอ่อนไหวเพราะบางของสาขาระบบสังคม-นิเวศวิทยา

ความอ่อนไหวเปราะบางจากแนวความคิดด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยา มีข้อจำกัดคือขาดการพิจารณาถึงกระบวนการที่เป็นรากของสาเหตุของความอ่อนไหวเปราะบางในบริบทที่กว้างกว่าขอบเขตเชิงพื้นที่หรือจำกัดแค่ภัยทางธรรมชาติ ที่กำหนดระดับการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ, ความอ่อนแอ และความสามารถในการปรับตัวของระบบสังคม-นิเวศวิทยา

### 3) ด้านเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยา (political economy and ecology)

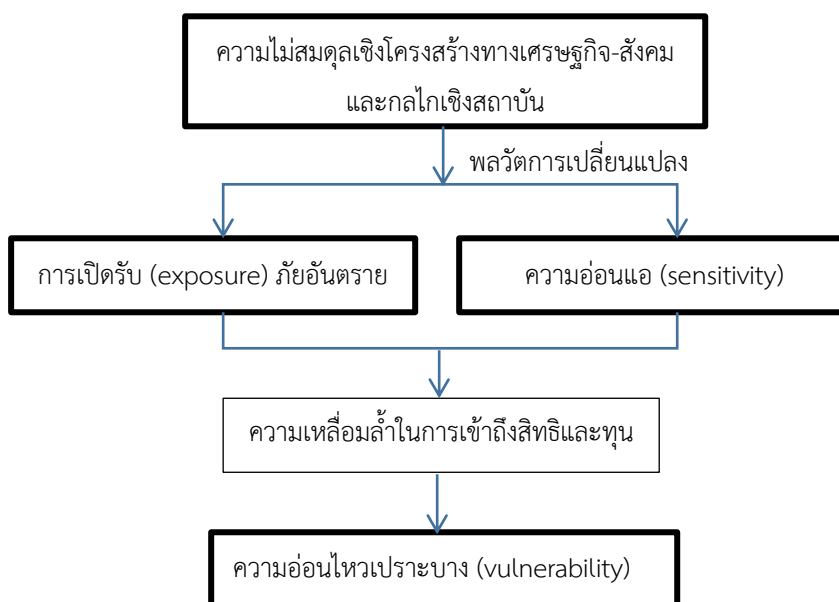
งานวิจัยด้านความอ่อนไหวเปราะบางในแนวความคิดด้านเศรษฐกิจ-การเมืองโดยทั่วไปมุ่งเน้นปัจจัยด้านการเมือง, เศรษฐกิจ, สังคม, ประวัติศาสตร์ และสถาบัน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สร้างแนวโน้มการเปิดรับและความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยพิบัติที่แตกต่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นผ่านช่วงเวลา แนวทางนิเวศวิทยา-การเมืองนี้ได้ขยายการวิเคราะห์โดยการตรวจสอบปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงวิฤกษ์ขึ้นจากภัยทางธรรมชาติ ศูนย์กลางการวิจัยมุ่งเน้นคำถามเกี่ยวกับรากเชิงสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านเศรษฐกิจ, สังคม, การเมือง และสถาบันที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดสถานะ, สิทธิ และความสามารถของผู้คนในการเข้าถึงทุนด้านต่างๆ ในการเผชิญภัยอันตราย แนวความคิดนี้ความอ่อนไหวเปราะบางจึงมีลักษณะเป็นกระบวนการที่มีพลวัตมากกว่าเป็นภาพนิ่งเชิงสถิติที่เป็นผลผลิตจากการเปิดรับภัยอันตรายดังเช่นแนวคิดในสาขาความเสี่ยง-ภัยอันตราย (Blaikie et al., 2014)

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบาง (Blaikie et al., 2014)

ปัจจัย	องค์ประกอบ
การเมือง	ความเข้มแข็งของระบบประชาธิปไตย, สิทธิมนุษยชน, ความชอบธรรมของการดำเนินการภาครัฐ, การมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจ, บทของภาครัฐส่วนท้องถิ่นและประชาสังคม
เศรษฐกิจ	รายได้, ความมั่นคง, หนี้สิน, การเข้าถึงสินเชื่อ, การสำรองทางเศรษฐกิจ, นโยบายการค้า
สังคม	ชนชั้น, เพศ, เชื้อชาติ, อายุ, สถานะของผู้อพยพ, การอ่านออกเขียนได้, การศึกษา, สุขภาพ
สถาบัน	กฎ, ข้อบังคับ, การปฏิบัติ, โครงการ, กระบวนการตัดสินใจ

ความอ่อนไหวเปราะบางตามแนวความคิดนี้เป็นกระบวนการที่เกิดจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ, สังคม และสถาบันที่ค่อยๆสะสมเป็นพลวัต สามารถแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาและพื้นที่ ขนาดของการวิเคราะห์ (scale of analysis) มีตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับชาติ รวมถึงความหลากหลายของภัยอันตรายที่ไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะภัยทางธรรมชาติเท่านั้น อาจหมายถึงภัยจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ-สังคม เป็นต้น ขึ้นอยู่กับบริบททางสังคม-ภูมิศาสตร์ ดังนั้นกระบวนการที่ซับซ้อนในการวิเคราะห์จึงให้ความสำคัญกับบริบทเชิงพื้นที่และเวลาที่แตกต่างกันเพื่อเปรียบเทียบความอ่อนไหวเปราะบาง พิจารณาในหลากหลายมิติในด้านเศรษฐกิจ, สังคม, การเมือง, สถาบัน และนิเวศวิทยา ดังเช่น นโยบาย, การบริหารจัดการทรัพยากร, รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน, การกระจายความมั่นคง และการพัฒนาเศรษฐกิจอาจซ้อนทับกับเหตุการณ์ภัยทางธรรมชาติ เมื่อรวมกับบริบทเชิงพื้นที่และเวลา ก่อให้เกิดลักษณะเฉพาะของภัยอันตรายแก่สถานที่นั้น (Cutter, Boruff, & Shirley, 2003)

ในสาขาเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยาสามารถสรุปแนวความคิดได้ดังนี้



รูปที่ 4 แนวความคิดความอ่อนไหวเปราะบางของสาขาเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยา

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเปราะบางจากแนวความคิดด้านเศรษฐกิจการเมือง-นิเวศวิทยา มีข้อดีคือลดความสำคัญในปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม มาตรการการลดความอ่อนไหวเปราะบางยังคงเป็นมาตรการเชิงรับที่ให้ความสำคัญกับสิทธิและการเข้าถึงทุนโดยการลดความเหลื่อมล้ำหรือความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างที่เป็นรากของสาเหตุที่นำมาสู่สถานะเชิงลบของบางกลุ่มสังคมหรือผู้ที่ด้อยโอกาส อย่างไรก็ตามยังคงมองผู้ด้อยโอกาสเป็นเพียงเหยื่อที่ได้รับผลกระทบหรือได้รับความเหลื่อมล้ำจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้าง และจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือผ่านกลไกเชิงสถาบัน โดยไม่คำนึงถึงคุณสมบัติเชิงบวกที่เป็นความสามารถของผู้คนที่ด้อยโอกาสในการเรียนรู้และปรับตัวจากสถานการณ์เชิงลบด้วยตนเอง เน้นการพึ่งพาระบบความช่วยเหลือจากภายนอกมากกว่าการจัดการปัญหาด้วยตนเองของผู้ด้อยโอกาส ดังนั้นการพึ่งพาจากภายนอกสามารถนำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางและเพิ่มความเสี่ยงมากขึ้นจากความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตเมื่อกลไกการพึ่งพาดังกล่าวถูกตัดขาด

ตารางที่ 3 การสรุปเปรียบเทียบแนวคิดด้านความอ่อนไหวเปราะบางในแต่ละสาขาวิชา

สาขาวิชา	แนวคิดเกี่ยวกับความอ่อนไหวเปราะบาง	ข้อต่อ
ความเสี่ยง-ภัยอันตราย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความอ่อนไหวเปราะบางเกิดจากการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนแอของบุคคลหรือสังคมเป็นสำคัญ</li> <li>- ภัยอันตรายเชิงกายภาพโดยเฉพาะภัยจากธรรมชาติเป็นศูนย์กลางของการศึกษา</li> <li>- ระดับของความอ่อนไหวเปราะบางถูกระบุเป็นโอกาสการสูญเสียจากภัยอันตราย</li> <li>- ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นผลผลิตของภัยอันตราย แสดงผลเป็นภาพสถิติ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง</li> <li>- การลดความอ่อนไหวเปราะบางคือการลดการเปิดรับภัยอันตรายผ่านมาตรการป้องกันและควบคุมการเปิดรับภัยอันตรายเป็นหลัก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ละเลยบริบททางสังคม, เศรษฐกิจ และการเมืองที่มีผลต่อการเปิดรับและขยายความรุนแรงจากภัยอันตราย</li> <li>- ละเลยมิติเชิงเวลาและกระบวนการของการเกิดความอ่อนไหวเปราะบาง</li> </ul>
ระบบสังคม-นิเวศวิทยา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นความสำคัญของระบบธรรมชาติ-มนุษย์ที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน</li> <li>- ให้ความสำคัญกับความสามารถในการปรับตัว คุณสมบัติเชิงบวกที่ฝังอยู่ในบุคคลหรือระบบสังคมที่อ่อนแอ</li> <li>- ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นกระบวนการที่พลวัตไม่เป็นเชิงเส้นที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา</li> <li>- คำนึงถึงวงจรย้อนกลับของภายในระบบ</li> <li>- สนับสนุนแนวความคิดของความเข้มแข็งเป็นส่วนสำคัญของกลยุทธ์การลดความอ่อนไหวเปราะบาง โดยเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวในระยะยาว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ละเลยกระบวนการที่เป็นรากเชิงสาเหตุของความอ่อนไหวเปราะบาง</li> </ul>
เศรษฐกิจ การเมืองและนิเวศวิทยา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความอ่อนไหวเปราะบางเกิดจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านการเมือง, เศรษฐกิจ, สังคม และสถาบัน</li> <li>- ให้ความสำคัญรากเชิงสาเหตุที่มีผลต่อสถานะเชิงลบหรือความอ่อนแอของบุคคลหรือสังคมที่รับผลกระทบ</li> <li>- ขยายมุมมองของภัยอันตรายกว้างกว่าภัยทางธรรมชาติ</li> <li>- ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นกระบวนการเชิงเส้นที่ค่อยสะสมผลกระทบเชิงลบผ่านมิติเชิงพื้นที่และเวลา</li> <li>- เชื่อมโยงหลายขนาดของการวิเคราะห์ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับชาติ</li> <li>- การลดความอ่อนไหวเปราะบางคือการเสริมสร้างความเข้มแข็งเชิงโครงสร้างด้านการเมือง, เศรษฐกิจ, สังคม และสถาบัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลดความสำคัญในปฏิสัมพันธ์ด้านกายภาพของระบบธรรมชาติ-มนุษย์</li> <li>- ไม่คำนึงถึงคุณลักษณะเชิงบวกที่ถูกฝังภายในธรรมชาติ-มนุษย์</li> </ul>

ดังนั้น จาก 3 แนวความคิดหลักที่สัมพันธ์กับความอ่อนไหวเพราะบาง ได้ให้แนวทางการศึกษาและการวิเคราะห์ที่แตกต่าง โดยแนวความคิดด้านความเสี่ยง-ภัยอันตรายมุ่งเน้นเกี่ยวกับการศึกษาเกี่ยวกับการเปิดรับจากภัยทางธรรมชาติมีอิทธิพลต่อผู้คนและโครงสร้างทางกายภาพที่อ่อนแอเป็นสำคัญ, แนวความคิดด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยาให้ความสำคัญกับความสามารถในการปรับตัวและการเสริมสร้างความเข้มแข็ง และสุดท้ายแนวความคิดด้านการเมือง-นิเวศวิทยานำการศึกษาปัจจัยที่เป็นรากของสาเหตุให้เกิดความอ่อนไหวง่าย และอ่อนแอจากภายในของระบบ ความแตกต่างของทั้งสามแนวความคิดถูกสะท้อนคำจำกัดความที่แตกต่างของความอ่อนไหวเพราะบาง

ตารางที่ 4 คำจำกัดความของความอ่อนไหวเพราะบาง

คำจำกัดความ	สาขาวิชา	อ้างอิง
ความอ่อนไหวง่ายของผู้คนและคุณลักษณะของผู้คนที่บ่งบอกถึงโอกาสของระดับความสูญเสียจากภัยอันตรายในสถานที่และช่วงเวลาหนึ่ง	risk-hazard	(Alexander, 2002)
ความอ่อนไหวเพราะบางเป็นตัวแทนความอ่อนไหวง่ายของระบบหรือด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ, สังคมของชุมชน หรือความอ่อนแอในทางการเมืองต่อความเสียหายที่เป็นผลจากการเปิดรับภัยอันตรายที่มาจากธรรมชาติหรือมนุษย์	risk-hazard	(Cardona, 2004)
สถานะที่อ่อนไหวง่ายหรือการไร้ความสามารถมีผลต่อการเปิดรับภัยอันตรายหรือผลกระทบเชิงลบที่เข้ามา ดังนั้นความอ่อนไหวเพราะบางเมื่อรวมกันภัยอันตรายสามารถแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ในฟังก์ชันดังนี้ 'risk = f(vulnerability, hazard)'	risk-hazard	(Fekete, 2009)
สถานะของความอ่อนแอต่อการเปิดรับผลกระทบเชิงลบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม และรูปแบบของการขาดความสามารถในการปรับตัว	social-ecological systems	(Adger, 2006)
เป็นฟังก์ชันของการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ, ความอ่อนแอ และความสามารถในการปรับตัวที่ถูกสร้างโดยหลายปัจจัยและกระบวนการ	social-ecological systems	(Naess, Norland, Lafferty, & Aall, 2006)
การวัดร่วมกันของปัจจัยที่ส่งผลต่อสวัสดิภาพของมนุษย์เมื่อเปิดรับ (exposure) ผลกระทบทางสังคม, เศรษฐกิจ และการเมือง โดยความอ่อนไหวเพราะบางถูกที่ซับซ้อนหลายระดับและหลากหลายมิติในพื้นที่สังคมที่ถูกกำหนดโดยความสามารถทางการเมือง, เศรษฐกิจ และสถาบันของผู้คนในสถานที่และช่วงเวลาหนึ่งโดยเฉพาะ	political economy and ecology	(Bohle, Downing, & Watts, 1994)
ความอ่อนไหวเพราะบางแสดงถึงคุณลักษณะที่ความอ่อนแอ (susceptibility) ของสังคมขนาดใหญ่ และความสามารถทางการเมือง, เศรษฐกิจ และสถาบันภายในสถานที่ ส่งผลถึงโอกาสของสังคมหรือความความไหวง่าย (sensitivity) ต่อการสูญเสียหรือภัยอันตราย ที่เกิดปฏิสัมพันธ์ของสังคม, การเมือง และสภาพแวดล้อมชีวกายภาพ	political economy and ecology	(Cutter, 1996)
ความอ่อนไหวเพราะบางหมายถึงสถานะของผู้คนที่มีแนวโน้มเปิดรับภัยอันตรายจากความอ่อนแอของโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งมีอิทธิพลต่อความสามารถในการคาดการณ์, รับมือ, ด้านทาน และฟื้นคืนจากภัยกระทบของภัยทางธรรมชาติ	political ecology systems	(Blaikie et al., 2014)



## 2.2.2 คุณลักษณะและองค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบาง

### คุณลักษณะของความอ่อนไหวเปราะบาง

จากตารางข้างต้น แสดงให้เห็นว่าคำจำกัดความของความอ่อนไหวเปราะบางแตกต่างกันไปตามแต่ละสาขาวิชา อย่างไรก็ตามความพยายามในการสร้างคำจำกัดความที่เป็นสากลอาจไม่เป็นการเหมาะสมเช่นกัน เนื่องจากไม่สอดคล้องกับบริบทของการศึกษาส่งผลให้ยากในการดำเนินการ ดังนั้น Birkmann (2006) จึงให้ภาพรวมคุณลักษณะโดยทั่วไปของความอ่อนไหวเปราะบางจากแง่มุมแนวคิดในสาขาวิชาแตกต่าง ดังนี้ (Jörn Birkmann, 2006)

1) ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นองค์ประกอบภายในของความเสี่ยง “internal side of risk” เป็นลักษณะที่แท้จริงของระบบหรือองค์ประกอบที่เสี่ยง ดังเช่น ชุมชนและกลุ่มสังคม (สภาพสังคม-เศรษฐกิจ, กรอบทำงานของสถาบัน), โครงสร้างและลักษณะทางกายภาพของอาคารและเส้นทางที่สำคัญ (กายภาพของโครงสร้าง) ตลอดจนระบบนิเวศน์ และหน้าที่และการบริการของสิ่งแวดล้อม (ระบบนิเวศน์, ทุนด้านสิ่งแวดล้อม) นั้นหมายถึงสถานะขององค์ประกอบหรือระบบที่มีความอ่อนไหวง่ายต่อการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ

2) ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นความน่าจะเป็นของการบาดเจ็บ, การตาย, การสูญเสีย และการหยุดชะงักของการดำรงชีวิต ส่งผลต่อความยากลำบากในการฟื้นตัวจากเหตุการณ์ภัยอันตรายของผู้คน ความน่าจะเป็นการตาย, การบาดเจ็บและการสูญเสียที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง

3) ความอ่อนไหวเปราะบางมีคุณสมบัติ 2 ด้าน ด้านหนึ่งคือเกิดจากการเปิดรับผลกระทบเชิงลบจากภายนอก (external exposure) และอีกด้านเป็นคุณลักษณะที่แท้จริงภายในของการรับมือ (internal coping) โดยคุณลักษณะภายในหมายถึงความอ่อนไหวง่าย และความสามารถในการรับมือของระบบในการเผชิญภัยอันตราย

4) ความอ่อนไหวเปราะบางเป็นโครงสร้างหลากหลาย (multi-structure) ที่ครอบคลุมการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ, ความอ่อนแอ, ความอ่อนไหวง่าย, ความสามารถในการรับมือ, การปรับตัวและการตอบสนอง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการปรับตัวซึ่งเป็นการมองและคาดการณ์ถึงอนาคตมากกว่าแค่การรับมือในปัจจุบัน

5) ความอ่อนไหวเปราะบางครอบคลุมหลายมิติทั้งด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ, สังคม, สิ่งแวดล้อม และสถาบัน รวมถึงการเชื่อมโยงหลายระดับในบริบทที่กว้างขึ้น ดังเช่น โลกาภิวัตน์ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ปัจจัยทั้งหมดถือเป็นรูปร่างและขับเคลื่อนกระบวนการของการเกิดความอ่อนไหวเปราะบาง

ดังนั้นคุณลักษณะข้างต้นแสดงให้เห็นความเข้าใจพื้นฐานโดยทั่วไปของแนวความคิดด้านความอ่อนไหวเปราะบาง และถูกนำไปสร้างเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการวิจัยด้านความอ่อนไหวเปราะบาง

### องค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบาง

จากคำจำกัดความและการสรุปคุณลักษณะของความอ่อนไหวเปราะบางของ Birkmann (2006) จำแนกองค์ประกอบหลักของความอ่อนไหวเปราะบาง ดังนี้

1) การเปิดรับ (exposure) ต่อภัยอันตราย เป็นการแสดงองค์ประกอบภายในขอบเขตที่ถูกคุกคามจากภัยอันตรายและศักยภาพในการป้องกันภัยคุกคามนั้น โดยการเปิดรับภัยอันตรายนี้สามารถเป็นไปได้ทั้งการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก ได้แก่ ภัยจากธรรมชาติ, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และโลกาภิวัตน์ เป็นต้น และการเปิดรับภัยอันตรายจากภายใน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงภายในระบบเศรษฐกิจของชุมชนหรือเมือง, ความเหลื่อม

ล้าทางรายได้จากความอ่อนแอของระบบสถาบัน เป็นต้น ส่งผลต่อความน่าจะเป็นของการสูญเสียหน้าที่การทำงาน, การหยุดชะงักของระบบ และส่งผลต่อความยากลำบากในการฟื้นตัวจากสถานการณ์เชิงลบ

**2) ความอ่อนแอ (sensitivity)** เป็นคุณลักษณะที่แท้จริงขององค์ประกอบหรือระบบที่มีความอ่อนไหวง่าย ต่อการเปิดรับผลกระทบเชิงลบหรือภัยคุกคาม คุณลักษณะดังกล่าวสามารถแตกต่างกันตามหน่วยของการวิเคราะห์ เช่น บุคคล, ชุมชน, สังคม และสถาบัน เป็นต้น

**3) ความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity)** เป็นคุณลักษณะที่แท้จริงเชิงบวกที่ฝังอยู่ในองค์ประกอบหรือระบบในการเผชิญภัยอันตรายหรือผลกระทบเชิงลบ หมายรวมถึงความสามารถการรับมือ, การตอบสนอง, จัดระบบใหม่ด้วยตนเอง และการฟื้นตัวจากผลกระทบที่เกิดขึ้นแบบฉับพลันไม่คาดคิด นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการปรับตัวระยะยาวผ่านการเรียนรู้, การตรวจสอบ, คัดการณจากประสบการณ์ที่ผ่านมา โดยความสามารถในการปรับตัวของระบบแตกต่างกันไปตามหน่วยของการวิเคราะห์เช่นเดียวกับความอ่อนแอ

### 2.2.3 ความสามารถในการปรับตัว

จากการทบทวนวรรณกรรมทฤษฎีด้านความเข้มแข็งและความอ่อนไหวประการบาง พบว่า ความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) เป็นปัจจัยสำคัญที่เชื่อมโยงระหว่างสองแนวคิดทฤษฎี

ความสามารถในการปรับตัวที่ผ่านมามีใช้มากในบริบทด้านสังคมวิทยาและการบริการองค์กรและธุรกิจ ได้อธิบายความสามารถในการปรับตัวเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับผู้ผู้นำและองค์กรที่ประสบความสำเร็จ สามารถหาคำตอบในการแก้ปัญหาที่ไม่สามารถคาดการณ์และรูปแบบที่คาดการณ์ไม่ได้ และส่งเสริมการเรียนรู้และการปรับตัวให้อยู่ในสถานะที่ดีขึ้นเสมอ (Staber & Sydow, 2002)

ปัจจุบันความสามารถในการปรับตัว ได้แพร่หลายมากขึ้นในบริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้ร่วมกับคำว่า “การปรับตัว (adaptation)” โดยคำจำกัดความของคำว่า การปรับตัวขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ของแต่ละสาขาวิชาโดยด้านชีวภาพ การปรับตัว หมายถึง การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อสภาพแวดล้อมซึ่งสิ่งมีชีวิตได้อาศัย พื้นฐานของแนวความคิดนี้เป็นเกี่ยวกับวิวัฒนาการและการเลือกโดยธรรมชาติ, ในมุมมองด้านสรีรวิทยา การปรับตัว คือ “การพัฒนาลักษณะทางพันธุกรรมหรือลักษณะพฤติกรรมที่ช่วยสิ่งมีชีวิตหรือระบบในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเพื่อความอยู่รอดและการขยายพันธุ์ (Engle, 2011) และในปัจจุบัน การปรับตัวถูกให้ความสำคัญอย่างมากกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับตัวในด้านมานุษยวิทยา มนุษย์ถือเป็นสิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวโดยธรรมชาติ เมื่อได้เผชิญกับความทุกข์ยาก และสปีชีส์ของมนุษย์จะสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมหนึ่งเป็นปฏิกิริยาโดยอัตโนมัติ แสดงการตอบสนองต่อความเครียด (stresses) ที่เกิดขึ้น รูปแบบนี้ของการปรับตัวครอบคลุมถึงการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Tompkins & Adger, 2005)

มนุษย์มีความสามารถเฉพาะในการคาดการณ์ความเครียดในอนาคต และมีความสามารถในการปรับตัว โดยใช้มาตรการการปรับตัวเชิงรุกเพื่อลดผลกระทบเชิงลบที่รับรู้จากการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตเหล่านั้น ดังนั้นแนวความคิดร่วมสมัยต่อปฏิกิริยาหรือการปรับตัวโดยอัตโนมัติคือการปรับตัวที่ได้รับการวางแผนล่วงหน้า การปรับตัวดังกล่าวถือว่าเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจต่อสิ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์ที่คล้ายกัน ดังเช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Fankhauser, Smith, & Tol, 1999)

the Intergovernmental Panel on Climate Change’s (IPCC) ได้ให้คำจำกัดความของ “การปรับตัว (adaptation)” เป็นการปรับเปลี่ยนโดยธรรมชาติของมนุษย์ในการตอบสนองต่อที่เกิดขึ้นจริงหรือจากคาดการณ์ต่อ

การกระตุ้นของภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อพวกเขา (Parry, Canziani, Palutikof, Van der Linden, & Hanson, 2007)

อย่างไรก็ตาม “การปรับตัว (adaptation)” เป็นคำที่มุ่งเน้นการปรับตัวเฉพาะบุคคลเป็นสำคัญ ไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงอย่างเป็นระบบของระบบสังคม-นิเวศวิทยา ดังนั้นคำว่า “ความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity)” จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นเน้นการปรับตัวอย่างเป็นองค์รวมของระบบที่มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ถือเป็นคุณสมบัติเชิงบวกที่ถูกฝังในระบบสังคม-นิเวศวิทยา ที่มีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างความเข้มแข็งและระดับความอ่อนไหวเปราะบางของระบบต่อสถานการณ์เชิงลบ โดยความสามารถในการปรับตัวของระบบสังคม-นิเวศวิทยา มักอ้างอิงกับความสามารถของระบบในการจัดระบบด้วยตัวเอง, การเรียนรู้ทางสังคมจากประสบการณ์ที่ผ่านมาหรือการสร้างวงจรย้อนกลับ (feedback loop) และความสามารถในการวางแผนระยะยาวเพื่อรับมือและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่คาดการณ์ไว้หรือไม่สามารถคาดการณ์ได้ โดยเฉพาะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ปัจจัยที่นำไปสู่การเสริมสร้างความสามารถการปรับตัว ขึ้นอยู่กับบริบทและการนำไปใช้ที่แตกต่างกันแต่สาขาวิชา ดังเช่น

The IPCC สรุปปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัว ใน Chapter 18 of the third assessment report (TAR) of Working Group II คือ ทรัพยากรทางเศรษฐกิจ, เทคโนโลยี, ข้อมูลและทักษะ, โครงสร้างพื้นฐาน, สถาบัน, และความเท่าเทียม (Smit & Pilifosova, 2003) และมุมมองด้านเศรษฐกิจการเมือง (political economy) Adger (2010) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการปรับตัวของชุมชน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานแบบมีส่วนร่วม, และทุนทาง, ความไว้วางใจ, องค์กรและกลไกเชิงสถาบันที่ส่งเสริมการทำงานแบบมีส่วนร่วม (Adger, 2010) โดยในสาขาดังกล่าว ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน (adaptive institutions) เล่นบทบาทสำคัญในการกำหนดความสามารถของระบบในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีอิทธิพลในการกำหนดระดับความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของสังคม โดยเฉพาะผู้มีรายได้น้อย เนื่องจากสถาบันกำหนดสิทธิ การเข้าถึงทุน และทรัพยากรของกลุ่มประชากร แสดงให้เห็นถึงประเด็นด้านความยุติธรรมทางสังคม (social justice) (Gupta et al., 2010)

ดังนั้น แนวความคิดและวิธีวิจัย ในการประเมินระดับความอ่อนไหวเปราะบาง (vulnerability) หรือความเข้มแข็ง (resilience) ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดคือ ความสามารถในการปรับตัว โดยเมืองที่มีระดับความสามารถในการปรับตัวสูงทั้งจากระดับบุคคล, ครัวเรือน, ชุมชน และสถาบัน เมืองจะมีแนวโน้มของความเข้มแข็งสูงที่สามารถรับมือและตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบได้ดีทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในทางตรงกันข้ามเมืองที่มีระดับความสามารถในการปรับตัวต่ำเมืองจะมีระดับความอ่อนไหวเปราะบางจากระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมที่สูงขึ้น นำมาสู่การเปิดรับภัยอันตรายจากนอกมากขึ้น

### 2.2.3.1 ความสามารถในการปรับตัวในวาระลดความอ่อนไหวเปราะบาง

จากการทบทวนวรรณกรรมความอ่อนไหวเปราะบาง (vulnerability) ถูกระบุอย่างกว้างๆ เป็นความอ่อนแอ (susceptibility) ต่อภัยอันตรายมีรากฐานจากการวิจัยด้านภัยอันตราย-ความเสี่ยง (hazards-risks), ระบบสังคม-นิเวศวิทยา (social-ecological systems) และเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยา (political economy and ecology) กับด้านภูมิศาสตร์, ความยากจนและการพัฒนา, ความมั่นคงด้านอาหาร, และนิเวศวิทยาทางการเมือง (political ecology)

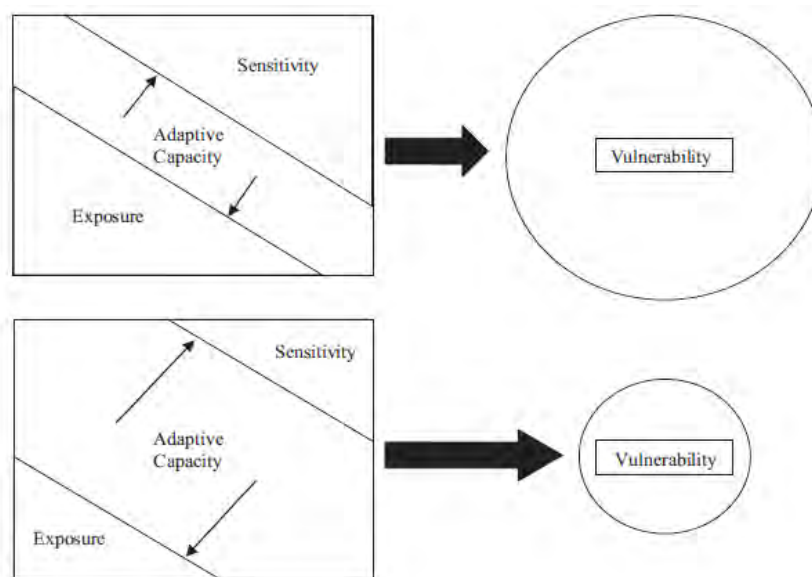
สาขาภัยอันตราย-ความเสี่ยง ศูนย์กลางของความอ่อนไหวเพราะบางขึ้นอยู่กับขนาดของภัยอันตรายเชิงกายภาพจากภายนอก เช่น น้ำท่วม, การกัดเซาะชายฝั่ง, พายุเฮอริเคน, ไฟไหม้ เป็นต้น และและความอ่อนแอของบุคคลหรือสังคมเป็นสำคัญ กล่าวได้ว่า ความอ่อนไหวเพราะบางเป็นผลผลิตของภัยอันตราย แสดงผลเป็นภาพสถิติ ช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้นการลดความอ่อนไหวเพราะบางคือการลดการเปิดรับภัยอันตรายผ่านมาตรการป้องกันและควบคุมการเปิดรับภัยอันตรายเป็นหลัก

สาขาระบบสังคม-นิเวศวิทยา เน้นความสำคัญของระบบธรรมชาติ-มนุษย์ที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ให้ความสำคัญกับความสามารถในการปรับตัว คุณสมบัติเชิงบวกที่ฝังอยู่ในบุคคลหรือระบบสังคมที่อ่อนแอ ความอ่อนไหวเพราะบางเป็นกระบวนการที่พลวัตไม่เป็นเชิงเส้นที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และคำนึงถึงวงจรย้อนกลับของภายในระบบ

สนับสนุนแนวความคิดของความเข้มแข็งเป็นส่วนสำคัญของกลยุทธ์การลดความอ่อนไหวเพราะบาง โดยเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวในระยะยาว

สาขาเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยา ความอ่อนไหวเพราะบางเกิดจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านการเมือง, เศรษฐกิจ, สังคม และสถาบัน ให้ความสำคัญกับความอ่อนไหวเพราะบางทางสังคม โดยเน้นด้านสังคม-เศรษฐกิจ, ประชากร, วัฒนธรรม, และลักษณะทางการเมือง รวมถึงบทบาทในการกำกับดูแลและความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน เพื่อลดความอ่อนไหวเพราะบาง (Adger, 1999) (Cutter et al., 2003) และสาขาเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยายังให้ความสำคัญรากเชิงสาเหตุที่มีผลต่อสถานะเชิงลบหรือความอ่อนแอของบุคคลหรือสังคมที่รับผลกระทบ ขยายมุมมองของภัยอันตรายกว้างกว่าภัยทางธรรมชาติ ความอ่อนไหวเพราะบางเป็นกระบวนการเชิงเส้นที่ค่อยสะสมผลกระทบเชิงลบผ่านมิติเชิงพื้นที่และเวลาเชื่อมโยงหลายขนาดของการวิเคราะห์ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับชาติ การลดความอ่อนไหวเพราะบางคือการเสริมสร้างความเข้มแข็งเชิงโครงสร้างด้านการเมือง, เศรษฐกิจ, สังคม และสถาบัน

ปัจจุบันการวิจัยด้านความอ่อนไหวเพราะบางของเมือง ได้มุ่งเน้นในการพิจารณาด้านความสามารถในการปรับตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของความอ่อนไหวเพราะบาง เนื่องจากความสามารถในการปรับตัวสามารถปรับเปลี่ยนระดับของการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนแอที่นำมาสู่การเพิ่มหรือการลดความอ่อนไหวเพราะบาง (Engle, 2011) นอกจากนี้ความสามารถในการปรับตัวยังได้รับอิทธิพลจากสาขาระบบสังคม-นิเวศวิทยาภายใต้ทฤษฎีด้านความเข้มแข็งที่มีบทบาทสำคัญในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้การวิจัยด้านความอ่อนไหวเพราะบางของเมือง ยังขยายมุมมองไปที่สาขาเศรษฐกิจการเมืองและนิเวศวิทยามากขึ้น โดยมุ่งเน้นไปที่ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน เพื่อหารากเชิงสาเหตุที่นำมาสู่ความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ที่ค่อยสะสมผลกระทบเชิงลบ เพิ่มระดับความอ่อนไหวเพราะบางของเมืองเมื่อเวลาผ่านไป



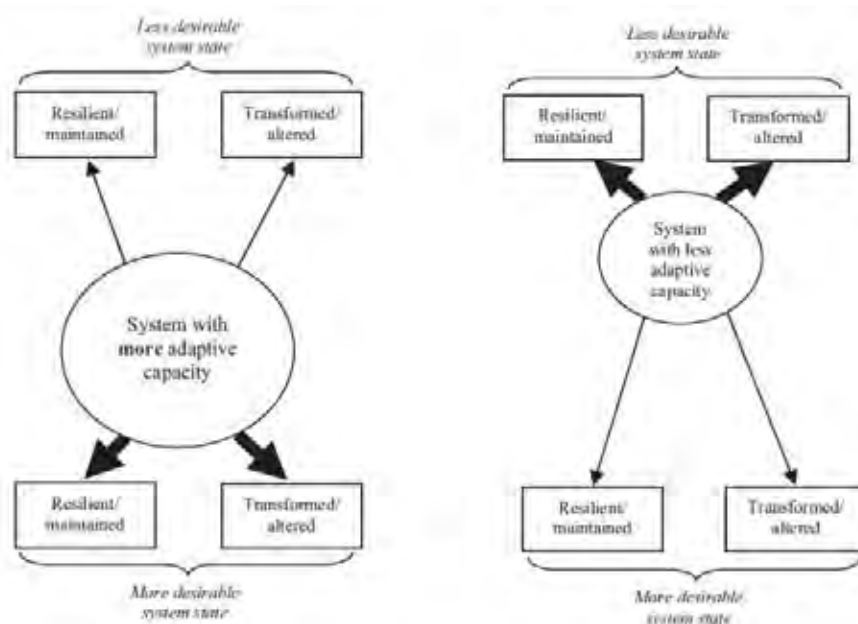
รูปที่ 5 ความสามารถปรับตัวเป็นปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับของการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนแอ ความสามารถปรับตัวถูกพิจารณาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลดความอ่อนไหวเพราะบาง (Engle, 2011)

### 2.2.3.2 ความสามารถในการปรับตัวในวรรณกรรมด้านความเข้มแข็ง

ความเข้มแข็ง (resilience) หรือการบรรลุลักษณะที่พึงประสงค์ในการเผชิญของการเปลี่ยนแปลง (Folke, 2006) มีรากฐานจากทฤษฎีด้านนิเวศวิทยา ต่อมาได้พัฒนากรอบการทำงานด้านความเข้มแข็งโดยการเพิ่มมิติความสัมพันธ์ของมนุษย์และระบบนิเวศวิทยาเป็นระบบที่มีพลวัตซับซ้อนเรียกว่า “ระบบสังคม-นิเวศวิทยา (social-ecological systems (SES))” (Walker et al., 2006) เนื่องจากมนุษย์เป็นองค์ประกอบสำคัญในระบบนิเวศวิทยา เป็นหนึ่งของแรงผลักดันที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด มนุษย์และระบบนิเวศวิทยาจึงเป็นคู่ของความสัมพันธ์ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ดังนั้นระบบสังคม-นิเวศวิทยา จึงเป็นหน่วยวิเคราะห์ (unit of analysis) การวิจัยด้านความเข้มแข็งในยุคต่อมา (Folke, 2006) เพื่อเข้าใจกลไกความเชื่อมโยงภายในและข้ามระบบ ที่ระบบมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน องค์ประกอบของมนุษย์ (เช่น สถาบัน, โครงสร้างพื้นฐาน, วัฒนธรรม ฯลฯ) และองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อม (เช่น ธรณีวิทยา, ภูมิอากาศ, ชีวภาพ ฯลฯ) สร้างควบคู่กันเป็นความซับซ้อนของระบบสังคม-นิเวศวิทยา (Turner et al., 2003) (Gallopín, 2006)

ในขณะที่งานวิจัยด้านความเข้มแข็งได้มุ่งเน้นมากขึ้นในด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยา แนวความคิดของความสามารถปรับตัว (adaptive capacity) ได้เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้นเช่นกัน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากแนวคิดความเข้มแข็งด้านระบบสังคม-นิเวศวิทยา ความสามารถปรับตัวถูกอธิบายเป็น “adaptability” คือความสามารถของผู้เกี่ยวข้อง (actors) ในระบบการจัดการซึ่งมีอิทธิพลต่อความเข้มแข็ง (Walker et al., 2004) มนุษย์มีอิทธิพลต่อความเข้มแข็งของระบบโดยอำนวยความสะดวกในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (Walker et al., 2006) ดังนั้นความสามารถปรับตัวทำให้ระบบมีความเข้มแข็งมากขึ้นในการเผชิญความเครียดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในวรรณกรรมด้านความเข้มแข็ง ความสามารถการปรับตัวถือเป็นคุณสมบัติที่สามารถอำนวยความสะดวกการเปลี่ยนผ่าน (transformations) หมายถึงการเคลื่อนย้ายสู่สถานะของระบบใหม่เมื่อสถานะปัจจุบันไม่มีเสถียรภาพ (Folke, 2006) ในการจัดการด้านความเข้มแข็ง ความสามารถการปรับตัวมีอิทธิพลต่อระบบสังคม-นิเวศวิทยา โดยการปรับสมดุลระหว่างการรักษาของสถานะเดิมและการเปลี่ยนผ่านของระบบสู่สถานะใหม่ ดังนั้นความสามารถในการปรับตัวหากถูกสะสมภายในระบบมากขึ้นยิ่งมีโอกาสสูงที่ระบบจะไปสู่สถานะที่ปรารถนา (desirability) (Robards, Schoon, Meek, & Engle, 2011)



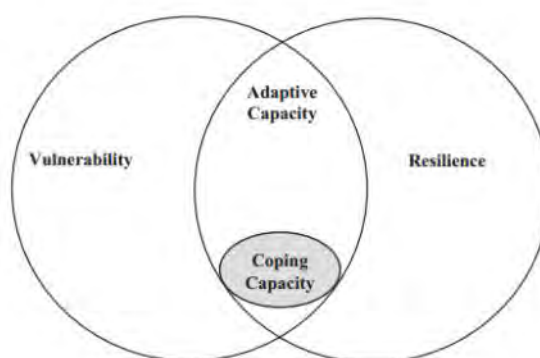
รูปที่ 6 บทบาทของความสามารถการปรับตัวในการจัดการความเข้มแข็ง

ระบบที่มีความสามารถการปรับตัวสูงมีแนวโน้มมากขึ้นในการอยู่ในสถานะที่พึงประสงค์ (ด้านซ้ายของรูป) ขณะที่ระบบที่มีความสามารถการปรับตัวน้อย มีแนวโน้มสูงในการอยู่ในสถานะที่ไม่พึงประสงค์ (ด้านขวาของรูป) (Engle, 2011)

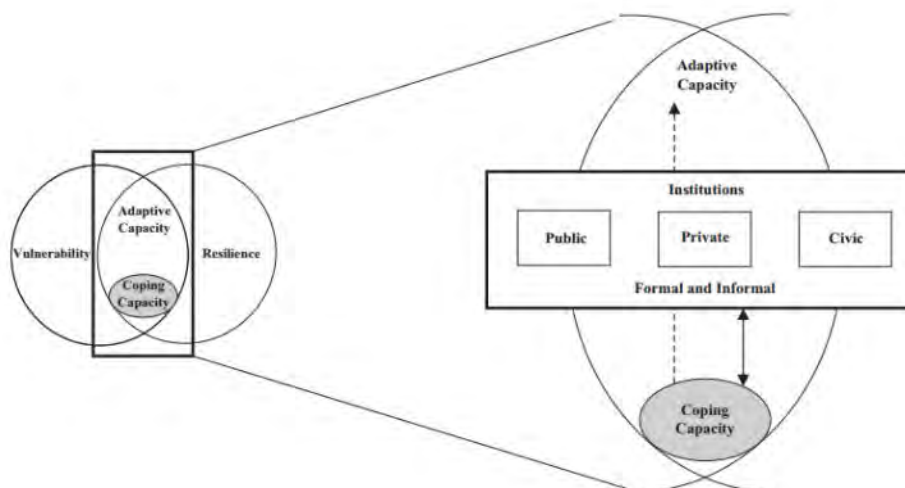
### 2.2.3.3 ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็ง

นักวิชาการด้านความเข้มแข็งและด้านความอ่อนไหวเปราะบางได้แสดงให้เห็นว่าการกำกับดูแล (governance) และสถาบัน (institutions) เป็นตัวแปรสำคัญในการสร้างความสามารถในการปรับตัว Lebel et al. (2006) ชี้ให้เห็นว่า สถาบันที่สามารถรักษาความสามารถปรับตัวของสังคมสามารถนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เนื่องจากสถาบันที่ส่งเสริมให้ความสามารถในการปรับตัวถูกสะสมภายในระบบสังคม เป็นการเพิ่มโอกาสให้ระบบสามารถเปลี่ยนสู่ที่สถานะที่พึงปรารถนามากขึ้น (Lebel et al., 2006) สอดคล้องกับ Cutter et al. (2008) ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็งผ่านตัวแปรสำคัญคือความสามารถการปรับตัวที่เชื่อมโยงแนวความคิดทั้งสอง (Cutter et al., 2008) ปัจจัยด้านสถาบัน (institutions) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญสะท้อนความสามารถในการปรับตัว สถาบันเป็นสื่อกลางในการกำหนดความสามารถ

เข้าถึงทุนทางกายภาพ, ทุนทางเศรษฐกิจ, ทุนทางสังคม และการกระจายทรัพยากรอย่างเป็นธรรม รวมถึงการประสานผลประโยชน์ร่วมกันที่ช่วยในการบริหารจัดการความขัดแย้ง (Adger, 2010) สถาบันเล่นบทบาทสำคัญในการกำหนดพฤติกรรมส่วนบุคคล ดังนั้นสถาบันจึงมีอิทธิพลต่อสังคมในการตอบสนองต่อภัยอันตรายและผลกระทบเชิงลบ เนื่องจากสถาบันกำหนดโครงสร้างเชิงอำนาจ, สิทธิที่หลายระดับของการกำกับดูแลซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของชุมชนหรือสังคม (Brondizio et al., 2009) สถาบันแปรสามารถเปลี่ยนจากความสามารถในการรับมือในระยะสั้นเป็นความสามารถในการปรับตัวในระยะยาว (Berman et al., 2012)



รูปที่ 7 การบูรณาการระหว่างกรอบทำงานของแนวคิดความเข้มแข็งและความอ่อนไหวเปราะบาง ถูกเชื่อมโยงผ่านความสามารถในการรับมือและความสามารถในการปรับตัว (Cutter et al., 2008)



รูปที่ 8 อิทธิพลของสถาบันมีอิทธิพลต่อความสามารถในการรับมือและการปรับตัว เป็นปัจจัยสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างแนวความคิดความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็ง (Berman et al., 2012)

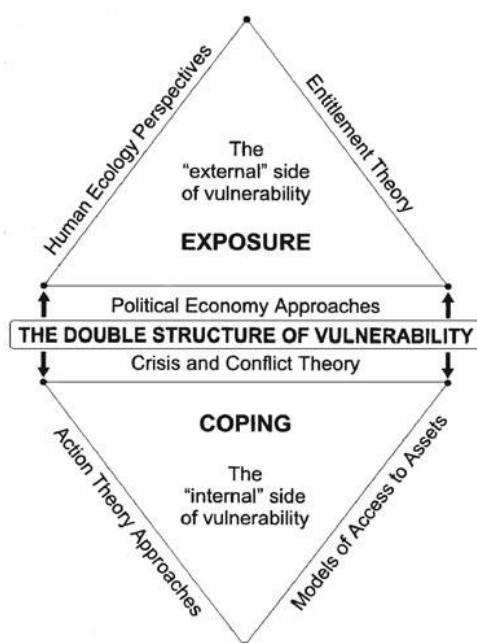
## 2.2.4 สถาบันกับกรอบแนวคิดของความอ่อนไหวเปราะบาง

จากความสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็งแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการปรับตัวเป็นองค์ประกอบร่วมกันระหว่างแนวคิดทั้งสอง และกลไกเชิงสถาบันที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวซึ่งเป็นตัวกำหนดระดับของความอ่อนไหวเปราะบางและความเข้มแข็งของระบบ ดังนั้นจากแนวคิดดังกล่าว กลไกเชิงสถาบันได้ถูกบูรณาการเป็นองค์ประกอบสำคัญในแบบจำลองด้านความอ่อนไหวเปราะบาง ดังนี้ (Birkmann & Birkmann, 2006)

### 1) The double structure of vulnerability

“The double structure of vulnerability” ได้แสดงให้เห็นว่าความอ่อนไหวเปราะบางสามารถแบ่งออกเป็นด้านภายใน (internal side) และด้านภายนอก (external side) โดยด้านภายในอ้างอิงถึงการรับมือ (coping) ของครัวเรือน, กลุ่ม หรือสังคมเกี่ยวข้องกับความสามารถในการคาดการณ์, การต้านทาน และการฟื้นตัวจากผลกระทบของภัยอันตราย ในทางตรงกันข้าม ด้านภายนอกเกี่ยวข้องกับการเปิดรับต่อความเสี่ยงและสถานการณ์ฉุกเฉิน

แนวความคิดนี้คำว่า “การเปิดรับต่อผลกระทบเชิงลบ (exposure)” นอกจากมุ่งเน้นการเปิดรับเชิงพื้นที่ (spatial exposure) ยังครอบคลุมถึงคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสถานี (entitlement theory) และมุมมองนิเวศวิทยามนุษย์ (human ecology) สอดคล้องกับแนวคิดอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม (social vulnerability) คำว่าการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ ยังเกี่ยวกับคุณสมบัติด้านสังคมและสถาบัน (Institutional) เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่บั่นทอนสามารถป้องกันตนเองและนำไปสู่ภัยอันตรายมากขึ้น ดังเช่น การขาดเครือข่ายทางสังคม เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเปิดรับความเสี่ยงของบุคคลหรือครัวเรือน



รูปที่ 9 The double structure of vulnerability



## 2) The sustainable livelihood framework

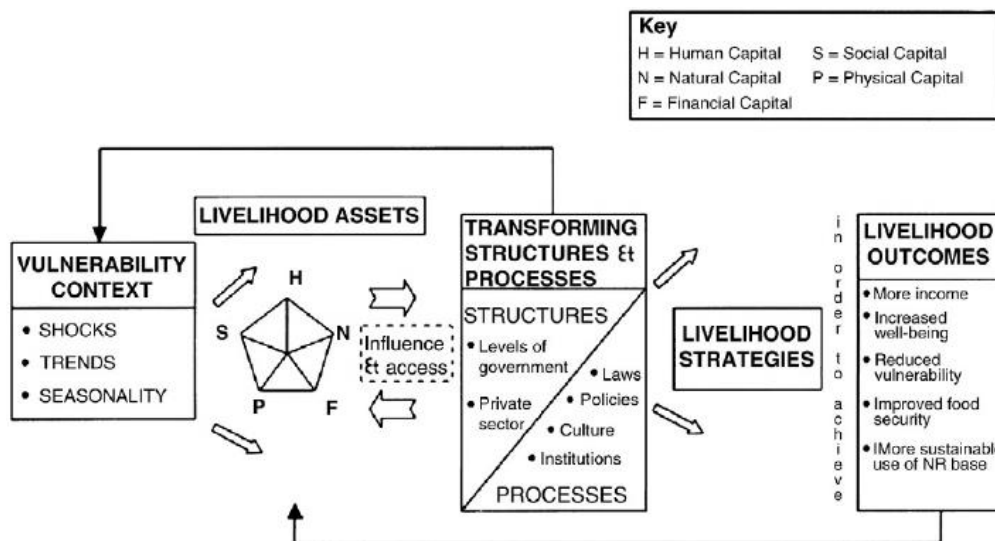
“The sustainable livelihood framework” เป็นกรอบการทำงานสำหรับการประเมินความอ่อนไหวเปราะบางโดยองค์ประกอบหลักของแนวคิดนี้คือ 5 สินทรัพย์หรือทุนในการดำรงชีวิต (ทุนมนุษย์, ทุนทางธรรมชาติ, ทุนทางการเงิน, ทุนทางการเงิน และทุนทางกายภาพ) จากบริบทของความอ่อนไหวเปราะบางถูกมองเป็นสถานการณ์ไม่คาดคิด, แนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล และอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างที่กำหนดความสามารถในการเข้าถึงทุน สินทรัพย์ นำไปสู่การกำหนดกลยุทธ์ในการดำรงชีวิตต่อไป และมีผลต่อการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ

“The sustainable livelihood framework” ครอบคลุม 2 คำสำคัญคือ ความยั่งยืน (sustainability) และการดำรงชีวิต (livelihoods) วัตถุประสงค์ของกรอบแนวคิดนี้เพื่อให้วิธีการมองผู้คนและชุมชนบนพื้นฐานของความจำเป็นในชีวิตประจำวัน แนวความคิดนี้มองการดำรงชีวิตเป็นความหมายของการอยู่อาศัย, ความสามารถในการดำรงชีวิต และการเข้าถึงสินทรัพย์เชิงรูปธรรมและนามธรรม ภายในกรอบแนวคิดนี้คำว่าความยั่งยืนถูกเชื่อมโยงกับความสามารถในการรับมือ และการฟื้นตัวจากผลกระทบเชิงลบที่สะสมและสถานการณ์ไม่คาดคิด ตลอดจนการรักษาทรัพยากรธรรมชาติพื้นฐาน

ความอ่อนไหวเปราะบางมีความสัมพันธ์กับทุน สินทรัพย์ในการดำรงชีวิต ,การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง, กระบวนการของสถาบันของระบบภาครัฐหรือภาคเอกชน รวมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้อง (กฎหมาย, วัฒนธรรม) ที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบางจากการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ ดังเช่น สถานการณ์ไม่คาดคิด, การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและแนวโน้ม และกำหนดความสามารถในการเข้าถึงทุน สินทรัพย์สำหรับการดำรงชีวิตของ ผู้คน นำไปสู่การกำหนดกลยุทธ์ในการดำรงชีวิตต่อไป

ดังนั้นจากกรอบแนวคิดนี้ความอ่อนไหวเปราะบางให้ความสำคัญไม่เพียงกับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก แต่ยังคำนึงถึงทุนและสินทรัพย์ในการดำรงชีวิตที่สามารถบ่งบอกถึงความอ่อนไหวง่าย และความสามารถในการรับมือจากการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ และที่สำคัญยังพิจารณากระบวนการและโครงสร้างเชิงสถาบันซึ่งเป็นมุมมองที่กว้างขึ้นที่สัมพันธ์กับความสามารถในการเข้าถึงทุนและสินทรัพย์ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของผู้คนในการดำรงชีวิต

แบบจำลองนี้สอดคล้องกับ The pressure and release model (PAR model) ที่มองความอ่อนไหวเปราะบางเป็นกระบวนการที่มีพลวัตจากการเปลี่ยนแปลงระดับโครงสร้างของสถาบัน หรือเป็นรากของสาเหตุ (root causes) ที่เป็นแรงผลักดันให้เกิดความอ่อนไหวเปราะบาง

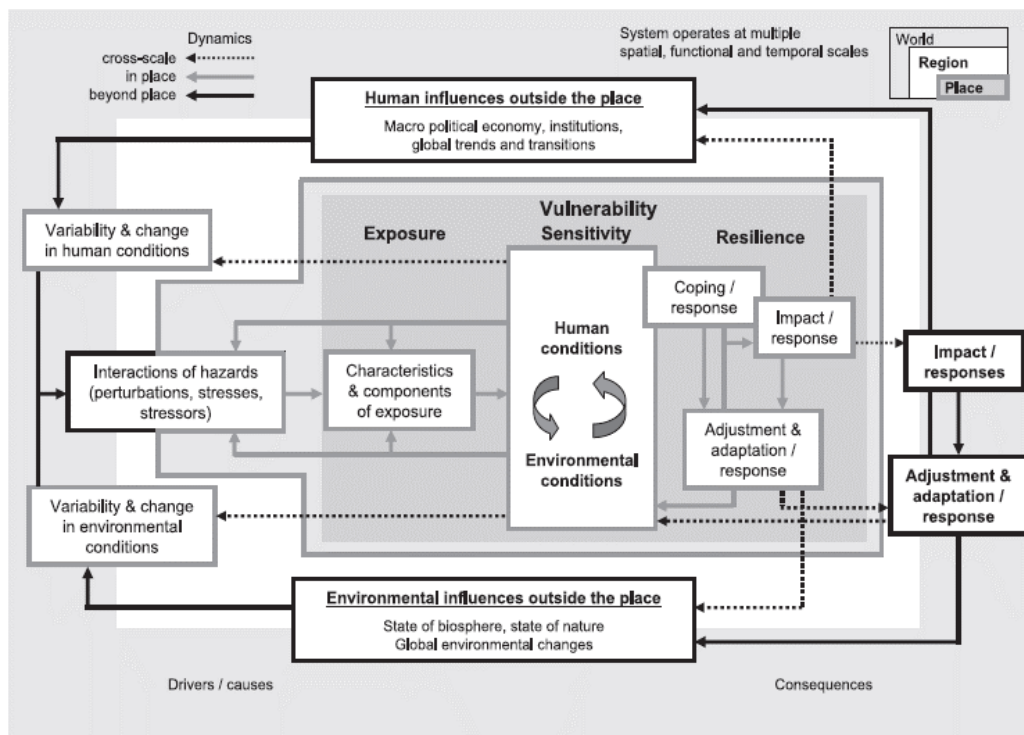


รูปที่ 10 The sustainable livelihood framework

### 3) The analytical framework for vulnerability assessment in the global environmental change community

กรอบแนวคิดนี้ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโลก และการตรวจสอบความอ่อนไหวเปราะบางที่เชื่อมโยงหลายระดับในบริบทของมนุษย์-สิ่งแวดล้อม มองความอ่อนไหวเปราะบางในความหมายที่กว้างขึ้นครอบคลุมด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ, ความอ่อนแอ และความเข้มแข็ง

การเปิดรับผลกระทบเชิงลบสามารถเกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายของภัยอันตราย ส่วนความอ่อนไหวง่ายและความเข้มแข็งเป็นคุณลักษณะภายในทั้งเชิงลบและเชิงบวกที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตอบสนอง, การรับมือ และการปรับตัว ปัจจัยทั้งหมดรวมกันเป็นองค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบางที่ได้รับอิทธิพลจากพลวัตจากภายนอก ทั้งอิทธิพลจากมนุษย์ ได้แก่ เศรษฐกิจระดับมหภาค, การเมือง และสถาบัน และอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น นอกจากนี้กรอบแนวคิดยังได้แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อความอ่อนไหวเปราะบางที่เกิดขึ้น สร้างระบบวงจรย้อนกลับ (feedback-loop system) ที่มีอิทธิพลต่อระบบมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเช่นกัน



รูปที่ 11 the analytical framework for vulnerability assessment  
in the global environmental change community

#### 4) The pressure and release model (PAR model)

“The pressure and release model (PAR model)” มองภัยพิบัติเป็นการรวมกันของ 2 แรงผลักดันหลัก คือกระบวนการสร้างความอ่อนไหวเปราะบาง และในอีกด้านหนึ่งเหตุการณ์ภัยอันตรายทางธรรมชาติ โดยหากแรงผลักดันทั้งสองด้านรวมกันสามารถนำไปสู่การเกิดภัยพิบัติ อยู่บนพื้นฐานของสมการที่ถูกใช้โดยทั่วไป คือ

$$\text{ความเสี่ยง} = \text{ภัยอันตราย} \times \text{ความอ่อนไหวเปราะบาง}$$

ในบริบทนี้ความอ่อนไหวเปราะบาง เกิดจากพัฒนาการ 3 ระดับ คือรากสาเหตุ (root causes), แรงผลักดันพลวัต (dynamic pressures) และสภาพที่ไม่ปลอดภัย (unsafe conditions)

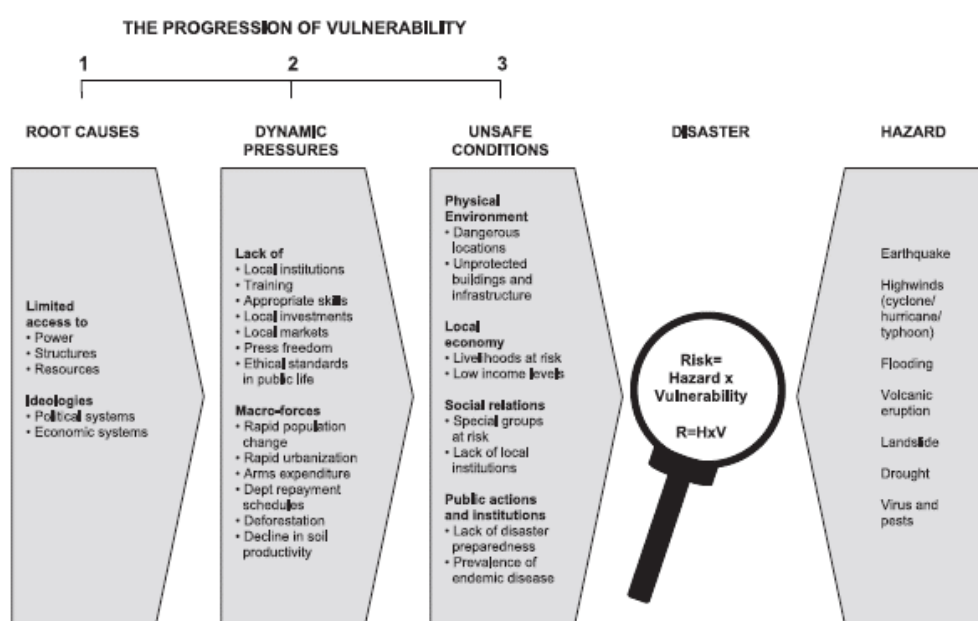
ระดับที่ 1 รากสาเหตุ สามารถระบุเป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจ, ประชากร และกระบวนการทางการเมืองซึ่งกำหนดการเข้าถึง และการกระจายของอำนาจและทรัพยากรต่างๆ รากสาเหตุเหล่านี้ยังได้เชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับการบริหารจัดการของภาครัฐ ดังเช่น การเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจ, การกระจายอำนาจในสังคม, ความขัดแย้งทางการเมือง เป็นต้น

ระดับที่ 2 แรงผลักดันพลวัต ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดและกิจกรรมทั้งหมดที่เป็นผลมาจากรากสาเหตุ เช่น ระดับความเหลื่อมล้ำทางสังคม, กระบวนการกลายเป็นเมืองอย่างรวดเร็ว, การเสื่อมถอยของระบบเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงประชากร เป็นต้น

ระดับที่ 3 สภาพที่ไม่ปลอดภัย หมายถึงสถานะที่อ่อนแอของระบบทั้งด้านกายภาพสิ่งแวดล้อม, เศรษฐกิจ, สังคม และสถาบัน เป็นผลจากแรงผลักดันพลวัตนำไปสู่การสะสมผลกระทบเชิงลบที่เกิดจากรากสาเหตุของความไม่

สมดุลเชิงโครงสร้างของระบบสังคม, เศรษฐกิจ และสถาบัน สภาพที่ไม่ปลอดภัยเป็นรูปแบบเฉพาะของความอ่อนไหวเปราะบางของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับมิติเชิงพื้นที่ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

PAR model ชี้ให้เห็นว่าการประเมินความอ่อนไหวเปราะบางควรไปไกลกว่าการระบุระดับของความอ่อนไหวเปราะบาง แต่ควรศึกษาถึงถึงรากสาเหตุและกระบวนการพลวัตที่นำมาสู่รูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ดังนั้นจาก PAR model การลดความเสี่ยงภัยพิบัติคือการลดแรงผลักดันของการเปิดรับภัยอันตราย และในอีกด้านหนึ่งคือการลดการพัฒนาการของการเกิดความอ่อนไหวเปราะบาง โดยแก้ปัญหาที่รากสาเหตุจากความไม่สมดุลระดับโครงสร้างตั้งแต่ระดับกว้างจนถึงระดับท้องถิ่นซึ่งเป็นเงื่อนไขในการสร้างพลวัตหรือกระบวนการที่นำไปสู่สถานการณ์ภัยพิบัติ



รูปที่ 12 The Pressure and Release (PAR) model

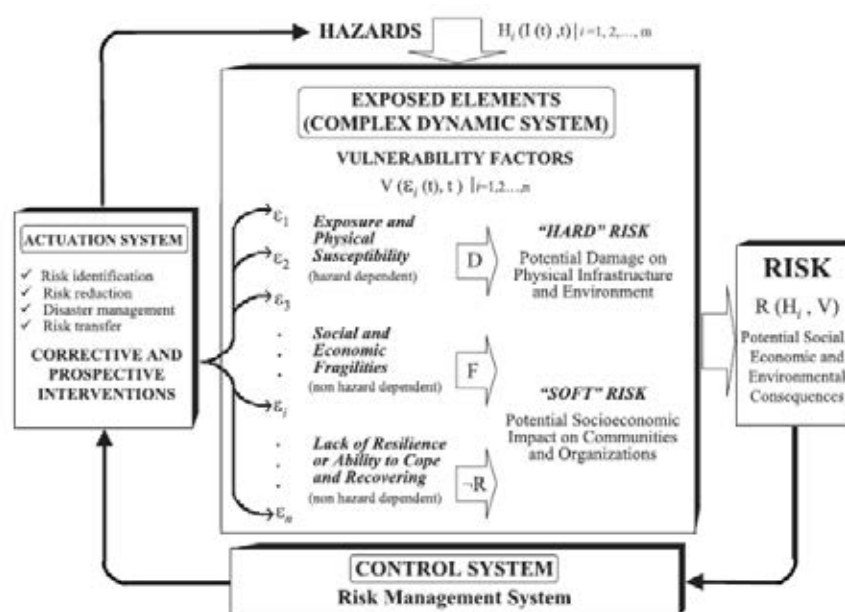
### 5) The holistic approach to risk and vulnerability assessment

กรอบแนวคิดสำหรับแนวทางแบบองค์รวม (holistic approach) เพื่อการประเมินการความเสี่ยงภัยพิบัติความอ่อนไหวเปราะบางประกอบด้วยองค์ประกอบที่เปิดรับภัยอันตรายโดยพิจารณาในหลายมิติ ปัจจัยของความอ่อนไหวเปราะบางถูกจำแนกเป็น 3 หมวดหมู่ ดังนี้

- การเปิดรับและความอ่อนไหวทางกายภาพ (physical exposure and susceptibility) ได้รับการกำหนดเป็น “hard risk” หรือความเสี่ยงทางกายภาพและมองว่าขึ้นอยู่กับภัยอันตรายโดยตรง
- ความบอบบางของระบบเศรษฐกิจและสังคม (socio-economic fragility) ได้รับการกำหนดเป็น “soft risk” และไม่ขึ้นอยู่กับภัยอันตราย
- การขาดของความเข้มแข็งในการรับมือและฟื้นตัว (lack of resilience to cope and recover) ซึ่งยังได้รับการระบุเป็น “soft risk” และไม่ขึ้นอยู่กับภัยอันตราย

ปัจจัยเหล่านี้ให้ตัวชี้วัดความอ่อนไหวเพราะบางโดยตรงจากการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนไหวทางกายภาพ และตัวชี้วัดโดยอ้อมจากความบอบบางของระบบสังคม-เศรษฐกิจ และการขาดความเข้มแข็งไร้ความสามารถในการรับมืออย่างเพียงพอ โดยเน้นความจริงที่ว่าตัวชี้วัดเหล่านี้ควรพิจารณาจากมุมมองที่ครอบคลุมและหลากหลายสาขาวิชา

ผลที่ตามมาของปฏิสัมพันธ์ของเหตุการณ์ภัยอันตรายและความอ่อนไหวเพราะบางจากโอกาสความสูญเสียทางกายภาพและผลกระทบต่อเศรษฐกิจ-สังคมถูกระบุเป็นความเสี่ยงที่เป็นจุดเริ่มต้นของวงจรย้อนกลับ (feedback loop) ที่นำไปสู่การกำหนดระบบในการบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อควบคุมระบบโครงสร้างสถาบัน (Institutional structure) และสามารถกำหนดเป็นนโยบายสาธารณะและแนวปฏิบัติ ดังนั้นวงจรย้อนกลับเริ่มหลังจากความเสี่ยงกลายเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัด



รูปที่ 13 Theoretical framework and model for holistic approach to disaster risk assessment and management

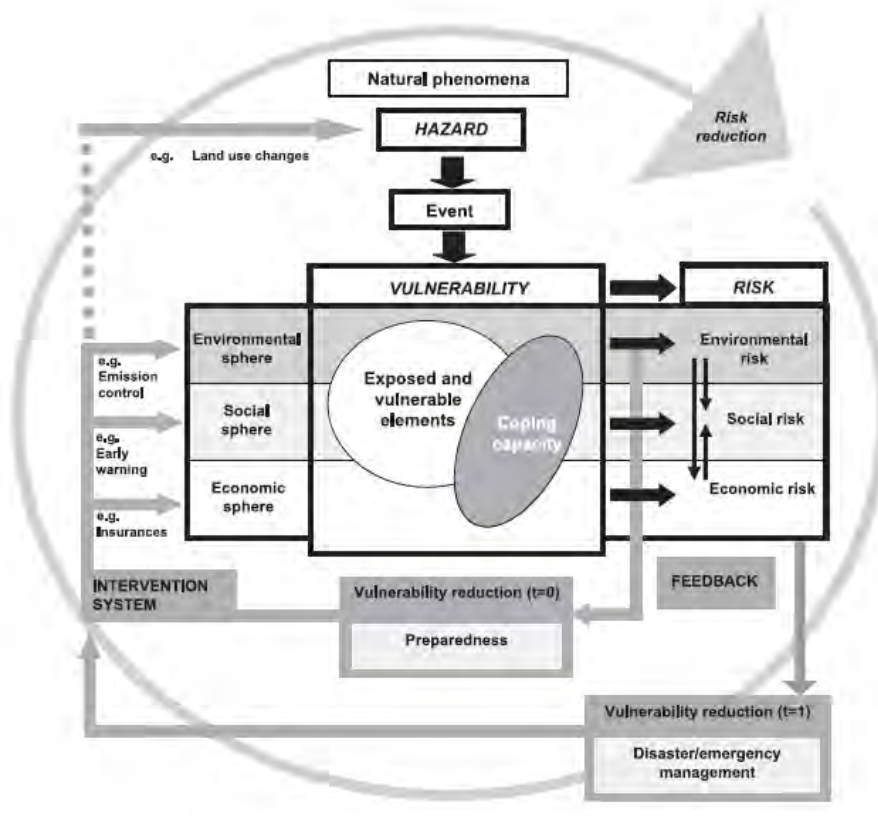
## 6) The BBC conceptual framework

“The BBC conceptual framework” เป็นการรวมองค์ประกอบที่แตกต่างของกรอบแนวคิดที่ได้อธิบายก่อนหน้านี้ The BBC framework โดยเน้นความจริงที่ว่าความอ่อนไหวเพราะบางเป็นกระบวนการที่มีพลวัตและมีลักษณะเป็นระบบวงจรย้อนกลับ (feedback-loop system) ความเสี่ยงเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนไหวเพราะบางและภัยอันตราย โดยความอ่อนไหวเพราะบางอ้างอิงกับการเปิดรับภัยอันตราย, ความอ่อนไหวทางด้านสังคม-เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมและความสามารถในการรับมือต่อภัยอันตรายนั้น ดังนั้นการลดความเสี่ยงจึงมีเป้าหมายที่สำคัญคือการลดความอ่อนไหวเพราะบางในช่วงเวลาต่างๆ ดังนี้

- ก่อนเกิดภัยพิบัติ อาศัยระบบการแทรกแซงมาตรการเชิงรุกทั้งเชิงนโยบายและแนวปฏิบัติ มุ่งเน้นกระบวนการวางแผนระยะสั้น, ระยะกลาง และระยะยาว เพื่อลดโอกาสในการสัมผัสกับภัยอันตราย เช่น ระบบการเตือนภัย, การกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และเสริมสร้างความเข้มแข็งที่เอื้อต่อ

การเข้าถึงทรัพย์สินและทุนในการดำรงชีวิต เช่น ทุนต่อมนุษย์, ทุนทางสังคม, ทุนทางเศรษฐกิจ และทุนทางสิ่งแวดล้อม

- ระหว่างการเกิดภัยพิบัติ เสริมสร้างความสามารถในการรับมือและตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน
- หลังภัยพิบัติ เน้นกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาสร้างวงจรย้อนกลับเพื่อปรับตัวต่อสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งระดับบุคคล, ชุมชน และสถาบัน



รูปที่ 14 The BBC conceptual framework

จากการอภิปรายของแนวความคิดที่แตกต่างและกรอบการทำงานที่วิเคราะห์เกี่ยวกับความอ่อนไหวเปราะบางจาก 6 แบบจำลอง สามารถเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันและความอ่อนไหวเปราะบางได้ดังนี้

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันและความอ่อนไหวเปราะบาง

แบบจำลอง	ความสัมพันธ์ของสถาบันกับความอ่อนไหวเปราะบาง	อ้างอิง
1) The double structure of vulnerability	สถาบันเกี่ยวข้องกับสิทธิที่กำหนดการเปิดรับความเสี่ยงเชิงพื้นที่และความสามารถในการรับมือจากภัยอันตราย	(Bohle, 2001)
2) The sustainable livelihood framework	สถาบันมีผลต่อการเปิดรับภัยอันตราย และกำหนดความสามารถในการเข้าถึงทุน มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและความอ่อนไหวเปราะบาง นอกจากนี้สถาบันยังมีบทบาทสำคัญสร้างวงจรย้อนกลับ	(Davidson & Shah, 1997), (Bollin, Cárdenas, Hahn, & Vatsa, 2003)
3) The analytical framework for vulnerability assessment in the global environmental change community	ความอ่อนไหวเปราะบางได้รับอิทธิพลจากพลวัตภายนอกในระดับกว้างที่เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและอิทธิพลของมนุษย์จากระบบเศรษฐกิจ-การเมือง และสถาบันในระดับกว้าง ซึ่งมีผลต่อความอ่อนไหวเปราะบางในเชิงพื้นที่เฉพาะ	(Turner et al., 2003)
4) The pressure and release model (PAR model)	ความอ่อนไหวเปราะบางเกิดจากรากสาเหตุที่เกิดจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคมและสถาบัน ที่ค่อยๆ สะสมเป็นแรงผลักดันและนำไปสู่สภาพที่ไม่ปลอดภัย ส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงภัยพิบัติจากภัยอันตรายภายนอก แนวคิดนี้เน้นภัยอันตรายจากธรรมชาติ	(Blaikie et al., 2014)
5) The holistic approach to risk and vulnerability assessment	สถาบันเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมการเปิดรับและความอ่อนแอทางกายภาพ และมีอิทธิพลต่อการกำหนดสถานะความบอบบางของระบบเศรษฐกิจ-สังคม และความสามารถในการรับมือ พื้นที่จากภัยพิบัติ นอกจากนี้สถาบันยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างวงจรย้อนกลับผ่านการควบคุมและบริหารจัดการความเสี่ยง	(Cardona, 2004)
6) The BBC conceptual framework	สถาบันมีอิทธิพลต่อความสามารถในการรับมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างวงจรย้อนกลับหลังการเกิดภัยพิบัติโดยการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อปรับตัวต่อสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต	(Jöm Birkmann, 2006)

จากตารางแสดงให้เห็นว่า สถาบันมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของความอ่อนไหวเปราะบางทั้งการเปิดรับผลกระทบเชิงลบ, ความอ่อนแอ และความสามารถในการปรับตัว รวมถึงปัจจัยสำคัญในการสร้างระบบวงจรย้อนกลับเพื่อลดความอ่อนไหวเปราะบางและเสริมสร้างความเข้มแข็งในอนาคต ดังนั้น แนวคิดเชิงสถาบันจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมินความอ่อนไหวเปราะบาง และจำเป็นในการบูรณาการลงในกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของงานวิจัย

## 2.3 แนวคิดทฤษฎีฐานเศรษฐกิจ

แนวความคิดของสถาบันด้านสังคมศาสตร์อ้างอิงถึงกฎระเบียบทางสังคม หรือระเบียบแบบแผนที่กำหนดโครงสร้างพฤติกรรมมนุษย์ และการแลกเปลี่ยนในปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและเศรษฐกิจ (Hodgson, 2006) สถาบันอาจเป็นแบบทางการหรือไม่เป็นทางการ ชัดเจนหรือโดยปริยาย และถูกสร้างเพื่อลดความไม่แน่นอน เพื่อรักษาความต่อเนื่องของรูปแบบสังคมและการจัดระเบียบทางสังคม และเพื่อสร้างเสถียรภาพให้รูปแบบของปฏิสัมพันธ์มนุษย์ในวิธีที่สามารถคาดการณ์มากขึ้น (E Ostrom, 1990) สถาบันกำหนดวิธีการที่ตัวแทน (agents) และระบบ (systems) มีปฏิสัมพันธ์เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบ ดังนั้นสถาบันจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้างความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสร้างความเข้มแข็งของเมืองหรือในทางตรงกันข้าม เมืองที่ไร้ความสามารถในการปรับตัวอาจนำมาสู่การเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของสังคมโดยเฉพาะกลุ่มสังคมชายขอบ (marginalization) (Adger et al., 2005)

สถาบันมีอิทธิพลอย่างมากในการกำหนดระดับความสามารถในการปรับตัวและการจัดระบบระเบียบในตัวเองของระบบสังคม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดขึ้นของนวัตกรรมและสร้างหนทางใหม่ ๆ ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Ernstson et al.(2010) ได้ให้ความเห็นว่า สถาบันสามารถส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมที่สามารถปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบและการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยการสร้างความหลากหลายของความเป็นเมือง เมืองที่มีความหนาแน่นหลากหลายของผู้คน, แนวคิด และภูมิหลังต่างๆ สนับสนุนพฤติกรรมแบบการจัดระบบระเบียบในตัวเองมีระดับที่สูงมาก ซึ่งมีผลให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง และเสริมสร้างความเข้มแข็งของเมืองเพิ่มความสามารถของระบบในการปรับตัวที่ซับซ้อนต่อสถานการณ์เชิงลบ (Ernstson et al., 2010)

สถาบันสามารถสร้างความหลากหลายของความเป็นเมืองที่เอื้อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ในการรับมือและตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบต่างๆ โดยการกำหนดฐานเศรษฐกิจที่เหมาะสม ซึ่งฐานเศรษฐกิจของเมืองมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และโครงสร้างทางสังคม นำมาสู่พลวัตเมืองที่สามารถดึงดูดประชากรและการรวมกลุ่มของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการจ้าง ก่อให้เกิดความหลากหลายของความเป็นเมืองซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้เกิดเครือข่ายทางสังคม การพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ในการตอบสนองต่อความไม่แน่นอน และสถานการณ์เชิงลบต่างๆ (Martin-Breen & Anderies, 2011)

ฐานเศรษฐกิจของเมืองมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางรายได้และการเติบโตทางเศรษฐกิจของเมือง กิจกรรมทางเศรษฐกิจตามทฤษฎีฐานเศรษฐกิจ (economic base theory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (ววรรณศิลป์, 2556)

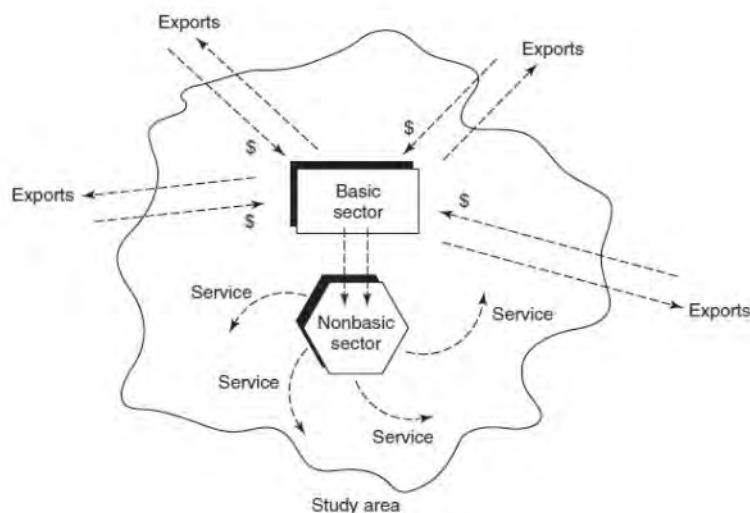
1) สาขาการผลิตพื้นฐาน (basic sector) หมายถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกในระบบเศรษฐกิจท้องถิ่นหรืออีกนัยหนึ่งก็คือสาขาการผลิตที่ส่งออกสินค้าและบริการ (export sector)

2) สาขาการผลิตไม่พื้นฐาน (non-basic sector) หมายถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจภายในท้องถิ่น หรืออีกนัยหนึ่งก็คือสาขาการผลิตที่สินค้าและบริการทั้งหมดใช้บริโภคภายในท้องถิ่น ไม่มีการส่งออก (local sector)

ทฤษฎีฐานเศรษฐกิจมีสมมุติฐานว่า เราสามารถจำแนกกิจกรรมทางเศรษฐกิจหรือสาขาการผลิตทั้งหมดในท้องถิ่นออกเป็นสาขาการผลิตพื้นฐานหรือสาขาการผลิตไม่พื้นฐาน และอีกสมมุติฐานหนึ่งคือสาขาการผลิตพื้นฐานเป็นมูลเหตุหลักของการเติบโตของเศรษฐกิจท้องถิ่นหรือเป็นฐานเศรษฐกิจของท้องถิ่น ดังนั้นความเข้มแข็งและพัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่น จึงจำเป็นต้องพัฒนาและขยายสาขาการผลิตพื้นฐาน การระบุสาขาการผลิตพื้นฐานและการ



ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสาขาการผลิตดังกล่าว จึงเป็นเครื่องมือการคาดการณ์ที่สำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจของท้องถิ่น



รูปที่ 15 การเติบโตของกิจกรรมทางเศรษฐกิจพื้นฐานก่อให้เกิดผลกระทบที่วิคูณ (multiplier effect) ส่งผลต่อการดึงดูดแรงงานเข้ามาในพื้นที่และการขยายกิจกรรมทางเศรษฐกิจสาขาการผลิตไม่พื้นฐานจากผลิตสินค้าและบริการเพื่อรองรับแรงงานเหล่านั้นและประชากรภายในพื้นที่ ดังนั้นความแปรผันของรายได้หรือการจ้างงานในสาขาการผลิตพื้นฐานจะส่งผลกระทบต่อรายได้และการจ้างงานในสาขาการผลิตไม่พื้นฐาน

ฐานเศรษฐกิจของเมืองมีอิทธิพลอย่างมากในการดึงดูดประชากรและก่อให้เกิดการกระจุกตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ นำมาสู่การรวมกลุ่มของคน, กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และตลาดแรงงานที่มีขนาดใหญ่มีความหลากหลายมากขึ้นในพื้นที่เมือง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดซึ่งส่งผลถึงความเติบโตด้านอื่นๆที่ตามมา ในลักษณะของผลทวีคูณ และนำมาสู่ผลกระทบภายนอกเชิงบวก (positive externalities) ในด้านต่างๆ (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2556) ในทางตรงกันข้าม ฐานเศรษฐกิจของเมืองที่มีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว (mono economy) ที่มุ่งเฉพาะการตอบสนองความต้องการจากภายนอก โดยไม่ตอบสนองความต้องการภายในของเมือง ไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสับสนุน เป็นผลให้เมืองไม่สามารถรักษาความหลากหลายทางเศรษฐกิจ, การดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และการจ้างงาน ทำให้ประชากรวัยแรงงานย้ายออก เมืองมีแนวโน้มสูญเสียของประชากรในระยะยาว

การสูญเสียของประชากรในระยะยาวเป็นต้นเหตุสำคัญที่นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง (urban decline) เกิดส่วนเกิน (surplus) ของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้นส่งผลถึงต้นทุนของเมืองที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของเมืองลดลง เป็นพลวัตเชิงลบที่เรียกว่าการหดตัวของเมือง (urban shrinkage) (Beauregard, 1993) นอกจากนี้ การหดตัวของเมืองนำมาสู่การสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ (negative externalities) ในด้านต่างๆ อาทิเช่น การสูญเสียของวัฒนธรรมและทุนทางสังคม, การสูญเสียของมูลค่าของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้น, เกิดโครงสร้างเศรษฐกิจที่อ่อนแอและการสูญเสียการจ้างงาน, การย้ายออกของวัยแรงงานที่มีทักษะ, การว่างของที่อยู่อาศัย, การเพิ่มขึ้นของความยากจน, การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุและเด็กซึ่งเป็นวัยพึ่งพิง, รายได้จาก

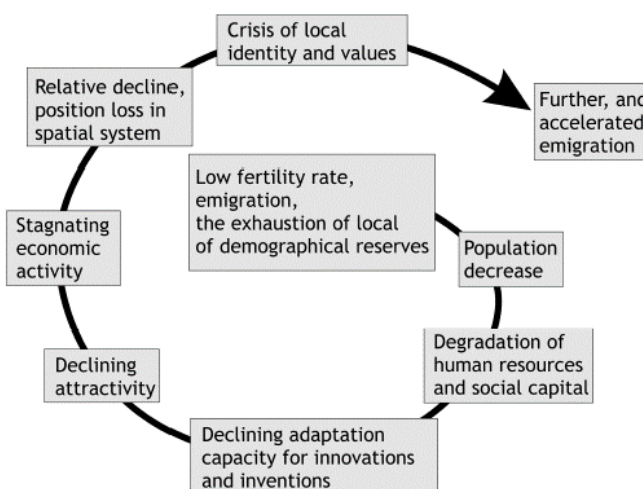
ภาษีลดลงในขณะที่เกิดต้นทุนด้านความมั่นคงทางสังคมเพิ่มขึ้น, ภาพความยากจนและความไม่เต็มใจในการลงทุน ทั้งหมดนำไปสู่ความอ่อนไหวเปราะบางทางกายภาพ, เศรษฐกิจและสังคม สร้างความถดถอยที่ครอบคลุมทุกด้านของวิถีชีวิตความเป็นเมือง (Laursen, 2008)

ดังนั้นการสร้างฐานเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดความหลากหลายของความเป็นเมืองขึ้นอยู่กับปรับตัวของสถาบันต่อพลวัตเมืองเพื่อรักษาความต่อเนื่องและความหลากหลายทางเศรษฐกิจ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปทางกายภาพและสังคม สร้างเสถียรภาพแก่เมืองโดยการควบคุมการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบที่ รวมถึงการส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบเมือง (urban systems) และตัวแทน (agents) ทั้งภาครัฐ, เอกชน และประชาสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างกลไกในการเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้-เสียของทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เพื่อประสานประโยชน์ร่วมกัน ในการออกแบบและสร้างมาตรฐานของระบบเมือง รวมถึงการกำหนดระเบียบแบบแผนทางสังคมร่วมกัน เพื่อให้เมืองสามารถปรับตัวจากความไม่แน่นอน และสามารถควบคุมการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Tyler & Moench, 2012)

## 2.4 แนวคิดทฤษฎีด้านการเสื่อมถอยของเมือง

การเสื่อมถอยของเมือง (urban decline) หรือการหดตัวของเมือง (urban shrinkage) มีการอธิบายอย่างกว้างขวางด้านการวางแผนเมืองเกี่ยวกับแนวความคิด, ความหมาย, สาเหตุ และลักษณะของการหดตัวของเมืองในหลายกรณีศึกษา โดยการหดตัวในความหมายกว้างๆ หมายถึงการสูญเสียประชากรในระยะยาว ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะทางประชากรศาสตร์ มีผลทำให้เมืองลดความหนาแน่นประชากร ที่อยู่อาศัยที่ว่าง เกิดโครงสร้างพื้นฐานส่วนเกิน และที่ดินที่ถูกทอดทิ้ง แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของเมืองอย่างมีนัยยะสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นเชิงพื้นที่ เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับความสามารถของเมืองในการรับมือ, ดูดซับการรบกวน, จัดระเบียบใหม่ด้วยตัวเอง และปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบ ที่บ่งบอกถึงความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง (Eraydin, 2013)

การเสื่อมถอยของเมืองถือเป็นการสูญเสียของแนวทางที่ดีของวิถีชีวิตของความเป็นเมือง สร้างพลวัตเมืองเชิงลบ ที่เกี่ยวข้องกับมิติของเวลาหมายถึงการเสื่อมถอยของเมืองเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป มีลักษณะเป็นเกลียวหรือวงจรรย้อนกลับ ที่เพิ่มผลกระทบให้ยิ่งทวีคูณเมื่อเวลาผ่านไป



รูปที่ 16 วงจรการเสื่อมถอยของเมือง

เริ่มต้นอัตราการเจริญพันธุ์ที่ต่ำ, การอพยพย้ายถิ่นของประชากร ที่นำมาสู่การลดลงของประชากร ซึ่งไม่ได้มีผลให้มีการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณเท่านั้น แต่ยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในคุณภาพเช่นกัน โดย เมืองต้องเผชิญกับความเสื่อมของทุนทางสังคม คุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ที่ต่ำลง การสูญเสียความสามารถในการปรับตัว และการสร้างนวัตกรรมเพื่อรับมือกับสถานการณ์เชิงลบ การเสื่อมถอยของความสามารถในการดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย ธุรกิจกิจการภาครัฐและเอกชนปิดตัวไม่ก่อให้เกิดการจ้างงาน เกิดโครงสร้างพื้นฐานส่วนเกินที่อยู่อาศัยว่างและถูกทิ้งร้าง นำมาสู่การลดมูลค่าของที่ดิน ทำลายคุณค่าของอัตลักษณ์ท้องถิ่น ทั้งหมดเกิดขึ้นเป็นวงจรรย้อนกลับให้เกิดการสะสมของผลกระทบเชิงลบ และเร่งให้เกิดการเสื่อมถอยของเมืองมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป (Pirisi & Trócsányi, 2014)

#### 2.4.1 พัฒนาการของแนวคิดทฤษฎีด้านการเสื่อมถอยของเมือง

ตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังของศตวรรษที่ 20 เสื่อมถอยของเมืองเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่หลายแห่งทั่วยุโรปและอเมริกาเหนือ เกิดการสูญเสียประชากรในทำเลที่ตั้งที่เป็นอุตสาหกรรมเก่าหลายแห่งทั่วยุโรปและอเมริกาเหนือ นอกจากนี้ยังรวมถึงญี่ปุ่น, ออสเตรเลีย, รัสเซีย และภูมิภาคอื่นๆ (Oswalt & Rienets, 2006) จากการศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้พบว่าประมาณ 40% ของเขตเมืองในยุโรปทั้งหมดที่มีผู้อยู่อาศัยมากกว่า 200,000 คนประสบปัญหาการสูญเสียประชากรระหว่างปี 1960 ถึง 2005 โดยเฉพาะในยุโรปตะวันออกสามในสี่ของเมืองใหญ่สูญเสียประชากรในช่วงต้นยุค 2000 (Mykhnenko & Turok, 2008) ในขณะที่การเสื่อมถอยของเมืองนั้นค่อนข้างเป็นปัญหาสากล เช่น ดิทรอยด์ทางตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา, โดเนตสค์ในยูเครนตะวันออก หรือฮัลล์ในเยอรมนีตะวันออก ปรากฏการณ์ทางกายภาพอาจมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่ในเชิงลึกพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ โดยการหดตัวของเมืองในดิทรอยด์เกิดจากการย้ายฐานของอุตสาหกรรมหลัก, ในโดเนตสค์เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากร ในขณะที่ในฮัลล์ผลมาจากการย้ายถิ่นฐานของประชากรวัยแรงงานไปสู่เมืองที่มีการดึงดูดทางเศรษฐกิจมากกว่า (Rink, Haase, Bernt, & Mykhnenko, 2010)

การศึกษาเรื่องการสูญเสียของประชากรในเมืองอาจไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่ได้พัฒนาขึ้นในแนวความคิดและคำใหม่ๆ ภายใต้ปรากฏการณ์ดังกล่าว การศึกษาตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 20 คำว่า “shrinkage” ไม่ได้ถูกใช้ โดยมักนิยมใช้คำว่า “decline”, “decay”, “blight”, “abandonment”, “disurbanization”, “urban crisis” และ “demographic depression” จนมาถึงสหัสวรรษนี้ ในบริบทของโครงการพัฒนาเมืองสาธารณะที่กำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยว่างขนาดใหญ่ในภาคตะวันออกของเยอรมนี คำว่า การหดตัว (shrinkage) นั้นได้รับความนิยมโดดเด่นมากขึ้นในการอภิปรายทางวิชาการและสาธารณะ และตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 2000 คำนี้ได้กลายเป็นคำศัพท์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในการอภิปรายนโยบายระหว่างประเทศ ส่งผลให้แนวความคิดการหดตัวของเมือง ไม่เพียงแต่ได้รับการยอมรับเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วได้กลายเป็นกรอบต้นแบบใหม่สำหรับการศึกษาเชิงประจักษ์ที่หลากหลายตั้งแต่การมีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการสูญเสียประชากรในเมืองผ่านการอภิปรายและการตอบสนองการวางแผนเมือง (Haase et al., 2014)

พัฒนาการแนวคิดทฤษฎีด้านการเสื่อมถอยของเมืองมุ่งเน้นทำความเข้าใจกับการสูญเสียประชากรในเมืองและการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจ สามารถอธิบายเป็น 4 ชุดความเข้าใจดังนี้ (Haase et al., 2014)

ชุดความเข้าใจแรกของการอธิบายขั้นตอนหรือทฤษฎีวงจรชีวิตของการพัฒนาเมือง ตามที่เสนอโดย Berry (1980) และ Van den Berg et al (1982) ในบริบทนี้สิ่งที่เรียกกันในปัจจุบันว่า "การหดตัว (shrinkage)" ในช่วงเวลาดังกล่าวถูกเรียกว่า “counter-urbanization” อ้าอิงกับการลดมูลค่าของศูนย์กลางเมืองรวมถึงความแออัดที่

นำไปสู่การอพยพย้ายออกสู่ชนบท ทำให้ประชากรในศูนย์กลางเมืองลดลง ตามอธิบายของ Berry (1980) การหดตัวเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาเมืองและเป็นคำที่ค่อนข้างเป็นสากลมากขึ้น หมายถึงการลดลงของประชากรของศูนย์กลางเมืองด้วยการขยายตัวของชานเมือง ระยะเวลาไม่กี่ปีต่อมา van den Berg (1982) พัฒนารูปแบบที่โดดเด่นขึ้นตอนของการพัฒนาเมือง โดยการเสื่อมถอยของกระบวนการกลายเป็นเมือง (disurbanization) เกิดขึ้นในระยะที่สามของการพัฒนาเมืองซึ่งประชากรทั้งหมดของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและโดยรอบลดลง นิยมเกิดขึ้นในเมืองขนาดเล็กและขนาดกลาง ดังนั้นแนวคิดนี้มุ่งเน้นพิจารณาขั้นตอนของการกระจายขนาดใหญ่และการลดความหนาแน่นของประชากร เป็นผลลัพธ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของการพัฒนาเมือง การเติบโตตามมาด้วยการเสื่อมถอยจากกระบวนการกลายเป็นเมืองอย่างต่อเนื่อง (Van den Berg, Drewett, Klaasen, Rossi, & Vijverberg, 1982) (Berry, 1980)

ชุดความเข้าใจที่สองของคำอธิบายเป็นการเสื่อมถอยของประชากรในเมืองหลักสามารถพบได้ในการศึกษาต่าง ๆ มีสาเหตุจากกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมือง (suburbanization) โดยกระบวนการกลายเป็นเมืองร่วมสมัยมีแนวโน้มเกิดขึ้นบริเวณขอบเมือง ดังนั้นพลวัตการย้ายถิ่นฐานและการเปลี่ยนแปลงของประชากรเกิดขึ้นห่างจากแกนศูนย์กลางเมือง การขยายตัวเชิงพื้นที่ของชานเมือง ถือเป็นรูปแบบใหม่ของการเติบโตของเมืองที่ชานเมืองรวมกลายเป็นพื้นที่เมือง ข้อพิสูจน์ของการพัฒนาชานเมืองแบบนี้คือความอ่อนแอของศูนย์กลางซึ่งสูญเสียหน้าที่ดั้งเดิมและมีแนวโน้มที่จะเสื่อมถอยมากขึ้น

ชุดความเข้าใจที่สามมุ่งเน้นไปที่การสะสมของทุน (accumulation of capital) และการหมุนเวียนของพื้นที่-เวลา (spatial-temporal circulation) เป็นคำอธิบายที่สำคัญสำหรับการเปลี่ยนแปลงของการกลายเป็นเมืองภายใต้ระบบทุนนิยมมีความสัมพันธ์กับการลงทุน, การถอนการลงทุน และการลงทุนใหม่สร้างการพัฒนาที่ไม่สม่ำเสมอ ภายใต้เงื่อนไขการลงทุนเหล่านี้ การหดตัวคือการเคลื่อนย้ายโดยทุนไม่ใช่ผู้คน ในขณะที่บางสถานที่ประสบความสำเร็จในการดึงดูดการลงทุน แต่บางพื้นที่ก็ล้มเหลวที่จะทำเช่นนั้นและถูกรบกวนด้วยการละทิ้ง, ลดความน่าดึงดูดใจ ในที่สุดนำไปสู่การลดลงของประชากรที่อยู่อาศัย ทฤษฎีจากวรรณกรรมเหล่านี้ยืนยันว่ากระบวนการกลายเป็นเมืองขึ้นอยู่กับภูมิเศรษฐศาสตร์ที่แตกต่างกันของอุตสาหกรรมและแรงงานโดยเฉพาะ ความเข้มข้นของประชากรในเมืองจึงขึ้นอยู่กับการรวมกลุ่มของอุตสาหกรรมที่หลากหลายสามารถแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีความรู้ และแรงงานภายใต้ขอบเขตเชิงพื้นที่ ดังนั้นการสูญเสียประชากรของเมืองหลังอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมาที่อุตสาหกรรมมุ่งเน้นภาคบริการเพิ่มขึ้น การกระจายอำนาจของการผลิต และการแทนที่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ใช้แรงงานมากและใช้พื้นที่มากด้วยเทคโนโลยีขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพ ได้กำจัดฐานเศรษฐกิจของหลายๆ เมืองในยุโรปตะวันตกและอเมริกาเหนือ เป็นสาเหตุของการเสื่อมถอยของเมืองเหล่านั้น

ชุดความเข้าใจที่สี่สำหรับการลดลงของประชากรในเมืองมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงทางประชากร (demographic change) ส่วนใหญ่เกี่ยวกับผลของการลดอัตราการเกิดและการเพิ่มอายุขัย โดยการเปลี่ยนแปลงทางประชากรศาสตร์ที่เรียกว่า “demographic transition” เกิดจากอัตราการเกิดต่ำในประเทศส่วนใหญ่ของยุโรปและอเมริกาเหนือ เป็นผลให้การเติบโตของประชากรในเมืองได้ชะลอตัวลงอย่างมากในช่วงสามสิบปีที่ผ่านมาและอาจจะดำเนินต่อไปในช่วงยี่สิบห้าปีข้างหน้า ผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้มากที่สุด ได้แก่ อายุเฉลี่ยของประชากรที่เพิ่มขึ้น, การลดลงของประชากรวัยทำงาน และการเปลี่ยนรูปแบบการย้ายถิ่นซึ่งทั้งหมดทำให้การสูญเสียประชากร

### 2.4.2 สาเหตุของการเสื่อมถอยของเมือง

เมืองผ่านการเติบโตและถดถอยเสมอ ดังแสดงได้จากอดีตที่ผ่านมาทั้งจากสงครามโรคระบาดและภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น พายุเฮอริเคนแคทรีนาในนิวออร์ลีนส์ และสงครามในอิรักที่เมืองต่างๆ ต้องสูญเสียประชากรจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดการเสื่อมถอยของเมืองหรือที่เลวร้ายที่สุดคือการตายของเมือง แต่ในทศวรรษที่ผ่านมา มีหลายสาเหตุที่ส่งผลให้การเสื่อมถอยของเมือง ซึ่งนอกเหนือจากสงคราม, โรคระบาด และภัยธรรมชาติ โดยสาเหตุของการเสื่อมถอยของเมืองในปัจจุบันเกิดได้จาก 2 ลักษณะ คือ การเกิดขั้วการเติบโต (polarization) ที่แตกต่างของเมืองหรือพื้นที่ส่งผลให้เกิดการดึงดูดประชากร, การจ้างงาน และการลงทุนจากอีกเมืองหรือพื้นที่หนึ่ง เช่น เกิดกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมือง (suburbanization) ทำให้พื้นที่เมืองชั้นในเสื่อมถอย เป็นต้น และเกิดจากสภาพปัญหาภายในเมืองเอง เช่น การเกิดโรคระบาด, สงคราม, ภัยทางธรรมชาติ และวิกฤติทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

the German shrinking cities project ระบุ 4 สาเหตุที่สามารถถูกอธิบายสาเหตุหลักที่นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง คือ (Laursen, 2009)

#### 1) การลดความเป็นอุตสาหกรรม (de-industrialization)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเสื่อมถอยของเมือง คือ โลกาภิวัตน์ และการเปิดเสรีการค้าแบบใหม่ที่เปลี่ยนจากสังคมอุตสาหกรรมไปสู่สังคมสารสนเทศบนฐานความรู้ที่หลากหลาย สำหรับบางเมืองกระบวนการโลกาภิวัตน์ส่งผลให้เกิดการสูญเสียโอกาสในการจ้างงานเนื่องจากการเปลี่ยนของอุตสาหกรรมจากเดิมที่มุ่งเน้นจากการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เปลี่ยนไปเป็นอุตสาหกรรมบริการ รวมถึงการย้ายของอุตสาหกรรมไปยังพื้นที่ที่มีต้นทุนแรงงานต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้เกิดการย้ายถิ่นฐานของประชากรโดยเฉพาะวัยแรงงานตามมา ส่งผลให้หลายเมืองที่เคยเป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมเกิดความเสื่อมถอยจากการลดลงของความเป็นอุตสาหกรรม

2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเมือง (change of urban structures) เช่น การลดความเป็นศูนย์กลาง (de-centralization) และกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมือง (sub-urbanization) เป็นต้น

อีกปัจจัยหนึ่งที่อธิบายการเสื่อมถอยของบางพื้นที่คือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเมืองอันเกิดจากการเติบโตของขั้วอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ดึงดูดการลงทุนและทรัพยากรจากพื้นที่เขตเมืองอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนการสัญจร ก่อให้เกิดกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมืองและเกิดการย้ายศูนย์กลางเมืองของเมืองเดิมนำมาซึ่งการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองทั้งฐานะทางการคลังที่ลดลง รัฐเก็บภาษีได้น้อยลง ขณะที่มีการดูแลรักษาโครงสร้างพื้นฐานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์มากขึ้น ผู้คนย้ายออกไปอยู่ชานเมืองมากขึ้นหรือเมืองอื่นๆที่มีการดึงดูดทางเศรษฐกิจมากกว่า ทั้งหมดเป็นกระบวนการที่มีลักษณะเป็นวงจรรย้อนกลับที่ค่อยๆ สะสมและเร่งให้เกิดการเสื่อมถอยของเมืองมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

#### 3) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร (demographic changes)

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรจากอัตราการเกิดและอัตราการตาย ดังเช่นประเทศตะวันตกกำลังประสบกับอัตราการเกิดที่คงที่หรือต่ำกว่าอัตราการตายเล็กน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลายประเทศในยุโรปที่ไม่ได้มีส่วนช่วยในการเพิ่มจำนวนประชากรของโลก เป็นต้น นอกจากนี้ยังหมายถึงอัตราการอพยพย้ายถิ่นของประชากรวัยแรงงาน ที่แสวงหาโอกาสการจ้างงานหรือเพื่อการศึกษาที่ดีขึ้น ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของเมืองเป็นผลทำให้เมืองมีสัดส่วนของประชากรวัยพึ่งพิงมากขึ้น เพิ่มภาระด้านสวัสดิการแก่ภาครัฐ ขณะที่ภาครัฐ

มีรายได้ลดน้อยลง ดังนั้นเมืองที่ประสบภาวะการเสื่อมถอยมักมีอัตราการเกิดต่ำ อัตราการการย้ายถิ่นออกมีสูง และมีอายุเฉลี่ยของประชากรที่สูงมากขึ้น

#### 4) การเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการเมือง (political changes)

การเปลี่ยนแปลงในประเทศสังคมนิยมในอดีตเป็นหลัง-สังคมนิยม (post-socialism) ตัวอย่างเช่น ที่เกิดขึ้นในอดีตสหภาพโซเวียต และในเยอรมนีตะวันออก นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงของระบบตลาดและระบบการเมืองอย่างฉับพลัน ที่ตามมาด้วยปัญหาเศรษฐกิจ สถาบันและบริษัทของภาครัฐปิดตัวลง ประชากรว่างงาน เกิดการอพยพย้ายถิ่นของประชากรจำนวนมาก สร้างความเสื่อมถอยของเมืองที่เคยเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ การเสื่อมถอยของเมืองยังเกี่ยวข้องกับความเป็นวิถีชีวิตแบบเมือง (urbanism) ประกอบด้วยขนาดของสัญญาณเมืองที่เหมาะสมมีความสำคัญสำหรับวิถีชีวิตสมัยใหม่ มีการมุ่งเน้นการรวมกลุ่มเพื่อให้เกิดการกระจุกตัวของกิจกรรมและผู้คน เป็นศูนย์กลางที่ดึงดูดทรัพยากร, ความรู้ และสร้างนวัตกรรม เกิดเป็นแหล่งรวมความคิดและการปฏิบัติ ที่เรียกว่า อารยธรรม (civilization) ความหลากหลายของความเป็นเมืองที่แสดงถึงวิถีชีวิตแบบเมือง มีนัยยะของความหนาแน่นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน สังคม และวัฒนธรรม ดังนั้นหากความหลากหลายเป็นมาตรวัดความเป็นเมือง การสูญเสียความหลากหลายจึงหมายถึงการสูญเสียความเป็นเมือง เรียกว่า เมืองหดตัว (shrinking city) ดังนั้น เมืองหดตัว จึงหมายถึงการสูญเสียความเป็นเมืองจากการถดถอยของขนาด, ความหนาแน่น และความหลากหลาย (Wirth, 1938)

นอกจากนี้ Jane Jacobs ในหนังสือ The Death and Life of Great American Cities เป็นการสนับสนุนสำหรับแนวคิดของความหลากหลายกับความเป็นเมือง คือ “diversity is natural to big cities” ความหลากหลายในความหมายของ Jane Jacobs คือการผสมผสานของการใช้ประโยชน์อาคาร, ผู้คน, กิจกรรม และช่วงเวลาริมสองข้างถนน ถนนที่มีความหลากหลายเป็นตัวชี้วัดถึงคุณภาพของเมือง เมืองใหญ่ต้องมีผู้คนที่เพียงพอในการสนับสนุนความหลากหลาย ความหลากหลายหมายถึงอะไรก็ได้ที่ถูกสร้างโดยเมือง วางบนความจริงที่ว่าเมือง ผู้คนจำนวนมากใกล้ชิดร่วมกัน และประกอบด้วยความแตกต่างของรสนิยม, ทักษะ, ความต้องการ ในเมืองของพวกเขา (Jacobs, 1993)

#### 2.4.3 ประเภทของการเสื่อมถอยของเมือง แบ่งเป็น 4 ประเภทที่แตกต่าง ดังนี้ (Laursen, 2009)

##### 1) การหดตัวทางสังคม-วัฒนธรรม (socio-cultural shrinkage)

หัวข้อนี้ถูกพิจารณาเป็น “การใช้ชีวิตประจำวัน” และแสดงถึงปัญหาเกี่ยวกับมนุษย์ที่ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรมเล่นบทบาทสำคัญ ในพื้นที่เหล่านี้มีระบบการศึกษาที่อ่อนแอ, โรงเรียนมีความยากลำบากในการสรรหาครู-อาจารย์ที่ได้รับการศึกษาที่ดี และโอกาสในการได้รับการศึกษาที่สูงในเมืองที่เสื่อมถอยมีโอกาสน้อย ทั้งหมดเหล่านี้สร้างการเสื่อมสภาพในสภาพการอยู่อาศัยสำหรับผู้ที่ยังคงอยู่อาศัยในเมืองที่หดตัว และดังนั้นจึงกลายเป็นชุมชนโดยปราศจากความหลากหลายของทรัพยากร และความเข้มแข็งในการแก้ปัญหา

##### 2) การหดตัวทางกายภาพ (physical shrinkage)

การหดตัวทางกายภาพแสดงได้จากถนนว่างอย่างสมบูรณ์, ถูกทอดทิ้งและการเสื่อมสภาพของที่อยู่อาศัย และโครงสร้างบอกเรื่องราวของการเสื่อมของพื้นที่ โครงสร้างพื้นฐานทางเทคนิคถูกใช้ประโยชน์น้อยลง เช่น ถนน, อาคาร, ระบบระบายน้ำบำบัดน้ำเสีย ฯลฯ เสื่อมโทรมอย่างช้าๆ อาคารตกอยู่ในสภาพทรุดโทรมและมีส่วนเกินขนาดใหญ่ของโครงสร้างที่ถูกสร้างขึ้น ขณะที่ความทันสมัยและการฟื้นฟูของอาคารหยุดชะงัก พื้นที่ที่มีการหดตัวทางกายภาพมีการใช้ประโยชน์อาคารที่ว่างและความหนาแน่นประชากรที่ต่ำ ซึ่งตรงข้ามกับคุณลักษณะของความเป็น

เมืองซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง บ่อยครั้งอาคารที่ไม่ได้ถูกใช้ถูกทำลายและมีเรือนของบ้านมีความถี่มากกว่า การสร้างใหม่ สัมพันธเชิงพื้นที่เมือง (urban spatial configuration) ถูกเปลี่ยนแปลงเมื่อเมืองเสื่อมถอย ทำให้คุณสมบัติของความเป็นเมือง (urbanism)

### 3) การหดตัวทางเศรษฐกิจ (economic shrinkage)

การหดตัวทางเศรษฐกิจเป็นอีกตัวชี้วัดภาพรวมสำหรับการหดตัวของเมือง แสดงให้เห็นมูลค่าของทรัพย์สิน และที่ดินลดลง การสูญเสียของโอกาสการจ้างงาน ไม่เอื้อให้เกิดการลงทุนในเมืองจากความสำเร็จทางเศรษฐกิจ นำมาสู่การปิดตัวของธุรกิจ เกิดอาคารว่างขาดความต่อเนื่องในเนื้อเมือง พื้นที่ศูนย์กลางเมืองสูญเสียรรถประโยชน์ และหน้าที่ เนื่องจากการลดลงของฐานภาษี ขณะที่รัฐมีภาระค่าใช้จ่ายของเมืองเพิ่มขึ้น อันมีสาเหตุจากการว่างงานสูง การลดลงของประชากร และการเสื่อมถอยของโครงสร้างทางสังคม, วัฒนธรรม และกายภาพ

### 4) การหดตัวของประชากร (demographical shrinkage)

สุดท้าย การหดตัวของประชากรเป็นตัวชี้วัดภาพรวมของเมืองที่เสื่อมถอย เนื่องจากสาเหตุที่แตกต่าง เช่น การว่างงานสูง, การลดลงของความเป็นอุตสาหกรรม (de-industrialization), การเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรโดยทั่วไป เช่น อัตราการเกิดต่ำและการเปลี่ยนแปลงในสัดส่วนประชากร ประชากรวัยแรงงานอพยพย้ายออกและเหลือไว้แต่ผู้สูงอายุ, ผู้ด้อยสถานทางสังคม, ขาดการศึกษา เป็นกลุ่มชายขอบที่ถูกกลืน

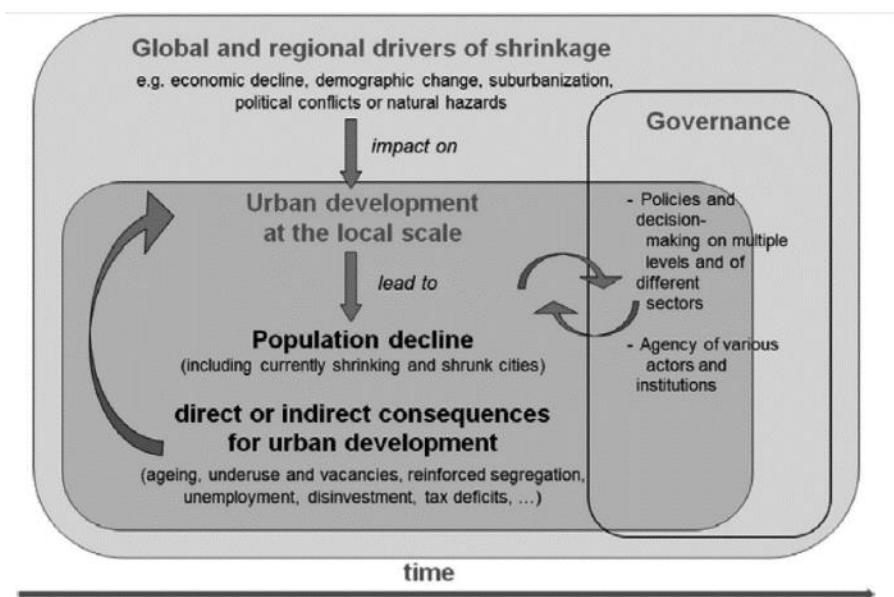
#### 2.4.4 แบบจำลอง “A heuristic model” (Haase et al., 2014)

จุดประสงค์ของแบบจำลองเพื่อรวบรวมกระบวนการและเงื่อนไขสำคัญของปรากฏการณ์การหดตัวของเมือง มีความพยายามที่จะเชื่อมโยงทฤษฎีเกี่ยวกับสาเหตุของการหดตัวของเมืองและบริบทตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับชาติ โดยแบบจำลองประกอบด้วย 3 คุณสมบัติหลักคือ ปัจจัยขับเคลื่อนให้เกิดการหดตัวของเมือง, ผลกระทบ และการตอบสนอง

การขับเคลื่อนของการหดตัวของเมืองทำงานในระดับเชิงพื้นที่ที่แตกต่างกัน (จากภูมิภาคสู่ระดับโลก) อาจเกี่ยวข้องกับการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจ, การเปลี่ยนแปลงทางประชากร และการเปลี่ยนแปลงระบบการตั้งถิ่นฐานในรูปแบบของกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมือง (suburbanization) นอกจากนี้ยังอาจรวมถึงภัยพิบัติด้านสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงในระบบการเมืองและการบริหาร (เช่น การเปลี่ยนแปลงเขตแดนเนื่องจากสงครามหรือการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจและการเมือง) นำไปสู่การลดลงของประชากรซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของการหดตัวของเมือง

สาเหตุที่นำไปสู่การสูญเสียประชากรส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเมืองทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผลกระทบทางตรง ได้แก่ การลดขนาดของตลาดแรงงานในท้องถิ่น, ความแตกต่างทางสังคม-เชิงพื้นที่, การว่างงานที่อยู่อาศัย, รูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือถูกทิ้งร้างจากการถอนตัวของอุตสาหกรรม, สถานะส่วนเกินของโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมและทางเทคนิค, การลดรายได้จากภาษีส่งผลถึงเสถียรภาพทางการคลังของเทศบาล และเศรษฐกิจท้องถิ่นเสื่อมถอยไม่ดึงดูดการลงทุนและการจ้างงาน ทั้งหมดถือเป็นผลกระทบทางตรงที่เกิดจากการสูญเสียประชากร และผลกระทบทางอ้อมถูกแสดงเป็นวงจรย้อนกลับ (feedback loops) ที่กลับมาขยายระดับความรุนแรงของการสูญเสียประชากร และเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร รวมถึงเกิดการไหลบ่าของครัวเรือนชายขอบเข้ามาแทนกลายเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมและแหล่งอาชญากรรม เกิดการสะสมของผลกระทบเชิงลบสร้างความเสื่อมถอยในทุกด้าน ยากในการฟื้นคืน

นอกจากนี้แบบจำลองยังยอมรับว่าการหดตัวของแต่ละเมืองนั้นได้รับแรงผลักดันตลอดเวลาจากการกำกับดูแลของสถาบันที่ดำเนินงานในระดับที่ต่างกันตั้งแต่ในการเมืองระดับท้องถิ่น, ภูมิภาค และประเทศ ส่งผลต่อแนวทางการตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหาและการกำหนดแนวทางการพัฒนาเมืองที่แตกต่างตามแต่ละระดับและบริบทเชิงพื้นที่ ดังนั้นจากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าการหดตัวของเมืองเป็นกระบวนการที่มีพลวัตสูงรูปแบบแนวคิดจึงต้องอยู่ในบริบททางประวัติศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจง (Beauregard, 2009)



รูปที่ 17 แบบจำลองด้านการหดตัวของเมือง: A heuristic model

(Haase et al., 2014)

## 2.5 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของงานวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม แนวความคิดของความเข้มแข็งของเมืองได้รับอิทธิพลจากแนวคิดความเข้มแข็งของระบบสังคม-นิเวศวิทยา โดยมองเมืองเป็นระบบที่มีการปรับตัวอย่างซับซ้อนเช่นเดียวกับระบบนิเวศวิทยา โดยได้ระบุความเข้มแข็งเป็นความสามารถของระบบในการปรับตัว, จัดระบบด้วยตนเองต่อความซับซ้อนของระบบสังคม-ระบบนิเวศวิทยาที่เปลี่ยนแปลงและเผชิญความไม่แน่นอนตลอดเวลา และสามารถเปลี่ยนสู่ระบบใหม่เมื่อระบบเดิมไม่มีเสถียรภาพ ดังนั้น ความสามารถของระบบในการปรับตัวจึงเป็นตัวตัดสินว่าระบบเมืองนั้นมีความเข้มแข็งหรือไม่ และในทางตรงข้ามกับความเข้มแข็ง คือความอ่อนไหวเปราะบาง หมายถึง สถานะของระบบที่ไร้ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงหรือสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด จากระบบที่มีความอ่อนไหวง่ายจากโอกาสในการเปิดรับผลกระทบเชิงลบมากขึ้น และความอ่อนแอ จากภายในของตัวเอง

ดังนั้นจากคำจำกัดความดังกล่าวข้างต้น ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองจึงหมายถึง สถานะความอ่อนแอภายใน และการไร้ความสามารถของระบบเมืองในการปรับตัวต่อพลวัตเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา และนำมาสู่โอกาสในการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอกมากขึ้น ซึ่งทั้งหมดมีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวของเมืองในการเผชิญสถานการณ์เชิงลบที่ไม่คาดคิดทั้งแบบฉับพลันและที่ก่อตัวอย่างช้าๆ ดังนั้น การ



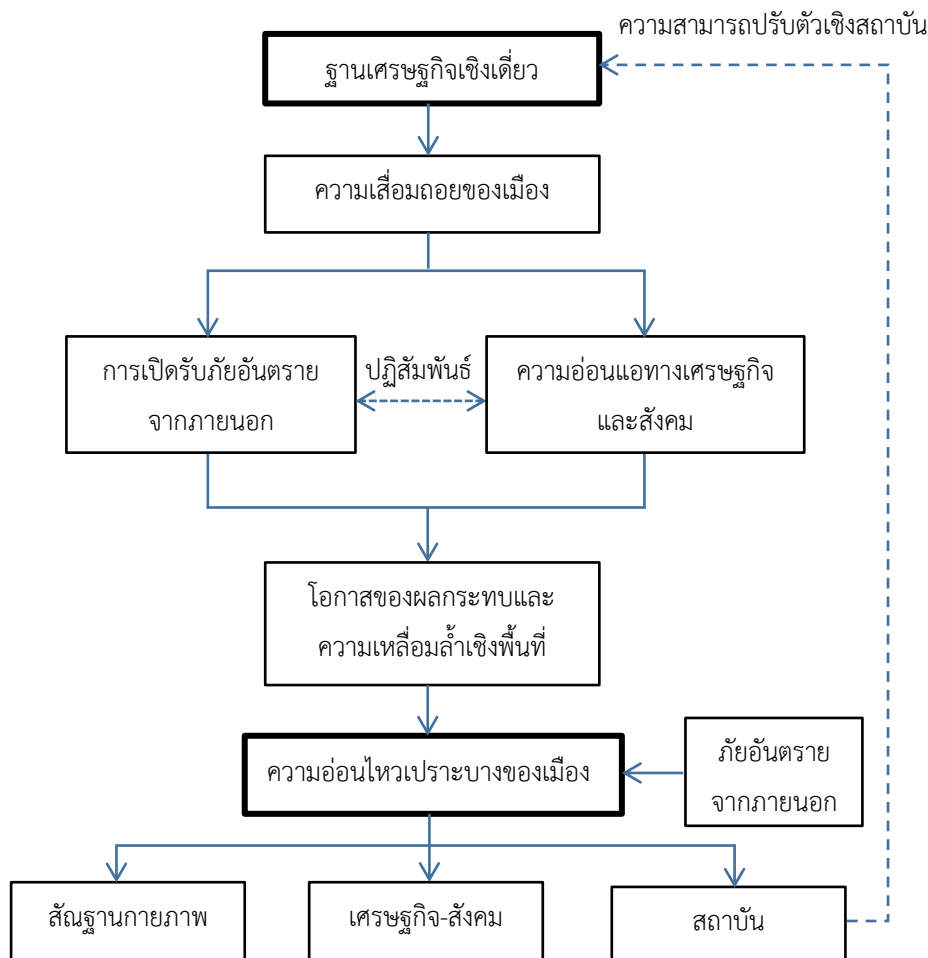
วางแผนเพื่อสร้างความเข้มแข็งของเมืองปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบจำเป็นต้องเข้าใจรากของสาเหตุที่นำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองในปัจจุบัน

งานวิจัยด้านความอ่อนไหวเปราะบางในแนวความคิดด้านเศรษฐกิจ-การเมืองมุ่งเน้นคำถามเกี่ยวกับรากเชิงสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม โดยสถาบันถือเป็นกลไกสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดสถานะ, สิทธิ และความสามารถของผู้นักในการเข้าถึงทุนด้านต่างๆ ในการเผชิญภัยอันตราย นอกจากนี้สถาบันสามารถส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมที่สามารถปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบและการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยการสร้างความหลากหลายของความเป็นเมือง เมืองที่มีความหนาแน่นหลากหลายของผู้คน, แนวคิด และภูมิหลังต่างๆ สนับสนุนพฤติกรรมแบบการจักระบบระเบียบในตัวเองมีระดับที่สูงมาก ซึ่งมีผลให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง และเสริมสร้างความเข้มแข็งของเมือง เพิ่มความสามารถของระบบในการปรับตัวที่ซับซ้อนต่อสถานการณ์เชิงลบ

สถาบันสามารถสร้างความหลากหลายของความเป็นเมืองผ่านนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของเมือง โดยกำหนดฐานเศรษฐกิจของเมืองที่เหมาะสมเพื่อสามารถดึงดูดประชากรและการรวมกลุ่มของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และการจ้างงานทั้งจากสาขาพื้นฐานและสาขาสันับสนุนของเมือง ก่อให้เกิดตลาดแรงงานที่มีขนาดใหญ่และมีความหลากหลายมากขึ้นในพื้นที่เมือง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดซึ่งส่งผลถึงความเติบโตด้านอื่นๆที่ตามมา ในลักษณะของผลทวีคูณและนำมาสู่ผลกระทบภายนอกเชิงบวกในด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม เอื้อให้เกิดการพัฒนาวัตกรรมใหม่ๆในการตอบสนองต่อความไม่แน่นอน และสถานการณ์เชิงลบต่างๆ

ในทางตรงกันข้าม ฐานเศรษฐกิจของเมืองที่มีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ที่มุ่งเฉพาะการตอบสนองความต้องการจากภายนอก โดยไม่ตอบสนองความต้องการภายในของเมือง ไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสันับสนุน เป็นผลให้เมืองไม่สามารถรักษาความหลากหลายทางเศรษฐกิจ, การดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และการจ้างงาน ทำให้ประชากรวัยแรงงานย้ายออก เมืองมีแนวโน้มสูญเสียของประชากรในระยะยาว นำมาซึ่งความเสื่อมถอยของเมืองในด้านต่างๆของความเป็นเมือง เกิดส่วนเกินของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้นส่งผลถึงต้นทุนของเมืองที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของเมืองลดลง เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ อาทิเช่น การสูญเสียของวัฒนธรรมและทุนทางสังคม, การสูญเสียของมูลค่าของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้น, เกิดโครงสร้างเศรษฐกิจที่อ่อนแอและการสูญเสียการจ้างงาน, การย้ายออกของวัยแรงงานที่มีทักษะ, การว่างงานที่อยู่อาศัย, การเพิ่มขึ้นของความยากจน, การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุและเด็กซึ่งเป็นวัยพึ่งพิง, รายได้จากภาษีลดลงในขณะที่เกิดต้นทุนด้านความมั่นคงทางสังคมเพิ่มขึ้น, ภาพความยากจนและความไม่เต็มใจในการลงทุน ทั้งหมดนำไปสู่การเพิ่มระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก และระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม รวมถึงการลดความสามารถของเมืองในการเผชิญกับผลกระทบภายนอกที่ไม่แน่นอนและไม่สามารถควบคุมได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้เมืองมีความเสี่ยงและมีแนวโน้มสูญเสียมากขึ้นจากภัยพิบัติที่เป็นผลจากระดับความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองที่เพิ่มมากขึ้น

จากหลักการและเหตุผลข้างต้นที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับงานวิทยานิพนธ์ ดังนี้



รูปที่ 18 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

จากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สามารถอธิบายได้ว่า “การที่สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสันับสนุน ส่งผลให้เมืองลดความหลากหลายทางเศรษฐกิจ และนำไปสู่ความเสื่อมถอยของเมืองจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม เป็นรากสาเหตุของการสะสมของผลกระทบเชิงลบที่เพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร และการกระจายระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอกที่ไม่เท่าเทียมระหว่างกลุ่มประชากรถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ เป็นผลให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางมากขึ้นในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”

จากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี หลักการและเหตุผลข้างต้นจึงเป็นที่มาของ คำถามการวิจัยหลัก คือ “ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมีความสัมพันธ์อย่างไร กับกลไกเชิงสถาบันในการควบคุมและปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว”

สมมุติฐานการวิจัย คือ “สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของเมือง นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตราย

จากภายนอก จากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งหมดถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ส่งผลให้เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”

## 2.6 แนวคิดการประเมินความอ่อนไหวเปราะบาง

การประเมินความอ่อนไหวเปราะบางได้รับการยอมรับเป็นจุดเริ่มต้นของการทำความเข้าใจความเสี่ยงภัยพิบัติและนำไปสู่วางแผนอย่างมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติ (Blaikie et al., 2014) นอกจากนี้ยังแสดงถึงการกระจายความเปราะบางที่ไม่เสมอภาคระหว่างกลุ่มรายได้และสถานะทางสังคม ผู้ด้อยโอกาสมีแนวโน้มในการอาศัยในทำเลที่ตั้งที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดที่อยู่อาศัยที่ต่ำกว่ามาตรฐานและที่ขาดโครงสร้างพื้นฐานอย่างเพียงพอ ส่งผลให้มีโอกาสสัมผัสโดยตรงกับภัยธรรมชาติ ปัจจุบันเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าความอ่อนไหวเปราะบาง มีอิทธิพลอย่างมากต่อความเสี่ยงภัยพิบัติและความสูญเสียที่เกิดขึ้น นักวิชาการได้ระบุว่าความสูญเสียที่แตกต่างกันมาจากรากของสาเหตุจากความไม่สมดุลของระบบสังคม-เศรษฐกิจซึ่งเป็นตัวกำหนดผลกระทบของภัยพิบัติ ดังนั้น แนวความคิดด้านความอ่อนไหวเปราะบางได้รับการตระหนักเป็นศูนย์กลางในการลดการสูญเสียจากภัยพิบัติ ส่งผลให้ทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางได้รับความสนใจมาก (Zakour & Gillespie, 2013)

การประเมินความอ่อนไหวเปราะบางโดยหลักเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับมุมมองนิเวศวิทยา-การเมือง มุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างภัยอันตรายและชนชั้นทางสังคม, บริบท และขนาดเชิงพื้นที่ ปัจจุบันมีความพยายามในการประเมินความอ่อนไหวเปราะบางใน 2 แนวทางการวิจัย คือการวิจัยในเชิงปริมาณและการวิจัยในเชิงคุณภาพ ดังนี้ (Zakour & Gillespie, 2013)

### 1) การวิจัยในเชิงปริมาณ

การวิจัยในเชิงปริมาณ เน้นด้านภูมิศาสตร์เชื่อมโยงกับบริบทเชิงพื้นที่ในปัจจุบันด้านเศรษฐกิจ-สังคม เป็นพื้นฐานของหน่วยการวิเคราะห์ สามารถถูกตรวจสอบในบริบทเชิงพื้นที่และเวลา สามารถดำเนินการประเมินผลในขนาดเชิงพื้นที่ที่แตกต่างตั้งแต่ระดับชุมชน, เมือง และภูมิภาค เป็นต้น ระเบียบวิธีวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาคุณลักษณะที่นำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบาง โดยกำหนดองค์ประกอบตัวชี้วัดที่เป็นตัวแทนคุณลักษณะในด้านที่สนใจ เช่น ความอ่อนไหวเปราะบางทางเศรษฐกิจ, ความอ่อนไหวเปราะบางทางกายภาพ, ความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม และความอ่อนไหวเปราะบางทางสถาบัน เป็นต้น ตัวชี้วัดอาจประกอบด้วยตัวแปรเดียว (เช่น รายได้) หรือเกิดจากรวมจากหลายตัวแปร (เช่น GDP) หลายตัวชี้วัดสามารถถูกรวมเป็นองค์ประกอบตัวชี้วัดหรือดัชนีที่พยายามลดความซับซ้อนโลกความเป็นจริงของระบบเป็นรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ ปัจจุบันความคมชัดมากขึ้นของแนวความคิดทฤษฎี และกรอบการทำงานด้านความอ่อนไหวเปราะบางช่วยให้สามารถเลือกตัวชี้วัดเพื่อประเมินความอ่อนไหวเปราะบางได้ง่ายขึ้น ผลที่ได้เป็นการวัดผลในเชิงปริมาณแสดงเป็นรูปแบบและการกระจายของความอ่อนไหวเปราะบางเชิงพื้นที่ ที่สามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงผ่านช่วงเวลาได้

อย่างไรก็ตาม แนวทางนี้มักดำเนินการในภาพกว้าง ส่งผลให้ถูกวิพากษ์วิจารณ์ถึงความยากในการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์กับสภาพความเป็นจริง, ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐ บางครั้งขาดความสมบูรณ์, ไม่สามารถลงลึกในรายละเอียดเชิงคุณภาพเนื่องจากมีขอบเขตเชิงพื้นที่ที่กว้าง และผลลัพธ์ที่ยากในการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาอย่างตรงเป้าหมาย ปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ประเมินความอ่อนไหวเปราะบางในระดับท้องถิ่นที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการรุกรานของสาเหตุและแรงขับเคลื่อนที่

นำมาสู่รูปแบบความอ่อนไหวเพราะบางที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ขาดความเข้าใจกระบวนการที่นำมาสู่การกำหนดนโยบาย การลดความอ่อนไหวเพราะบางได้อย่างเป็นรูปธรรม

## 2) การวิจัยในเชิงคุณภาพ

การวิจัยในเชิงคุณภาพ ได้ถูกพัฒนาและเติมเต็มข้อบกพร่องจากการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการพัฒนา การศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดที่กำหนด และวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นรากของสาเหตุของ รูปแบบความอ่อนไหวเพราะบางที่เกิดขึ้น รวมถึงการศึกษาศักยภาพที่แฝงตัวในระบบหรือชุมชน เช่น เครือข่ายทาง สังคม และสถาบัน เป็นต้น ซึ่งการศึกษาในเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียวไม่สามารถพิสูจน์ได้ ฐานความรู้สามารถ นำมาสู่การกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ในการรับมือและปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบต่างๆอย่างยั่งยืน

ดังนั้น วิทยานิพนธ์นี้จึงผสมผสานการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการวิจัยเชิงปริมาณมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและการกระจายความอ่อนไหวเพราะบาง เพื่อนำมาสู่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ รูปแบบที่เกิดขึ้นกับปัจจัยที่เป็นรากสาเหตุของความอ่อนไหวเพราะบางเชิงพื้นที่จากสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น เพื่อเติมเต็ม ช่องว่างของงานวิจัยเชิงปริมาณด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้น

จากคำถามและสมมุติฐานการวิจัยสามารถแบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ส่วน คือ

1) การประเมินความอ่อนไหวเพราะบาง โดยใช้การวิจัยในเชิงปริมาณฐานของตัวชี้วัด (indicator-based approach) เพื่อแสดงรูปแบบการกระจายความอ่อนไหวเพราะบางเชิงพื้นที่ที่นำไปสู่การวิเคราะห์ความเหลื่อมล้ำ เชิงพื้นที่

2) การวิเคราะห์ด้านสถาบัน ใช้การวิจัยในเชิงปริมาณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบความ อ่อนไหวเพราะบางและการปรับตัวเชิงสถาบันที่เป็นรากเชิงสาเหตุของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่และความอ่อนไหว เพราะบางต่อภัยอันตรายจากภายนอก

ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมตอบคำถามการวิจัยและสมมุติฐานเชิงทฤษฎีจึงแบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎีหลัก คือแนวคิดการประเมินความอ่อนไหวเพราะบางบนฐานของตัวชี้วัด และแนวคิดการวิเคราะห์เชิงสถาบัน

### แนวคิดการประเมินความอ่อนไหวเพราะบางบนฐานของตัวชี้วัด

การประเมินความอ่อนไหวเพราะบางเชิงปริมาณเป็นวิธีการประเมินบนฐานของตัวชี้วัด โดยตัวชี้วัด (indicator) ได้ถูกใช้สำหรับการตรวจสอบกระบวนการทางสังคม เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่หรือช่วงเวลาที่แตกต่างกันของความอ่อนไหวเพราะบาง วัตถุประสงค์ของการสร้างตัวชี้วัดเพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วย วิเคราะห์ได้ เป้าหมายเพื่อจัดระเบียบข้อมูลให้ได้ว่าซึ่งรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่, การจัดลำดับ, จัดช่วง และ กำหนดทิศทาง ตัวชี้วัดเป็นค่าเชิงตัวเลขที่เป็นตัวแทนปรากฏการณ์โลกของความเป็นจริงในรูปแบบที่ถูกลดรูปเพื่อ สังเกตและตรวจสอบได้ง่ายขึ้น ดังนั้นตัวแปรที่ถูกเลือกเป็นตัวชี้วัดจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพื่อได้ข้อมูลที่ สามารถอธิบายโลกของความเป็นจริงได้ถูกต้องที่สุด ขึ้นอยู่กับแนวคิดทฤษฎี, ระเบียบวิธีวิจัย และแหล่งที่มาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล (Jorn Birkmann, 2006)

ปัจจุบันแนวคิดการประเมินความอ่อนไหวเพราะบางบนฐานของตัวชี้วัด งานวิจัยจำนวนมากได้ประยุกต์ จาก “Social Vulnerability Index (SoVI)” เป็นระเบียบวิธีวิจัย โดยมีเหตุผลดังต่อไปนี้

1) SoVI ให้เครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการเปรียบเทียบความอ่อนไหวเพราะบางเชิงพื้นที่ในด้าน เศรษฐกิจและสังคม มีความแข็งแกร่งในระเบียบวิธีที่ช่วยในการกำหนดตัวชี้วัดและนำมาสู่การสร้างปัจจัยเพื่อ

ประเมินความอ่อนไหวประบางอย่างเป็นระบบ โดยผลลัพธ์ที่ได้เป็นค่าที่แสดงระดับความเปราะบางเชิงพื้นที่จากการวิเคราะห์หลายตัวแปร ในกรณีนี้ใช้หลักการของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis)

2) SoVI สามารถเชื่อมโยงการวิเคราะห์เชิงสถิติและเชิงพื้นที่จากตัวแปรด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมเพื่อกำหนดเป็นตัวชี้วัดในการประเมินความอ่อนไหวประบางของพื้นที่ศึกษา

3) SoVI สามารถใช้ข้อมูลได้ทั้งจากข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐและสามารถสำรวจได้ด้วยตนเอง จากตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสถานะด้านเศรษฐกิจและสังคมระดับครัวเรือนเป็นหลัก สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในเชิงประจักษ์จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และสามารถนำไปประยุกต์ในการประเมินความเสี่ยงจากภัยอันตรายได้หลายรูปแบบ

### แนวความคิดของ “Social Vulnerability Index (SoVI)”

ในปี ค.ศ.2003 Cutter, Boruff, และ Shirley ได้คิดค้น “the Social Vulnerability Index (SOVI)” เพื่อตรวจสอบรูปแบบเชิงพื้นที่ของความอ่อนไหวประบางทางสังคมที่ระดับเคาน์ตีของสหรัฐอเมริกาสำหรับปี ค.ศ.1990 เพื่อให้ความเข้าใจมากขึ้นถึงปัจจัยทางสังคม-เศรษฐกิจที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงที่แตกต่างของภัยพิบัติ SOVI ถูกสร้างขึ้นโดยการจำแนกลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมจากแนวคิดทฤษฎีที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวประบาง จากนั้นใช้วิธีลดความซ้ำซ้อนของตัวแปรโดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ(Principal Component Analysis (PCA)) (Schmidtlein, Deutsch, Piegorsch, & Cutter, 2008)

ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) กำหนดชุดตัวแปรทั้ง 42 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวประบาง โดยมีที่มาตัวแปรหลัก ดังนี้ (Cutter et al., 2003)

ตารางที่ 6 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวประบางทางสังคม

สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (รายได้, อำนาจทางการเมือง, ศักดิ์ศรี)	การพัฒนาเศรษฐกิจและ อุตสาหกรรม	เชื้อชาติและชาติพันธุ์
อายุ	เพศ	การสูญเสียการจ้างงาน
ชนบท/เมือง	สินทรัพย์ที่อยู่อาศัย	โครงสร้างพื้นที่และโครงข่ายที่ สำคัญ
ผู้เช่า	อาชีพ	โครงสร้างครอบครัว
การศึกษา	การเติบโตของประชากร	บริการทางการแพทย์
การพึ่งพิงทางสังคม	ประชากรที่ต้องการการดูแลเป็น พิเศษ	

จากนั้น 42 ตัวแปร เมื่อผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบลดความซ้ำซ้อนของตัวแปรโดยหลักการ PCA จะเหลือตัวแปรที่สำคัญ 11 ตัวแปร ตัวแปรเหล่านี้จะถูกแปลความหมายเป็นองค์ประกอบหรือปัจจัยที่เป็นตัวแทน 42 ตัวแปรตั้งต้น ที่นำมาสู่ความอ่อนไหวประบาง จากนั้นนำค่าตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์ PCA พร้อมค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจะถูกรวมในแต่ละหน่วยของการวิเคราะห์ (กรณีนี้คือระดับเคาน์ตีของสหรัฐอเมริกา) เป็นดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวประบาง ให้ค่าระดับความอ่อนไหวประบางที่แตกต่างในแต่ละเคาน์ตีหรือเรียกว่า “Social

Vulnerability Index (SoVI)” และสามารถเปรียบเทียบระหว่างเคาน์ตีโดยการจัดทำแผนที่แสดงเขตสีที่แตกต่าง สอดคล้องกับค่า SoVI ที่คำนวณได้ร่วมกับโปรแกรมด้านภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS) ผลลัพธ์สุดท้ายสามารถแสดงให้เห็นรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคมระดับเคาน์ตีของสหรัฐอเมริกา (Cutter et al., 2003)

ดังนั้น “Social Vulnerability Index (SoVI)” ถือเป็นต้นแบบในการประเมินความอ่อนไหวเปราะบางเชิงปริมาณ และสามารถประยุกต์ใช้กับตัวแปรและหน่วยของการวิเคราะห์ที่แตกต่างของงานวิจัยจำนวนมากในปัจจุบัน

ตารางที่ 7 ตัวอย่างแนวคิดทฤษฎีในการกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยทางธรรมชาติ (Tapsell, McCarthy, Faulkner, & Alexander, 2010)

ปัจจัยของความอ่อนไหว เปราะบาง	หลักการและเหตุผล	แหล่งอ้างอิง
ความมั่นคง (security)	ประเด็นของความปลอดภัยและเสถียรภาพในระยะยาว ปัจจัยเหล่านี้รวมผลกระทบทางกายภาพของเหตุการณ์ที่มีต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นที่ผู้คนอาศัยอยู่ นอกจากนี้ยังพิจารณาความสามารถของสถาบันในการตอบสนองและจัดการเหตุการณ์อย่างมีประสิทธิภาพที่ก่อให้เกิดการลดการรบกวนในชุมชนที่เป็นรับผู้กระทบเชิงลบ	(Cutter & Emrich, 2006), (Birkmann & Wisner, 2006) (Adger, 2000)
เศรษฐกิจ (economic)	ระดับของความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคมขึ้นอยู่กับสถานะทางเศรษฐกิจของบุคคล, ชุมชน และเมือง ดังนั้นปัจจัยทางเศรษฐกิจจึงยากที่จะแยกแยะ 2 ปัจจัยอย่างเด็ดขาด ดังนั้นมักถูกอ้างเป็นความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม-เศรษฐกิจ (socioeconomic vulnerability) ความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคมไม่ได้เป็นการขาดความมั่นคงโดยตรงของบุคคลหรือชุมชนที่ด้อยโอกาส แต่หมายถึงการขาดความสามารถในการจัดหาและเข้าถึงทรัพยากรที่ต้องการโดยเฉพาะทรัพยากรทางการเงิน การเติบโตทางเศรษฐกิจในพื้นที่โดยทั่วไปมีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณภาพชีวิตในสภาพก่อนเหตุการณ์ภัยพิบัติ (เช่น การอพยพย้ายออกของผู้คน, การถดถอยทางเศรษฐกิจ) ซึ่งมีแนวโน้มต่อเนื่องไปจนหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ	(Blaikie et al., 2014). (Manyena, 2006), (Fothergill, Maestas, & Darlington, 1999), (Fielding, 2007)
สังคม (Social)	คุณลักษณะของบุคคลหรือชุมชนซึ่งแสดงระดับความอ่อนไหวง่าย (susceptibility) และความอ่อนแอ (sensitivity) ต่อผลกระทบจากภัยพิบัติ ได้แก่ ลักษณะของประชากร เช่น อายุ, เพศ, โครงสร้างครัวเรือน, สุขภาพและความพิการ, อาชีพ และการจ้างงาน รวมถึงการเข้าถึงอำนาจทางการเมืองที่ส่งผลถึงการขาดสิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรต่างๆ ลักษณะเหล่านี้สะท้อนรวมอยู่ในความเปราะบางทางสังคม	(Cutter, 1996), (Cutter, 2006), (Cutter et al., 2003), (Cutter, Mitchell, & Scott, 2000) (Cutter & Finch, 2008), (Birkmann & Birkmann, 2006)

ตารางที่ 8 การแปลงจากปัจจัยเป็นตัวชี้วัดที่มีผลต่อความอ่อนไหวเปราะบาง (Cutter et al., 2003)

ปัจจัยของความอ่อนไหวเปราะบาง	ตัวชี้วัด	หลักการและเหตุผล
1) ความมั่นคง (security)	1.1) การศึกษา	การศึกษาถูกเชื่อมโยงกับสถานะทางสังคมเศรษฐกิจ ผู้สำเร็จการศึกษาที่สูงกว่ามีโอกาสในการสร้างรายได้และมีทางเลือกด้านอาชีพที่สูงกว่า นอกจากนี้ผู้มีการศึกษาน้อยจำกัดความสามารถในการเข้าใจข้อมูลที่จำเป็นประโยชน์
	1.2) กรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัย	ผู้เช่ามักขาดสิทธิในการช่วยเหลือหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติ และการไม่มีกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของส่งผลให้การลงทุนเพื่อพัฒนาปรับปรุงที่อยู่อาศัยมีน้อย ที่อยู่อาศัยให้เช่ามักอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมเนื่องจากขาดการดูแลจากผู้เช่า นอกจากนี้ผู้เช่ามักขาดทางเลือกหากที่อยู่อาศัยนั้นอยู่ในสภาพที่ไม่เอื้ออำนวยจากภัยพิบัติ
	1.3) สิทธิการเข้าถึงทุน	สิทธิในการเข้าถึงแหล่งทุน และสวัสดิการด้านต่างๆ เช่น การศึกษา, การรักษาพยาบาล และความช่วยเหลือหลังภัยพิบัติ มีผลต่อมั่นคงในชีวิต มีอิทธิพลต่อความสามารถในการดูดซับและเพิ่มความยืดหยุ่นในการเผชิญผลกระทบเชิงลบต่างๆ
	1.4) โครงสร้างพื้นฐาน	ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานมีผลต่อการเปิดรับภัยอันตราย และระยะเวลาในการสัมผัสภัยพิบัติ
2) เศรษฐกิจ (economic)	2.1) รายได้	รายได้เป็นทุนทางเศรษฐกิจ ผู้มีรายได้สูงมักมีทางเลือกในการดำรงชีวิตมากกว่าผู้มีรายได้น้อย
	2.2) อาชีพและสถานะการจ้างงาน	อาชีพมักมีความสัมพันธ์กับสถานะทางเศรษฐกิจ-สังคมของผู้คน ความมั่นคงด้านอาชีพส่งผลให้มีรายได้สม่ำเสมอและมีความพร้อมในการรับมือและฟื้นตัวจากภัยพิบัติ ขณะอาชีพที่ไม่มีความมั่นคง เช่น แรงงานทักษะต่ำ รับจ้าง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาชีพที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรกรรมอาศัยการพึ่งพิงระบบธรรมชาติ อาชีพเหล่านี้มักมีรายได้ไม่แน่นอน ขาดสวัสดิการ ส่งผลให้ได้รับผลกระทบมาจากเหตุการณ์ภัยพิบัติ นอกจากนี้จำนวนของคนงานผู้ว่างงานในชุมชนมีการส่วนทำให้การฟื้นตัวช้าจากภัยพิบัติ
3) สังคม (Social)	3.1) อายุ	อายุเกี่ยวข้องกับสมรรถนะทางร่างกาย และยังคงแสดงถึงระดับความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานและครอบครัว แสดงบทบาทที่มีต่อการพัฒนาครอบครัวและสังคม เช่น ประชากรวัยแรงงานเป็นแรงขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจที่สำคัญของเมืองและเป็นกำลังหลักในการดูแลเด็กและผู้สูงอายุไม่ว่าในสถานการณ์ปกติหรือเหตุการณ์ภัยพิบัติ
	3.2) เพศ	เพศเกี่ยวข้องกับสมรรถนะทางร่างกาย โดยเพศหญิงมีความแข็งแรงทางร่างกายน้อยกว่าผู้ชาย นอกจากนี้เพศหญิงมักเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการดูแลสมาชิกในครัวเรือนนอกเหนือจากอาชีพหน้าที่การงานที่ต้องทำ ส่งผลให้ผู้หญิงมีภาระความรับผิดชอบมากกว่าผู้ชาย

ปัจจัยของความ อ่อนไหว เพราะบาง	ตัวชี้วัด	หลักการและเหตุผล
	3.3) โครงสร้างครัวเรือน	โครงสร้างครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับจำนวนสมาชิก, เพศ และอายุที่สามารถบ่งบอกถึงภาระความรับผิดชอบที่มีต่อสมาชิกของหัวหน้าครัวเรือน ดังนั้นครัวเรือนที่มีสมาชิกวัยพึ่งพิงมากส่งผลต่อการจำกัดโอกาสการพัฒนาครัวเรือนด้านอื่นๆ และส่งผลต่อการฟื้นตัวหลักเหตุการณ์ภัยพิบัติ
	3.4) การพึ่งพิงทางสังคม	ประชากรวัยพึ่งพิงส่งผลต่อการพัฒนาและการเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับครัวเรือน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับเมืองเกี่ยวข้องกับการจัดหาบริการทางสังคมที่จำเป็นโดยภาครัฐ
	3.5) กลุ่มที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ	ประชากรที่มีความต้องการพิเศษ เช่น คนพิการ, ผู้ป่วย เป็นต้น มีปัญหาเกี่ยวกับการปกป้องตนเอง และมีสมรรถนะที่จำกัดในการเคลื่อนย้ายออกจากสถานการณ์เชิงลบ นอกจากนี้ยังรวมถึงผู้ด้อยโอกาส เช่น คนไร้บ้าน ซึ่งมักถูกละเลยในช่วงภัยพิบัติ
	3.6) เชื้อชาติ ชาติพันธุ์	ประเด็นทางภาษาและวัฒนธรรมที่เป็นอุปสรรคในการสื่อสารในช่วงภัยพิบัติ และมีผลต่อการเข้าถึงทุนหลังภัยพิบัติ
	3.7) เครือข่ายทางสังคม	เครือข่ายทางสังคมเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีผลต่อการรับรู้ข่าวสาร, ความช่วยเหลือ นอกจากนี้ยังมีผลต่ออำนาจทางการเมือง การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจจากโครงการของภาครัฐ ซึ่งมีผลต่อการเปิดรับภัยอันตราย, การรับมือ และการฟื้นตัวจากภัยพิบัติ

### ขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของความอ่อนไหวเพราะบางทางสังคม (Social Vulnerability Index (SoVI))

ขั้นตอนวิธีการที่ถูกใช้ในการสร้างดัชนีเพื่อประเมินความอ่อนไหวเพราะบาง ตามที่ถูกใช้โดย Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Schmidtlein et al., 2008)

1) **การกำหนดตัวชี้วัด** การกำหนดตัวชี้วัดเพื่อประเมินความอ่อนไหวเพราะบางขึ้นอยู่กับขนาดของการวิเคราะห์ (analysis scale) สามารถกำหนดได้ตั้งแต่ระดับกลุ่มครัวเรือน, ย่าน, ชุมชน, เมือง หรือจนกระทั่งถึงระดับประเทศ โดยขนาดของการวิเคราะห์จะมีความสัมพันธ์กับแนวคิดทฤษฎีซึ่งระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตราย, ความอ่อนแอ และความสามารถในการปรับตัวของใครหรืออะไรที่กำหนดภายในขนาดของการวิเคราะห์นั้น

นอกจากนี้ตัวชี้วัดจำเป็นต้องถูกเลือกผ่านบริบทของภัยอันตรายที่กำหนด เนื่องจากความอ่อนไหวเพราะบางไม่สามารถเข้าใจได้โดยปราศจากการพิจารณาบริบทเฉพาะของภัยอันตราย ดังนั้นตัวชี้วัดที่กำหนดต้องสอดคล้องกับคำถามคือความอ่อนไหวเพราะบางโดยใครและความอ่อนไหวเพราะบางต่ออะไร

2) **การแปลงข้อมูล** เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดที่กำหนด เช่น ตัวชี้วัดคือผู้สูงอายุซึ่งเป็นตัวแทนของคุณลักษณะเชิงลบขอประชากร ดังนั้นภายในหน่วยวิเคราะห์ที่มีจำนวนผู้สูงอายุน่าจะมี



แนวโน้มของความอ่อนไหวเพราะบางต่อน้ำท่วมมากกว่าหน่วยวิเคราะห์ที่มีจำนวนผู้สูงอายุน้อยกว่า เป็นต้น โดยการแปลงข้อมูลที่นิยมมักอยู่ในรูปแบบสัดส่วนหรือร้อยละ เช่น สัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรทั้งหมดในหน่วยวิเคราะห์ เป็นต้น

### 3) การสร้างดัชนีเพื่อประเมินความอ่อนไหวเพราะบางทางสังคม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1) การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) มีหลายวิธี เช่น min-max normalization และ Z-score normalization เป็นต้น โดยส่วนใหญ่นิยมใช้วิธี Z-score normalization โดยหาคะแนนมาตรฐาน (Z-score) ที่มีค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 เพราะขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบซึ่งมีความไวต่อค่าของตัวแปรนำเข้าดังนั้นจำเป็นต้องทำให้ตัวแปรนำเข้าอยู่ในค่าคะแนนมาตรฐานเดียวกันก่อนวิเคราะห์องค์ประกอบ

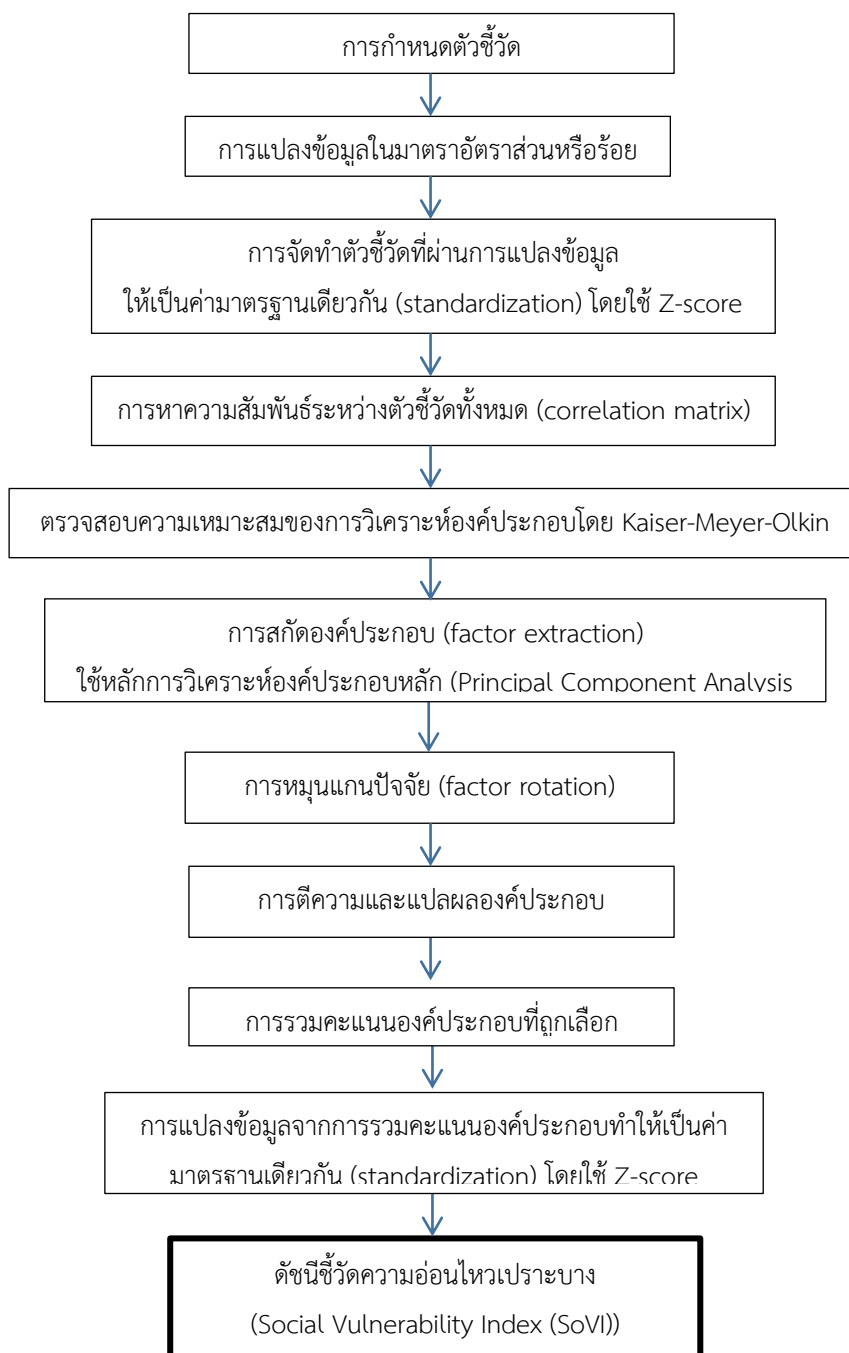
3.2) การสกัดองค์ประกอบ (factor extraction) เพื่อหาองค์ประกอบหรือองค์ประกอบเริ่มต้น จะเป็นการนำค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดในขั้นตอนก่อนนี้มาสกัดเพื่อให้ได้องค์ประกอบ โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis (PCA)) เพื่อลดความซับซ้อนของข้อมูลโดยการหาจำนวนองค์ประกอบที่น้อยที่สุดที่สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วม (covariation) แต่ยังสามารถอธิบายตัวชี้วัดหรือตัวแปรที่สังเกตได้ส่วนใหญ่ของชุดข้อมูลหลายตัวแปร

3.3) การหมุนแกนปัจจัย (factor rotation) เพื่อทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ของตัวแปรจากการสกัดองค์ประกอบมีค่ามากขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ทำให้สามารถจัดกลุ่มตัวแปรว่าควรอยู่ในองค์ประกอบใดหรือไม่ควรอยู่ในองค์ประกอบใดเพื่อสร้างเป็นองค์ประกอบใหม่ได้ง่ายขึ้น

3.4) การตีความและแปลผลองค์ประกอบที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเพราะบางและกำหนดสัญลักษณ์ทิศทางขององค์ประกอบให้สอดคล้องกัน(กำหนดทิศทางค่าที่ได้ของแต่ละปัจจัยมีแนวโน้มในการเพิ่มหรือลดความอ่อนไหวเพราะบาง)

3.5) การรวมคะแนนองค์ประกอบที่ถูกเลือก เพื่อสร้างเป็นดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเพราะบางสามารถเปรียบเทียบระดับความอ่อนไหวเพราะบางระหว่างพื้นที่

3.6) การแปลงข้อมูลจากการรวมคะแนนองค์ประกอบทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 เพื่อส่งกลับชุดองค์ประกอบจากการหมุนแกนมุมฉากให้เป็นการรวมเชิงเส้นแบบเดียวกับตัวแปรตั้งต้น ผลที่ได้เรียกว่า “SoVI scores”



รูปที่ 19 ขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีความอ่อนไหวเปราะบางเชิงพื้นที่

4) จัดทำแผนที่ (SoVI map) โดย "SoVI scores" จะถูกนำเข้าไปใน Geographic Information System (GIS) เพื่อจัดทำแผนที่จากค่าที่ได้

### กรณีศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบาง (Social Vulnerability Index (SoVI))

แม้มีการศึกษาที่เพิ่มขึ้นของความอ่อนไหวเปราะบางในเชิงปริมาณ แต่ยังคงมีแนวทางที่หลากหลายของการสร้างตัวชี้วัด ผู้สร้างแบบจำลองต้องใช้ความคิดส่วนตัวเพื่อตัดสินใจในหลายขั้นตอนของการพัฒนาตัวชี้วัด ขั้นตอนเหล่านี้ได้แก่ กรอบแนวคิดทางทฤษฎี, การเลือกตัวชี้วัด, การแปลงข้อมูล, การจัดการกับข้อมูลที่ผิดพลาด, การวิเคราะห์หลายตัวแปร, การให้ค่าน้ำหนัก และการรวมตัวแปร ความแตกต่างของตัวชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบาง รวมถึงองค์ประกอบการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม

ดัชนีชี้วัด	ขนาดของการวิเคราะห์	ประเภทภัยอันตราย	การเก็บข้อมูล	จำนวนตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดสำคัญ	การแปลงข้อมูล	การทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน	การวิเคราะห์องค์ประกอบ	ผู้วิจัย
SoVI	County level, USA	ภัยอันตรายทั้งหมด	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	42	ความมั่นคงส่วนบุคคล, อายุ, ความหนาแน่นของอาคาร, การพึ่งพาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว, จำนวนที่อยู่อาศัยและสิทธิการครอบครอง, เชื้อชาติ, อาชีพ, การพึ่งพาโครงสร้างพื้นฐาน	ร้อยละ, พื้นที่, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(Cutter et al., 2003)
Social and Infrastructure Flood Vulnerability Index (SIFVI)	County level, Germany	น้ำท่วม	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	41	ประชากรวัยพึ่งพิง, สถานะการจ้างงาน, การศึกษาพื้นฐาน, ลักษณะทางกายภาพที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นของประชากรต่อหน่วยพื้นที่, ความหนาแน่นของอาคารต่อหน่วยพื้นที่	ต่อครัวเรือน, ต่อคน	Linear scaling, min-max (at factor level)	PCA factor analysis	(Fekete & Brach, 2010)
SoVI-Ch	US census tract	แผ่นดินไหว	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	26	รายได้, สิทธิการครอบครองที่อยู่อาศัย, สถานะของผู้อพยพ, ประชากรวัยพึ่งพิง, ความหนาแน่นของประชากรต่อครัวเรือน, สถานการณ์จ้างงาน, อาชีพ, เชื้อชาติ, เพศ, การศึกษา	ร้อยละ	Z-scores	PCA factor analysis	(Schmidtlein, Shafer, Berry, & Cutter, 2011)
SoVI	US county and census tract	ภัยอันตรายทั้งหมด	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	26	รายได้, สิทธิการครอบครองที่อยู่อาศัย, สถานะของผู้อพยพ, ประชากรวัยพึ่งพิง, ความหนาแน่นของประชากรต่อครัวเรือน, สถานการณ์จ้างงาน, อาชีพ, เชื้อชาติ, เพศ, การศึกษา	ร้อยละ, พื้นที่, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(Schmidtlein et al., 2008)
Social Vulnerability Index (SVI)	German county	น้ำท่วม	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	41	ประชากรวัยพึ่งพิง, สถานะการจ้างงาน, การศึกษาพื้นฐาน, ลักษณะทางกายภาพที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นของประชากรต่อหน่วยพื้นที่, ความหนาแน่นของอาคารต่อหน่วยพื้นที่	ต่อครัวเรือน, ต่อคน	Linear scaling, min-max (at factor level)	<b>PCA factor analysis</b>	(Fekete, 2009)

ดัชนีชี้วัด	ขนาดของการวิเคราะห์	ประเภทภัยอันตราย	การเก็บข้อมูล	จำนวนตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดสำคัญ	การแปลงข้อมูล	การทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน	การวิเคราะห์องค์ประกอบ	ผู้วิจัย
SoVI	US county	เฮอริเคน, การย้ายถิ่น	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	24	รายได้, ระดับความยากจน, เพศ, โครงสร้างครัวเรือน, ประกันสุขภาพ, เชื้อชาติ, รายได้ของท้องถิ่น, สถานการณ์จ้างงาน, ประชากรวัยแรงงานและวัยพึ่งพิง, บุคลากรทางการแพทย์, สถานพยาบาล, ประชากรที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษ, ความหนาแน่นประชากรเขตเมือง, ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นอาคารประเภทพาณิชย์, กรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของที่อยู่อาศัย, ลักษณะกายภาพที่อยู่อาศัย, ค่าเช่าที่อยู่อาศัย	ร้อยละ, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(Myers, Slack, & Singelmann, 2008)
SoVI-NO	US census tract	เฮอริเคน, น้ำท่วม	ทุติยภูมิจากภาครัฐ	29	เชื้อชาติ, ประชากรวัยพึ่งพิง, ประชากรวัยแรงงาน, เพศ, สถานการณ์จ้างงาน, การจ้างงานในกิจกรรมเศรษฐกิจประเภทต่างๆ, รายได้, โครงสร้างครัวเรือน, ระดับความยากจน, มูลค่าของที่อยู่อาศัย, กรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ, ค่าเช่าที่อยู่อาศัย, สัดส่วนบุคลากรทางการแพทย์, ลักษณะทางกายภาพที่อยู่อาศัย, การศึกษา, ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย, สถานะผู้อพยพ, ประกันสังคม	ร้อยละ, พื้นที่, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(Finch, Emrich, & Cutter, 2010)

ดัชนีชี้วัด	ขนาดของการวิเคราะห์	ประเภทภัยอันตราย	การเก็บข้อมูล	จำนวนตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดสำคัญ	การแปลงข้อมูล	การทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน	การวิเคราะห์องค์ประกอบ	ผู้วิจัย
SoVI	US census tract	น้ำท่วม	itudyภูมิภาค ภาครัฐ	42	เชื้อชาติ, สถานะผู้อพยพ,ประชากรวัยพึ่งพิง, ประชากรวัยแรงงาน, ประกันสังคม, อายุ, ระดับความยากจน, รายได้, มูลค่าที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นประชากรต่อครัวเรือน, ความหนาแน่นของประชากรเขตเมืองและชนบท, ลักษณะทางกายภาพที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นของที่อยู่อาศัย, การจ้างงานในกิจกรรมเศรษฐกิจประเภทต่างๆ, สัดส่วนบุคลากรทางการแพทย์, สาธารณูปการด้านการแพทย์, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, ความหนาแน่นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทต่างๆ, รายได้ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่อขนาดพื้นที่	ร้อยละ, พื้นที่, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(C. Burton & Cutter, 2008)
SoVI	เทศบาลเมืองอุดรและพื้นที่โดยรอบ	ภัยแล้ง	itudyภูมิภาค ภาครัฐ, การสำรวจ, แจกแบบสอบถามโดยการสุ่ม	15	แหล่งน้ำผิวดิน, บ่อน้ำบาดาล, ความหนาแน่นสิ่งปลูกสร้าง, รายได้ครัวเรือน, พื้นที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทต่างๆ, โครงสร้างครัวเรือน, ประชากรวัยพึ่งพิง, เครือข่ายความร่วมมือ, การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติ, การใช้ประปาในครัวเรือน, คุณภาพน้ำใช้ในครัวเรือน	ร้อยละ, พื้นที่, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(อัจฉราพรรณ ยอดศรี, 2559)
SoVI	เทศบาลเมืองอุดรและพื้นที่โดยรอบ	น้ำท่วม, ภัยแล้ง	itudyภูมิภาค ภาครัฐ, การสำรวจ, แจกแบบสอบถามโดยการสุ่ม	21	โครงสร้างครัวเรือน, อายุ, รายได้, หนี้สิน, กรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัย, การศึกษา, สวัสดิการ, การประกันภัย, การประสบปัญหาน้ำท่วม, สถานะจ้างงาน, ประเภทของงาน, ลักษณะกายภาพที่อยู่อาศัย, การมีส่วนร่วม	ร้อยละ, พื้นที่, ต่อหัว	Z-scores	PCA factor analysis	(นิง ดันดิศรีรินทร์ และคณะ, 2559)

จากตารางข้างต้น แสดงให้เห็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม สามารถวิพากษ์และเติมเต็มช่องว่างของการวิจัยได้ดังนี้

1) จากแนวคิดทฤษฎีการสร้างดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบาง การกำหนดตัวชี้วัดต้องถูกเลือกผ่านบริบทของภัยอันตรายที่กำหนด อย่างไรก็ตามงานวิจัยของ Schmidtlein et al., (2008) และ Cutter et al., (2003) เน้นการประเมินความอ่อนไหวเปราะบางต่อทุกภัยอันตรายที่ครอบคลุมทั้งหมด ส่งผลให้ตัวชี้วัดมีลักษณะทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงซึ่งมีผลกับความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับความอ่อนไหวเปราะบาง

ดังนั้นเพื่อความเข้าใจความอ่อนไหวเปราะบางที่ดีขึ้น วิทยานิพนธ์จำเป็นต้องระบุประเภทภัยอันตรายให้ชัดเจนซึ่งมีอิทธิพลสำคัญในการกำหนดตัวชี้วัดเพื่อประเมินความอ่อนไหวเปราะบางที่เชื่อมโยงกับบริบทเชิงพื้นที่

2) ขนาดของการวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของข้อมูลทุติยภูมิที่เก็บโดยหน่วยงานภาครัฐเป็นหลัก เช่น สำมะโนประชากร, ข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศ และข้อมูลด้านเศรษฐกิจ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลในภาพกว้าง ผลที่ออกมาถูกแสดงเป็นรูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางในภาพกว้าง ส่งผลให้การตรวจสอบความถูกต้อง (validation) กับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ได้เป็นไปได้ยาก

Fekete, (2009) ได้ตรวจสอบความถูกต้องโดยการใช้อัลกอริทึมข้อมูลทุติยภูมิชุดที่สองที่เป็นอิสระในการหาความสัมพันธ์กับความเสียหายจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจริงโดยการใช้ “logistic regression” เพื่อแสดงให้เห็นว่าตัวชี้วัดที่เลือกมาถูกต้อง ดังนั้นหากตัวชี้วัดที่เลือกมาถูกต้อง รูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางจาก SoVI จึงถูกต้องเช่นกัน อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางที่เกิดขึ้นกับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ได้

ส่วนงานวิจัยในประเทศไทยข้อมูลทุติยภูมิใช้ได้เฉพาะข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศเน้นด้านกายภาพเป็นหลัก แต่ข้อมูลทุติยภูมิด้านประชากร, เศรษฐกิจ และสังคม เช่น สำมะโนประชากร เป็นข้อมูลในภาพกว้างระดับจังหวัดไม่สามารถระบุเชิงพื้นที่ในระดับย่อยกว่า เช่น ระดับตำบล จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการสร้างดัชนีชี้วัดความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคมที่สอดคล้องกับขนาดของการวิเคราะห์ระดับตำบลภายในเขตเทศบาลที่ต้องการได้ ดังนั้นการเก็บข้อมูลด้านประชากร, เศรษฐกิจ และสังคม จึงใช้วิธีการแจกแบบสอบถามโดยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิตามสัดส่วนประชากรในระดับตำบล ควบคู่กับข้อมูลทุติยภูมิศาสตร์สารสนเทศด้านกายภาพ อย่างไรก็ตาม การสุ่มแบบชั้นภูมิในการแจกแบบสอบถามเกิดจากความสะดวกจากผู้แจกแบบสอบถามในขั้นตอนลงพื้นที่เป็นหลัก ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่สามารถเกิดจากการสุ่มที่ประชากรทุกครัวเรือนมีโอกาสได้รับการสุ่มเท่าๆกัน ส่งข้อมูลจากการสุ่มที่ได้ไม่สามารถเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด

ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาการตรวจสอบความถูกต้องดัชนีการวิจัยในต่างประเทศ และปัญหาที่เกิดจากการสุ่มดัชนีการวิจัยในประเทศไทย วิทยานิพนธ์นี้จึงใช้วิธีการแจกแบบสอบถามให้ใกล้เคียงกับกลุ่มประชากรมากที่สุด เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดจากการสุ่มและรูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางที่ได้ต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องโดยการสำรวจพื้นที่จริง และการสัมภาษณ์เชิงลึกประชากรในพื้นที่

3) งานวิจัยในต่างประเทศใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่เก็บโดยหน่วยงานภาครัฐเป็นหลัก ส่งผลให้ตัวชี้วัดที่กำหนดถูกจำกัดด้วยข้อมูลที่มีไม่สามารถกำหนดตัวชี้วัดที่ลงลึกระดับเชิงพื้นที่ตามต้องการส่งผลให้รูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางที่เกิดขึ้นมีลักษณะทั่วไปจากข้อจำกัดดังกล่าว

ดังนั้น วิทยานิพนธ์นี้จึงใช้วิธีแจกแบบสอบถามที่เกิดจากการกำหนดตัวแปรจากแนวคิดทฤษฎีและสามารถกำหนดตัวแปรที่มีลักษณะเฉพาะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

4) การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) โดยใช้ “Principal Component Analysis (PCA)” จำนวนตัวชี้วัดต้องสอดคล้องกับจำนวนหน่วยพื้นที่ของการวิเคราะห์ โดยจำนวนตัวชี้วัดต้องมีอย่างน้อย 3-5 เท่าของจำนวนหน่วยพื้นที่ทั้งหมด เช่น มี 15 ตัวชี้วัด ต้องมีจำนวนหน่วยพื้นที่ทั้งหมดอย่างน้อย 45 หน่วยพื้นที่ เป็นต้น จึงได้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องตามหลักสถิติของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ดังนั้น วิทยานิพนธ์นี้จึงจำเป็นต้องกำหนดจำนวนตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับจำนวนหน่วยพื้นที่สำหรับการวิเคราะห์ตามหลักของการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยมีจำนวนหน่วยพื้นที่ในการวิเคราะห์อย่างน้อย 3-5 เท่าของจำนวนตัวชี้วัด

## 2.7 การวิเคราะห์และการประเมินความสามารถปรับตัวเชิงสถาบัน

จากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี กลไกเชิงสถาบันเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก สถาบันที่ไม่สามารถปรับตัวต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงก่อให้เกิดความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคมจะค่อยๆสะสมผลกระทบเชิงลบนำมาสู่ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ที่เผยให้เห็นความไม่เป็นธรรมในการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก และนำมาสู่การเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบาง

โดยแนวคิดทฤษฎีด้านความเข้มแข็ง (resilience theory) และแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบาง (vulnerability theory) ได้ระบุว่า สถาบัน (institution) และการปกครอง (governance) ไม่สามารถถูกแยกออกจากบริบทที่ตัวเองทำงานอยู่ได้ เช่นเดียวกับองค์ประกอบเชิงสังคมและเชิงนิเวศวิทยา (social-ecological system) ที่ไม่สามารถศึกษาแยกออกจากกัน

สถาบัน หมายถึง กฎระเบียบ, บรรทัดฐานที่ไม่เป็นทางการ, และกฎระเบียบ (กฎหมาย) ที่ควบคุมปกครองชีวิตของผู้คน สถาบันทำหน้าที่เป็นตัวจัดโครงสร้างในปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ สถาบันถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานแบบ “อ่อน” ทำหน้าที่ให้เกิดการปกครองหรือการบริหารจัดการระบบ ดังที่นำเสนอโดย Ostrom (1990) และ North (2009) การปกครอง(governance) หมายถึง การรวมกลุ่มกันของสถาบัน และโครงสร้างต่างๆในเชิงองค์กร ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วจะไปปรับรูปโฉมของกระบวนการที่ใช้ในการตัดสินใจและลงมือกระทำเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังถูกปกครอง ดังนั้นสถาบันและโครงสร้างทางการปกครอง จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงที่นำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบาง (Pisano, 2012)

การวิเคราะห์การปรับตัวของสถาบันได้บูรณาการ 2 แนวความคิด คือ กรอบทำงานการวิเคราะห์และพัฒนาเชิงสถาบัน (Institutional Analysis and Development Framework) และความสามารถปรับตัวเชิงสถาบัน (Institutional adaptive capacity) และโดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.7.1 การวิเคราะห์ด้านสถาบัน

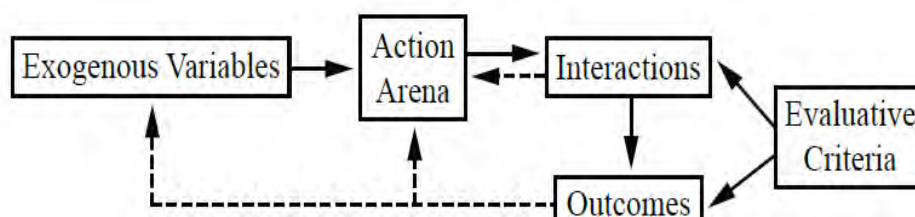
สถาบันมีความเข้าใจกว้างๆคือกฎกติกา (rule), บรรทัดฐาน (norm) หรือกลยุทธ์ (strategy) ที่สร้างแรงจูงใจสำหรับพฤติกรรมในสถานการณ์ซ้ำๆ (Crawford & Ostrom, 1995) สถาบันอาจอธิบายอย่างเป็นทางการในรูปแบบของกฎหมาย, นโยบาย หรือขั้นตอนกระบวนการ หรืออาจเกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการ เช่น บรรทัดฐาน, การปฏิบัติการณ์การที่เป็นมาตรฐาน หรือธรรมเนียมประเพณี อยู่โดดเดี่ยวหรือในชุดของการจัดเตรียมที่เกี่ยวข้อง สถาบันเป็นกลไกสำหรับการปรับพฤติกรรมในสถานการณ์ที่ต้องการความร่วมมือระหว่างสองหรือมากกว่าของบุคคลหรือกลุ่มของบุคคล (Hurwicz, 1994)



สถาบันสร้างแรงจูงใจสำหรับพฤติกรรมทางสังคม พฤติกรรมนี้สร้างรูปแบบที่สามารถสังเกตได้ของปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายใน เกิดเป็นนโยบายที่ควบคุมพฤติกรรมทางสังคม ด้วยเหตุนี้ในการประเมิน, ออกแบบ, หรือการกำหนดนโยบายจำเป็นต้องมีแนวทางที่เป็นระบบสำหรับการวิเคราะห์นโยบายผ่านแนวความคิดเชิงสถาบัน ดังนั้นกรอบการทำงานด้านสถาบันสามารถนำมาสู่การวิเคราะห์นโยบายเพื่อความเข้าใจความซับซ้อนที่เกิดขึ้น (Polski & Ostrom, 1999)

Gardner และ Ostrom (1991) ได้มีการพัฒนากรอบการทำงานสำหรับการวิเคราะห์สถาบันเพื่อสามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลายทฤษฎี เรียกว่า “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” เป็นกรอบการทำงานที่กำหนดโครงสร้างตัวแปรหลักในการวางระบบโครงสร้างเชิงสถาบัน (institutional arrangements) เพื่อสร้างระเบียบวิธีอย่างเป็นระบบสำหรับการวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมที่ซับซ้อนและย่อยลงมาในชุดที่สามารถจัดการและเข้าใจได้ (Gardner & Ostrom, 1991)

ปัจจุบัน IAD framework ได้บูรณาการลงสู่กรอบการทำงานที่กว้างขึ้น สำหรับการตรวจสอบระบบสังคม-นิเวศวิทยา (social-ecological systems (SESs)) เนื่องจาก IAD framework เป็นแผนที่เชิงความคิดที่มีหลายระดับชั้น ดังนั้นกรอบการทำงานแรกจึงแสดงให้เห็นภาพรวมทั้งหมดโดยเน้นที่สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) เป็นศูนย์กลางที่แสดงความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นๆ ดังรูป (Elinor Ostrom, 2011)



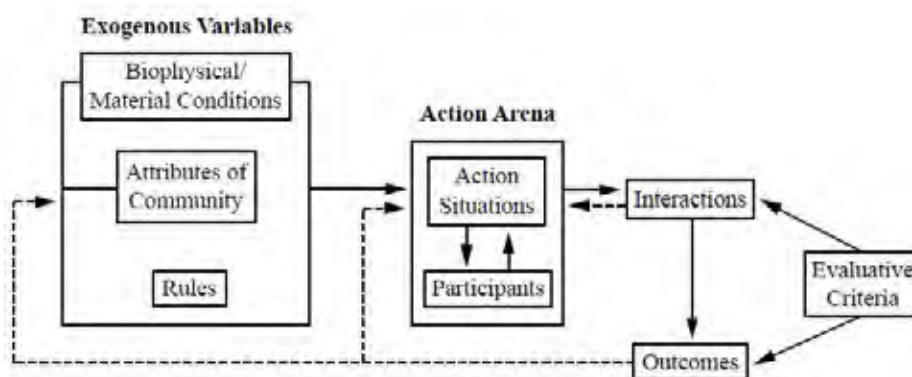
รูปที่ 20 IAD framework

มีองค์ประกอบหลักคือ สถานที่ที่มีการลงมือกระทำที่ภายในประกอบด้วยสถานการณ์ของการกระทำ และผู้กระทำ ที่นำไปสู่ปฏิสัมพันธ์และผลลัพธ์ (Elinor Ostrom, 2011)

## องค์ประกอบของ “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)”

### 1) สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena)

ภายในสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) ประกอบด้วยผู้เข้าร่วม (participants) กับสถานการณ์ที่มีการกระทำ (action situation) ทั้งสององค์ประกอบมีปฏิสัมพันธ์กัน เมื่อได้รับผลกระทบจากตัวแปรภายนอก (exogenous variables) เกิดเป็นผลลัพธ์ (outcomes) ซึ่งผลลัพธ์นั้นเป็นวงจรย้อนกลับ (feedback-loop) ไปส่งผลกระทบอย่างซ้ำๆ ต่อผู้เข้าร่วมและสถานการณ์ที่มีการกระทำอีกครั้งหนึ่งเมื่อเวลาผ่านไป จากนั้นเกณฑ์การประเมิน (evaluative criteria) ถูกกำหนดเพื่อหาศักยภาพการทำงานของระบบ ด้วยการตรวจสอบรูปแบบของปฏิสัมพันธ์และผลลัพธ์ ตัวอย่างเช่น เมื่อปฏิสัมพันธ์ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่ยุติธรรมหรือไม่เหมาะสม ผู้มีส่วนรวมอาจเปลี่ยนยุทธศาสตร์ในสถานการณ์ที่มีการกระทำหรือตัวแปรภายนอกเพื่อสร้างรูปแบบปฏิสัมพันธ์แบบใหม่เพื่อผลลัพธ์ที่ดีขึ้น หรือในทางกันข้ามเมื่อปฏิสัมพันธ์ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงบวก ผู้มีส่วนรวมสามารถเพิ่มความมุ่งมั่นในการรักษาโครงสร้างสถานการณ์อย่างเป็นอยู่เพื่อที่จะให้ยังคงได้รับผลลัพธ์ในเชิงบวกอย่างต่อเนื่องต่อไป (Elinor Ostrom, 1995)



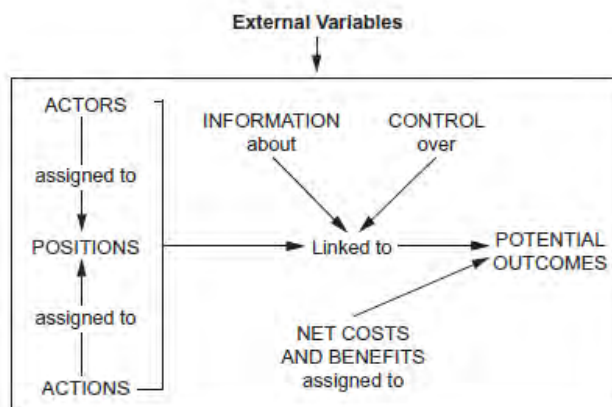
รูปที่ 21 กรอบการทำงานเพื่อการวิเคราะห์สถาบัน

(Elinor Ostrom, 1995)

สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมกับสถานการณ์ที่มีการกระทำ โดยสถานการณ์ที่มีการกระทำได้รับอิทธิพลจากโครงสร้างภายใน 7 กลุ่ม ได้แก่

- (1) ผู้เข้าร่วม (participants or actors) ซึ่งอาจจะเป็นคนแต่ละคน หรือผู้เล่นในนามบริษัทต่างๆ
- (2) ตำแหน่ง (positions)
- (3) ผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ (potential outcomes)
- (4) ความเชื่อมโยงระหว่างการกระทำกับผลลัพธ์ (action-outcome linkages)
- (5) การควบคุมโดยผู้เข้าร่วม (control that participants exercise)
- (6) ประเภทของข้อมูลสารสนเทศ (information) ที่ถูกสร้างขึ้น
- (7) ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ (net costs and benefits) ที่ถูกจัดให้แก่การกระทำและผลลัพธ์

สถานการณ์ที่มีการกระทำ จึงหมายถึงพื้นที่ทางสังคมที่ผู้มีส่วนร่วมที่มีค่านิยมที่หลากหลายได้มาปฏิบัติสัมพันธ์กัน, ได้แลกเปลี่ยนสินค้าและบริการกัน, ได้แก้ปัญหากัน, ได้ควบคุมกันและกัน สถานการณ์ทั้งหมดเกิดขึ้นในสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ ดังนั้นส่วนสำคัญของกรอบการทำงานคือการกำหนดสถานการณ์ที่มีการกระทำ และรูปแบบของปฏิสัมพันธ์และผลลัพธ์และการประเมินผลลัพธ์เหล่านี้ (Elinor Ostrom, 1995)



รูปที่ 22 โครงสร้างภายในของสถานการณ์ที่มีการกระทำ (action situation)

(Elinor Ostrom, 1995)

## 2) ตัวแปรภายนอก (exogenous variables)

สถานที่ที่มีการลงมือกระทำถูกมองว่าเป็นชุดของตัวแปรตาม (dependent variables) ที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรภายนอก (exogenous variables) ใน 3 ปัจจัยหลักคือ (1) กฎกติกา(rules) ที่ใช้โดยผู้มีส่วนร่วมเพื่อที่จะจัดลำดับความสัมพันธ์ของพวกเขา (2) คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ (biophysical world) ที่สถานที่ที่มีการลงมือกระทำอยู่ภายใต้ (3) คุณสมบัติของชุมชน (attributes of community) แสดงถึงโครงสร้างของสังคมระดับทั่วไปที่สถานที่หนึ่งๆได้ถูกจัดวางไว้นั้น (Elinor Ostrom, 1995)

### 2.1) กฎกติกา (rules)

สิ่งที่เป็นพื้นฐานในหนทางที่นักวิเคราะห์วางแนวคิดเกี่ยวกับผู้มีส่วนร่วมที่มีปฏิสัมพันธ์อยู่ในสถานการณ์ของการกระทำคือกฎกติกาที่ผู้มีส่วนร่วมใช้เพื่อจัดลำดับความสัมพันธ์ของพวกเขาเกี่ยวกับคุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพและธรรมชาติของสังคมที่พวกเขาอาศัยอยู่

แนวคิดที่ว่าด้วยกฎกติกา ถือเป็นศูนย์กลางของการวิเคราะห์สถาบัน กฎกติกาสามารถถูกจำแนกออกเป็น 4 แง่มุมคือ กฎระเบียบ (regulations), คำแนะนำ (instructions), กฎคำสอน (precepts), และหลักการ (principles) (Elinor Ostrom, 1995)

- กฎกติกาถูกใช้ในแง่ของการเป็นกฎระเบียบ (regulations) หมายถึง บางสิ่งบางอย่างที่ถูกวางไว้โดยผู้มีอำนาจ (สภานิติบัญญัติ, ศาล, ผู้พิพากษา, คณะกรรมการบริหาร, อธิการบดีมหาวิทยาลัย, พ่อแม่) ซึ่งบังคับให้บางคนต้องทำตาม (เป็นการห้ามหรือการอนุญาต) เช่น สิทธิในทรัพย์สิน เป็นต้น

- กฎกติกาได้ถูกใช้ในแง่ของคำแนะนำ (instructions) จะมีความหมายใกล้เคียงกับยุทธศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับให้แก้ปัญห

- กฎได้ถูกกติกาใช้ในแง่ของกฎคำสอน (precepts) คำนี้ถูกใช้เป็นเหมือนหลักปฏิบัติสำหรับพฤติกรรมเป็นโครงสร้างเชิงศีลธรรมที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปของชุมชนหนึ่งๆ มีลักษณะเป็นข้อกำหนดในเชิงวัฒนธรรมที่เรียกว่าบรรทัดฐาน (norms)

- กฎกติกาได้ถูกใช้ในแง่ของหลักการ (principles) เพื่ออธิบายถึงกฎเชิงกายภาพ (physical laws) ค้นพบมาจากการทดลองเชิงประจักษ์ เช่น กฎที่สามารถอธิบายความจริงทางธรรมชาติ

กฎกติกาไม่จำเป็นจะต้องถูกเขียนไว้เป็นลายลักษณ์อักษร อีกทั้งไม่จำเป็นต้องได้มาจากกระบวนการทางกฎหมายอย่างเป็นทางการ กฎกติกาของสถาบัน (institutional rules) มักถูกสร้างโดยการรับรู้ของผู้คนเพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆที่ตัวพวกเขาเองเผชิญอยู่ ทั้งนี้เพื่อพยายามที่จะบรรลุผลลัพธ์ที่ต้องการ

**กฎกติกาของสถาบัน (institutional rules)** สามารถแบ่งออกเป็นชุดการทำงานดังนี้

#### (1) ชุดการทำงานของกฎกติกาแนวราบของสถาบัน

กฎกติกาที่มีลักษณะเป็นชุดการทำงาน (working rules) ถูกใช้โดยผู้มีส่วนร่วม ส่งผลต่อโครงสร้างสถานการณ์ของการกระทำ และผลลัพธ์ที่แตกต่าง โดยชุดการทำงานของกฎกติกาที่สามารถแบ่งเป็น 7 ประเภทดังนี้ (Elinor Ostrom, 1995)

**(1.1) กฎกติกาเกี่ยวกับอาณาเขต (boundary rules)** สำหรับกำหนดคุณลักษณะและกระบวนการสำหรับผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมและการออกจากการเป็นสมาชิกหรือการสืบทอดตำแหน่งหนึ่งๆ รวมถึงการกำหนดผู้มีสิทธิ์ในการใช้ทรัพยากรกรณีที่มีจำกัด ซึ่งกฎกติกาดังกล่าวส่งผลต่อจำนวนผู้เข้าร่วม

**(1.2) กฎกติกาเกี่ยวกับตำแหน่ง (position rules)** เพื่อเชื่อมโยงระหว่างผู้มีส่วนร่วมกับการกระทำ โดยการระบุอำนาจและความรับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมในตำแหน่งต่างๆ นอกจากนี้ยังกำหนดจำนวนสำหรับการถือครองแต่ละตำแหน่ง ซึ่งอาจไม่มีการจำกัดหรือมีการจำกัดจำนวนขั้นต่ำและขั้นสูงสุดก่อนที่จะกระทำกิจกรรมบางอย่างได้

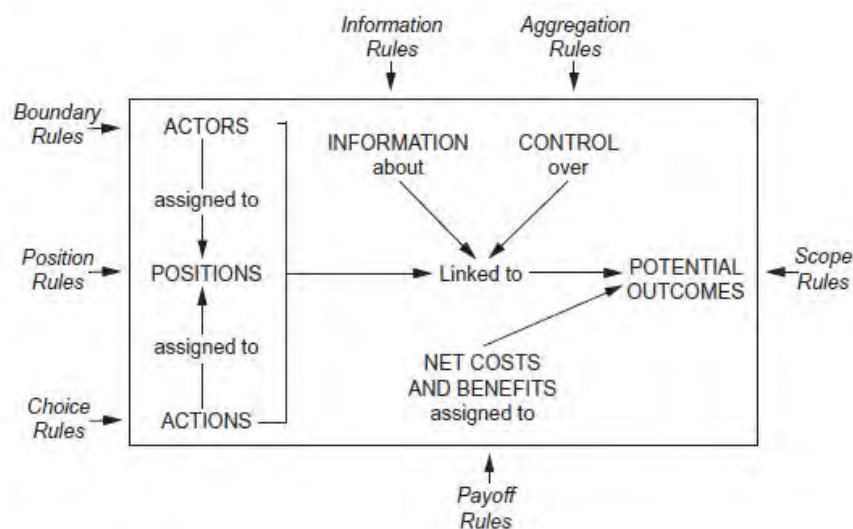
**(1.3) กฎกติกาว่าด้วยตัวเลือก (choice rules)** เป็นการกำหนดทางเลือกสามารถทำได้, ต้องทำ หรือไม่อนุญาตให้ทำเพื่อให้อำนาจและควบคุมอำนาจในกระบวนการตัดสินใจ รวมถึงการกำหนดว่าใครคือผู้ได้รับผลจากการตัดสินใจนั้น ซึ่งผู้อำนาจหรือมีทางเลือกขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ผู้มีส่วนร่วมได้รับหรือถือครอง โดยกฎกติกาว่าด้วยตัวเลือกจะส่งผลกระทบต่อสิทธิขั้นพื้นฐาน, หน้าที่, สิทธิเสรีภาพ, และการได้รับความเสี่ยงต่างๆของสมาชิก

**(1.4) กฎกติกาว่าขอบเขต (scope rules)** เป็นการกำหนดโอกาสของผลกระทบจากการกระทำในสถานการณ์นั้น มุ่งเน้นผลลัพธ์มากกว่าการกระทำ

**(1.5) กฎกติกาว่าด้วยการรวมกัน (aggregation rules)** เป็นกระบวนการตัดสินใจว่าการกระทำของผู้มีส่วนร่วมคนหนึ่งหรือหลายคนเป็นสิ่งจำเป็นหรือไม่ โดยการหาจุดร่วมหรือการคะแนนเสียงเพื่อการตัดสินใจ กฎว่าด้วยการรวมกันจำเป็นก็ต่อเมื่อกฎกติกาว่าด้วยตัวเลือกกำหนดให้การตัดสินใจของผู้มีตำแหน่งแต่ละคน ให้กลายเป็นการตัดสินใจในท้ายที่สุดเกี่ยวกับการกระทำนั้นๆ

**(1.6) กฎกติกาว่าด้วยข้อมูลข่าวสาร (information rules)** เพื่อกำหนดช่องทาง, ความถี่, ความถูกต้อง และเรื่องที่ทำกรสื่อสาร ส่งผลต่อกำหนดระดับของข้อมูลที่มีให้แก่ผู้มีส่วนร่วมเกี่ยวกับโครงสร้างโดยรวมของสถานการณ์นั้นๆ และมีการกำหนดภาระหน้าที่, การอนุญาต, หรือ การห้ามเกี่ยวกับการสื่อสารไปยังผู้มีส่วนร่วมที่อยู่ในตำแหน่ง ณ จุดร่วมของการตัดสินใจ (decision nodes) ตลอดจนกำหนดภาษาและรูปแบบที่การสื่อสารจะเกิดขึ้น นอกจากนี้กฎว่าด้วยข้อมูลข่าวสารจะมีความสำคัญในการสร้างข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำต่างๆในอดีตของผู้มีส่วนร่วมเพื่อที่ผู้มีส่วนร่วมคนอื่นๆสามารถรู้ได้ว่าใครที่น่าเชื่อถือหรือใครที่เชื่อถือไม่ได้

**(1.7) กฎกติกาเกี่ยวกับการจ่ายเงิน (payoff rules)** เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์และต้นทุนที่สร้างแรงจูงใจหรือยับยั้งการกระทำซึ่งมีผลต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หนึ่งๆ



รูปที่ 23 กฎกติกาเป็นตัวแปรภายนอกที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของสถานการณ์ของการกระทำ  
(Elinor Ostrom, 1995)

ตารางที่ 10 รายการของคำกริยาพื้นฐานเกี่ยวกับเป้าหมายที่มีความเชื่อมโยงกับกฎกติกาแต่ละประเภท (Elinor Ostrom, 1995)

ประเภทของกฎกติกา	คำกริยาพื้นฐานเกี่ยวกับเป้าหมาย	องค์ประกอบที่ถูกควบคุมของสถานการณ์ของการกระทำนั้นๆ
ตำแหน่ง (position)	เป็น (be)	ตำแหน่ง (position)
อาณาเขต (boundary)	เข้า หรือ ออก (Enter or leave)	ผู้เข้าร่วม (participants)
ตัวเลือก (choice)	ทำ (do)	การกระทำ (actions)
การรวมกัน (aggregation)	มีผลกระทบร่วมกัน (jointly affect)	การควบคุม (control)
ข้อมูลข่าวสาร (information)	ส่ง หรือ รับ (send or receive)	ข้อมูลข่าวสาร (information)
การใช้จ่าย (payoff)	จ่าย หรือ รับ (pay or receive)	ค่าใช้จ่าย / ผลประโยชน์ (costs/benefits)
ขอบเขต scope)	เกิดขึ้น (occur)	ผลลัพธ์ (outcomes)

## (2) ลำดับศັภย์แนวตั้งของกฎกติกาของสถาบัน

ลำดับศັภย์แนวตั้งของกฎกติกาเป็นความสัมพันธ์เชิงอำนาจที่ส่งผลต่อสถานการณ์ของการกระทำแต่ละลำดับชั้น ถูกใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสถาบัน (institutional change) โดยการเปลี่ยนแปลงกฎกติกาในระดับที่ลึกลงไปสามารถบรรลุผลได้ยากและมีค่าใช้จ่ายมากขึ้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของกฎกติกาจึงขึ้นอยู่กับเสถียรภาพของกฎกติกาในระดับชั้นที่อยู่ลึกลงไป ความสัมพันธ์ของกฎกติกาแนวตั้งเมื่อรวมกันแล้วส่งผลกระทบต่อ

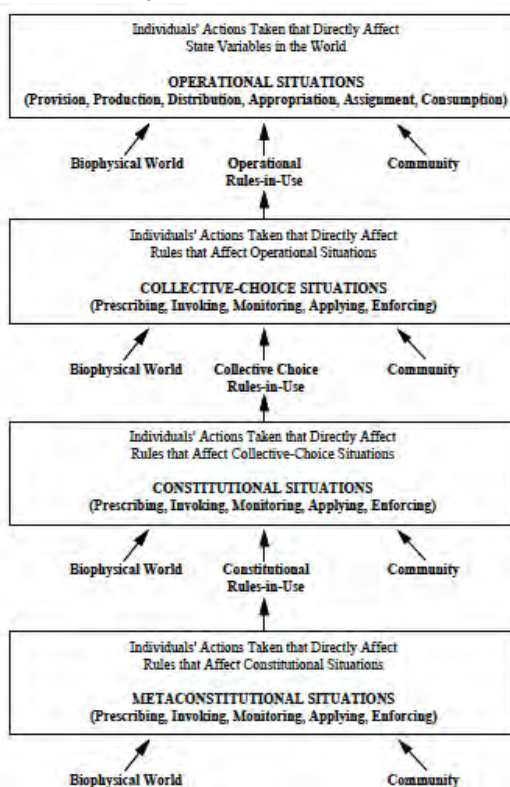
การกระทำและผลลัพธ์ที่ได้รับในสภาวะใดๆ ลำดับคักย์แนวตั้งของกฎกติกาสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับชั้น คือ (Elinor Ostrom, 1995)

(2.1) **กฎกติการะดับดำเนินการ (operational rules)** คือกฎกติกาการตัดสินใจโดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน รวมถึงการติดตามและบังคับใช้กฎกติกา เช่น การควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน, การจัดสรรทรัพยากรแหล่งน้ำ เป็นต้น กฎเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างค่อนข้างรวดเร็วแบบวันต่อวัน

(2.2) **กฎกติกาทางเลือกร่วม (collective-choice rules)** คือกฎกติกาที่ส่งผลกระทบต่อดำเนินการและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ผ่านทางอิทธิพลของกฎกติกาในการตัดสินใจว่าใครที่เหมาะสมจะเป็นผู้มีส่วนร่วม และมีอำนาจในการตัดสินใจเกี่ยวกับกฎบางอย่างที่จะถูกใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงกฎกติการะดับดำเนินการ เช่น แนวทางและกระบวนการทำแผน, ผู้มีสิทธิเข้าร่วมการทำแผน, เกณฑ์ในการตัดสินใจ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงของกฎในระดับนี้เกิดขึ้นอย่างช้ากว่ากฎระดับดำเนินการมาก

(2.3) **กฎกติการะดับธรรมนูญ (constitutional-choice rules)** คือการกำหนดกระบวนการและบุคคลที่มีสิทธิ์เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดกฎกติกาทางเลือกร่วม เช่น รัฐธรรมนูญ เป็นต้น กฎกติการะดับธรรมนูญนี้จะเปลี่ยนแปลงได้ช้าที่สุด หรือใช้เวลานานที่สุดในการเปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้บางครั้งยังขยายกฎกติกาจากระดับธรรมนูญไปสู่กฎกติกาเหนือระดับธรรมนูญ (metaconstitutional rules) อันเป็นพื้นฐานของกฎอื่นๆทั้งหมด อย่างไรก็ตามกฎกติกาดังกล่าวพวกนี้จะไม่ค่อยได้รับการวิเคราะห์ กฎเหล่านี้จะมีต่อไปเรื่อยๆจนกว่าจะไปถึงข้อจำกัดของโลกของชีวกายภาพ อย่างไรก็ตาม สำหรับการวิเคราะห์เชิงสถาบันส่วนใหญ่ ระดับที่ถูกจัดระบบระเบียบ 3 ระดับแรกถือว่าเพียงพอแล้ว



รูปที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับคักย์แนวตั้งของกฎกติกา, ระดับของการวิเคราะห์ และผลลัพธ์ต่างๆ

(Elinor Ostrom, 1995)

## 2.2) เงื่อนไขหรือสภาวะในเชิงชีวกายภาพและในเชิงวัตถุ (biophysical and material conditions)

สถานการณ์ของการกระทำได้รับอิทธิพลจากลักษณะต่างๆของโลกในเชิงชีวกายภาพและเชิงวัตถุที่มีพลวัตเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีการผันแปรอย่างมาก จึงเกิดสถานการณ์ของการกระทำแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทต่างๆของสภาวะแวดล้อมและประเภทของเหตุการณ์ที่ถูกกระทำโดยผู้เข้าร่วม ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้มักจะถูกเรียกโดยนักเศรษฐศาสตร์การเมืองว่าเป็น “สินค้าและบริการ (goods and services)” ที่กำลังถูกผลิต, ถูกบริโภค, และถูกจัดสรรในสถานการณ์หนึ่งๆ ตลอดจนเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับกระบวนการเหล่านี้ (Elinor Ostrom, 1995)

### 2.2.1) ประเภทของสินค้าและบริการตามหลักเศรษฐศาสตร์

นักวิชาการด้านเศรษฐศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับโลกความจริงเชิงชีวกายภาพ (biophysical world) โดยแบ่งประเภทของสินค้าและบริการเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (ชล บุนนาค, 2555)(ชล บุนนาค, 2555)

(1) สินค้าเอกชน (private goods) ที่มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

- เป็นสินค้าที่สามารถกีดกันได้ (excludable)
- ต้องมีการแข่งขันกันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (rivalrous) เพราะการบริโภคสินค้าหน่วยหนึ่งจะลดความสามารถในการบริโภคของคนถัดไปเนื่องจากจำนวนสินค้าลดน้อยลง

ลักษณะสองประการนี้ทำให้สินค้าเอกชนสามารถถูกจัดสรรโดยตลาดได้ เพราะผู้ผลิตสามารถขายสินค้าให้แก่ผู้ซื้อและกีดกันผู้ที่ไม่ได้ซื้อออกจากการบริโภคได้ ผู้บริโภคก็ต้องแข่งขันกันและแสดงความยินดีจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า หากอยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ราคาที่แสดงในตลาดก็จะแสดงต้นทุนที่แท้จริงของสินค้าและระดับความยินดีจ่ายของผู้บริโภค

(2) สินค้าสาธารณะ (public goods) มีลักษณะตรงกันข้ามกับสินค้าเอกชน กล่าวคือ

- ไม่สามารถกีดกันได้ (non-excludable)
- ไม่จำเป็นต้องแข่งขันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (non-rivalrous)

ลักษณะดังกล่าวทำให้ตลาดล้มเหลว (market failure) คือ ไม่มีการผลิตและแลกเปลี่ยนซื้อขายกันโดยเอกชน เพราะผู้ผลิตขาดแรงจูงใจในการผลิต เนื่องจากเมื่อผลิตแล้วไม่สามารถกีดกันคนที่ไม่ซื้อจากการบริโภคได้ ผู้บริโภคก็ไม่ยินดีจ่าย เพราะสามารถบริโภคฟรีได้ ตัวอย่างของสินค้าสาธารณะ เช่น บริการการป้องกันประเทศ สภาพแวดล้อมที่ดี เป็นต้น เมื่อเป็นเช่นนี้รัฐจึงต้องเข้าแทรกแซงด้วยการเป็นผู้ผลิตสินค้าสาธารณะนี้เอง และบังคับให้เอกชนรับภาระรายจ่ายผ่านกลไกภาษีและกลไกอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

(3) สินค้าเฉพาะกลุ่ม (toll goods or club goods) มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

- เป็นสินค้าที่สามารถกีดกันได้ (excludable)
- ไม่จำเป็นต้องแข่งขันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (non-rivalrous)

สินค้าชนิดนี้สามารถป้องกันไม่ให้ผู้บริโภคสามารถบริโภคสินค้าชนิดนี้ได้ แต่การเข้ามาของผู้บริโภครายใหม่ไม่ทำให้ความพึงพอใจของผู้บริโภครายเดิมลดน้อยลง กรณีเช่น ทางด่วนสามารถใช้บริการได้เฉพาะผู้จ่ายค่าทางด่วน แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนรถบนทางด่วนไม่ทำให้รถคันที่ขับอยู่แล้วมีความพึงพอใจที่ลดน้อยลง

(4) ทรัพยากรร่วม (common-pool resources) เป็นประเภทของสินค้าทางเศรษฐศาสตร์อีกลักษณะหนึ่ง มีลักษณะบางประการเหมือนสินค้าเอกชน และบางประการเหมือนสินค้าสาธารณะ กล่าวคือ

- ทรัพยากรร่วมมีลักษณะกีดกันได้ยากมาก เนื่องจากขอบเขตของทรัพยากรมีขนาดใหญ่ (แต่ใช้ว่าจะเป็นไปได้ ขึ้นอยู่กับกติกาการใช้และเทคโนโลยี

- ตัวทรัพยากรเองมีลักษณะต้องแข่งขันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (rivalrous) ยิ่งบริโภคหรือเก็บเกี่ยวมาก จำนวนทรัพยากรที่ใช้ได้ก็จะน้อยลงเรื่อยๆ (ในงานของ Ostrom ใช้คำว่า “subtractability” คือเมื่อใช้แล้วสามารถลดลงได้) ตัวอย่างของทรัพยากรร่วม ได้แก่ ป่าและทรัพยากรจากป่า, ปลาชนิดต่างๆ, น้ำ เป็นต้น

ดังนั้นปัญหาอันเกิดจากการที่มีผู้ใช้ทรัพยากรมากไป และปัญหาการใช้ทรัพยากรเกินพอดี จึงเป็นปัญหาของการใช้ประโยชน์ในทรัพยากรร่วม ขณะเดียวกัน ผู้ใช้ก็ไม่มีแรงจูงใจที่จะดูแลรักษา เพราะไม่สามารถกีดกันคนอื่นที่ไม่ได้ร่วมแบ่งปันต้นทุนการดูแลรักษาจากการใช้ทรัพยากรได้ อนึ่ง จุดสำคัญที่แบ่งแยกทรัพยากรร่วมกับสินค้าสาธารณะก็คือปัญหาการใช้ทรัพยากรเกินพอดีนั่นเอง เพราะสินค้าสาธารณะนั้นคนสามารถบริโภคร่วมกันได้ในขณะที่ทรัพยากรร่วมนั้นเมื่อมีคนบริโภคตัวทรัพยากรแล้วทำให้ทรัพยากรที่เหลืออยู่ลดลง

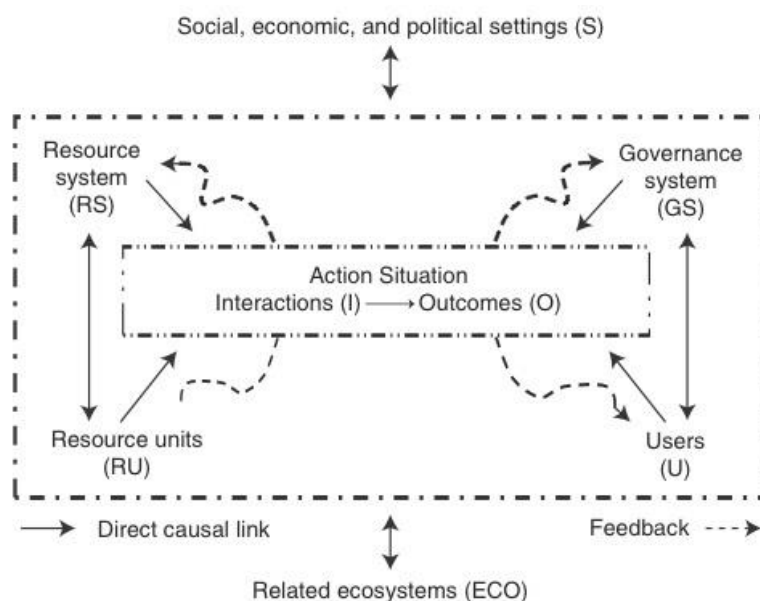
ตารางที่ 11 ลักษณะสินค้าและบริการตามหลักเศรษฐศาสตร์ (Elinor Ostrom, 1995)

ลักษณะ	การแข่งขันกันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (rivalrous or subtractability)		
	ระดับ	ต่ำ	สูง
ความสามารถในการกีดกัน (excludability)	ยาก	สินค้าสาธารณะ (public Goods)	ทรัพยากรร่วม (common-pool resources)
	ง่าย	สินค้าเฉพาะกลุ่ม (toll goods or club goods)	สินค้าและบริการเอกชน (private Goods)

## 2.2.2) คุณลักษณะสถานการณ์ของการกระทำที่ส่งผลระบบการบริหารจัดการทรัพยากร

สภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้ทรัพยากรอาศัยอยู่ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันทั้งในเชิงนิเวศและในเชิงสังคม การกระทำหนึ่งๆ ของผู้ใช้ทรัพยากรย่อมส่งผลกระทบต่อบริบทต่างๆ ทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง ระบบทรัพยากร และตัวทรัพยากรเองการปฏิสัมพันธ์และผลลัพธ์ของผู้ใช้ทรัพยากรภายในสถานการณ์ของการกระทำ มีอิทธิพลต่อระบบทรัพยากร (resource system), ตัวทรัพยากร (resource unit), ระบบการปกครอง (governance system) และตัวผู้ใช้ (users) ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลย้อนกลับ (feedback) ไปที่การปฏิสัมพันธ์และผลลัพธ์ของการกระทำนั้นๆ ในขณะเดียวกันการปฏิสัมพันธ์และผลของการกระทำนี้ยังมีความเชื่อมโยงกับบริบทที่ใหญ่กว่านั้นคือระบบนิเวศวิทยาที่ทรัพยากรตั้งอยู่ และบริบททางด้านเศรษฐกิจ, สังคม และการเมือง ซึ่งความเปลี่ยนแปลงในบริบทที่ใหญ่กว่า (ชล บุนนาค, 2555)





รูปที่ 25 สถานการณ์ของการกระทำ

ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการบริหารจัดการทรัพยากรตั้งอยู่ในระบบนิเวศและสังคมที่กว้างกว่า (Elinor Ostrom, 2011)

### 2.3) คุณลักษณะของชุมชน (attributes of the community)

ชุดที่สามของตัวแปรจาก IAD framework ที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของสถานที่ที่มีการลงมือกระทำคือ คุณลักษณะต่างๆของชุมชนหรือสถานที่ที่เราสนใจ ได้แก่ ค่านิยม (values) ของพฤติกรรมที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปในชุมชน, ระดับของความเข้าใจร่วมกันที่ผู้คนที่จะมาเป็นผู้เข้าร่วมมีการแบ่งปัน (หรือไม่มีการแบ่งปัน) ในชุมชน, ระดับความเป็นหนึ่งเดียวของค่านิยมที่ผู้คนที่อาศัยอยู่ และระดับของความไม่เท่าเทียมในสิทธิ์พื้นฐานระหว่างผู้คนในชุมชน วัฒนธรรม(culture) มักจะถูกใช้ในการอ้างถึงค่านิยมที่แบ่งปันร่วมกันภายในชุมชน วัฒนธรรมมีผลกระทบต่อแบบจำลองทางความคิด(mental models) ที่ผู้เข้าร่วมในสถานการณ์อาจจะมีการแบ่งปันกัน ดังนั้นวัฒนธรรมและค่านิยมภายในสังคมหรือชุมชนจึงมีอิทธิพลต่อสถาบันการปกครองที่ระดับต่างๆ และมีผลกระทบต่อรูปแบบหรือแนวทางที่ผู้เข้าร่วมในท้องถิ่นนั้นเข้าใจ, ลงมือทำ, ปรับแต่ง, หรือ เหมินเฉย ต่อกฎกติกาที่ถูกเขียนขึ้นมาโดยเจ้าหน้าที่จากภายนอก (Elinor Ostrom, 1995)

### 3) การประเมินผลลัพธ์ (evaluating outcomes)

นักวิเคราะห์เชิงสถาบันต้องทำการประเมินคุณค่าของผลลัพธ์ที่ต้องการบรรลุภายใต้การบริหารจัดการสถาบันเชิง ผู้มีส่วนร่วมในสถานการณ์ของการกระทำเฝ้าสังเกตสถานการณ์ และกำหนดเกณฑ์ในการประเมินคุณค่าที่จะถูกประยุกต์ใช้กับผลลัพธ์ต่างๆ ตลอดจนกระบวนการต่างๆในการบรรลุผลลัพธ์ เกณฑ์สำหรับใช้ประเมินมีดังนี้ (Elinor Ostrom, 2011)

(1) **ความมีประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (economic efficiency)** ความมีประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจวัดได้จากระดับหรือขนาดของการเปลี่ยนแปลงของผลประโยชน์สุทธิที่สัมพันธ์กับการแบ่งสรรทรัพยากรหรือการแบ่งสรรทรัพยากร แนวคิดที่ว่าด้วยประสิทธิภาพมีบทบาทหลักในงานศึกษาต่างๆที่ทำการประมาณหาผลประโยชน์และ

ต้นทุน หรืออัตราของผลตอบแทนต่อการลงทุน ซึ่งมักจะถูกใช้เพื่อหาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจหรือความน่าพึงพอใจของนโยบายสาธารณะ ดังนั้นทางเลือกการจัดวางเชิงสถาบัน (institutional arrangements) จำเป็นต้องพิจารณากฎกติกาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการจัดสรรทรัพยากร

(2) **ความเท่าเทียมทางการคลัง (fiscal Equivalence)** มี 2 หลักการสำหรับการประเมินความเท่าเทียมทางการคลัง 1) บนพื้นฐานของความเท่าเทียมกันระหว่างความพยายามและประโยชน์ที่บุคคลได้รับ และ 2) โดยอิงตามความสามารถในการจ่ายของบุคคลที่แตกต่างกัน แนวคิดที่ว่าด้วยความเป็นธรรมเป็นพื้นฐานของเศรษฐกิจที่มีการแลกเปลี่ยน มองว่า ผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากบริการ ควรที่จะรับภาระในการจ่ายเงินให้แก่บริการนั้น หลักการความเท่าเทียมทางการคลังสามารถมีผลกระทบต่อความเต็มใจของบุคคลในการพัฒนา, การบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวกของสาธารณะ และการรักษาทรัพยากร

(3) **ความเป็นธรรม (equity)** นโยบายในการกระจายทรัพยากรแก่บุคคลที่ด้อยโอกาสกว่ามีความสำคัญมาก ดังนั้นแม้ว่าหลักการด้านประสิทธิภาพจะบอกว่าทรัพยากรขาดแคลนครว้ใช้ถูกใช้ที่พวกเขาผลิตเพื่อประโยชน์รวมสูงสุด แต่เป้าหมายด้านความเป็นธรรมคือเพื่อกระตุ้นให้เกิดความพยายามที่จะทำให้เกิดประโยชน์เป็นพิเศษแก่กลุ่มคนที่ด้อยโอกาสก่อน ดังนั้นจำเป็นต้องพิจารณาหลักเกณฑ์และการจัดลำดับผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการกระจายทรัพยากรเพื่อบรรลุด้านความเป็นธรรม ซึ่งบางครั้งอาจขัดกับหลักการที่เป็นเป้าหมายด้านประสิทธิภาพและความเท่าเทียมทางการคลัง

(4) **ความรับผิดชอบ (accountability)** ในการปกครองแบบประชาธิปไตย ภาครัฐควรเป็นผู้รับผิดชอบต่อประชาชนมุ่งเน้นการพัฒนา, การใช้ของสิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะและทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นการประเมินกฎกติกาที่ระดับการเลือกร่วมหรือระดับธรรมนูญ จำเป็นต้องตั้งคำถามได้ว่าภาครัฐมีระดับความรับผิดชอบต่อพลเมืองอย่างไรเกี่ยวกับนโยบายและกฎต่างๆที่ถูกเลือกมาใช้ หากปราศจากความรับผิดชอบ ผู้กระทำก็อาจจะมีพฤติกรรมในเชิงฉวยโอกาสหรือใช้กลยุทธ์ที่ไม่เหมาะสมที่นำไปสู่การไร้ประสิทธิภาพหรือความไม่เป็นธรรมในการกระจายทรัพยากร เป็นต้น

(5) **ความสอดคล้องกับหลักศีลธรรมจรรยาทั่วไป (conformance to general morality)** นอกจากเรื่องของความรับผิดชอบแล้ว การประเมินหลักศีลธรรมจรรยาทั่วไปมีผลต่อการจัดวางเชิงสถาบันซึ่งมีผลต่อการกำหนดกฎกติกาและนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เช่น สังคมที่ยอมรับว่าผู้มีความซื่อสัตย์มีโอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอาชีพและคนทุจริตจำเป็นต้องได้รับการลงโทษทางสังคม ส่งผลให้สังคมนั้นให้ความสำคัญกับค่านิยมด้านความซื่อสัตย์มากขึ้น เป็นต้น

(6) **ความจำเป็นที่จะต้องมีการแลกเปลี่ยนเปรียบเทียบ (the need for trade-offs)** การแลกเปลี่ยนเปรียบเทียบเป็นฐานสำหรับการพิจารณาทางเลือกในการจัดวางเชิงสถาบันเพื่อสอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ เช่น ทางเลือกจากการเปรียบเทียบเป้าหมายเพื่อประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและการกระจายทรัพยากรอย่างเป็นธรรมมีผลต่อการกำหนดกฎกติกาด้านภาษี เป็นต้น

(7) **ความสามารถในการปรับตัว, ความเข้มแข็ง, และความทนทาน (adaptability, resilience, and robustness)** เป็นการประเมินความสามารถในรับมือต่อสถานการณ์เชิงลบทั้งในระยะสั้นและความสามารถในการปรับตัวในระยะยาวผ่านกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ภายใต้สถานการณ์ของการกระทำที่ผ่านมาเพื่อความยั่งยืนในอนาคต (Elinor Ostrom, 1995)

## 2.7.2 ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน

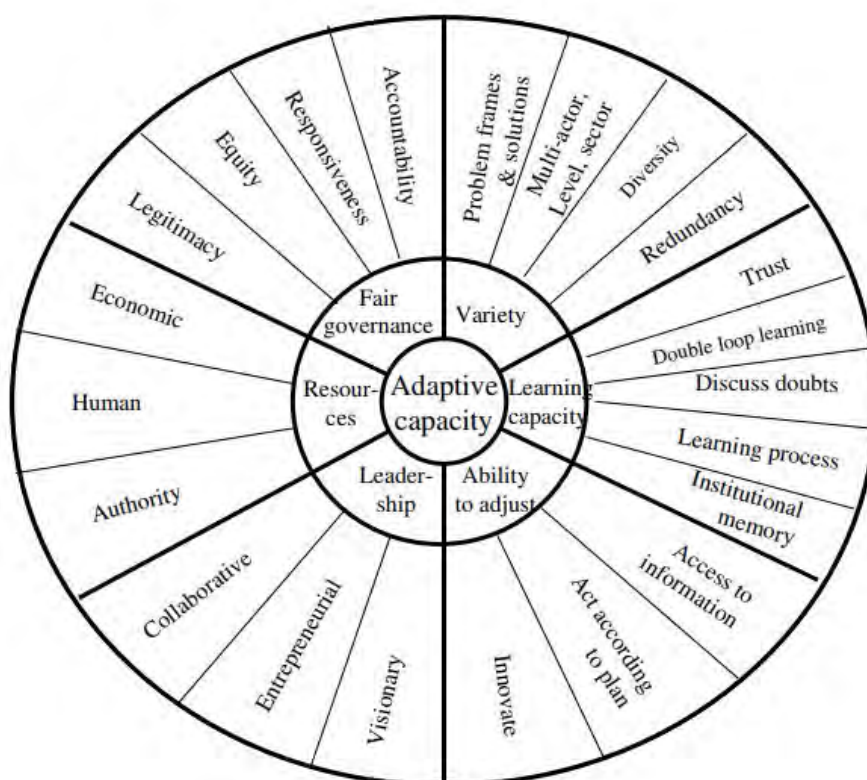
กลไกเชิงสถาบันสะท้อนกระบวนการปกครอง (governmental processes) ที่เป็นทางการ ตลอดจนรูปแบบการมีส่วนร่วมทางสังคมที่ไม่เป็นทางการ โดยการปกครอง (governance) เป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างรัฐและประชาสังคม และการพึ่งพาซึ่งกันและกันกระบวนการตัดสินใจของสังคม (Gupta et al., 2008)

ตามที่ Gupta et al. (2010) ในปัจจุบันการตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบ การเปลี่ยนแปลง และความไม่แน่นอนที่มากขึ้น ได้มีการเรียกร้องให้เกิดสถาบันที่สนับสนุนความสามารถในการปรับตัวของสังคม ความสามารถในการปรับตัวของสถาบันเป็นคุณลักษณะของสถาบันที่ให้อำนาจแก่ผู้เกี่ยวข้องในสังคมในการตอบสนองต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงผ่านมาตรการวางแผนหรือผ่านการอนุญาตและการส่งเสริมการตอบสนองที่สร้างสรรค์จากสังคม คุณลักษณะร่วมกันเหล่านี้ถูกอ้างอิงเป็นความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน (Institutional adaptive capacity) (Gupta et al., 2010)

Gupta et al. (2010) ได้ใช้คำจำกัดความของสถาบันที่ถูกกำหนดโดย the Institutional Dimension of Global Environmental Change (IDGEC) อธิบายแนวความคิดของความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบแรก สถาบันที่ทำให้สังคมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีลักษณะแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ อาจเป็นกฎ, บรรทัดฐาน และความเชื่อ ที่ควบคุมกำหนดพฤติกรรมของสังคม, บุคคล, องค์กร และเครือข่ายทางสังคม ประการที่สอง ระดับที่สถาบันอนุญาตและส่งเสริมให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถเปลี่ยนแปลงสถาบันของพวกเขาเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหากจำเป็น สถาบันควรช่วยผู้เกี่ยวข้องในการเรียนรู้จากประสบการณ์และข้อมูลเชิงลึกเพื่อสามารถจัดการอย่างยืดหยุ่นและสร้างสรรค์ในสถานการณ์ที่คาดการณ์ได้และไม่สามารถคาดการณ์ได้ ขณะที่ยังคงรักษาระดับของอัตลักษณ์เชิงสถาบัน ดังนั้นสถาบันถูกพัฒนาโดยมนุษย์และสถาบันสามารถถูกเปลี่ยนแปลงได้โดยมนุษย์ แม้ว่าโดยทั่วไปมนุษย์จะมีระดับการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง (Gupta et al., 2010)

### วงล้อสำหรับประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน (the adaptive capacity wheel)

Gupta et al. (2010) ได้สร้างกรอบการประเมินการปรับตัวเชิงสถาบัน (the ACW as assessment framework) สำหรับการวิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน มุ่งเน้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเชิงสถาบัน ซึ่งได้รับการพิจารณาสำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบต่างๆ ซึ่งเน้นเฉพาะตัวชี้วัดเชิงคุณภาพของความสามารถในการปรับตัว ประกอบด้วย 6 มิติและ 22 ตัวชี้วัด ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อประเมินกลไกเชิงสถาบันเกี่ยวกับความสามารถในการกระตุ้นความสามารถในการปรับตัวของสังคมและเพื่อกำหนดวิธีการที่สถาบันเหล่านี้ได้รับการเปลี่ยนแปลง มิติเหล่านี้คือ ความหลากหลาย (variety), ความสามารถในการเรียนรู้ (learning capacity), การเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (room for autonomous change), ผู้นำ (leadership), ทรัพยากร (resources) และการปกครองที่เป็นธรรม (fair governance) (Gupta et al., 2010) โดยมีมิติด้านความหลากหลาย, ความสามารถในการเรียนรู้ และการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ ถือเป็นแกนเชิงคุณภาพ ส่วนมิติด้านผู้นำ, ทรัพยากร และการปกครองที่เป็นธรรม เป็นการสนับสนุนเชิงคุณภาพ (Gupta et al., 2010)



รูปที่ 26 The Adaptive Capacity Wheel  
(Gupta et al., 2008)

วงล้อสำหรับประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน ประกอบด้วย 6 มิติ ดังนี้ (Gupta et al., 2010)

### 1. ความหลากหลาย (variety)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบที่ค่อยๆสะสมสามารถถูกจัดประเภทเป็นปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจน จึงเป็นไปได้ยากในการพัฒนากลยุทธ์ในการปรับตัวที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในการจัดการกับความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นการจัดการกับความไม่แน่นอนและความคลุมเครือต่างๆ กลยุทธ์ที่สำคัญคือการให้ความสำคัญกับมิติของความหลากหลาย มิติของความหลากหลายแสดงถึงไม่มีแนวทางหรือชุดคำตอบเดียวที่เป็นอุดมคติของกลยุทธ์เชิงนโยบายในการแก้ปัญหาสำหรับประเด็นและปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นวิธีการที่ดีที่สุดคือการจัดการภายใต้กรอบการทำงานที่มีหลายคำตอบในการแก้ปัญหา ที่ซึ่งผู้เกี่ยวข้องจำนวนมากสามารถแทรกแซงที่หลายระดับของการปกครองทั้งในเชิงพื้นที่และสังคม

ความหลากหลายเป็นมิติที่ส่งเสริมให้ระบบสังคมมีความสามารถมากขึ้นในการมองเห็นอนาคตและผลกระทบที่คาดการณ์และไม่คาดการณ์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบต่างๆ ส่งผลให้มีช่วงกว้างของระบบการปรับตัว รวมถึงการมีกลยุทธ์เชิงรุก, มาตรการและเครื่องมือที่หลากหลายในการจัดการกับปัญหา ความหลากหลายของคำตอบในการแก้ปัญหาและความคิดเห็นมีความสำคัญสำหรับความสามารถในการตอบสนองต่อรูปแบบที่แตกต่างของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงและสถานการณ์เชิงลบซึ่งจำนวนมากไม่สามารถ

คาดการณ์ได้ เช่น การมีส่วนร่วมของประเภทผู้เกี่ยวข้องที่หลายหลายในสังคมในกระบวนการตัดสินใจเพื่อจัดการกับปัญหาต่างๆ

ความหลากหลายส่งเสริมให้เกิดการสร้างความทับซ้อน (redundancy) ของบทบาทหน้าที่เป็นการต่อต้านการพึ่งพาหรือการผูกขาดหน้าที่การทำงานของระบบซึ่งทำให้เพิ่มความเสี่ยงมากขึ้นแก่ระบบจากความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยในภาวะวิกฤติของระบบการมีหน้าที่ทับซ้อน หากระบบหนึ่งให้ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ อีกระบบสามารถทำงานทดแทนได้โดยไม่สูญเสียอัตลักษณ์สำคัญจนไม่สามารถฟื้นคืนได้

ตามที่ Gupta et al. (2010) เสนอมิติของความหลากหลายของสถาบัน ที่ช่วยสำหรับการมีความหลากหลายของกรอบปัญหาและคำตอบในการแก้ปัญหา, การอำนวยความสะดวกสำหรับหลายผู้เกี่ยวข้องในการมีส่วนร่วมในหลายระดับและหลายภาคส่วน, การสนับสนุนความหลากหลายในการสร้างนโยบายและก่อให้เกิดการทับซ้อนในระยะสั้นเพื่อส่งเสริมคำตอบการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดในระยะยาว คำจำกัดความของแต่ละหลักเกณฑ์ของความหลากหลายถูกนำเสนอในตาราง

ตารางที่ 12 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของความหลากหลาย

หลักเกณฑ์	คำจำกัดความ
ความหลากหลายของกรอบปัญหา	การมีหลายกรอบของการอ้างอิง, ความคิดเห็น และจำกัดความของปัญหา
ความหลากหลายของผู้เกี่ยวข้องกับข้อ, หลายระดับ และหลายภาคส่วน	การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องที่หลายหลาย, หลายระดับและภาคส่วนในกระบวนการปกครอง
ความหลากหลายของคำตอบในการแก้ปัญหา	ความพร้อมของทางเลือกนโยบายที่แตกต่างในการจัดการกับปัญหา
การมีสำรอง	การมีมาตรการที่ทับซ้อนและมีระบบสำรอง, ไม่มุ่งเน้นที่ประสิทธิภาพของต้นทุนเพียงอย่างเดียว

## 2. ความสามารถในการเรียนรู้ (learning capacity)

จากความไม่แน่นอนเกี่ยวกับการคาดการณ์ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบ มักถูกกล่าวว่าการปรับตัวควรถูกพิจารณาเป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้อยู่บนฐานของประสบการณ์, ความเข้าใจมากขึ้นของสถานการณ์ที่สามารถบรรลุเป้าหมาย ความสามารถในการเรียนรู้มีจำเป็นสำหรับการพัฒนาเพื่อการตอบสนองรูปแบบใหม่ๆต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบ ในการเรียนรู้แบบวงเดียว (single loop learning) หมายถึงการเรียนรู้เพื่อทำสิ่งต่างๆให้ดีขึ้น ขณะที่การเรียนรู้แบบสองวงรอบ (double-loop learning) หมายถึงการเรียนรู้วิธีการทำสิ่งต่างๆให้ดีขึ้น

การปรับตัวเชิงสถาบัน (adaptive institutions) ต้องกระตุ้นให้ผู้เกี่ยวข้องเรียนรู้และความเต็มใจในการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ความสามารถในการปรับตัวสามารถเพิ่มได้หากสังคมอนุญาตให้ปรับปรุงสิ่งที่ทำประจำจากประสบการณ์ที่ผ่านมาและยังตั้งคำถามที่สำคัญเชิงสังคมที่ถูกฝังในอุดมการณ์, กรอบ, สมมุติฐาน, ความรู้, กฎ, บทบาท และกระบวนการที่กำหนดวิธีการแก้ปัญหา โดยการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นการกระทำที่กำลัมาถึง มันถูกคาดการณ์ว่ากลยุทธ์จะขัดแย้งค่านิยม, กิจวัตรประจำวัน และการรับรู้ปัญหาและคำตอบ

ในการแก้ปัญหา ความสำคัญคือการมุ่งเน้นการรับฟังและการอภิปรายข้อสงสัยมากกว่าการปกป้องมุมมองหรือกรอบแนวคิดเดิม

ความท้าทายของสมมุติฐานพื้นฐานสามารถนำไปสู่รูปแบบใหม่ของการแก้ปัญหาที่เกิดจากการปรับตัวเชิงสถาบัน กลไกที่ยังยั้งการเรียนรู้อย่างแท้จริงคือการปกป้องวิถีประจำขององค์กร ตัวอย่างเช่น การกระทำ, นโยบาย และการปฏิบัติ ที่กีดกันผู้มีส่วนร่วมจากประสบการณ์เชิงลบหรืออุปสรรค อย่างไรก็ตาม การออกแบบใหม่ของบริบทเชิงสถาบันมักต้องการการเรียนรู้ของข้อมูลเชิงลึกจากอดีตที่ผ่านมา, กิจวัตร, ความกลัว และเสียงสะท้อน (Gupta et al., 2008)

ตามที่ Gupta et al. (2010) สถาบันแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้คนสร้างความเคารพ, ความไว้วางใจซึ่งกันและกัน เพื่อปรับปรุงกิจวัตรและท้าทายต่อบรรทัดฐานและสมมุติฐานพื้นฐาน, การอภิปรายต่อข้อสงสัยโดยการเปิดโอกาสต่อความไม่แน่นอนและการกระตุ้นให้เกิด “institutional memory” โดยการตรวจสอบและกระบวนการประเมิน คำจำกัดความของแต่ละหลักเกณฑ์ของความสามารถในการเรียนรู้ถูกนำเสนอในตาราง

ตารางที่ 13 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของความสามารถในการเรียนรู้

หลักเกณฑ์	คำจำกัดความ
ความไว้วางใจ	รูปแบบของสถาบันที่สนับสนุนความเคารพซึ่งกันและกันและความไว้วางใจ
การเรียนรู้แบบวงรอบเดียว	ความสามารถของรูปแบบเชิงสถาบันในการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาและปรับปรุงกิจวัตรประจำวัน
การเรียนรู้แบบสองรอบเดียว	หลักฐานของการเปลี่ยนแปลงในสมมุติฐานภายใต้รูปแบบเชิงสถาบัน
การอภิปรายในข้อสงสัย	สถาบันที่เปิดกว้างต่อความไม่แน่นอน
Institutional memory	สถาบันที่จัดกระบวนการตรวจสอบและประเมินของนโยบายที่ผ่านมา

### 3. การเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ (room for autonomous change)

มิตินี้มุ่งเน้นสถาบันที่ช่วยให้ผู้คนในสังคม สามารถปรับตัวได้ด้วยตัวเองและโดยอัตโนมัติในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม หมายถึงถึงความสามารถในการจัดระบบใหม่ด้วยตนเอง (self-organization) ทั้งจากผู้เกี่ยวข้องและระบบการปกครองในหน่วยงานที่มีอำนาจซึ่งไม่ใช่การตอบสนองแต่เพียงผู้เดียวในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติมีความจำเป็นเพราะการตอบสนองจากบนลงล่าง (top-down) ช้า และโดยทั่วไปขาดความรู้ระดับท้องถิ่นในรายละเอียด สถาบันสามารถช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องในสังคม โดยการให้วิธีการและข้อมูลที่จำเป็น การกระทำที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสามารถในการปรับตัวอาจรวมถึงการสื่อสารข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การสร้างความตระหนักของโอกาสผลกระทบ, การรักษาความเป็นอยู่ที่ดีของผู้คน, การรักษาสินทรัพย์หรือที่ดิน, การรักษาการเติบโตทางเศรษฐกิจและการใช้ประโยชน์จากโอกาสใหม่ๆ การเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติเสริมสร้างความสามารถของสถาบันในการอนุญาตให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถปรับพฤติกรรมในการตอบสนองต่อโอกาสผลกระทบที่มีอยู่ มติการเรียนรู้มุ่งเน้นเกี่ยวกับความสามารถของสถาบันในการช่วยให้ผู้คน

ในสังคมสามารถปรับตัวต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง โดยให้ความสำคัญกับระดับล่างของการปกครอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงของวิกฤติหรือภัยพิบัติ

ตามที่ Gupta et al. (2010) สถาบันที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติต้องมีความมั่นใจว่าผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลอย่างเท่าเทียมและเพียงพอ, การรับรู้แผนงานและแนวปฏิบัติที่กำหนด, การเสริมสร้างความสามารถจัดระบบด้วยตนเองของสังคมและการประยุกต์การปรับตัวตามสถานการณ์ต่างๆที่มีความไม่แน่นอนทุกวัน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จากการทดลองและความผิดพลาดจากอดีตที่ผ่านมา คำจำกัดความสำหรับแต่ละหลักเกณฑ์ของการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ นำเสนอในตาราง

ตารางที่ 14 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ

หลักเกณฑ์	คำจำกัดความ
การเข้าถึงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลภายใน institutional memory และระบบการเตือนภัยล่วงหน้าแก่บุคคล
การกระทำสอดคล้องกับแผน	การเพิ่มความสามารถของบุคคลในการกระทำโดยให้แผนและรายละเอียดของปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีของภัยพิบัติ
ความสามารถในการประยุกต์	การเพิ่มความสามารถของบุคคลในการจัดระบบด้วยตนเอง และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ; ส่งเสริมการสร้างทุนทางสังคม (social capital)

ต่อไปเป็นมิติของผู้นำ, ทรัพยากร และการปกครองที่เป็นธรรม เป็นตัวแปรตามบริบทซึ่งนำไปสู่การเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันโดยอ้อม

#### 4. ผู้นำ (leadership)

ผู้นำเป็นผู้ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง โดยการกำหนดทิศทางและการสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้อื่นทำตาม หรือแม้แต่การใช้มาตรการบีบบังคับเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติตามเส้นทางที่พัฒนาโดยเฉพาะ (Gupta et al., 2008) ภายในมิตินี้ มุ่งเน้นเกี่ยวกับวิธีการที่สถาบันส่งเสริมผู้นำที่นำไปสู่การสร้างและปรับเปลี่ยนสถาบันของพวกเขาเอง ดังนั้นผู้นำจะไม่ได้หมายถึงผู้คนโดยทั่วไปในสังคม ในประเทศประชาธิปไตย ผู้นำจำเป็นต้องทำในสิ่งที่ถูกต้องและเป็นแรงบันดาลใจโดยปราศจากการบังคับ ในกรณีของปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง ดังเช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, ผู้นำจำเป็นต้องสนับสนุนความหลากหลายและความคิดสร้างสรรค์; การเจรจาและความเข้าใจ, โดยคำนึงถึงความไม่แน่นอน ในทางปฏิบัติ ผู้นำอาจขัดแย้งกับความหลากหลาย แต่ผู้นำที่สมควรให้พื้นที่สำหรับความหลากหลาย

ตามที่ Gupta et al. (2010) สถาบันควรส่งเสริมการเกิดขึ้นของผู้นำที่มีวิสัยทัศน์, ความสามารถในการบริหารและสร้างสรรค์ และส่งเสริมความร่วมมือ เพื่อสนับสนุนปรับตัวต่อโอกาสผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยความสำเร็จ ดังที่นำเสนอในตาราง

ตารางที่ 15 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของผู้นำ

หลักเกณฑ์	คำจำกัดความ
วิสัยทัศน์	พื้นที่สำหรับวิสัยทัศน์ในระยะยาวและผู้นำการปฏิรูป
ความสามารถในการบริหารและสร้างสรรค์	พื้นที่สำหรับผู้หน้าที่กระตุ้นให้เกิดการกระทำและการดำเนินการ; ผู้นำที่เป็นแบบอย่าง
การสร้างความร่วมมือ	พื้นที่สำหรับผู้หน้าที่ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างกัน; การปรับตัวร่วมบริหารจัดการ (adaptive co-management)

### 5. ทรัพยากร (Resources)

ความสามารถในการสร้างทรัพยากรมีอิทธิพลมากเกี่ยวกับสถาบันหรือองค์กรที่มีประสิทธิภาพสามารถเป็นบรรทัดฐานและกฎของสถาบันควรสนับสนุนผู้คนในการจัดหาและการเข้าถึงทรัพยากรที่เพียงพอที่ความสามารถในการสร้างทรัพยากรจะเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของสถาบัน ทรัพยากรดังกล่าว ได้แก่ ทรัพยากรด้านการเงิน, สังคม, มนุษย์, กฎหมาย และเทคโนโลยี

ทรัพยากรด้านการเงินมีความจำเป็นในการพัฒนา, การทดลอง และการตระหนักถึงกลยุทธ์ในการปรับตัว การศึกษาเป็นตัวกำหนดคุณภาพของผู้คนเป็นทรัพยากรมนุษย์ , และอำนาจทางกฎหมาย (authority) ต้องการใช้และดำเนินการตัดสินใจ ตามที่ Gupta et al. (2010) สถาบันควรมีอำนาจหรือผู้เกี่ยวข้องมีอำนาจในการตัดสินใจ, การมีทรัพยากรมนุษย์และการมีทรัพยากรทางเศรษฐกิจ คำจำกัดความแต่ละหลักเกณฑ์ของทรัพยากรถูกนำเสนอใน

ตารางที่ 16 หลักเกณฑ์และคำจำกัดความมิติของทรัพยากร

หลักเกณฑ์	คำจำกัดความ
อำนาจตามกฎหมาย	การจัดหารูปแบบที่ได้รับการยอมรับและถูกกฎหมายของอำนาจ; ไม่ว่าจะ เป็นกฎสถาบัน (institutional rules) ที่ถูกฝังในกฎหมายรัฐธรรมนูญ
ทรัพยากรมนุษย์	ความพร้อมของผู้เชี่ยวชาญ, ความรู้ และแรงงาน
ทรัพยากรทางการเงิน	ความพร้อมของทรัพยากรทางการเงินในการสนับสนุนมาตรการเชิงนโยบายและแรงจูงใจทางการเงิน

### 6. การปกครองที่เป็นธรรม (fair governance)

มิติของการปกครองที่เป็นธรรมเป็นคุณลักษณะสำคัญที่สถาบันต้องมีในตัวเอง ธรรมชาติของการปกครองกำหนดว่าสิ่งใดที่เหมาะสมกับกลุ่มสังคมในการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ในกระบวนการแก้ปัญหา การปกครองดังกล่าวอาจมีระดับที่แตกต่างของความถูกต้องตามกฎหมาย, ความชอบธรรม, ความเสมอภาค และความรับผิดชอบ ซึ่งถือเป็นเงื่อนไขสำคัญ คำว่า การปกครองที่เป็นธรรมแทนที่ด้วยธรรมาภิบาล (good governance) หมายถึงการกระจายทรัพยากรอย่างทั่วถึง มากกว่าการเข้าถึงประสิทธิภาพของต้นทุน ความเป็นธรรมยังอนุมานได้ว่าทรัพยากรไม่ควรถูกใช้โดยเปล่าประโยชน์ ความสมดุลจำเป็นในการพบกันระหว่างประสิทธิผลและประสิทธิผลเป็นกระบวนการเชิงนวัตกรรม การดำเนินบางอย่างอาจไม่มีประสิทธิภาพแต่ควรได้รับอนุญาตให้เกิดขึ้นได้ทุกที่เนื่องจากประสิทธิภาพสูงสุดเป็นไปได้เฉพาะสภาพแวดล้อมที่มีเสถียรภาพ



สถาบันควรช่วยส่งเสริมกระบวนการนโยบายที่ถูกกฎหมาย, ปกป้องสิทธิขั้นพื้นฐาน และความเสมอภาค และการตอบสนอง, ความโปร่งใส, ความรับผิดชอบ และความถูกต้องตามกฎหมายถูกกระตุ้นผ่านเหตุการณ์รุนแรง ก่อให้เกิดจิตสำนึกของการเปลี่ยนแปลงภายในการจัดทำนโยบาย และทำให้เกิดความชอบธรรมสำหรับการปกครอง ความเสมอภาคเป็นส่วนสำคัญเนื่องจากการพัฒนาที่ไม่เสมอภาคนำไปสู่การบ่อนทำลายโอกาสสำหรับสวัสดิการในอนาคตและขาดความถูกต้องตามกฎหมาย

ตามที่ Gupta et al. (2010) สถาบันจัดให้มีการปกครองที่เป็นธรรม เมื่อพวกเขาอนุญาตและส่งเสริมการจัดทำนโยบายที่ถูกต้องตามกฎหมาย, กระบวนการนโยบายและผลลัพธ์ที่เป็นธรรม, การตอบสนองและความรับผิดชอบ คำจำกัดความของแต่ละลักษณะของการปกครองที่เป็นธรรมถูกนำเสนอในตาราง

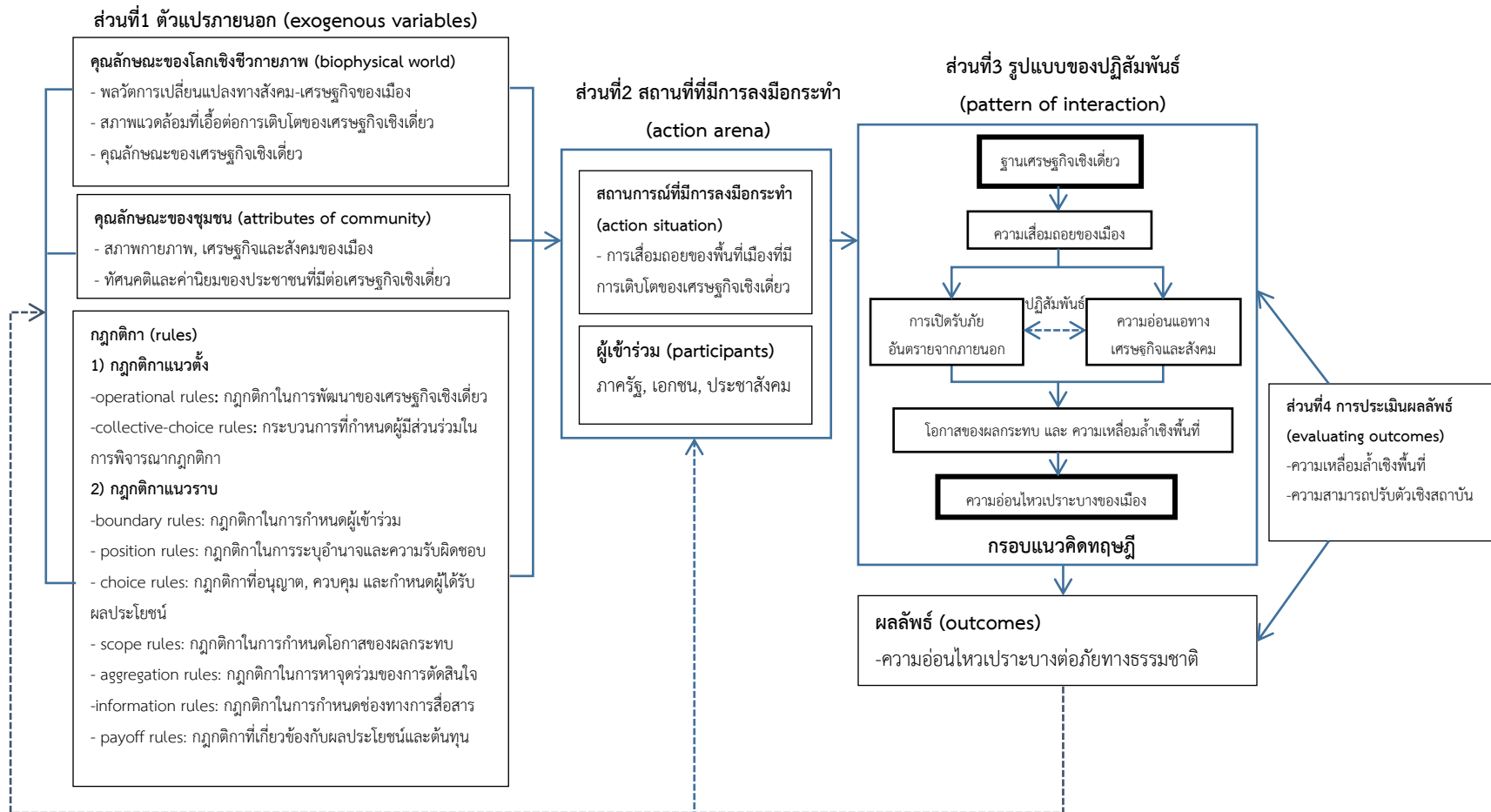
ตารางที่ 17 ลักษณะและคำจำกัดความมิติของการปกครองที่เป็นธรรม

ลักษณะ	คำจำกัดความ
การมีสิทธิและการถูกต้องตามกฎหมาย	การสนับสนุนจากรัฐสำหรับสถาบันเฉพาะ
ความเสมอภาค	กฎของสถาบันที่เป็นธรรม
การตอบสนอง	รูปแบบของสถาบันที่แสดงการตอบสนองต่อสังคม
ความรับผิดชอบ	รูปแบบของสถาบันที่มีความรับผิดชอบ

## 2.8 การพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันตาม IAD framework

หลักการสร้างแบบจำลอง (model) เพื่อการวิเคราะห์เชิงสถาบัน คือการบูรณาการกรอบการทำงานของ “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” และแนวคิดทฤษฎีที่ต้องการ โดย “IAD framework” ได้ให้กรอบการทำงานที่เป็นสากลและระบุงค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องที่วางระบบโครงสร้างเชิงสถาบัน (institutional arrangements) เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทฤษฎีด้านสถาบันกับทฤษฎีใดๆ ดังนั้นการบูรณาการกรอบการทำงานและทฤษฎีจึงนำไปสู่การสร้างแบบจำลองที่มีลักษณะเฉพาะที่ช่วยในการกำหนดตัวแปรและระเบียบวิธีอย่างเป็นระบบเพื่อทดสอบสมมติฐานจากทฤษฎี วินิจฉัยปรากฏการณ์เฉพาะ, การอธิบายกระบวนการ และผลที่คาดการณ์ (Elinor Ostrom, 2011)

จากสมมติฐานการวิจัย คือ สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของเมือง นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก จากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งหมดถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ส่งผลให้เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก” จากสมมติฐานการวิจัยสามารถสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้ IAD framework และบูรณาการแนวคิดทฤษฎีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองและกลไกเชิงสถาบันในการปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ที่นำมาสู่การสร้างความสำเร็จของเมืองในปัจจุบัน นอกจากนี้ แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นสามารถนำมาสู่การกำหนดระเบียบวิธีวิจัย, ตัวแปร และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสภาพบริบทของความเป็นจริงที่เชื่อมโยงจากทฤษฎีสู่รูปธรรมของการปฏิบัติได้



รูปที่ 27 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางนำมาสู่การกำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 4 ส่วน

ตารางที่ 18 รายละเอียดแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบาง

IAD Framework	การวิเคราะห์การปรับตัวของสถาบันในการควบคุมการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
<b>1. ตัวแปรภายนอก (exogenous variables)</b>	
1.1 คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ (biophysical world)	คุณลักษณะของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
1.2 คุณลักษณะของชุมชน (attributes of community)	พลวัตการเปลี่ยนแปลงทางสังคม-เศรษฐกิจของเมือง สภาพกายภาพ,เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองในปัจจุบัน
1.3 กฎกติกา (rules)	
1.3.1 กฎกติกาแนวตั้ง	
(1) กฎกติการะดับดำเนินการ (operational rules)	กฎกติกาในการพัฒนาของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
(2) กฎกติกาทางเลือกร่วม (collective-choice rules)	กระบวนการที่กำหนดผู้มีส่วนร่วมในการพิจารณากฎกติกา
1.3.2 กฎกติกาแนวราบ	
(1) กฎกติกาเกี่ยวกับอาณาเขต (boundary rules)	กฎกติกาในการกำหนดผู้เข้าร่วมประกอบการธุรกิจเชิงเดี่ยว
(2) กฎกติกาเกี่ยวกับตำแหน่ง (position rules)	กฎกติกาในการระบุอำนาจและความรับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมในการประกอบการธุรกิจเชิงเดี่ยว
(3) กฎกติกาว่าด้วยตัวเลือก (choice rules)	กฎกติกาที่กำหนดการกระทำที่อนุญาตและควบคุมการประกอบการธุรกิจเชิงเดี่ยว รวมถึงการกำหนดผู้ได้รับประโยชน์จากการอนุญาตหรือควบคุมนั้น ซึ่งมีผลต่อสิทธิ, หน้าที่ และความรับผิดชอบที่มีต่อผลกระทบที่เกิดจากธุรกิจเชิงเดี่ยว
(4) กฎกติกาว่าขอบเขต (scope rules)	กฎกติกาที่กำหนดโอกาสของผลกระทบจากประกอบการธุรกิจเชิงเดี่ยว
(5) กฎกติกาว่าด้วยการรวมกัน (aggregation rules)	กฎกติกาในการควบคุมการตัดสินใจเพื่อหาจุดร่วมของกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจเชิงเดี่ยว ในกรณีที่กฎกติกาว่าด้วยตัวเลือกของผู้ประกอบการต้องการมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการตัดสินใจใดๆ
(6) กฎกติกาว่าด้วยข้อมูลข่าวสาร (information rules)	กฎกติกาว่าด้วยการกำหนดช่องทาง, ความถี่, ความถูกต้อง และเรื่องที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างโดยรวมของสถานการณ์นั้นๆ
(7) กฎกติกาเกี่ยวกับการจ่ายเงิน (payoff rules)	กฎกติกาที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์และต้นทุนที่สร้างแรงจูงใจหรือยับยั้งการพัฒนาของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ซึ่งมีผลต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น
<b>2. สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena)</b>	
2.1 ผู้เข้าร่วม (participants)	ภาครัฐ, เอกชน, ประชาสังคม
2.2 สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ(action arena)	พื้นที่เมืองที่มีการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว
<b>3. ผลลัพธ์ (outcomes)</b>	
3.1 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ (pattern of interaction)	ความสามารถในการปรับตัวของสถาบันในการควบคุมการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวลดลง สถานะความอ่อนแอ (sensitivity) ของผู้คนเพิ่มขึ้น การเปิดรับ (exposure) ภัยอันตรายเพิ่มขึ้น
3.2 ผลลัพธ์ (outcomes)	ความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยทางธรรมชาติ
<b>4. การประเมินผลลัพธ์ (evaluating outcomes)</b>	
หลักเกณฑ์การประเมินผล	ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ความสามารถปรับตัวเชิงสถาบัน

### แบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันตาม IAD framework

จากแบบจำลองที่บูรณาการ IAD framework และแนวคิดทฤษฎี สามารถกำหนดขั้นตอนการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จากแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันที่สร้างขึ้น ดังนี้

**ส่วนที่1 การศึกษาตัวแปรภายนอก (exogenous variables)** ที่มีอิทธิพลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาคีของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวในพื้นที่เมืองและผู้เกี่ยวข้อง ในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวผ่านกฎกติกาต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยหลักคือ

**1) คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ (biophysical world)** ถือเป็นตัวแปรต้นที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์ของการกระทำคือพื้นที่เมืองที่มีการเสื่อมถอยจากเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว โดยโลกในเชิงชีวกายภาพและเชิงวัตถุมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะทางกายภาพ, เศรษฐกิจและสังคมของเมืองที่มีพลวัตเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รวมถึงคุณลักษณะทางธุรกิจรังกาแน่นที่เป็นมูลเหตุในการมุ่งเน้นการผลิต, บริโภค, และถูกจัดสรรของสินค้าในที่นี้คือรังกาแน่นในสถานการณ์หนึ่งๆ ตลอดจนเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับกระบวนการเหล่านี้ นำมาสู่สภาพแวดล้อมทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองภายใต้อิทธิพลของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังกาแน่นในปัจจุบัน โดยมีประเด็นในการศึกษาดังนี้

**1.1) การศึกษาพลวัตการเปลี่ยนแปลงของเมืองทางเศรษฐกิจ, สังคม-ประชากร และสัณฐานเชิงกายภาพของเมือง ที่นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง** สามารถกำหนดประเด็นการศึกษาได้ดังนี้

**(1) การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ** เกี่ยวข้องกับการลดความเป็นอุตสาหกรรม (de-industrialization) ซึ่งเป็นผลให้เกิดการย้ายถิ่นของประชากรวัยแรงงาน ส่งผลให้เมืองที่เคยเป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมเกิดความเสื่อมถอย

**(2) การเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร (demographic changes) ทั้งจากอัตราการเกิด-ตาย อัตราการย้ายถิ่นของประชากร มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนโครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร เพิ่มสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร เช่น สัดส่วนของประชากรวัยพึ่งพิง และมีอายุเฉลี่ยของประชากรที่สูงมากขึ้น เป็นต้น

**1.2) คุณลักษณะของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว** ถือเป็นส่วนหนึ่งของโลกเชิงชีวกายภาพอยู่ภายใต้ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์ของการกระทำที่สร้างแรงจูงใจในการลงทุนในเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวก่อให้เกิดพลวัตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมที่นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง

**2) คุณลักษณะของชุมชน (attributes of community)** คือทัศนคติและค่านิยมของประชาชนที่มีต่อเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ถือเป็นคุณลักษณะของชุมชนที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างของสถานที่ที่มีการลงมือกระทำในระบบกลไกเชิงสถาบันในการตอบสนองและการปรับตัวต่อสถานการณ์ปัญหาต่างๆของประชาชนและหน่วยงานภาครัฐ เพื่อการสร้างกลไกเชิงสถาบันและการบังคับใช้กฎกติกาที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อควบคุมและจัดการกับปัญหาที่อาจเป็นเหตุให้เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ และนำมาซึ่งความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อสถานการณ์เชิงลบเมื่อเวลาผ่านไป

**3) กฎกติกา (rules)** ในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว กฎกติกาถูกสร้างขึ้นโดยผู้มีส่วนร่วมเพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นซ้ำๆซึ่งพวกเขากำลังเผชิญ เพื่อบรรลุเป้าหมายและผลลัพธ์ที่

ต้องการ โดยการส่งเสริมหรือควบคุมสถานการณ์ของการกระทำ ในที่นี้คือการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวในพื้นที่เมือง

**ส่วนที่2 การศึกษาสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena)** คือสถานการณ์การเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบันของเมืองจากผลของการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสัดส่วนศูนย์กลาง เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสัดส่วนศูนย์กลางเมือง อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนน การสัญจร ก่อให้เกิดกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมืองและเกิดการย้ายศูนย์กลางเมืองของเมืองเดิมนำมาซึ่งการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีผลทำให้ลดความหลากหลายของความเป็นเมือง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้เกิดการรวมกลุ่มของประชากร กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และสามารถสร้างนวัตกรรมเพื่อรับมือกับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก

**ส่วนที่3 การศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ (pattern of interaction)** จากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่เป็นผลมาจากการเสื่อมถอยของเมือง และนำมาสู่การความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมือง ซึ่งเป็นรากเชิงสาเหตุที่ทำให้ประชากรที่มีสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแออาศัยในพื้นที่ที่มีการเปิดรับภัยอันตรายภายนอก เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง โดยศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์มุ่งเน้นศึกษาใน 2 องค์ประกอบสำคัญตามทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางคือ การเปิดรับภัยอันตรายและสถานะความอ่อนแอทางสังคมเศรษฐกิจและสังคมของประชากรในเมือง เพื่อนำมาสู่การประเมินผลลัพธ์จากระดับความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่จากการเปิดรับภัยอันตราย ซึ่งมีสมมุติฐานว่าเกิดจากการขาดความสามารถในการปรับตัวของสถาบันต่อการเสื่อมถอยของเมืองอันเกิดจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ส่งผลให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางและเสี่ยงมากขึ้นต่อภัยอันตรายจากภายนอก

**ส่วนที่4 การประเมินผลลัพธ์ (evaluating outcomes)** ของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ของความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยอันตรายจากภายนอก คือ การประเมินความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อนำมาสู่การประเมินระดับความอ่อนไหวเปราะบางและความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของเมืองอย่างเป็นระบบ รวมถึงการประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันผ่านกรอบแนวคิดวงล้อการปรับตัวของสถาบัน (The Adaptive Capacity Wheel) และแบบจำลองที่ได้จากการบูรณาการ The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework) กับแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและบรรจู้ตัวแปรเชิงพื้นที่จากกรณีศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 แนวความคิดการวิจัย

แนวความคิดการวิจัยเป็นการดำเนินการวิจัยแบบผสมผสานทั้งแบบอุปนัย (inductive method) และแบบนิรนัย (deductive method)

การวิจัยแบบอุปนัยเน้นการศึกษาแบบองค์รวม (holistic approach) แสดงความสัมพันธ์ในหลายมิติต่อกันในบริบทของกรณีศึกษา เพื่อการสร้างสรรค์ฐานขึ้นมาจากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เก็บมาในการวิจัยโดยเฉพาะเพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์รากสาเหตุของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่นำมาสู่ความอ่อนไหวประการบางผ่านแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบัน ผลของการศึกษาวิเคราะห์นำมาสู่ข้อสรุปเชิงแนวคิดทฤษฎีที่มีฐานจากข้อมูลโดยตรง

การวิจัยแบบนิรนัยโดยการสร้างกรอบแนวความคิดจากการทบทวนวรรณกรรม และสร้างสรรค์ฐานจากแนวคิดทฤษฎีที่มีอยู่ก่อน (hypothetico-deductive method) ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหารูปแบบปฏิสัมพันธ์ของความอ่อนไหวประการบางจากตัวแปรที่กำหนดซึ่งได้มาจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี แนวคิดการวิจัยส่วนนี้ใช้การวิจัยในเชิงปริมาณบนฐานของตัวชี้วัด (indicator-based approach) เพื่อแสดงรูปแบบการกระจายความอ่อนไหวประการบางเชิงพื้นที่ จากปฏิสัมพันธ์ของ 2 องค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีด้านความอ่อนไหวประการบางคือ สถานะความอ่อนแอ (sensitivity) ของผู้คน และการเปิดรับ (exposure) ภัยอันตรายจากภายนอก นำมาสู่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปแบบที่เกิดขึ้นกับปัจจัยที่เป็นรากสาเหตุของความอ่อนไหวประการบางเชิงพื้นที่จากสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น

#### 3.2 การเลือกกรณีศึกษา

จากแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและทฤษฎีด้านความอ่อนไหวประการบาง ส า ม า ร ถ ก า หนดแนวความคิดของระเบียบวิธีวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้บนฐานของการวิจัยแบบศึกษาเฉพาะกรณี (case study research) โดยกรณีศึกษาพิจารณาจากสมมุติฐานการวิจัยคือกรณีศึกษาที่แสดงให้เห็นการเสื่อมถอยของเมืองจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของเมืองจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวผ่านการควบคุมโดยกลไกเชิงสถาบัน และมีอิทธิพลสำคัญต่อความอ่อนไหวประการบางของเมือง

ดังนั้นกรณีศึกษาที่ถูกเลือกคือ “เทศบาลเมืองปากพอง” จังหวัดนครศรีธรรมราช” เนื่องจากเมืองปากพองผ่านการเติบโตและเสื่อมถอยจากการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจมาหลายยุคสมัย โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของ “ธุรกิจรังนกแอน” ซึ่งถือเป็นฐานเศรษฐกิจหลักของเมืองในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามการเติบโตของธุรกิจรังนกแอนไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานและการกระจายรายได้สู่ภาคธุรกิจอื่นๆ ดังนั้นการขยายตัวของธุรกิจรังนกนางแอนมีอิทธิพลอย่างมากต่อการลดความหลากหลายของเศรษฐกิจท้องถิ่น ก่อให้เกิดพลวัตเมืองจากการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม ที่นำไปสู่ความอ่อนไหวประการบางของเมืองในปัจจุบัน ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ธุรกิจรังนกนางแอนต้องได้รับการควบคุมผ่านกลไกเชิงสถาบันทั้งจากภาครัฐ เอกชน และประชาสังคมของเมือง หากสถาบันไม่สามารถควบคุมการขยายตัวของธุรกิจรังนกนางแอน ส่งผลให้เมืองสูญเสียความสามารถในการดึงดูดกิจกรรมกรรมทางเศรษฐกิจจากการลดลงของการจ้างงานทำให้เมืองมีแนวโน้มสูญเสีย

ประชากรในระยะยาว เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ นำไปสู่การเสื่อมถอยในด้านอื่นๆของเมืองทำให้เมืองมีความยากลำบากและสูญเสียความสามารถในการเผชิญภัยอันตรายจากน้ำท่วม เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางและความเสี่ยงของเมืองมากขึ้น ดังนั้นเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของการกำหนดเมืองปากพนังเป็นกรณีศึกษาซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่กำหนด

ดังนั้น กรณีศึกษาการเสื่อมถอยของเมืองจากการเปลี่ยนแปลงจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจาก “ธุรกิจรังนกอ่อน” ของเมืองปากพนัง ถือเป็นกรณีศึกษาที่สามารถตอบคำถามเชิงทฤษฎี เป็นตัวอย่างหรือเป็นตัวแทนของกรณีศึกษาอื่นๆที่สามารถให้ข้อมูลและเรียนรู้ได้มากแม้ว่าจะเป็นกรณีศึกษาเดียว เรียกว่า “typical case” มีขอบเขตชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งในแง่ของเนื้อหา, เวลา และสถานที่หรือบริบท สามารถแสดงหรือสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยในที่นี้คือกรณีศึกษาที่เป็นตัวแทนของพลวัตเมืองที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ซึ่งมีอิทธิพลต่อความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

### 3.3 ขั้นตอนการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อตอบคำถามและทดสอบสมมุติฐานการวิจัยใช้ทั้งระเบียบวิธีวิจัยในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผ่านกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของการวิเคราะห์เชิงสถาบัน เรียกว่า “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” โดยบูรณาการกับแนวคิดทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบความอ่อนไหวเปราะบางและกลไกเชิงสถาบันเพื่อตอบคำถามการวิจัยและสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น

ขั้นตอนการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จากแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันที่สร้างขึ้น ถูกแสดงในบทต่างๆของวิทยานิพนธ์ ดังนี้

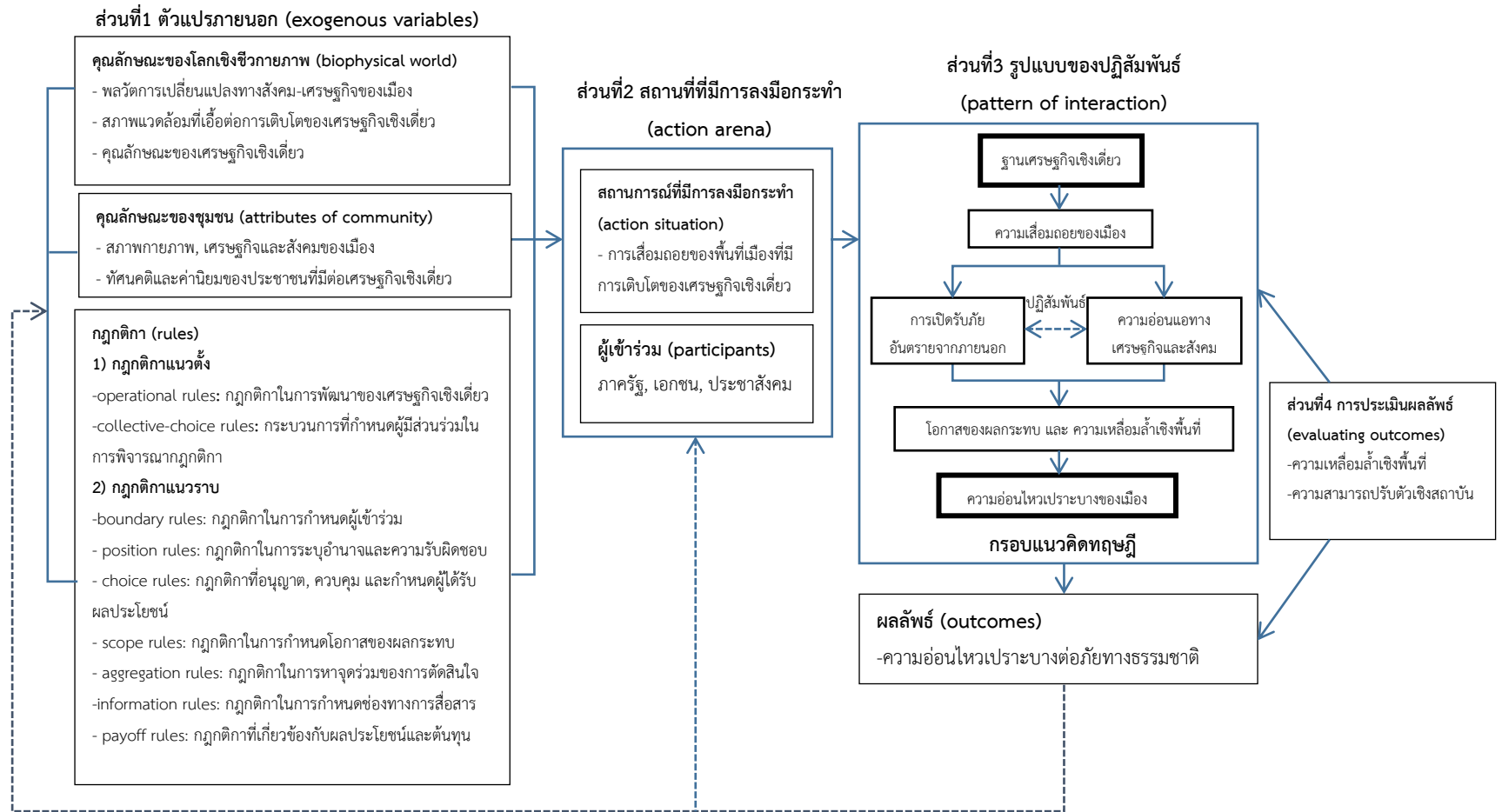
**ส่วนที่1 การศึกษาตัวแปรภายนอก (exogenous variables)** ที่มีอิทธิพลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างการผลิตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวในพื้นที่เมืองและผู้เกี่ยวข้อง ในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวผ่านกฎกติกาต่างๆ ผลการศึกษาถูกแสดงใน บทที่4 คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ, บทที่5 คุณลักษณะของชุมชน และบทที่6 กฎกติกา

**ส่วนที่2 การศึกษาสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena)** คือสถานการณ์การเสื่อมถอยของเมืองในปัจจุบันจากผลของการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ผลการศึกษาถูกแสดงในบทที่ 7 สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ การเปลี่ยนแปลงเชิงสัจฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง

**ส่วนที่3 การศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ (pattern of interaction)** จากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่นำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง ผลการศึกษาถูกแสดงในบทที่ 8 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์

**ส่วนที่4 การประเมินผลลัพธ์ (evaluating outcomes)** ของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ของความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยอันตรายจากภายนอก คือ การประเมินความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ และการประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน ผลการศึกษาถูกแสดงในบทที่9 การประเมินผลลัพธ์ ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน

รูปที่ 28 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันและกรอบแนวคิดทฤษฎี





### 3.4 ตัวแปรภายนอก

สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) คือพื้นที่เมืองที่มีการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น ถือว่าเป็นชุดของตัวแปรตาม (dependent variables) ที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรภายนอก (exogenous variables) ใน 3 ปัจจัยหลักคือ (1) คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ (biophysical world) คือพลวัตการเปลี่ยนแปลงทางสังคม-เศรษฐกิจของเมือง, สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น และคุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น (2) คุณสมบัติของชุมชน (attributes of community) คือทัศนคติและค่านิยมของประชาชนที่มีต่อเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว (3) กฎกติกา (rules) ในการควบคุมและพัฒนาธุรกิจรังนกแอ่น

การศึกษาตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่เมืองและผู้เกี่ยวข้องในการควบคุมและพัฒนาธุรกิจรังนกแอ่นผ่านกฎกติกาต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

#### 3.4.1 คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ

คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ (biophysical world) ถือเป็นตัวแปรต้นที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์ของการกระทำคือพื้นที่เมืองที่มีการเชื่อมถอยจากเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว โดยโลกในเชิงชีวกายภาพและเชิงวัตถุมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะทางกายภาพ, เศรษฐกิจและสังคมของเมืองที่มีพลวัตเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รวมถึงคุณลักษณะทางธุรกิจรังนกแอ่นที่เป็นมูลเหตุในการจูงใจในการผลิต, บริโภค, และถูกจัดสรรของสินค้าในที่นี่คือรังนกแอ่นในสถานการณ์หนึ่งๆ ตลอดจนเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับกระบวนการเหล่านี้ นำมาสู่สภาพแวดล้อมทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองภายใต้อิทธิพลของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอ่นในปัจจุบัน โดยมีประเด็นในการศึกษาดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงของเมืองทางเศรษฐกิจ, สังคม-ประชากร และสัณฐานเชิงกายภาพของเมือง ที่นำมาสู่การเชื่อมถอยของเมือง

2) คุณลักษณะของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ถือเป็นส่วนหนึ่งของโลกเชิงชีวกายภาพอยู่ภายใต้ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์ของการกระทำที่สร้างแรงจูงใจในการลงทุนในเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวก่อให้เกิดพลวัตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมที่นำมาสู่การเชื่อมถอยของเมือง

**1) การเปลี่ยนแปลงของเมืองทางเศรษฐกิจ, สังคม-ประชากร และสัณฐานเชิงกายภาพของเมือง ที่นำมาสู่การเชื่อมถอยของเมือง**

**1.1) พัฒนาการการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง** เกี่ยวข้องกับการลดความเป็นอุตสาหกรรม (de-industrialization) ซึ่งเป็นผลให้เกิดการย้ายถิ่นของประชากรวัยแรงงาน ส่งผลให้เมืองที่เคยเป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมเกิดความเสื่อมถอย

การศึกษาพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง มุ่งเน้นการศึกษาระดับกว้าง (global level) ครอบคลุมเทศบาลบาลปากพนังและพื้นที่โดยรอบ ที่แสดงให้เห็นพลวัตเมืองและกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจในช่วงเวลาต่างๆซึ่งเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญเพื่อวิเคราะห์รากเหง้าสาเหตุและปัจจัยที่ก่อให้เกิดพลวัตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองที่เอื้อให้เกิดการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น และนำมาสู่ปฏิสัมพันธ์ที่สร้างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองในปัจจุบัน

### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเน้นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ร่วมเหตุการณ์ของการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจในช่วงเวลาต่างๆ และอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) โดยการทบทวนวรรณกรรมจากข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีที่มาจากเอกสาร, รายงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงภาพถ่าย, แผนที่ทั้งจากหน่วยงานราชการ องค์กรส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น เพื่อเป็นประโยชน์ในการลำดับ เชื่อมโยงเหตุการณ์ และแสดงให้เห็นพลวัตการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างๆที่สำคัญ

**1.2) การเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร** การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านสังคมและประชากรที่แสดงถึงการหดตัวของเมือง (urban shrinkage) หรือการเสื่อมถอยของเมือง (urban decline) เป็นกระบวนการในระยะยาวอ้างอิงกับการลดลงของประชากรและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรแสดงถึงการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการหดตัวของเมืองจึงเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่เป็นตัวแทนของพลวัตเชิงลบและกระบวนการที่นำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองที่ค่อยๆสะสมผลกระทบเชิงลบเมื่อเวลาผ่านไป ทั้งจากการสูญเสียการจ้างงานของประชากร เป็นต้นเหตุให้เกิดโครงสร้างพื้นฐานส่วนเกินนำมาสู่ความเสื่อมโทรมและเพิ่มต้นทุนของเมืองในการดูแลรักษาขณะที่ภาครัฐเก็บภาษีได้น้อยลงจากการหดตัวของเมืองที่จำกัดความสามารถในการปรับตัวและการฟื้นคืนจากสถานการณ์เชิงลบของประชาชนและภาครัฐ

### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเน้นการวิจัยในเชิงปริมาณเพื่อการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านประชากร มุ่งเน้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาเพื่อเข้าใจถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงจากอดีต สภาพการณ์ในปัจจุบัน และช่วยในการคาดการณ์ในอนาคต โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ และสถิติทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านประชากรมีประเด็นในการศึกษาดังต่อไปนี้

#### (1) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**(1.1) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร** เพื่อเปรียบเทียบการกระจายของประชากรตามอายุและเพศในช่วงเวลาที่กำหนด โดยการวิเคราะห์โครงสร้างทางอายุและเพศสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

**(1.1.1) โครงสร้างด้านอายุ** เพื่อแสดงการกระจายอายุของประชากรและสัดส่วนของประชากรในแต่ละกลุ่มอายุที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งการกระจายตัวด้านอายุของประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม

- กลุ่มวัยเด็ก ได้แก่ประชากรที่อยู่ในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 14 ปี
- กลุ่มวัยแรงงาน ได้แก่ประชากรที่อยู่ในกลุ่มอายุ 15-59 ปี
- กลุ่มผู้สูงอายุ ได้แก่ประชากรที่อยู่ในกลุ่มอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป

การกระจายตัวด้านอายุของประชากรแสดงถึงระดับคุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่ รวมถึงระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งมีอิทธิพลต่อสถานะความอ่อนแอของประชากรซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระดับความสามารถของประชากรในการรับมือกับภัยอันตรายและความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

การวิเคราะห์โครงสร้างทางอายุของประชากรเน้นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงผ่านช่วงเวลา สามารถแสดงในรูปแบบของอัตราส่วนพึ่งพิง (dependency ratio) หมายถึงอัตราส่วนของประชากรที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่นในเชิงเศรษฐกิจต่อประชากรที่เป็นผู้ผลิตในเชิงเศรษฐกิจ

อัตราส่วนพึ่งพิงสามารถคำนวณได้จากสูตร (ลัคนา วัฒนชะชีวะกุล, 2554)

$$DR = \frac{P_c + P_o}{P_w} \times 100$$

โดย

DR หมายถึง อัตราส่วนพึ่งพิง

PC หมายถึง จำนวนประชากรวัยเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

PO หมายถึง จำนวนประชากรวัยสูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

PW หมายถึง จำนวนประชากรวัยแรงงานที่มีอายุ 15-59 ปี ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

นอกจากนี้ยังคำนวณแยกอัตราส่วนพึ่งพิงวัยเด็กและอัตราส่วนพึ่งพิงวัยสูงอายุได้ดังนี้

$$DR_c = \frac{P_c}{P_w} \times 100$$

โดย DRC หมายถึง อัตราส่วนพึ่งพิงวัยเด็ก

$$DR_o = \frac{P_o}{P_w} \times 100$$

โดย DRO หมายถึง อัตราส่วนพึ่งพิงวัยสูงอายุ

**(1.1.2) อายุมัธยฐาน (median age)** การวิเคราะห์อายุมัธยฐาน เป็นการพิจารณาว่าประชากรในพื้นที่ศึกษาจะเป็นประชากรสูงอายุหรืออายุน้อย ถ้าประชากรในพื้นที่ที่มีอายุมัธยฐานต่ำกว่า 20 ปี ถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่ที่มีอายุน้อย ถ้าประชากรในพื้นที่ที่มีอายุมัธยฐาน 20-29 ปี ถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่ที่มีอายุปานกลาง และถ้าประชากรในพื้นที่ที่มีอายุมัธยฐานตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป จะถือว่าเป็นประชากรสูงอายุ

อายุมัธยฐานสามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้ (ลัคนา วัฒนชะชีวะกุล, 2554)

$$Me = L + \left( \frac{\frac{N}{2} - F_L}{f_m} \right)$$

โดย Me หมายถึง อายุมัธยฐาน

L หมายถึง ขอบเขตล่างของชั้นที่มีอายุมัธยฐาน

I	หมายถึง ความกว้างของช่วงอายุ
N	หมายถึง จำนวนประชากรทั้งหมด
FL	หมายถึง จำนวนประชากรสะสมจนถึงก่อนชั้นที่มีอายุมัธยมศึกษา
fm	หมายถึง จำนวนประชากรในชั้นที่มีอายุมัธยมศึกษา

**(1.1.3) โครงสร้างทางเพศของประชากร** สถานะความอ่อนแอของประชากร เพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการรับมือกับภัยอันตรายจากภายนอก โครงสร้างทางเพศของประชากรสามารถวัดการกระจายตัวด้านเพศของประชากรในรูปแบบอัตราส่วนทางเพศ (sex ratio) ซึ่งเป็นการคำนวณหาอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 100 คน

โครงสร้างทางเพศของประชากรสามารถคำนวณได้จากสูตร (ลัคนา วัฒนชะวีระกุล, 2554)

$$SR = \frac{Nm}{Nf} \times 100$$

โดย SR หมายถึง อัตราส่วนเพศ

Nm หมายถึง จำนวนประชากรเพศชายในพื้นที่และช่วงเวลาที่ศึกษา

Nf หมายถึง จำนวนประชากรเพศหญิงในพื้นที่และช่วงเวลาที่ศึกษา

**(1.1.4) โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรโดยใช้ปิรามิดประชากร** เป็นการแสดงการกระจายตัวด้านอายุและเพศของประชากร ณ ช่วงเวลา สามารถแสดงให้เห็นหลายมิติของโครงสร้างประชากรดังนี้

- อัตราการเกิดและการตายโดยสังเกตได้จากฐานของรูปปิรามิดและเส้นข้างรูปรวมทั้งยอดของปิรามิด

- ประชากรวัยพึ่งพิงวัยเด็กและผู้สูงอายุ

- ประชากรวัยแรงงาน

- สัดส่วนทางเพศ

- จำนวนประชากรวัยศึกษาและวัยเจริญพันธุ์

- ปรากฏการณ์ทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงผ่านช่วงเวลา

ลักษณะของปิรามิดประชากรเป็นแผนภูมิแท่งในแนวนอนหันหลังชนกัน ด้านซ้ายเป็นประชากรชาย ส่วนด้านขวาเป็นประชากรหญิง โดยแกน X แสดงจำนวนหรือร้อยละของประชากรในแต่ละกลุ่มอายุ และแกน Y แสดงกลุ่มอายุ แบ่งตามช่วงอายุทุก 5 ปี โดยเรียงให้กลุ่มอายุน้อยที่สุดอยู่ด้านล่างสุด และกลุ่มที่อายุสูงขึ้นเรียงซ้อนขึ้นไปตามลำดับ

**(2) การย้ายถิ่น** การย้ายถิ่นเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงประชากรเป็นตัวชี้วัดสำคัญของปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ดัชนีชี้วัดการย้ายถิ่นมีสูตรคำนวณดังนี้

(2.1) อัตราการย้ายถิ่นเข้า (In-Migration Rate) หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้ามาต่อจำนวนประชากรกลางช่วงเวลา 1,000 คน ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา สูตรที่ใช้ในการคำนวณเป็นดังนี้ (ลัคนา วัฒนชะชีวะกุล, 2554)

$$IMR = \frac{I}{P} \times 1,000$$

โดย IMR หมายถึง อัตราการย้ายถิ่นเข้า  
I หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้ามาในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา  
P หมายถึง จำนวนประชากรกลางช่วงเวลาในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

(2.2) อัตราการย้ายถิ่นออก (Out-Migration Rate) หมายถึงจำนวนผู้ย้ายถิ่นออกต่อจำนวนประชากรกลางช่วงเวลา 1,000 คน ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา สูตรที่ใช้ในการคำนวณเป็นดังนี้ (ลัคนา วัฒนชะชีวะกุล, 2554)

$$OMR = \frac{O}{P} \times 1,000$$

โดย OMR หมายถึง อัตราการย้ายถิ่นออก  
O หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นออกจากพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา  
P หมายถึง จำนวนประชากรกลางช่วงเวลาในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

(2.3) อัตราการย้ายถิ่นสุทธิ (Net-Migration Rate) หมายถึงผลต่างระหว่างจำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้าและผู้ย้ายถิ่นออกต่อจำนวนประชากรกลางช่วงเวลา 1,000 คน ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา สูตรที่ใช้ในการคำนวณเป็นดังนี้ (ลัคนา วัฒนชะชีวะกุล, 2555)

$$NMR = \frac{I - O}{P} \times 1,000$$

โดย NMR หมายถึง อัตราการย้ายถิ่นสุทธิ  
I หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้ามาในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา  
O หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นออกจากพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา  
P หมายถึง จำนวนประชากรกลางช่วงเวลาในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

วิธีการคำนวณจำนวนประชากรกลางปี เมื่อระยะเวลาในการบันทึกจำนวนประชากรห่างกันแบบปีต่อปี สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\bar{P} = P_1 + \frac{1}{2}(P_2 - P_1)$$

โดย  $\bar{P}$  หมายถึง จำนวนประชากรกลางปีในพื้นที่และปีที่ศึกษา  
P1 หมายถึง จำนวนประชากรซึ่งบันทึกไว้ ณ ต้นปีที่ศึกษา  
P2 หมายถึง จำนวนประชากรซึ่งบันทึกไว้ ณ ต้นปีถัดไปจากปีที่ศึกษา

วิธีการคำนวณจำนวนประชากรกลางปี เมื่อระยะเวลาในการบันทึกจำนวนประชากรห่างกันห่างกันมากกว่า 1 ปี สูตรที่ใช้ในการคำนวณเป็นดังนี้

$$\bar{P} = P_h + \frac{m}{M}(P_t - P_h)$$

โดย	$\bar{P}$	หมายถึง จำนวนประชากรกลางปีในพื้นที่และปีที่ศึกษา
	$P_h$	หมายถึง จำนวนประชากรซึ่งบันทึกไว้ ณ ต้นช่วงเวลา
	$P_t$	หมายถึง จำนวนประชากรซึ่งบันทึกไว้ ณ ปลายช่วงเวลา
	$m$	หมายถึง จำนวนเดือนที่นับจากต้นช่วงเวลาถึงวันที่ 1 กรกฎาคม ของปีที่ศึกษา
	$M$	หมายถึง จำนวนเดือนที่นับจากต้นช่วงเวลาถึงปลายช่วงเวลา

(3) การเปลี่ยนแปลงประชากร มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้พื้นที่ ลักษณะการใช้ที่ดิน และความต้องการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการตลอดจนบริการสาธารณะและบริการทางสังคมที่จำเป็น นอกจากนี้ การมีข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาจะช่วยให้เห็นภาพรวมของระดับและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงประชากรในอนาคต

การคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงประชากรเพื่อจำนวนเพิ่มหรือลดเฉลี่ยในระยะเวลาหนึ่งนั้นจะสมมติว่าการเจริญเติบโตของประชากรเป็นแบบเชิงเส้นหรือลำดับเลขคณิต กล่าวคือ มีจำนวนเพิ่มหรือลดคงที่ต่อหน่วยเวลา สูตรที่ใช้ในการคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้นมีดังนี้ (ลักนา วัฒนชะวีระกุล, 2554)

$$R_L = \frac{b}{\frac{1}{2}(P_h + P_t)}$$

โดย	$R_L$	หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้น
	$P_h$	หมายถึง จำนวนประชากร ณ ต้นช่วงเวลา
	$P_t$	หมายถึง จำนวนประชากร ณ ปลายช่วงเวลา
	$b$	หมายถึง จำนวนประชากรที่เพิ่มเฉลี่ยรายปีคำนวณจาก

$$b = \frac{P_t - P_h}{k}$$

$k$  หมายถึง จำนวนปีที่นับจากต้นช่วงเวลาถึงปลายช่วงเวลา

#### (4) การฉายภาพประชากร

การฉายภาพประชากร (population projection) หมายถึงการคาดประมาณประชากรในเวลาที่ไม่มีการมีข้อมูลอยู่ การฉายภาพประชากรเป็นการคาดประมาณประชากรในเวลาที่จะเล็ออกไปจากเวลาปัจจุบัน แสดงพัฒนาการของประชากรในอนาคต

สำหรับการฉายภาพประชากรเทศบาลเมืองปากพองนี้ใช้เทคนิคการประมาณค่านอกช่วงจากแนวโน้ม (trend extrapolation) โดยมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการปรับเส้นโค้ง (curve fitting) โดยเอาข้อมูล

จำนวนประชากรในอดีตจากหลายจุดเวลาที่ต่อเนื่องกัน (time series) มาคำนวณหาเส้นโค้งตัวแทนที่ดีที่สุดที่อธิบายความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรกับจุดเวลา ขั้นตอนที่สองเป็นการขยายเส้นโค้งดังกล่าวออกไปเพื่อฉายภาพประชากรในอนาคต

สำหรับการขยายเส้นโค้งของประชากรในอนาคตของเทศบาลเมืองปากพองใช้แบบเส้นตรง (linear curve) โดยเป็นเส้นโค้งที่อยู่ในแนวตรงโดยสมบูรณ์ เส้นตรงมีรูปสมการที่เรียบง่าย ดังนี้

$$Y_c = a + bx$$

โดยที่  $Y_c$  = จำนวนประชากรในอนาคตในปีที่ต้องการฉายภาพ  
 $X$  = ดัชนีเวลา (time series)  
 $a$  = จำนวนประชากรในจุดเวลาเริ่มต้นการฉายภาพ  
 $b$  = ค่าความชันของสมการหรือจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงต่อหน่วยเวลา

โดยสามารถคำนวณค่า  $a$  และ  $b$  ได้จากสูตรสมการ ดังต่อไปนี้

$$N = \text{จำนวนข้อมูล}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$a = \frac{\sum Y}{N}$$

## 2) สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น และคุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น

การศึกษาคุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอ่น โดยแบ่งหัวข้อการศึกษา ดังนี้

### 2.1) สภาพแวดล้อม, ทำเลที่ตั้ง และรูปแบบสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมต่อการทำรังของนกแอ่น

(1) สภาพแวดล้อมและทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมต่อการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น ซึ่งมีผลต่อการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่เมือง และส่งผลต่อมูลค่าราคาที่ดินนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน, การใช้ประโยชน์อาคาร, ความหนาแน่น และที่ว่าง ก่อให้เกิดพัฒนาการการเปลี่ยนรูปเชิงสัญญาณของเมือง

(2) การศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารเพื่อผลิตรังนกแอ่นทั้งการออกแบบเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการทำรังของนกแอ่นภายในอาคารที่ถูกดัดแปลงหรือสร้างขึ้น ซึ่งทั้งหมดเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระดับความสำเร็จของโครงการ

### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเน้นการวิจัยในเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการธุรกิจรังกนอกแอ่น และอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) โดยการทบทวนวรรณกรรมจากข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีที่มาจากเอกสาร, รายงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**2.2) ผลตอบแทนของการลงทุนธุรกิจรังกนอกแอ่น** ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดผู้เข้าร่วมลงทุนในธุรกิจรังกนอกแอ่น และก่อให้เกิดการแข่งขันเพื่อให้ได้มาซึ่งที่ดินหรืออาคารในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมนำมาสู่การเติบโตของธุรกิจรังกนอกแอ่นในพื้นที่เมือง รวมถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในธุรกิจรังกนอกแอ่น

### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเน้นการวิจัยในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการธุรกิจรังกนอกแอ่นและนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์ทางการเงิน (financial analysis) เพื่อประเมิน ผลตอบแทนทางการเงินและความเสี่ยงด้านการลงทุน โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

#### (1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็นการวัดมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ หรือเป็นการหาผลต่างระหว่าง มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม (PVB) และมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) ของโครงการ โดยคิดอัตราผลตอบแทนที่หน่วยธุรกิจต้องการหรืออัตราต้นทุนของเงินทุน มีสูตรใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{PVB} - \text{PVC} \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \end{aligned}$$

โดยที่	NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	PVB	=	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม
	PVC	=	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม
	B <sub>t</sub>	=	ผลตอบแทนของโครงการในปีที่ t
	C <sub>t</sub>	=	ต้นทุนโครงการในปีที่ t
	r	=	อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม
	t	=	ปีของโครงการ คือปีที่ 0, 1, 2, 3,.....n
	n	=	อายุของโครงการ (10ปี)

หลักการตัดสินใจว่าโครงการมีความเหมาะสมหรือคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ คือ ค่าของ NPV ที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่า ศูนย์ หรือมีค่าเป็นบวก กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVB > PVC) โครงการดังกล่าวมีความเหมาะสมที่จะลงทุน



## (2) อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (internal rate of return: IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเป็นเกณฑ์การวิเคราะห์เพื่อหาอัตราผลตอบแทนภายในของเงินลงทุนในการเทียบกับอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาด โดยคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งอัตราส่วนลดดังกล่าวทำให้ผลประโยชน์ตอบแทนและต้นทุนที่จ่ายไปของโครงการที่ได้คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเท่ากัน ซึ่งการคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนภายในของโครงการมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{IRR} = r \text{ ที่ทำให้ } = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

โดยที่	IRR	= อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน
	Bt	= ผลตอบแทนของโครงการในปีที่ t
	Ct	= ต้นทุนโครงการในปีที่ t
	r	= อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม
	t	= ปีของโครงการ คือปีที่ 0, 1, 2, 3,....n
	n	= อายุของโครงการ (10ปี)

หลักการในการตัดสินใจลงทุนในโครงการ โดยนำค่าที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลดที่กำหนด ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของเงินทุนโครงการนั้นคุ่มค่าที่จะลงทุน แต่หากค่าที่ได้ต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลด โครงการนั้นไม่คุ่มค่าที่จะลงทุน

## (3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (benefit cost : B/C Ratio)

อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม (PVB)หารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) มีสูตรในการหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{B/C Ratio} &= \text{PVB/PVC} \\ \text{หรือ} & \\ \text{B/C Ratio} &= \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \end{aligned}$$

โดยที่	B/C Ratio	= อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
	PVB	= มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม
	PVC	= มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม
	Bt	= ผลตอบแทนของโครงการในปีที่ t
	Ct	= ต้นทุนโครงการในปีที่ t
	r	= อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

ค่าของ B/C Ratio ที่คำนวณได้อาจจะมีค่าเท่ากับหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งหรือน้อยกว่าหนึ่งก็ได้ แต่หลักการตัดสินใจในการลงทุน คือ เลือกโครงการที่มีค่า B/C Ratio มากกว่าหนึ่งซึ่งหมายถึง ผลตอบแทนที่ได้ของโครงการมีมากกว่าค่าใช้จ่ายที่จ่ายไป (ชูชีพ พิพัฒนศิริ, 2540)

#### (4) ระยะเวลาคืนทุน (payback period)

ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ ระยะเวลาหรือจำนวนปีการดำเนินงานที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี วิธีการหาระยะคืนทุนหรือหาจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินที่ลงทุน สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (ปี)} = \frac{\text{เงินลงทุนเมื่อเริ่มโครงการ}}{\text{ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปี}}$$

### 3.4.2 คุณลักษณะของชุมชน

การศึกษาคุณลักษณะของชุมชน (attributes of community) ที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) คือ

1) การกำหนดสถานการณ์ปัญหา ทั้งด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองปากพนังเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น หรือ “Analytic Hierarchy Process (AHP)” เพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาของเทศบาลเมืองปากพนังในขั้นตอนต่อไป

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษา ใช้การวิจัยในเชิงปริมาณและเชิงปริมาณโดยการแจกแบบสอบถามและสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อนำมาสู่การกำหนดปัญหาของเมืองในปัจจุบัน และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาในขั้นตอนต่อไป

2) การลำดับความสำคัญของปัญหาของเทศบาลเมืองปากพนัง เพื่อความเข้าใจถึงสภาพปัญหาที่แสดงคุณลักษณะของชุมชนซึ่งมีผลต่อค่านิยม, ทักษะ และพฤติกรรมของประชาชนในการตระหนักถึงปัญหา และกลไกเชิงสถาบันการปกครองในลำดับความสำคัญเพื่อการแก้ปัญหาเหล่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงถึงทัศนคติของประชาชนที่มีต่อธุรกิจร้านค้าที่มีอิทธิพลต่อกลไกเชิงสถาบันและการบังคับใช้กฎหมายที่ถูกเขียนโดยภาครัฐในการควบคุมการพัฒนาธุรกิจร้านค้า

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาทัศนคติของชุมชนที่มีต่อธุรกิจร้านค้าและสภาพปัญหาของเมืองโดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาของเทศบาลเมืองปากพนังจากมุมมองของประชาชน

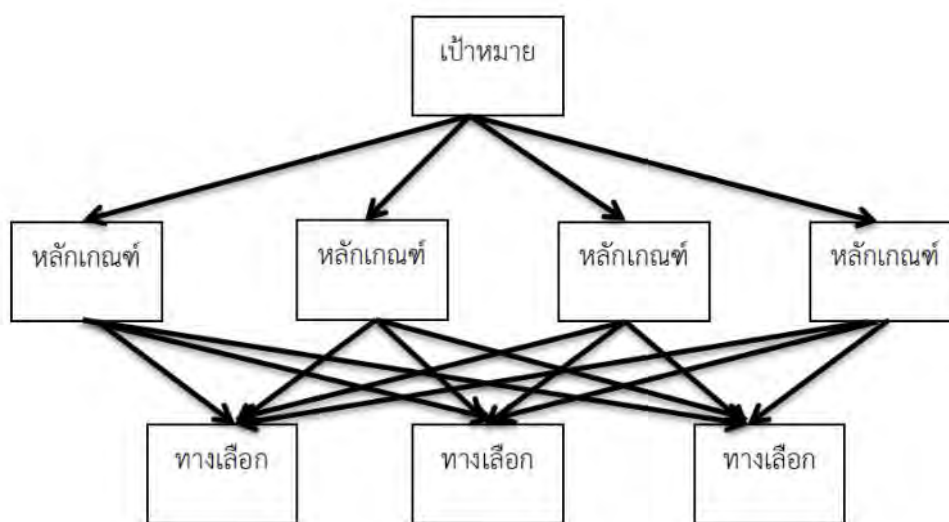
#### กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

AHP เป็นวิธีการที่ใช้ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาจาก Thomas L.Saaty ในปี ค.ศ.1970 เป็นเทคนิคในการตัดสินใจเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซับซ้อนโดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์สรุปแนวทางเลือกที่เหมาะสม การดำเนินการของวิธี AHP ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ประการ คือ (วิฑูรย์ ต้นศิริคงคล, 2557)

(1) การสลายปัญหาที่ซับซ้อน (decomposition) ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้น (hierarchy structure) แต่ละระดับชั้นประกอบไปด้วยเกณฑ์ในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ระดับชั้นบนสุดเรียกว่าเป้าหมาย โดยรวมซึ่งมีเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้น ระดับชั้นที่ 2 อาจมีหลายปัจจัยขึ้นอยู่กับว่าแผนภูมินั้นมีทั้งหมดกี่ระดับชั้น ที่สำคัญที่สุดปัจจัยต่างๆ ในระดับชั้นเดียวกันต้องมีความสำคัญทัดเทียมกัน ถ้ามีความสำคัญแตกต่างกันมากควรแยกเอาปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยกว่าลงไปอยู่ระดับชั้นที่อยู่ถัดลงไป

ไป

ตัวอย่างแผนภูมิชั้นโครงสร้าง AHP แสดงดังรูปที่



รูปที่ 29 โครงสร้างลำดับชั้น AHP

(2) การหาลำดับความสำคัญ (prioritization) โดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทีละคู่ (pairwise comparisons) จากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อเกณฑ์การตัดสินใจในแต่ละระดับชั้นโครงสร้างโดยใช้วิธี “principle of hierarchic composition” การวินิจฉัยจะแสดงออกมาในรูปของมาตราส่วนของระดับความพึงพอใจที่เป็นตัวเลข 1 ถึง 9 ในตารางเมตริกซ์เนื่องจากตารางเมตริกซ์ คือเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการเปรียบเทียบในลักษณะเป็นคู่ๆ หรือจับคู่ นอกจากจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้วตารางเมตริกซ์ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัยและสามารถวิเคราะห์ถึงความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญเมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงไปได้อีกด้วย

ในการวินิจฉัยเปรียบเทียบหลักเกณฑ์ ผู้วินิจฉัยจะกำหนดมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นระดับความเข้มข้นของความสำคัญด้วยตัวเลข 1 ถึง 9 โดยความหมายของตัวเลขที่แสดงระดับความเข้มข้นของความสำคัญแสดงดังตาราง

ตารางที่ 19 ชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่

ระดับความเข้มข้นของ ความสำคัญ	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	↓
3	มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย
4	↓
5	มีความสำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง
6	↓
7	มีความสำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก
8	↓
9	มีความสำคัญมากกว่าในระดับมากที่สุด

(3) การสังเคราะห์ (synthesis) โดยการพิจารณาจากลำดับความสำคัญทั้งหมดจากการเปรียบเทียบว่าทางเลือกใดควรได้รับเลือก โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ของ AHP มีดังนี้

### (3.1) การวิเคราะห์เมตริกซ์

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

รูปที่ 30 รูปแบบเมตริกซ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ 20 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่

เป้าหมายการ ตัดสินใจ	หลักเกณฑ์			
	A1	A2	→ An	
A1	1	3	-	-
A2	1/3	1	-	-
↓	-	-	-	-
An	-	-	-	1

จากตาราง ภายใต้อเป้าหมายการตัดสินใจ หลักเกณฑ์ A1 ในแถวซ้ายมือบนสุดจะถูกเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์ A2 ถึง A1 (แผนภูมิขั้นโครงสร้างแสดงดังรูป) ในแถวบนของ A1 การเปรียบเทียบก็ดำเนินการ

เช่นเดียวกันในแถวอนที่ 2 ในการเปรียบเทียบนั้นผู้ตัดสินใจจะเกิดคำถามว่าหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลมากกว่าหลักเกณฑ์อื่นที่ถูกนำมาเปรียบเทียบในระดับไหน

การกำหนดประโยคของคำถามนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง คำถามนั้นจะต้องสะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างหลักเกณฑ์ต่างๆ ในระดับชั้นที่อยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ที่อยู่ถัดขึ้นไป AHP จะให้ตัวเลข 1 ถึง 9 แทนค่าพูดของการเปรียบเทียบ ตัวเลข 1 ถึง 9 นี้ แสดงมาตราส่วนวัดระดับความแตกต่างระหว่าง 2 หลักเกณฑ์ ที่ถูกเปรียบเทียบในแง่ของความพึงพอใจอันเกิดจากความชำนาญและประสบการณ์ภายใต้กรอบของเหตุผลโดยไม่เกิดความลำเอียง

เมื่อหลักเกณฑ์แต่ละอันเปรียบเทียบกับตัวเองในตารางเมตริกซ์ตัวอย่าง เช่น A1เทียบกับ A1 ค่าที่ได้จะเท่ากับ 1 ในตารางเมตริกซ์เส้นทแยงมุมประกอบด้วยตัวเลข 1 เท่านั้นเพราะเป็นจุดที่หลักเกณฑ์แต่ละตัวเปรียบเทียบกับตัวเอง พื้นที่ที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมจะเป็นตัวเปรียบเทียบระหว่างหลักเกณฑ์ 2 หลักเกณฑ์ ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมจะเป็นค่าส่วนกลับของค่าที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม ถ้าเปรียบเทียบระหว่าง A1 กับ A2 ซึ่งตัวเลขเท่ากับ 3 แสดงถึงหลักเกณฑ์ A2 ให้น้ำหนักความสำคัญเทียบกับ A1 เท่ากับ 3 เท่า แต่ถ้าเอา A1 เปรียบเทียบกับ A2 จะได้ 1/3 เป็นต้น

### (3.2) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต (geometric mean method)

ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเกิดจากการนำเอาตัวเลขที่ต้องการหาค่าเฉลี่ยมาคูณกัน แล้วนำเอาผลคูณนั้นมาถอดรากตามจำนวนตัวเลขนั้น แสดงได้ดังสมการที่ (1)

$$V_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} \quad (1)$$

เมื่อ  $a_{ij}$  = ค่าตัวเลขในตารางเมตริกซ์  
 $V_i$  = ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต  
 $n$  = จำนวนตัวเลขที่นำมาหาค่าเฉลี่ย

### (3.3) การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักคะแนนของรูปแบบทางเลือก

การวิเคราะห์หาน้ำหนักคะแนนของแต่ละรูปแบบทางเลือกนั้นเกิดจากการสังเคราะห์ข้อมูลแต่ละรูปแบบทางเลือกดังสมการ (2)

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (2)$$

และ  $\sum_{i=1}^n W_i = 1.0$

เมื่อ  $W_i$  = น้ำหนักคะแนนของแต่ละหลักเกณฑ์

$V_i$  = ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต

$n$  = จำนวนตัวเลขที่นำมาหาค่าเฉลี่ย

### (3.4) การวิเคราะห์ความสอดคล้อง

วิธีการคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผลในการให้คะแนน โดยใช้การเปรียบเทียบหลักเกณฑ์ทีละคู่ของหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกกำหนดโดยนำผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละหลักเกณฑ์ในแถวตั้ง แต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวอนแต่ละแถวแล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์จะเท่ากับจำนวนหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ ผลรวมนี้เรียกว่า Eigen Values สูงสุด ( $\lambda \max$ )

$$\lambda \max = \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^n a_{ij} W_i \right] \quad (3)$$

- ถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ 100 %

$\lambda \max =$  จำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ (n)

- ถ้าตารางเมตริกซ์ไม่มีความสอดคล้องกัน

$\lambda \max >$  จำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ

ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index : CI )

$$CI = \frac{(\lambda \max - n)}{(n - 1)} \quad (4)$$

$n =$  จำนวนหลักเกณฑ์

อัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

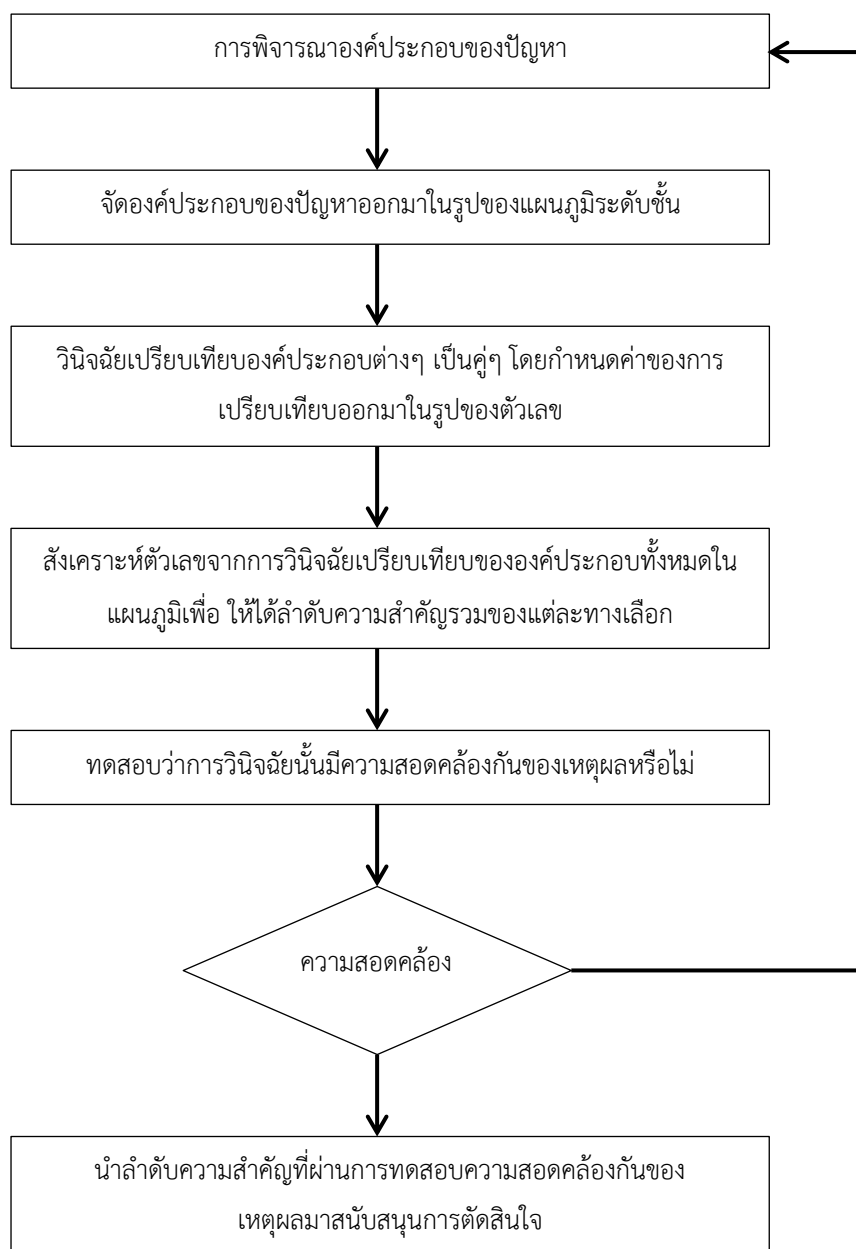
ค่า CR ไม่เกิน 10%

### (3.5) การวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญ

ในการวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ทำการเปรียบเทียบนั้นมีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้ หาผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละแถวของตารางเมตริกซ์

นำตัวเลขแต่ละช่องของแถวตั้ง แต่ละแถวหารด้วยผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งนั้นเพื่อให้ได้ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยซึ่งจะเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ

การหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวนำมาหารด้วยจำนวนตัวเลขที่มีอยู่ในแต่ละแถวอนนั้น



รูปที่ 31 แผนภูมิขั้นตอนกระบวนการ AHP  
(วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2557)

### 3.4.3 กฎกติกา

การศึกษากฎกติกา (rules) ในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวในที่นี้คือธุรกิจรังนกอ่อน ส่งผลกระทบต่อการกระทำและผลลัพธ์จากปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่เมือง การวิเคราะห์กฎกติกาสำหรับวิทยานิพนธ์นี้ เน้นเฉพาะกฎกติกาที่ถูกใช้เป็นกฎระเบียบ (regulations) ถูกวางโดยผู้มีอำนาจทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคประชาสังคมของเมืองเป็นกระบวนการทางกฎหมายอย่างเป็นทางการ

การวิเคราะห์กฎกติกาเชิงสถาบัน (institutional rules) สามารถแบ่งออกเป็นชุดกฎกติกาแนวตั้ง และชุดกฎกติกาแนวราบของสถาบัน

**1) การวิเคราะห์ชุดกฎกติกาแนวตั้ง** มุ่งเน้นเฉพาะกฎกติการะดับดำเนินการ (operational rules) เนื่องจากวิเคราะห์การปรับตัวเชิงสถาบัน กฎกติการะดับดำเนินการซึ่งกำหนดการตัดสินใจ, การติดตาม และการบังคับใช้ เป็นกฎกติกาที่สามารถปรับตัวและเปลี่ยนแปลงได้ง่ายที่สุดในชุดกฎกติกาแนวตั้ง

ความสามารถในการปรับตัวรองลงมาคือกฎกติกาทางเลือกร่วมซึ่งเป็นกฎกติกาที่ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินการและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ผ่านทางอิทธิพลของกฎกติกาในการตัดสินใจว่าใครที่เหมาะสมจะเป็นผู้มีส่วนร่วม และมีอำนาจในการตัดสินใจเกี่ยวกับกฎบางอย่างที่จะถูกใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงกฎกติการะดับดำเนินการ การเปลี่ยนแปลงของกฎในระดับนี้เกิดขึ้นอย่างช้ากว่ากฎระดับดำเนินการมาก และการปรับตัวได้ยากที่สุดคือกฎกติการะดับธรรมนูญ (constitutional-choice rules) คือการกำหนดกระบวนการและบุคคลที่มีสิทธิ์เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดกฎ กติกาทางเลือกร่วม

ดังนั้นการวิเคราะห์การปรับตัวของกฎกติกาเชิงสถาบันของชุดกฎกติกาในแนวตั้งจึงเน้นเฉพาะกฎกติกา ระดับดำเนินการที่สามารถปรับตัวและเปลี่ยนแปลงง่ายที่สุด

**2) การวิเคราะห์ชุดกฎกติกาแนวราบ** เป็นชุดการทำงานถูกใช้โดยผู้มีส่วนร่วม ส่งผลต่อโครงสร้าง สถานการณ์ของการกระทำ (action situation) และผลลัพธ์ที่แตกต่าง ดังนั้นการวิเคราะห์กฎกติกาแนวราบสำหรับการ ควบคุมและพัฒนาธุรกิจรังนกอ่อน สามารถแบ่งออกเป็น 7 ชุดดังนี้

(1) กฎกติกาเกี่ยวกับอาณาเขต (boundary rules) คือกฎกติกาในการกำหนดผู้เข้าร่วม ประกอบการธุรกิจรังนกอ่อน

(2) กฎกติกาเกี่ยวกับตำแหน่ง (position rules) คือกฎกติกาในการระบุอำนาจและความ รับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมในการประกอบการธุรกิจรังนกอ่อน

(3) กฎกติกาว่าด้วยตัวเลือก (choice rules) คือกฎกติกาที่กำหนดการกระทำที่อนุญาตและ ควบคุมการประกอบการธุรกิจรังนกอ่อน รวมถึงการกำหนดผู้ได้รับประโยชน์จากการอนุญาตหรือควบคุม นั้น ซึ่งมีผลต่อสิทธิ, หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อผลกระทบที่เกิดจากธุรกิจรังนกอ่อน

(4) กฎกติกาว่าขอบเขต (scope rules) คือกฎกติกาที่กำหนดโอกาสของผลกระทบจาก ประกอบการธุรกิจรังนกอ่อน

(5) กฎกติกาว่าด้วยการรวมกัน (aggregation rules) คือกฎกติกาในการควบคุมการตัดสินใจ เพื่อหาจุดร่วมของกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจรังนกอ่อน ในกรณีที่กฎกติกาว่าด้วยตัวเลือกของผู้ประกอบการ ต้องการมติธรรมเกี่ยวกับการตัดสินใจใดๆ

(6) กฎกติกาว่าด้วยข้อมูลข่าวสาร (information rules) คือกฎกติกาว่าด้วยการกำหนดช่องทาง , ความถี่, ความถูกต้อง และเรื่องที่ทำ การสื่อสารเกี่ยวกับโครงสร้างโดยรวมของสถานการณ์นั้นๆ



(7) กฎกติกาเกี่ยวกับการจ่ายเงิน (payoff rules) คือกฎกติกาที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์และต้นทุนที่สร้างแรงจูงใจหรือยับยั้งการพัฒนาของธุรกิจรัฐนงเอกชน มีผลต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์การปรับตัวเชิงสถาบันของกฎกติกา มุ่งเน้นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) จากผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องในการบังคับใช้, วางกฎกติกา และผู้ต้องปฏิบัติตามกฎกติกาที่วางไว้ และอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) โดยการทบทวนวรรณกรรมจากข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีที่มาจากเอกสาร, รายงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานราชการ องค์กรส่วนกลาง และส่วนท้องถิ่น

### 3.5 สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ

การศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของเมืองจากผลของการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวคือสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ(action arena) ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่มีการลงมือกระทำ (action situation) คือพื้นที่เมืองที่มีการเติบโตของธุรกิจรัฐนงเอกชน และผู้เข้าร่วม (participants) ได้แก่ ภาครัฐ, เอกชน, ประชาสังคม ในการสร้างกฎกติกาในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวซึ่งมีผลต่อการเติบโตของธุรกิจรัฐนงเอกชน ดังนั้นการวิเคราะห์สถานที่ที่มีการลงมือกระทำจึงเป็นการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของธุรกิจรัฐนงเอกชนในเมืองปากพนัง โดยมุ่งเน้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐาน (morphological transformation) ของศูนย์กลางเมืองปากพนัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนงเอกชนทำรัง จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเมืองของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร (transport network pattern) ตามช่วงเวลา ซึ่งถือเป็นสาเหตุสำคัญของของการเสื่อมถอยของเมือง

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของเมืองจากธุรกิจรัฐนงเอกชนเน้นการวิจัยเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปริมาณ โดยการสำรวจตำแหน่งอาคารเลี้ยงนงเอกชน และจัดทำแบบแผนที่ด้วยระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ผู้เข้าร่วม ได้แก่ ผู้ประกอบการธุรกิจรัฐนงเอกชน, ภาครัฐ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมและพัฒนาธุรกิจรัฐนงเอกชน และนำข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศที่ถูกสำรวจมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเชิงสัณฐานเมืองด้วยของชุดโปรแกรมสเปซ ซินแทกซ์ (space syntax) สามารถแบ่งขั้นตอนการวิจัยได้ดังนี้

(1) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเน้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระดับกว้าง (global level) โดยแบ่งตามช่วงเวลาที่กำหนดของเทศบาลเมืองปากพนังและพื้นที่โดยรอบ แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินได้รับอิทธิพลจากเงื่อนไขทางเศรษฐกิจและสังคม และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเมืองในปัจจุบัน

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมุ่งเน้นการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาเพื่อเข้าใจถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงจากอดีต สภาพการณ์ในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐและการสำรวจ โดยแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแผนที่ด้วยระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากเงื่อนไขทางเศรษฐกิจและสังคมที่ส่งผลต่อโครงสร้างเชิงสัณฐานของเมืองในปัจจุบัน

(2) การเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนตามช่วงเวลา สามารถแบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็น 3 ส่วน ดังนี้

(2.1) การเปลี่ยนแปลงศูนย์กลาง เน้นการศึกษาในระดับพื้นที่เฉพาะ (local level) ใช้การวิเคราะห์แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศในช่วงเวลาต่างๆ ที่แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงข่ายถนนซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางเมืองเมื่อเวลาผ่านไปเพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนและศูนย์กลางย่านเศรษฐกิจของเทศบาลเมืองปากพนัง ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโครงสร้างเชิงสัญญาณนำมาสู่การเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันที่เป็นจริง

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนใช้การสร้างแบบจำลองโครงสร้างเชิงสัญญาณ (configurational model) ของชุดโปรแกรม สเปนซ์ ซินแทกซ์ (space syntax) อาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างแผนที่แอกเซียล (axial map) โดยการเขียนเส้นแอกเซียล (axial line) ที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเชิงสัญญาณกับระดับความนิยมในการสัญจร ซึ่งแบ่งพื้นที่สาธารณะของเมืองออกเป็นหน่วยพื้นที่ย่อย (convex space) ด้วยการเขียนแทนด้วยเส้นตรงที่ยาวที่สุดและมีจำนวนน้อยที่สุดในแต่ละพื้นที่ย่อย เป็นการวิเคราะห์ด้วยระบบสถิติผ่านผังเส้นแอกเซียลของระบบโครงข่ายทั้งหมดและทำการประมวลผลทางคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าศักยภาพการเข้าถึง (integration value) ของเส้นแอกเซียลแต่ละเส้นคำนวณด้วยสูตร

$$RA = 2(MD-1)/k-2$$

RA : ค่าศักยภาพในการเข้าถึง (relative asymmetry)

MD : ความลึกเฉลี่ยของเส้นแอกเซียล (mean depth)

k : จำนวนเส้นแอกเซียลทั้งหมดในระบบโครงข่าย (number of spaces in the system)

การประมวลผลทางคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าศักยภาพในการเข้าถึง (RA) แล้วจึงนำมาจัดลำดับ (range) จากค่ามากไปหาน้อยแสดงด้วยวรรณะสีรุ้งจาก แดง ส้ม เหลือง เขียว ฟ้า และน้ำเงิน ได้แผนที่วิเคราะห์โครงสร้างเชิงสัญญาณของเส้นสีต่างๆ ที่แสดงค่าศักยภาพการเข้าถึงของเส้นแอกเซียลทั้งหมด เส้นทางที่มีค่าศักยภาพการเข้าถึงสูงมีแนวโน้มที่จะถูกสัญจรผ่านมาก หรือเป็นเส้นทางที่มีความสัมพันธ์กับเส้นอื่นๆ ในระบบมาก จะถูกแสดงออกมาเป็นเส้นสีแดง ไปจนถึงกลุ่มของเส้นที่มีศักยภาพการเข้าถึงต่ำ จะถูกแสดงออกมาเป็นเส้นสีน้ำเงิน หรือเป็นเส้นทางที่มีค่าความสัมพันธ์กับระบบน้อยที่สุด ทั้งนี้แผนที่การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงสัญญาณของโครงข่ายสามารถทำได้ 3 ระดับคือ

ระดับที่ 1 ศักยภาพการเข้าถึงในระดับเมือง (global integration value) เป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยความลึกของเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งจากเส้นทางทั้งหมดในเมือง

ระดับที่ 2 ศักยภาพการเข้าถึงในระดับย่าน (local integration value) เป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยความลึก ของเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งจากเส้นทางอื่นๆ ถัดไปทุก 2 เลี้ยว

ระดับที่ 3 ศักยภาพการเข้าถึงในระดับตัวเอง (connectivity integration value) หรือค่าความเชื่อมต่อของโครงข่ายการสัญจรในระดับย่านว่ามีจำนวนเส้นที่อยู่ถัดไปหนึ่งเลี้ยวของเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งเป็นจำนวนทั้งหมดกี่เส้น

โดยการศึกษาศักยภาพการเข้าถึงพื้นที่ที่จะพิจารณาจากการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงสัมพันธ์ของการสัญจรทางในแต่ละช่วงเวลา กำหนดขอบเขตของการสร้างแผนที่แอกเซียล จากการเขียนเส้นที่มีลำดับศักดิ์เดียวกัน คือเส้นทางสัญจรหลักและรองเท่านั้น

**(2.2) การประสานของเชิงพื้นที่กับสังคม (socio-spatial dialectic)** คือการแบ่งประเภท/หมวดหมู่ของรูปทรง-โครงสร้างของเมือง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารโดยแบ่งตามช่วงเวลาต่างๆ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งที่เงื่อนไขทางเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลทำให้รูปทรง-โครงสร้างของเมืองเกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดเพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์ความแตกต่างเชิงพื้นที่ของเมือง (areal differentiation) จากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเมือง (urban form) ในระดับพื้นที่เฉพาะ (local level) ของเทศบาลเมืองปากพอง โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ รูปแบบความหนาแน่นมวลอาคาร, พื้นที่ว่าง, ขนาดบล็อกถนน, การใช้ประโยชน์อาคาร และศึกษาพัฒนาการขององค์ประกอบรูป (transformation) ของรูปร่างของเมือง

จากนั้นนำมาสู่การวิเคราะห์กระบวนการสร้างและเปลี่ยนรูปโครงสร้างทางกายภาพของเมือง (morphogenesis) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการดังนี้ (Smailes, 1966)

- กระบวนการควบคู่ (twin process) ที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา คือ เนื้อเมืองใหม่ ถูกเพิ่มเติม (accretions) โดยการขยายออกไปข้างนอก (outward extension) และเนื้อเมืองเก่า ถูกปรับเปลี่ยน (replacements) โดยการจัดระเบียบพื้นที่ภายใน (internal reorganization) ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแปลงที่ดิน - บล็อกอาคาร - ถนน จากรูปร่าง/รูปทรงดั้งเดิมกลายเป็นลูกผสมจากการสร้างอาคารใหม่ทดแทนอาคารเก่า, การรวมแปลงที่ดิน, การแบ่งซอยแปลงที่ดิน และการปรับเปลี่ยนผังเส้นทางถนน โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นผลสังสมจากชุดปัจจัยย่อยๆ ทางวัฒนธรรม เศรษฐกิจ สังคม ของแต่ละพื้นที่

- การวิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาที่ถูกขัดขวางด้วยหน่วยพื้นที่พิเศษ (enclaves of relict morphological units) เช่น วัด สวนสาธารณะ ที่ดินส่วนบุคคล หน่วยพื้นที่เหล่านี้มักทำให้พื้นที่นั้นไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางการตลาด และอาจทำให้การเปลี่ยนแปลงเชิงสัมพันธ์ของเมืองไม่เป็นสมมาตร

**ระเบียบวิธีวิจัย**

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาการประสานของเชิงพื้นที่กับสังคมมุ่งเน้นการศึกษาในระดับพื้นที่เฉพาะ (local level) จากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเมืองตามช่วงเวลาเพื่อเข้าใจถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงจากอดีต สภาพการณ์ในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐและการสำรวจ โดยแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแผนที่ด้วยระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเมืองจากเงื่อนไขทางเศรษฐกิจและสังคมที่ส่งผลต่อโครงสร้างเชิงสัมพันธ์ของเมืองในปัจจุบัน

**(2.3) การประเมินคุณภาพของศูนย์กลางเมือง** ผลที่ได้จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางและสภาพปัจจุบันของสัมพันธ์เมือง นำมาสู่การประเมินคุณภาพของศูนย์กลางเมือง

โดยเมืองที่สูญเสียคุณภาพของเมืองหมายถึง สัมพันธ์เชิงพื้นที่เมือง (urban spatial configuration) ถูกเปลี่ยนรูปเมื่อเมืองเสื่อมถอยจากการลดลงของความหนาแน่นประชากร และความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ, ผู้คน และช่วงเวลา ทำให้คุณสมบัติของความเป็นเมืองหายไป แสดงได้จากถนนว่าง, ที่อยู่อาศัยถูกทอดทิ้งเสื่อมสภาพ, การเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์ของที่อยู่อาศัย และโครงสร้างพื้นฐานถูกใช้ประโยชน์น้อยลงเกิดเป็นโครงสร้างพื้นฐานส่วนเกิน (surplus) ขณะที่ความหนาแน่นประชากรที่ต่ำลง (Laursen, 2008)

ตามแนวความคิดของ Jacobs ประเมินคุณภาพของศูนย์กลางเมืองเกิดจาก 2 องค์ประกอบสำคัญคือ ถนนและความหลากหลายของกิจกรรม, ผู้คน และช่วงเวลา คุณสมบัติของถนนที่ดีคือถนนและทางเท้าที่มีชีวิตชีวาเอื้อให้เกิดการดึงดูดคนจำนวนมากบนถนน โดยมีทางเท้าต่อเนื่อง มีแสงเงาของถนน และมีการใช้ประโยชน์อาคารหลากหลายโดยมีประตูหน้าต่างเข้าหาถนนมากมายเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์สร้างประสบการณ์ทางสังคมแก่คนเดินเท้า (Jacobs, 1961)

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเน้นการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐและการสำรวจ โดยแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแผนที่ด้วยระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) และการสังเกตและการสำรวจกิจกรรมสองข้างถนน ได้แก่ ความหลากหลายของการใช้ประโยชน์อาคาร, ความหนาแน่นของการสัญจรเดินเท้าโดยวิธีการสังเกต ในแต่ละช่วงเวลาเพื่อการประเมินคุณภาพของศูนย์กลางเมือง และการเปรียบเทียบกับสัณฐานศูนย์กลางของเมืองในปัจจุบันจากแบบจำลองโครงสร้างเชิงสัณฐานที่ได้รับการวิเคราะห์

### 3.6 รูปแบบของปฏิสัมพันธ์

การศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ (pattern of interaction) จากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวมีอิทธิพลต่อพลวัตเมืองนำมาสู่การความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งเป็นรากเหง้าสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเพิ่มการเปิดรับ (exposure) ภัยอันตรายของประชากรที่มีสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอ (sensitivity) รูปแบบปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวส่งผลให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางและความเสี่ยงต่อภัยอันตรายจากภายนอกเพิ่มมากขึ้น

รูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่นำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางเพื่อนำมาสู่การประเมินความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ เกิดจาก 2 ตัวแปรสำคัญตามทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางคือ การเปิดรับภัยอันตราย และสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอ ส่วนองค์ประกอบที่เหลือของความอ่อนไหวเปราะบางตามสมมุติฐานคือความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) ของสถาบันจะถูกนำมาวิเคราะห์ผ่านแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันที่ถูกสร้างขึ้น

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับภัยอันตรายและสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอ ถูกแสดงเป็นแผนที่เพื่อสามารถเปรียบเทียบระดับการเปิดรับภัยอันตรายและสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากรระหว่างพื้นที่ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณเรียกว่า “วิธีการประเมินบนฐานของตัวชี้วัด (indicator-based approach)” โดยประยุกต์จาก “Social Vulnerability Index (SoVI)” ของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) โดยการสร้างดัชนีตัวชี้วัดจากข้อมูลเชิงสถิติที่ได้จากการเก็บข้อมูล นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์หลายตัวแปร (multivariate statistical method) ในกรณีนี้ใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis (PCA)) ของการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) เพื่อช่วยในการสร้างดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เพื่อประเมินระดับการเปิดรับภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมในเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบ

1) หลักการของการวิเคราะห์องค์ประกอบมีข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องพิจารณา ดังนี้ (ธีระดา ภิญาญ, 2555)

(1) ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ต้องเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่องหรือมีค่าในมาตรา ระดับช่วง (interval scale) และมาตราอัตราส่วน (ratio scale) เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

(2) ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับสูง ( $r=0.30-0.70$ ) รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและตัวแปรที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (linear) เท่านั้น

(3) จำนวนตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีจำนวนมากกว่า 30 ตัวแปร

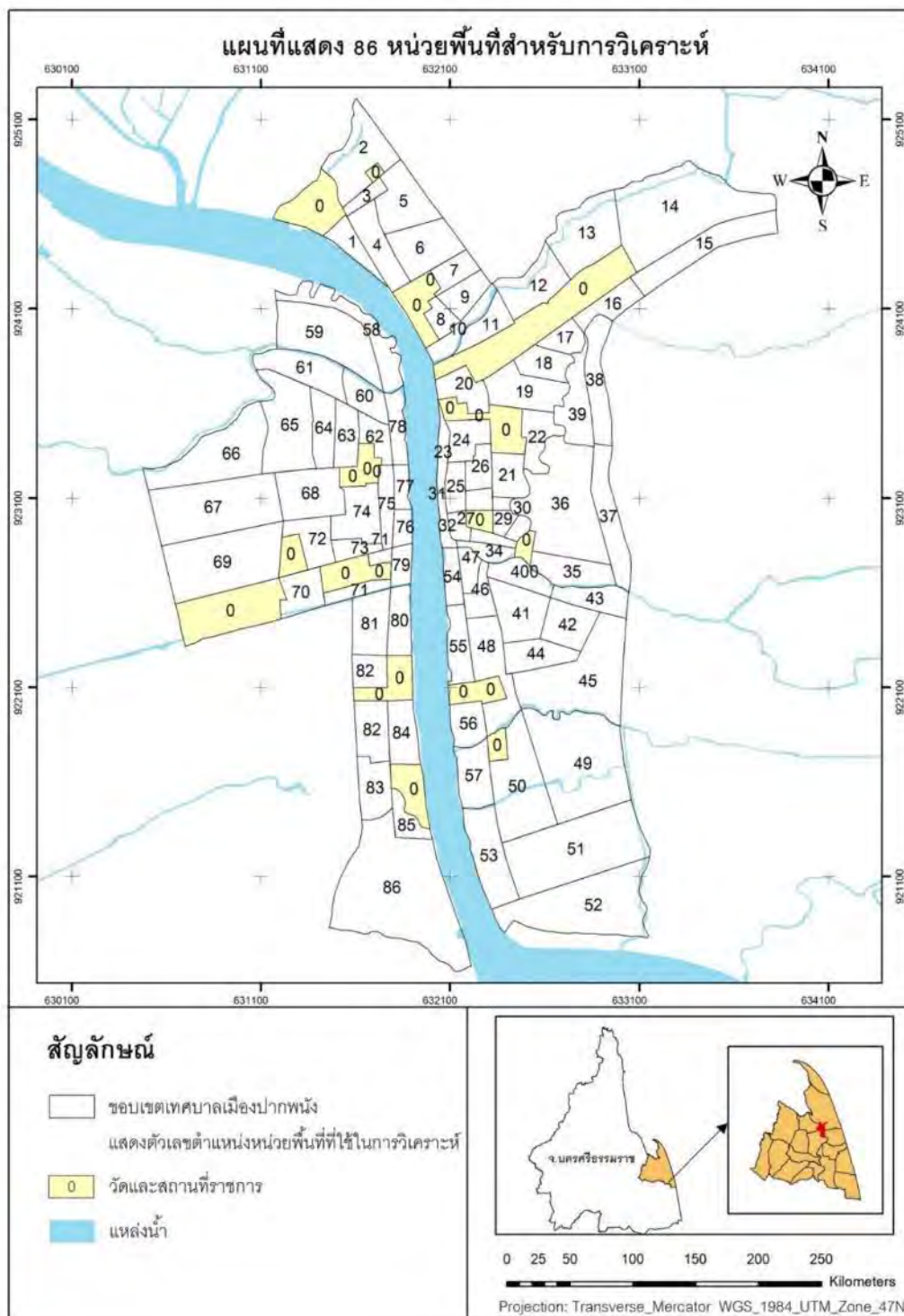
(4) กลุ่มตัวอย่าง ควรมีมากกว่าจำนวนตัวแปร อย่างน้อยที่สุดสัดส่วนจำนวนตัวอย่าง 3 ราย ต่อ 1 ตัวแปร

(5) การใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ตัวแปรแต่ละตัวหรือข้อมูล ไม่จำเป็นต้องมีการ แจกแจงปกติ อย่างไรก็ตามถ้าตัวแปรบางตัวมีการแจกแจงเบ้ค่อนข้างมาก มีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดผิดปกติ (outlier) ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ถูกต้อง

(6) ข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบต้องมีระดับการวัดประเภทช่วงและอัตราส่วน ส่วนตัวแปรที่มีระดับการวัดแบบกลุ่มต้องปรับให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable)

2) การจัดเตรียมกรณีศึกษาเพื่อสร้างดัชนีความอ่อนแอและดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายโดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีดังนี้

จากข้อตกลงเบื้องต้น จำเป็นต้องการจัดเตรียมพื้นที่กรณีศึกษาและจำนวนตัวชี้วัดให้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกันเพื่อนำไปสู่การสร้างดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเพื่อประเมินระดับการเปิดรับ ภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมในเชิงพื้นที่ ดังนั้นจำเป็นต้องแบ่งพื้นที่ศึกษาเขตเทศบาล เมืองปากพนังออกเป็นหน่วยพื้นที่ย่อยๆตามขนาดของการวิเคราะห์หรือหน่วยวิเคราะห์ในที่นี้คือ “กลุ่มครัวเรือน” โดยสามารถแบ่งได้ 86 กลุ่มครัวเรือนหรือหน่วยพื้นที่ ดังนั้นจำนวนตัวชี้วัดต้องไม่เกิน 28 ตัวชี้วัดตามข้อตกลง เบื้องต้น (3 หน่วยพื้นที่ ต่อ 1 ตัวชี้วัด)



รูปที่ 32 เขตเทศบาลเมืองปากพอง ถูกแบ่งออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่

### การคำนวณค่าดัชนีความอ่อนแอและดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่

ขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพองประยุกต์จากวิธีการการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม (Social Vulnerability Index (SoVI)) ของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Schmidtlein et al., 2008)

**1) การกำหนดตัวชี้วัด** จากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีเพื่อกำหนดชี้วัดสำหรับการประเมินระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายในเชิงพื้นที่ขึ้นอยู่กับขนาดของการวิเคราะห์ (analysis scale) หรือหน่วยการวิเคราะห์ (unit of analysis) และบริบทของภัยอันตรายที่กำหนด

จากกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง หน่วยการวิเคราะห์คือ “หน่วยพื้นที่หรือกลุ่มครัวเรือน” จากการแบ่งเขตเทศบาลเมืองปากพองออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับความแตกต่างของระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายระหว่างหน่วยพื้นที่ ต่อมาตัวชี้วัดต้องถูกกำหนดภายใต้บริบทของภัยอันตราย จากกรณีศึกษาภัยอันตรายจากภายนอกที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง คือ “ภัยน้ำท่วม” ดังนั้นตัวชี้วัดจึงเป็นสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และการเปิดรับภัยอันตรายของแต่ละหน่วยพื้นที่ต่อภัยน้ำท่วม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการประเมินความเสี่ยงพื้นที่ที่เกิดจากการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม และความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

ดังนั้น ตัวชี้วัดถูกกำหนดในตัวแปร 2 กลุ่มใหญ่ คือ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตรายน้ำท่วม และตัวแปรด้านสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากรและครัวเรือนต่อการรับมือกับภัยน้ำท่วม จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถกำหนดตัวชี้วัดของทั้ง 2 กลุ่มได้ดังนี้

ตารางที่ 21 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตรายน้ำท่วม

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตรายน้ำท่วม	ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตรายน้ำท่วม	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1) ลักษณะทางกายภาพชุมชน	1) ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน	(Fekete, 2010), (Müller, Reiter, & Weiland, 2011), (Cutter et al., 2003), (Thomas, Phillips, Lovekamp, & Fothergill, 2013)
	2) ความหนาแน่นของที่อยู่อาศัย	(Cutter et al., 2003), (Armas & Gavris, 2013)
2) ที่อยู่อาศัย	1) วัสดุของอยู่อาศัย	(Müller et al., 2011), (Thomas et al., 2013), (Armas & Gavris, 2013)
	2) อายุของที่อยู่อาศัย	(Holand, Lujala, & Rød, 2011)
	3) สาธารณูปโภคภายในบ้าน	(Holand et al., 2011)
	4) ระดับความสูงของพื้นบ้าน	(Müller et al., 2011)
3) ทำเลที่ตั้ง	1) ขอบเขตผลกระทบกับน้ำท่วม	(Kuhlicke, Scolobig, Tapsell, Steinführer, & De Marchi, 2011)
	2) ระยะเวลาที่น้ำท่วมขัง	(Kuhlicke et al., 2011)
	3) ระดับความรุนแรงของน้ำท่วม	(Kuhlicke et al., 2011)

ตารางที่ 22 ตัวแปรด้านสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากร

องค์ประกอบของสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอ	ตัวแปรด้านสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากร	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1) ความมั่นคง	1.1) การศึกษา	(Fekete, 2010), (Müller et al., 2011), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves, Cutter, Emrich, & Zêzere, 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Armas & Gavris, 2013), (Holand et al., 2011), (Cutter, Emrich, Webb, & Morath, 2009)
	1.2) กรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัย	(Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Thomas et al., 2013), (Armas & Gavris, 2013), (Cutter et al., 2009)
	1.3) การเข้าถึงสิทธิด้านต่างๆ	(Cutter et al., 2003), (Thomas et al., 2013), (Cutter et al., 2009)



ตารางที่ 23 ตัวแปรด้านสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากร

องค์ประกอบของสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอ	ตัวแปรด้านสถานะทางสังคม-เศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากร	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2) เศรษฐกิจ	2.1) รายได้	(Fekete, 2010), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Armas & Gavris, 2013), (Holand et al., 2011), (Cutter et al., 2009)
	2.2) อาชีพ	(Fekete, 2010), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Holand et al., 2011), (Cutter et al., 2009)
	2.3 สถานะการจ้างงาน	(Müller et al., 2011), (Cutter et al., 2003), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Armas & Gavris, 2013), (Holand et al., 2011), (Cutter et al., 2009)
3) สังคม	3.1) อายุ	(Fekete, 2010), (Müller et al., 2011), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Thomas et al., 2013), (Armas & Gavris, 2013), (Holand et al., 2011), (Cutter et al., 2009)
	3.2) เพศ	(Fekete, 2010), (Müller et al., 2011), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Thomas et al., 2013), (Armas & Gavris, 2013), (Holand et al., 2011), (Cutter et al., 2009)
	3.3) โครงสร้างครัวเรือน	(Müller et al., 2011), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Armas & Gavris, 2013), (Cutter et al., 2009)
	3.4) การพึ่งพิงทางสังคม	(Fekete, 2010), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Armas & Gavris, 2013), (Holand et al., 2011), (Cutter et al., 2009)
	3.5) กลุ่มที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษ	(Fekete, 2010), (Cutter et al., 2003), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Kuhlicke et al., 2011), (Thomas et al., 2013), (Cutter et al., 2009)
	3.6) เชื้อชาติ ชาติพันธุ์	(Fekete, 2010), (Cutter et al., 2003), (Schmidtlein et al., 2008), (Guillard-Gonçalves et al., 2015), (Thomas et al., 2013), (Holand et al., 2011)
	3.7) เครือข่ายทางสังคม	(Schmidtlein et al., 2008), (Kuhlicke et al., 2011), (Thomas et al., 2013)

จากการแบ่งกลุ่มครัวเรือนเป็น 86 หน่วยพื้นที่ จำเป็นต้องมีตัวชี้วัดไม่เกิน 28 ตัวชี้วัด ตามข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องพิจารณาของหลักการของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (3 หน่วยพื้นที่ ต่อ 1 ตัวชี้วัด) จึงนำมาสู่กำหนดตัวชี้วัดสำหรับการประเมินระดับความอ่อนไหวเปราะบางเชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพองที่ประกอบด้วย 2 กลุ่มตัวแปรหลัก คือ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเปิดรับภัยอันตรายน้ำท่วม และตัวแปรด้านสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอของประชากรและครัวเรือนต่อการรับมือกับภัยน้ำท่วม โดยแต่ละกลุ่มตัวแปรหลักสามารถแบ่งออกเป็นตัวชี้วัดย่อยที่สอดคล้องกับขนาดของการวิเคราะห์และบริบทของภัยอันตรายจากน้ำท่วม

**2) การแปลงข้อมูล (data transformation)** เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดที่กำหนด โดยจากข้อตกลงเบื้องต้น ตัวชี้วัดที่ถูกเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น ต้องเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่องหรือมาค่าในมาตราระดับช่วง (interval scale) และมาตราอัตราส่วน (ratio scale) ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อสร้างดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เชิงพื้นที่ การแปลงข้อมูลจะอยู่ในมาตราอัตราส่วนหรือร้อยละ

**3) การสร้างดัชนีเพื่อประเมินระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่จากตัวชี้วัดที่กำหนด** มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

**3.1) การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization)** โดยใช้วิธี Z-score normalization โดยหาคะแนนมาตรฐาน (Z-score) ที่มีค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1

**3.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดทั้งหมด (correlation matrix)** การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากตารางเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (correlation matrix) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร และควรมีค่าไม่ต่ำกว่า (>) 0.3 โดยหากมีค่าเกิน 0.3 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันของคู่ตัวแปร นอกจากนี้การวัดความสัมพันธ์ยังสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยเทคนิค KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) เพื่อตรวจสอบสภาพรวมว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นจะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่จากการพิจารณาค่า KMO โดยค่า KMO จะมีค่าจาก 0 ถึง 1 ถ้าได้ค่าเป็น 1 แสดงว่าความเหมาะสมเท่ากับ 100% ส่วนค่าอื่นๆเป็นดังนี้

ตารางที่ 24 ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ที่เหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)	ความเหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ
0.80 ขึ้นไป	เหมาะสมมากที่สุด
0.70-0.79	เหมาะสมมาก
0.60-0.69	เหมาะสมปานกลาง
0.50-0.59	เหมาะสมน้อย
น้อยกว่า 0.50	ไม่เหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

**3.3) การสกัดองค์ประกอบ (factor extraction)** เพื่อหาองค์ประกอบหรือองค์ประกอบเริ่มต้นจะเป็นการนำค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดในขั้นตอนก่อนนี้มาสกัดเพื่อให้ได้องค์ประกอบ โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเพื่อลดความซับซ้อนของข้อมูลโดยการหาจำนวนองค์ประกอบที่น้อย

ที่สุดที่สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วม (covariation) แต่ยังสามารถอธิบายตัวชี้วัดหรือตัวแปรที่สังเกตได้ส่วนใหญ่ของชุดข้อมูลหลายตัวแปร ดังนั้นการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงเป็นวิธีการรวมกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มหรือปัจจัยหรือองค์ประกอบเดียวกัน และทำให้ทราบโครงสร้างแบบแผนของข้อมูลและปัจจัยร่วมของตัวแปรตลอดจนค่าน้ำหนักแต่ละตัวประกอบที่ได้จากค่าของตัวแปร เพื่อนำมาสู่การสร้างค่าระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยพิบัติของแต่ละกลุ่มครัวเรือนจาก 86 หน่วยพื้นที่ที่แตกต่างกัน

ในขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบจะทำให้ทราบค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ซึ่งค่าที่ได้จะถูกนำมาพิจารณาเพื่อจัดกลุ่มตัวชี้วัดหรือตัวแปรใดบ้างที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ในแต่ละองค์ประกอบให้พิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละแปร ถ้าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรใดมีค่ามาก โดยพิจารณาทางบวกเข้าใกล้ +1 และพิจารณาทางลบเข้าใกล้ -1 ควรจัดให้อยู่ในองค์ประกอบนั้น ในบางกรณีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีค่ากลาง ๆ ทำให้ไม่แน่ใจว่าควรจัดตัวแปรไว้ในองค์ประกอบใด จำเป็นต้องทำการหมุนแกนในขั้นตอนต่อไป

**3.4) การหมุนแกนปัจจัย (factor rotation)** ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น กรณีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีค่ากลาง ๆ ทำให้ไม่สามารถจัดตัวชี้วัดหรือตัวแปรว่าควรอยู่ในองค์ประกอบใด จำเป็นต้องทำการหมุนแกนเพื่อทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของตัวแปร มีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในองค์ประกอบใด หรือไม่ควรอยู่ในองค์ประกอบใด

การหมุนแกนปัจจัย สำหรับการประเมินระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่ใช้เทคนิควิธีการหมุนแกนแบบมุมฉาก (orthogonal rotation) ทำให้องค์ประกอบตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน แต่ทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยวิธีการที่นิยมของการหมุนแบบมุมฉากคือ การหมุนแบบวาริกแมกซ์ (Varimax) ซึ่งช่วยในการลดจำนวนตัวแปรให้เหลือน้อยที่สุดจึงช่วยให้ง่ายต่อการตีความ

**3.5) การตีความและแปลผลองค์ประกอบ** หลังจากการหาคะแนนองค์ประกอบ (factor score) เมื่อจัดตัวแปรองค์ประกอบได้แล้วถือว่าได้องค์ประกอบใหม่ จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนการตีความและแปลผลองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตราย รวมถึงกำหนดสัญลักษณ์ทิศทางขององค์ประกอบให้สอดคล้องกัน (กำหนดทิศทางค่าที่ได้ของแต่ละปัจจัยมีแนวโน้มในการเพิ่มหรือลดความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และการเปิดรับภัยอันตราย)

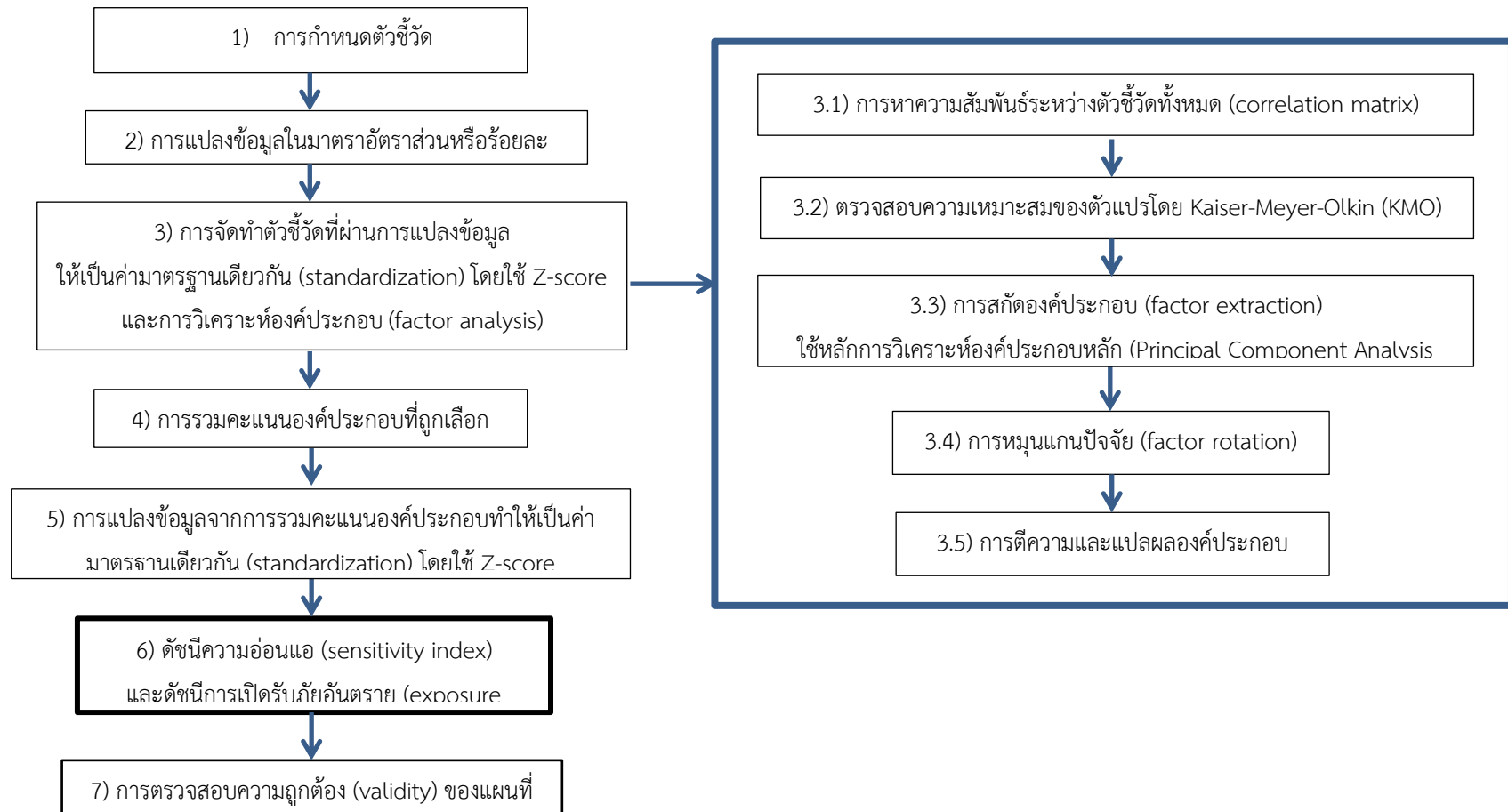
**4) การรวมคะแนนองค์ประกอบที่ถูกเลือก** เพื่อสร้างเป็นดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพอง เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยพื้นที่หรือกลุ่มครัวเรือนได้

**5) การแปลงข้อมูลจากการรวมคะแนนองค์ประกอบทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization)** ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 เพื่อส่งกลับชุดองค์ประกอบจากการหมุนแกนมุมฉากให้เป็นการรวมเชิงเส้นแบบเดียวกับตัวแปรตั้งต้น ผลที่ได้เรียกว่า “sensitivity scores” และ “exposure score”

6) จัดทำแผนที่ความอ่อนแอ (sensitivity map) ทางเศรษฐกิจและสังคม และแผนที่การเปิดรับภัยอันตราย (exposure map) โดย “sensitivity scores” และ “exposure score” จะถูกนำเข้าไปในระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) เพื่อจัดทำแผนที่จากค่าที่ได้

7) การตรวจสอบความถูกต้อง (validity) ของแผนที่ความอ่อนแอ (sensitivity map) ทางเศรษฐกิจและสังคม และแผนที่การเปิดรับภัยอันตราย (exposure map) โดยตรวจสอบเปรียบเทียบกับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่โดยการสำรวจและสัมภาษณ์เชิงลึกผู้อาศัยในพื้นที่

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Principal Component Analysis (PCA))



รูปที่ 33 แผนภูมิขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index)

### 3.7 การประเมินผลลัพธ์

การประเมินผลลัพธ์ (evaluating outcomes) ของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ของความอ่อนไหวเพราะบาง โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินผลคือ

1) ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่จากรูปแบบการกระจายของระดับความอ่อนไหวเพราะบางต่อภัยน้ำท่วมที่เกิดขึ้นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์จีนิ (Gini Coefficient)

ค่าสัมประสิทธิ์จีนิเป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยเรื่องความเหลื่อมล้ำ สูตรสมการที่ใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์จีนิแสดงได้ดังนี้ (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2552)

$$G_u = \left( \frac{1}{2y_u} \right) \frac{1}{n(n-1)} \sum_i^n \sum_j^n |y_i - y_j|$$

โดยที่  $y_i$  คือระดับความอ่อนไหวเพราะบางของหน่วยพื้นที่  $i$ ,  $y_j$  ระดับความอ่อนไหวเพราะบางของหน่วยพื้นที่  $j$ ,  $n$  คือจำนวนหน่วยพื้นที่ และ  $\bar{y}_u$  ค่าเฉลี่ยของระดับความอ่อนไหวเพราะบางของหน่วยพื้นที่ที่ไม่ได้ให้ค่าน้ำหนักตามจำนวนประชากรของแต่ละหน่วยพื้นที่

ค่าสัมประสิทธิ์จีนิ  $G_u$  มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 คือตั้งแต่ความเท่าเทียมสมบูรณ์ถึงความเหลื่อมล้ำสมบูรณ์ กล่าวคือ ยิ่งค่าจีนิใกล้กับ 1 เท่าใดก็จะมีค่าความเหลื่อมล้ำมากขึ้นเท่านั้น การคำนวณค่าจีนิข้างต้นถือว่าแต่ละหน่วยพื้นที่มีค่าน้ำหนักเท่ากัน

แต่หากให้แต่ละหน่วยพื้นที่มีค่าน้ำหนักตามสัดส่วนจำนวนครัวเรือน ก็จะสามารถคำนวณได้ตามสูตรต่อไปนี้

$$G_w = \left( \frac{1}{2y_u} \right) \frac{1}{n(n-1)} \sum_i^n \sum_j^n |y_i - y_j| \frac{P_i P_j}{P^2}$$

โดยที่  $y_i$  คือระดับความอ่อนไหวเพราะบางของหน่วยพื้นที่  $i$ ,  $y_j$  คือระดับความอ่อนไหวเพราะบางของหน่วยพื้นที่  $j$ ,  $n$  คือหน่วยพื้นที่,  $\bar{y}_u$  คือค่าเฉลี่ยของระดับความอ่อนไหวเพราะบางของหน่วยพื้นที่ที่ไม่ได้ให้ค่าน้ำหนักตามจำนวนครัวเรือนของแต่ละหน่วยพื้นที่,  $P_i$  และ  $P_j$  คือจำนวนครัวเรือนของหน่วยพื้นที่  $i$  และ  $j$

$G_w$  จะมีค่าตั้งแต่ 0 คือความเท่าเทียมสมบูรณ์ ไปจนถึง  $1 - \frac{P_i}{P}$  คือความเหลื่อมล้ำสมบูรณ์ ดังนั้น ถ้าหน่วยพื้นที่ใดมีค่า  $P_i$  เป็นสัดส่วนต่ำเมื่อเทียบกับค่า  $P$  กล่าวคือเป็นหน่วยพื้นที่ที่มีครัวเรือนน้อย แต่มีแต่มีระดับความอ่อนไหวเพราะบางเป็นสัดส่วนมากของเทศบาลเมืองปากพอง ก็จะทำให้ค่า  $G_w$  เข้าใกล้ค่า 1 มากเท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำสูง

## 2) การประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน

การประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน ใช้แนวคิดวงล้อสำหรับประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน (The Adaptive Capacity Wheel) ของ Gupta et al. (2010) ซึ่งได้สร้าง “the ACW as assessment framework” สำหรับการวิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน ซึ่งได้รับการพิจารณาสำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์เชิงลบต่างๆ ซึ่งเน้นเฉพาะตัวชี้วัดเชิงคุณภาพของความสามารถในการปรับตัว

The ACW ประกอบด้วย 6 มิติและ 22 ตัวชี้วัด มิติเหล่านี้คือ ความหลากหลาย(variety), ความสามารถในการเรียนรู้ (learning capacity), การเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (room for autonomous change), ผู้นำ (leadership), ทรัพยากร (resources) และการปกครองที่เป็นธรรม ( fair governance) (Gupta et al., 2010)

### ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน มุ่งเน้นการวิจัยเชิงคุณภาพถูกรวบรวมผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) จากผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง และข้อมูลเกี่ยวกับกฎที่เป็นทางการ อาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) โดยการทบทวนวรรณกรรมจากข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีที่มาจากเอกสาร, รายงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานราชการ องค์กรส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับกฎที่ไม่เป็นทางการ เช่น ทศนคดี, บรรทัดฐาน และค่านิยมโดยมีที่มาจากการสังเกต, สัมภาษณ์ และแจกแบบสอบถาม เพื่อมาสู่การวิเคราะห์ในแต่ละมิติและหลักเกณฑ์จากแนวคิดวงล้อสำหรับประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน โดยมุ่งเน้นการปรับตัวเชิงสถาบันในการควบคุมพลวัตเนื่องจากการเติบโตของธุรกิจรุ่งเรือง

## บทที่ 4

### คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ

คุณลักษณะของโลกเชิงชีวกายภาพ (biophysical world) ถือเป็นตัวแปรต้นที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์ของการกระทำคือพื้นที่เมืองที่มีการเสื่อมถอยจากเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว โดยโลกในเชิงชีวกายภาพและเชิงวัตถุมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะทางกายภาพ, เศรษฐกิจและสังคมของเมืองที่มีพลวัตเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รวมถึงคุณลักษณะทางธุรกิจรังนกแอ่นที่เป็นมูลเหตุในการมุ่งเน้นในการผลิต, บริโภค, และถูกจัดสรรของสินค้าในที่นี้คือรังนกแอ่นในสถานการณ์หนึ่งๆ ตลอดจนเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับกระบวนการเหล่านี้ นำมาสู่สภาพแวดล้อมทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองภายใต้อิทธิพลของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอ่นในปัจจุบัน โดยมีประเด็นในการศึกษาดังนี้

- 1) การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร
- 2) คุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น

#### 4.1 การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร

##### 4.1.1 การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ

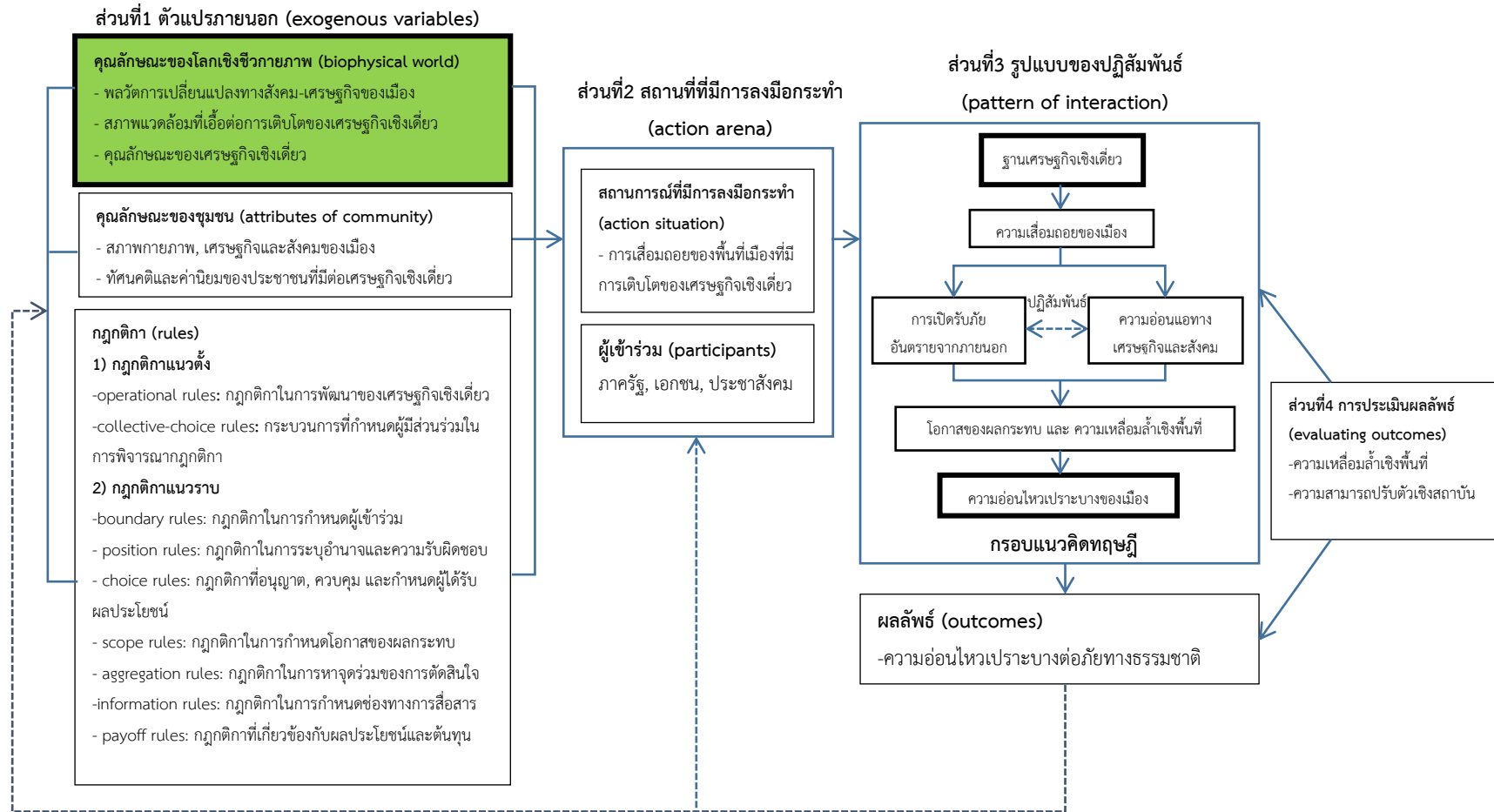
การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ เกี่ยวข้องกับการลดความเป็นอุตสาหกรรม (de-industrialization) โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ซึ่งหมายถึงระบบเศรษฐกิจที่มีพื้นฐานพึ่งพาการผลิตสินค้าผลิตภัณฑ์เดียวและมุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งออกเป็นหลัก โดยการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจอันเป็นผลจากการลดความเป็นอุตสาหกรรมได้รับอิทธิพลอย่างมากจากโลกาภิวัตน์และภูมิเศรษฐศาสตร์ที่แตกต่างกันของภูมิภาคส่งผลให้เมืองที่มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจมีความสามารถในการดึงดูดประชากรวัยแรงงาน เทคโนโลยี และความรู้ สร้างผลกระทบทวีคูณและการเติบโตแก่เมืองนั้นๆ ในทางตรงกันข้ามเมืองที่ขาดความหลากหลายทางเศรษฐกิจพึ่งพาระบบเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว การย้ายฐานอุตสาหกรรมส่งผลให้เมืองสูญเสียโอกาสการจ้างงาน เกิดการย้ายถิ่นฐานของประชากรโดยเฉพาะวัยแรงงานตามมาสร้างความเสื่อมถอยแก่เมืองในด้านต่างๆ เพิ่มแนวโน้มสูญเสียประชากรในระยะยาว มีผลทำให้เมืองลดความหนาแน่นประชากรเพิ่มความเครียดในตลาดที่อยู่อาศัยในท้องถิ่น เกิดที่อยู่อาศัยที่ว่าง โครงสร้างพื้นฐานส่วนเกิน และที่ดินที่ถูกทอดทิ้ง ศูนย์กลางเมืองกลายเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อย และกลายเป็นพื้นที่เสื่อมโทรม กระบวนการเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อเมือง แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของเมืองอย่างมีนัยยะสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นเชิงพื้นที่ เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับความสามารถของเมืองในการรับมือ, ดูดซับการรบกวน, จัดระเบียบใหม่ด้วยตัวเอง และปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบ ที่บ่งบอกถึงความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

ดังนั้นการศึกษาพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง เพื่อตอบคำถามว่า “การลดลงของอุตสาหกรรมจากการพึ่งพาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับการเสื่อมถอยของเมืองที่เอื้อให้เกิดการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นในปัจจุบัน” โดยมุ่งเน้นการศึกษาระดับกว้าง (global level) ครอบคลุมเทศบาลปากพนังและพื้นที่โดยรอบ ที่แสดงให้เห็นพลวัตเมืองและกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจในช่วงเวลาต่างๆซึ่งเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญเพื่อวิเคราะห์รากเชิงสาเหตุและหาความสัมพันธ์ของการพึ่งพา



เศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและการเสื่อมถอยของเมืองทั้งด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองที่เอื้อให้เกิดการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นในปัจจุบันและนำมาสู่ปฏิสัมพันธ์ที่สร้างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองในปัจจุบัน

รูปที่ 34 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอน



## 1) ยุคก่อนการเติบโตของเศรษฐกิจจากรังนกแอ่น

จากการทบทวนวรรณกรรมการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง ช่วงก่อนการเติบโตของเศรษฐกิจจากรังนกแอ่นสามารถแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ดังนี้

### ช่วงที่ 1 ความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของปากพนัง ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 – พ.ศ.2483 ช่วงการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าว

- พ.ศ.2398 การทำสนธิสัญญาบาวริงทำให้รัฐบาลไทยเลิกผูกขาดการค้า และยกเลิกการห้ามส่งออกข้าวออกนอกประเทศ ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการค้าเสรี ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการผลิตเพื่อส่งออกทั้งภายในและต่างประเทศ (ฉัตรทิพย์ นาถสุภา และคณะ, 2527) อย่างไรก็ตามความเปลี่ยนแปลงนี้ยังไม่ส่งผลกระทบต่อเมืองปากพนังอย่างเห็นได้ชัด จนกระทั่งมีการปฏิรูปการปกครองเป็นแบบเทศาภิบาล ใน ร.ศ.115 (พ.ศ.2439) (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)

- พ.ศ.2440 หลังการปฏิรูปการปกครองเป็นแบบเทศาภิบาล ใน ร.ศ.116 รัฐบาลกลางได้ขยายอำนาจเข้าไปปกครองหัวเมืองภาคใต้โดยตรง และส่งเสริมการลงทุนโดยภาคเอกชนลงทุนในหัวเมืองสำคัญ รวมถึงเมืองปากพนังหรืออำเภอเบ็ญตึ๋งในยุคนั้นเนื่องจากมีรากฐานที่ดีทางเศรษฐกิจ การคมนาคมขนส่งที่สะดวกเพราะเป็นเมืองท่าขนถ่ายสินค้าที่สำคัญ และลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำปากพนังส่งผลให้เป็นแหล่งทำนาที่ใหญ่ที่สุดในภาคใต้ ถือเป็นอู่ข้าวที่สำคัญของเมืองนครศรีธรรมราชและภูมิภาคนี้ (พอลตา แก่นแก้ว, 2528) โดยสาเหตุที่ลุ่มแม่น้ำปากพนังเป็นแหล่งปลูกข้าวและส่งออกข้าวที่สำคัญของภาคใต้เนื่องจากมีศักยภาพด้านภูมิเศรษฐกิจที่ดี จากการเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำขนาดใหญ่ มีชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเป็นชุดดินบางกอกแบบเดียวกับทุ่งรังสิต, มีแม่น้ำปากพนังที่มีความกว้างและลึก ส่งผลให้เรือขนส่งสินค้าสามารถเข้าออกได้สะดวก และข้าวถือเป็นยุทธปัจจัยส่งผลให้มีเรือเงินและเรือแขกเข้ามาค้าขายในปากพนังจำนวนมาก (รุจชาติยศ สุชาโต, 2561)

ความเจริญรุ่งเรืองของเมืองปากพนังในช่วงนั้นฐานะเป็นแหล่งผลิตและค้าข้าวที่สำคัญของภาคใต้ แสดงได้จากคำกล่าวของพระยาสุโขมนต์ยวินิต มีใจความสำคัญที่ว่า “...ในอำเภอเบ็ญตึ๋ง เป็นหัวใจของเมืองนครศรีธรรมราช สินค้าเข้าออกปีละมากๆ เงินภาษีอากรเก็บได้มากทั้งสิ้น และเป็นต้นทางที่จะนำไปสู่เมืองสงขลา มีบ้านราษฎรอยู่หนาแน่นทั้งสองฝั่ง ประมาณคนแถวริมแม่น้ำอยู่ในหมื่นหนึ่ง รวมทั้งแขวงในไม่ต่ำกว่าสองหมื่นห้าพันคน มีเรือจอดขายของมาก นานไปเมื่อเข้าบำรุงดีคงจะเจริญเป็นแน่ เพราะเรือทะเลแถวปากพนัง-สิงคโปร์ สินค้าที่ซื้อมาขายกันอยู่ในแสนเหรียญ พวกราษฎรพ่อค้ามีความยินดีมาก...” (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)

การส่งเสริมการลงทุนของภาครัฐทำให้เกิดการค้าข้าวขยายตัวอย่างมาก รัฐบาลมีรายได้จากภาษีส่งออกข้าวในเขตนี้กว่า 120,000 เหรียญ เกิดการตั้งถิ่นฐานและขยายตัวเพิ่มขึ้นของชุมชนเมืองของอำเภอเบ็ญตึ๋ง(ชาวบ้านเรียกปากพนัง) โดยมีประชากรกว่า 25,000 คน (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551) และต่อมาพัฒนาเป็นแหล่งอุตสาหกรรมการผลิตและการค้าข้าว เกิดโรงสีชื่อว่า โรงสีเอี่ยมเส็ง ตั้งอยู่ตำบลปากพนังตะวันออกเพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดค้าข้าวซึ่งเติบโตอย่างมาก และเพื่อการส่งออกข้าวไปยังกรุงเทพฯ และต่างประเทศ (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)

- พ.ศ.2441 ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมการทำนาและการขุดคลองเป็นแขนงจากแม่น้ำปากพนังเพื่อขยายพื้นที่ทำนาออกไปและเพิ่มความสะดวกในการคมนาคมขนส่ง ซึ่งในสมัยนั้นการสัญจรทางน้ำถือว่ามีความสำคัญมาก (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551) รวมถึงเพื่อประโยชน์ด้านการชลประทาน แก้ปัญหาการรุกกล้าของน้ำเค็มขาดแคลนน้ำจืดในฤดูแล้งในการทำนาของเกษตรกร นอกจากนี้การส่งเสริมการขุดคลองยังเพื่อหวังผลประโยชน์ทางอ้อม

จากการเก็บภาษีอากรได้มากขึ้นจากขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าว ในการขุดคลองนั้นได้ใช้แรงงานในพื้นที่ โดยภาครัฐให้ค่าแรงการขุดเป็นที่ดินและนาบริเวณสองฝั่งริมคลองที่ขุดได้ ส่งผลให้ประชาชนพร้อมใจกันขุดคลองเนื่องจากต้องการที่นาเป็นของตนเอง โดยดินที่ได้จากการขุดคลองได้นำมาถมเกิดเป็นถนนริมแม่น้ำปากพนังเพื่ออำนวยความสะดวกในการขนถ่ายสินค้าของชุมชนตลาดบริเวณที่มีคนจีนอาศัยอยู่มาก แม้การคมนาคมทางบกด้วยถนนจะสะดวกมากขึ้น อย่างไรก็ตามการคมนาคมทางน้ำยังถือเป็นการสัญจรหลักของประชาชนในยุคนั้น (พอตา แก่นแก้ว, 2528)

- พ.ศ.2443 เรือสำเภาจีนเข้ามาทำการค้าขายจำนวนมาก (ประมาณ 30 ลำ) บริเวณรอบอ่าวปากพนังส่งผลให้เศรษฐกิจของเมืองจากอุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าวเจริญรุ่งเรืองตามไปด้วย (สมใจ พิมล, 2550)

- พ.ศ.2445 อำเภอบี๊ซัด ได้เปลี่ยนชื่อเป็นอำเภอปากพนัง และมาพร้อมกับแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านต่างๆของเมืองปากพนัง (พอตา แก่นแก้ว, 2528)

- พ.ศ.2448 มีการก่อสร้างถนนสุขอนันต์ (ถนนที่เชื่อมต่อระหว่างนครศรีธรรมราช ถึงอำเภอปากพนัง) เพื่อเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงเมืองปากพนังและเพิ่มทางเลือกในการคมนาคมที่สามารถรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจของเมืองจากการเป็นศูนย์กลางการค้าข้าวขนาดใหญ่ของภูมิภาค (สมใจ พิมล, 2550) การเป็นศูนย์กลางการค้าข้าวส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของโรงสีไฟขนาดใหญ่โดยนักลงทุนชาวจีนซึ่งได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล โดยความเจริญรุ่งเรืองของเมืองปากพนังในยุคนั้น แสดงได้จากบันทึกพระราชหัตถ์ของรัชกาลที่ 5 ในครั้งที่ทรงเสด็จหัวเมืองปักษ์ใต้ พระราชดำเนิรไปโรงสีไคว้หกกหงี และทรงเปิดโรงสีเต่าเส็ง เมื่อ พ.ศ.2448 บันทึกความว่า “...อำเภอบากพนังเป็นที่ทราบอยู่แล้วว่าเป็นที่สำคัญอย่างไร แต่เมื่อถึงที่ยังรู้สึกลัว ตามที่คาดคะเนนั้นยังผิดไปเป็นอันมาก ไม่นึกว่าจะใหญ่โตมั่งมีถึงเพียงนี้...แม่น้ำโตราวสักแม่น้ำเจ้าพระยา...เป็นที่นาอุดมดีบ้างก็กล่าวกันว่าดีกว่านาคลองรังสิต และมีที่ว่างเหลืออยู่มาก จะทำนาขึ้นได้ใหญ่กว่าที่มีอยู่แล้วเดี๋ยวนี้อีก 10 เท่า...บรรดาเมืองท่าในแหลมมลายูฝั่งตะวันออกเห็นจะไม่มีที่ไหนดีเท่าปากพนัง” (พอตา แก่นแก้ว, 2528)

นอกจากนี้ยัง ทรงบันทึกอีกตอนหนึ่งสรุปได้ว่า “...แถบลุ่มน้ำปากพนังนั้นมีที่นาอุดมสมบูรณ์มาก มีทั้งเรือไทยหลายร้อยลำ เรือกำปั่นแขก สำเภาจีนค้าขายทอดอยู่กลางน้ำเกือบ 30 ลำ สินค้าไม่มีอื่นสำคัญเท่าข้าว ปลา มีสุกรแต่ไม่มาก เรือเหล่านี้โดยมากมาจากเมืองสิงคโปร์ และเมืองแขกห่างอีสต์เอเชียติดตั้งเอเย่นไว้สำหรับสินค้าไปบรรทุกลงเรือเมล็ดด้วยเหมือนกัน เมื่อคิดว่าตำบลนี้มีราคาเท่าใดเมื่อเทียบกับสงขลา เงินผลประโยชน์ แต่อำเภอเดี๋ยวนี้น้อยกว่าเมืองสงขลาอยู่แค่ 20,000 บาทเท่านั้น....“ (สมใจ พิมล, 2550)



รูปที่ 35 โรงสีกอบกาญจน์ เดิมคือโรงสีไฟเงินโก้หกกหงี  
ที่ ร.5 เสด็จทรงประกอบพิธีเปิด เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2448

- พ.ศ. 2451 ปริมาณสินค้าออกประเภทข้าวสารของปากพ่อง สูงถึง 115,112 เหริยญ (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)

- พ.ศ.2461 ได้มีการเพิ่มของโรงสีไฟอย่างรวดเร็ว ทั้งโรงสีไฟขนาดใหญ่และโรงสีด้วยมือ ในภาคใต้มีโรงสีไฟขนาดใหญ่ทั้งหมด 7 โรง ซึ่งตั้งอยู่ในเมืองปากพ่องถึง 3 โรง พ่อค้าจากที่ต่างๆทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเข้ามาซื้อข้าว และนำสินค้าเข้ามาซื้อขายแลกเปลี่ยน ส่งผลให้ชุมชนตลาดการค้าของเมืองปากพ่องขยายตัวอย่างมากและสามารถยกระดับเป็นจังหวัดได้ในอนาคต ดังแสดงได้จากบันทึกของเจ้าพระยามรราชซึ่งได้กลับมาตรวจราชการในอำเภอนี้อีกครั้งใน พ.ศ.2461 ความว่า “...เมืองปากพ่องได้มีความเจริญจากการค้าข้าวมากขึ้นจากช่วงเริ่มต้นการพัฒนาในปี พ.ศ.2439 ซึ่งเห็นได้ชัดเจนมีการคาดคะเนว่าปากพ่องจะต้องเจริญขึ้นเป็นจังหวัดในเวลาหนึ่งในภายหน้า...” (พอตา แก่นแก้ว, 2528) ปัจจัยที่เป็นข้อบ่งชี้ของความเจริญรุ่งเรืองของเมืองปากพ่อง คือการที่เมืองปากพ่องซึ่งเป็นเมืองระดับอำเภอ แต่สามารถเทียบเท่ากับเมืองสงขลา และเงินเหริยญที่ใช้ในการซื้อขายข้าวในปากพ่องไม่เพียงพอ ส่งผลให้โรงสีผลิตเหริยญมาใช้เองชื่ออ๊เปะปากพ่อง (รุจาธิย สุชาโต, 2561)

- พ.ศ. 2472 บัญชีโรงสีข้าวในพระราชอาณาจักรสยามระบุว่าโรงสีข้าวตั้งอยู่ในลุ่มน้ำปากพ่อง 6 โรง (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)

- พ.ศ. 2477 บัญชีโรงสีข้าวในพระราชอาณาจักรสยามระบุว่าโรงสีข้าวที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำปากพ่องนับได้ 19 โรง (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550) และในเขตเมืองปากพ่องมีโรงสีไฟถึง 9 โรง (รุจาธิย สุชาโต, 2561)

- พ.ศ.2483 เมืองปากพ่องเป็นเมืองท่าที่มีศักยภาพสูงจนกลายเป็นศูนย์กลางการค้าที่สำคัญของภาคใต้ มีการส่งผ่านสินค้าระหว่างนครศรีธรรมราชกับภายนอกมากขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศโดยมีข้าวเป็นสินค้าออกที่สำคัญที่สุด ส่งผลให้อยู่ในสถานะที่จะเพิ่มผลผลิตและขยายการค้า รัฐบาลจึงทุ่มทุนการพัฒนาการผลิตโดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เช่น การขุดคลอง การตัดถนน จัดตั้งไปรษณีย์และโทรเลข นอกจากนี้ยังส่งเสริมทั้งการเกษตรกรรมและการอุตสาหกรรมที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออก และเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจในลักษณะที่เป็นการค้าเสรี ประชาชนมีสิทธิในการถือครองที่ดินมากขึ้น (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)

## **ช่วงที่2 ความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของปากพ่อง พ.ศ.2484 ถึง พ.ศ.2509 ช่วงการเสื่อมถอยของอุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าว**

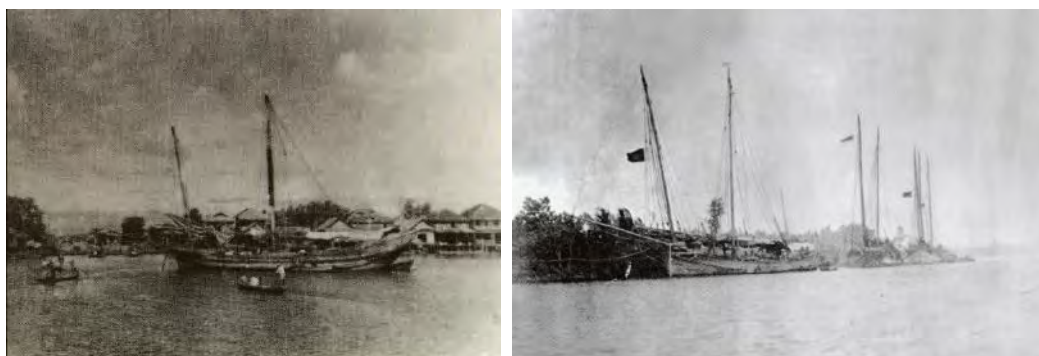
- พ.ศ. 2484 เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ภาวะสงครามเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจของเมืองปากพ่อง อุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าวได้รับผลกระทบอย่างมากจากนโยบายควบคุมโรงสีของภาครัฐ โดยกำหนดให้โรงสีทั้งหมดต้องมาลงทะเบียนเป็นโรงสีของรัฐบาลส่งผลให้กิจการการค้าข้าวทั้งในประเทศและต่างประเทศเริ่มเสื่อมถอย (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)

- พ.ศ.2485 หลังจากกองทหารญี่ปุ่นยกพลขึ้นบกที่นครศรีธรรมราชและยึดไว้ได้ ทำให้การค้าที่มีต่อต่างประเทศต้องหยุดชะงัก (พอตา แก่นแก้ว, 2528) เนื่องจากชาวญี่ปุ่นได้อาศัยอำนาจนี้ใช้ประโยชน์จากความเป็นเมืองในการจอดเรือรบ แต่อย่างไรก็ตามถือเป็นยุคแห่งความรู้เริ่มต้นของวิทยาการด้านการต่อเรือ ขึ้น (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)

- พ.ศ.2487 รัฐบาลออกพระราชบัญญัติการค้าข้าวเพื่อควบคุมการส่งออก เกิดการผูกขาดการส่งออกและควบคุมราคาข้าว ตลอดจนควบคุมราคาข้าวสาร ผ่าน“บริษัทไทยนิย”ที่ถูกจัดตั้งโดยภาครัฐบาลทำหน้าที่ในการควบคุมการค้าและส่งออก-นำเข้าภายในจังหวัดทั้งหมด ซึ่งมีผลอย่างมากทั้งกับอุตสาหกรรมโรงสีและชาวนา ซึ่งส่งผลการ

พบต่อการชบเซาทางเศรษฐกิจของอำเภอปากพนังอย่างมาก ขึ้น (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย์ จิตตรานันท์, 2550) นอกจากนี้ก็ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการค้าและส่งออกข้าวของเมืองปากพนัง ฐานะเป็นทายาทของกิจการโรงสีไฟเอี่ยมเส็งหรือโรงสี1 ได้ให้สัมภาษณ์ว่า ผู้ประกอบการโรงสีไฟยุคนั้นเป็นคนจีนและคนไทยเชื้อสายจีน และมีแรงงานเป็นคนจีนจำนวนมาก ส่งผลให้มีผู้รายงานว่าคนปากพนังนิยมคอมมิวนิสต์ ดังนั้นรัฐบาลขณะนั้น สมัยจอมพล ป พิบูลสงคราม มีคำสั่งห้ามมิให้เรือขนส่งสินค้าเข้า-ออกเมืองปากพนัง ทำให้ไม่สามารถส่งออกข้าวทางเรือได้ ดังนั้นการขนส่งออกข้าวไปยังต่างประเทศจึงต้องใช้เรือเล็กขนตามลำคลองเพื่อนำข้าวส่งขึ้นรถไฟที่อำเภอชะอวดแล้วส่งต่อข้าวไปยังท่าเรือคลองเตยเพื่อส่งผล มีผลทำให้ต้นทุนการขนส่งสูงมากจนผู้ประกอบการโรงสีไฟประสบปัญหาขาดทุนและทยอยหยุดกิจการลง (รุจาธิศย์ สุขาโต, 2561)

- พ.ศ.2495 สถานการณ์ราคาข้าวเปลือกตกต่ำอย่างมาก จนชาวนาไม่มีแรงจูงใจในการผลิตข้าวเพื่อการค้า ส่งผลให้การค้าในชุมชนปากพนังตกต่ำลงไปด้วย ประกอบกับการถูกตัดขาดจากภายนอก เรือสินค้าจากต่างประเทศไม่สามารถเข้ามาค้าขายได้ ส่งผลให้การผลิตข้าวเพื่อการส่งออกสิ้นสุดลง เปลี่ยนเป็นการค้าภายในประเทศแทน ความเป็นศูนย์กลางเมืองท่าค้าขายจึงลดความสำคัญลงไป (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)



รูปที่ 36 แม่น้ำปากพนัง พ.ศ.2495



รูปที่ 37 เรือนแถวไม้ถนนพานิชสัมพันธ์ สุดตลาดปากพนังด้านทิศใต้ พ.ศ.2495

- พ.ศ.2504 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ส่งเสริมให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ โดยเฉพาะการสร้างถนนสายปากพนัง-นครศรีธรรมราช ส่งผลการค้าข้าวของปากพนังทางน้ำได้ลดความสำคัญลงอย่างมาก เนื่องจากการขนส่งข้าวโดยการสัญจรทางบกเข้าสู่เมืองนครศรีธรรมราชมีความสะดวกมากกว่า ทำให้การสัญจรทางน้ำเริ่มลดความสำคัญลง และสภาพความเป็นเมืองท่าของปากพนังกลายเป็นอดีต วัฒนธรรมการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ริมน้ำเปลี่ยนแปลงเป็นตั้งถิ่นฐานริมสองฝั่งถนนแทน (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)

- พ.ศ. 2505 (วันที่ 25 ตุลาคม เวลา 19.00 น.) พายุโซนร้อนแฮเรียต เป็นพายุที่ใหญ่และรุนแรงที่สุดตั้งแต่มีประเทศไทย เกิดความเสียหายรุนแรงมาก มีผลกระทบต่อการผลิตข้าว โรงสีและการค้าข้าว โรงสีขนาดใหญ่ประสบปัญหาขาดแคลนข้าวเปลือก ไม่มีข้าวนำมาสี เนื่องจากที่นาได้รับความเสียหาย น้ำทะเลท่วมที่นา ชาวนาไม่สามารถทำนาได้ ส่งผลให้กิจการโรงสีขนาดใหญ่ปิดตัวลงเป็นระยะๆ นำมาสู่การเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของตลาดตัวเมืองปากพนัง เกิดการย้ายถิ่นของประชากรจำนวนมาก ทั้งประชาชนทั่วไปและพ่อค้าชาวจีนไปยังเมืองนครศรีธรรมราชและจังหวัดอื่นๆจากการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจ มาก (พอลตา แก่นแก้ว, 2528), (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551)

นอกจากนี้เหตุการณ์วาตภัยยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพดิน ความอุดมสมบูรณ์ลดน้อยลงเกิดปัญหาดินเค็มจากรุก้ำของน้ำเค็มสู่พื้นที่นา ส่งผลให้การทำนาไม่ได้ผล สร้างความเสียหายในระยะยาว รวมถึงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติจากการทับถมของตะกอนในอ่าว เกิดการตื้นเขินของอ่าวปากพนังส่งผลให้ป่าชายเลนริมอ่าวขยายพื้นที่กว้างขึ้น (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)

- พ.ศ. 2509 โรงสีไฟเอี่ยมเส็งหรือโรงสี1 คือโรงสีไฟโรงสุดท้ายใน 9 โรงของอำเภอปากพนังที่เลิกสีข้าวไป (รุจาธิศย์ สุขาโต, 2561) ชาวนาจึงเปลี่ยนแผนการผลิตข้าวจากเพื่อการส่งออกมาเป็นผลิตเพื่อการค้าในท้องถิ่นและเพื่อยังชีพแทน (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550)



รูปที่ 38 โรงสีไฟเอี่ยมเส็ง (โรงสี1) ริมแม่น้ำปากพนัง พ.ศ.2507

### ช่วงที่3 ความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของปากพนัง พ.ศ.2510 ถึง พ.ศ.2529 ช่วงการเจริญเติบโตของการประมงและอุตสาหกรรมประมง

- พ.ศ.2510 ได้เริ่มแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่2 ทางราชการตระหนักถึงปัญหาการเสื่อมถอยทางการค้า จึงพยายามแก้ไขปัญหาโดยดำเนินการสร้างถนนเชื่อมระหว่างอำเภอปากพนังและอำเภอเมือง

นครศรีธรรมราช รวมถึงอำเภออื่นๆ เพื่อเป็นเส้นทางขนส่งสินค้า ถนนเหล่านี้สร้างเสร็จในปี พ.ศ. 2512 อย่างไรก็ตาม การมีถนนดังกล่าวนี้ยิ่งทำให้เมืองปากพ่องสูญเสียบรรยากาศความเป็นศูนย์กลางการค้าไป โดยการคมนาคมทางบกที่สะดวกขึ้น คนในอำเภอต่างๆ รวมทั้งจากปากพ่องสามารถเดินทางเข้าไปซื้อขายสินค้าในอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช, สงขลา และกรุงเทพฯ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ทำให้สินค้าที่เคยเข้าปากพ่องทางเรือ เปลี่ยนไปเข้าอำเภอเมืองนครศรีธรรมราชโดยทางบกแทน (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)

นอกจากนี้ในช่วงเวลาดังกล่าว การประมงและอุตสาหกรรมประมงได้ขยายขึ้นอย่างรวดเร็วในปากพ่อง มีธุรกิจเรือประมงเข้ามาแทนที่เรือสินค้า โดยชาวปากพ่องเรียนรู้การทำประมงกับชาวญี่ปุ่นในช่วงสงครามโลก และได้ดูดซับแรงงานภาคเกษตรจากการทำนาไปสู่การประมงเป็นจำนวนมาก โดยเน้นการทำประมงด้วยอวนลากโดยเรือขนาดใหญ่ขนาด สามารถบรรทุกน้ำแข็งได้ถึง 150-200 ถัง (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550) เรืออวนลากใช้การตัดแปลงจากเรือโดยสารที่ในอดีตใช้โดยสารไปยังเมืองนครศรีธรรมราชเดินทางเรียบชายฝั่งอ่าวไทยขึ้นเรือที่ตลาดท่าแพใกล้เมืองนครศรีธรรมราช โดยช่วงเวลาดังกล่าวมีเรือประมงถึง 2,000 ลำ (นิเวศน์ เลิศคุณากรณ์, 2560)

- พ.ศ. 2513 ประมงในปากพ่องเจริญเติบโตมากขึ้น เกิดกิจการต่อเนื่องคืออุตสาหกรรมปลาป่นเพื่อทำเป็นอาหารสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรมปลาป่นจดทะเบียนกับกระทรวงอุตสาหกรรมโรงงานแรกคือ ห้างหุ้นส่วนจำกัดแสงเจริญปากพ่อง ได้จดทะเบียนเป็นโรงงาน พ.ศ. 2513 ตั้งโรงงานที่อำเภอบางพระ อำเภอปากพ่อง (พอลตา แก่นแก้ว, 2528)

- พ.ศ. 2515 กิจการประมงรุดหน้าไปมากจึงได้มีการจัดตั้งโรงงานปลาป่นขึ้นอีก 1 โรงคือห้างหุ้นส่วนจำกัดสุชาโตปลาป่น ซึ่งผันตัวจากธุรกิจโรงสีไฟเป็นธุรกิจปลาป่น ตั้งอยู่ตำบลปากพ่องตะวันตก โดยปริมาณสัตว์น้ำทะเลที่จับได้ของปากพ่อง พ.ศ. 2515 มีปริมาณ 8,018,010 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับ พ.ศ. 2516 ปริมาณที่จับได้เพิ่มขึ้นเป็น 1,380,500 กิโลกรัม นอกจากนี้การเติบโตของกิจการประมงส่งผลให้เกิดกิจการโรงน้ำแข็งเนื่องจากเรือประมงขนาดใหญ่ที่ออกหาปลาน้ำลึกมักนำน้ำแข็งใส่เรือไปด้วยเพื่อแช่ปลาและสัตว์ทะเล ส่งผลให้มีการจัดตั้งโรงน้ำแข็งขึ้นในปีเดียวกับโรงงานปลาป่น มีชื่อว่า ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงน้ำแข็งปากพ่อง ตั้งอยู่บนถนนพานิชสัมพันธ์ ในตัวเมืองปากพ่อง (พอลตา แก่นแก้ว, 2528) โรงสีไฟเอี่ยมเส็งหรือโรงสี 1 ที่หยุดกิจการลงหันมาประกอบธุรกิจผลิตอาหารกุ้งและปลาป่นซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สัมพันธ์กับธุรกิจประมงและนากุ้งที่เข้ามาทดแทนการผลิตข้าวที่ซบเซาลงไปในช่วงเวลาดังกล่าวการเติบโตของการประมงและอุตสาหกรรมประมงส่งผลให้เกิดการขยายตัวของเมืองและกิจการที่ต่อเนื่องอื่นๆ อีกจำนวนมาก ได้แก่ โรงงานปลาป่น อู่ต่อเรือ โรงกลึง ห้องเย็น ร้านขายอุปกรณ์เกี่ยวกับการประมง และโรงงานแปรรูปอาหารทะเล เป็นต้น สร้างรายได้และแหล่งงานแก่ประชากรในเมืองปากพ่อง ความเป็นเมืองท่าพื้นตัวกลับมากอีกครั้ง มีเรือประมงจอดริมแม่น้ำปากพ่องนับพันลำ (รุจชาติย์ สุชาโต, 2561)

- พ.ศ. 2517 มีการส่งเสริมการทำนากุ้งที่จังหวัดนครศรีธรรมราช เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรเลี้ยงกุ้ง จนในที่สุดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เห็นชอบอนุมัติจัดเป็นสหกรณ์นิคม ชื่อ “สหกรณ์นิคมประมงนครศรีธรรมราช” และมีผลให้เกิดการขยายตัวของกิจการเลี้ยงกุ้งเป็นวงกว้างรวมถึงในอำเภอปากพ่อง แต่เนื่องจากต้นทุนการเพาะเลี้ยงที่สูง ทำให้การเลี้ยงกุ้งถูกดำเนินการโดยเฉพาะกลุ่มนายทุน โดยชาวนาที่ในอดีตประสบปัญหาขาดทุนจากการทำนาได้ผันตัวเองมาประกอบอาชีพรับจ้างในกิจการนากุ้งมากขึ้น (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551)



- พ.ศ. 2518 เกิดอุทกภัยเนื่องจากเกิดฝนตกหนักน้ำท่วมใหญ่นครศรีธรรมราช โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำปากพองน้ำท่วมสูงประมาณ 200 เซนติเมตร มีน้ำท่วมขังหลายวันก่อนออกสู่ทะเล ความเสียหายแก่อาคารบ้านเรือนและพื้นที่เกษตรเสียหายกว่า 143,836 ไร่ (ณรงค์ บุญสวยขวัญ, 2544)

- พ.ศ.2520 การประมงเติบโตอย่างมาก มีผู้ขออนุญาตประกอบกิจการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจำนวนถึง 276 ราย มากขึ้นหลายเท่าตัวเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนหน้านี

ตารางที่ 25 จำนวนผู้ขออนุญาตให้ทำการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พ.ศ.2518-2524

พ.ศ.	จำนวนราย	จำนวนแห่ง	จำนวนสะสม
2518	35	35	409/446
2519	25	25	860/1,124
2520	276	276	1,402/1,408
2521	116	167	554/605
2522	8	15	251/400
2523	11	17	349/562
2524	22	22	521/579

ที่มา: สำนักประมงอำเภอปากพอง อ่างอิงใน พอตา แก่นแก้ว (2528)

- พ.ศ.2522 เกิดวิกฤติน้ำมันขึ้นราคาเพราะราคาน้ำมันที่ถีบตัวสูงขึ้นจนกิจการประมงขาดทุน ส่งผลกระทบกิจการประมง โดยมีผู้ขออนุญาตประกอบกิจการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำลดลงอย่างเห็นได้ชัด จาก พ.ศ. 2521 มี 116 ราย และ พ.ศ.2522 มีเหลือเพียง 8 รายเท่านั้น และดังปรากฏใน พ.ศ.2520 มีผู้ทำการประมงมากกว่า 1,400 ราย แต่เมื่อน้ำมันขึ้นราคา มีผู้ทำการประมงเพียง 251/400รายเท่านั้น ปี พ.ศ.2522 กิจการประมงจำนวนมากหยุดดำเนินการและเลิกไป ผู้ประกอบกิจการประมงขนาดใหญ่บางรายหันไปประกอบอาชีพอื่นแทน เช่น กิจการห้องเย็น เป็นต้น (พอตา แก่นแก้ว, 2528) นอกจากนี้ในช่วงเวลาดังกล่าว มีการพบแรติบูกที่บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา ส่งผลให้กิจการเรือประมงที่ประสบภาวะขาดทุน มีการเดินเรือประมงจากเมืองปากพองอ้อมสิงคโปร์สู่จังหวัดพังงา และตัดแปลงเรือประมงเป็นเรือชุดแร่ (นิเวศน์ เลิศคุณากรณ์, 2560)

- พ.ศ.2524 ในแผนพัฒนาฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520 – พ.ศ.2524) พื้นที่ลุ่มน้ำปากพองถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ที่มีความยากจน แสดงถึงภาวะเศรษฐกิจตกต่ำของอำเภอปากพอง ทั้งในชุมชนตลาดในเมืองปากพองและพื้นที่เกษตรกรรมรอบเมือง ชวานาละทิ้งถิ่นฐานและที่นาอพยพไปทำงานทำในท้องถิ่นอื่นที่มีสภาพเศรษฐกิจที่ดีกว่าสภาพดังกล่าวทำให้ทางหน่วยงานภาครัฐเข้ามาแก้ปัญหาความเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของอำเภอปากพองมากขึ้น (สุนทรภรณ์ จันทภาโส, 2550)

#### ช่วงที่4 ความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจของชุมชนปากพอง พ.ศ.2531- พ.ศ.2538 การเจริญเติบโตของการทำนากุ้ง

- พ.ศ.2531 เกิดน้ำท่วมใหญ่ในภาคใต้ มีเหตุการณ์ซุงถล่มที่กะทูน ดินภูเขาถล่มที่ศรีวิ้ง และน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพองบ้านเรือนได้รับความเสียหายมาก และหลังจากนั้นเกิดภัยแล้งในปี พ.ศ. 2531-2532 ส่งผลให้การทำนาจึงประสบความเสียหายสูง และแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิต่อความถี่ของการเกิดภัย

พิบัติรูปแบบต่างๆ (ณรงค์ บุญสวยขวัญ, 2544) ในช่วงเวลาดังกล่าว เมืองปากพนังได้รับผลกระทบอย่างมาก เนื่องจากมีน้ำท่วมขังในพื้นที่เป็นเวลานานถึง 5 เดือน จากการเป็นพื้นที่ปลายน้ำ สร้างความเสียหายแก่พื้นที่เมือง และพื้นที่เกษตรกรรมอย่างกว้างขวาง (รุจารัตย์ สุชาโต, 2561)

- พ.ศ.2532 รัฐบาลได้วางนโยบายการพัฒนาประเทศเป้าหมายเพื่อเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่โดยการส่งเสริมการเกษตรเพื่อการอุตสาหกรรม พื้นที่ปากพนังรัฐบาลได้มอบหมายให้กรมประมงดำเนินโครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนังเพื่อฟื้นฟูสภาพเศรษฐกิจ โดยส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งกุลาดำโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เนื่องจากขณะนั้นกุ้งกุลาดำมีราคาสูง และสร้างระบบชลประทานน้ำเค็มในเขตพื้นที่อำเภอปากพนัง นอกจากนี้ภาครัฐยังมีการสนับสนุนเงินทุนในการเลี้ยงกุ้ง รวมทั้งยกเว้นภาษีเงินได้จากการเลี้ยงกุ้ง เป็นผลให้บริษัทเอกชนขนาดใหญ่และนายทุนในท้องถิ่นเข้ามาลงทุนในพื้นที่โดยการกว้านซื้อที่ดินและเช่าที่ดินในพื้นที่ริมชายฝั่งทะเล และพื้นที่ที่มีน้ำเค็มเข้าถึงผ่านทางแม่น้ำและลำคลอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแม่น้ำปากพนังมีน้ำเค็มถึง 9 เดือนในช่วงปี ดังนั้นในระยะแรกผู้เข้ามาในธุรกิจนี้มีเฉพาะกลุ่มเท่านั้นเนื่องจากต้องลงทุนสูงในการปรับพื้นที่จากนาข้าวเป็นนากุ้ง และสร้างระบบน้ำเค็มภายใน ส่วนผู้มีรายได้น้อยในพื้นที่เข้าไปเป็นแรงงานรับจ้างในนากุ้งของบริษัทหรือนายทุนที่มาลงทุน อย่างไรก็ตามนโยบายการพัฒนาชลประทานน้ำเค็มเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งของภาครัฐ ส่งผลให้ระบบชลประทานน้ำเค็มขยายพื้นที่ลึกเข้าไปสู่พื้นที่เกษตรกรรมนาข้าว สร้างความขัดแย้งในเรื่องการใช้ทรัพยากรร่วมคือแหล่งน้ำระหว่างกลุ่มชาวนาใช้น้ำจืดและนายทุนผู้ประกอบการธุรกิจนากุ้ง (นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานันท์, 2550), (ณรงค์ บุญสวยขวัญ, 2544), (สังเคราะห์ลุ่มน้ำปากพนัง, 2544)

- พ.ศ.2534 ความต้องการของตลาดโลกที่มีต่อกุ้งกุลาดำเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเกิดการกีดกันสินค้าเกษตรกรรมของประเทศมหาอำนาจอย่างสหรัฐอเมริกา ทำให้กุ้งกุลาดำราคาตกและผู้ทำนากุ้งในพื้นที่เริ่มประสบกับภาวะขาดทุนจากต้นทุนที่สูงขึ้น ส่งผลให้ผู้มาลงทุนและผู้เช่าที่นากุ้งในระยะแรก ไม่ต่อสัญญาเช่าเนื่องจากผลตอบแทนไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง เจ้าของที่นาเดิมเข้ามาดำเนินกิจการต่อ โดยกู้เงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์จากการสนับสนุนของภาครัฐมาเพื่อลงทุน อย่างไรก็ตามสถานการณ์ราคากุ้งยิ่งตกต่ำ ประกอบกับภัยจากโรคกุ้งที่แพร่ระบาดอย่างรวดเร็วจากระบบชลประทานน้ำเค็มที่เชื่อมโยงกันทั้งหมด ในท้ายที่สุดผู้ประกอบการนากุ้งที่เข้ามาดำเนินกิจการต่อประสบภาวะขาดทุนอย่างหนักจากราคากุ้งตกต่ำและต้นทุนจากภาระหนี้สินจนต้องหยุดดำเนินการจำนวนมาก เหลือเพียงบริษัทเอกชนขนาดใหญ่ไม่กี่ราย (ณรงค์ บุญสวยขวัญ, 2544), (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551)

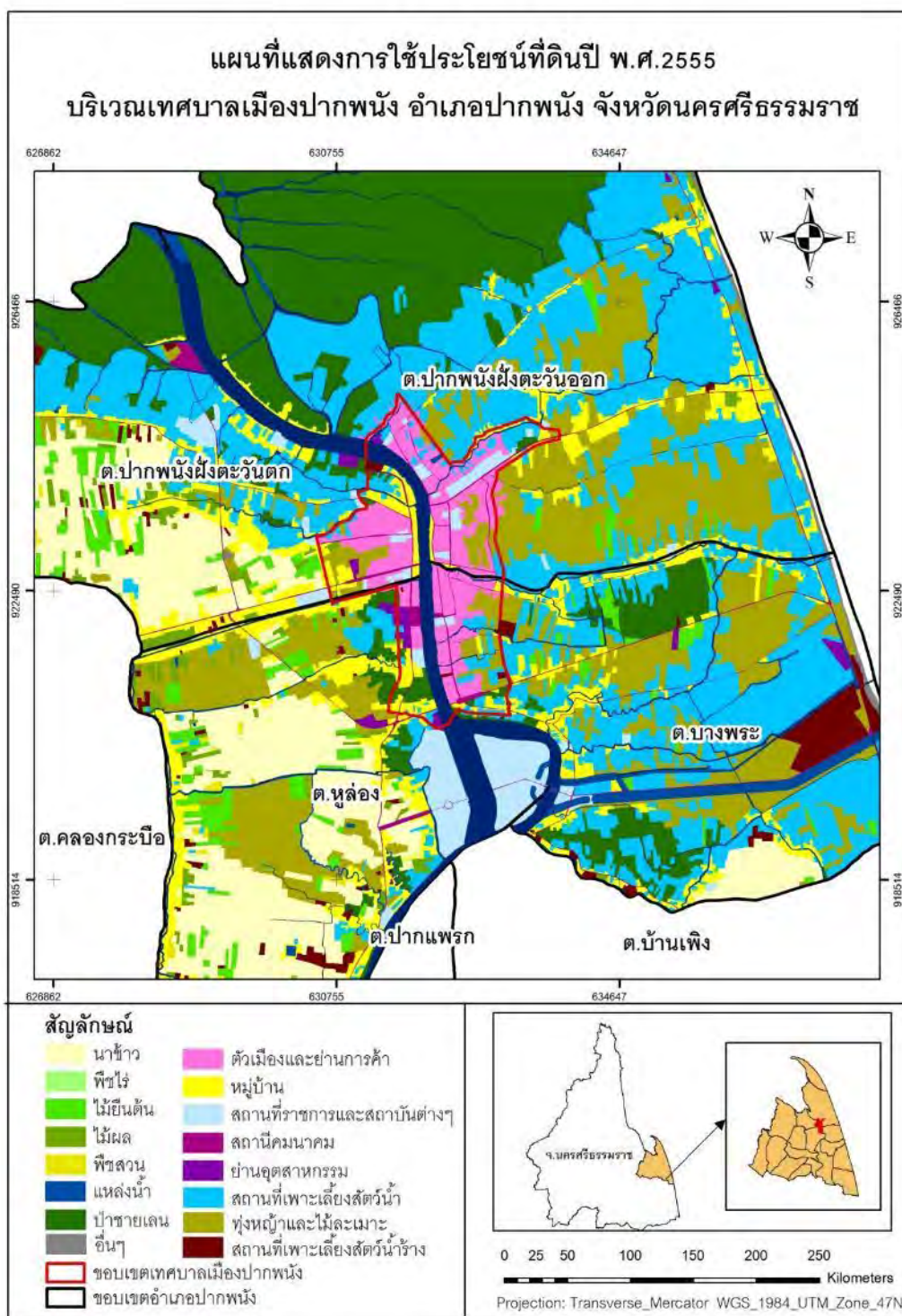
นอกจากนี้ พื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งที่ถูกใช้มาเป็นเวลานานทำให้เกิดความเสื่อมสภาพของดิน เนื่องจากผลผลิตจากการใช้ที่ดินในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำจะสูงในระยะ 3-4 ปีแรกเท่านั้น ประกอบกับปัญหาการขาดความรู้ในการจัดการฟาร์มและการบริหารทรัพยากรร่วมกันส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่คลองสาธารณะของกลุ่มผู้เพาะเลี้ยง ส่งผลถึงคุณภาพน้ำและเกิดโรคระบาดในกุ้ง ทำให้ผลผลิตตกต่ำ เกิดการขาดทุนสะสมจนต้องเลิกกิจการจำนวนมาก ปริมาณผลผลิตกุ้งกุลาดำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังจึงลดลงในที่สุด และการทำนากุ้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้ดินเสื่อมสภาพเป็นวงกว้างจากระบบชลประทานน้ำเค็มที่เข้าไปในพื้นที่เกษตรกรรมทำให้ไม่สามารถพลิกฟื้นเป็นนาข้าวแบบเดิมได้อีกต่อไป ในท้ายที่สุดจึงเกิดเป็นบ่อกุ้งร้างสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจให้กับพื้นที่โดยรอบเมืองปากพนัง ดังนั้นจากปัญหาความยากจน ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากร จึงเป็นจุดเริ่มต้นของความพยายามเพื่อแก้ปัญหาในด้านต่างๆของภาครัฐ (ณรงค์ บุญสวยขวัญ, 2544), (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551)

- พ.ศ.2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่9 ได้ให้พระราชดำริแนวทางการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง เพื่อแก้ปัญหาการรุกคืบของระบบชลประทานน้ำเค็มสู่พื้นที่เกษตรกรรม พื้นฟูสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการทำเกษตรกรรม และพัฒนาเศรษฐกิจ-สังคมเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของชาวเมืองปากพนัง (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551)

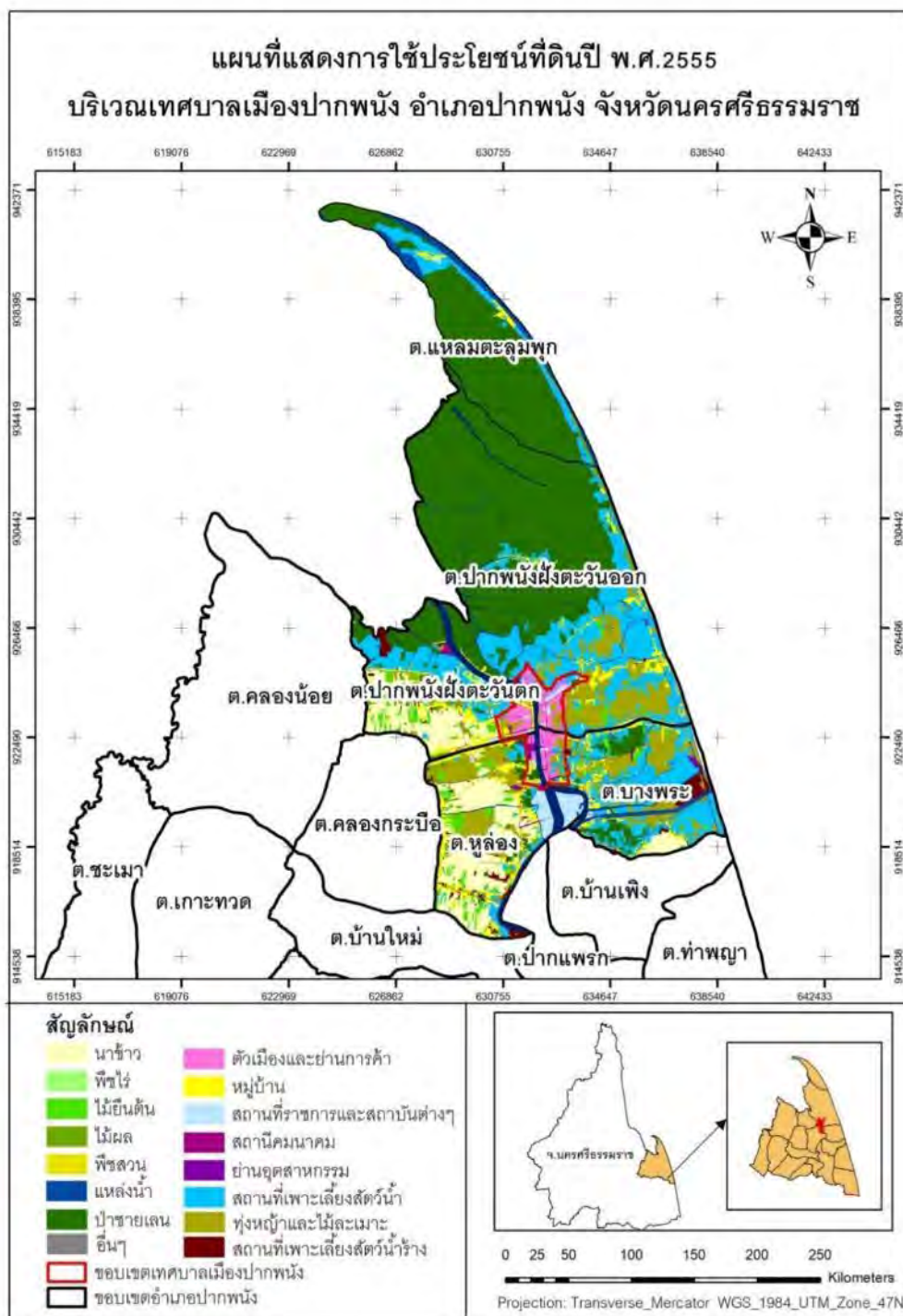
- พ.ศ.2538 รัฐบาลได้อนุมัติ “โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ” อย่างเป็นทางการ ซึ่งมีโครงการที่สำคัญคือประตูระบายน้ำ “อุทกวิภาชประสิทธิ์” ทำหน้าที่แบ่งพื้นที่น้ำจืดและน้ำเค็มออกจากกัน เพื่อแก้ปัญหาความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำโดยกันน้ำเค็มไม่ให้รุกคืบเข้าไปในพื้นที่เกษตรกรรม, กักเก็บน้ำจืดเพื่อการอุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง และป้องกันน้ำท่วม รวมถึงการระบายน้ำจากน้ำเหนือที่ไหลมาจากเทือกเขาบรรทัดหรือเขาหลวงช่วงฤดูฝนซึ่งเมืองปากพนังประสบปัญหาน้ำท่วมใหญ่หลายครั้งที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการสร้างประตูน้ำอุทกวิภาชประสิทธิ์จะสามารถบรรเทาการเกิดน้ำท่วมใหญ่ได้ แต่กลับส่งผลให้น้ำท่วมตัวเมืองปากพนังถี่ขึ้นจากระดับน้ำทะเลหนุนสูงที่ได้รับอิทธิพลจากความตกลูกอากาศสูงและลมฝ่ายเหนือพัดแรงที่ไหลปะทะกับแนวน้ำจืดไหลลงมา แล้วถูกบีบเป็นคอขวดตันเข้ามาในแม่น้ำปากพนังเมื่อมากระทบกับประตูน้ำที่ปิดกั้นอยู่ น้ำจึงสะท้อนกลับสูงขึ้นส่งผลให้น้ำท่วมตัวเมืองปากพนังถี่มากขึ้นจากน้ำทะเลหนุนสูง (ณรงค์ บุญสวยขวัญ, 2544), (ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ, 2551)

## 2) ยุคการเติบโตของเศรษฐกิจจากรังนกแอ่น พ.ศ.2539 ถึง ปัจจุบัน

- พ.ศ.2539 เมืองปากพนังประสบปัญหาการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจที่สั่งสมมานานตามพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ ตั้งแต่การล่มสลายของอุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าวช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่2 เป็นผลมาจากภาวะสงครามและรัฐบาลเข้ามาควบคุมกลไกตลาดการค้าข้าว เกิดการผูกขาดการส่งออกและควบคุมราคาข้าวโดยรัฐ ส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตและการค้าข้าวโดยเกษตรกรและเจ้าของกิจการโรงสีเอกชนหยุดชะงัก ถือเป็นจุดเริ่มต้นของความเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง จนถึงยุคการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมจากนาข้าวเป็นนาุ้งตลอดแนวริมสองฝั่งแม่น้ำปากพนังและริมชายฝั่งทะเล แต่ขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากรรวมในที่นี้คือการใช้แหล่งน้ำร่วมกันระหว่างเกษตรกรผู้ใช้น้ำจืดในการทำนาและเกษตรกรผู้ใช้น้ำเค็มในการทำนากุ้ง รวมถึงการใช้ระบบชลประทานน้ำเค็มด้วยกันเองระหว่างเกษตรกรผู้ทำนากุ้ง นำมาสู่ความขัดแย้งทางสังคมในการใช้ทรัพยากรร่วมและเกิดการแพร่ระบาดของโรควุ้นอย่างรวดเร็วสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจจำนวนมากและที่สำคัญ สร้างความเสื่อมโทรมแก่สภาพแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นวงกว้างจากใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะเลี้ยงกุ้งเป็นเวลานานจนไม่สามารถพลิกฟื้นเพื่อทำเกษตรกรรมได้อีกต่อไป เกิดเป็นนาุ้งร้างรอบเมืองปากพนังตลอดแนวสองริมฝั่งแม่น้ำปากพนัง



รูปที่ 39 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2555  
 แสดงให้เห็นนาทุ่งร้างรอบเมืองปากพอง



รูปที่ 40 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2555 แสดงให้เห็นแม่น้ำปากพอง และพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 65,000 ไร่ บริเวณแหลมตะลุมพุก และมีพืชพรรณทางธรรมชาติที่หลากหลายทั้งนาข้าว พืชไร่ และนาทุ่งร้างรอบเมืองปากพอง เป็นแหล่งอาหารของรังนกแอน

- พ.ศ.2540 เกิดวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศไทย ส่งผลกระทบต่อเมืองปากพนัง เกิดอาคารทิ้งร้างจากโครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในพื้นที่ เกิดการอพยพย้ายถิ่นของประชากรวัยแรงงาน ส่งผลให้อาคารที่อยู่อาศัยที่สร้างขึ้นใหม่ช่วงวิกฤติเศรษฐกิจและที่อยู่อาศัยที่มีอยู่เดิมถูกทิ้งว่างจากการอพยพย้ายถิ่นของประชากร รวมถึงกิจการการค้าขายในพื้นที่ตลาดที่เคยเจริญรุ่งเรืองหยุดชะงักปิดกิจการจำนวนมาก (นิเวศน์ เลิศคุณากรณ์, 2560)

อย่างไรก็ตามในช่วงเวลาเดียวกัน ในสหพันธรัฐมาเลเซียซึ่งประสบปัญหาการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจเช่นเดียวกัน วิกฤติทางเศรษฐกิจดังกล่าวทำให้ธุรกิจทั้งขนาดเล็กและขนาดกลางปิดตัวลงจำนวนมาก อาคารสถานประกอบการถูกทิ้งว่าง โดยไม่มีแนวโน้มว่าจะมีธุรกิจอื่นใดสามารถเกิดขึ้นในช่วงภาวะเศรษฐกิจเสื่อมถอยเช่นนี้ ต่อมาจึงมีแนวคิดนำอาคารว่างมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการทำการพาร์มนกแอ่นในพื้นที่เมืองที่ประสบภาวะเศรษฐกิจถดถอย และผู้ประกอบการได้ร่วมกันจัดตั้งบริษัทเพื่อค้นคว้าและทำวิจัยเกี่ยวกับการการทำพาร์มนกแอ่น โดยเฉพาะ และเผยแพร่ความรู้พัฒนาเกิดเป็นอุตสาหกรรมพาร์มนกแอ่นทั่วทั้งสหพันธรัฐมาเลเซีย รวมถึงประเทศไทย (ประยูรนิติ คณานุรักษ์, 2557)

จากการสัมภาษณ์ กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น บริษัทขวัญมูญ จำกัด ได้อธิบายว่า อันที่จริงแล้วธุรกิจพาร์มนกแอ่นได้เริ่มถูกพัฒนา ก่อน ปี พ.ศ.2540 ในสหพันธรัฐมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย และขยายตัวมากขึ้นหลังปี พ.ศ.2540 โดยในปี พ.ศ.2533 (ค.ศ.1900) มีการประชุมวิชาการเกี่ยวกับการบริหารจัดการพาร์มนกแอ่นในประเทศอินโดนีเซีย โดยมีผู้เข้าร่วมทั้งจากอินโดนีเซีย สหพันธรัฐมาเลเซีย และประเทศไทย ส่งผลให้องค์ความรู้ด้านสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเริ่มเผยแพร่ในวงกว้าง เริ่มมีนักลงทุนชาวไทยนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาและปรับปรุงอาคารสำหรับกิจการพาร์มนกแอ่นในเมืองปากพนัง เนื่องจากเมืองปากพนังปรากฏหลักฐานว่านกแอ่นเข้ามาอยู่อาศัยในอาคารบ้านเรือน โบสถ์ วัด อาคารราชการที่ถูกทิ้งร้างหรือปล่อยว่างมาเป็นเวลานานกว่า 80 ปีมาแล้ว สาเหตุมาจากที่เมืองปากพนังมีสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม และทำเลที่ตั้งใกล้ปากแม่น้ำปากพนังซึ่งมีป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์ รวมถึงพื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและนาทุ่ง เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงที่เป็นอาหารชั้นดีของนกแอ่น ช่วงปี พ.ศ.2537-2538 ราคารังนกแอ่นจากอาคารที่ถูกสร้างขึ้นสูงถึงกิโลกรัมละ 100,000 บาท ขณะที่รังนกแอ่นจากถ้ำที่ได้รับสัมปทานราคากิโลกรัมละ 150,000 บาท คุณกมลศักดิ์ ได้เริ่มศึกษา อบรม ค้นคว้า และนำความรู้เชิงวิทยาศาสตร์มาทดลองกับอาคารที่ถูกสร้างขึ้นด้วยตนเอง จนนกแอ่นเข้ามาอาศัยและทำรังในอาคาร เริ่มมีนักลงทุนในท้องถิ่นเห็นช่องทางทำรายได้จากการประกอบกิจการพาร์มนกแอ่นในปากพนัง ซึ่งในช่วงแรกมีผู้ประกอบการกิจการรังนกแอ่นเพียงเฉพาะกลุ่มเท่านั้น (กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์, 2560)

กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ (2560) ยังระบุอีกว่า ในช่วงปี พ.ศ.2540 หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ธุรกิจจำนวนมากหยุดชะงัก ผู้คนอพยพย้ายถิ่น อาคารถูกทิ้งร้างจำนวนมาก สวนทางกับธุรกิจจากรังนกแอ่นที่ยังคงสร้างรายได้แก่ผู้ประกอบการจำนวนมาก ส่งผลให้เจ้าของอาคารที่ถูกทิ้งร้าง ปล่อยว่าง เริ่มนำมาอาคารเหล่านี้มาปรับปรุงตัดแปลงเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง โดยปี พ.ศ.2543-2544 คุณกมลศักดิ์ เริ่มรับเป็นที่ปรึกษาในการก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังแก่นักลงทุนที่สนใจ มีนักลงทุนทั้งในพื้นที่ และต่างจังหวัด รวมถึงชาวต่างชาติโดยเฉพาะจากมาเลเซียเข้ามาจำนวนมากซื้อที่ดินในเมืองปากพนังและสร้างอาคารเป็นพาร์มนกแอ่นจำนวนมาก มีการจัดสรรและแบ่งแปลงที่ดินเพื่อขายให้กับนักลงทุนที่สนใจประกอบกิจการพาร์มนกแอ่นโดยเฉพาะ ส่งผลให้มูลค่าที่ดินเพิ่มสูงขึ้นมากขึ้นหลายเท่าตัว เช่น ราคาแปลงที่ดินจากสี่อกละ 200,000 บาท ราคาเพิ่มขึ้นเป็นสี่อกละ 1 ล้านบาท มีการซื้อขาย

ที่ดินมูลค่าหลัก 10 ล้านบาท ถือเป็นเรื่องปกติ ดังนั้นการเติบโตของธุรกิจจึงมั่นคงในช่วงเวลานั้นสร้างเงินไหลเวียนในพื้นที่นั้นกว่าพันล้านบาท (กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์, 2560)



รูปที่ 41 ตึกเก่าสามชั้นอายุมากกว่า 100 ปี กลางตลาดปากพนัง ที่นกอ่านเข้าทำรังเป็นแห่งที่2

ชะลอ ศรีศรัทธา (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจจิ้งนกอ่าน บริษัท ปากพนังรังนก จำกัด ได้อธิบายว่านกอ่านอพยพมาอยู่ในพื้นที่รอบเมืองปากพนังเมื่อ 70 ปีที่แล้ว เพราะผลพวงจากธรรมชาติ เกิดไฟไหม้ป่าอย่างรุนแรงที่ประเทศอินโดนีเซีย ครั้งนั้นนกอ่านอพยพเข้ามาในประเทศไทยมากที่สุด ภาคใต้ได้รับอานิสงค์ตรงนี้ รวมถึงพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเนื่องจากมีสภาพแวดล้อมทางชาติเหมาะสม และอุดมสมบูรณ์ด้วยแหล่งอาหารของนกอ่านจากป่าชายเลน และนาข้าว จนกระทั่งนกอ่านขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณโดยอาศัยตามแหล่งธรรมชาติ จนกระทั่งช่วงปี พ.ศ. 2530 ช่วงการเติบโตของธุรกิจนากุ้งรอบเมืองปากพนัง ในช่วงเวลาดังกล่าวก่อให้เกิดแหล่งอาหารของนกอ่านเพิ่มมากขึ้นจากแมลงที่อาศัยบนผิวน้ำของนากุ้งรอบพื้นที่เมืองปากพนัง ส่งผลให้นกอ่านตามธรรมชาติอพยพเข้ามาทำรังในอาคาร สิ่งก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นอาคารร้าง วัด สถานที่ราชการ ในเมืองปากพนังมากขึ้นเนื่องจากใกล้นากุ้งที่อยู่รอบเมืองปากพนัง (ชะลอ ศรีศรัทธา, 2560)

ปี พ.ศ. 2539 รัฐบาล พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ ราคารังนกอ่อนกิโลกรัมละ 95,000 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เริ่มมีการลงทุนสร้างอาคารสำหรับนกอ่านทำรังโดยเฉพาะ ราคาก่อสร้างอาคารตารางเมตรละไม่เกิน 7,000 บาท แต่สร้างรายได้มหาศาลซึ่งถือว่าการลงทุนที่มีประสิทธิภาพมากเมื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนอาคารอสังหาริมทรัพย์ประเภทอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นการลงทุนเพียงครั้งเดียว หลังจากนั้นมีการบริหารจัดการต่อเดือนไม่กี่พันบาทต่อเดือน ส่งผลให้มีการลงทุนสร้างอาคารหลังละ 10-20 ล้านบาทกว่า 100 หลังในเมืองปากพนัง ขณะอาคารที่สร้างก่อนหน้านั้นมีนกอ่านเข้าไปทำรังสามารถเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ได้แล้วไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เงินผลประโยชน์ที่ได้มหาศาล โดยรังนกที่เก็บได้จะถูกนำมาแยกเป็นเกรด เกรดที่สะอาดราคา กิโลกรัมละ 90,000 บาท และรองลงมาเป็น 80,000 บาท, 75,000 บาท, 70,000 บาท, 60,000 บาท และต่ำที่สุด 58,000 บาท กิจกรรมของคุณชะลอมีทั้งขายรังนกดิบและรังนกสำเร็จรูปส่งขายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่อยู่ในเอเชีย ไม่ว่าจะเป็นฮ่องกง จีน ไต้หวัน สิงคโปร์ บรูไน มาเลเซีย และอินโดนีเซีย มีความต้องการของตลาด ณ เวลา

นั้นสูงมาก แม้ปากพนักจะมีรังนกที่เก็บได้หลายตันต่อปี ก็ไม่เพียงพอกับความต้องการทั้งในและต่างประเทศ ทั้งหมดนี้คือการลงทุนอย่างมหาศาลเพื่อรอรับผลผลิตจากธรรมชาติของนกแอ่น (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

โดยเหตุที่รังนกแอ่นมีราคาแพงเนื่องจากต้องมีความละเอียดอ่อนในทุกกระบวนการตั้งแต่การเลือกทำเลที่ตั้ง การก่อสร้างและควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคาร จนกระทั่งการแปรรูปรังนกแอ่น โดยการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังนั้นต้องควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมต่อการทำรังของนกแอ่นทั้งการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ความมืด และเสียงรบกวน รวมถึงการรอจังหวะเก็บเกี่ยวรังนกที่ต้องทำอย่างระมัดระวัง เพื่อรักษาอัตราการขยายพันธุ์ของนกแอ่น โดยจะเก็บเฉพาะรังที่ลูกนกแอ่นฟักตัวจนแข็งแรงและบินออกจากรังไปแล้ว การเก็บรังต้องไม่เป็นการทำลายไข่และลูกนก ดังนั้นการเก็บเกี่ยวรังนกแอ่นที่ถูกต้องส่งผลให้ปริมาณนกแอ่นเพิ่มขึ้นเป็นเท่าทวีคูณต่อปี และการดูแลควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมส่งผลให้นกแอ่นที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์เลือกทำรังในอาคารเดิม เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณรังนกและประชากรนกแอ่นในอาคารอย่างยั่งยืน (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

ชะลอ ศรีคณา (2560) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ในช่วงปีหลังปี พ.ศ.2540 จำนวนประชากรนกแอ่นที่ขยายพันธุ์ต่อปีเพิ่มขึ้นอย่างมาก ตีกร้อยกว่าหลังในเขตเทศบาลเมืองปากพนักมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรนกแอ่น ทำให้นกแอ่นต้องหาที่อยู่ ซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ตึกสวยหรูลงทุนสูงเท่านั้น ปริมาณนกแอ่นจำนวนมากเลยตั้งบิณวนหาที่อยู่ แม้กระทั่งโบสถ์ภายในวัด อาคารส่วนราชการ ธนาคาร และขยายพื้นที่ไปยังจังหวัด นครศรีธรรมราช จำนวนนกแอ่นที่มากมายมาศาลทำให้ผู้สนใจลงทุนในธุรกิจด้านนี้มีจำนวนมากขึ้น และปลูกสร้างอาคารให้นกอาศัยทำรังในเมืองปากพนักอย่างต่อเนื่อง (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

- พ.ศ.2543 มีการจัดสัมมนาเกี่ยวกับธุรกิจรังนกแอ่นโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

- พ.ศ.2545 ชะลอ ศรีคณา (2560) ได้อธิบายว่าในช่วงเวลานั้น ธุรกิจรังนกแอ่นได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง มีนายทุนทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเข้าไปกว้านซื้อที่ดินเพื่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังสูง 7 ชั้น ริมสองฝั่งแม่น้ำปากพนักจำนวนมาก จนเทศบาลเมืองปากพนักต้องเข้ามาจัดระเบียบการวางผังเมืองเพื่อประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่น โดยให้คนไทยและคนไทยเชื้อสายจีนใช้พื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปากพนัก ส่วนนายทุนต่างชาติ เช่น มาเลเซียและอินโดนีเซียใช้พื้นที่ฝั่งตะวันตก คาดการณ์ว่ามูลค่าที่ดินและตึกรังนกแอ่นที่ถูกสร้างเวลานั้น ไม่ต่ำกว่า 2,000 ล้านบาท (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

และในปีเดียวกันนี้ คุณชะลอ ได้รวบรวมหุ้นส่วนและจัดตั้งบริษัทรังนกปากพนัก จำกัด เพื่อผลิต รับผิดชอบ และแปรรูปรังนกแอ่นส่งขายทั้งในและต่างประเทศ โดยในช่วงเวลาดังกล่าวราคารังนกแอ่นในระดับท้องถิ่นประมาณ 82,000 บาท หากแบ่งขายเป็นกรัม 100 กรัม จะคิดเป็น 6,200 บาท หากเป็นการเก็บรังนกครั้งที่สองและสาม คุณภาพก็จะลดหลั่นกันไป โดยราคารังนกแอ่นตามอาคารที่ถูกสร้างขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอาคารรังนกแอ่นถ้าที่ได้รับสัมปทาน ราคานกแอ่นถ้าจะมีราคาสูงกว่ากิโลกรัมละ 10,000 บาท เป็นอย่างน้อย รังนกแอ่นมีตลาดรองรับแหล่งใหญ่ที่สุดคือถนนยาวราช รองลงมาคือหาดใหญ่ ภูเก็ต และเกาะสมุย ส่วนตลาดต่างประเทศอยู่ที่ฮ่องกง บรูไน อังกฤษ สหรัฐอเมริกา เกาหลีประเทศมาเลเซีย และสวีเดน เนื่องจากรังนกจากประเทศไทยถูกจัดอันดับให้เป็นรังนกแอ่นที่มีคุณภาพเยี่ยมที่สุดของโลก โดยเชื่อว่ารังนกมีสรรพคุณในการป้องกันและรักษาโรคมะเร็งของระบบทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางเพศ ซึ่งบรูไนและอังกฤษมีการสั่งซื้อเข้ามาเป็นอันดับต้นๆ เฉพาะที่บริษัทสามารถขายได้ทำเงินเดือนละหลายล้านบาท ทำให้ธุรกิจดังกล่าวเฟื่องฟูขยายวงกว้างออกไปอย่างที่เห็น (ชะลอ ศรีคณา, 2560)



- พ.ศ.2546 มีคณะนักธุรกิจและนักวิชาการจากญี่ปุ่นจำนวน 35 คน นำโดยนายอิจิโร สิมามูระ อายุ 50 ปี เจ้าของบริษัทร่วมทุนระหว่างญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา เข้าพบคุณชะลอ ศรีคณา กรรมการผู้จัดการบริษัทรังนกปากพ่อง ที่ถนนพานิชสัมพันธ์ เพื่อเจรจาซื้อรังนกแอนมูลค่าราว 100 ล้านบาท โดยขอซื้อรังนกทั้งหมด 1,000 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 100,000 บาท เนื่องจากคุณภาพรังนกปากพ่องมีคุณภาพดีเยี่ยมไม่มีตัวไรเล็กและสิ่งปฏิกลเจือปน น้อยกว่ารังนกตามถ้ำที่ได้รับสัมปทาน ทำให้ไม่ต้องผ่านกรรมวิธีแยกไรและแยกสิ่งปฏิกลหลายขั้นตอน เป็นที่ยอมรับในหมู่นักท่องเที่ยวตามแหล่งกาสิโนชั้นสูง เพราะเชื่อในสรรพคุณบำรุงสุขภาพและเสริมสมรรถภาพทางเพศอย่างถาวร โดยให้บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบเรื่องภาษีอากร และค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้งหมด ซึ่งนักธุรกิจกลุ่มนี้เคยซื้อรังนกแอนจากบริษัทหลายครั้ง บางครั้งให้จัดส่งไปประเทศแถบยุโรป ทวีปแอฟริกา และบางครั้งทางราชวงศ์บรูไนก็สั่งซื้อรังนกผ่านนักธุรกิจกลุ่มนี้ การเจรจาธุรกิจครั้งนั้น นักธุรกิจชาวญี่ปุ่นยังเข้าไปเยี่ยมชมตึกรังนกแอนสูง 7 ชั้น ของนายเสรี ธีระธนาสาร หรือโกซิด เลขที่143 ถนนพานิชสัมพันธ์ ซึ่งสร้างมาราว 1 ปี และมีนกแอนเข้ามาทำรังจำนวนมาก โดยนายเสรีเสนอขายตึกรังนกดังกล่าวในราคา 38 ล้านบาท แต่ยังไม่สามารถตกลงทำสัญญากันได้เนื่องจากต้องตรวจสอบรายละเอียดด้านภาษี และมีนักธุรกิจท้องถิ่นสร้างตึกรังนกแอนเสนอขายให้นักลงทุนชาวมาเลเซียและอินโดนีเซียในราคาสูงมาแล้ว (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

- พ.ศ.2547 เกิดโรคระบาดไข้หวัดนก โดยคุณชะลอได้กล่าวถึงสถานการณ์ช่วงนั้นว่า ไข้หวัดนกสร้างความวิตกกังวลแก่ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอนอย่างมาก เนื่องจากอาจส่งผลให้นกตายจำนวนมากและอาจส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่นๆจากรังนกแอน หากได้รับผลกระทบการฟื้นคืนกลับมาดังเดิมต้องใช้เวลาร่วมสิบปี ประกอบกับการควบคุม จำกัดขอบเขตของนกแอนเป็นไปได้ยาก ไม่เหมือนการประกอบกิจการปศุสัตว์ทั่วไป โดยธรรมชาติของนกแอนจะเริ่มออกจากรังเพื่อไปหาอาหารในช่วงเวลา 05.30 น. และจะกลับเข้ารังในเวลา 18.30 น. ของวันเดียวกัน ระยะเวลาและระยะทางในการออกหากิน จะหากินภายในระยะ 25 กิโลเมตร จากแหล่งอาหาร ไม่ว่าจะเป็นป่าชายเลน นาข้าว หรือบ่อกึ่งร้าง และนกแอนสามารถบินย้ายถิ่นหาที่ทำรังแห่งใหม่ได้ในระยะ 200-300 กิโลเมตร ตรงนี้ชี้ให้เห็นอันตรายอย่างชัดเจน เพราะไม่สามารถควบคุมการย้ายถิ่นของนกแอนได้เลย ดังนั้นการแพร่ระบาดของไข้หวัดนกส่งผลให้การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอนทำรังเริ่มมีแนวโน้มลดน้อยลง ส่วนราคารังนกแอนกลับไม่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของไข้หวัดนกมากนัก ราคาอยู่ที่ 70,000-80,000 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากความต้องการของตลาดภายนอกประเทศยังคงมีสูง (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

นอกจากนี้การแพร่ระบาดของไข้หวัดนกในช่วงเวลาดังกล่าว ยังสร้างความวิตกกังวลแก่ผู้คนที่อาศัยในเมืองปากพ่องเกี่ยวกับสุขภาพของเมือง ส่งผลถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนในการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การดื่ม น้ำจากน้ำขวดแทนน้ำฝน, การที่เจ้าของอาคารปล่อยพื้นที่ชั้นล่างของตึกรังนกแอนเป็นพื้นที่ให้เช่าแทนการอยู่อาศัยด้วยตนเอง, การย้ายที่อยู่อาศัยให้ห่างจากอาคารสำหรับนกแอนทำรัง และการย้ายถิ่นออกนอกพื้นที่ของประชากร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แม้ธุรกิจรังนกแอนจะส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของผู้คนในเมืองปากพ่อง แต่ยังคงไม่มีมาตรการควบคุมสุขภาพของอาคารสำหรับนกแอนทำรังโดยเฉพาะจากหน่วยงานภาครัฐ

- พ.ศ.2550 โครงการภูมิภาคศึกษา (เอเชียตะวันออกเฉียงใต้) สำนักวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ร่วมกับ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งประเทศไทย (สกว.), ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จัดงานสัมมนาวิชาการนานาชาติ เรื่อง "รังนกแอน: ดินแดนลับแห่ง นก คน และธุรกิจแสนล้านในไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้" ขึ้นที่ศูนย์ประชุมสหประชาชาติ โดยมีนักวิชาการทั้งชาวไทยและชาว

ต่างประเทศ เข้าร่วมเสวนาจำนวนมาก โดยคุณกมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์ เป็นหนึ่งในผู้นำเสนอผลงานวิจัยเรื่องธุรกิจการเลี้ยงนกแอ่นในประเทศไทย

- พ.ศ.2553 ราคารังนกแอ่นลดลงเหลือกิโลกรัมละ 48,000-53,000 บาท เนื่องจากปริมาณรังนกในตลาดเพิ่มมากขึ้นจากการเพิ่มปริมาณของผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นทั่วประเทศ

- พ.ศ.2554 เกิดน้ำท่วมใหญ่ที่อำเภอปากพนัง ฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้นกแอ่นในอาคารที่ถูกสร้างขึ้นไม่สามารถหาอาหารได้ ส่งผลให้ประชากรนกแอ่นตายจำนวนมาก นอกจากนี้เหตุการณ์น้ำท่วมยังเป็นเหตุให้แหล่งอาหารของนกแอ่นน้ำท่วม แมลงผิวน้ำ ยุง ที่อาศัยในพื้นที่น้ำขังบริเวณป่าชายเลนลดจำนวนลง และในปีเดียวกันนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีภาวะแล้งจัดต่อเนื่องเป็นเวลาหลายเดือน ส่งผลให้แมลงที่เป็นอาหารของนกแอ่นลดจำนวนลงอีกเช่นกัน เป็นผลให้ต่อมาประชากรนกแอ่นในเมืองปากพนังมีการอพยพย้ายถิ่นและทำให้ประชากรนกแอ่นในเมืองปากพนังลดลงอย่างมาก (รุจาธิศย์ สุชาโต, 2561) การลดลงของประชากรนกแอ่นส่งผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อยลง ขณะที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเพิ่มปริมาณมากขึ้น โดยร้านสินไพศาล (2560) สามารถเก็บเกี่ยวรังนกแอ่นได้ลดลงเหลือประมาณ 8-10 กิโลกรัมต่อปี จากเดิมที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่า 20 กิโลกรัมต่อปี (ร้านสินไพศาล, 2560)

- พ.ศ.2555 กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์ (2560) ให้สัมภาษณ์ว่าในช่วงเวลาดังกล่าว ประเทศจีนซึ่งเป็นประเทศผู้นำเข้ารังนกรายใหญ่กว่า 90% สั่งห้ามเข้ารังนกดิบเนื่องจากผู้ประกอบการมาเลเซียยอมสืกรังนกเป็นรังสีแดงเพื่อขายได้ในราคาที่สูงขึ้น โดยมีการตรวจพบสารไนโตรที่ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง เกินมาตรฐาน 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่งผลให้สำนักงานเพื่อตรวจสอบ กักกัน และกำกับดูแลคุณภาพแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน หรือ General Administration for Quality Supervision, Inspection and Quarantine (AQSIQ) ได้ออกมาประกาศห้ามนำเข้ารังนกในระดับรุนแรง โดยประเทศอินโดนีเซีย สิงคโปร์ มาเลเซีย และไทย ถูกสั่งห้ามนำเข้ารังนกแอ่นทั้งหมด(ยกเว้นผลิตภัณฑ์เครื่องตีรังนกที่ผ่านการแปรรูปแล้ว) โดยคุมเข้มตั้งแต่การตรวจค้นกระเป๋าผ่านด่านเข้าประเทศ ซึ่งหากพบจะทำการยึดทันที และส่งผลให้ราคารังนกในตลาดตกลงอย่างมาก (กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์, 2560)

ในสถานการณ์นี้ คุณกมลศักดิ์ ขณะนั้นมีตำแหน่งประธานสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น ประเทศไทย ได้เป็นตัวแทนผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ ได้หารือร่วมกับทางการจีนเพื่อแก้ปัญหา โดยการแก้ปัญหาเบื้องต้นฝ่ายไทยได้แจ้งให้ฝ่ายจีนทราบว่า สินค้ารังนกไทยมีสารไนโตรที่อยู่ในระดับต่ำ ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และทั้ง 2 ฝ่ายตกลงที่จะลงนามในบันทึกความเข้าใจ (MOU) ส่งเสริมสินค้ารังนกร่วมกันต่อไป อย่างไรก็ตาม การลงนามใน MOU ยังไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากรายละเอียดในร่าง MOU กำหนดให้ต้องมีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการรังนก และตั้งคอลเล็กต์เซ็นเตอร์ให้เสร็จเรียบร้อยก่อน หลังจากนั้นทางฝ่ายจีนจึงจะส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาตรวจสอบรับรองโรงงาน ก่อนจะอนุญาตให้ส่งออก (กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์, 2560)

กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์ (2560) ได้ให้สัมภาษณ์เพิ่มเติมถึงสาเหตุที่ไม่สามารถขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการได้เนื่องจาก ธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นธุรกิจที่อยู่ในระบบใต้ดิน ไม่มีกฎหมายรองรับ จะมีเพียงแต่รังนกถ้าเท่านั้นที่มีการแบ่งสัมปทานให้ทำธุรกิจเพียง 9 จังหวัด เนื่องจาก "นกแอ่น" เป็นสัตว์สงวนตาม พ.ร.บ.สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 หากผู้ใดมีรังนกนางแอ่นไว้ครอบครองถือว่ามีผิด เว้นแต่ผู้ใดได้รับอนุญาตให้ทำสัมปทานตาม พ.ร.บ.อากรรังนกแอ่น พ.ศ. 2540 เท่านั้น โดยช้อยกเว้นไม่ครอบคลุมถึงผู้เลี้ยงนกนางแอ่นบ้าน หรือคอนโดนิกที่ผู้ประกอบการสร้างขึ้น แม้ว่าผู้เลี้ยงรังนกบ้านมีการเสียภาษีให้ท้องถิ่นอย่างถูกต้อง ตามปริมาณพื้นที่การเลี้ยง ดังนั้น

รัฐบาลจะต้องเร่งแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน ด้วยการ 1) ลงนามใน MOU กับรัฐบาลจีน 2) เร่งแก้ไข พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2538 ให้สอดคล้องกับสภาพธุรกิจการเลี้ยงนกนางแอ่นบ้าน 3) การสร้างมาตรฐานด้านต่างๆ เช่น มาตรฐานสินค้าเกษตรประเภทรังนก, มาตรฐานอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และมาตรฐานศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่น เป็นต้น และหากดำเนินการล่าช้าทำให้ประเทศไทยสูญเสียตลาดการส่งออกขนาดใหญ่ไปยังประเทศจีน เนื่องจากประเทศอินโดนีเซียสามารถลงนามใน MOU กับรัฐบาลจีนไปแล้ว ส่งผลให้อินโดนีเซียกลายเป็นประเทศผู้ส่งออกรังนกเข้าไปจำหน่ายในจีนเป็นอันดับหนึ่ง ขณะที่มาเลเซียก็กำลังแก้กฎหมายการเพาะเลี้ยง และประเทศเวียดนามสามารถเพิ่มอันดับการส่งออกแข่งประเทศไทยมาเป็นอันดับ 3 ซึ่งประเทศไทยยังไม่สามารถลงนามใน MOU กับประเทศจีนได้ จึงเป็นสาเหตุให้ราคารังนกไทยในท้องตลาดตกลงอย่างหนัก จากราคากิโลกรัมละ 40,000-50,000 บาท ในปี พ.ศ. 2553 ขณะที่ พ.ศ. 2555 ราคาตกลงมาเหลือประมาณกิโลกรัมละ 10,000 บาทเท่านั้น (กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์, 2560)

จากสถานการณ์ราคารังนกตกต่ำ ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นในเมืองปากพนังได้รับผลกระทบเช่นกัน ส่งผลให้มีการประชุมหารือเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น เทศบาลเมืองปากพนัง หอการค้า อุตสาหกรรมจังหวัด และจังหวัดนครศรีธรรมราช วันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 โดยนายทรงพล สวาสดิ์ธรรม รองผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้กล่าวสรุปในการประชุมครั้งนี้ว่า ด้านมาตรการแก้ปัญหาเรื่องนี้ซึ่งถือเป็นเรื่องใหญ่ จำเป็นต้องมีการหารือการแก้ไขปัญหากับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเนื่องจากประเทศจีนได้ออกประกาศห้ามนำเข้ารังนกทุกชนิดจากทุกประเทศในแถบเอเชีย รวมทั้งประเทศไทย เพราะหน่วยงานตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพสินค้าของรัฐบาลจีนตรวจพบสารก่อโรคมะเร็งปนเปื้อนอยู่ในรังนกสีแดงที่นำเข้ามาจากประเทศแถบทวีปเอเชีย ทำให้รังนกในประเทศไทยค้างสต็อกเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อราคารังนก ทำให้ขณะนี้ราคารังนกตกต่ำมากเป็นประวัติการณ์ โดยลดลงถึงกิโลกรัมละ 2-3 หมื่นบาท

รองผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช กล่าวต่ออีกว่า แต่ละปีจีนนำเข้ารังนกกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เพราะประชาชนในประเทศจีนนิยมบริโภครังนกเป็นจำนวนมาก ที่ผ่านมามียอดการส่งออกรังนกกว่า 1 แสน กิโลกรัม ซึ่งส่วนใหญ่รังนกที่ส่งออกเป็นรังนกที่ผลิตมาจากพื้นที่ภาคใต้ ทั้งนี้ อ.ปากพนัง เป็นแหล่งผลิต และแหล่งเลี้ยงนกแอ่นที่สำคัญของประเทศไทยที่ผ่านมามีการเลี้ยงนกนางแอ่นเพื่อเก็บรังไปจำหน่ายยังไม่มีหน่วยงานใดเข้ามาดูแล และควบคุมอย่างจริงจัง เป็นการผลิตกันเองของผู้ประกอบการ รวมทั้งไม่มีมาตรการใดที่จะสร้างความมั่นใจให้ประเทศไทยในการนำเข้ารังนกจากประเทศไทยเมื่อเกิดเหตุการณ์แบบนี้ขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงนก และยังกระทบถึงชื่อเสียงของสินค้าจากประเทศไทย ทั้งๆที่ปัญหาการตรวจพบสารดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นจากการส่งออกของรังนกจากประเทศไทย สำหรับการแก้ปัญหา ขณะนี้ได้หารือมาตรการที่จะทำให้ประเทศจีนมั่นใจรังนกในประเทศไทย และอนุญาตให้ประเทศไทยส่งออกรังนกได้เหมือนเดิม ซึ่งต้องเร่งเจรจา และจากการประชุมหารือร่วมกับผู้ประกอบการรังนก และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีผลสรุปเบื้องต้น และกำหนดมาตรการหลักไว้ 3 ข้อ คือ 1) ต้องมีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการบ้านรังนก 2) ต้องจัดสถานที่เพื่อรวบรวมรังนกอย่างเป็นทางการ โดยจะส่งออกมาทำความสะอาดตามมาตรฐานที่ประเทศนำเข้ากำหนด หรือเรียกว่า คอลเล็กตติ้ง เซ็นเตอร์ 3) กำหนดบรรจุภัณฑ์ที่จะส่งออกรังนก โดยจะกำหนดให้เป็นรูปแบบเดียวกัน จากนั้นทางการ หรือหน่วยงานที่ประเทศจีนกำหนดจะส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาตรวจสอบสารปนเปื้อนในรังนก ตรวจสอบคุณภาพรังนกที่ส่งออก เมื่อผ่านขั้นตอนแล้วทางหน่วยงานที่รับผิดชอบจะออกใบรับรองคุณภาพรังนกที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ประเทศจีนกำหนด และนี่คือสิ่งที่พยายามเร่งดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา

รองผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้กล่าวสรุปว่า จากวิกฤติการณ์ด้านราคาแรงงานตกต่ำขณะนี้ นับเป็นโอกาสที่สำคัญ และนับเป็นครั้งแรกในการจัดระเบียบ และปฏิรูประบบการผลิตแรงงานและแผนการควบคุมคุณภาพ เพื่อรักษาชื่อเสียง และรักษาตลาดแรงงานที่แข็งแกร่งที่ได้จากการผลิตในคอนโดนของเมืองปากพนังครั้งใหญ่ อย่างที่ไม่เคยมีมาก่อน หลังจากธุรกิจนี้เฟื่องฟูมาตลอดระยะเวลาหลาย 10 ปีที่ผ่านมา และจากเม็ดเงินจำนวนมากมหาศาล สรรพากร หรือหน่วยงานจัดเก็บรายได้เข้ารัฐ แต่หน่วยงานจะมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลได้เป็นครั้งแรก เช่นเดียวกัน (การประชุมเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนเทศบาลเมืองปากพนัง, 2556)

นายพิเชษฐ์ กล้าสุคนธ์ นายกเทศมนตรีเทศบาลเมืองปากพนังและเป็นหนึ่งในผู้ประกอบการธุรกิจรับจ้างปากพนัง ได้รับข้อเสนอจากการประชุม ได้ให้สัมภาษณ์กับ Medee-News สำนักข่าวท้องถิ่น หลังการประชุมว่า จากวิกฤติการณ์ราคาแรงงานตกต่ำ สามารถเปลี่ยนแปลงวิกฤติให้เป็นโอกาสได้เนื่องจากที่ผ่านมาการรวมกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจรับจ้างในพื้นที่เมืองปากพนังค่อนข้างยาก ความเดือดร้อนของผู้ประกอบการในครั้งนี้นำให้ การรวมกลุ่มและการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการรับจ้างง่ายขึ้น เช่นเดียวกับอาชีพเกษตรกรอื่นๆ อาชีพผู้ประกอบการนากุ้ง เป็นต้น ซึ่งการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการรับจ้างเป็นเรื่องที่ต้องเร่งดำเนินการเป็นอันดับแรก เพื่อสร้างฐานข้อมูลที่เป็นระบบและเปิดเผยข้อมูลการค้าซึ่งที่ผ่านมาไม่มีการเปิดเผยข้อมูลส่วนนี้มากนัก ควบคู่กับการแก้กฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าเพื่อให้คนอ่อนเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะเลี้ยงได้ รวมถึงการสร้างมาตรฐานด้านต่างๆ รวมถึงการมาตรฐานด้านใบอนุญาต การออกแบบอาคาร และการก่อสร้างของอาคารสำหรับคนอ่อนทำรังโดยเฉพาะ และนำไปสู่การแก้ไขเทศบัญญัติควบคุมอาคารที่เทศบาลเมืองปากพนังมีหน้าที่ต้องดำเนินการต่อไป ซึ่งต้องดำเนินการอย่างบูรณาการเพื่อให้รับจ้างจากเมืองปากพนังได้รับการรับรองคุณภาพสามารถตรวจสอบได้ในทุกกระบวนการ สร้างความมั่นใจให้กับประเทศคู่ค้าดังเช่นประเทศจีนต่อไป (การประชุมเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนเทศบาลเมืองปากพนัง, 2555)

- พ.ศ.2556 ราคาแรงงานลดลงเหลือกิโลกรัมละ 12,000 บาท ถือเป็นราคาต่ำที่สุด

- พ.ศ.2557 ได้เริ่มมีการจัดตั้งลานประมูลรับจ้าง จัดโดยสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจรับจ้างแห่งประเทศไทย กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์ (2560) ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า การจัดตั้งลานประมูลรับจ้างมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนตกต่ำ โดยเชิญผู้ประกอบการรวบรวมและแปรรูปรับจ้างหรือเรียกว่าโรงล้างทั่วประเทศมาร่วมกันประมูลรับจ้างจากผู้ประกอบการที่ค้ารับจ้างอ่อน เพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านราคาของระหว่างผู้ต้องการรับซื้อรับจ้างไปแปรรูป ไม่ถูกกดราคาเนื่องจากการซื้อขายรับจ้างอ่อนจะไม่มีการเปิดเผยจะเป็นการเจรจาต่อรองระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายเท่านั้น ซึ่งในสถานการณ์ที่ราคาแรงงานตกต่ำมีปริมาณรับจ้างตกค้างในตลาดมากจากการที่ไม่สามารถส่งออกไปยังประเทศจีนได้ ทำให้รับจ้างถูกกดราคาจากผู้ประกอบการรวบรวมและแปรรูปรับจ้าง ดังนั้นการจัดตั้งลานประมูลส่งผลให้ราคาแรงงานสูงขึ้น โดยราคาแรงงานปี พ.ศ.2556 ราคาโลกกรัมละ 12,000 บาท และใน พ.ศ.2557ราคาเพิ่มขึ้นหลังจากมีลานประมูลโดยมีราคาเฉลี่ยประมาณกิโลกรัมละ 15,500 บาท สมาคมผู้ประกอบการธุรกิจรับจ้างแห่งประเทศไทย ตั้งใจว่าจะจัดประมูลรับจ้างอ่อนปีละ 5 ครั้ง คาดการณ์ว่าสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการค้ารับจ้าง 1,000 ล้านบาทต่อปี (กมลศักดิ์ เลิศไพฑูริย์, 2560)

- พ.ศ.2558 ราคาแรงงานเพิ่มขึ้นเป็นกิโลกรัมละ 15,000-19,000 บาท และมีลานประมูลเพิ่มมากขึ้นในจังหวัดต่างๆ ที่มีการประกอบกิจการธุรกิจรับจ้างอ่อน อาทิเช่น จังหวัดตราด สุราษฎร์ธานี สงขลา เป็นต้น อย่างไรก็ตามแม้จะมีลานประมูลเพิ่มมากขึ้น แต่กลับไม่มีการจัดตั้งลานประมูลรับจ้างอ่อนที่เมืองปากพนัง ทั้งๆที่เมืองปากพนังแหล่งผลิตรับจ้างอ่อนที่สำคัญของประเทศ โดยสาเหตุที่ปากพนังไม่สามารถรวมกลุ่มผู้ประกอบการค้ารับจ้างอ่อนใน

เมืองปากพนังได้ เนื่องจากผู้ประกอบการในเมืองปากพนังแต่ละรายมีตลาดของตัวเอง มีลูกค้าประจำ จากการที่ค้าขายรังนกเป็นเวลานาน และเน้นการแปรรูปด้วยตนเองเพื่อเพิ่มมูลค่าสามารถสร้างรายได้มากกว่าขายยังลานประมูล ซึ่งการขายลานประมูลมักเป็นผู้ประกอบการรายเล็กมากกว่า

โดยจากการสัมภาษณ์ ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น ร้านสินไพศาล ในเมืองปากพนัง ได้ให้ข้อมูลว่า ราคารังนกดิบที่ยังไม่ผ่านการแปรรูปราคาอยู่ที่กิโลกรัมละ 16,000 บาท เมื่อผ่านการทำความสะอาดเบื้องต้นแต่ยังมีขนกอยู่เล็กน้อย ขายราคา กิโลกรัมละ 29,000 บาท และหากผ่านการแปรรูปสลายรังเดิม ทำความสะอาดแล้วนำมาเข้ารูปใหม่ขายราคา กิโลกรัมละ 44,000-บาท และสุดท้ายรังนกที่ผ่านการทำความสะอาดแต่ยังคงรูปเดิมของรังขายราคา กิโลกรัมละ 70,000 บาท (ร้านสินไพศาล, 2560)

- พ.ศ.2559 แม้ว่าผู้ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นนำโดยสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นจะสนับสนุนให้มีการลงนาม MOU กับทางการจีนเพื่อให้นักแอ่นจากประเทศไทยสามารถส่งออกไปยังประเทศจีนได้ โดยเสนอให้มีการแก้ไขพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 เพื่อให้นักแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะพันธุ์ได้ อย่างไรก็ตาม ได้มีผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นอีกจำนวนหนึ่งจากทั่วประเทศ รวมถึงผู้ประกอบการในเมืองปากพนังจำนวนหนึ่งซึ่งไม่เห็นด้วยกับการแก้ไขกฎหมายดังกล่าว จึงมีการแยกตัวเพื่อจัดตั้งสมาคมใหม่คือ สมาคมการค้าผู้ผลิตและค้ารังนกแอ่นแห่งประเทศไทย

จากการประชุมของสมาคมการค้าผู้ผลิตและค้ารังนกแอ่นแห่งประเทศไทย ครั้งที่1 วันที่ 18-19 มิถุนายน พ.ศ.2559 ที่ประสานสุขรีสอร์ท อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ให้เหตุผลของการคัดค้านการแก้ไขกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ว่า

1) การแก้ไขกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 เพื่อให้นักแอ่นสามารถเลี้ยงเพาะพันธุ์ได้นั้น จะทำให้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาควบคุมและตรวจสอบมากขึ้น อาทิเช่น กรมปศุสัตว์, กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรมสรรพากร, สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรมศุลกากร, กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากในปัจจุบันที่หน่วยงานดังกล่าวนั้นต้น ไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมและตรวจสอบได้ เนื่องจากอาจขัดกับกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535ที่กำหนดให้นักแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย และอยู่ในการควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช อย่างไรก็ตามกรมอุทยานฯมีหน้าที่คุ้มครองเฉพาะนกแอ่นที่อยู่อาศัยและทำรังในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงนกแอ่นที่ทำรังตามอาคาร สิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์ขึ้น ประกอบกรมอุทยานฯไม่มีหน่วยงานย่อยระดับอำเภอส่งผลให้ไม่มีกำลังในการตรวจสอบ ดังนั้น การที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายนั้น กลับเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นมากกว่า เปรียบเสมือนเกราะป้องกันไม่ให้หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องเข้ามาออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบได้ง่าย

2) การแก้ไขกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ให้นักแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเลี้ยงและเพาะพันธุ์ได้ ผลที่ตามมาคือจะมีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นและกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องเปิดเผยข้อมูลการค้า และปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นทั้งมาตรฐานอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและมาตรฐานสำหรับศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่น ซึ่งทำให้ต้นทุนของผู้ประกอบการสูงขึ้น ต้องขออนุญาตในทุกขั้นตอนทั้งการเก็บ การครอบครอง และการเคลื่อนย้ายรังนกแอ่น ต้องเสียภาษีมากขึ้นจากการเปิดเผยข้อมูลทางการค้า และเกิดการผูกขาดให้ขายรังนกแอ่นได้เฉพาะกับศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นที่ขึ้นทะเบียนกับภาครัฐเท่านั้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายย่อยที่แปรรูปและขายด้วยตนเองดังเช่นในปัจจุบันถือว่าผิดกฎหมาย

ทันที ดังนั้นผู้ได้ผลประโยชน์มากที่สุดคือนายทุนผู้ประกอบการศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นเนื่องจากเป็นเป็นผู้ผูกขาดทางการค้า กดราคารังนกแอ่นจากผู้ประกอบการรายย่อย และได้ประโยชน์มหาศาลจากการเป็นคนกลางในการรวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นส่งออกไปยังประเทศจีน

ปัจจุบันแม้ราคารังนกแอ่นจะมีราคาตกต่ำลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตที่ผ่านมา แต่หลังจากมีลานประมูลราคารังนกแอ่นเพิ่มสูงมากขึ้นเป็นกิโลกรัมละ 20,000-25,000 บาท และมีแนวโน้มสูงมากขึ้น ซึ่งสร้างรายได้เป็นที่น่าพอใจเนื่องจากต้นทุนของผู้ประกอบการถือว่าน้อยมากทั้งต้นทุนจากการดำเนินการและการเสียภาษี ประกอบกับตลาดรังนกยังคงมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งการส่งออกไปยังประเทศจีน แม้ว่าจะยังคงผิดกฎหมายแต่ปัจจุบันมีพ่อค้าชาวจีนมารับซื้อถึงประเทศไทย และเป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินการขนย้ายไปยังประเทศจีนเรียกว่า “การค้าดิน” ส่งขนย้ายไปตามชายแดนเส้นทางเชียงของและเชียงแสน นอกจากนี้ยังปรากฏข้อเท็จจริงที่ว่าในสหพันธรัฐมาเลเซียมีศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นที่ถูกต้องตามกฎหมาย 12 แห่ง ทำหน้าเป็นตัวกลางในการส่งออกไปยังประเทศจีน ซึ่งคิดเป็นเพียง 5% ของศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นทั้งหมดทั่วประเทศ หมายความว่าศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นอีก 95% ที่ไม่ถูกขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมายที่ยังสามารถส่งออกรังนกแอ่นไปยังประเทศจีนได้ด้วยวิธีการค้าดินดังที่กล่าวข้างต้น เนื่องจากต้องการหลีกเลี่ยงปัญหาการตรวจสอบมาตรฐานและควบคุมมาตรฐานจากภาครัฐและไม่ถูกตรวจราคาจากพ่อค้าคนกลาง ดังนั้นแม้ว่าสหพันธรัฐมาเลเซียการประกอบกิจการฟาร์มรังนกแอ่นสามารถดำเนินการและส่งออกได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายแต่ไม่ได้ทำให้ราคารังนกแอ่นในประเทศเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มต้นทุนให้ผู้ประกอบการ ทางสมาคมการค้าผู้ผลิตและค้ารังนกแอ่นแห่งประเทศไทยจึงไม่เห็นด้วยในการแก้ไขกฎหมายและดำเนินการตามข้อเสนอของประเทศจีนเพื่อสามารถลงนามใน MOU และสามารถส่งออกรังนกแอ่นไปยังประเทศจีนได้ (สมาคมการค้าผู้ผลิตและค้ารังนกแอ่นแห่งประเทศไทย, 2560)

ดังนั้นจากการความความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้ประกอบธุรกิจรังนกแอ่นส่งผลให้การรวมกลุ่มเพื่อขึ้นทะเบียนประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นในเมืองปากพนังจึงไม่เกิดขึ้น อีกทั้งการดำเนินการแก้ไขกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ให้นักแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเลี้ยงและเพาะพันธุ์ได้อยู่ในขั้นดำเนินการ ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องสามารถออกมาตรการใดๆในการสร้างมาตรฐาน ควบคุม และตรวจสอบอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังได้

- พ.ศ.2560 แม้ว่าราคารังนกแอ่น เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็นกิโลกรัมละ 30,000 บาท แต่การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเมืองปากพนังยังคงหยุดนิ่ง ซึ่งไม่มีการขออนุญาตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมาถึงปัจจุบัน โดยจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการสินไพศาลรังนกในเมืองปากพนัง ได้ให้เหตุผลว่า เนื่องจากทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับสร้างตึกรังนกแอ่นในเขตเทศบาลเมืองปากพนังคือถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ซึ่งมีการกระจุกตัวของตึกรังนกแอ่นอยู่มาก ราคาที่ดินมีมูลค่าสูงและอาคารจำนวนมากเป็นอาคารขนาดใหญ่ประชากรนกแอ่นยังไม่ทำรังเต็มพื้นที่ส่งผลให้อาคารที่สร้างขึ้นใหม่นกแอ่นมีโอกาสน้อยมาทำรังในอาคารใหม่เป็นไปได้ยากเนื่องจากนกแอ่นมักทำรังในที่ที่คุ้นชินมากกว่า ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายใหม่มีความเสี่ยงมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีอีกหลายปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมและหาเหตุผลได้ ดังตัวอย่างของตนเองซึ่งมีตึกรังนกแอ่นสองหลัง ลงทุนแต่ละหลังนับ 10 ล้านบาท แต่สามารถเก็บเกี่ยวรังนกแอ่นสร้างรายได้ได้เพียงหลังเดียว ทั้งที่ใช้อุปกรณ์ความรู้และเทคโนโลยี

เหมือนกัน ดังนั้นธุรกิจรังนกแอ่นถือว่ามีความเสี่ยงสูงมากและต้องลงทุนในเริ่มต้นสูงมากเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบกับราคารังนกแอ่นในปัจจุบันทำให้การลงทุนไม่คุ้มค่ากับความเสี่ยง การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจึงน้อยลง (ร้านสินไพศาล, 2560)



รูปที่ 42 แผนภูมิจำนวนอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ขออนุญาตก่อสร้าง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560

จากแผนภูมิแสดง จำนวนอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ขออนุญาตก่อสร้าง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560 แสดงให้เห็นว่า พ.ศ.2545 มีการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมากที่สุด จำนวน 46 หลัง คิดเป็นพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ขออนุญาตก่อสร้างทั้งหมด 71,147.00 ตารางเมตรในปีเดียว เป็นผลมาจากราคารังนกแอ่นในช่วงก่อนปี พ.ศ.2545 ราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 90,000 บาท หลังจากนั้น พ.ศ.2547-2548 เกิดโรคไข้หวัดนกระบาดส่งผลให้การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเริ่มมีแนวโน้มลดน้อยลง ส่วนราคารังนกแอ่นกลับไม่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของไข้หวัดนกมากนัก ราคาอยู่ที่ 70,000-80,000 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากความต้องการของตลาดภายนอกประเทศยังคงมีสูง และ พ.ศ.2555 เกิดจุดเปลี่ยนที่สำคัญคือประเทศจีนสั่งห้ามเข้ารังนกดิบในระดับรุนแรง ส่งผลให้ราคารังนกในตลาดตกลงอย่างมากเหลือราคากิโลกรัมละ 12,000 บาท ส่งผลให้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 เป็นต้นมา ไม่มีการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังแม้แต่หลังเดียว

นอกจากนี้ จากการเปรียบเทียบราคาประเมินที่ดินปี พ.ศ.2547-2550 และปี พ.ศ.2555-2558 พบว่าจากการเสื่อมถอยของธุรกิจรังนกแอ่นตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 เป็นต้นมา มีผลทำให้ราคาประเมินที่ดินของถนนสุขอนันต์ และถนนศรีสมบุญมีมูลค่าลดลง ซึ่งเป็นถนนเรียบแม่น้ำปากพองฝั่งตะวันตกมีทำเลซึ่งมีตั้งเหมาะสมสำหรับสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ส่วนถนนสายหลักที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง คือถนนชาน้ำ และถนนพานิชสัมพันธ์ มีราคาประเมินที่ดินสูงขึ้นเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ราคาตลาดที่มีการซื้อขายจริงในถนนชาน้ำ และถนนพานิชสัมพันธ์ ยังคงมีราคาสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับราคาประเมินในปัจจุบัน เนื่องจากถนนชาน้ำ และถนน

พานิชสัมพันธ์ ถือเป็นทำเลที่ตั้งที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ประสบความสำเร็จ สามารถสร้างรายได้จำนวนมากแก่ผู้ประกอบการ จากราคารังนกแอ่นที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบราคาประเมินที่ดินปี พ.ศ.2547-2550 และปี พ.ศ.2555-2558

ลำดับ	ที่ดินบริเวณ	ปี พ.ศ.2547-2550	ปี พ.ศ.2555-2558	
		(บาทต่อตารางวา)	(บาทต่อตารางวา)	(บาทต่อไร่)
1	ที่ดินติดถนนชายน้ำ ระยะ 20 เมตร	2,100-15,800	2,100-16,000	840,000-6,400,000
2	ที่ดินติดถนนพานิชสัมพันธ์ ระยะ 20 เมตร	10,100-15,800	10,500-16,000	4,600,000-6,400,000
3	ที่ดินติดถนนสุขอนันต์ ระยะ 20 เมตร	3,200-11,050	3,200-11,000	1,280,000-4,400,000
4	ที่ดินติดถนนศรีสมบูรณ์ ระยะ 20 เมตร	4,250-11,050	4,250-11,000	1,700,000-4,400,000
5	ที่ดินติดถนนวารีสวัสดิ์ ระยะ 20 เมตร	5,100-10,600	5,100-11,000	2,040,000-4,400,000
6	ที่ดินติดถนนประชาวัฒนา ระยะ 20 เมตร	5,300-6,350	5,800-6,350	2,320,000-2,540,000
7	ที่ดินติดถนนชายทะเล ระยะ 20 เมตร	1,100-5,300	5,300-5,600	2,120,000-2,240,000

ที่มา: กรมธนารักษ์

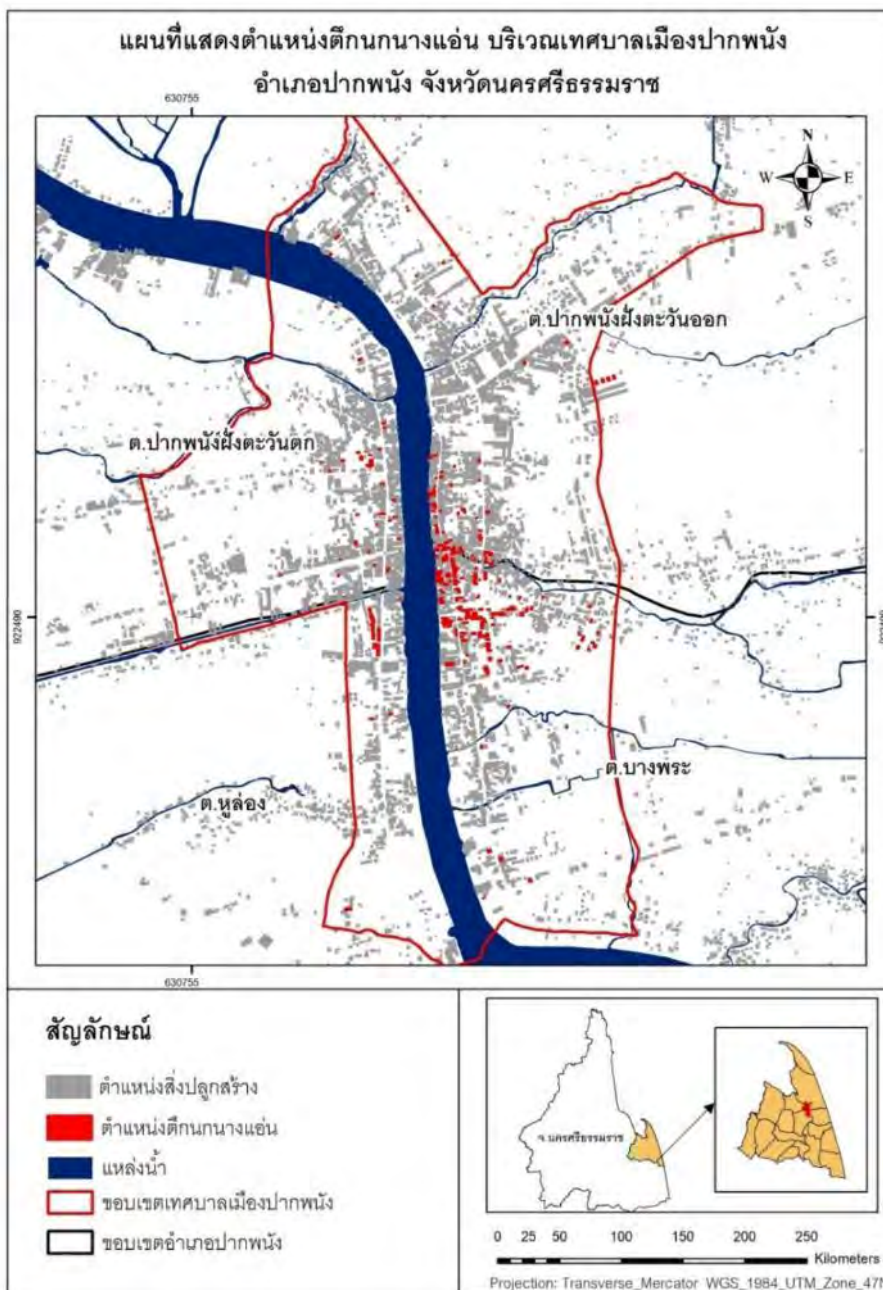


ตารางที่ 27 ข้อมูลการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและพื้นที่อาคารที่ขออนุญาตตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560

พ.ศ.	จำนวนหลัง	พื้นที่อาคาร(ตารางเมตร)	พ.ศ.	จำนวนหลัง	พื้นที่อาคาร (ตารางเมตร)
พ.ศ.2539	6	n/a	พ.ศ.2550	3	3,822.00
พ.ศ.2540	2	n/a	พ.ศ.2551	4	7,040.25
พ.ศ.2541	4	n/a	พ.ศ.2552	0	0
พ.ศ.2542	1	n/a	พ.ศ.2553	3	537
พ.ศ.2543	9	11,538.33	พ.ศ.2554	3	1227
พ.ศ.2544	28	25,792.00	พ.ศ.2555	1	552
พ.ศ.2545	46	71,147.00	พ.ศ.2556	0	0
พ.ศ.2546	36	48,840.00	พ.ศ.2557	0	0
พ.ศ.2547	26	31,004.00	พ.ศ.2558	0	0
พ.ศ.2548	24	21,528.75	พ.ศ.2559	0	0
พ.ศ.2549	4	4,479.00	พ.ศ.2560	0	0

ที่มา: กองช่าง เทศบาลเมืองปากพูนัง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560 มีอาคารที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังทั้งหมด 200 หลัง รวมพื้นที่ 227,507.33 ตารางเมตร โดยเป็นผู้ขออนุญาตที่มีภูมิลำเนาเป็นคนปากพูนัง 123 หลัง มีภูมิลำเนาเป็นคนเมืองนครศรีธรรมราช 30 หลัง และมีภูมิลำเนาเป็นคนต่างจังหวัด 67 หลัง และจากการสำรวจพบว่ามีอาคารที่ต่อเติมและตัดแปลงอาคารเดิมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยไม่จำเป็นต้องขออนุญาตมี 188 หลัง อาคารที่มีการใช้ประโยชน์สำหรับนกแอ่นทำรังทั้งหมดจำนวน 388 หลัง โดยคิดเป็นพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเขตเทศบาลเมืองปากพูนังประมาณ 300,000 ตารางเมตร มีกำลังผลิตรังนกแอ่นประมาณ 10 ตันต่อปี สร้างรายได้ให้ผู้ประกอบการไม่น้อยกว่า 300 ล้านบาทต่อปี



รูปที่ 43 แผนที่ตำแหน่งตึกกนกนางแอ่นบริเวณเทศบาลเมืองปากพอง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจแต่ละช่วงเวลา

1) ปัจจัยที่ทำให้เมืองปากพองเป็นศูนย์กลางการผลิตและการค้าข้าว ช่วงเวลาก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 - พ.ศ.2509

- ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำขนาดใหญ่ เป็นทางไหลผ่านของแม่น้ำปากพองที่นำดินตะกอนจากเทือกเขาบรรทัดหรือเขาหลวงทับถมกันเป็นเวลานาน ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เป็นแหล่งปลูกข้าวขนาดใหญ่ของภาคใต้

- ทำเลที่ตั้งใกล้ชายฝั่งทะเลและมีแม่น้ำปากพนังซึ่งมีร่องน้ำลึกไหลผ่าน ส่งผลให้เมืองปากพนังเป็นเมืองท่าและศูนย์กลางการคมนาคมทางน้ำในการขนส่งข้าวออกขายทางทะเลไปยังกรุงเทพฯและต่างประเทศ เกิดการตั้งถิ่นฐานของชุมชนเมือง ตลาดการค้า และโรงสีไฟขนาดใหญ่ตลอดแนวแม่น้ำปากพนัง

- การเปลี่ยนแปลงการปกครองจากระบบสังคมแบบศักดินามาเป็นแบบเทศบาล นำมาสู่ระบบเศรษฐกิจที่เสรีมากขึ้น ส่งผลให้ประชาชนมีสิทธิในการถือครองที่ดินในการปลูกข้าวแบบอุตสาหกรรมที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออก และได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านต่างๆเพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมการค้าข้าว ข้าวจึงเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญที่สุดในช่วงเวลานั้น

- ข้าวเป็นยุทธปัจจัยถือเป็นพืชเศรษฐกิจเป็นที่ต้องการของต่างประเทศ ส่งผลให้มีเรือสินค้าจากต่างประเทศเข้ามาค้าขายในเมืองปากพนังจำนวนมาก

## 2) ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของการประมงและอุตสาหกรรมประมง พ.ศ.2510 ถึง พ.ศ.

2529

- ทำเลที่ตั้งของเมืองใกล้แม่น้ำปากพนังซึ่งมีร่องน้ำลึก ปากแม่น้ำกว้างเรือประมงสามารถเข้า-ออกได้สะดวก

- ได้รับองค์ความรู้การต่อเรือจากชาวญี่ปุ่นสมัยสงครามโลก ทำให้มีการตัดแปลงเรือสินค้า เรือโดยสารเป็นเรือประมง

- การทำนาข้าวได้ผลิตไม่เป็นที่น่าพอใจส่งผลให้เกิดการย้ายแรงงานจากการทำนาข้าวไปสู่กิจการการประมง

- การประมงก่อให้เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นโรงงานปลาป่น โรงน้ำแข็ง ห้องเย็น ร้านขายอุปกรณ์การประมง อู่ต่อเรือ โรงกลึง และโรงงานแปรรูปอาหารทะเล สร้างรายได้และแหล่งงานแก่ประชากรในเมืองปากพนัง

## 3) ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตอุตสาหกรรมของการทำนากุ้ง พ.ศ.2531- พ.ศ.2538

- ภาครัฐได้ส่งเสริมให้เกิดการเลี้ยงกุ้งเป็นอุตสาหกรรมการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การสร้างแรงจูงใจด้วยมาตรการด้านภาษี และสร้างระบบชลประทานน้ำเค็มในเขตพื้นที่อำเภอปากพนัง ก่อให้เกิดการขยายพื้นที่นากุ้งทดแทนนาข้าวเดิมตามชายฝั่งทะเล แม่น้ำ ลำคลองที่น้ำเค็มเข้าถึง ส่งผลให้บริษัทเอกชนและนายทุนทั้งในและนอกพื้นที่เข้ามาลงทุนในกิจการนากุ้งจำนวนมาก

- ขาวนาที่ประสบปัญหาขาดทุนขายที่นาหรือปล่อยเช่าให้กับบริษัทเอกชนและนายทุน และแรงงานส่วนเกินจากการทำนาและการประมงเข้าไปเป็นแรงงานรับจ้างในนากุ้งของบริษัทหรือนายทุนที่มาลงทุนในพื้นที่

## 4) ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของธุรกิจการค้าและแปรรูปรังนกแอน พ.ศ.2539- ปัจจุบัน

- ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน พืชพรรณธรรมชาติที่เป็นแหล่งอาหารของนกแอน และมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมส่งผลให้มีนกแอนจำนวนมากอาศัยตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ

- การสร้างระบบชลประทานน้ำเค็มและประตูกันน้ำ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำปากพนังจากการทับถมของตะกอนปากอ่าว เกิดการน้ำตื้นเขิน ส่งผลให้ป่าชายเลนแหล่งอาหารของนกแอนขยายพื้นที่กว้างขึ้น

- เกิดนากุ้งร้างตามสองฝั่งแม่น้ำปากพนัง และไม่สามารถพลิกพื้นที่ทำเกษตรกรรมได้ดังเดิมเนื่องจากสภาพดินที่เสื่อมจากการเพาะเลี้ยงกุ้งเป็นเวลานาน ปัจจุบันนากุ้งร้างยังคงอยู่รอบเมืองปากพนังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของ

แมลงผิวน้ำจำนวนมากซึ่งเป็นอาหารของนกแอ่น ทำให้นกแอ่นที่อาศัยและทำรังตามธรรมชาติ อพยพย้ายถิ่นมาอาศัยและทำรังในอาคาร สิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์สร้างมากขึ้นเนื่องจากอยู่ใกล้แหล่งอาหารจากนกักร้าง

- การเสื่อมถอยของภาวะเศรษฐกิจของเมืองปากพนังที่สะสมเป็นเวลานาน และวิกฤติเศรษฐกิจ พ.ศ.2540 ส่งผลให้ธุรกิจจำนวนมากหยุดชะงัก ประชากรว่างงาน ว่างแรงงานอพยพย้ายถิ่น เกิดเป็นอาคารว่างและทิ้งร้าง ขณะเดียวกันราคาที่ดินในชว่งเวลานั้นราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 100,000 บาท สวนทางกับธุรกิจอื่นๆ ดังนั้นเจ้าของอาคารและนักลงทุนจึงมีแนวความคิดนำอาคารว่างและถูกทิ้งร้างมาดัดแปลง ต่อเติมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

- การเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจากการประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ส่งผลให้มีการนำความรู้มาใช้ในการพัฒนาอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในให้มีอุณหภูมิ ความชื้น การไหลเวียนของอากาศโดยอาศัยเทคโนโลยี ลดการใช้แรงงานการคน ดังนั้นต้นทุนด้านการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจึงถือว่าน้อยมาก ส่งผลให้ธุรกิจรังนกแอ่นไม่ได้รับผลกระทบจากการอพยพย้ายถิ่นของประชากรว่างงานเป็นผลจากการเสื่อมถอยของเศรษฐกิจของเมือง

- ตลาดรังนกแอ่นขึ้นอยู่กับตลาดภายนอก ผู้ประกอบการเน้นการผลิตเพื่อส่งออกและขายนอกพื้นที่เมืองปากพนังเป็นสำคัญ ส่งผลให้เศรษฐกิจจากรังนกแอ่นไม่ได้รับผลกระทบจากการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของเมือง

### การเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและเสื่อมถอยของเมือง

จากคำถามที่ว่า “การลดลงของอุตสาหกรรมจากการพึ่งพาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวมีความสัมพันธ์อย่างไรกับการเสื่อมถอยของเมืองที่เอื้อให้เกิดการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นในปัจจุบัน” ผลการศึกษาพบว่า เมืองปากพนังพึ่งพามีฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ตั้งแต่ยุคศูนย์กลางการผลิตและการค้าข้าว, เศรษฐกิจจากการประมงและอุตสาหกรรมประมง, เศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมการทำนากุ้ง และธุรกิจการค้าและแปรรูปรังนกแอ่น โดยจะเห็นได้ว่าทุกยุคสมัยพึ่งพาการผลิตสินค้าผลิตภัณฑ์เดียวและมุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งออกเป็นหลัก ซึ่งมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ดังนั้น การลดลงของอุตสาหกรรมจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว มีผลทำให้เกิดการเสื่อมถอยของเมือง โดยมีที่มาจากหลายสาเหตุในแต่ละยุคสมัยดังนี้

#### 1) ปัจจัยที่ส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตและค้าข้าวเสื่อมถอย

- เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 รัฐบาลออกพระราชบัญญัติการค้าข้าวเพื่อควบคุมการส่งออก และออกนโยบายควบคุมโรงสี โดยกำหนดให้โรงสีทั้งหมดต้องมาลงทะเบียนเป็นโรงสีของรัฐบาลส่งผลให้เกิดการผูกขาดการส่งออกและควบคุมราคาข้าว ทำให้ราคาข้าวตกต่ำ โรงสีไฟประสบภาวะขาดทุน ขาวนาไม่มีแรงจูงใจในการผลิตข้าวเพื่อค้าขายและหันมาปลูกเพื่อยังชีพแทน

- รัฐควบคุมการเข้า-ออกของเรือสินค้า ทำให้ไม่สามารถส่งออกข้าวทางเรือได้ โรงสีจำเป็นต้องส่งออกทางรถไฟแทนมีผลทำให้ต้นทุนการขนส่งสูงมากจนผู้ประกอบการโรงสีไฟประสบปัญหาขาดทุนและทยอยหยุดกิจการลงความเป็นศูนย์กลางเมืองทำค้าข้าวจึงลดความสำคัญลงไป

- พายุโซนร้อนแฮเรียต สร้างความเสียหายรุนแรง โรงสีขนาดใหญ่ประสบปัญหาขาดแคลนข้าวเปลือก ไม่มีข้าวนำมาสีส่งผลให้กิจการโรงสีขนาดใหญ่ปิดตัวลง และวาทภัยยังก่อให้เกิดการรุกรานของน้ำเค็มสู่พื้นที่นาส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดน้อยลงเกิดปัญหาดินทำนาก็ได้ผล สร้างความเสียหายในระยะยาว

## 2) ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเสื่อมถอยของการประมงและอุตสาหกรรมประมง

เกิดวิกฤติน้ำมันราคาสูงขึ้นจนกิจการประมงขาดทุน รวมถึงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องจำนวนมากหยุดดำเนินการและเลิกไป

## 3) ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเสื่อมถอยของอุตสาหกรรมการทำนากุ้ง

- เกิดการกีดกันสินค้าเกษตรกรรมของสหรัฐอเมริกา ทำให้กุ้งกุลาดำราคาตกและผู้ทำนากุ้งในพื้นที่เริ่มประสบกับภาวะขาดทุนจากต้นทุนที่สูงขึ้น

- ระบบชลประทานน้ำเค็มที่ถูกสนับสนุนโดยภาครัฐขยายพื้นที่ลึกเข้าไปสู่พื้นที่เกษตรกรรมนาข้าว สร้างความขัดแย้งในเรื่องการใช้ทรัพยากรร่วมคือแหล่งน้ำระหว่างกลุ่มชาวนาใช้น้ำจืดและนายทุนผู้ประกอบการธุรกิจนากุ้ง

- การแพร่ระบาดของโรคกุ้งอย่างรวดเร็วจากระบบชลประทานน้ำเค็มที่เชื่อมโยงกันทั้งหมด จากการขาดเครือข่ายทางสังคมเนื่องจากผู้ประกอบการส่วนใหญ่เป็นบริษัทและนักลงทุนจากภายนอกพื้นที่ ส่งผลให้ไม่สามารถสร้างกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากรร่วม ซึ่งในที่นี้คือแหล่งน้ำเค็ม ทำให้เกิดการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำที่ใช้ร่วมกันเป็นเหตุให้เกิดโรคระบาดในกุ้งแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว

## 4) ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเสื่อมถอยของธุรกิจการค้าและแปรรูปรังนกแอ่น

- เกิดการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนก สร้างความตระหนักให้แก่ผู้ประกอบการและผู้อยู่อาศัยในเมืองปากพนัง

- สำนักงานเพื่อตรวจสอบ กักกัน และกำกับดูแลคุณภาพแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (AQSIQ) มีการตรวจพบสารไนโตรที่ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในรังนกแอ่นเกินค่ามาตรฐานของรังนกแอ่นจากสหพันธรัฐมาเลเซีย ส่งผลให้ทางการจีนระงับการนำเข้ารังนกแอ่นทั้งหมดทำให้เกิดรังนกแอ่นตกค้างในตลาดจำนวนมาก และราคารังนกแอ่นตกลงเหลือกิโลกรัมละ 12,000 บาท

- รังนกแอ่นไม่สามารถส่งออกไปยังประเทศจีนได้ เนื่องจากธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นเศรษฐกิจนอกระบบ ยังมีช่องว่างทางกฎหมายจากที่นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติ สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า อยู่ในความดูแลของกรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น กรมปศุสัตว์ สรรพากร และหน่วยงานท้องถิ่น เป็นต้น ไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมและตรวจสอบมาตรฐานของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและการแปรรูปรังนกแอ่นเนื่องจากอาจขัดต่อพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ส่งผลให้ธุรกิจรังนกแอ่นไม่อยู่ในฐานข้อมูลของภาครัฐที่ทางการจีนสามารถตรวจสอบถึงที่มาในทุกกระบวนการ

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สถานการณ์น้ำท่วม ฝนตกและแล้งจัดต่อเนื่องเป็นเวลานานส่งผลให้แมลงซึ่งเป็นแหล่งอาหารของนกแอ่นลดลง

ดังนั้น การลดลงของอุตสาหกรรมจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว จากการศึกษาพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจ มีผลทำให้เกิดการเสื่อมถอยของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติโดยรอบเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุคการเติบโตของธุรกิจนากุ้ง ซึ่งเกิดจากการขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารจัดการทรัพยากรร่วม คือแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างเกษตรกรผู้ใช้น้ำจืดและน้ำเค็ม และเกิดการแพร่ระบาดของโรคกุ้งอย่างรวดเร็วจากระบบชลประทานน้ำเค็มที่เชื่อมโยงกันทั้งหมด สร้างความเสียหายให้กับทรัพยากรธรรมชาติ การเสื่อมของดินที่ไม่สามารถพลิกฟื้นทำเกษตรกรรมได้ดั้งเดิม เกิดนากุ้งร้างรอบเมืองปากพนัง นอกจากนี้ นโยบายการแก้ปัญหาความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ทรัพยากรน้ำโดยการสร้างประตูกั้นน้ำนำมาซึ่งปัญหาอื่นๆตามมา พื้นที่ปากแม่น้ำต้นเขิน เรือใหญ่ไม่

สามารถเข้า-ออกได้ ส่งผลให้กิจการประมงหยุดชะงัก ประกอบกับภัยพิบัติทางธรรมชาติสร้างความเสียหายอย่างมาก ปัจจัยทั้งหมดสร้างความเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจระยะยาวแก่เมืองจากทรัพยากรทางธรรมชาติที่เคยเป็นแหล่งอาชีพของเกษตรกรและชาวประมงถูกทำลาย ดังนั้นการลดลงของอุตสาหกรรมของเมืองที่พึ่งพาฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวในแต่ละยุคสมัยสร้างความเสื่อมถอยแก่เมือง ส่งผลให้เมืองสูญเสียโอกาสการจ้างงาน เกิดการย้ายถิ่นฐานของประชากรโดยเฉพาะวัยแรงงานตามมาเพิ่มแนวโน้มสูญเสียประชากรในระยะยาว มีผลทำให้เมืองลดความหนาแน่นประชากร เกิดที่อยู่อาศัยที่ว่าง โครงสร้างพื้นฐานส่วนเกิน ไม่สามารถใช้ประโยชน์ที่เต็มประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ผลจากการเสื่อมถอยของพื้นที่โดยรอบเมืองปากพนัง เกิดนาุ้งร้าง และการขยายตัวของป่าชายเลนจากดินตะกอนที่ทับถมบริเวณปากแม่น้ำ เพิ่มปริมาณของแมลงผิวน้ำ เพิ่มปริมาณของนกแอ่นในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และขยายพื้นที่อาศัยและทำรังในพื้นที่เมืองมากขึ้น โดยเฉพาะอาคารถูกทิ้งร้างจากการเสื่อมถอยของเมือง ไม่ว่าจะเป็นบ้านร้าง โกดังเก่า โรงสี โรงภาพยนตร์ที่ไม่ถูกใช้งาน ประกอบกับในช่วงเวลาดังกล่าวมีการเผยแพร่ความรู้ด้านการบริหารจัดการฟาร์มนกแอ่นจากสหพันธรัฐมาเลเซียโดยนำอาคารเก่าที่ถูกทิ้งร้างมาปรับปรุงให้นกแอ่นทำรัง และราคาฟาร์มนกแอ่นในตลาดสูงถึงกิโลกรัมละ 100,000 บาท สวนทางกับธุรกิจอื่นๆประสบปัญหาการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง จึงเป็นเหตุให้หลังปี พ.ศ.2540 นักลงทุนมีแนวความคิดนำอาคารว่างและถูกทิ้งร้างมาดัดแปลง ต่อเติมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ส่งผลให้ธุรกิจฟาร์มนกแอ่นเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะพื้นที่ศูนย์กลางเมืองซึ่งมีทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมใกล้แหล่งน้ำ อยู่บนเส้นทางถนนก และมีการกระจุกตัวของอาคารนกแอ่นที่ประสบความสำเร็จ เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอย่างรวดเร็วทดแทนเนื้อเมืองเดิม ทั้งเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเดิม รื้อสร้างใหม่ และต่อเติมบางส่วน คิดเป็นพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเขตเทศบาลเมืองปากพนังประมาณ 300,000 ตารางเมตร ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่นำมาสู่การเติบโตของธุรกิจฟาร์มนกแอ่นคือ ธุรกิจฟาร์มนกแอ่นเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่มุ่งเน้นผลผลิตเพื่อส่งออกตลาดภายนอกเป็นหลัก ไม่ขึ้นกับเศรษฐกิจท้องถิ่นของเมืองที่ประสบภาวะเสื่อมถอย และแรงจูงใจด้านราคาฟาร์มนกแอ่นในตลาดที่มีมูลค่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าอื่นๆที่ถูกผลิตในท้องถิ่น จึงมีแนวความคิดนำอาคารถูกทิ้งร้างจากการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจจากการลดลงของอุตสาหกรรมที่ผ่านมากลับมาใช้ประโยชน์เพื่อสร้างรายได้มากขึ้น และที่สำคัญขาดกลไกเชิงสถาบันโดยเฉพาะกฏกติกาด้านกฎหมายที่เป็นทางการในการควบคุมไม่ให้เป็นกฎหมายด้านผังเมือง กฎหมายควบคุมอาคารส่งผลให้ธุรกิจฟาร์มนกแอ่นเติบโตอย่างไร้การควบคุม เกิดการสะสมผลกระทบเชิงลบในพื้นที่เมืองเป็นวงจรรย้อนกลับ เร่งให้เกิดการย้ายถิ่นของประชากรเป็นพื้นที่ศูนย์กลางเมือง สร้างความเสื่อมถอยแก่เมืองมากขึ้น

#### 4.1.2 การเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร

การเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร (demographic changes) ทั้งจากอัตราการเกิด-ตาย อัตราการการย้ายถิ่นของประชากร มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนโครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร เช่น สัดส่วนของประชากรวัยพึ่งพิง และมีอายุเฉลี่ยของประชากรที่สูงมากขึ้น เป็นต้น เพิ่มสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร โดยการเสื่อมถอยของเมืองเป็นกระบวนการในระยะยาวและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร เป็นต้นเหตุให้เกิดโครงสร้างพื้นฐานส่วนเกินนำมาสู่ความเสื่อมโทรมและเพิ่มต้นทุนของเมืองในการดูแลรักษาขณะที่ภาครัฐเก็บภาษีได้น้อยลง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความเสื่อมถอยแก่เมือง จำกัดความสามารถในการปรับตัวและการฟื้นคืนจากสถานการณ์เชิงลบของประชาชนและภาครัฐ จึงเกิดคำถามของการศึกษาคือ

“สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเป็นอย่างไร และการเปลี่ยนแปลงประชากร มีความสัมพันธ์อย่างไรกับการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว” เพื่อนำมาสู่วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร เปรียบเทียบการกระจายของประชากรตามอายุและเพศในช่วงเวลาที่กำหนด และทำความเข้าใจถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงจากอดีต สภาพการณ์ในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ และสถิติทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย โดยมีประเด็นในการศึกษาดังต่อไปนี้

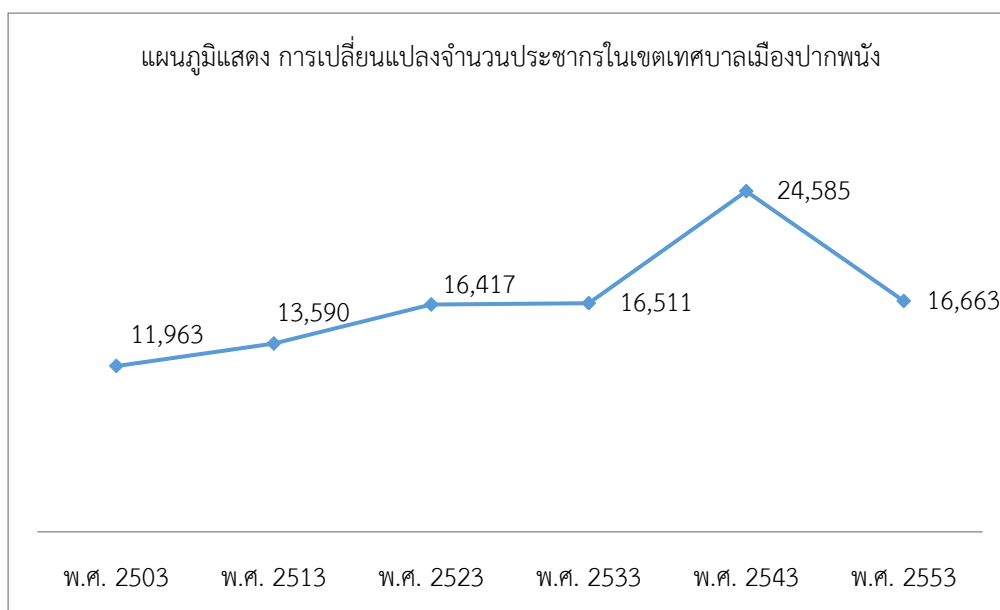
### 1) การเปลี่ยนแปลงประชากร

การเปลี่ยนแปลงประชากร (population change) หมายถึง การที่จำนวนประชากร โครงสร้างทางอายุและเพศ และการกระจายตัวของประชากรเปลี่ยนแปลงไปในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้พื้นที่ ลักษณะการใช้ที่ดิน และความต้องการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการตลอดจนบริการสาธารณะและบริการทางสังคมที่จำเป็น นอกจากนี้ การมีข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาจะช่วยให้เห็นภาพรวมของระดับและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงประชากรในอนาคต

ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลงประชากรเขตเทศบาลเมืองปากพอง

พ.ศ.	จำนวน	อัตราเพิ่มต่อปี	อัตราเพิ่มต่อปี (%)
พ.ศ.2503	11,963		
พ.ศ.2513	13,590	0.0128	1.2752
พ.ศ.2523	16,417	0.0189	1.8898
พ.ศ.2533	16,511	0.0006	0.0571
พ.ศ.2543	24,585	0.0398	3.9811
พ.ศ.2553	16,663	-0.0389	-3.8895

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 44 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

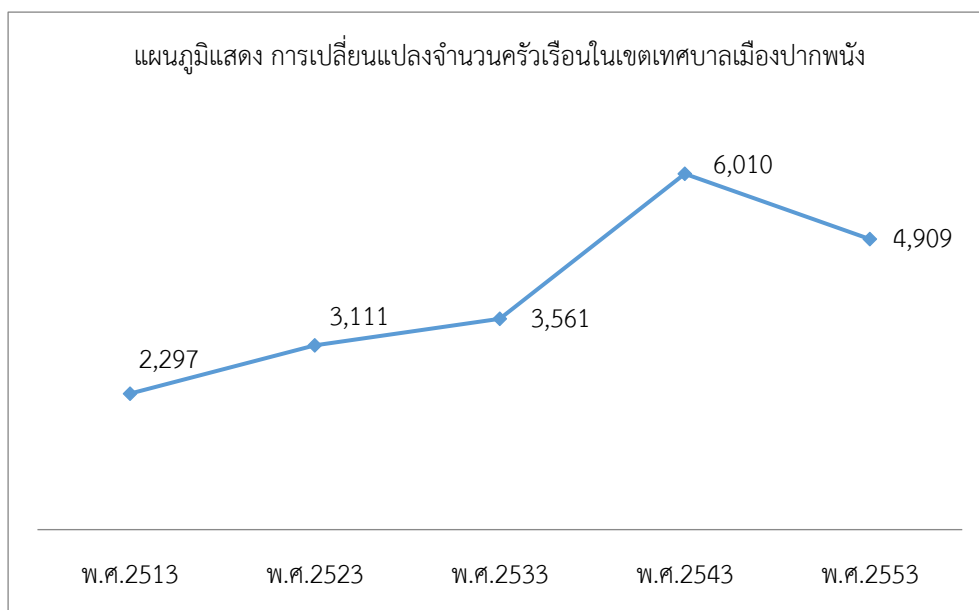
จากการเปลี่ยนแปลงประชากรเขตเทศบาลเมืองปากพอง จากข้อมูลสำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าประชากรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ.2503, พ.ศ.2513, พ.ศ.2523, พ.ศ.2533 และมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร จากปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 คิดเป็น 3.98% โดยมีประชากรทั้งหมดในปี พ.ศ.2543 จำนวน 24,585 คน และในปี พ.ศ.2553 ประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองลดลงเหลือ 16,663 คน มีอัตราการลดลงจากปี พ.ศ.2543 คิดเป็น -3.89%

ตารางที่ 29 การเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนเขตเทศบาลเมืองปากพอง

พ.ศ.	จำนวน	อัตราเพิ่มต่อปี	อัตราเพิ่มต่อปี (%)
พ.ศ.2513	2,281		
พ.ศ.2523	3,111	0.0310	3.1033
พ.ศ.2533	3,561	0.0135	1.3510
พ.ศ.2543	5,957	0.0515	5.1453
พ.ศ.2553	4,909	-0.0193	-1.9350

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ





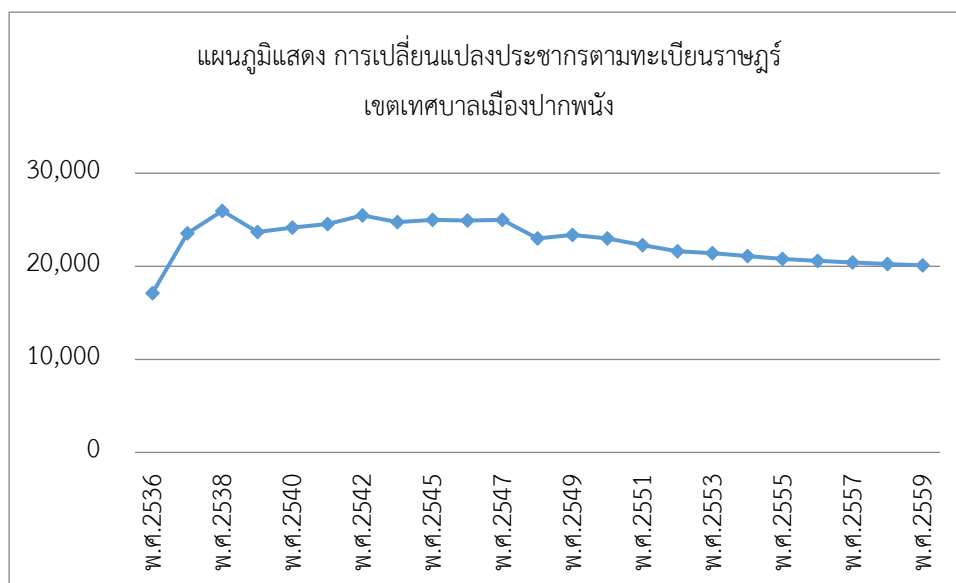
รูปที่ 45 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

จากการเปลี่ยนแปลงครัวเรือนเขตเทศบาลเมืองปากพอง จากข้อมูลสำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าจำนวนครัวเรือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ.2513, พ.ศ.2523, พ.ศ.2533 และมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร จากปี พ.ศ.2533 ถึงปี พ.ศ.2543 คิดเป็น 5.15% โดยมีครัวเรือนทั้งหมดในปี พ.ศ.2543 จำนวน 6,010 ครัวเรือน และในปี พ.ศ.2553 จำนวนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพองลดลงเหลือ 4,909 ครัวเรือน โดยมีอัตราการลดลงจากปี พ.ศ.2543 คิดเป็น -1.94%

ตารางที่ 30 การเปลี่ยนแปลงประชากรตามทะเบียนราษฎรเขตเทศบาลเมืองปากพอง

พ.ศ.	จำนวน	อัตราเพิ่มต่อปี	อัตราเพิ่มต่อปี (%)
พ.ศ.2536	17,112		
พ.ศ.2537	23,544	0.3191	31.9091
พ.ศ.2538	25,952	0.0974	9.7378
พ.ศ.2539	23,660	-0.0925	-9.2463
พ.ศ.2540	24,156	0.0207	2.0747
พ.ศ.2541	24,536	0.0156	1.5609
พ.ศ.2542	25,468	0.0373	3.7281
พ.ศ.2543	24,749	-0.0286	-2.8638
พ.ศ.2545	24,987	0.0096	0.9571
พ.ศ.2546	24,903	-0.0034	-0.3367
พ.ศ.2547	24,987	0.0034	0.3367
พ.ศ.2548	23,004	-0.0827	-8.2688
พ.ศ.2549	23,377	0.0161	1.6085
พ.ศ.2550	23,004	-0.0161	-1.6085
พ.ศ.2551	22,259	-0.0329	-3.2922
พ.ศ.2552	21,603	-0.0299	-2.9914
พ.ศ.2553	21,412	-0.0089	-0.8881
พ.ศ.2554	21,090	-0.0152	-1.5153
พ.ศ.2555	20,774	-0.0151	-1.5097
พ.ศ.2556	20,581	-0.0093	-0.9334
พ.ศ.2557	20,425	-0.0076	-0.7609
พ.ศ.2558	20,221	-0.0100	-1.0038
พ.ศ.2559	20,097	-0.0062	-0.6151

ที่มา: สถิติทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

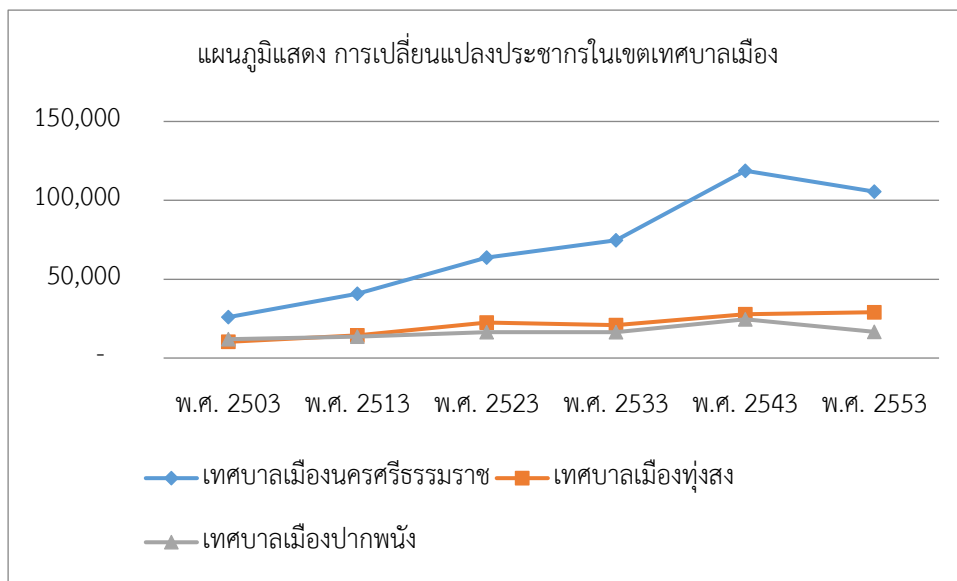


รูปที่ 46 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงประชากรตามทะเบียนราษฎร เขตเทศบาลเมืองปากพอง

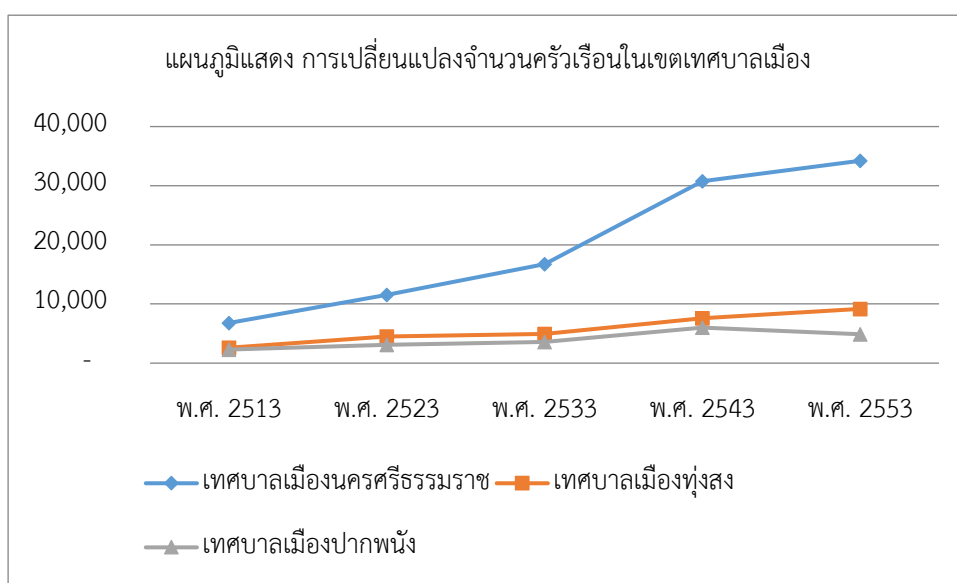
จากการเปลี่ยนแปลงประชากรตามทะเบียนราษฎรเขตเทศบาลเมืองปากพอง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2536 ถึงปี พ.ศ.2559 มีแนวโน้มลดลง โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรมีค่าติดลบตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 เป็นต้นมา จนกระทั่งถึง พ.ศ.2559 แสดงให้เห็นว่าในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองลดลงอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 31 สัมมะโนประชากรเขตเทศบาล/สุขาภิบาลรายอำเภอ จังหวัดนครศรีธรรมราช (ที่มา: สัมมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ)

สัมมะโนประชากร เขตเทศบาล/ สุขาภิบาล	พ.ศ. 2503		พ.ศ. 2513		พ.ศ. 2523		พ.ศ. 2533		พ.ศ. 2543		พ.ศ. 2553	
	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน
อำเภอเมือง นครศรีธรรมราช	25,919	N/A	40,671	6,791	63,612	11,557	74,611	16,755	118,764	30,780	105,592	34,216
อำเภอรามบุรี	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,805	1,496	9,080	2,255	13,287	4,232
อำเภอลานสกา	N/A	N/A	N/A	N/A	1,464	292	2,160	535	3,780	810	2,122	660
อำเภอฉวาง	N/A	N/A	N/A	N/A	12,898	2,423	9,945	2,225	10,736	2,913	13,150	4,088
อำเภอบึงนาราง	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,041	488	3,007	841	11,413	3,822
อำเภอเชียรใหญ่	1,343	N/A	N/A	N/A	1,688	328	1,630	430	2,140	631	1,951	670
อำเภอชะอวด	3,530	N/A	N/A	N/A	4,660	900	3,986	970	4,335	1,279	3,653	1,186
อำเภอท่าศาลา	N/A	N/A	N/A	N/A	3,179	627	2,166	547	4,966	1,475	2,263	747
อำเภอทุ่งสง	10,286	N/A	14,318	2,603	22,544	4,511	20,950	4,945	27,739	7,581	29,067	9,174
อำเภอนาบอน	N/A	N/A	N/A	N/A	2,682	542	2,360	536	3,964	1,013	2,380	780
อำเภอทุ่งใหญ่	N/A	N/A	N/A	N/A	2,578	478	3,695	853	4,217	1,169	7,650	2,300
อำเภอปากพนัง	11,963	N/A	13,590	2,297	16,417	3,111	16,511	3,561	24,585	6,010	16,663	4,909
อำเภอร่อนพิบูลย์	2,176	N/A	N/A	N/A	11,133	2,207	8,796	2,015	26,165	6,688	19,570	5,734
อำเภอสิชล	N/A	N/A	N/A	N/A	5,088	943	6,374	1,535	6,392	1,781	7,029	2,342
อำเภอขนอม	N/A	N/A	N/A	N/A	1,794	375	2,798	699	3,613	1,028	12,207	4,155
อำเภอหัวไทร	N/A	N/A	N/A	N/A	3,641	682	3,888	900	6,707	1,884	9,545	2,867



รูปที่ 47 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงประชากรในเขตเทศบาลเมือง



รูปที่ 48 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมือง

จากการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงประชากรและครัวเรือนเขตเทศบาล/สุขาภิบาลรายอำเภอ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยเขตเทศบาลเมืองปากพองเมื่อเปรียบเทียบกับสองเทศบาลเมืองใหญ่ของจังหวัดนครศรีธรรมราช คือเทศบาลเมืองนครศรีธรรมราช และเทศบาลเมืองทุ่งสง พบว่าทั้งสองเทศบาลมีแนวโน้มประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทศบาลเมืองนครศรีธรรมราชมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างเห็นได้ชัด ขณะที่เทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มประชากรเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี พ.ศ.2513, พ.ศ.2523,

พ.ศ.2533 และมีอัตราเพิ่มขึ้นสูงสุดในปี พ.ศ.2543 อย่างไรก็ตาม หลังจากนั้น ประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มลดลงจนถึงปี พ.ศ.2553

## 2) การฉายภาพประชากร

การฉายภาพประชากร (population projection) หมายถึง การคาดประมาณประชากรในเวลาที่ไม่มีความข้อมูลอยู่ การฉายภาพประชากรเป็นการคาดประมาณประชากรในเวลาที่ยังไม่เคยออกไปจากเวลาปัจจุบัน แสดงพัฒนาการของประชากรในอนาคต

สำหรับการฉายภาพประชากรเทศบาลเมืองปากพองจะใช้เทคนิคการประมาณค่านอกช่วงจากแนวโน้ม (trend extrapolation) โดยมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการปรับเส้นโค้ง (curve fitting) โดยเอาข้อมูลจำนวนประชากรในอดีตจากหลายจุดเวลาที่ต่อเนื่องกัน (time series) มาคำนวณหาเส้นโค้งตัวแทนที่ดีที่สุดที่อธิบายความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรกับจุดเวลา ขั้นตอนที่สองเป็นการขยายเส้นโค้งดังกล่าวออกไปเพื่อฉายภาพประชากรในอนาคต

การฉายเส้นโค้งของประชากรในอนาคตของเทศบาลเมืองปากพองจะใช้แบบเส้นตรง (linear curve) โดยเป็นเส้นโค้งที่อยู่ในแนวตรงโดยสมบูร์ณ เส้นตรงมีรูปสมการ ดังนี้

$$Y_c = a + bx$$

- โดยที่  $Y_c$  = จำนวนประชากรในอนาคตในปีที่ต้องการฉายภาพ  
 $X$  = ดัชนีเวลา (time series)  
 $a$  = จำนวนประชากรในจุดเวลาเริ่มต้นการฉายภาพ  
 $b$  = ค่าความชันของสมการหรือจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงต่อหน่วยเวลา

โดยสามารถคำนวณค่า  $a$  และ  $b$  ได้จากสูตรสมการ ดังต่อไปนี้

$$N = \text{จำนวนข้อมูล}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$a = \frac{\sum Y}{N}$$

ตารางที่ 32 การคำนวณหาสูตรสำหรับการฉายภาพประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

พ.ศ.	ประชากร(คน) Y	ดัชนีเวลา X	$x^2$	XY
พ.ศ.2537	23,544	-11	121	-258,984
พ.ศ.2538	25,952	-10	100	-259,520
พ.ศ.2539	23,660	-9	81	-212,940
พ.ศ.2540	24,156	-8	64	-193,248
พ.ศ.2541	24,536	-7	49	-171,752
พ.ศ.2542	25,468	-6	36	-152,808
พ.ศ.2543	24,749	-5	25	-123,745
พ.ศ.2544	24,868	-4	16	-99,472
พ.ศ.2545	24,987	-3	9	-74,961
พ.ศ.2546	24,903	-2	4	-49,806
พ.ศ.2547	24,987	-1	1	-24,987
พ.ศ.2548	23,004	0	0	-
พ.ศ.2549	23,377	1	1	23,377
พ.ศ.2550	23,004	2	4	46,008
พ.ศ.2551	22,259	3	9	66,777
พ.ศ.2552	21,603	4	16	86,412
พ.ศ.2553	21,412	5	25	107,060
พ.ศ.2554	21,090	6	36	126,540
พ.ศ.2555	20,774	7	49	145,418
พ.ศ.2556	20,581	8	64	164,648
พ.ศ.2557	20,425	9	81	183,825
พ.ศ.2558	20,221	10	100	202,210
พ.ศ.2559	20,097	11	121	221,067
รวม	529,657	0	1,012	- 248,881

$$N = 23$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = -248,881 / 1,012 = -245.93$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} = 529,657/23 = 23,028.57$$

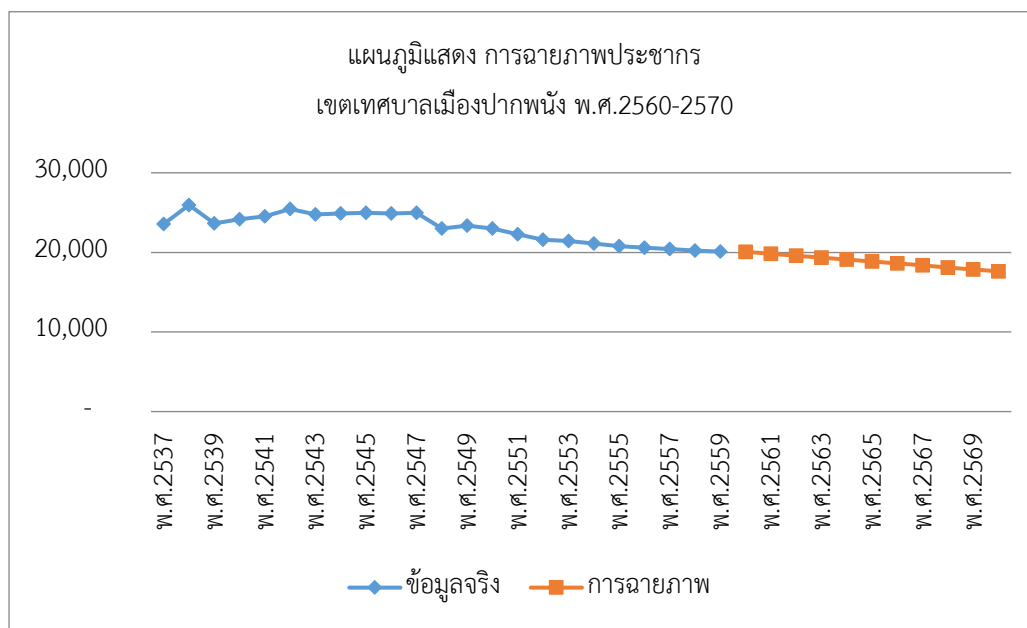
$$\text{ดังนั้น } Y_c = 23,028.57 + (-245.93 x)$$

จากนั้นนำค่าดัชนีเวลาแทนค่าในสมการข้างต้นเพื่อฉายภาพจำนวนประชากรในอนาคตของเทศบาลเมืองปากพองได้ดังต่อไปนี้



ตารางที่ 33 การฉายภาพประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2560-2570 โดยวิธีเส้นตรง (linear curve)

พ.ศ.	ดัชนีเวลา X	ประชากร(คน)		อัตราการเพิ่มประชากรต่อปี (%)
		ข้อมูลจริง Y	การฉายภาพ	
พ.ศ.2537	-11	23,544		-
พ.ศ.2538	-10	25,952		31.91
พ.ศ.2539	-9	23,660		9.74
พ.ศ.2540	-8	24,156		-9.25
พ.ศ.2541	-7	24,536		2.07
พ.ศ.2542	-6	25,468		1.56
พ.ศ.2543	-5	24,749		3.73
พ.ศ.2544	-4	24,868		-2.86
พ.ศ.2545	-3	24,987		0.96
พ.ศ.2546	-2	24,903		-0.34
พ.ศ.2547	-1	24,987		0.34
พ.ศ.2548	0	23,004		-8.27
พ.ศ.2549	1	23,377		1.61
พ.ศ.2550	2	23,004		-1.61
พ.ศ.2551	3	22,259		-3.29
พ.ศ.2552	4	21,603		-2.99
พ.ศ.2553	5	21,412		-0.89
พ.ศ.2554	6	21,090		-1.52
พ.ศ.2555	7	20,774		-1.51
พ.ศ.2556	8	20,581		-0.93
พ.ศ.2557	9	20,425		-0.76
พ.ศ.2558	10	20,221		-1.00
พ.ศ.2559	11	20,097		-0.62
พ.ศ.2560	12		20,077	-0.10
พ.ศ.2561	13		19,831	-1.23
พ.ศ.2562	14		19,586	-1.24
พ.ศ.2563	15		19,340	-1.26
พ.ศ.2564	16		19,094	-1.28
พ.ศ.2565	17		18,848	-1.30
พ.ศ.2566	18		18,602	-1.31
พ.ศ.2567	19		18,356	-1.33
พ.ศ.2568	20		18,110	-1.35
พ.ศ.2569	21		17,864	-1.37
พ.ศ.2570	22		17,618	-1.39



รูปที่ 49 แผนภูมิการฉายภาพประชากร เขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2560 - 2570

จากการฉายภาพประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2560-2570 โดยวิธีเส้นตรง(linear curve) พบว่า จำนวนประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงปี พ.ศ. 2570 หรือในอีก 10ปี ข้างหน้ามีแนวโน้มลดลงเฉลี่ย -1.32% ต่อปี โดยจะมีประชากรในปี พ.ศ.2570 ตามทะเบียนราษฎรจำนวน 17,618 คน เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2559 มีประชากร 20,097 คน

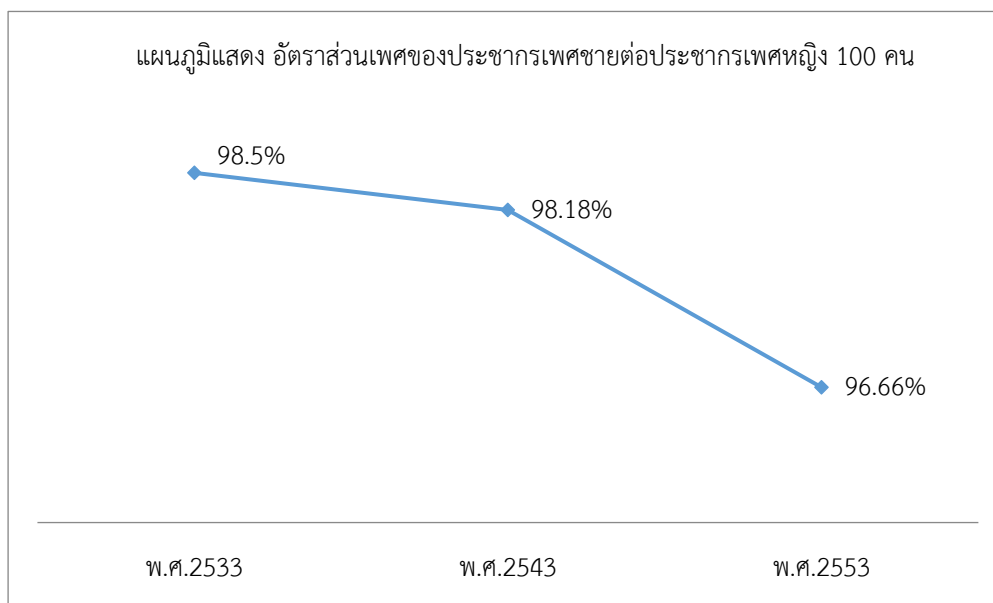
### 3) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร

**3.1) โครงสร้างทางเพศของประชากร** สถานะความอ่อนแอ (sensitivity) ของประชากร เพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการรับมือกับภัยอันตรายจากภายนอก โครงสร้างทางเพศของประชากรสามารถวัดการกระจายตัวด้านเพศของประชากรในรูปแบบอัตราส่วนทางเพศ (sex ratio) ซึ่งเป็นการคำนวณหาอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 100 คน

ตารางที่ 34 อัตราส่วนเพศของประชากร

อัตราส่วนเพศ	พ.ศ.2533	พ.ศ.2543	พ.ศ.2553
ประชากรเพศชาย	8,193	12,224	8,190
ประชากรเพศหญิง	8,318	12,451	8,473
อัตราส่วนเพศ	98.50%	98.18%	96.66%

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 50 แผนภูมิอัตราส่วนเพศของประชากรเพศชายต่อประชากรเพศหญิง 100 คน

จากการเปรียบเทียบอัตราส่วนเพศของประชากรเพศชายต่อประชากรเพศหญิง 100 คน ในเขตเทศบาลเมืองปากพอง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และ พ.ศ.2553 โดยมีอัตราส่วน 98.5%, 98.18% และ 96.66% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า อัตราส่วนประชากรเพศชายต่อประชากรเพศหญิง 100 คน มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากเพิ่มสัดส่วนประชากรเพศหญิงในเขตเทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มสูงขึ้น

**3.2) โครงสร้างด้านอายุ** เพื่อแสดงการกระจายอายุของประชากรและสัดส่วนของประชากรในแต่ละกลุ่มอายุที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งการกระจายตัวด้านอายุของประชากรออกเป็น 3 กลุ่มคือ (1) กลุ่มวัยเด็ก ได้แก่ ประชากรที่อยู่ในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 14 ปี, (2) กลุ่มวัยแรงงาน ได้แก่ ประชากรที่อยู่ในกลุ่มอายุ 15-59 ปี และ (3) กลุ่มผู้สูงอายุ ได้แก่ ประชากรที่อยู่ในกลุ่มอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป

การกระจายตัวด้านอายุของประชากรแสดงถึงระดับคุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่ รวมถึงระดับการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจและสังคมซึ่งมีอิทธิพลต่อสถานะความอ่อนแอของประชากรซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระดับความสามารถของประชากรในการรับมือกับภัยอันตรายและความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

การวิเคราะห์โครงสร้างทางอายุของประชากรเน้นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงผ่านช่วงเวลา สามารถแสดงในรูปแบบของอัตราส่วนพึ่งพิง (dependency ratio) หมายถึงอัตราส่วนของประชากรที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่นในเชิงเศรษฐกิจต่อประชากรที่เป็นผู้ผลิตในเชิงเศรษฐกิจ

ตารางที่ 35 อัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2533

กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม
วัยเด็ก (0-14 ปี)	2,647	2,518	5,165
วัยทำงาน (19-59 ปี)	4,932	5,044	9,976
วัยสูงอายุ (60ปีขึ้นไป)	614	756	1,370
รวม	8,193	8,318	16,511
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยเด็ก			51.77%
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยสูงอายุ			13.73%
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2533			65.51%

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ 36 อัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2543

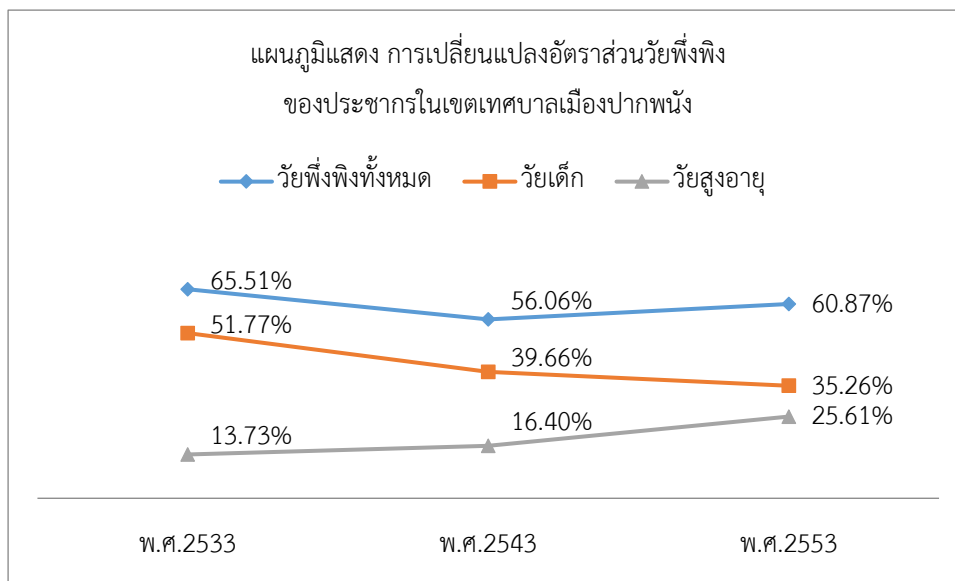
กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม
วัยเด็ก (0-14 ปี)	3,197	3,074	6,271
วัยทำงาน (19-59 ปี)	7,895	7,916	15,811
วัยสูงอายุ (60ปีขึ้นไป)	1,132	1,461	2,593
รวม	12,224	12,451	24,675
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยเด็ก			39.66%
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยสูงอายุ			16.40%
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2543			56.06%

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ 37 อัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2553

กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม
วัยเด็ก (0-14 ปี)	1,895	1,757	3,652
วัยทำงาน (19-59 ปี)	5,150	5,208	10,358
วัยสูงอายุ (60ปีขึ้นไป)	1,145	1,508	2,653
รวม	8,190	8,473	16,663
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยเด็ก			35.26%
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยสูงอายุ			25.61%
อัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2553			60.87%

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 51 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟังฟังของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง  
ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จากแผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟังฟังของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า อัตราส่วนวัยฟังฟังในปี พ.ศ.2533 คิดเป็น 65.51% หมายความว่า พ.ศ.2533 ประชากรวัยแรงงานในพื้นที่ 100 คน มีภาระต้องดูแลประชากรวัยฟังฟังประมาณ 65 คน โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนวัยฟังฟังในปี พ.ศ.2543 คิดเป็น 56.06% พบว่า มีแนวโน้มลดลง เป็นผลมาจากประชากรวัยแรงงานในพื้นที่ที่เพิ่มสูงขึ้น และในปี พ.ศ.2553 อัตราส่วนประชากรวัยฟังฟังสูงขึ้นเป็น 60.87%

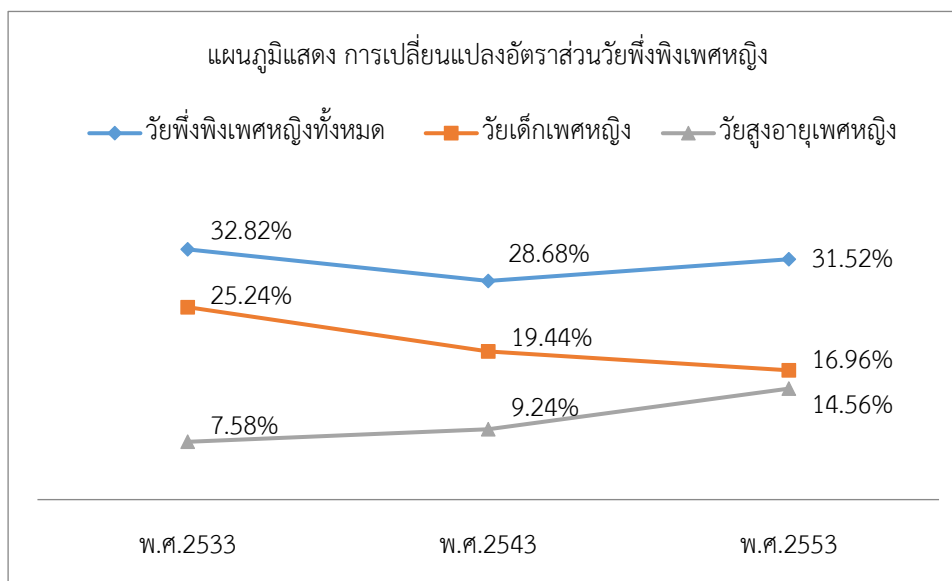
และเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนประชากรวัยฟังฟังวัยเด็ก ระหว่างปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และปี พ.ศ.2553 พบว่าอัตราส่วนประชากรวัยฟังฟังวัยเด็ก มีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนประชากรวัยฟังฟังวัยสูงอายุระหว่างปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และปี พ.ศ.2553 กลับพบว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ดังนั้น จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรโดยการวิเคราะห์โครงสร้างอายุประชากรของเทศบาลเมืองปากพองในปี พ.ศ.2553 แสดงให้เห็นว่าประชากรวัยแรงงาน 100 คน มีภาระต้องดูแลประชากรวัยฟังฟังถึง 60 คน และมีแนวโน้มของประชากรวัยฟังฟังที่สูงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชากรวัยสูงอายุ

ตารางที่ 38 อัตราส่วนวัยฟังฟังเพศหญิง

อัตราส่วนวัยฟังฟังผู้หญิง	พ.ศ.2533	พ.ศ.2543	พ.ศ.2553
อัตราส่วนวัยฟังฟังผู้หญิงวัยเด็ก (0-14 ปี)	25.24%	19.44%	16.96%
อัตราส่วนวัยฟังฟังผู้หญิงวัยสูงอายุ (19-59 ปี)	7.58%	9.24%	14.56%
อัตราส่วนวัยฟังฟังผู้หญิงวัยแรงงาน (60ปีขึ้นไป)	32.82%	28.68%	31.52%

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 52 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟังฟังเพศหญิง  
ที่มา: สัมภาษณ์ประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จากแผนภูมิแสดง การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟังฟังเพศหญิง พบว่า จากปี พ.ศ.2533 พบว่ามีประชากรวัยแรงงาน 100 คน มีภาระต้องดูแลประชากรวัยฟังฟังเฉพาะที่เป็นเพศหญิงประมาณ 32 คน และลดลงเป็นประมาณ 28 คน ในปี พ.ศ.2543 อย่างไรก็ตามอัตราส่วนอัตราส่วนวัยฟังฟังเพศหญิงใน ปี พ.ศ.2553 เพิ่มขึ้นเป็น 31 คน หรือคิดเป็น 31.52% ของประชากรวัยแรงงาน 100 คน

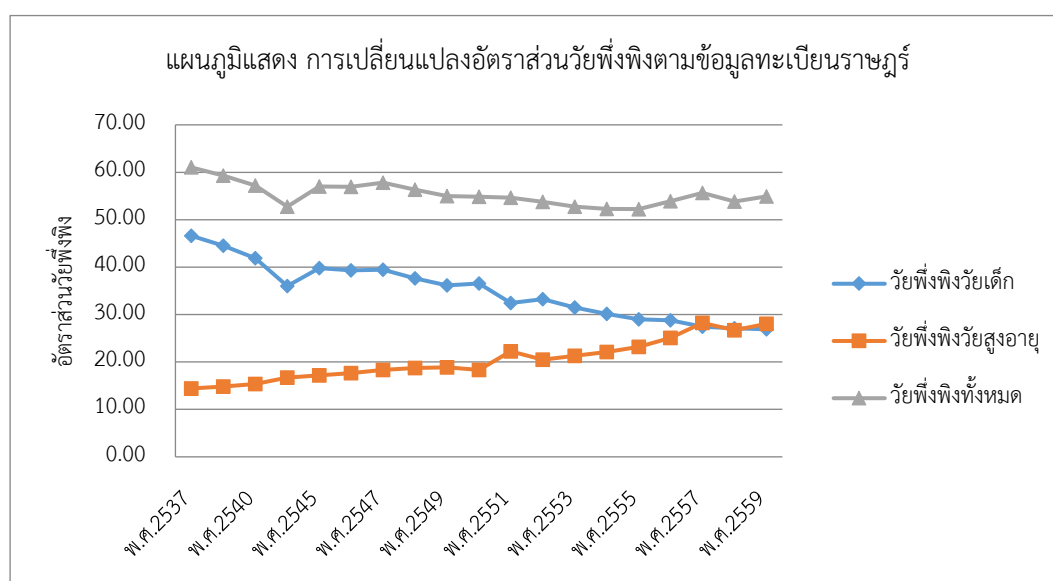
และเมื่อเปรียบเทียบเฉพาะอัตราส่วนวัยแรงงานวัยเด็กที่เป็นเพศหญิง ในปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และ พ.ศ.2553 คิดเป็น 25.24%, 19.44% และ 16.96% ของประชากรวัยแรงงาน 100 คน ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีความโน้มถ่วงลดลง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของประชากรวัยฟังฟังที่เป็นผู้สูงอายุและเป็นเพศหญิงในปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และ พ.ศ.2553 คิดเป็น 7.58%, 9.24% และ 14.56% ของประชากรวัยแรงงาน 100 คน ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความโน้มถ่วงสูงขึ้นอย่างชัดเจน

ดังนั้น จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยฟังฟัง และอัตราส่วนวัยฟังฟังเพศหญิง แสดงถึงแนวโน้มสถานะความอ่อนแอของประชากรที่มีแนวโน้มสูงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอายุและเพศของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อระดับความอ่อนไหวเปราะบางของเมือง

ตารางที่ 39 โครงสร้างประชากรและอัตราส่วนวัยพึ่งพิงเขตเทศบาลเมืองปากพองตามข้อมูลทะเบียนราษฎร์

พ.ศ.	วัยแรงงาน	วัยเด็ก	วัยสูงอายุ	รวม	อัตราส่วน วัยพึ่งพิงวัยเด็ก	อัตราส่วน วัยพึ่งพิงวัยสูงอายุ	อัตราส่วน วัยพึ่งพิง
พ.ศ.2537	13,882	6,470	2,002	22,354	46.61	14.42	61.03
พ.ศ.2538	14,309	6,370	2,117	22,796	44.52	14.79	59.31
พ.ศ.2540	14,628	6,124	2,246	22,998	41.86	15.35	57.22
พ.ศ.2542	15,928	5,740	2,667	24,335	36.04	16.74	52.78
พ.ศ.2545	15,325	6,102	2,634	24,061	39.82	17.19	57.00
พ.ศ.2546	15,271	6,002	2,694	23,967	39.30	17.64	56.94
พ.ศ.2547	14,653	5,780	2,689	23,122	39.45	18.35	57.80
พ.ศ.2548	14,550	5,478	2,722	22,750	37.65	18.71	56.36
พ.ศ.2549	14,547	5,259	2,744	22,550	36.15	18.86	55.01
พ.ศ.2550	7,260	2,652	1,332	11,244	36.53	18.35	54.88
พ.ศ.2551	7,197	2,333	1,601	11,131	32.42	22.25	54.66
พ.ศ.2552	13,933	4,637	2,856	21,426	33.28	20.50	53.78
พ.ศ.2553	13,891	4,372	2,960	21,223	31.47	21.31	52.78
พ.ศ.2554	13,745	4,144	3,043	20,932	30.15	22.14	52.29
พ.ศ.2555	13,536	3,928	3,143	20,607	29.02	23.22	52.24
พ.ศ.2556	13,268	3,820	3,330	20,418	28.79	25.10	53.89
พ.ศ.2557	6,617	1,816	1,869	10,302	27.44	28.25	55.69
พ.ศ.2558	13,015	3,531	3,474	20,020	27.13	26.69	53.82
พ.ศ.2559	12,849	3,456	3,604	19,909	26.90	28.05	54.95

ที่มา: สถิติทะเบียนราษฎร์ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย



รูปที่ 53 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยพึ่งพิงตามข้อมูลทะเบียนราษฎร์

จากการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนวัยพึ่งพิงตามข้อมูลทะเบียนราษฎร ตั้งแต่ พ.ศ.2537-2559 แสดงให้เห็นอัตราส่วนวัยพึ่งพิงเฉลี่ย 55.39% หมายถึงประชากรวัยแรงงาน 100 คน มีภาระต้องดูแลประชากรวัยพึ่งพิงประมาณ 55 คน และแสดงให้เห็นอัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยสูงอายุที่มีแนวโน้มสูงขึ้น และอัตราส่วนวัยพึ่งพิงวัยสูงเด็กมีแนวโน้มลดลง

**3.3) การวิเคราะห์โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรโดยใช้ปิรามิดประชากร** เป็นการแสดงการกระจายตัวด้านอายุและเพศของประชากร ณ ช่วงเวลา สามารถแสดงให้เห็นหลายมิติของโครงสร้างประชากรดังนี้

- อัตราการเกิดและการตายโดยสังเกตได้จากฐานของรูปปิรามิดและเส้นข้างรูป รวมทั้งยอดของปิรามิด
- ประชากรวัยพึ่งพิงวัยเด็กและผู้สูงอายุ, ประชากรวัยแรงงาน
- สัดส่วนทางเพศ
- จำนวนประชากรวัยศึกษาและวัยเจริญพันธุ์
- ปรากฏการณ์ทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงผ่านช่วงเวลา

ลักษณะของปิรามิดประชากรเป็นแผนภูมิแท่งในแนวนอนหันหลังชนกัน ด้านซ้ายเป็นประชากรชาย ส่วนด้านขวาเป็นประชากรหญิง โดยแกน X แสดงจำนวนหรือร้อยละของประชากรในแต่ละกลุ่มอายุ และแกน Y แสดงกลุ่มอายุ แบ่งตามช่วงอายุทุก 5 ปี โดยเรียงให้กลุ่มอายุน้อยที่สุดอยู่ด้านล่างสุด และกลุ่มที่อายุสูงขึ้นเรียงซ้อนขึ้นไปตามลำดับ

ตารางที่ 40 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร พ.ศ.2533 ในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม	ชาย ร้อยละ	หญิง ร้อยละ
0-4 ปี	690	694	1,384	4.18	4.20
5-9 ปี	967	938	1,905	5.86	5.68
10-14 ปี	990	886	1,876	6.00	5.37
15-19 ปี	846	894	1,740	5.12	5.41
20-24 ปี	756	705	1,461	4.58	4.27
25-29 ปี	722	729	1,451	4.37	4.42
30-34 ปี	661	692	1,353	4.00	4.19
35-39 ปี	579	570	1,149	3.51	3.45
40-44 ปี	383	396	779	2.32	2.40
45-49 ปี	365	378	743	2.21	2.29
50-54 ปี	347	368	715	2.10	2.23
55-59 ปี	273	312	585	1.65	1.89
60-64 ปี	238	224	462	1.44	1.36
65-69 ปี	143	165	308	0.87	1.00
70-74 ปี	105	148	253	0.64	0.90
75-79 ปี	50	94	144	0.30	0.57
80 ปีขึ้นไป	78	125	203	0.47	0.76
รวม	8,193	8,318	16,511	49.62	50.38

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ



ตารางที่ 41 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร พ.ศ.2543 ในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพอง

กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม	ชาย ร้อยละ	หญิง ร้อยละ
0-4 ปี	986	883	1,869	4.00	3.58
5-9 ปี	1,024	1,009	2,033	4.15	4.09
10-14 ปี	1,187	1,182	2,369	4.81	4.79
15-19 ปี	1,258	1,313	2,571	5.10	5.32
20-24 ปี	1,091	947	2,038	4.42	3.84
25-29 ปี	1,044	951	1,995	4.23	3.85
30-34 ปี	978	991	1,969	3.96	4.02
35-39 ปี	987	1,063	2,050	4.00	4.31
40-44 ปี	914	896	1,810	3.70	3.63
45-49 ปี	681	693	1,374	2.76	2.81
50-54 ปี	477	566	1,043	1.93	2.29
55-59 ปี	465	496	961	1.88	2.01
60-64 ปี	411	463	874	1.67	1.88
65-69 ปี	288	343	631	1.17	1.39
70-74 ปี	186	282	468	0.75	1.14
75-79 ปี	126	141	267	0.51	0.57
80 -84ปี	77	133	210	0.31	0.54
85 ปีขึ้นไป	44	99	143	0.18	0.40
รวม	12,224	12,451	24,675	49.54	50.46

ตารางที่ 42 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากร พ.ศ.2553 ในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพอง

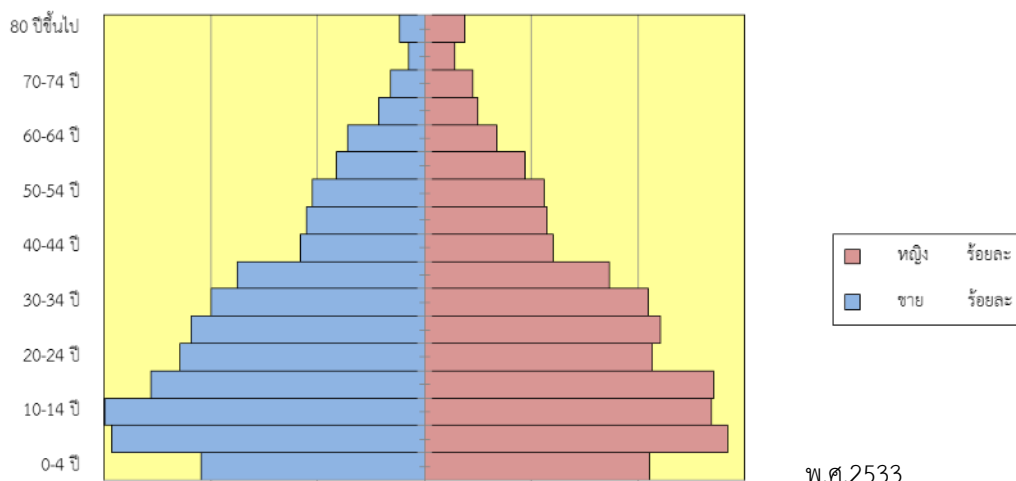
กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม	ชาย ร้อยละ	หญิง ร้อยละ
0-4 ปี	550	472	1,022	3.30	2.83
5-9 ปี	571	582	1,153	3.43	3.49
10-14 ปี	774	703	1,477	4.65	4.22
15-19 ปี	698	689	1,387	4.19	4.13
20-24 ปี	488	438	926	2.93	2.63
25-29 ปี	578	435	1,013	3.47	2.61
30-34 ปี	615	547	1,162	3.69	3.28
35-39 ปี	638	608	1,246	3.83	3.65
40-44 ปี	596	666	1,262	3.58	4.00
45-49 ปี	572	692	1,264	3.43	4.15
50-54 ปี	542	666	1,208	3.25	4.00
55-59 ปี	423	467	890	2.54	2.80
60-64 ปี	314	397	711	1.88	2.38
65-69 ปี	296	325	621	1.78	1.95
70-74 ปี	235	287	522	1.41	1.72
75-79 ปี	153	231	384	0.92	1.39
80 -84ปี	103	142	245	0.62	0.85
85 ปีขึ้นไป	44	126	170	0.26	0.76
รวม	8,190	8,473	16,663	49.15	50.85

ที่มา: สำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

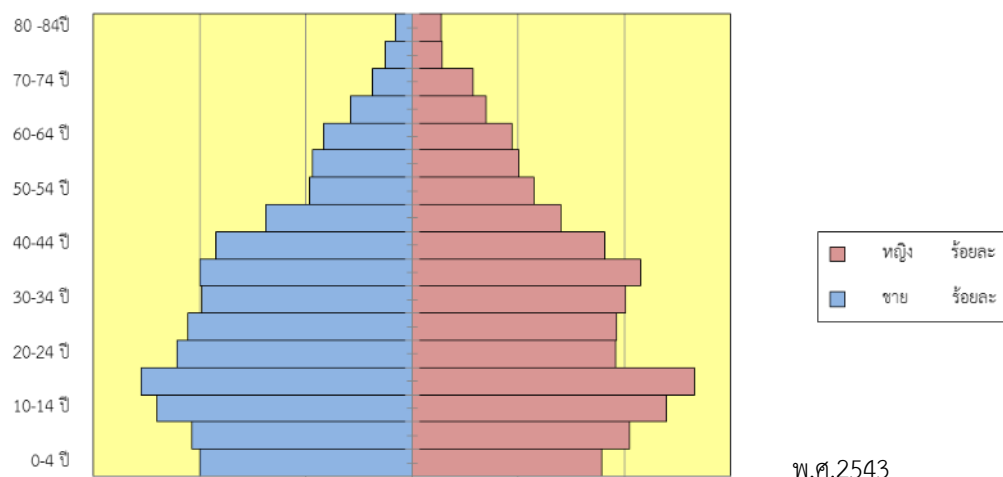
จากตารางแสดง โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพอง สามารถแสดงเป็นลักษณะของปิรามิดประชากร ได้ดังนี้

รูปที่ 54 แผนภูมิ สัดส่วนร้อยละของประชากรจำแนกตามอายุและเพศ โดยให้จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นร้อยละ

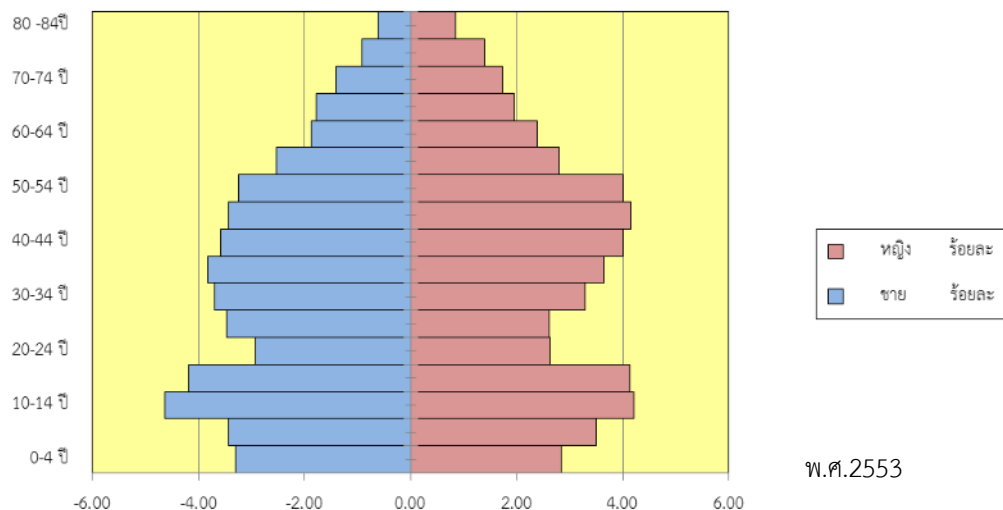
100



พ.ศ.2533



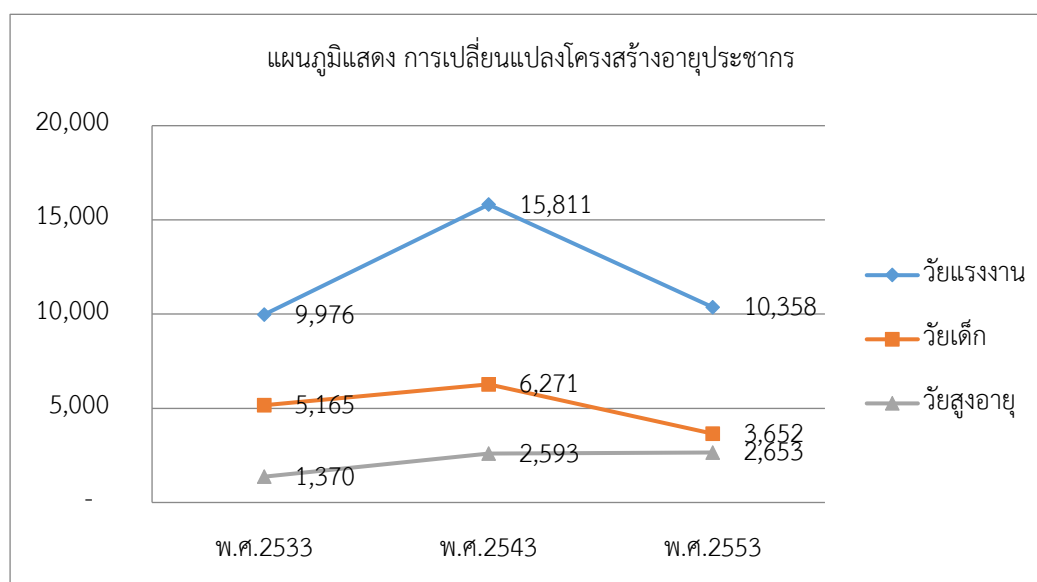
พ.ศ.2543



พ.ศ.2553

ตารางที่ 43 โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

พ.ศ.	กลุ่มอายุ	ชาย	หญิง	รวม	สัดส่วน
พ.ศ.2533	วัยเด็ก (0-14 ปี)	2,647	2,518	5,165	31.28%
	วัยทำงาน (19-59 ปี)	4,932	5,044	9,976	60.42%
	วัยสูงอายุ (60ปีขึ้นไป)	614	756	1,370	8.30%
พ.ศ.2543	วัยเด็ก (0-14 ปี)	3,197	3,074	6,271	25.41%
	วัยทำงาน (19-59 ปี)	7,895	7,916	15,811	64.08%
	วัยสูงอายุ (60ปีขึ้นไป)	1,132	1,461	2,593	10.51%
พ.ศ.2553	วัยเด็ก (0-14 ปี)	1,895	1,757	3,652	21.03%
	วัยทำงาน (19-59 ปี)	5,150	5,911	11,061	63.69%
	วัยสูงอายุ (60ปีขึ้นไป)	1,145	1,508	2,653	15.28%

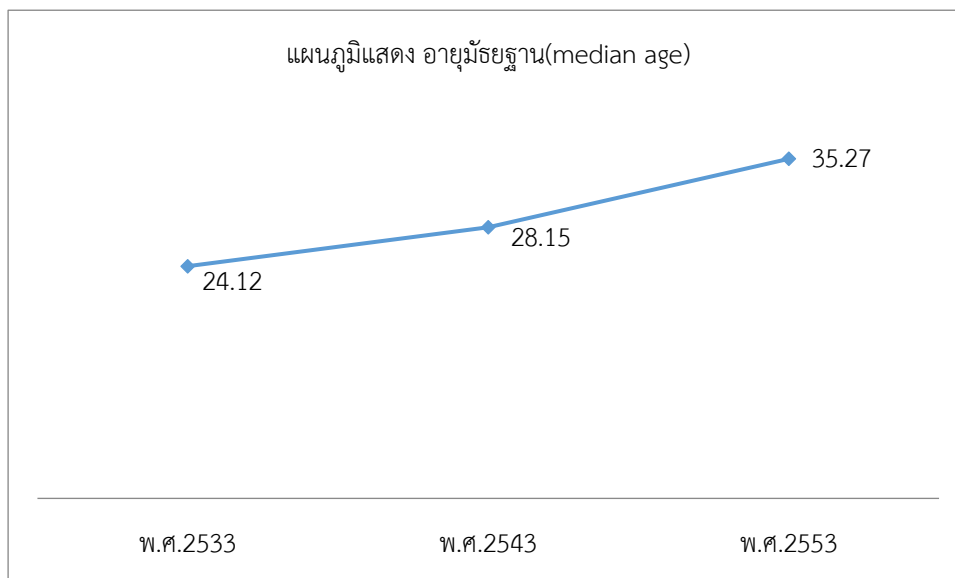


รูปที่ 55 แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอายุประชากร

จากการเปรียบเทียบปิรามิดประชากรและข้อมูลโครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และ พ.ศ.2553 พบว่า จากพื้นที่ปิรามิดประชากรแสดงให้เห็นว่าจำนวนประชากรที่มีแนวโน้มลดลง, ประชากรเพศหญิงมีส่วนที่มากกว่าประชากรเพศชาย, ประชากรวัยสูงอายุมีแนวโน้มสูงขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรวัยแรงงานระหว่างปี พ.ศ.2543 และ ปี พ.ศ.2553 พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน

**3.4) อายุมัธยฐาน (median age)** การวิเคราะห์อายุมัธยฐาน เป็นการพิจารณาว่าประชากรในพื้นที่ศึกษาจะเป็นประชากรสูงอายุหรืออายุน้อย ถ้าประชากรในพื้นที่ที่มีอายุมัธยฐานต่ำกว่า 20 ปี ถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่ที่มีอายุน้อย ถ้าประชากรในพื้นที่ที่มีอายุมัธยฐาน 20-29 ปี ถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่ที่มีอายุปานกลาง และถ้าประชากรในพื้นที่ที่มีอายุมัธยฐานตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป จะถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่เป็นประชากรสูงอายุ

จากตาราง โครงสร้างทางอายุและเพศของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง สามารถคำนวณอายุมัธยฐานได้ดังนี้



รูปที่ 56 แผนภูมิแสดง อายุมัธยฐาน (median age)

จากการคำนวณอายุมัธยฐาน พ.ศ. 2533 และ พ.ศ.2543 มีค่า 24.12 และ 28.15 ตามลำดับ มีค่าอายุมัธยฐานอยู่ระหว่าง 20-29 ปี ถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่ พ.ศ. 2533 และ พ.ศ.2543 มีอายุปานกลาง และจากการคำนวณอายุมัธยฐาน พ.ศ. 2553 มีค่า 35.27 มีค่าอายุมัธยฐานตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นประชากรในพื้นที่ พ.ศ. 2553 เป็นประชากรสูงอายุ

### 3.5) การย้ายถิ่นของประชากร

การวิเคราะห์การย้ายถิ่นเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงประชากรเป็นตัวชี้วัดสำคัญของปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ดัชนีชี้วัดการย้ายถิ่นมีดังนี้

(1) อัตราการย้ายถิ่นเข้า (In-Migration Rate) หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้ามาต่อจำนวนประชากรกลางช่วงเวลา 1,000 คน ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

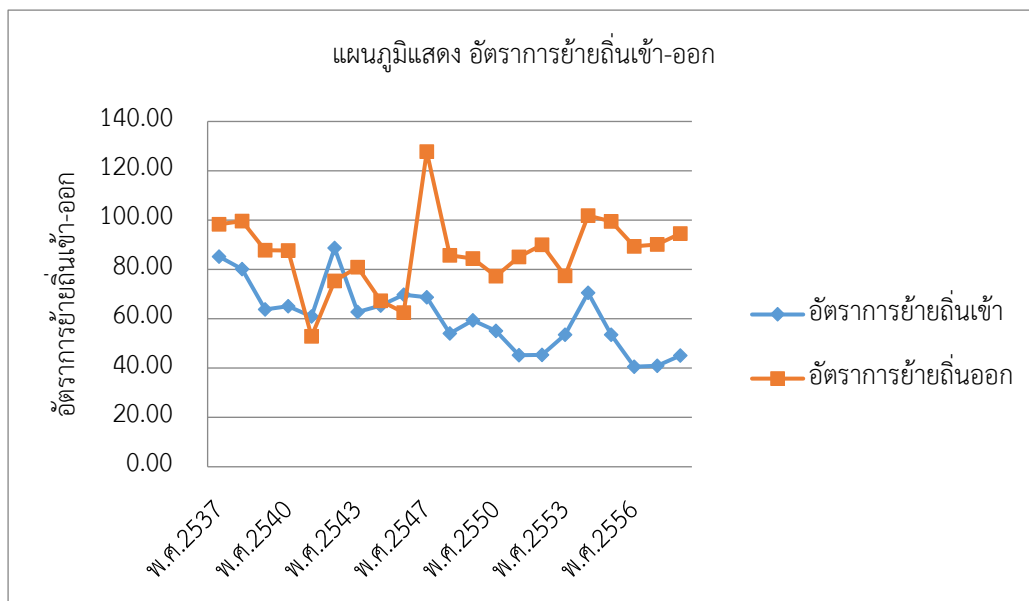
(2) อัตราการย้ายถิ่นออก (Out-Migration Rate) หมายถึงจำนวนผู้ย้ายถิ่นออกต่อจำนวนประชากรกลางช่วงเวลา 1,000 คน ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

(3) อัตราการย้ายถิ่นสุทธิ (Net-Migration Rate) หมายถึงผลต่างระหว่างจำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้าและผู้ย้ายถิ่นออกต่อจำนวนประชากรกลางช่วงเวลา 1,000 คน ในพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา

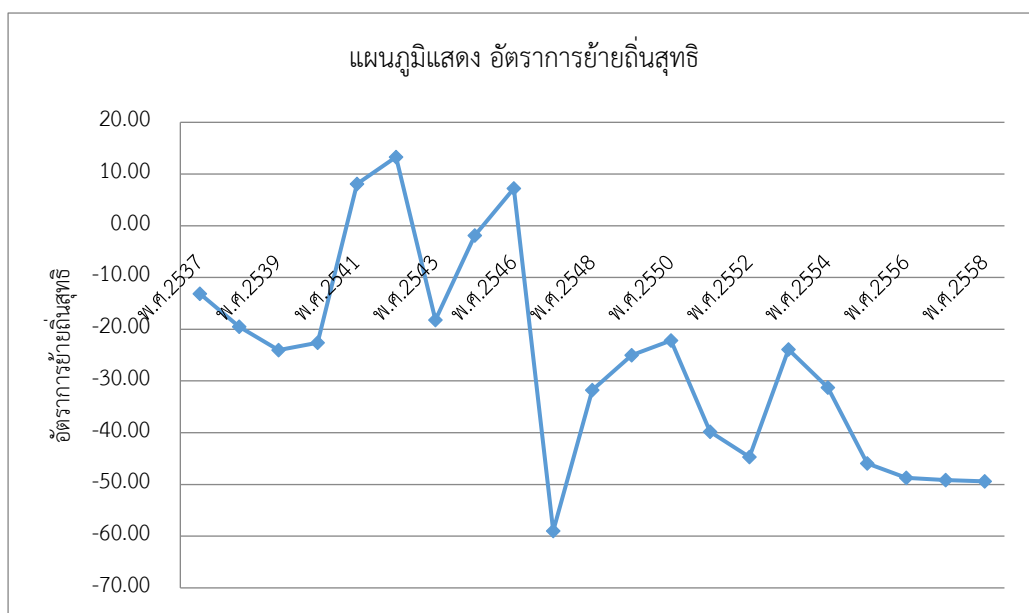
ตารางที่ 44 อัตราการย้ายถิ่นในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

พ.ศ.	จำนวนคนย้ายเข้า	จำนวนคนย้ายออก	จำนวนประชากร	จำนวนประชากรกลางปี	อัตราการย้ายถิ่นเข้า	อัตราการย้ายถิ่นออก	อัตราการย้ายถิ่นสุทธิ
พ.ศ.2537	2,024	2,336	23,544	23,748	85.23	98.37	-13.14
พ.ศ.2538	1,908	2,372	23,952	23,806	80.15	99.64	-19.49
พ.ศ.2539	1,526	2,100	23,660	23,908	63.83	87.84	-24.01
พ.ศ.2540	1,588	2,139	24,156	24,396	65.09	87.68	-22.59
พ.ศ.2541	1,526	1,324	24,636	25,052	60.91	52.85	8.06
พ.ศ.2542	2,227	1,893	25,468	25,109	88.70	75.39	13.30
พ.ศ.2543	1,560	2,013	24,749	24,868	62.73	80.95	-18.22
พ.ศ.2545	1,631	1,678	24,987	24,945	65.38	67.27	-1.88
พ.ศ.2546	1,684	1,509	24,903	24,140	69.76	62.51	7.25
พ.ศ.2547	1,595	2,963	23,377	23,191	68.78	127.77	-58.99
พ.ศ.2548	1,237	1,964	23,004	22,903	54.01	85.75	-31.74
พ.ศ.2549	1,352	1,922	22,801	22,758	59.41	84.46	-25.05
พ.ศ.2550	1,239	1,737	22,714	22,487	55.10	77.25	-22.15
พ.ศ.2551	993	1,866	22,259	21,945	45.25	85.03	-39.78
พ.ศ.2552	976	1,938	21,630	21,521	45.35	90.05	-44.70
พ.ศ.2553	1,138	1,646	21,412	21,251	53.55	77.46	-23.90
พ.ศ.2554	1,477	2,131	21,090	20,932	70.56	101.81	-31.24
พ.ศ.2555	1,107	2,057	20,774	20,678	53.54	99.48	-45.94
พ.ศ.2556	832	1,831	20,581	20,503	40.58	89.30	-48.72
พ.ศ.2557	832	1,831	20,425	20,323	40.94	90.09	-49.16
พ.ศ.2558	913	1,912	20,221	20,221	45.15	94.56	-49.40

ที่มา: สถิติทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย



รูปที่ 57 แผนภูมิอัตราการย้ายถิ่นเข้า-ออก  
ที่มา: สถิติทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย



รูปที่ 58 แผนภูมิอัตราการย้ายถิ่นสุทธิ  
ที่มา: สถิติทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

จากแนวโน้มอัตราการย้ายถิ่นเข้า-ออก ตั้งแต่ พ.ศ.2537 ถึง พ.ศ.2558 พบว่า มีแนวโน้มอัตราการย้ายถิ่นเข้าลดลง และมีอัตราการย้ายถิ่นออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอัตราการย้ายถิ่นสุทธิ พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 เป็นต้นมา ค่าอัตราการย้ายถิ่นสุทธิมีค่าเป็นลบและมีแนวโน้มมีค่าติดลบมากขึ้น แสดงให้เห็นว่า ประชากรในพื้นที่เทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มการย้ายออกมากกว่าการย้ายเข้าในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น

#### 4.1.3 การเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากร

1) ประชากรเทศบาลเมืองปากพอง มีแนวโน้มอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 100 คน ลดลง คิดเป็น 98.5%, 98.18% และ 96.66% ในปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และ พ.ศ.2553 ตามลำดับ ซึ่งสถานะทางเพศบ่งบอกถึงสถานะความอ่อนแอ(sensitivity)ของประชากร โดยประชากรเพศหญิงมีสถานะความอ่อนแอมากกว่าเพศชาย

2) ประชากรเทศบาลเมืองปากพอง มีแนวโน้มเป็นประชากรผู้สูงอายุมากขึ้น จากการคำนวณอายุมัธยฐานพบว่า มีค่า 24.12 และ 28.15 และ 35.27 ในปี พ.ศ. 2533, พ.ศ. 2543 และ พ.ศ.2553 ตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ.2553 ค่าอายุมัธยฐานมีค่ามากกว่า 30 ซึ่งถือว่าเทศบาลเมืองปากพองเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวโน้มอัตราส่วนพึ่งพิงของประชากรสูงอายุ(อายุ 60 ปีขึ้นไป) มีค่า 13.73%, 16.40% และ 25.61% ในปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และปี พ.ศ.2553 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประชากรวัยสูงอายุมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

3) จากข้อมูลโครงสร้างประชากรและเพศ ยังแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนประชากรวัยพึ่งพิงผู้สูงอายุและเป็นเพศหญิง คิดเป็น 7.58%, 9.24% และ 14.56% ของประชากรวัยแรงงาน 100 คน ในปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และ พ.ศ.2553 ตามลำดับ ดังนั้น จากข้อมูลแสดงให้เห็นแนวโน้มสถานะความอ่อนแอของประชากรที่มีแนวโน้มสูงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอายุและเพศของประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อระดับความสามารถของประชากรในการรับมือกับสถานการณ์เชิงลบ เช่น ภัยพิบัติน้ำท่วม เป็นต้น

4) จากข้อมูลอัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ปี พ.ศ.2553 อัตราส่วนวัยพึ่งพิงสูงขึ้นเป็น 60.87% เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2543 มีอัตราส่วนวัยพึ่งพิง 56.06% ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าประชากรวัยแรงงาน 100 คน ซึ่งมีฐานะเป็นผู้ผลิตในเชิงเศรษฐกิจของเทศบาลเมืองปากพองมีภาระต้องดูแลประชากรวัยพึ่งพิงทั้งที่เป็นเด็กและวัยผู้สูงอายุถึง 60 คน เนื่องจากประชากรวัยแรงงานมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงได้จากการเปรียบเทียบโครงสร้างปิรามิดประชากรวัยแรงงานระหว่างปี พ.ศ.2543 และ ปี พ.ศ.2553 พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน โดยในปี พ.ศ.2543 มีประชากรวัยแรงงาน 15,811 คน และในปี พ.ศ.2553 ประชากรวัยแรงงานลดลงเหลือ 10,358 คน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการย้ายถิ่นของประชากร พบว่าอัตราการย้ายถิ่นสุทธิตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 เป็นต้นมาจนถึง พ.ศ.2559 มีค่าเป็นลบและมีแนวโน้มมีค่าติดลบที่มากขึ้นเรื่อยๆ แสดงให้เห็นว่าประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองมีการย้ายออกมากกว่าการย้ายเข้าในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นจากข้อมูลประชากรวัยแรงงานที่ลดลงและการย้ายถิ่นออกของประชากรที่เพิ่มสูงขึ้น แสดงถึงการลดลงของจำนวนแรงงานและภาวะเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของเมืองได้เป็นอย่างดี

5) จากการเปลี่ยนแปลงของประชากรเทศบาลเมืองปากพอง โดยข้อมูลสำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าในปี พ.ศ.2543 มีจำนวนประชากร 24,585 คน และในปี พ.ศ.2553 ประชากรลดลงเหลือ 16,663 คน มีอัตราการลดลงจากปี พ.ศ.2543 คิดเป็น -3.89% เช่นเดียวกับการลดลงของจำนวนครัวเรือน โดย พ.ศ.2543 มีจำนวน 6,010 ครัวเรือน และในปี พ.ศ.2553 จำนวนครัวเรือนลดลงเหลือ 4,909 ครัวเรือน โดยอัตราการลดลงจากปี พ.ศ.2543 คิดเป็น -1.94% และเมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงประชากรของเทศบาลเมืองปากพองกับเทศบาลเมืองนครศรีธรรมราชและเทศบาลเมืองทุ่งสง ซึ่งถือเป็นเทศบาลใหญ่ที่ถูกจัดตั้งขึ้นแรกของจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าทั้งสองเทศบาลมีแนวโน้มประชากรเพิ่มมากขึ้น ขณะเทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มประชากรลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 จนถึงปี พ.ศ.2553



จากข้อมูลการลดลงของประชากรตามสำมะโนประชารณนั้น สอดคล้องกับข้อมูลการลดลงของประชากรตามข้อมูลทะเบียนราษฎร กล่าวคือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 เป็นต้นมา จนกระทั่งถึง พ.ศ.2559 อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรมีค่าติดลบ แสดงให้เห็นว่าในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองลดลงอย่างต่อเนื่อง และจากการฉายภาพประชากรในอนาคตโดยอาศัยข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรในอดีตตั้งแต่ พ.ศ.2537-2559 พบว่า จำนวนประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงปี พ.ศ. 2570 หรือในอีก 10ปี ข้างหน้ามีแนวโน้มลดลงเฉลี่ย -1.32% ต่อปี โดยในปี พ.ศ.2570 จะมีประชากรตามทะเบียนราษฎร 17,618 คน

จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากรของเทศบาลเมืองปากพองข้างต้น แสดงให้เห็นว่าหลังจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้าอันตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 เป็นต้นมา ซึ่งถือเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่มุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งออกตลาดภายนอกเป็นสำคัญ ไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาสับสนุนที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้เทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มสูญเสียประชากรอย่างต่อเนื่อง ประชากรย้ายถิ่นออกมากกว่าย้ายถิ่นเข้า ประชากรวัยแรงงานลดลง และประชากรวัยพึ่งพิงสูงมากขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุ แสดงให้เห็นถึงการเสื่อมถอยของเมืองปากพองอย่างชัดเจนจากการที่เมืองมีแนวโน้มสูญเสียของประชากรในระยะยาว ที่อาจนำมาสู่การสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบในด้านต่างๆ อาทิเช่น การสูญเสียเครือข่ายทางสังคมและทุนทางสังคม, การสูญเสียของมูลค่าของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้น , เกิดโครงสร้างเศรษฐกิจที่อ่อนแอและการสูญเสียการจ้างงาน , การย้ายออกของวัยแรงงานที่มีทักษะ, การว่างของที่อยู่อาศัย, การเพิ่มขึ้นของความเหลื่อมล้ำและความยากจน, การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุและเด็กซึ่งเป็นวัยพึ่งพิง, รายได้จากภาษีลดลงในขณะที่เกิดต้นทุนด้านความมั่นคงทางสังคมเพิ่มขึ้น, ภาพความยากจนและความไม่เต็มใจในการลงทุน เป็นต้น ทั้งหมดเกิดขึ้นเป็นวงจรย้อนกลับให้เกิดการสะสมของผลกระทบเชิงลบ และเร่งให้เกิดการเสื่อมถอยของเมืองในทุกด้านมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป เพิ่มระดับความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อการรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบเชิงลบทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

#### 4.1.4 การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

จากแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์เชิงสถาบันที่บูรณาการกรอบการทำงานของ “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” และกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ถูกสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม สามารถระบุตัวแปรภายนอกซึ่งถือเป็นชุดตัวแปรต้นที่มีอิทธิพลต่อสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) มีผลทำให้เกิดการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง สร้างปฏิสัมพันธ์ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสัญญาณกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม เพิ่มระดับความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองจากการเปิดรับภัยอันตรายภายนอก สามารถสรุปปรากฏเชิงสาเหตุจากการวิเคราะห์แบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์เชิงสถาบันที่ถูกสร้างขึ้นได้ดังนี้

จากการศึกษาพลวัตการเปลี่ยนแปลงของเมืองทางเศรษฐกิจ พบว่า เมืองปากพองพึ่งพามีฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ตั้งแต่ยุคศูนย์กลางการผลิตและการค้าข้าว, เศรษฐกิจจากการประมงและอุตสาหกรรมประมง, เศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมทำนาเกลือ และธุรกิจการค้าและแปรรูปรังนกแอน โดยจะเห็นได้ว่าทุกยุคสมัยพึ่งพาการผลิตสินค้าผลิตภัณฑ์เดียวและมุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งออกเป็นหลัก ซึ่งมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ดังนั้น การลดลงของอุตสาหกรรม (de-industrialization) จากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว มีผลทำให้เกิดการเสื่อมถอยของเมือง

การลดลงของอุตสาหกรรมจากเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบพื้นที่เมืองมากที่สุดคือ ยุคการเติบโตของธุรกิจนาุ้ง ซึ่งเป็นผลมาจากการขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากรร่วมคือ แหล่งน้ำและขาดเครือข่ายทางสังคมระหว่างผู้ประกอบการ ส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคกุ้งอย่างรวดเร็วจากระบบชลประทานน้ำเค็มที่เชื่อมโยงกันทั้งหมด สร้างความเสียหายให้กับทรัพยากรดินที่ในอดีตเคยอุดมสมบูรณ์เป็นแหล่งเพาะปลูกข้าวขนาดใหญ่ของภูมิภาค เกิดปัญหาดินเสื่อมสภาพจากการเลี้ยงกุ้งเป็นเวลานานจนไม่สามารถพลิกฟื้นทำเกษตรกรรมได้ดั้งเดิม เกิดนาุ้งร้างรอบเมืองปากพนัง นอกจากนี้จากการขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากรร่วมในการใช้แหล่งน้ำ ยังสร้างความขัดแย้งระหว่างเกษตรกรผู้ใช้น้ำจืดในการทำเกษตรกรรม เช่น ขาวนา ขาวสวน เป็นต้น และเกษตรกรผู้ใช้น้ำเค็มในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ทำลายความไว้วางใจและเครือข่ายทางสังคมซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตอบสนองและรับมือกับสถานการณ์เชิงลบ นอกจากนี้ นโยบายการสร้างประตูกั้นน้ำของภาครัฐเพื่อปัญหาความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ทรัพยากรน้ำโดยขาดการบูรณาการส่งผลให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา กระแสน้ำใต้เขื่อนของแม่น้ำปากพนังไหลแรงน้อยลงเนื่องจากถูกกักไว้ใช้เพื่อการชลประทานน้ำจืดและป้องกันน้ำท่วม ส่งผลให้ปากแม่น้ำตื้นเขินดินตะกอนทับถมจนเรือใหญ่ไม่สามารถเข้า-ออกได้ กิจกรรมประมงน้ำลึกหยุดชะงัก

ดังนั้น การขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากรร่วมสร้างความเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจระยะยาวแก่เมืองจากทรัพยากรทางธรรมชาติที่เคยเป็นแหล่งอาชีพของเกษตรกรและชาวประมงถูกทำลาย เกิดการลดลงของอุตสาหกรรมของเมืองที่พึ่งพาฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ส่งผลให้กิจการที่เกี่ยวข้องกับการประมงได้รับผลกระทบไม่ว่าจะเป็นผู้ต่อเรือ โรงน้ำแข็ง โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์จากอาหารทะเล ร้านค้าอุปกรณ์การประมง ได้รับผลกระทบจากการถดถอยของธุรกิจประมงและนาุ้ง ส่งผลให้เมืองสูญเสียโอกาสการจ้างงาน เกิดการย้ายถิ่นฐานของประชากรโดยเฉพาะวัยแรงงานตามมาเพิ่มแนวโน้มสูญเสียประชากรในระยะยาว ลดความหนาแน่นประชากรเกิดที่อยู่อาศัยที่ว่าง โครงสร้างพื้นฐานส่วนเกิน ไม่สามารถใช้ประโยชน์ที่เต็มประสิทธิภาพ สร้างความเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง

อย่างไรก็ตาม ผลจากการเสื่อมถอยของพื้นที่โดยรอบเมืองปากพนัง เกิดนาุ้งร้าง และการขยายตัวของป่าชายเลนจากดินตะกอนที่ทับถมบริเวณปากแม่น้ำ ได้เพิ่มปริมาณของแมลงคิวน้ำซึ่งเป็นอาหารของนกแอ่น ส่งผลต่อจำนวนนกแอ่นตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง เกิดอาคารถูกทิ้งร้าง ไม่ว่าจะเป็นบ้านร้าง โกดังเก่า โรงสี โรงภาพยนตร์ที่ไม่ถูกใช้งาน ให้นักแอ่นขยายพื้นที่อาศัยและทำรังในอาคารที่ถูกทิ้งร้างมากขึ้นในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง เนื่องจากทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำปากพนัง อยู่บนเส้นทางถนนหรือเส้นทางการบินของนกแอ่นไปหาอาหาร และอยู่ใกล้แหล่งอาหารโดยเฉพาะจากนาุ้งร้างรอบเมืองปากพนัง

ต่อมาในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2539-2540 ได้มีการเผยแพร่ความรู้ด้านการบริหารจัดการฟาร์มนกแอ่นจากสหพันธรัฐมาเลเซียโดยนำอาคารเก่าที่ถูกทิ้งร้างมาปรับปรุงให้นักแอ่นทำรัง และราคาฟาร์มนกแอ่นในตลาดสูงถึงกิโลกรัมละ 100,000 บาท สวนทางกับธุรกิจอื่น ๆ ประสบปัญหาการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนัง จึงเป็นเหตุให้นักลงทุนมีแนวความคิดนำอาคารว่างและถูกทิ้งร้างมาดัดแปลง ต่อเติมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง สร้างรายได้จำนวนมากแก่ผู้ประกอบการ เกิดการขยายการลงทุนจากผู้ประกอบการทั้งในพื้นที่และนอกพื้นที่ รวมถึงจากการต่างประเทศ ธุรกิจรังนกแอ่นเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากทำเลที่ตั้งที่มีความเหมาะสมที่สุด เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอย่างรวดเร็วทดแทนเนื้อเมืองเดิม ทั้งเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเดิม รื้อสร้างใหม่ และต่อเติมบางส่วน คิดเป็นพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเขตเทศบาลเมืองปากพนังประมาณ 300,000 ตารางเมตร ดังนั้น ปัจจัยสำคัญที่นำมาสู่การเติบโต

ของธุรกิจรังนกแอนคือ ธุรกิจรังนกแอนเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่มุ่งเน้นผลผลิตเพื่อส่งออกตลาดภายนอกเป็นหลัก ไม่ขึ้นกับการเสื่อมถอยของเศรษฐกิจท้องถิ่นและการลดลงของประชากร และแรงจูงใจด้านราคารังนกแอนในตลาดที่มีมูลค่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าอื่นๆ ที่ถูกผลิตในท้องถิ่น จึงเป็นเหตุให้ผู้ประกอบการมีแนวคิดนำอาคารที่ถูกทิ้งร้างจากการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจจากการลดลงของอุตสาหกรรมที่ผ่านมา กลับมาใช้ประโยชน์ให้เต็มประสิทธิภาพเพื่อสร้างรายได้มากขึ้น ส่งผลให้ธุรกิจรังนกแอนเติบโตอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 เป็นต้นมา

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านสังคมและประชากรของเทศบาลเมืองปากพอง แสดงให้เห็นว่า หลังจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอนตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 เป็นต้นมา ซึ่งถือเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่มุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งออกตลาดภายนอกเป็นสำคัญ ไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสubsidyที่เกี่ยวข้อง สร้างผลกระทบที่วิญญูน้อย ดังนั้นการเติบโตของธุรกิจรังนกแอนในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง เป็นผลให้เมืองไม่สามารถรักษาความหลากหลายทางเศรษฐกิจ, การดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการจ้างงาน ประชากรย้ายถิ่นออกมากกว่าย้ายถิ่นเข้า ประชากรวัยแรงงานลดลง และประชากรวัยพึ่งพิงสูงมากขึ้นโดยเฉพาะผู้สูงอายุ เมืองมีแนวโน้มสูญเสียของประชากรในระยะยาว แสดงถึงการเสื่อมถอยของเมืองปากพองอย่างชัดเจน ที่อาจนำมาสู่การสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบในด้านต่างๆ อาทิเช่น การสูญเสียเครือข่ายทางสังคมและทุนทางสังคม, การสูญเสียของมูลค่าของโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้น, เกิดโครงสร้างเศรษฐกิจที่อ่อนแอและการสูญเสียการจ้างงาน, การย้ายออกของวัยแรงงานที่มีทักษะ, การว่างของที่อยู่อาศัย, การเพิ่มขึ้นของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่และความยากจน, การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุและเด็กซึ่งเป็นวัยพึ่งพิง, รายได้จากภาษีลดลงในขณะที่เกิดต้นทุนด้านความมั่นคงทางสังคมเพิ่มขึ้น, ภาพความยากจนและความไม่เต็มใจในการลงทุน เป็นต้น

ดังนั้น จากการศึกษาที่เมืองปากพองพึ่งพิงฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ตั้งแต่ยุคศูนย์กลางการผลิตและการค้าข้าว, เศรษฐกิจจากการประมงและอุตสาหกรรมประมง, เศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมการทำนาเกลือ การลดความเป็นอุตสาหกรรมจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวดังกล่าวจากการขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากรร่วมนำมาซึ่งการเสื่อมถอยของเมืองและสภาพแวดล้อมโดยรอบ ส่งผลถึงการขาดทางเลือกด้านเศรษฐกิจของเมือง เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้ธุรกิจรังนกแอนเติบโตในเทศบาลเมืองปากพอง และจากที่ธุรกิจรังนกแอนมีลักษณะเป็นฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่ไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐานและสาขาสubsidyนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมและประชากรจากการย้ายถิ่นของประชากรวัยแรงงาน ทั้งหมดเกิดขึ้นเป็นวงจรย้อนกลับเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร และเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ทำให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

## 4.2 คุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่นและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น

จากกรอบการวิเคราะห์ด้านสถาบัน (Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)) การศึกษาคุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นส่วนหนึ่งของโลกเชิงชีวกายภาพ อยู่ภายใต้ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์ของการกระทำ ที่สร้างแรงจูงใจในการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่นก่อให้เกิดพลวัตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

รังนกแอ่นถือเป็นสินค้าเอกชน (private goods) คือเป็นสินค้าที่สามารถกีดกันได้ (excludable) และต้องมีการแข่งขันกันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (rivalrous) ลักษณะสองประการนี้ทำให้รังนกแอ่นสามารถถูกจัดสรรได้โดยตลาด ดังนั้นการเติบโตของธุรกิจในพื้นที่เมืองขึ้นอยู่กับภาวะความต้องการตลาด ดังนั้นจึงเป็นที่มาของคำถามสำคัญคือ “คุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น มีอิทธิพลต่อการสร้างแรงจูงใจในการผลิต, ถูกบริโภค และถูกจัดสรรในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ตลอดจนเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับกระบวนการเหล่านี้เป็นอย่างไร และธุรกิจรังนกแอ่นมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวหรือไม่” โดยศึกษาผ่านการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่นในแบบจำลองและสถานการณ์ต่างๆ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น จากกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้านต้นทุนและรายได้โดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น, เอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (โชคชัย เหลืองธูพรานีต, 2559; กุณริสา มุณละศรี, 2556; น้ามน น้อยมา, 2550; ศรีนทิพย์ กนกทิพากร, 2554) เพื่อใช้กำหนดสมมุติฐานด้านรายรับรายจ่ายของการลงทุน เพื่อนำมาสู่การสร้างแบบจำลอง, คาดการณ์ และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง สามารถเข้าใจกลไกเชิงสถาบัน ซึ่งผลตอบแทนเป็นแรงจูงใจสำคัญในการตัดสินใจลงทุนในการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น

### 4.2.1 ต้นทุนของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น

1) ต้นทุนคงที่ (fixed cost) ประกอบด้วยต้นทุนดังต่อไปนี้

#### 1.1) ต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม

1.1.1) ค่าที่ดิน ขนาดของที่ดินที่มีความเหมาะสมไม่เกิน 1 ไร่ เพื่อสร้างคอนโดมิเนียมในพื้นที่กว้างคูณยาวไม่เกิน 200 ตารางเมตร (50 ตารางวา) และอยู่ในทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม โดยทำเลที่ตั้งในการก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระดับความสำเร็จในการการลงทุน

ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมมีปัจจัยในการพิจารณา ดังนี้ (กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์, 2560; กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ และศุภกร พัฒนวิวัฒน์, 2554; ชะลอ ศรีคณา, 2560; สมาคมการค้า ผู้ผลิต และค้ายังนกแอ่นไทย, 2560)

(1) ทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งอาหารและแหล่งน้ำ ได้แก่ ชายฝั่งทะเล แม่น้ำ ลำคลอง และอ่างเก็บน้ำ สำหรับการกินน้ำและเล่นน้ำของนกแอ่น รวมถึงเป็นแหล่งอาหารของนกแอ่นคือแมลงที่บินตามผิวน้ำที่นกแอ่นสามารถบินโฉบและจับกินแมลงกลางอากาศได้ตั้งแต่เช้าถึงเย็น สถานที่ทำรังของนกแอ่น ต้องอยู่ภายในรัศมีประมาณ 25 กิโลเมตร จากแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ตามเส้นทางการบินของนกแอ่น มีพืชพรรณธรรมชาติที่หลากหลาย ได้แก่ ป่าชายเลน ป่าไม้ พุ่มไม้ พุงหญ้า นาข้าว พื้นที่เกษตรกรรม พืชไร่ และพืชสวน เป็นต้น ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยร้อยละ 50 เป็นพื้นที่ของพืชขนาดเล็ก(พืชที่มีความสูงน้อย

กว่า 1 เมตร), ร้อยละ 30 เป็นพื้นที่ของพีชยืนต้น(ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 5 เมตร) และร้อยละ 20 เป็นพื้นที่ของน้ำ (สมาคมการค้า ผู้ผลิต และค้าปลีกนกอ้วนไทย, 2560)

ชะลอ ศรีคณา (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น บริษัท ปากพั่งรังนก จำกัด กล่าวว่า เทศบาลเมืองปากพั่งมีทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการทำรังและแหล่งที่อยู่อาศัยของนกอ้วน เนื่องจากสภาพแวดล้อมโดยรอบเมืองปากพั่งประกอบไปด้วยพื้นที่อนุรักษ์ป่าชายเลนขนาดใหญ่ที่อุดมสมบูรณ์ที่สุด นอกจากนี้ยังรายล้อมไปด้วยพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่ ได้แก่ นาข้าว สวนปาล์ม รวมถึงพืชประจำท้องถิ่น เช่น กระจิน เป็นต้น และโดยเฉพาะอย่างยิ่งนาทุ่งร้างจำนวนมากรอบเมืองปากพั่ง บริเวณชายฝั่งทะเล ริมคลองและแม่น้ำปากพั่ง ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของแมลงฟิวน้ำอาหารชั้นดีของนกอ้วน (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

(2) ทำเลที่ตั้งที่มีการกระจุกตัวของคอนโดนกอ้วนที่ประสบความสำเร็จอยู่แล้ว เนื่องจากนกอ้วนมีพฤติกรรมที่สร้างรังประจำที่ ในละแวกที่คุ้นเคยส่งผลให้ทำเลที่ตั้งที่มีคอนโดนกอ้วนกระจุกตัวหนาแน่นมีประชากรนกอ้วนเพิ่มขึ้นอย่างเท่าทวีคูณ จากปริมาณนกอ้วนที่หนาแน่นในอาคารที่ประสบความสำเร็จจึงเป็นโอกาสให้นกอ้วนวัยเจริญพันธุ์ที่ยังไม่เคยทำรังมีโอกาสย้ายไปยังอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่มีความแออัดน้อยและมีสภาพแวดล้อมที่ดีกว่าในบริเวณใกล้เคียง มากกว่าทำรังในที่แห่งใหม่ที่ไกลออกไป (กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ และศุภกร พัฒนวิวัฒน์, 2554)

กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ และศุภกร (2554) แนะนำว่าการสร้างอาคารสำหรับนกอ้วนทำรัง ควรอยู่ในทำเลที่ตั้งที่เป็น “ถนนนก” กล่าวคือเป็นเส้นทางที่นกบินออกไปหาแหล่งอาหารอย่างสม่ำเสมอ สามารถทดสอบว่าทำเลที่ตั้งเป็นถนนนกหรือไม่โดยการสังเกตวิถีเส้นทางการบินและเปิดเสียงเรียกนกในเวลาเช้า เที่ยง เย็น ต่อเนื่องหลายวัน จากนั้นสังเกตพฤติกรรมและปริมาณนกที่บินมาสำรวจจุดที่มีการทดสอบ (กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ และศุภกร พัฒนวิวัฒน์, 2554)

โดยทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในเขตเทศบาลเมืองปากพั่ง ที่มีอยู่ใกล้แหล่งอาหาร แม่น้ำปากพั่งเป็นเส้นทางถนนนก และมีคอนโดนกอ้วนที่ประสบความสำเร็จกระจุกตัวอย่างหนาแน่น คือบริเวณถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ (ชะลอ ศรีคณา, 2560) ดังนั้นจึงสมมุติที่ตั้งของกรณีศึกษาอยู่ที่ถนนพานิชสัมพันธ์ เทศบาลเมืองปากพั่ง

**1.1.2) ค่าปรับปรุงพัฒนาพื้นที่** เป็นค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงภูมิทัศน์ ถมดิน ปรับหน้าดิน และทำความสะอาดบริเวณโดยรอบเพื่อไม่ให้สัตว์อื่นมารบกวนนกอ้วนได้ รวมถึงการปลูกต้นไม้ โดยต้นไม้ที่นิยมปลูกกรอบบริเวณอาคารสำหรับนกอ้วนทำรัง คือต้นกระจินเนื่องจากแหล่งอาศัยของแมลงต่างๆที่เป็นอาหารของนกอ้วน

**1.1.3) ค่ารั้ว** การทำรั้วรอบขอบชิดเพื่อความปลอดภัย เนื่องจากรังนกอ้วนมีราคาสูง

ตารางที่ 45 สรุปต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม

ลำดับ	ต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม	ราคาต่อหน่วย	รวม (บาท)
1	ค่าที่ดิน(กว้าง 11 เมตร ยาว 20 เมตร คิดเป็น 55 ตารางวา หรือ 220 ตารางเมตร) ถนนพานิชสัมพันธ์ เทศบาลเมืองปากพูนัง	10,500 บาท/ตารางวา (ราคาประเมินกรมธนารักษ์ พ.ศ.2555-2558)	577,500
2	ค่าปรับปรุงพัฒนาพื้นที่ 50 ตารางวา ความสูง 1 เมตร เท่ากับ 200 ลบ.ม.(คิว) บดอัดด้วยรถแทรกเตอร์ ค่าเผื่อการยุบตัวประมาณ 20% เท่ากับ 240 คิว	300 บาท/คิว (รวมค่าขนส่ง)	80,000
3	ค่ารั้วรอบที่ดิน 70 เมตร	2,000 บาท/เมตร (ราคาวัสดุรวมค่าแรง)	140,000
	รวมต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม		797,500

## 1.2) ค่าก่อสร้างบ้านนก/ต่อเติม ปรับปรุงอาคารเป็นที่ทำรังนกแอ่น

อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมีหลายรูปแบบ ไม่มีลักษณะเฉพาะตายตัวขึ้นอยู่กับทุน งบประมาณและแผนธุรกิจที่กำหนด โดยสามารถแบ่งรูปแบบได้ดังนี้

- การออกแบบและสร้างอาคารใหม่ทั้งหมด บนที่ดินที่มีอยู่เดิมหรือซื้อที่ดินใหม่
- การดัดแปลงอาคารเดิมทั้งอาคารหรือบางส่วน
- การต่อเติมจากอาคารที่มีอยู่เดิม

ดังนั้น ต้นทุนค่าก่อสร้างบ้านนก/ต่อเติม ปรับปรุงอาคารเป็นที่ทำรังนกแอ่นจึงขึ้นอยู่กับรูปแบบ และโครงสร้างอาคาร โดยทั่วไปเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังก่ออิฐมวลเบาหรืออิฐมวลเบาฉาบปูน สูงไม่เกิน 7 ชั้น หรือไม่เกิน 23 เมตร เนื่องจากหากความสูงอาคารเกิน 23 เมตร ถือเป็นอาคารสูงตามกฎหมายควบคุมอาคาร ส่งผลต่อข้อกำหนดในการควบคุมที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะด้านความปลอดภัยของอาคาร เช่น มีระยะร่นจากขอบเขตที่ดิน 6 เมตรรอบอาคารเพื่อระดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้โดยรอบ มีบันไดหนีไฟอย่างน้อย 2 ตัว ลิฟต์ดับเพลิง 1 ตัว ระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ เป็นต้น ทั้งหมดนำมาสู่ต้นทุนด้านที่ดิน และค่าก่อสร้างอาคารที่สูงขึ้น

การออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมภายในสำหรับนกแอ่นทำรังมีที่มาจากการศึกษาลักษณะทางกายภาพและลักษณะการบินของนกแอ่น สามารถนำมาสู่การกำหนดรูปแบบของอาคารได้ดังนี้

(1) การกำหนดพื้นที่ลานบินหน้าปากช่องทางเข้า-ออกและขนาดของห้อง ต้องเหมาะสมกับวงบินของนกแอ่นตามธรรมชาติ โดยนกแอ่นสามารถบินโดยไม่ชนสิ่งกีดขวางด้วยการนำทางโดยใช้หลักการสะท้อนของเสียง ช่วยให้นกแอ่นบินห่างจากผนังและเพดานประมาณ 40-50 เซนติเมตร โดยไม่ชนสิ่งกีดขวางแม้มีสภาพแวดล้อมภายในที่มีตมมาก และสามารถบินวนโดนทำวงจรโคจรที่เล็กที่สุดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เมตร(รัศมีประมาณ 1.5 เมตร) เส้นทางการบินเป็นรูปเส้นโค้ง เพราะนกแอ่นไม่สามารถบินเลี้ยวได้อย่างทันทีทันใด เมื่อพิจารณาจากระยะการบินที่ต้องห่างจากผนัง 40-50 เซนติเมตร และวงบินตามธรรมชาติอีก 3 เมตร ดังนั้นการออกแบบอาคาร

สำหรับนกแอ่นทำรังควรมีลานบินบริเวณปากทางเข้า-ออกของนกแอ่น ให้มีพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่า 4x4 ตารางเมตร ขนาดที่เหมาะสมคือ 8-12 เมตร เพื่อให้นกแอ่นบินวนได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวางเส้นทางการบิน และพื้นที่ภายในอาคารสามารถแบ่งเป็นห้องขนาดไม่น้อยกว่า 4x4 ตารางเมตร เช่นกัน ซึ่งขนาดพื้นที่ดังกล่าวมีที่มาจากลักษณะการบินของนกแอ่น นอกจากนี้ช่วงเวลาการก่อสร้างที่เหมาะสมควรสร้างให้เสร็จก่อนฤดูผสมพันธุ์ของนกแอ่น 2 เดือน (สมาคมการค้า ผู้ผลิตและค้ารังนกแอ่นไทย, 2560)

(2) การกำหนดช่องทางเข้า ออกของนกแอ่น จะต้องสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของนกแอ่น โดยนกแอ่นเมื่อกางปีกเต็มที่ขณะบินจะมีความกว้างประมาณ 28-30 เซนติเมตร และความยาวตั้งแต่ปากจนถึงปลายหางประมาณ 10 เซนติเมตร ดังนั้นช่องช่องทางเข้า ออกของนกแอ่นจึงต้องมีขนาดกว้าง-ยาวของแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ด้านหน้าลานบินของหอคอยนก และควรหันหน้าไปทางทิศเหนือหรือทิศใต้เนื่องจากสามารถควบคุมปริมาณแสงเข้ามาในอาคารได้ดีกว่าทิศตะวันออกหรือตะวันตก รวมถึงต้องสอดคล้องกับถนนหรือทิศทางการบินไปหาอาหารของนกแอ่น ปัจจุบันมีการกำหนดขนาดช่องทางเข้า-ออกที่หลากหลาย ได้แก่ 40-80 x 40-100 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับขนาดของอาคารและปริมาณนกแอ่น หากบ้านกว้าง 4-5 เมตร ช่องเปิดควรใกล้กับผนังทางซ้าย หรือขวา ไม่ควรอยู่ตรงกลาง เนื่องจากระยะวงบินของนกแอ่นประมาณ 3 เมตร การบินเข้าทางซ้ายหรือขวาช่วยให้นกแอ่นมีวงบินใกล้เคียงธรรมชาติของนกแอ่นมากที่สุด (โชคชัย เหลืองธูพรานิต, 2559)

การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ชะลอ ศรีคณา (2560) ให้ข้อมูลว่า การดำเนินการขออนุญาตจะมีแบบก่อสร้าง 2 ชุด ชุดแรกเป็นแบบขออนุญาตก่อสร้างเป็นที่อยู่อาศัยหรืออาคารพาณิชย์ที่ต้องตามกฎหมาย และชุดที่ 2 เป็นแบบก่อสร้างอาคารที่ดัดแปลงจากแบบชุดแรก ตัดรายละเอียดไม่จำเป็น เช่น ห้องน้ำ ช่องเปิด ให้มีรายละเอียดการก่อสร้างที่จำเป็นสำหรับอาคารนกแอ่นโดยเฉพาะ (ชะลอ ศรีคณา, 2560)

สำหรับการดัดแปลงอาคาร และต่อเติมอาคารสำหรับให้นกแอ่นทำรัง ตามกฎหมายควบคุมอาคาร หากเป็นการดำเนินการที่เพิ่มน้ำหนักจากโครงสร้างอาคารเดิมเกินร้อยละ 10 ต้องขออนุญาตต่อพนักงานท้องถิ่น อย่างไรก็ตามการดัดแปลงอาคาร และต่อเติมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังนั้น มีส่วนที่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับโครงสร้างอาคาร คือโครงสร้างผนัง หลังคา และส่วนที่เพิ่มน้ำหนักให้กับโครงสร้างอาคารเดิมมากที่สุดคือ ส่วนโครงไม้ตีรับบนเพดานสำหรับให้นกเกาะเพื่อทำรัง อย่างไรก็ตามการดำเนินการดัดแปลง ต่อเติมอาคารเพื่อให้นกแอ่นทำรัง โดยมากไม่ถึงเป็นการเพิ่มน้ำหนักโครงสร้างที่เกินร้อยละ 10 จากโครงสร้างอาคารเดิม ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องขออนุญาตดัดแปลงอาคารและต่อเติมอาคารจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น

ต้นทุนค่าก่อสร้างบ้านนก/ต่อเติม ปรับปรุงอาคารเป็นที่ทำรังนกแอ่น เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับการก่อสร้างอาคารใหม่ หรือการดัดแปลงอาคารร้าง หรืออาคารที่พักอาศัยเก่ามาดัดแปลงต่อเติมให้เหมาะสม โดยมีลักษณะเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังก่ออิฐมวลเบาหรืออิฐมวลเบาฉาบปูนหนา 1-2 ชั้น เพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยผนังไม่จำเป็นต้องไม่ทาสี เนื่องจากกลิ่นของสีทาบ้านถือเป็นกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ของนกแอ่น นอกจากนี้ผนังภายในบางผู้ประกอบการ ไม่ฉาบปูนเนื่องจากผนังก่ออิฐไม่ฉาบปูนสามารถเก็บรักษาความชื้นและอุณหภูมิภายในได้ดีกว่าผนังฉาบปูน ส่วนต้นทุนค่าก่อสร้างที่เสียจะเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของการทำหลังคา ฉนวนกันความร้อน งานไฟฟ้า งานประปา ระบบรางน้ำ และระบบผนังระบายอากาศ เป็นต้น ไม่มีการตกแต่ง ปูกระเบื้องเพื่อความสวยงาม



รูปที่ 59 ผนังก่ออิฐมอญหรืออิฐบล็อกไม่ฉาบปูนเพื่อรักษาความชื้นภายในอาคาร  
(นริญ เลขสุข, 2556)

การก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจำเป็นต้องดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ตั้งแต่แรก หากดำเนินการปรับเปลี่ยนภายหลังเมื่อมีนกแอ่นทำรังแล้ว อาจเป็นการรบกวนทำให้นกแอ่นย้ายออกหาสถานที่ทำรังแห่งใหม่ได้ อย่างไรก็ตามหากมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมภายใน ต้องมีการวางแผนเป็นขั้นตอนดังนี้

- ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมของนกแอ่น เพื่อให้รบกวนนกแอ่นน้อยที่สุดไม่เกิน 1 สัปดาห์ ช่วงเวลาในการดำเนินการปรับเปลี่ยนดำเนินการได้เฉพาะเวลา 8.00-16.00 น. เวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการคือช่วงเวลาที่นกแอ่นออกหากิน 9.00-14.00 น. ในฤดูฝน และ 9.00-15.00 น. ในฤดูร้อน สาเหตุที่ในฤดูฝนมีระยะเวลาดำเนินการได้น้อยกว่าเนื่องจากนกแอ่นไขฟักและเลี้ยงลูกในฤดูฝน

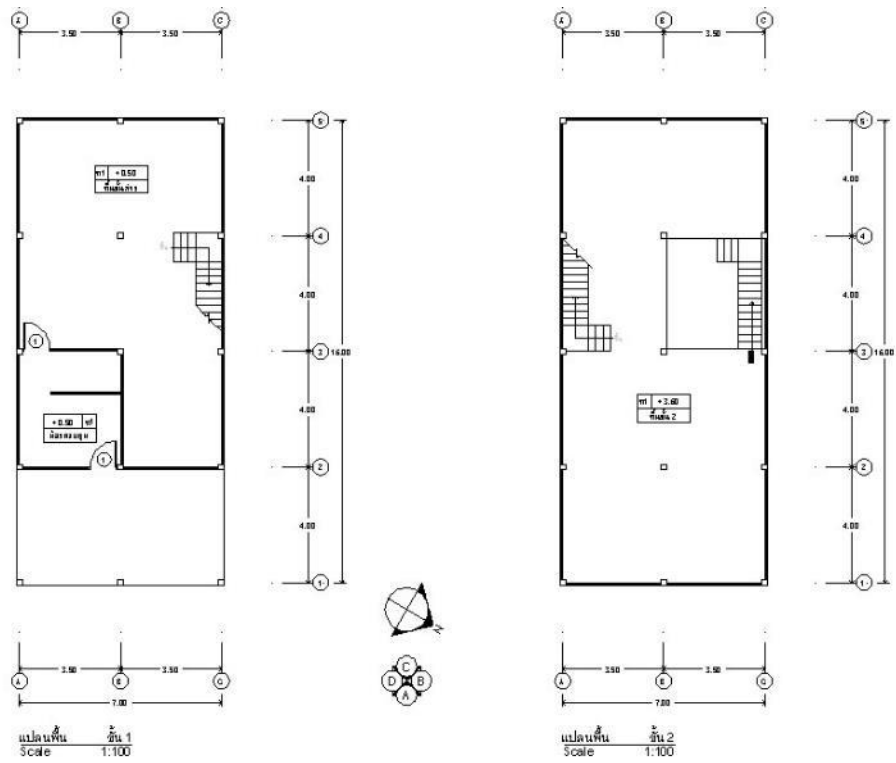
- การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในจะต้องไม่ดำเนินการในฤดูผสมพันธุ์
- การดำเนินการต้องปรับปรุงแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยดำเนินการจากห้องที่มีนกแอ่นทำรังน้อยที่สุดก่อน และดำเนินการทีละห้องเพื่อให้รบกวนและมีผลกระทบต่อนกแอ่นน้อยที่สุด
- ควรใช้ผู้ทำงานน้อยที่สุดเพื่อไม่รบกวนนกแอ่น

กรณีศึกษาจากอาคารตัวอย่างขนาดกว้าง 7 เมตร ยาว 17 เมตร สูง 4 ชั้น รวมพื้นที่อาคาร 420 ตารางเมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

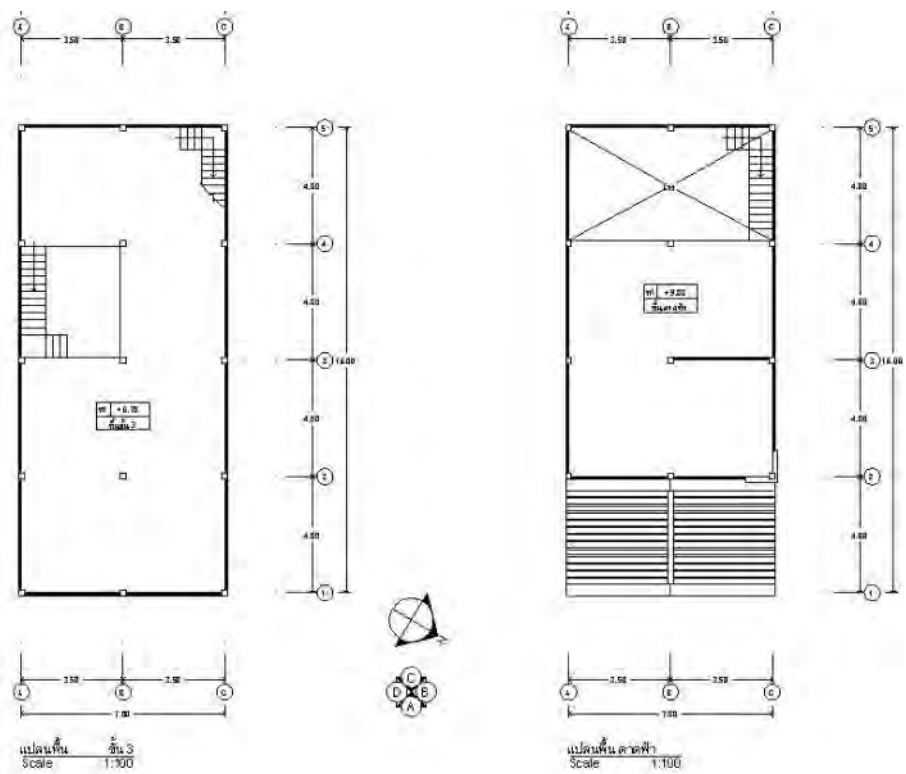
	กว้าง(เมตร)	ยาว(เมตร)	สูง(เมตร)	พื้นที่อาคาร (ตารางเมตร)	พื้นที่สำหรับการทำรัง นกแอ่น (ตารางเมตร)
พื้นที่อาคารชั้น 1	7	16	3.10	112	56
พื้นที่อาคารชั้น 2	7	16	3.10	112	98
พื้นที่อาคารชั้น 3	7	16	3.10	112	84
พื้นที่อาคารชั้น ดาดฟ้า	7	12	2.80	84	70
รวมพื้นที่ทั้งหมด				420	308



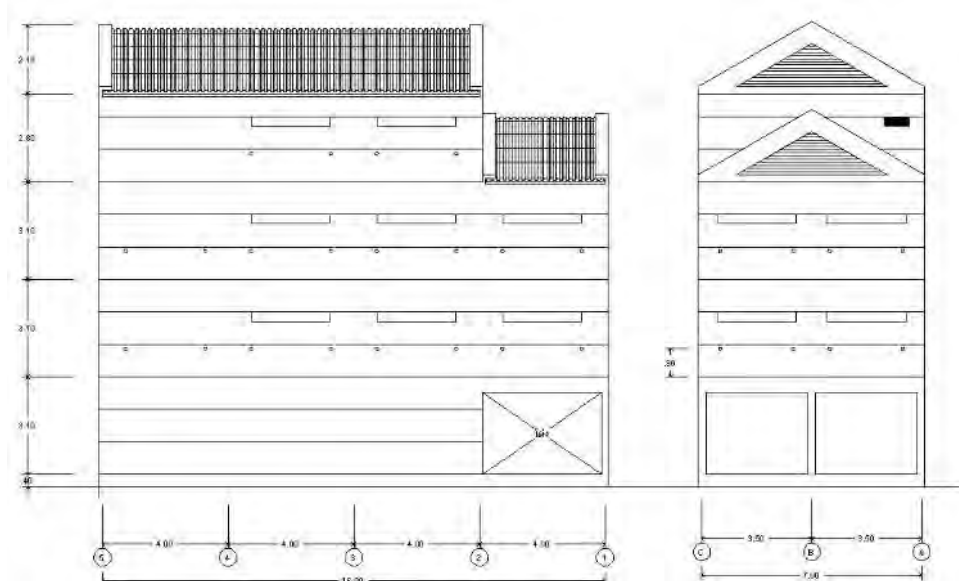
อาคารตัวอย่างสำหรับนกแอ่นทำรัง (จิตติพันธ์ วสุธาภิรมย์, 2553)



รูปที่ 60 ผังพื้นที่ 1 และชั้น 2



รูปที่ 61 ผังพื้นที่ 3 และชั้นดาดฟ้า



รูปที่ 62 รูปด้านข้าง และด้านหน้า

ตารางที่ 46 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้าง กรณีสร้างอาคารใหม่สำหรับนกแอ่นทำรัง

ลำดับ	ต้นทุนค่าก่อสร้างบ้านนก	ราคาต่อหน่วย	รวม (บาท)
1	ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร	6,300บาท/ตรม. รวมระบบรางน้ำ และผนังระบายอากาศ	2,646,000
	รวมต้นทุนค่าก่อสร้างอาคารเป็นที่ทำรังนกแอ่น		2,646,000

หมายเหตุ: ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร ประเมินราคากำหนดโดยมูลนิธิประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย พ.ศ.2559 จากราคาค่าก่อสร้างอาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น ราคาวัสดุก่อสร้างระดับต่ำ

ตารางที่ 47 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้าง กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง	ราคาต่อหน่วย	รวม (บาท)
1	ต้นทุนค่าต่อเติมอาคาร 1 ชั้น สูง 2.6 เมตร พื้นที่ผนัง 112 ตารางเมตร รวมโครงสร้างหลังคา	1,000บาท/ตรม. (ราคาประเมินค่าก่อสร้าง ต่อเติมอาคาร ผนังอิฐมวลเบาฉาบปูน พ.ศ.2559)	112,000
	รวมต้นทุนค่าก่อสร้างอาคารเป็นที่ทำรังนกแอ่น		112,000

### 1.3) ค่าปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายใน (องอาจ จิรสุตระสกุล, 2560)

1.3.1) ค่าไม้ดีรังสำหรับนกเกาะทำรัง มีลักษณะเป็นไม้กระดานเขาระรอง ตัดตั้งบนเพดานเพื่อให้นักแอ่นเกาะทำรัง ไม้ที่นำมานิยมนำมาทำเป็นไม้ดีรังคือ ไม้สยาหิน ไม้สยาแดง และไม้เสียดข้อ เป็นต้น ปราศจากสารเคมี กลิ่น เป็นธรรมชาติ เนื้อไม้ดีงกล่าวมีคุณสมบัติ เป็นไม้เนื้อแข็งปานกลาง นกต้องสามารถใช้เกาะและฝังเล็บลงไปได้อย่างมั่นคง ใช้เวลา “ตั้งคิ้ว” ช่วงทำรังไม่นาน มีความคงทนต่อความชื้น แข็งแรงในการติดตั้ง นอกจากนี้เนื้อไม้ดีรังต้องมีผิวหยาบเพื่อให้นักเกาะจับทำรังได้อย่างมั่นคง และเนื้อไม้มีรูพรุนเพื่อดูดซับน้ำลายทำให้นกเกาะติดแน่นเมื่อแห้งแล้ว

ขนาดของไม้ดีรัง เป็นไม้กระดานขนาดความกว้าง 6-8 นิ้ว ความหนา 1 นิ้ว เขาระรองเป็นแนวยาว 2 ด้าน ขนาดความกว้าง 2 มิลลิเมตร ลึก 2 มิลลิเมตร แต่ละร่องห่างกัน 0.5-1 นิ้ว จำนวน 2-15 ร่องในหนึ่งหน้ากระดาน การเลือกขนาดของไม้ขึ้นอยู่กับความเข้มแสง ความแรงของลม เพื่อบดบังแสงและป้องกันแรงลมเพื่อให้เกิดพื้นที่ปลอดภัยสำหรับนกแอ่นในการทำรัง

การติดตั้งไม้ดีรัง ขึ้นอยู่กับทิศทางการบินของนกแอ่น แสงและกระแสลม โดยจะติดตั้งวางเป็น 2 แนว คือ

- แนวขนานตามทิศทางการบินของนกแอ่น มักเป็นทิศทางเดียวกับแสงและลมที่มาจากช่องทางการเข้าออก มีระยะห่างของไม้ดีรัง 50-100 เซนติเมตร

- แนวขวางทิศทางการบินของนกแอ่น เพื่อป้องกันแสงและลมที่เข้ามา นกแอ่นมักนิยมทำรังบนไม้ดีรังในทิศทางนี้มากกว่า ดังนั้นไม้ดีรังแนวนี้จึงมีความถี่มากกว่า มีระยะห่างของไม้ดีรัง 30 เซนติเมตร

การวางของไม้ดีรัง 2 แนว จึงเกิดเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยมขนาด 30 x 100 เซนติเมตร จำนวนมากเป็นพื้นที่สำหรับนกเกาะทำรัง โดยนกแอ่นจะชอบทำรังตามมุมของไม้ดีรัง ทำให้รูปร่างรังนกที่เกิดขึ้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งถือเป็นรังที่มีราคาถูก เนื่องจากรูปร่างไม่สวยงาม ดังนั้นจึงต้องแก้ปัญหาด้วยการมีการติดตั้งไม้ดีดุม เพื่อให้ทำรังมีรูปร่างที่สวยงามแบบเปลมากขึ้น โดยช่องตารางไม้ดีรังขนาด 30 x 100 เซนติเมตร ถือเป็นขนาดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด สามารถประมาณการจำนวนรังนกแอ่นได้ 40-60 รัง/ตารางเมตร

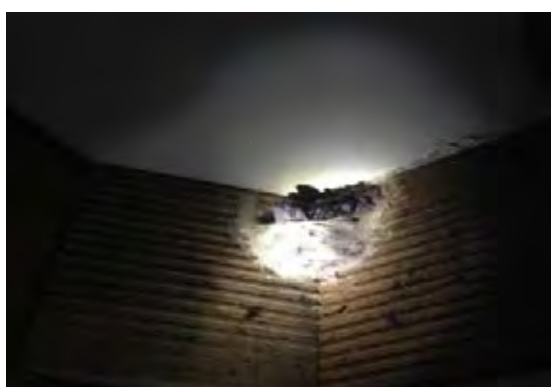
ตารางที่ 48 สรุปต้นทุนค่าไม้ดีรังสำหรับนกเกาะทำรัง กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าต้นทุนค่าไม้ดีรังสำหรับนกเกาะทำรัง พื้นที่ 308	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ไม้สยาหินขนาด หนา 1 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร 880 ท่อน (ใช้สำหรับติดตั้งตารางภายในของกรอบ)	132 บาท/ท่อน	20 ปี	116,160
2	ไม้สยาหินขนาด หนา 1 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 เมตร 268 ท่อน (ใช้สำหรับเป็นขอบรั้วรอบตารางภายใน)	140 บาท/ท่อน	20 ปี	37,520
3	ไม้ปิดมุมขนาดมาตรฐาน 4x6 นิ้ว 2,816 ชิ้น	26 บาท/ชิ้น	20 ปี	73,216
4	ค่าแรงในการติดตั้ง 308 ตารางเมตร	80 บาท/ตารางเมตร	-	24,640
	รวมต้นทุนงานไม้ดีรังสำหรับนกแอ่นทำรัง			251,536

ตารางที่ 49 สรุปต้นทุนค่าไม้ตีรังสำหรับนกเกาะทำรัง กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าต้นทุนค่าไม้ตีรังสำหรับนกเกาะทำรังพื้นที่ 84 ตารางเมตร	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ไม้สยาหินขนาด หนา 1 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร 240 ท่อน (ใช้สำหรับตีตารางภายในของกรอบ)	132 บาท/ท่อน	20 ปี	31,680
2	ไม้สยาหินขนาด หนา 1 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 เมตร 68 ท่อน (ใช้สำหรับเป็นขอบรั้วรอบตารางภายใน)	140 บาท/ท่อน	20 ปี	9,520
3	ไม้ปิดมุมขนาดมาตรฐาน 4x6 นิ้ว 768 ชิ้น	26 บาท/ชิ้น	20 ปี	19,968
4	ค่าแรงในการติดตั้ง 84 ตารางเมตร	80 บาท/ตารางเมตร	-	6,720
	รวมต้นทุนงานไม้ตีรังสำหรับนกแอ่นทำรัง			67,888

หมายเหตุ: ราคาประมาณการไม้ตีรัง 817 บาทต่อตารางเมตร



รูปที่ 63 ไม้ตีรังสำหรับนกแอ่นเกาะทำรัง



รูปที่ 64 ไม้ตีรังสำหรับนกเกาะรัง



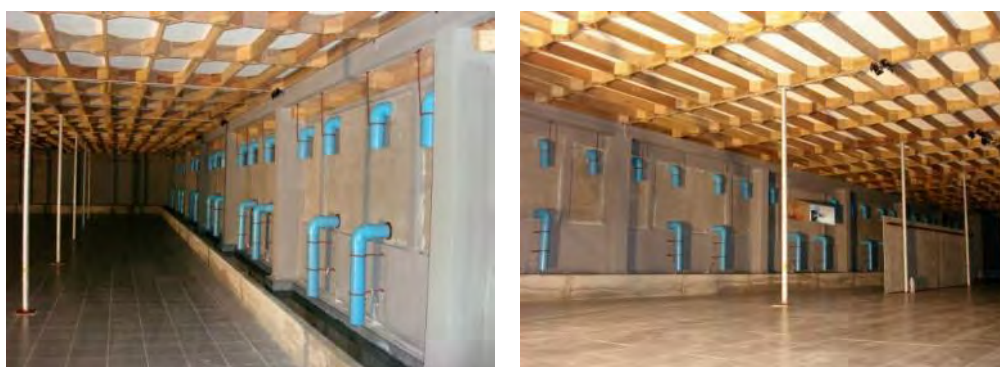
รูปที่ 65 ไม้ตีรังสำหรับนกเกาะรัง  
(เทพชัย อริยะพันธุ์, 2551b)

**1.3.2) ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น** เพื่อให้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมีอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณแสงที่เหมาะสม ดังนี้

- อุณหภูมิภายในอาคาร 27-29 องศาเซลเซียส (เหมาะสมที่สุดคือ 28 องศาเซลเซียส)
- ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80-90 (เหมาะสมที่สุดคือร้อยละ 85)
- ความเข้มแสงเฉลี่ยน้อยกว่า 15 ลักซ์ เป็นแสงสลัวค่อนข้างมืด

ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ประกอบด้วย

(1) ระบบแบบ Passive คือการออกแบบอาคารให้มีโครงสร้างอาคารที่สามารถป้องกันและควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารได้ เช่น ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กหนาอย่างน้อย 20 เซนติเมตร หรือผนังก่ออิฐ 2 ชั้น บุด้วยฉนวนกันความร้อน, หลังคาที่มีความลาดเอียง มุงหลังคาด้วยวัสดุที่ป้องกันความร้อน, ความสูงของอาคารแต่ละชั้นสูง 3-4.5 เมตร พร้อมช่องระบายอากาศ, และระบบรางน้ำภายในอาคารที่ใช้หลักการระเหยของน้ำ ที่ช่วยลดอุณหภูมิและรักษาความชื้น เป็นต้น ระบบแบบ Passive นี้จะไม่อาศัยอุปกรณ์ไฟฟ้าช่วย นี้ ต้นทุนค่าก่อสร้างจะรวมอยู่ในค่าก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมอาคาร



รูปที่ 66 ระบบรางน้ำและผนังระบายอากาศ  
(เทพชัย อริยะพันธุ์, 2551a)

(2) ระบบแบบ Active คือการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าช่วย ในกรณีฤดูร้อน ระดับความชื้นไม่เพียงพอ จำเป็นต้องเสริมด้วยเครื่องผลิตความชื้นภายในอาคาร การฟ่นละอองน้ำบนหลังคาและปากทางเข้า-ออก เพื่อลดอุณหภูมิภายในอาคาร นอกจากนี้การเปิดเครื่องฟ่นละอองน้ำ บริเวณหน้าลานบินให้ห่างจากผนังปากทางเข้า-ออก ประมาณ 4 เมตร และฟ่นถึงระดับปากทางเข้า-ออกจะช่วยล่อนกแอ่นเข้าไปในอาคาร เวลาที่เหมาะสมในการเปิดเครื่องผลิตความชื้นภายในอาคาร และการฟ่นละอองน้ำปากทางเข้าออก คือ 9.00-11.00 น. และ 16.00-18.00 น.

หรือแม้กระทั่งในฤดูฝน ที่ภายในอาคารมีระดับความชื้นมากเกินไป จำเป็นเข้าใช้เครื่องทำความร้อนเข้าช่วยเพื่อเพิ่มอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ระดับที่ใกล้เคียงธรรมชาติการอยู่อาศัยของนกแอ่นมากที่สุด เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต สืบพันธุ์ และการวางไข่ของนกแอ่น ซึ่งมีอิทธิพลต่อการทำรังและอพยพย้ายถิ่นของนกแอ่น เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความสำเร็จของการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น



รูปที่ 67 เครื่องฟ่นหมอกในอาคารรังนก

ตารางที่ 50 สรุปต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	เครื่องวัด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง	8,000บาท/ เครื่อง	5 ปี	8,000
2	ชุดปั๊มฟ่นหมอกแรงดันต่ำ 4 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	22,000
3	เครื่องทำความชื้น/ฟ่นหมอก 2 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	11,000
4	ถังฟักน้ำ 3 ถัง	8,000 บาท/ถัง	20 ปี	24,000
5	ระบบท่อน้ำพลาสติก(PVC) และอุปกรณ์ รวมค่าแรงการติดตั้ง	-	20 ปี	20,000
	รวมต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น			85,000

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5ปี

ตารางที่ 51 สรุปต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง  
พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	เครื่องวัด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง	8,000 บาท/ เครื่อง	5 ปี	8,000
2	ชุดปั๊มพ่นหมอกแรงดันต่ำ 1 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	5,500
3	เครื่องทำความชื้น/พ่นหมอก 1 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	5,500
4	ถังพักน้ำ 1 ถัง	8,000 บาท/ถัง	20 ปี	8,000
5	ระบบท่อน้ำพลาสติก(PVC) และอุปกรณ์ รวมค่าแรงการติดตั้ง	-	20 ปี	5,000
รวมต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น				32,000

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5ปี

**1.3.3) ระบบขยายเสียงและลำโพง** เพื่อเปิดเสียงเรียกนกแอ่นเพื่อดึงดูดนกแอ่นโดยรอบเข้ามาสำรวจภายในอาคาร นอกจากนี้ระบบเสียงยังช่วยกระตุ้นการสร้างฮอโมนเพศช่วยเร่งพฤติกรรมนกแอ่นในการสืบพันธุ์ จับคู่ ทำรังและวางไข่ ส่งผลให้เกิดการขยายประชากรนกภายในอาคารรวดเร็วมากขึ้น อุปกรณ์สำหรับระบบเสียงเรียกนกแอ่น ได้แก่ เครื่องเล่นเสียง เครื่องขยายเสียง ลำโพง และตู้ควบคุมเครื่องเสียง เป็นต้น

การติดตั้งระบบขยายเสียงและลำโพง สามารถแบ่งตำแหน่งการติดตั้ง ดังนี้(โชคชัย เหลืองธูวราณีต, 2559)

(1) การติดตั้งลำโพงเสียงเรียกนกแอ่นภายนอกอาคาร เพื่อช่วยดึงดูดนกแอ่นในระยะใกล้และไกลให้เข้ามาสำรวจสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ความดังของเสียงเรียกนกภายนอกอาคารประมาณ 60-70 เดซิเบล เปิดเป็นช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าเวลาตีห้า ซึ่งเป็นเวลาที่นกบินออกไปหากิน และปิดเสียงในเวลา 2 ทุ่ม ซึ่งเป็นเวลาที่นกแอ่นบินกลับหมดแล้ว ตำแหน่งการติดตั้งลำโพงเสียงเรียกนกภายนอกอาคาร คือ

- บริเวณหลังคาหรือหอคอยนก เหนือช่องเปิดสำหรับนกบินเข้า-ออกประมาณ 1 เมตร จำนวน 4-6 ตัว รอบทิศทาง วัตถุประสงค์เพื่อเชิญชวนเรียกนกแอ่นในระยะใกล้เข้ามาสำรวจภายในอาคารเป็นสำคัญ

- บริเวณกรอบช่องทางบินเข้าออก และบริเวณช่องทางบินระหว่างห้องและชั้น ติดตั้งลำโพงช่องละ 2-6 ตัว โดยหันลำโพงออกไปยังทิศทางของแสงหรือปากทางเข้า-ออกนอกบ้าน วัตถุประสงค์เพื่อเชิญชวนนกแอ่นเข้าไปสำรวจภายในและนำทางการบินสำรวจของนกแอ่นระหว่างห้องและระหว่างชั้นให้ทั่วถึงทั้งอาคาร

(2) การติดตั้งลำโพงเสียงกล่อมนกแอ่นภายในอาคาร เพื่อช่วยกระตุ้นให้นกจับคู่ ทำรัง และวางไข่ โดยจะเป็นเสียงของนกแอ่นในฤดูผสมพันธุ์ ลำโพงเป็นลักษณะลำโพงเสียงแบบทวิตเตอร์ ที่มีคุณภาพเสียงชัดเจนประมาณ 40 เดซิเบล เปิดตลอดทั้งวันและพักเครื่องในช่วงกลางวันหรือช่วงบ่าย 3-4 ชั่วโมง ตำแหน่งติดตั้งในบริเวณใกล้ไม้ตึรังพื้นที่ที่นกแอ่นทำรัง จำนวนลำโพงขึ้นอยู่กับพื้นที่อาคาร คิดเป็น

0.5-1 ลำโพงต่อ 1 ตารางเมตร โดยลำโพงทุกตัวหันหน้าไปทางเดียวกันในทิศทางที่นกแอ่นบินเข้า-ออก หรือสวนทางกับแสงจากช่องทางเข้า-ออก



รูปที่ 68 ลำโพงเสียงกล่อมนกแอ่นภายในอาคาร  
(ฐิติพันธ์ วสุภาภิรมย์, 2552b)

ตารางที่ 52 สรุปต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	เครื่องเสียง /แอมพลิไฟเออร์ 2 เครื่อง	6,900 บาท/เครื่อง	5 ปี	13,800
2	ลำโพงหลายทิศทางสำหรับเรียกนกปากทางเข้าเพื่อนำนกเข้าบ้าน 2 ตัว	5,200 บาท/ตัว	5 ปี	10,400
3	ลำโพงเรียกนกเข้าภายในอาคาร 16 ตัว	280 บาท/ตัว	5 ปี	4,480
4	ลำโพงสำหรับกล่อมนกภายในอาคาร 176 ตัว	110 บาท/ตัว	5 ปี	19,360
5	สายต่อลำโพง 2 ม้วน	2,500 บาท/ม้วน	5 ปี	5,000
6	ค่าแผ่นซีดี เสียงกล่อมนกภายใน 1 แผ่น	1,000 บาท/แผ่น	5 ปี	1,000
7	ค่าแผ่นซีดี เสียงเรียกนกภายนอก 1 แผ่น	1,000 บาท/แผ่น	5 ปี	1,000
8	ค่าแรงการติดตั้ง 194 จุด	60 บาท/จุด		11,640
	รวมต้นทุนค่าต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง			66,680

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5ปี



ตารางที่ 53 สรุปต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	เครื่องเสียง /แอมป์ไฟเออร์ 1 เครื่อง	6,900 บาท/เครื่อง	5 ปี	6,900
2	ลำโพงหลายทิศทางสำหรับเรียกนกปากทางเข้าเพื่อนำนกเข้าบ้าน 1 ตัว	5,200 บาท/ตัว	5 ปี	5,200
3	ลำโพงเรียกนกเข้าภายในอาคาร 3 ตัว	280 บาท/ตัว	5 ปี	840
4	ลำโพงสำหรับกล่อมนกภายในอาคาร 48 ตัว	110 บาท/ตัว	5 ปี	5,280
5	สายต่อลำโพง 1 ม้วน	2,500 บาท/ม้วน	5 ปี	2,500
6	ค่าแผ่นซีดี เสียงกล่อมนกภายใน 1 แผ่น	1,000 บาท/แผ่น	5 ปี	1,000
7	ค่าแผ่นซีดี เสียงเรียกนกภายนอก 1 แผ่น	1,000 บาท/แผ่น	5 ปี	1,000
8	ค่าแรงการติดตั้ง 52 จุด	60 บาท/จุด		3,120
	รวมต้นทุนค่าต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง			25,840

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5ปี

**1.3.4) ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด** เพื่อเฝ้าระวังรังนกนางแอ่น และสังเกตพฤติกรรมของนกนางแอ่นจากภายนอกได้ตลอดเวลา เนื่องจากการที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมและสำรวจรังนกแอ่นภายในอาคารบ่อยๆอาจทำให้นกแอ่นรู้สึกไม่ปลอดภัยและอพยพย้ายที่อยู่ได้

ตารางที่ 54 สรุปต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ชุดรีโมทสำหรับเปิดปิดทางเข้าออกนก 1 ชุด	12,000 บาท/ชุด	5 ปี	12,000
2	กล้องวงจรปิดอินฟราเรด 4 ชุด	4,900 บาท/ชุด	5 ปี	19,600
3	เครื่องบันทึกภาพ 4 กล้องวงจรปิด 1 ชุด	14,500 บาท/ชุด	5 ปี	14,500
4	สายสัญญาณ 1 ม้วน	2,700 บาท/ม้วน	5 ปี	2,700
5	จอมอนิเตอร์ (17 นิ้ว) 1 จอ	3,500 บาท/จอ	5 ปี	3,500
6	เครื่องไฟฟ้าสำรอง 1 เครื่อง	12,000 บาท/เครื่อง	10 ปี	12,000
7	ค่าแรงการติดตั้ง 6 จุด	1,000 บาท/จุด		6,000
	รวมต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด			70,300

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5 ปี

ตารางที่ 55 สรุปต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ชุดรีโมทสำหรับเปิดปิดทางเข้าออกนก 1 ชุด	12,000 บาท/ชุด	5 ปี	12,000
2	กล้องวงจรปิดอินฟราเรด 2 ชุด	4,900 บาท/ชุด	5 ปี	9,800
3	เครื่องบันทึกภาพ 4 กล้องวงจรปิด 1 ชุด	14,500 บาท/ชุด	5 ปี	14,500
4	สายสัญญาณ 1 ม้วน	2,700 บาท/ม้วน	5 ปี	2,700
5	จอมอนิเตอร์ (17 นิ้ว) 1 จอ	3,500 บาท/จอ	5 ปี	3,500
6	เครื่องไฟฟ้าสำรอง 1 เครื่อง	12,000 บาท/เครื่อง	10 ปี	12,000
7	ค่าแรงการติดตั้ง 4 จุด	1,000 บาท/จุด		4,000
	รวมต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด			58,500

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5 ปี

**1.3.5) ระบบฮอร์โมนเรียกนก** เพื่อสร้างกลิ่นที่เหมาะสมต่อการสืบพันธุ์ของนกแอ่น โดยกลิ่นภายในอาคารควรเป็นกลิ่นเหมือนถ้าตามธรรมชาติการอยู่อาศัยของนกแอ่น และป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นสี ปูน ควัน มลภาวะต่างๆ ซึ่งหากมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์มากนกแอ่นสามารถอพยพย้ายไปอยู่ที่แห่งใหม่ได้ตลอดเวลา วิธีการสร้างกลิ่นที่เหมาะสมคือ

(1) การใช้กลิ่นมูลนก จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับอาคารที่สร้างใหม่ เพื่อกำจัดกลิ่นปูนที่ไม่พึงประสงค์ และสร้างบรรยากาศภายในให้คล้ายกับถ้ำตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังช่วยดึงดูดนกแอ่นให้เข้ามาทำรังมากขึ้น โดยใช้มูลนกโรยตามพื้นในชั้นที่ไม่มีนกอยู่

(2) ใช้เครื่องฉีดฮอร์โมนเพื่อปรับสภาพกลิ่นภายในอาคารเพื่อดึงดูดนกแอ่นวัยเจริญพันธุ์ โดยเฉพาะที่ยังไม่เคยทำรังเข้ามาทำรังและวางไข่ภายในอาคาร

ตารางที่ 56 สรุปต้นทุนค่าระบบฮอร์โมนเรียกนก กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าระบบฮอร์โมนเรียกนก	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ฮอร์โมนปรับสภาพบ้านนกแอ่น 10 ลิตร	4,000 บาท/ลิตร	4 ปี	40,000
2	เครื่องสำหรับควบคุมการฉีดพ่น ฮอร์โมน 1 เครื่อง	10,000 บาท/เครื่อง	4 ปี	10,000
	รวมต้นทุนค่าระบบฮอร์โมนเรียกนก			50,000

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ทุก 4ปี

ตารางที่ 57 สรุปต้นทุนค่าระบบฮอร์โมนเรียกนก กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าระบบฮอร์โมนเรียกนก	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ฮอร์โมนปรับสภาพบ้านนกแอ่น 3 ลิตร	4,000 บาท/ลิตร	4 ปี	12,000
2	เครื่องสำหรับควบคุมการฉีดพ่น ฮอร์โมน 1 เครื่อง	10,000 บาท / เครื่อง	4 ปี	10,000
	รวมต้นทุนค่าระบบฮอร์โมนเรียกนก			22,000

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ทุก 4ปี

### 1.3.6) ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร

ค่าที่ปรึกษาระบบ การจ้างที่ปรึกษาเพื่อลดความเสี่ยงจากการลงทุน โดยที่ปรึกษาเป็นผู้มีประสบการณ์จากผู้เลี้ยงนกแอ่น ผู้ที่รับเหมาก่อสร้างบ้านนก ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้ความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับพฤติกรรมของนกแอ่นนำมาสู่การวางแผนออกแบบ ก่อสร้าง และการบริหารจัดการอาคาร เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมภายในให้เหมาะสมแก่อยู่อาศัยและการทำรังของนกแอ่น

ตารางที่ 58 สรุปต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร	-	-	250,000
	รวมต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร			250,000

ตารางที่ 59 สรุปต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร	-	-	50,000
	รวมต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร			50,000

ตารางที่ 60 สรุปต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนคงที่(Fixed Cost)	จำนวน (บาท)	ร้อยละ
1	ต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม	797,500	18.91
2	ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร	2,646,000	62.75
3	งานระบบอุปกรณ์อาคาร		
3.1	ไม้ตรึงสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 308 ตารางเมตร	251,536	5.96
3.2	ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น	85,000	2.02
3.3	ระบบขยายเสียงและลำโพง	66,680	1.58
3.4	ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด	70,300	1.67
3.5	ระบบฮอร์โมนเรียกนก	50,000	1.19
3.6	ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร	250,000	5.93
	รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	4,217,016	100.00

ตารางที่ 61 สรุปต้นทุนคงที่ (fixed Cost) กรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร

ลำดับ	ต้นทุนคงที่	จำนวน (บาท)	ร้อยละ
1	ต้นทุนค่าต่อเติมอาคาร	112,000	30.42
2	งานระบบอุปกรณ์อาคาร		
2.1	ไม้ตรึงสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 84 ตารางเมตร	67,888	18.44
2.2	ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น	32,000	8.69
2.3	ระบบขยายเสียงและลำโพง	25,840	7.02
2.4	ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด	58,500	15.89
2.5	ระบบฮอโมนเรียกนก	22,000	5.97
2.6	ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร	50,000	13.58
	รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	368,228	100.00

2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (operating cost) และภาษี เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตและบริหารงานทั่วไป มีค่าใช้จ่าย ดังนี้

### 2.1) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

(1) ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับการเก็บรังนกแอ่น ได้แก่ บันได ไม้สอย ไฟฉาย ไฟฉายชนิดคาดศีรษะ กระจกเงาสำหรับส่องดูไขนกแอ่นในรัง เกรียงเหล็กสแตนเลสหรืออุปกรณ์ที่ผลิตเพื่อเก็บรังนกแอ่นโดยเฉพาะ เป็นต้น

ตารางที่ 62 สรุปต้นทุนค่าอุปกรณ์เครื่องมือ

ลำดับ	ต้นทุนค่าอุปกรณ์เครื่องมือ	ราคาต่อหน่วย	อายุการใช้งาน	รวม (บาท)
1	บันไดอลูมิเนียม 2 ตัว	1,200	5 ปี	2,400
2	ไฟฉายคาดศีรษะ 2 อัน	300	5 ปี	600
3	เกียง 2 อัน	250	5 ปี	500
4	เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น 2 ตัว	1,500	5 ปี	3,000
5	ตะกร้า 2 ใบ	120	5 ปี	240
	รวมต้นทุนค่าอุปกรณ์เครื่องมือ			6,740

หมายเหตุ: ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทุก 5 ปี

(2) ค่าน้ำประปาจากระบบอุปกรณ์ภายในอาคาร เช่น เครื่องพ่นหมอกผลิตความชื้น ระบบรางน้ำภายในอาคาร และระบบฉีดน้ำอัตโนมัติบนหลังคา เป็นต้น

ค่าน้ำประปาจากระบบอุปกรณ์ภายในอาคาร ประมาณการจากกรณีศึกษา 4,800 บาทต่อปี โดยกำหนดให้มีการเพิ่มขึ้นของค่าน้ำประปาร้อยละ 3 ในทุกๆ 2 ปี

(3) ค่าไฟฟ้าจากระบบอุปกรณ์ภายในอาคาร ได้แก่ เสียงเรียกนก เครื่องพ่นหมอก เครื่อง และระบบระบายอากาศ เป็นต้น

ค่าไฟฟ้าจากระบบอุปกรณ์ภายในอาคาร เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเปิดเสียงเรียกนกเป็นหลัก เนื่องจากต้องเปิดเสียงกล่อมนกภายในตลอด 24 ชั่วโมง และเสียงเรียกนกกเข้าภายในอาคารซึ่งเปิด-ปิดเป็นเวลา ส่วนค่าใช้จ่ายระบบอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด, ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เป็นต้น มีค่าใช้จ่ายในสัดส่วนที่น้อย

ดังนั้น กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร การประมาณการค่าไฟฟ้าคิดจากกำลังไฟของอุปกรณ์ภายในบ้านนกแอน โดยมีเครื่องเสียง / แอมพลิไฟเออร์จำนวน 2 เครื่อง มีกำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ และระบบอุปกรณ์อื่นๆอีกประมาณ 50 วัตต์ คิดเป็น 396 หน่วยต่อเดือน ดังนั้นการประมาณการค่าไฟฟ้าในปีที่ 1 คิดเป็น 1,400 บาทต่อเดือน หรือ 16,800 บาทต่อปี ส่วนกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอนทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร คิดค่าไฟฟ้า 4,200 บาทต่อปี โดยกำหนดให้มีการเพิ่มขึ้นของค่าไฟฟ้าร้อยละ 2 ในทุกๆ 2 ปี

#### (4) ค่าแรงงาน แบ่งเป็นดังนี้

(4.1) ค่าแรงงานในการเก็บรังนก การเก็บรังนกแอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากมีผลต่อการเพิ่มประชากรนก จำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมในการวางไข่และผสมพันธุ์ ดังนี้

- ช่วงเวลาผสมพันธุ์ 23-26 วัน
- นกแอนใช้เวลาสร้างรัง 40-80 วัน
- ระยะเวลาวางไข่ 5-8 วัน
- ช่วงเวลาฟักตัวจนเป็นลูกนก 43-46 วัน
- ช่วงเวลาจากฟักไข่เป็นลูกนกจนถึงวัยเจริญพันธุ์ 180-240 วัน อยู่ในช่วงฤดูแล้ง

การจัดเก็บรังนกแอนนิยมเก็บหลังจากนกทำรังและวางไข่ โดยลูกนกฟักตัวและทิ้งรังไปแล้ว โดยไม่นิยมเก็บรังก่อนนกวางไข่เพื่อให้นกสร้างรังทดแทนที่เดิม การเก็บรังนกซ้ำหลายๆครั้งในช่วงฤดูผสมพันธุ์ไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรนกที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ดังนั้นการเก็บรังที่ถูกต้องจะทำให้นกแอนเพิ่มปริมาณประชากรอย่างรวดเร็ว

โดยค่าแรงงานการเลี้ยงนกแอนในช่วง 5 ปีแรก เจ้าของจะเป็นผู้ดูแลเองและเก็บรังนกแอนด้วยตนเอง เนื่องจากไม่มีผลผลิตรังนกแอนมากนัก แต่จะผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนถึงปีที่ 6 ถึงมีผลผลิตมากพอที่จะสร้างรายได้ให้เห็นได้ชัดแก่ผู้ประกอบการ ดังนั้นค่าแรงจะเกิดขึ้นในปีที่ 6

ค่าแรงเก็บรังนก คำนวณค่าแรงจากอัตราจ้างงานแรงงานขั้นต่ำ 300 บาทต่อวัน คิดเป็น 9,000 บาทต่อเดือนหรือ 100,800 บาทต่อปี โดยใช้แรงงาน 1 คนสำหรับดูแลบ้านนกแอน โดยกำหนดให้มีการขึ้นค่าแรงร้อยละ 2 ของทุกปี

(4.2) ค่าแรงในการรักษาความปลอดภัย เพื่อป้องกันไม่ให้คนนอกเข้ามาภายในอาคาร อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันการรักษาความปลอดภัยนิยมใช้วิธีการล้อมอาคาร เข้า-ออกเฉพาะเวลาที่ต้องการและใช้ระบบกล้องวงจรปิดในการสอดส่องดูแลความปลอดภัย ดังนั้นปัจจุบันจึงไม่มีค่าแรงในการรักษาความปลอดภัย

#### (5) ค่าใช้จ่ายทั่วไป เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการโดยทั่วไป ได้แก่

(5.1) ค่าฮอร์โมน สำหรับดึงดูดนกแอนให้เข้ามาสำรวจและกระตุ้นให้นกแอนผสมพันธุ์และทำรัง ในระยะเวลาอันสั้น เหมาะสมสำหรับอาคารสร้างใหม่ใช้สำหรับปรับสภาพกลิ่นภายในให้เหมาะสม โดยการนำฮอร์โมนผสมกับน้ำสะอาดพ่นตามไม้ตึรัง พื้นอาคาร และบริเวณอื่นโดยทั่วผ่านเครื่องควบคุมการฉีด

พ่นฮอร์โมน หรือนำมาใส่ในเครื่องพ่นหมอก ในระยะแรกที่ปริมาณนกกยังน้อยให้ผสมในอัตราส่วนที่เข้มข้น แล้วค่อยๆ ลงตามปริมาณของนกแอ่นที่เพิ่มขึ้น

(5.2) ค่ายากำจัดเชื้อราและแมลง โดยศัตรูที่สำคัญของนกแอ่นคือ แมลงสาบ และแมลงคลานทุกชนิด ยากำจัดแมลงจะออกฤทธิ์ต่อเนื่องประมาณ 3-4 เดือน ไม่ควรฉีดบ่อยครั้งเพราะจะรบกวนนกแอ่นภายในอาคาร นอกจากนี้ ยังมีเชื้อราซึ่งมีผลต่อการทำรังของนกแอ่น โดยเชื้อรามักเกิดบนไม้ที่รังจากปริมาณความชื้นที่มากเกินไป เชื้อราจะเกาะและฝังบนลงบนเนื้อไม้ ทำให้น้ำลายของนกแอ่นไม่สามารถซึมลงไปเกาะที่เนื้อไม้ได้ทำให้นกแอ่นทำรังยึดเกาะกับเนื้อไม้ได้อย่างมั่นคง ดังนั้นตำแหน่งที่มีเชื้อรานกแอ่นจะไม่เลือกทำรัง และทำให้ปริมาณรังนกแอ่นมีน้อยลง วิธีกำจัดเชื้อราใช้น้ำยาฆ่าเชื้อราฉีดแล้วเช็ดบริเวณที่ต้องการ

5.3) ค่าอินเตอร์เน็ต ใช้สำหรับระบบรักษาความปลอดภัยกล้องวงจรปิดจ่ายเป็นรายเดือน

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายทั่วไป เพื่อการสำรองกรณีทั่วไป เช่น ค่าฮอร์โมน, ยากำจัดเชื้อราและแมลง, ค่าอินเตอร์เน็ต, ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์, ค่าขนส่ง เป็นต้น คิดเป็นเงิน 36,000 บาทต่อปี โดยกำหนดให้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ต่อปีตามอัตราเงินเฟ้อ

## 2.2) ค่าภาษี

(1) ภาษีโรงเรือน ตามมาตรา 8 ของพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ.2475 โดยในปี พ.ศ.2548 เขตพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง ได้กำหนดราคาค่าเช่ามาตรฐานกลางเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อปี สำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่น คิดเป็นตารางเมตรละ 5 บาท คำนวณภาษีตามพื้นที่ทุกชั้นของอาคาร และกรณีเมื่อเลิกกิจการให้แจ้งต่อเทศบาลเพื่อยุติการเสียภาษีโรงเรือนประเภทที่อยู่อาศัยของนกแอ่น

ดังนั้น กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร คำนวณจากขนาดพื้นที่อาคารทั้งหมด 420 ตารางเมตร เสียภาษีโรงเรือนตารางเมตรละ 5 บาท คิดเป็นเงิน 2,100 บาทต่อปี ส่วนกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง จากการสำรวจไม่มีการเสียภาษีโรงเรือน

(2) ภาษีเงินได้ ภาษีเงินได้จากธุรกิจรังนกแอ่น ประมาณการจากอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เข้าเกณฑ์เงินได้พึงประเมินประเภทที่ 8 ได้แก่ เงินได้จากการทำธุรกิจ การพาณิชย์ การเกษตร การอุตสาหกรรม การขนส่ง การขายอสังหาริมทรัพย์ หรือการอื่นนอกจากที่ระบุไว้ในประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 7 ซึ่งการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา กฎหมายอนุญาตให้หักค่าใช้จ่ายในลักษณะเหมาจ่าย ดังนั้นการคำนวณภาษีเงินได้สามารถคำนวณจากรายรับจากธุรกิจรังนกแอ่นดังต่อไปนี้

ดังนั้นโครงการบ้านนกแอ่นในกรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร ในปีที่ 1-5 รายได้หลังหักค่าใช้จ่ายยังคงไม่ถึงเกณฑ์ที่ต้องเสียภาษี โดยต้องเสียตั้งแต่ปีที่ 8 เป็นต้นไป ส่วนกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร ต้องเสียตั้งแต่ปีที่ 14 เป็นต้นไป ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 63 การประมาณการภาษีรายได้บุคคลธรรมดา กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รั้งนกแอ่น 15 รั้ง ในระยะเวลา 6 เดือน)

รายการ	อัตราภาษี	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	ปีที่6	ปีที่7	ปีที่8	ปีที่9	ปีที่10
ยอดขาย		2,475	6,067	14,873	36,460	89,378	219,102	537,106	1,316,663	3,227,667	3,978,514
หักค่าใช้จ่ายแบบเหมา	ร้อยละ85	2,104	5,157	12,642	30,991	75,972	186,237	456,540	1,119,163	2,743,517	3,381,737
รายได้หลังหักค่าใช้จ่าย		371	910	2,231	5,469	13,407	32,865	80,566	197,499	484,150	596,777
หักค่าลดหย่อนส่วนตัว		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
กำไรสุทธิที่นำไปคำนวณภาษี		- 29,629	- 29,090	- 27,769	- 24,531	- 16,593	2,865	50,566	167,499	454,150	566,777
เงินได้สุทธิ1-150,000บาทแรก	เสียภาษีร้อยละ0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เงินได้สุทธิ150,001-500,000บาท	เสียภาษีร้อยละ10	-	-	-	-	-	-	-	1,750	30,415	
เงินได้สุทธิ500,001-1,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ20										83,355
เงินได้สุทธิ1,000,001-4,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ30										
เงินได้สุทธิ4,000,001บาทขึ้นไป	เสียภาษีร้อยละ37										
รวมภาษีเงินได้ที่ต้องชำระ		-	-	-	-	-	-	-	1,750	30,415	83,355

รายการ	อัตราภาษี	ปีที่11	ปีที่12	ปีที่13	ปีที่14	ปีที่15	ปีที่16	ปีที่17	ปีที่18	ปีที่19	ปีที่20	ปีที่21
ยอดขาย		4,097,869.82	4,220,805.92	4,347,430.10	4,477,853.00	4,612,188.59	4,750,554.25	4,893,070.87	5,039,863.00	5,191,058.89	5,346,790.66	5,507,194.38
หักค่าใช้จ่ายแบบเหมา	ร้อยละ85	3,483,189.35	3,587,685.03	3,695,315.58	3,806,175.05	3,920,360.30	4,037,971.11	4,159,110.24	4,283,883.55	4,412,400.06	4,544,772.06	4,681,115.22
รายได้หลังหักค่าใช้จ่าย		614,680.47	633,120.89	652,114.51	671,677.95	691,828.29	712,583.14	733,960.63	755,979.45	778,658.83	802,018.60	826,079.16
หักค่าลดหย่อนส่วนตัว		30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00
กำไรสุทธิที่นำไปคำนวณภาษี		584,680.47	603,120.89	622,114.51	641,677.95	661,828.29	682,583.14	703,960.63	725,979.45	748,658.83	772,018.60	796,079.16
เงินได้สุทธิ1-150,000บาทแรก	เสียภาษีร้อยละ0	-	-									
เงินได้สุทธิ150,001-500,000บาท	เสียภาษีร้อยละ10											
เงินได้สุทธิ500,001-1,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ20	86,936.09	90,624.18	94,422.90	98,335.59	102,365.66	106,516.63	110,792.13	115,195.89	119,731.77	124,403.72	129,215.83
เงินได้สุทธิ1,000,001-4,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ30											
เงินได้สุทธิ4,000,001บาทขึ้นไป	เสียภาษีร้อยละ37											
รวมภาษีเงินได้ที่ต้องชำระ		86,936.09	90,624.18	94,422.90	98,335.59	102,365.66	106,516.63	110,792.13	115,195.89	119,731.77	124,403.72	129,215.83



ตารางที่ 64 การประมาณการภาษีรายได้บุคคลธรรมดา ส่วนกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)

รายการ	อัตราภาษี	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	ปีที่6	ปีที่7	ปีที่8	ปีที่9	ปีที่10
ยอดขาย		2,475	6,067	14,873	36,460	89,378	219,102	537,106	1,022,763	1,053,446	1,085,049
หักค่าใช้จ่ายแบบเหมา	ร้อยละ85	2,104	5,157	12,642	30,991	75,971	186,237	456,540	869,349	895,429	922,292
รายได้หลังหักค่าใช้จ่าย		371	910	2,231	5,469	13,407	32,865	80,566	153,414	158,017	162,757
หักค่าลดหย่อนส่วนตัว		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
กำไรสุทธิที่นำไปคำนวณภาษี		- 29,629	- 29,090	- 27,769	- 24,531	- 16,593	2,865	50,566	123,414	128,017	132,757
เงินได้สุทธิ1-150,000บาทแรก	เสียภาษีร้อยละ0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เงินได้สุทธิ150,001-500,000บาท	เสียภาษีร้อยละ10										
เงินได้สุทธิ500,001-1,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ20										
เงินได้สุทธิ1,000,001-4,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ30										
เงินได้สุทธิ4,000,001บาทขึ้นไป	เสียภาษีร้อยละ37										
รวมภาษีเงินได้ที่ต้องชำระ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รายการ		ปีที่11	ปีที่12	ปีที่13	ปีที่14	ปีที่15	ปีที่16	ปีที่17	ปีที่18	ปีที่19	ปีที่20	ปีที่21
		1,117,601	1,151,129	1,185,663	1,221,233	1,257,870	1,295,606	1,334,474	1,374,508	1,415,743	1,458,216	1,501,962
หักค่าใช้จ่ายแบบเหมา	ร้อยละ85	949,961	978,460	1,007,814	1,038,048	1,069,190	1,101,265	1,134,303	1,168,332	1,203,382	1,239,484	1,276,668
รายได้หลังหักค่าใช้จ่าย		167,640	172,669	177,849	183,185	188,681	194,341	200,171	206,176	212,361	218,732	225,294
หักค่าลดหย่อนส่วนตัว		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
กำไรสุทธิที่นำไปคำนวณภาษี		137,640	142,669	147,849	153,185	158,681	164,341	170,171	176,176	182,361	188,732	195,294
เงินได้สุทธิ1-150,000บาทแรก	เสียภาษีร้อยละ0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เงินได้สุทธิ150,001-500,000บาท	เสียภาษีร้อยละ10				15,318	868	1,434	2,017	2,618	3,236	3,873	4,529
เงินได้สุทธิ500,001-1,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ20											
เงินได้สุทธิ1,000,001-4,000,000บาท	เสียภาษีร้อยละ30											
เงินได้สุทธิ4,000,001บาทขึ้นไป	เสียภาษีร้อยละ37											
รวมภาษีเงินได้ที่ต้องชำระ		-	-	-	15,318	868	1,434	2,017	2,618	3,236	3,873	4,529

### (2.3) ค่าผ่อนชำระเงินกู้

กรณีกู้เงินเพื่อทำโครงการ จะเป็นการกู้เพื่อของสร้างที่อยู่อาศัยเท่านั้นและมีที่ดินอยู่แล้ว โดยต้นทุนจากการกู้ยืมเงินประเภทเงินกู้เพื่อที่อยู่อาศัยจากธนาคารพาณิชย์ คิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.75 ส่วนประเภทเงินกู้ลงทุนประกอบธุรกิจไม่ได้รับการพิจารณาจากธนาคารพาณิชย์ เนื่องจากเป็นธุรกิจที่มีความเสี่ยงสูง

#### 4.2.2 รายรับจากการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น

การประเมินระดับความสำเร็จของการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น จากบทความที่เคยตีพิมพ์ลงในหนังสือพิมพ์ นานยางซางเป่า ฉบับวันที่ 25 พฤศจิกายน 2004 ประเทศมาเลเซีย (Nan Yang Shang Pau on 25th November 2004) เป็นบทความที่ผ่านการสรุปของผู้เชี่ยวชาญการทำฟาร์มรังนกแอ่นของประเทศมาเลเซีย ได้แบ่งระดับของบ้านนกแอ่นที่ล้มเหลวและประสบความสำเร็จไว้ 3 ระดับดังนี้ (ฐิติพันธ์ วสุธาภิรมย์, 2552a)

ระดับที่ 1 ฟาร์มรังนกแอ่นที่ล้มเหลวไม่ประสบความสำเร็จ คือ ไม่สามารถตั้งดูนกแอ่นมากกว่า 50 ตัว เข้าอยู่อาศัย และได้รังนกแอ่นน้อยกว่า 5 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน

ระดับที่ 2 ฟาร์มรังนกแอ่นที่เกือบจะผ่านขีดระดับความล้มเหลวแต่ยังไม่ผ่าน 100 % คือ ไม่สามารถตั้งดูนกแอ่นมากกว่า 100 ตัว เข้าอยู่อาศัย และได้รังนกแอ่นน้อยกว่า 10 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน

ระดับที่ 3 ระดับ A คือ บ้านนกแอ่นที่ประสบความสำเร็จแน่นอน และสามารถแบ่งระดับย่อยของระดับ A แบ่งออกเป็น 8 ระดับ ดังนี้

- 1 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 150 ตัว และได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 2 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 200 ตัว และได้รังนกแอ่น 20 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 3 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 250 ตัว และได้รังนกแอ่น 25 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 4 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 300 ตัว และได้รังนกแอ่น 35 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 5 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 350 ตัว และได้รังนกแอ่น 40 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 6 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 400 ตัว และได้รังนกแอ่น 45 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 7 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 450 ตัว และได้รังนกแอ่น 50 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน
- 8 A นกแอ่นเข้าอยู่อาศัยได้มากกว่า 500 ตัว และได้รังนกแอ่น 55 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน

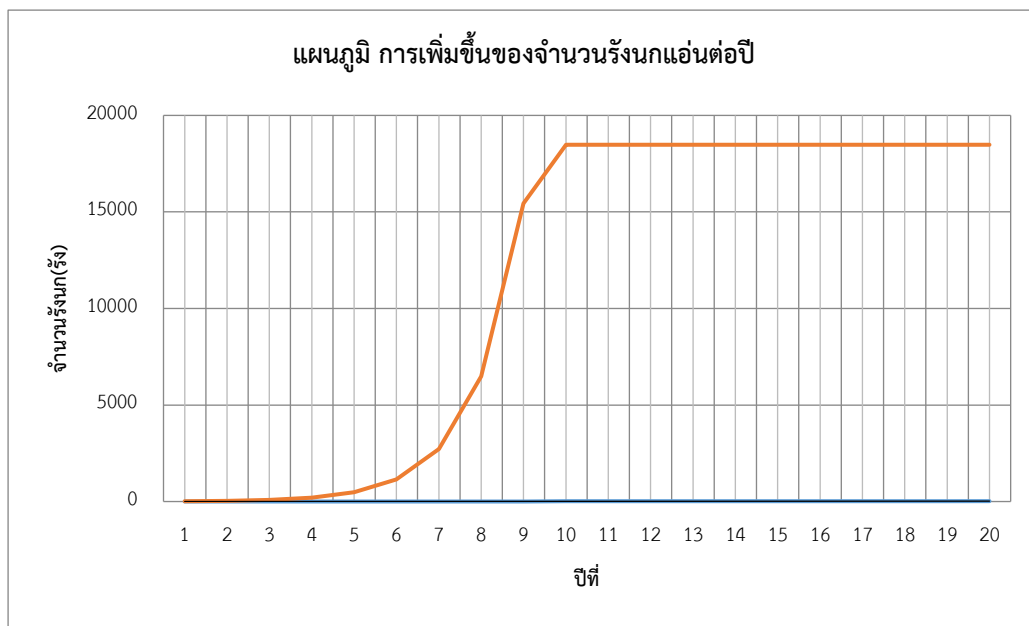
ดังนั้น กรณีศึกษานี้ พิจารณาการเพิ่มขึ้นของประชากรนำแอ่นจากวงจรการทำรังและวางไข่ตามธรรมชาติ โดยมีสมมุติฐานดังนี้

- (1) นกแอ่นทำรัง 1 คู่ ทำรัง 3 ครั้งต่อปี และทำรัง ณ ตำแหน่งเดิม
- (2) รังนกแอ่น 1 รัง สามารถวางไข่ได้ 2 ฟอง
- (3) อัตราเสียชีวิตของนกแอ่นเกิดใหม่ 20%
- (4) อัตราสูญเสียจากนกแอ่นย้ายถิ่นหรืออื่นๆ 30%
- (5) พื้นที่ 1 ตารางเมตรสามารถรองรับนกแอ่นได้ 60 รัง
- (6) รังนกแอ่น 120 รัง หนัก 1 กิโลกรัม
- (7) ราคารังนกแอ่น เฉลี่ย 20,000 บาทต่อกิโลกรัม ราคาเพิ่มขึ้น 3%ต่อปีตามอัตราเงินเฟ้อ
- (8) รายได้เกิดจากการขายรังนกดิบต่อลานประมูล หักค่าธรรมเนียม 1%
- (8) โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1 A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน

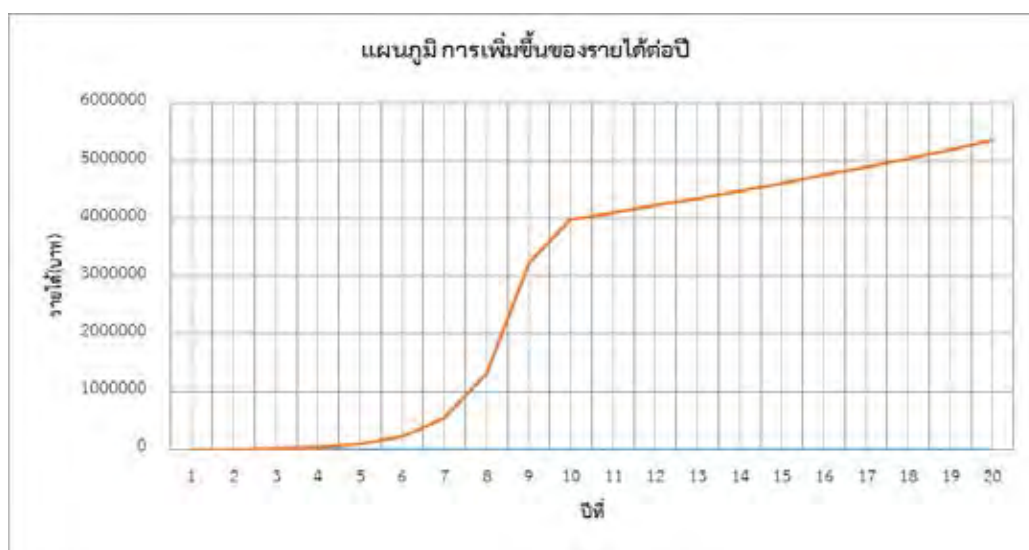
จากสมมุติฐานข้างต้นสามารถคำนวณการเพิ่มขึ้นของประชากรนกแอ่น ปริมาณรังนก และรายรับจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่นได้ดังนี้

ตารางที่ 65 โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน (รายละเอียดการคำนวณตามภาคผนวก)

ปีที่	จำนวนนกแอ่นต้นปี (คู่)	จำนวนรังนกแอ่น (รัง)	น้ำหนักรังนกแอ่น (กิโลกรัม/ปี)	รายได้ต่อปี(บาท) จากการขายลาน ประมูล
1	5	15	0.13	2,475
2	12	36	0.30	6,067
3	28	85	0.71	14,873
4	67	202	1.69	36,460
5	160	481	4.01	89,378
6	382	1,145	9.55	219,102
7	909	2,726	22.72	537,106
8	2,163	6,488	54.07	1,316,663
9	5,147	15,442	128.68	3,227,667
10	12,251	18,480	154.00	3,978,514
11	14,661	18,480	154.00	4,097,870
12	14,661	18,480	154.00	4,220,806
13	14,661	18,480	154.00	4,347,430
14	14,661	18,480	154.00	4,477,853
15	14,661	18,480	154.00	4,612,189
16	14,661	18,480	154.00	4,750,554
17	14,661	18,480	154.00	4,893,071
18	14,661	18,480	154.00	5,039,863
19	14,661	18,480	154.00	5,191,059
20	14,661	18,480	154.00	5,346,791



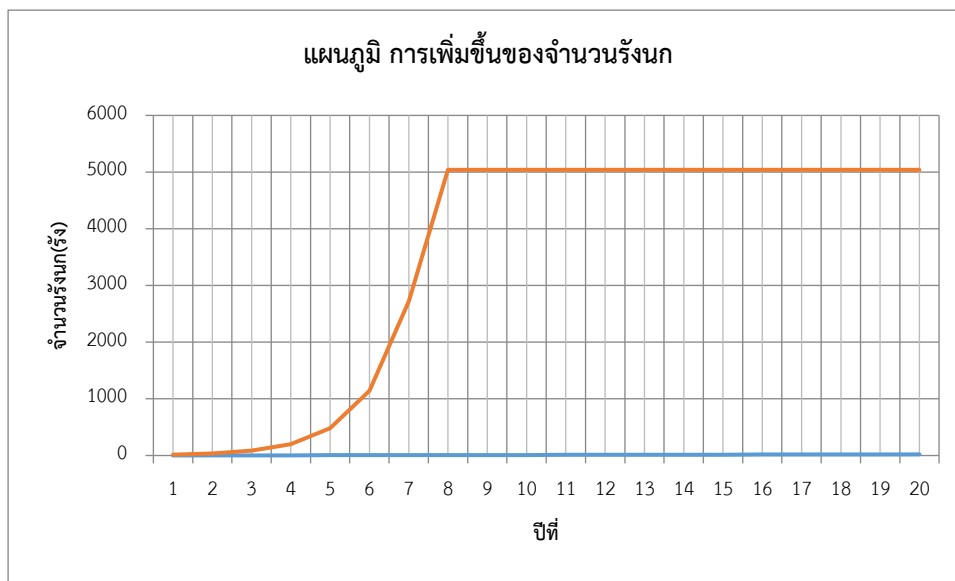
รูปที่ 69 แผนภูมิการเพิ่มขึ้นของจำนวนรังนกแอ่นต่อปี กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 308 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)



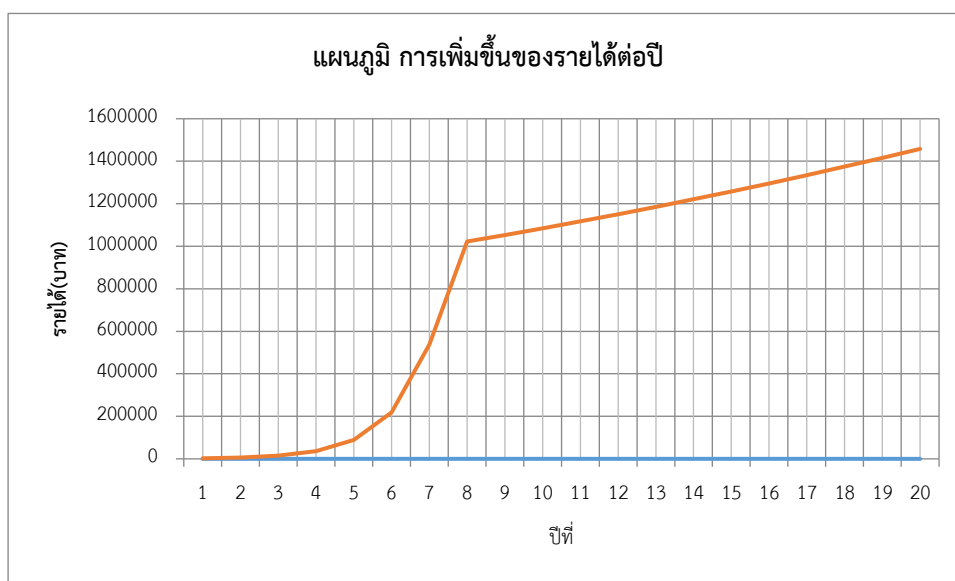
รูปที่ 70 การเพิ่มขึ้นของรายได้ต่อปี กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 308 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)

ตารางที่ 66 การสรุปรายรับจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)

ปีที่	จำนวนนกแอ่นต้นปี (คู่)	จำนวนรังนกแอ่น (รัง)	น้ำหนักรังนกแอ่น (กิโลกรัม/ปี)	รายได้ต่อปี (บาท) จากการขายลานประมูล
1	5	15	0.13	2,475
2	12	36	0.30	6,067
3	28	85	0.71	14,873
4	67	202	1.69	36,460
5	160	481	4.01	89,378
6	382	1,145	9.55	219,102
7	909	2,726	22.72	537,106
8	2,163	5,040	42.00	1,022,763
9	3,998	5,040	42.00	1,053,446
10	3,998	5,040	42.00	1,085,049
11	3,998	5,040	42.00	1,117,601
12	3,998	5,040	42.00	1,151,129
13	3,998	5,040	42.00	1,185,663
14	3,998	5,040	42.00	1,221,233
15	3,998	5,040	42.00	1,257,870
16	3,998	5,040	42.00	1,295,606
17	3,998	5,040	42.00	1,334,474
18	3,998	5,040	42.00	1,374,508
19	3,998	5,040	42.00	1,415,743
20	3,998	5,040	42.00	1,458,216



รูปที่ 71 แผนภูมิการเพิ่มขึ้นของจำนวนรังนกแอนต่อปี กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอน 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)



รูปที่ 72 แผนภูมิการเพิ่มขึ้นของรายได้ต่อปี กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอน 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)

#### 4.2.3 การวิเคราะห์งบกระแสเงินสดจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น

จากข้อมูลต้นทุนคงที่ ต้นทุนการดำเนินการ และรายรับจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น สอง 2 กรณี ตัวอย่างคือ

กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร และกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับนกแอ่นทำรัง พื้นที่ 112 ตารางเมตร สามารถนำมาสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์งบกระแสเงินสดจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น ได้ดังนี้

แบบจำลอง 1 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบซื้อที่ดินและสร้างใหม่(ใช้ทุนส่วนตัว)

แบบจำลอง 2 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบสร้างใหม่บนที่ดินเดิม(ใช้ทุนส่วนตัว)

แบบจำลอง 3 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบดัดแปลงอาคารที่มีอยู่เดิม

แบบจำลอง 4 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิม

แบบจำลอง 5 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบสร้างใหม่บนที่ดินเดิม(กู้เงินเพื่อสร้างเฉพาะอาคาร)

การวิเคราะห์งบกระแสเงินสดเพื่อศึกษาผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดผู้เข้าร่วมลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น และก่อให้เกิดการแข่งขันเพื่อให้ได้มาซึ่งที่ดินหรืออาคารในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมนำมาสู่การเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่เมือง โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินการลงทุนแต่ละแบบจำลองดังต่อไปนี้

##### 1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (Net Present Value: NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็นการวัดมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ หรือเป็นการหาผลต่างระหว่าง มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม และมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมของโครงการ โดยคิดอัตราลด(Discount Rate) ตามอัตราผลตอบแทนที่หน่วยธุรกิจต้องการหรืออัตราต้นทุนของเงินทุน

การกำหนดอัตราคิดลด สามารถกำหนดเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่1 ใช้เงินทุนส่วนตัวทั้งหมดในการลงทุน อัตราคิดลดของผู้ประกอบการซึ่งถือเป็นอัตราต้นทุนจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น ประกอบด้วย อัตราเงินเฟ้อร้อยละ 3, อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 1 ปี ร้อยละ 2 ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย และอัตราความเสี่ยงร้อยละ 3 ในการลงทุนของธุรกิจรังนกแอ่น ดังนั้น อัตราคิดลดหรืออัตราต้นทุนของเงินลงทุนส่วนตัวทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 8

กรณีที่2 ใช้เงินทุนส่วนตัวร้อยละ50 และเงินกู้ธนาคารร้อยละ50 สามารถคำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักจากอัตราต้นทุนดังต่อไปนี้

- อัตราต้นทุนจากทุนส่วนตัวซึ่งคิดเป็นร้อยละ8 จากองค์ประกอบด้านเงินเฟ้อ, อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำและอัตราความเสี่ยง เช่นเดียวกับกรณีที่1ข้างต้น

- อัตราต้นทุนจากการกู้ยืมจากธนาคาร คิดเป็นร้อยละ6.75 ที่มาจากอัตราดอกเบี้ยการกู้ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์ประเภทเงินกู้เพื่อที่อยู่อาศัย

โดยการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักจากอัตราต้นทุน สามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$WACC = W1r1 + W2r2$$

เมื่อ W1 คือ อัตราส่วนของการลงทุนของทุนส่วนตัวต่อทุนทั้งหมด

W2 คือ อัตราส่วนของการลงทุนของทุนจากการกู้ยืมจากธนาคารต่อทุนทั้งหมด

r1 คือ อัตราต้นทุนของเงินลงทุนส่วนตัว

$r_2$  คือ อัตราดอกเบี้ยจากการกู้ยืมเงินธนาคาร

$$\begin{aligned} \text{โดย } WACC &= (0.5)(8\%) + (0.5)(6.75\%) \\ &= 7.38\% \end{aligned}$$

ดังนั้นอัตราคิดลดจากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักจากอัตราต้นทุนจากหุ้นส่วนตัวและทุนจากการกู้ยืมเงินจากธนาคาร คิดเป็นร้อยละ 7.38

## 2) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเป็นเกณฑ์การวิเคราะห์เพื่อหาอัตราผลตอบแทนภายในของเงินลงทุนในการเทียบกับอัตราคิดลด โดยอัตราผลตอบแทนภายในคืออัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งอัตราคิดลดดังกล่าวทำให้ผลประโยชน์ตอบแทนและต้นทุนที่จ่ายไปของโครงการที่ได้คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเท่ากัน

หลักการในการตัดสินใจลงทุนในโครงการ โดยนำค่าที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับอัตราคิดลดจากต้นทุนโครงการที่กำหนด ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดจากต้นทุนโครงการถือว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุน แต่หากค่าที่ได้ต่ำกว่าอัตราคิดลดจากต้นทุนโครงการ ถือว่าโครงการนั้นไม่คุ้มค่าในการลงทุน

## 3) ระยะเวลาคืนทุน (payback period)

ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ ระยะเวลาหรือจำนวนปีการดำเนินงานที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี

การวิเคราะห์งบกระแสเงินสดเพื่อศึกษาผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนธุรกิจรังนกแอน สร้างแบบจำลองจากข้อมูลต้นทุนคงที่ ต้นทุนดำเนินการ และผลตอบแทนโครงการได้มาจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอนและนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์ทางการเงิน (financial analysis) เพื่อประเมิน ผลตอบแทนทางการเงินและความเสี่ยงด้านการลงทุน โดยมีโครงสร้างแบบจำลองงบกระแสเงินสดเพื่อแจกแจงต้นทุนคงที่ ต้นทุนดำเนินการ และผลตอบแทนโครงการเป็นรายปี ทั้งหมด 20 ปี

โดยที่มูลค่าสุดท้ายของทรัพย์สิน (Reversionary Value: RV) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$RV = \frac{NOI(n+1)}{\text{Reversionary Yield}}$$

เมื่อ Net Operating Income(NOI) = ผลตอบแทนโครงการสุทธิ ณ ปีที่ n+1

Reversionary Yield = อัตราคิดลด (Discount Rate)- อัตราการเพิ่มขึ้นของกระแสเงินสดปี

สุดท้าย

หมายเหตุ: Reversionary Yield ใช้วิธีปรับจากอัตราคิดลด

$$\text{ดังนั้น } \text{มูลค่าสุดท้ายปีที่ 20} = \frac{\text{ผลตอบแทนสุทธิปีที่ 21}}{(0.08 - 0.01 = 0.07)}$$

โดยที่ อัตราคิดลด = 8% และ อัตราการเพิ่มขึ้นของกระแสเงินสดปีสุดท้าย = 1%



ตารางที่ 67 แบบจำลองการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น

รายการ/ ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>ต้นทุนโครงการ</b>																						
1 ต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม																						
1.1 ค่าที่ดิน	x																					
1.2 ค่าปรับที่ดิน	x																					
1.3 ค่ารั้ว	x																					
2 ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร																						
ค่าก่อสร้างอาคาร	x																					
3 งานระบบอุปกรณ์อาคาร																						
3.1 ไม้ตีรังสำหรับนกแอ่นทำรัง	x																					
3.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น																						
เครื่องวัด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น	x					x					x					x						x
ชุดปั๊มพ่นหมอกแรงดันต่ำ	x					x					x					x						x
เครื่องทำความชื้น/พ่นหมอก	x					x					x					x						x
ถังพักน้ำ 3 ถัง	x																					
ระบบท่อน้ำพลาสติก(PVC) และอุปกรณ์	x																					
ค่าแรงการติดตั้ง	x					x					x					x						x

รายการ/ ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>ต้นทุนโครงการ</b>																						
3.3 ระบบขยายเสียงและลำโพง																						
เครื่องเสียง /แอมป์ไฟเอร์	x					x					x					x						x
ลำโพงหลายทิศทางสำหรับเรียกนกปากทางเข้า	x					x					x					x						x
ลำโพงเรียกนกเข้าภายในอาคาร	x					x					x					x						x
ลำโพงสำหรับกล่อมนกภายในอาคาร	x					x					x					x						x
สายต่อลำโพง	x					x					x					x						x
ค่าแผ่นซีดี เสียงกล่อมนกภายใน	x					x					x					x						x
ค่าแผ่นซีดี เสียงเรียกนกภายนอก	x					x					x					x						x
ค่าแรงการติดตั้ง	x					x					x					x						x
3.4 ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด																						
ชุดรีโมทสำหรับเปิดปิดทางเข้าออกนก	x					x					x					x						x
กล้องวงจรปิดอินฟราเรด	x					x					x					x						x
เครื่องบันทึกภาพ 4 กล้องวงจรปิด	x					x					x					x						x
สายสัญญาณ	x					x					x					x						x
จอมอนิเตอร์ (17 นิ้ว)	x					x					x					x						x
เครื่องไฟฟ้าสำรอง	x										x											x
ค่าแรงการติดตั้ง	x																					
3.5 ระบบฮอร์โมนเรียกนก																						
ฮอร์โมนปรับสภาพบ้านนกแอ่น	x					x					x					x						x
เครื่องสำหรับควบคุมการฉีดพ่นฮอร์โมน	x					x					x					x						x

รายการ/ ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>ต้นทุนโครงการ</b>																						
4 <b>ต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบ</b>																						
<b>ค่าที่ปรึกษาการออกแบบ</b>	x																					
<b>5 ต้นทุนค่าดำเนินการ</b>																						
5.1 <b>ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์</b>																						
5.2 <b>ค่าน้ำประปาจากระบบอุปกรณ์ภายในอาคาร</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.3 <b>ค่าไฟฟ้าจากระบบอุปกรณ์ภายในอาคาร</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.4 <b>ค่าแรงงานในการเก็บรังนกและรักษาความปลอดภัย</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.5 <b>ค่าแรงทำความสะอาดรังนก</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.6 <b>ค่าใช้จ่ายทั่วไป</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>6 ค่าภาษี</b>																						
6.1 <b>ภาษีโรงเรือน</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6.2 <b>ภาษีเงินได้</b>							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>7 ค่าผ่อนชำระเงินกู้</b>																						
		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
<b>ผลตอบแทนของโครงการ</b>																						
1. <b>รายได้จากการขายรังนกดิบ</b>							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

หมายเหตุ: X หมายถึง มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหรือมีรายได้เกิดขึ้น

ช่องว่าง หมายถึง ไม่มีค่าใช้จ่าย หรือไม่มีรายได้

ที่มาของข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์

ตารางที่ 68 แบบจำลองที่1 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอน โดยการซื้อที่ดินและสร้างใหม่ (ใช้ทุนส่วนตัว)

ปีที่	ต้นทุนโครงการ	ผลตอบแทนโครงการ	ผลตอบแทนสุทธิ (รังนก 20,000บาท/กก.)	มูลค่าปัจจุบัน (PV) ของผลตอบแทนสุทธิ
0	4,223,756	-	- 4,223,756	-4,223,756
1	160,500	2,475	-158,025	-146,319
2	163,596	6,067	-157,529	-135,056
3	167,197	14,873	-152,324	-120,919
4	274,440	36,460	-237,980	-174,922
5	529,835	89,378	-440,457	-299,768
6	177,598	219,102	41,504	26,155
7	181,525	537,106	355,581	207,478
8	294,995	1,316,663	1,021,668	551,975
9	219,603	3,227,667	3,008,064	1,504,781
10	676,090	3,978,514	3,302,424	1,529,661
11	284,140	4,097,870	3,813,730	1,635,643
12	404,223	4,220,806	3,816,583	1,515,618
13	300,014	4,347,430	4,047,416	1,488,226
14	308,023	4,477,853	4,169,830	1,419,665
15	708,822	4,612,189	3,903,367	1,230,504
16	442,164	4,750,554	4,308,390	1,257,578
17	334,346	4,893,071	4,558,725	1,232,082
18	343,251	5,039,863	4,696,612	1,175,323
19	352,901	5,191,059	4,838,158	1,121,060
20	1,186,048	5,346,791	73,362,509	16,632,475
<b>มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV): อัตราคิดลด 8%</b>				<b>27,427,483</b>
<b>อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)</b>				<b>22.03%</b>
<b>จุดคุ้มทุน (payback period)</b>				<b>10 ปี 9 เดือน</b>

ที่มา: จากการคำนวณ รายละเอียดตามภาคผนวก

แบบจำลองที่1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ค่าอัตราคิดลด 8% เท่ากับ 27,427,483 บาท หมายความว่า การลงทุนสามารถก่อให้เกิดกระแสเงินสดสุทธิมากกว่าเงินลงทุน(มีค่าเป็นบวก) โดยสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ ,อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ อัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังได้ผลตอบแทนคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 27,427,483 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 22.03% แสดงให้เห็นว่าอัตรา

ผลตอบแทนภายในของโครงการมากกว่าอัตราต้นทุนหรืออัตราคิดลด 8% หมายความว่า อัตราผลตอบแทนภายในสามารถเอาชนะอัตราเงินเฟ้อ, อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ และอัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังมีโอกาสสร้างอัตราผลตอบแทนอีกถึง 22.03% ก่อนที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะติดลบ แบบจำลองที่ 1 เริ่มมีกำไรจากการลงทุนเมื่อขึ้นปีที่ 6 และใช้เวลา 10 ปี 9 เดือน ถึงจะคืนทุน

ตารางที่ 69 แบบจำลองที่ 2 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอนโดยการสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (ใช้ทุนส่วนตัว)

ปีที่	ต้นทุนโครงการ	ผลตอบแทนโครงการ	ผลตอบแทนสุทธิ (รังนก 20,000บาท/กก.)	มูลค่าปัจจุบัน (PV) ของผลตอบแทนสุทธิ
0	3,646,256	-	-3,646,256	-3,646,256
1	160,500	2,475	-158,025	-146,319
2	163,596	6,067	-157,529	-135,056
3	167,197	14,873	-152,324	-120,919
4	274,440	36,460	-237,980	-174,922
5	529,835	89,378	-440,457	-299,768
6	177,598	219,102	41,504	26,155
7	181,525	537,106	355,581	207,478
8	294,995	1,316,663	1,021,668	551,975
9	219,603	3,227,667	3,008,064	1,504,781
10	676,090	3,978,514	3,302,424	1,529,661
11	284,140	4,097,870	3,813,730	1,635,643
12	404,223	4,220,806	3,816,583	1,515,618
13	300,014	4,347,430	4,047,416	1,488,226
14	308,023	4,477,853	4,169,830	1,419,665
15	708,822	4,612,189	3,903,367	1,230,504
16	442,164	4,750,554	4,308,390	1,257,578
17	334,346	4,893,071	4,558,725	1,232,082
18	343,251	5,039,863	4,696,612	1,175,323
19	352,901	5,191,059	4,838,158	1,121,060
20	1,186,048	5,346,791	73,362,509	16,632,475
<b>มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV): อัตราคิดลด 8%</b>				<b>28,004,983</b>
<b>อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)</b>				<b>23.16%</b>
<b>จุดคุ้มทุน (Payback Period)</b>				<b>10 ปี 5 เดือน</b>

ที่มา: จากการคำนวณ รายละเอียดตามภาคผนวก

แบบจำลองที่ 2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ค่าอัตราคิดลด 8% เท่ากับ 28,004,983 บาท หมายความว่า การลงทุนสามารถก่อให้เกิดกระแสเงินสดสุทธิมากกว่าเงินลงทุน (มีค่าเป็นบวก) โดยสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ ,อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ อัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังได้ผลตอบแทนคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 28,004,983 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน(IRR) เท่ากับ 23.16% แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมากกว่าอัตราต้นทุนหรืออัตราคิดลด 8% หมายความว่า อัตราผลตอบแทนภายในสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ, อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ และอัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังมีโอกาสสร้างอัตราผลตอบแทนอีกถึง 23.16% ก่อนที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะติดลบ แบบจำลองที่ 2 เริ่มมีกำไรจากการลงทุนเมื่อขึ้นปีที่ 6 และใช้เวลา 10 ปี 5 เดือน ถึงจะคืนทุน

ตารางที่ 70 แบบจำลองที่ 3 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอนดโดยการตัดแปลงอาคารที่มีอยู่เดิม

ปีที่	ต้นทุนโครงการ	ผลตอบแทนโครงการ	ผลตอบแทนสุทธิ (รังนก 20,000บาท/กก.)	มูลค่าปัจจุบัน (PV) ของ ผลตอบแทนสุทธิ
0	990,256	-	-990,256	- 990,256
1	160,500	2,475	-158,025	- 146,319
2	163,596	6,067	-157,529	- 135,056
3	167,197	14,873	-152,324	- 120,919
4	222,440	36,460	-185,980	- 136,701
5	355,556	89,378	-266,178	- 181,156
6	177,598	219,102	41,504	26,155
7	181,525	537,106	355,581	207,478
8	240,915	1,316,663	1,075,748	581,193
9	219,603	3,227,667	3,008,064	1,504,781
10	479,897	3,978,514	3,498,617	1,620,537
11	284,140	4,097,870	3,813,730	1,635,643
12	347,980	4,220,806	3,872,826	1,537,952
13	300,014	4,347,430	4,047,416	1,488,226
14	308,023	4,477,853	4,169,830	1,419,665
15	516,679	4,612,189	4,095,510	1,291,076
16	383,672	4,750,554	4,366,882	1,274,651
17	334,346	4,893,071	4,558,725	1,232,082
18	343,251	5,039,863	4,696,612	1,175,323
19	352,901	5,191,059	4,838,158	1,121,060
20	778,265	5,346,791	77,931,035	16,719,964
<b>มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV): อัตราคิดลด 8%</b>				<b>31,125,378</b>
<b>อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)</b>				<b>33.98%</b>
<b>จุดคุ้มทุน (payback period)</b>				<b>7 ปี 10 เดือน</b>

ที่มา: จากการคำนวณ รายละเอียดตามภาคผนวก

แบบจำลองที่ 3 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ค่าอัตราคิดลด 8% เท่ากับ 31,125,378 บาท หมายความว่า การลงทุนสามารถก่อให้เกิดกระแสเงินสดสุทธิมากกว่าเงินลงทุน(มีค่าเป็นบวก) โดยสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ ,อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ อัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังได้ผลตอบแทนคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 31,125,378 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 33.98% แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมากกว่าอัตราต้นทุนหรืออัตราคิดลด 8% หมายความว่า อัตราผลตอบแทนภายในสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ, อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ และอัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังมีโอกาสสร้างอัตราผลตอบแทนอีกถึง 33.98% ก่อนที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะติดลบ แบบจำลองที่ 3 เริ่มมีกำไรจากการลงทุนเมื่อขึ้นปีที่ 6 และใช้เวลา 7 ปี 10 เดือน ถึงจะคืนทุน

ตารางที่ 71 แบบจำลองที่ 4 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอนโดยการต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิม

ปีที่	ต้นทุนโครงการ	ผลตอบแทนโครงการ	ผลตอบแทนสุทธิ (รังนก 20,000บาท/กก.)	มูลค่าปัจจุบัน (PV) ของ ผลตอบแทนสุทธิ
0	374,968	-	-374,968	-374,968
1	17,400	2,475	-14,925	-13,819
2	17,760	6,067	-11,693	-10,025
3	18,239	14,873	-3,366	-2,672
4	41,501	36,460	-5,041	-3,705
5	122,108	89,378	-32,730	-22,276
6	19,529	219,102	199,573	125,765
7	20,059	537,106	517,047	301,692
8	44,284	1,022,763	978,479	528,642
9	21,046	1,053,446	1,032,400	516,457
10	142,836	1,085,049	942,213	436,427
11	22,089	1,117,601	1,095,512	469,846
12	47,320	1,151,129	1,103,809	438,338
13	23,190	1,185,663	1,162,473	427,439
14	39,022	1,221,233	1,182,211	402,497
15	138,762	1,257,870	1,119,108	352,790
16	52,069	1,295,606	1,243,537	362,976
17	27,601	1,334,474	1,306,873	353,207
18	28,779	1,374,508	1,345,729	336,767
19	30,119	1,415,743	1,385,624	321,066
20	322,552	1,458,216	22,126,908	4,747,288
<b>มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV): อัตราคิดลด 8%</b>				<b>9,693,732</b>
<b>อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)</b>				<b>38.01%</b>
<b>จุดคุ้มทุน (payback period)</b>				<b>7 ปี 1 เดือน</b>

ที่มา: จากการคำนวณ รายละเอียดตามภาคผนวก

แบบจำลองที่ 4 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ค่าอัตราคิดลด 8% เท่ากับ 9,693,732 บาท หมายความว่า การลงทุนสามารถก่อให้เกิดกระแสเงินสดสุทธิมากกว่าเงินลงทุน (มีค่าเป็นบวก) โดยสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ อัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังสามารถผลตอบแทนคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 9,693,732 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 38.01% แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมากกว่าอัตราต้นทุนหรืออัตราคิดลด 8% หมายความว่า อัตราผลตอบแทนภายในสามารถเอาชนะอัตราเงินเพื่อ อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ และอัตราความเสี่ยงจากการลงทุน และยังมีโอกาสสร้างอัตราผลตอบแทนอีกถึง 38.01% ก่อนที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะติดลบ แบบจำลองที่ 4 เริ่มมีกำไรจากการลงทุนเมื่อขึ้นปีที่ 6 และ ใช้เวลา 7 ปี 1 เดือน ถึงจะคืนทุน

ตารางที่ 72 แบบจำลองที่ 5 การหามูลค่าปัจจุบันของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น โดยการสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (กู้เงินเพื่อสร้างเฉพาะอาคาร)

ปีที่	ต้นทุนโครงการ	ผลตอบแทนโครงการ	ผลตอบแทนสุทธิ (รับยก 20,000บาท/กก.)	มูลค่าปัจจุบัน (PV) ของ ผลตอบแทนสุทธิ
0	1,823,128	-	-1,823,128	-1,823,128
1	326,849	2,475	-324,374	-302,080
2	329,945	6,067	-323,878	-280,889
3	333,546	14,873	-318,673	-257,380
4	388,789	36,460	-352,329	-265,005
5	521,905	89,378	-432,527	-302,968
6	343,947	219,102	-124,845	-81,439
7	347,874	537,106	189,232	114,956
8	405,514	1,316,663	911,149	515,469
9	355,536	3,227,667	2,872,131	1,513,190
10	562,890	3,978,514	3,415,624	1,675,853
11	363,553	4,097,870	3,734,317	1,706,294
12	423,705	4,220,806	3,797,101	1,615,740
13	371,940	4,347,430	3,975,490	1,575,384
14	376,037	4,477,853	4,101,816	1,513,731
15	580,662	4,612,189	4,031,527	1,385,538
16	443,504	4,750,554	4,307,050	1,378,496
17	389,903	4,893,071	4,503,168	1,342,210
18	394,404	5,039,863	4,645,459	1,289,459
19	399,518	5,191,059	4,791,541	1,238,599
20	820,211	5,346,791	87,043,688	20,954,114
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV): อัตราคิดลด 7.38%				30,188,840
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				26.87%
จุดคุ้มทุน (payback period)				9 ปี 9 เดือน

ที่มา: จากการคำนวณ รายละเอียดตามภาคผนวก



แบบจำลองที่ 5 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ค่าอัตราคิดลด 7.38% เท่ากับ 30,188,840 บาท หมายความว่า การลงทุนสามารถก่อให้เกิดกระแสเงินสดสุทธิมากกว่าเงินลงทุน(มีค่าเป็นบวก) โดยสามารถเอาชนะอัตราเงินเฟ้อ ,อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ อัตราความเสี่ยงจากการลงทุน ชำระดอกเบี้ยเงินกู้ และยังสามารถผลตอบแทนคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 9,693,732 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 26.87% แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมากกว่าอัตราต้นทุนหรืออัตราคิดลด 7.38% หมายความว่า อัตราผลตอบแทนภายในสามารถเอาชนะอัตราเงินเฟ้อ, อัตราค่าเสียโอกาสจากการฝากประจำ อัตราความเสี่ยงจากการลงทุน ชำระดอกเบี้ยเงินกู้ และยังมีโอกาสสร้างอัตราผลตอบแทนอีกถึง 26.87% ก่อนที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิจะติดลบแบบจำลองที่ 3 ใช้เวลา 9 ปี 9 เดือน ถึงจะคืนทุน

อย่างไรก็ตาม เงินที่ต้องชำระดอกเบี้ย 166,349 ต่อปี นับตั้งแต่ปีแรกที่ดำเนินการ แต่ผลตอบแทนที่ได้จากการขายรังนกแอ่นที่สามารถชำระดอกเบี้ยได้จะเริ่มในปีที่ 6 เป็นต้นไป ดังนั้นช่วงปีที่ 1-5 ผู้ประกอบการต้องใช้ทุนส่วนตัวในการชำระดอกเบี้ยเงินกู้

ตารางที่ 73 การเปรียบเทียบแบบจำลองการวิเคราะห์หั่งบกระแสเงินสดจากการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น

แบบจำลอง	1) ต้นทุนคงที่	1.1) ต้นทุนค่าที่ดินและปรับปรุงพื้นที่	1.2) ค่าก่อสร้างอาคาร/ตัดแปลงอาคาร	1.3) ต้นทุนค่าอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายใน	2) ต้นทุนดำเนินการปีที่1	3) อัตราคิดลด	4) NPV	5) IRR	6) Payback Period
แบบจำลองที่1 ซื้ที่ดินและสร้างใหม่ (ใช้ทุนส่วนตัว)	4,217,016 (100%)	797,500 (18.91%)	2,646,000 (62.75%)	773,516 (18.34%)	158,400	8.00%	27,427,48 3	22.03%	10 ปี 9 เดือน
แบบจำลองที่2 สร้างใหม่บนที่ดินเดิม (ใช้ทุนส่วนตัว)	3,639,516 (100%)	220,000 (6.04%)	2,646,000 (72.70%)	773,516 (21.25%)	158,400	8.00%	28,004,98 3	23.16%	10 ปี 5 เดือน
แบบจำลองที่3 ตัดแปลงอาคารที่มีอยู่เดิม(ใช้ทุนส่วนตัว)	983,516 (100%)	-	210,000 (21.35%)	773,516 (78.65%)	158,400	8.00%	31,125,37 8	33.98%	7 ปี 10 เดือน
แบบจำลองที่4 ต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิม (ใช้ทุนส่วนตัว)	368,228 (100%)	-	112,000 (30.42%)	256,228 (69.58%)	17,400	8.00%	9,693,732	38.01%	7 ปี 1 เดือน
แบบจำลองที่5 การสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (กู้เงิน 50% เพื่อสร้างเฉพาะอาคาร)	4,217,016 (100%)	797,500 (18.91%)	2,646,000 (62.75%)	773,516 (18.34%)	158,400	7.38%	30,188,84 0	26.87%	9 ปี 9 เดือน

#### 4.2.4 คุณลักษณะและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น

จากคำถามของการศึกษาคือคุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น มีอิทธิพลต่อการสร้างแรงจูงใจในการผลิต, ถูกบริโภค และถูกจัดสรรในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ตลอดจนเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับกระบวนการเหล่านี้เป็นอย่างไร และธุรกิจรังนกแอ่นมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวหรือไม่ โดยศึกษาผ่านการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่นในแบบจำลองและสถานการณ์ต่างๆ เพื่อสามารถเข้าใจกลไกเชิงสถาบันซึ่งผลตอบแทนเป็นแรงจูงใจสำคัญในการตัดสินใจลงทุนในการลงทุนธุรกิจรังนกแอ่น โดยสามารถสรุปสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอาศัยและทำรังของนกแอ่นและคุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่นได้ดังนี้

##### 1) สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอาศัยและทำรังของนกแอ่น

ทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งอาหารและแหล่งน้ำ ได้แก่ ชายฝั่งทะเล แม่น้ำ ลำคลอง และอ่างเก็บน้ำ สำหรับการกินน้ำและเล่นน้ำของนกแอ่น รวมถึงเป็นแหล่งอาหารของนกแอ่นคือแมลงที่บินตามผิวน้ำ ที่นกแอ่นสามารถบินโฉบและจับกินแมลงกลางอากาศได้ตั้งแต่เช้าถึงเย็น สถานที่ทำรังของนกแอ่น ต้องอยู่ภายในรัศมีประมาณ 25 กิโลเมตรจากแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ตามเส้นทางการบินของนกแอ่น มีพืชพรรณธรรมชาติที่หลากหลาย ได้แก่ ป่าชายเลน ป่าไม้ พุ่มไม้ ทุ่งหญ้า นาข้าว พื้นที่เกษตรกรรม พืชไร่ และพืชสวน เป็นต้น ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยร้อยละ 50 เป็นพื้นที่ของพืชขนาดเล็ก(พืชที่มีความสูงน้อยกว่า 1 เมตร), ร้อยละ 30 เป็นพื้นที่ของพืชยืนต้น (ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 5 เมตร) และร้อยละ 20 เป็นพื้นที่ของน้ำ

ดังนั้นจากลักษณะทำเลที่ตั้งและพืชพรรณธรรมชาติที่มีความเหมาะสมสำหรับการอาศัยและทำรังของนกแอ่น พบว่า

(1) เมืองปากพนังมีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีลักษณะสอดคล้องกัน กล่าวคือเมืองปากพนังมีทำเลที่ตั้งเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำริมชายฝั่งทะเล ส่งผลให้มีลักษณะภูมิอากาศร้อนชื้น ฝนตกชุก ตลอดทั้งปี การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่รุนแรงมากนัก ประกอบกับเป็นแหล่งอนุรักษ์ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า พื้นที่ป่าชายเลนมีแนวโน้มที่ขยายตัวมากขึ้นจากสภาพป่าแม่น้ำปากพนังที่มีดินตะกอนทับถมเพิ่มขึ้น เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงผิวน้ำซึ่งเป็นอาหารสำหรับนกแอ่น ดังนั้นพื้นที่ป่าชายเลนจึงเป็นแหล่งอาศัยและทำรังของนกแอ่นตามธรรมชาติจำนวนมาก

(2) เมืองปากพนังมีแม่น้ำปากพนังไหลผ่านส่งผลให้พื้นที่โดยรอบเป็นแหล่งเพาะปลูกเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวสำคัญของภูมิภาคและประเทศนับตั้งแต่ในอดีต นอกจากนี้ยังมีการทำเกษตรกรรมอื่นไม่ว่าจะเป็นการปลูกปาล์มน้ำ, ส้มโอ, มะพร้าว เป็นต้น รวมถึงพืชประจำถิ่น เช่น กระถิน, พืชชุ่มน้ำ เป็นต้น ดังนั้นรอบๆเมืองปากพนังจึงมีความหลากหลายของพืชพรรณธรรมชาติ ที่เป็นแหล่งอาศัยของแมลงซึ่งเป็นอาหารของนกแอ่น

(3) เมืองปากพนังนอกจากมีแหล่งน้ำธรรมชาติคือแม่น้ำปากพนังซึ่งไหลผ่านเมืองปากพนังก่อนออกสู่ทะเลแล้ว พื้นที่โดยรอบเมืองยังมีนาทุ่งร้างจำนวนมากตลอดแนวชายฝั่งทะเล ริมสองฝั่งแม่น้ำปากพนังและคลองแขนง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของแมลงผิวน้ำอาหารของนกแอ่น

(4) เมืองปากพนังตั้งอยู่บนเป็นเส้นทางที่นกแอ่นบินเรียกว่า “ถนนนก” ซึ่งเป็นเส้นทางที่นกแอ่นตามธรรมชาติบินผ่านเพื่อหาอาหาร ส่งผลให้นกแอ่นจำนวนมากเข้ามาอาศัยและทำรังในอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยในระยะแรกนกแอ่นเข้ามาอาศัยและทำรังในอาคารว่างไร้ผู้คนอยู่อาศัย เช่น โรงภาพยนตร์ที่หยุดกิจการ, โกดัง,

โบสถ์วัด และอาคารบ้านเรือนที่ถูกทิ้งร้าง เป็นต้น และต่อมาได้มีการสร้างอาคารขึ้นใหม่ หรือต่อเติม ดัดแปลงอาคารเดิมโดยการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เอื้อต่อการอาศัยและทำรังของนกแอ่นโดยเฉพาะ ดังนั้นจากที่เมืองปากพนังอยู่บนเส้นทางถนนก สงผลให้นักแอ่นตามธรรมชาติเข้ามาอาศัยและทำรังในพื้นที่เมืองมากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ซึ่งใกล้แหล่งน้ำและมีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

(5) การสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังขึ้นใหม่ในทำเลที่ตั้งที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ประสบความสำเร็จอยู่แล้ว มีโอกาสที่อาคารสร้างขึ้นใหม่นั้นมีนกแอ่นเข้ามาทำรังในอาคารมากกว่าอาคารที่สร้างห่างไกลออกไป เนื่องจากนกแอ่นมีพฤติกรรมที่สร้างรังประจำที่ ในละแวกที่คุ้นเคย ส่งผลให้ทำเลที่ตั้งที่มีอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังกระจุกตัวหนาแน่นมีประชากรนกแอ่นเพิ่มขึ้นอย่างเท่าทวีคูณ จากปริมาณนกแอ่นที่หนาแน่นในอาคารที่ประสบความสำเร็จ จึงเป็นโอกาสให้นักแอ่นวัยเจริญพันธุ์ที่ยังไม่เคยทำรังมีโอกาสย้ายไปยังอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่มีความแออัดน้อยและมีสภาพแวดล้อมที่ดีกว่าในบริเวณใกล้เคียง มากกว่าทำรังในที่แห่งใหม่ที่ไกลออกไป ดังนั้นถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ย่านชุมชนตลาดจึงเป็นทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและมีโอกาสประสบความสำเร็จมากที่สุดเนื่องจากเป็นเส้นทางถนนก ขนานกับแม่น้ำปากพนังและมีอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ประสบความสำเร็จกระจุกตัวอย่างหนาแน่น

## 2) คุณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น

(1) ธุรกิจรังนกแอ่นมีต้นทุนคงที่หรือต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรกที่สูง ประกอบด้วยต้นทุนค่าก่อสร้างอาคารหรือดัดแปลงอาคาร และต้นทุนค่าปรับสภาพแวดล้อมภายใน ซึ่งต้นทุนมีความจำเป็นต้องดำเนินการให้เสร็จสมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มแรกเนื่องจากการปรับเปลี่ยนภายหลังจากเข้าแอ่นเข้าทำรังแล้วจะทำให้กระบวนการทำรังของนกแอ่น ทำให้นกแอ่นอพยพย้ายทำรังในอาคารอื่นได้

(2) ธุรกิจรังนกแอ่นมีต้นทุนค่าดำเนินการน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนคงที่ เนื่องจากโดยธรรมชาติของนกแอ่นออกหากินเองไม่ต้องให้อาหาร และนกแอ่นใช้น้ำภายในการสร้างรังด้วยตนเองและสามารถสร้างรังใหม่ได้เมื่อมีการเก็บรัง ดังนั้นต้นทุนค่าดำเนินการอยู่ที่ค่าน้ำ ค่าไฟ สำหรับอุปกรณ์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมแก่การทำรัง และค่าจ้างเก็บรังนกแอ่นกรณีที่ไม่เก็บเอง รวมถึงค่าซ่อมแซมและเปลี่ยนอุปกรณ์ตามอายุการใช้งานทุกๆ 4-5 ปี

(3) ผู้ประกอบการต้องมีทุนสำรอง เนื่องจากรังนกแอ่นสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตและเริ่มมีกำไรจากการลงทุนเมื่อขึ้นปีที่ 5 และกรณีที่กู้เงินจะมีรายได้เพียงพอที่สามารถชำระเงินกู้ได้ในปีที่ 6 ดังนั้นในช่วงปีที่ 1-5 ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีเงินทุนสำรองของตนเองในการชำระดอกเบี้ยเงินกู้

(4) ให้ผลตอบแทนในระยะยาว โดยกรณีดัดแปลงและต่อเติมอาคารจะมีระยะเวลาการคืนทุนประมาณ 7 ปี และกรณีซื้อที่ดินและสร้างอาคารใหม่ทั้งหมดมีระยะเวลาการคืนทุนที่ 10 ปี 9 เดือน ส่วนกรณีสร้างอาคารใหม่บนที่ดินเดิมมีระยะเวลาการคืนทุน 10 ปี 5 เดือน อย่างไรก็ตาม หากราคาสร้างนกแอ่นสูงเกินกว่า 20,000 บาทต่อกิโลกรัมตามที่กำหนดในแบบจำลอง ระยะเวลาการคืนทุนจะสั้นลง หรือหากรังนกแอ่นผ่านกระบวนการแปรรูปราคาสร้างนกแอ่นสามารถเพิ่มขึ้นได้หลายเท่าตัวและทำให้ระยะเวลาการคืนทุนสั้นลง

(5) การเพิ่มขึ้นของจำนวนรังนกแอ่น มีอัตราการเพิ่มขึ้นเป็นเท่าทวีคูณเมื่อเวลาผ่านไป และอัตราการเพิ่มขึ้นจะคงที่เมื่อรังนกแอ่นถูกทำรังเต็มพื้นที่อาคาร สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดทั้งปี

(6) ต้องใช้องค์ความรู้และประสบการณ์ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาและปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมอยู่เสมอ

(7) ทำเลที่ตั้งมีผลต่อระดับความสำเร็จของโครงการ ทำเลที่ตั้งที่มีการกระจุกตัวของอาคารรั้งนกแอ่นจะมีผลต่อโอกาสที่นกแอ่นเข้ามาทำรังในอาคารมากกว่าอาคารที่มีทำเลที่ตั้งที่ห่างไกลออกไปจากแหล่งการกระจุกตัวของอาคารนกแอ่น ส่งผลให้ต้นทุนค่าที่ดินของผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนภายหลังสูงกว่าต้นทุนที่ดินของผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนก่อนเนื่องจากเนื่องจากความจำกัดของที่ดินในทำเลที่เหมาะสม

(8) รูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารรั้งนกแอ่นมีผลต่อโอกาสความสำเร็จ โดยอาคารรั้งนกแอ่นที่มีความสูงจะมีโอกาสที่นกแอ่นเข้าทำรังในอาคารมากกว่าอาคารที่สั้นกว่าในทำเลเดียวกัน

(9) นกแอ่นมักทำรังในที่ที่คึกคักหรืออาคารเดิมในกรณีที่มีสภาพแวดล้อมอาคารภายในอาคารมีความเหมาะสม ดังนั้นการที่นกแอ่นย้ายถิ่นที่ทำรังมี 2 กรณี 1) กรณีที่นกแอ่นทำรังเต็มพื้นที่อาคาร 2) มีสภาพแวดล้อมภายในไม่เหมาะสม

(10) ผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนภายหลังมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ประกอบการที่ลงทุนก่อน เนื่องจาก

- มีต้นทุนที่สูงขึ้นจากราคาที่ดินที่เพิ่มมากขึ้นจากความจำกัดที่ดินที่มีความเหมาะสม

- ต้นทุนค่าก่อสร้างที่สูงขึ้นจากการที่ต้องสร้างอาคารให้สูงโดยมีช่องเปิดทางเข้าของนกแอ่นสูง

ระดับไม่น้อยกว่าอาคารข้างเคียง

- กรณีที่อาคารข้างเคียงมีขนาดใหญ่ ต้องรอให้นกแอ่นทำรังเต็มพื้นที่ก่อน

ดังนั้น ผู้ประกอบการธุรกิจรั้งนกแอ่นจึงมีผู้ประสบความสำเร็จเพียง 30% จากผู้ประกอบการทั้งหมด และผู้ประสบความสำเร็จมักเป็นผู้ที่ลงทุนก่อน ส่วนอีก 70% ที่เหลือยังคงต้องใช้เวลา

(11) รั้งนกแอ่นไม่มีการแข่งขันจากสินค้าทดแทน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ส่งผลให้รั้งนกแอ่นมีราคาสูง และยังคงเป็นความต้องการของตลาด ปัจจุบันรั้งนกแอ่นไม่สามารถผลิตได้เพียงพอับความต้องการของตลาด ซึ่งตลาดส่วนใหญ่ของรั้งนกแอ่นปากพังหวังอยู่นอกพื้นที่ทั้งในไทยและต่างประเทศ ดังนั้นการเติบโตของธุรกิจรั้งนกแอ่นจึงไม่ขึ้นกับเศรษฐกิจท้องถิ่นเนื่องจากการเน้นการผลิตเพื่อส่งออกเป็นสำคัญ

(12) ธุรกิจรั้งนกแอ่นถือเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว เนื่องจากธุรกิจรั้งนกแอ่นเป็นสาขาการผลิตพื้นฐาน (basic sector) ของเมืองจากการประเมินรายได้ของผู้ประกอบการและจำนวนพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเมืองปากพังหวังซึ่งไม่น้อยกว่า 300,000 ตารางเมตร และรั้งนกแอ่นเน้นการผลิตเพื่อส่งออกภายนอกท้องถิ่นเป็นหลัก อย่างไรก็ตามธุรกิจรั้งนกแอ่นซึ่งเป็นสาขาการผลิตพื้นฐานของเมืองนั้น กลับไม่ก่อให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การจ้างงานและอุตสาหกรรมที่สืบเนื่องหรือที่เรียกว่าสาขาการผลิตไม่พื้นฐาน (non-basic sector) ที่เน้นการผลิตและบริการเพื่อบริโภคภายในท้องถิ่นน้อยมาก ดังนั้นจึงก่อให้เกิดผลกระทบที่วิคูณ (multiplier effect) น้อย จากการเติบโตของธุรกิจรั้งนกแอ่นในเมืองปากพังหวัง

ดังนั้นจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอาศัยและทำรังของนกแอ่นและคุณลักษณะของธุรกิจรั้งนกแอ่น แสดงให้เห็นว่า ธุรกิจรั้งนกแอ่นมีลักษณะเป็นธุรกิจเชิงเดี่ยว เป็นธุรกิจที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออกและตอบสนองความต้องการของตลาดจากภายนอกเป็นหลัก ไม่ตอบสนองความต้องการของตลาดภายในของเมือง ทำให้การเติบโตของธุรกิจรั้งนกแอ่นไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานและการกระจายรายได้สู่ภาคธุรกิจอื่นๆ ในทางตรงกันข้ามกลับลดความหลากหลายของความเป็นเมืองทั้งด้านเศรษฐกิจ-สังคม และประชากร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความเสื่อมถอยแก่เมืองลดความสามารถของเมืองในการตอบสนองและรับมือกับภัยอันตรายจาก

น้ำท่วมของเมืองปากพนัง นอกจากนี้ธุรกิจร้านค้ายังขึ้นอยู่กับทำเลที่ตั้งและทรัพยากรทางธรรมชาติโดยรอบ เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนและความหลากหลายของพืชพรรณทางธรรมชาติ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทางธรรมชาติและแหล่งอาหารของนกแอ่น ซึ่งถือเป็นปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้

ดังนั้นธุรกิจร้านค้าที่มีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและควบคุมผ่านกลไกเชิงสถาบันทั้งจากภาครัฐ, เอกชน และประชาสังคมของเมือง เพื่อการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทางธรรมชาติและรักษาระดับของความหลากหลายของความเป็นเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ที่อาจนำไปสู่การเสื่อมถอยของเมืองจากการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ สร้างความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ลดความสามารถของเมืองในการรับมือกับสถานการณ์เชิงลบ เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อภัยอันตรายภายนอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

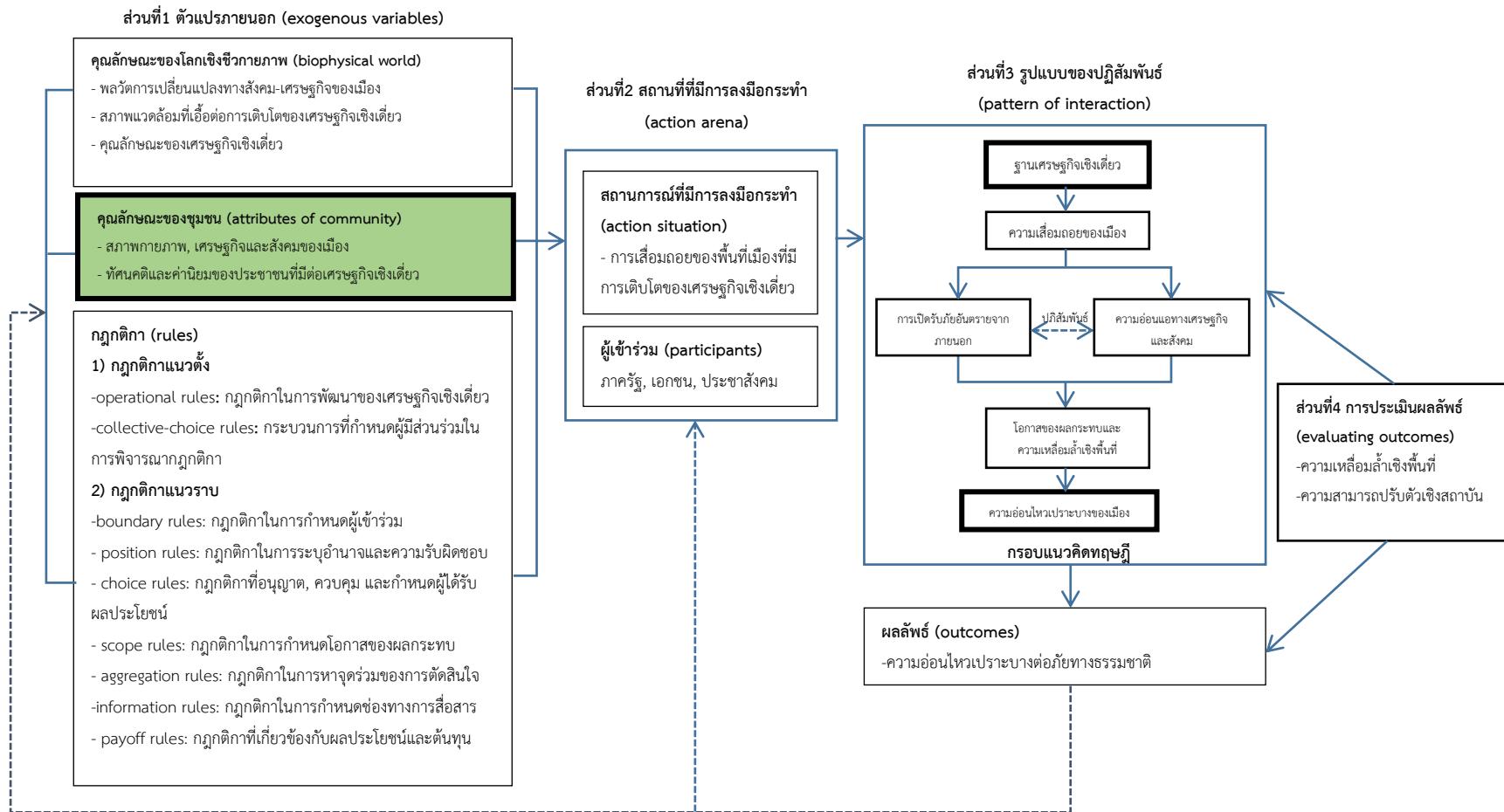
## บทที่ 5

### คุณลักษณะของชุมชน

คุณลักษณะของชุมชน (attributes of the community) ถือเป็นตัวแปรภายนอกจาก IAD framework ที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) หมายถึงคุณลักษณะต่างๆของเมือง ได้แก่ ทัศนคติและค่านิยมของพฤติกรรมที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปในชุมชน, ระดับของความเข้าใจร่วมกันที่ผู้คนที่ มีต่อสถานการณ์ปัญหาในชุมชน ไม่ว่าจะป็นระดับของความไม่เท่าเทียมในสินทรัพย์พื้นฐานระหว่างผู้คนในชุมชน ทัศนคติและค่านิยมที่แบ่งปันร่วมกันภายในชุมชน มีผลกระทบต่อแบบจำลองทางความคิด (mental models) มีอิทธิพลต่อโครงสร้างของสถานที่ที่มีการลงมือกระทำและระบบกลไกเชิงสถาบันในการตอบสนองและการปรับตัวต่อสถานการณ์ปัญหาต่างๆของประชาชนและหน่วยงานภาครัฐ รวมถึงความพยายามในการสร้างกลไกเชิงสถาบันและการบังคับใช้กฎกติกาที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อควบคุมและจัดการกับปัญหาที่อาจเป็นเหตุให้เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบ และนำมาซึ่งความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อสถานการณ์เชิงลบเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาเพื่อตอบคำถามที่ว่า “ทัศนคติของประชากรที่มีต่อสถานการณ์ปัญหาต่างๆของเมืองเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหามลภาวะที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง” สามารถแบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) การกำหนดสถานการณ์ปัญหาด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของเมือง จากข้อมูลทุติยภูมิ และการแจกแบบสอบถาม
- 2) การลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหา โดยการวิเคราะห์ทางสถิติจากข้อมูลทุติยภูมิ และการแจกแบบสอบถาม ด้วยเทคนิค AHP

รูปที่ 73 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอน





## 5.1 สถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพอง

สถานการณ์ในปัจจุบันของเทศบาลเมืองปากพองทั้งด้านกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม สามารถกำหนดได้ดังนี้

### 1) สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงประชากรของเทศบาลเมืองปากพอง พบว่ามีแนวโน้มประชากรผู้สูงอายุมากขึ้น จากการคำนวณอายุมาตรฐาน มีค่า 24.12 และ 28.15 และ 35.27 ในปี พ.ศ. 2533, พ.ศ. 2543 และ พ.ศ.2553 ตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ.2553 ค่าอายุมาตรฐานมีค่ามากกว่า 30 ซึ่งถือว่าเทศบาลเมืองปากพองเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวโน้มอัตราส่วนพึ่งพิงของประชากรสูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) มีค่า 13.73%, 16.40% และ 25.61% ในปี พ.ศ.2533, พ.ศ.2543 และปี พ.ศ.2553 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประชากรวัยสูงอายุมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

และจากข้อมูลอัตราส่วนวัยพึ่งพิงของประชากรในเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ปี พ.ศ.2553 อัตราส่วนวัยพึ่งพิงสูงขึ้นเป็น 60.87% เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2543 มีอัตราส่วนวัยพึ่งพิง 56.06% ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าประชากรวัยแรงงาน 100 คน ซึ่งมีฐานะเป็นผู้ผลิตในเชิงเศรษฐกิจของเทศบาลเมืองปากพองมีภาระต้องดูแลประชากรวัยพึ่งพิงทั้งที่เป็นเด็กและผู้สูงอายุถึง 60 คน เนื่องจากประชากรวัยแรงงานมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงได้จากการเปรียบเทียบโครงสร้างปิรามิดประชากรวัยแรงงานระหว่างปี พ.ศ.2543 และ ปี พ.ศ.2553 พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน โดยในปี พ.ศ.2543 มีประชากรวัยแรงงาน 15,811 คน และในปี พ.ศ.2553 ประชากรวัยแรงงานลดลงเหลือ 10,358 คน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการย้ายถิ่นของประชากร พบว่าอัตราการย้ายถิ่นสุทธิตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 เป็นต้นมาจนถึง พ.ศ.2559 มีค่าเป็นลบและมีแนวโน้มมีค่าติดลบที่มากขึ้นเรื่อยๆ แสดงให้เห็นว่าประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองมีแนวโน้มการย้ายออกมากกว่าการย้ายเข้าในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้น

### 2) สภาพเศรษฐกิจถดถอย

จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจระดับครัวเรือนพบว่า มีจำนวนครัวเรือนที่ในรอบปีมีรายจ่ายมากกว่ารายได้ (มีเงินหนี้สิน) จำนวน 496 ครัวเรือน จากที่สำรวจ 3,274 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 15.15 และมีจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีไม่เกิน 30,000 บาท จำนวน 847 ครัวเรือน จากการสำรวจ 3,274 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 25.87 และครัวเรือนที่มีรายได้ไม่เกิน 120,000 บาทต่อปี มีจำนวนถึง 1,468 ครัวเรือน จากการสำรวจ 3,274 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 44.84 แสดงให้เห็นว่าครัวเรือนจำนวนมากเกือบครึ่งเป็นผู้มีรายได้น้อยและบางส่วนมีหนี้สิน ดังนั้นจากข้อมูลประชากรวัยแรงงานที่ลดลงและการย้ายถิ่นออกของประชากรที่เพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับข้อมูลภาวะเศรษฐกิจระดับครัวเรือน แสดงถึงสภาพเศรษฐกิจถดถอยของเมืองปากพองอย่างชัดเจน

### 3) ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน

จากการสำรวจภาวะการจ้างงานของประชากรเทศบาลเมืองปากพอง พบว่ามีประชากรวัยแรงงาน(ยกเว้นกำลังศึกษา)ว่างงานถึง 1,606 คน จากประชากรวัยแรงงานที่สำรวจทั้งหมด 6,554 คน คิดเป็นร้อยละ 16.17 และมีร้อยละของจำนวนครัวเรือนที่ไม่มี ความหลากหลายของรายได้(ไม่มีรายได้รองและรายได้อื่นๆนอกเหนือจากรายได้หลัก) จำนวน 2,460 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนที่สำรวจ 3,274 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 75.14 และมีร้อยละของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมดมีอาชีพรายได้ไม่แน่นอน(อาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน คือ ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไป, ไม่มีอาชีพ)หรือกำลังศึกษา 1,381 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือน 3,274 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 42.18 และร้อยละของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี) มีอาชีพที่รายได้ไม่

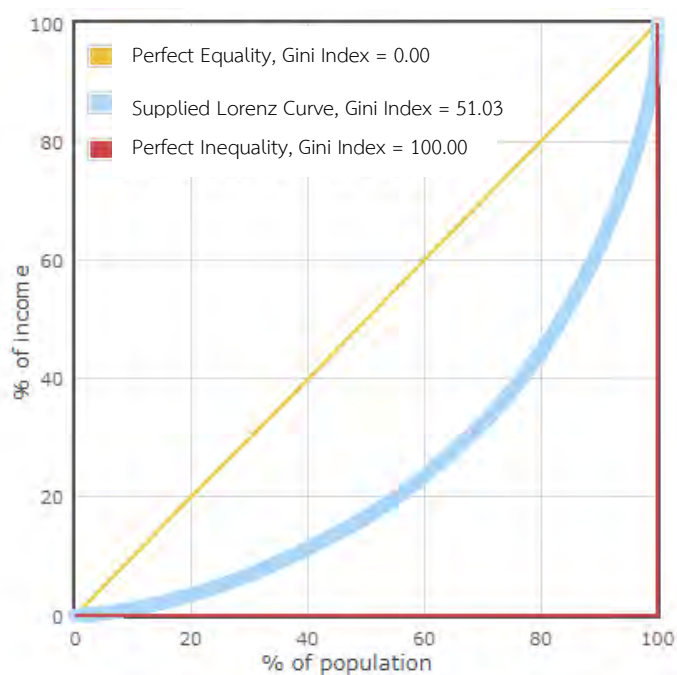
แน่นอน (ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไป) และยกเว้นกำลังศึกษา จำนวน 2,590 คน จากจำนวนประชากรที่สำรวจ 10,205 คน คิดเป็นร้อยละ 25.38 ดังนั้นจากการสำรวจภาวะการจ้างงานและอาชีพของครัวเรือนและประชากรเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่ามีประชากรวัยแรงงานว่างงานจำนวนมาก และขาดความมั่นคงด้านอาชีพเนื่องจากการประกอบอาชีพที่มีรายได้ไม่แน่นอน รวมถึงขาดความหลากหลายของอาชีพของครัวเรือนซึ่งเป็นผลมาจากการไม่มีแหล่งงานขาดทางเลือกด้านอาชีพ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรที่ไม่มีความมั่นคงด้านอาชีพและรายได้มีแนวโน้มได้รับผลกระทบอย่างมาก และฟื้นตัวยากเมื่อประสบภัยพิบัติหรือสถานการณ์เชิงลบต่างๆ

#### 4) ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง

จากการสำรวจข้อมูลด้านรายได้ระดับครัวเรือนของเทศบาลเมืองปากพอง จำนวน 3,274 ครัวเรือน เพื่อประเมินความเหลื่อมล้ำทางรายได้ โดยจากการคำนวณค่าดัชนีจินีและเส้นโค้งลอเรนส์เพื่อแสดงระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของรายได้ต่อครัวเรือน, รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน และรายได้ต่อผู้ใหญ่สมมูลต่อครัวเรือนสามารถแสดงผล ได้ดังนี้

4.1) เส้นโค้งลอเรนส์ (Lorenz curve) การสร้างแผนภูมิเส้นโค้งลอเรนส์ สร้างจากแบบฟอร์มของ Peter Rosenmai (2012) ได้ผลดังนี้

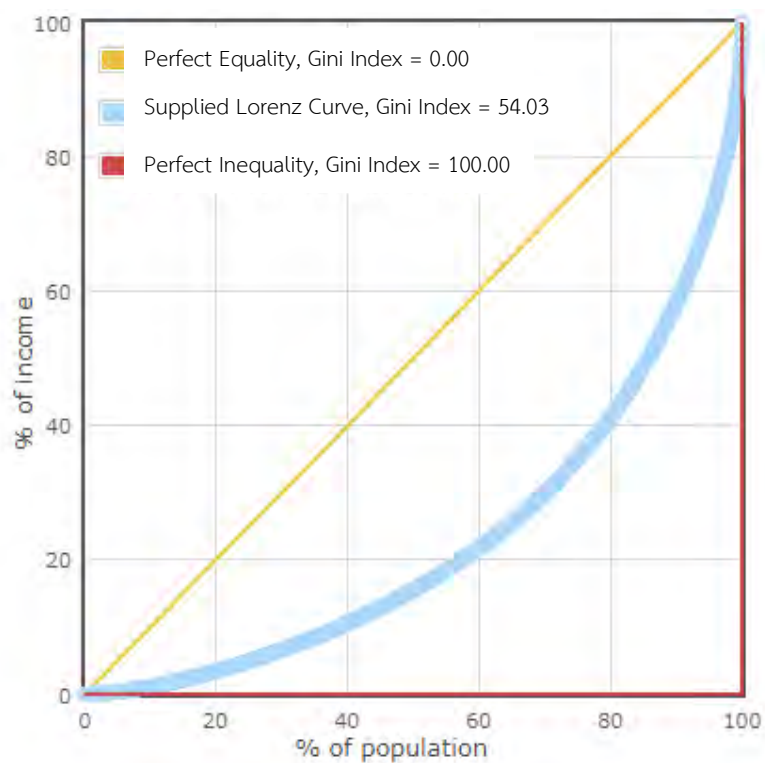
(1) เส้นโค้งลอเรนส์ของรายได้ต่อครัวเรือน



รูปที่ 74 แผนภูมิเส้นโค้งลอเรนส์ของรายได้ต่อครัวเรือน

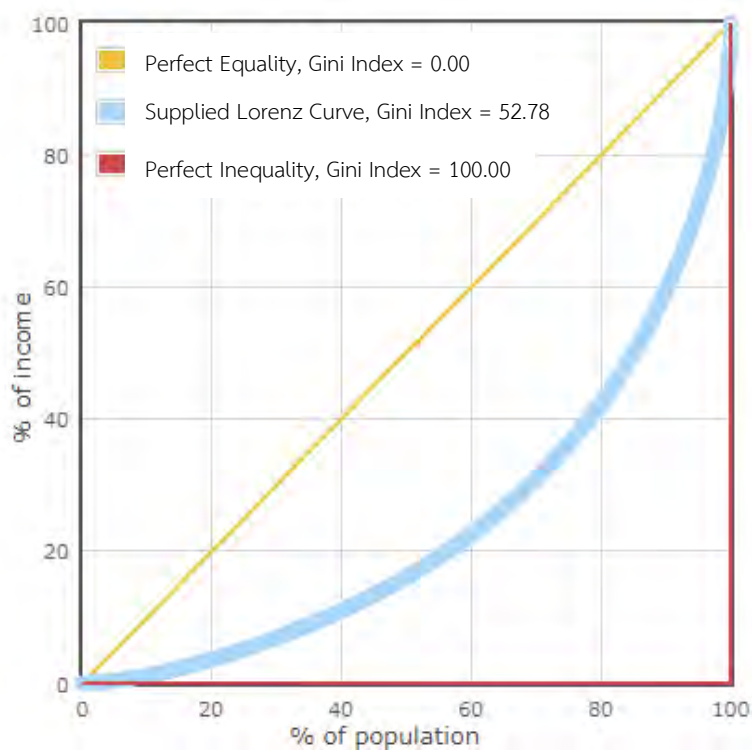
(2) เส้นโค้งลอเรนส์ของรายได้ต่อผู้ใหญ่สมมูลต่อครัวเรือน

$$\text{ผู้ใหญ่สมมูล} = \text{จำนวนประชากรวัยแรงงานและประชากรผู้สูงอายุ} + (\text{ประชากรวัยเด็ก}/2)$$



รูปที่ 75 แผนภูมิเส้นโค้งลอเรนซ์ของรายได้ผู้ใหญ่มุม

(3) เส้นโค้งลอเรนซ์ของรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน



รูปที่ 76 แผนภูมิเส้นโค้งลอเรนซ์ของรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน

**4.2) ดัชนีจีนิ (Gini Index)** แสดงระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของรายได้ต่อครัวเรือน, รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน และรายได้ผู้ใหญ่มูล

ตารางที่ 74 ระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของรายได้ต่อครัวเรือน, รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน และรายได้ผู้ใหญ่มูล

ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่	ดัชนีจีนิ (Gini Index)
รายได้ต่อครัวเรือน	51.03
รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือน	52.78
รายได้ต่อผู้ใหญ่มูลต่อครัวเรือน	54.03

จากการวัดระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของรายได้ด้วยเส้นโค้งลอเรนส์ และดัชนีจีนิ จากการสำรวจรายได้ระดับครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพอง 3,274 ครัวเรือน พบว่า ระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่แสดงค่าดัชนีจีนิของรายได้ต่อครัวเรือนเท่ากับร้อยละ 51.03, ค่าดัชนีจีนิของรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อครัวเรือนร้อยละ 52.78 และค่าดัชนีจีนิของรายได้ผู้ใหญ่มูลต่อครัวเรือนร้อยละ 54.03 ซึ่งทั้งหมดมีค่ามากกว่าร้อยละ 50 เข้าใกล้ 100 แสดงถึงความเหลื่อมล้ำทางรายได้ระดับครัวเรือนของเทศบาลเมืองปากพองที่ค่อนข้างสูง หมายถึงมีการกระจายรายได้ที่ไม่เท่าเทียมระหว่างครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพอง

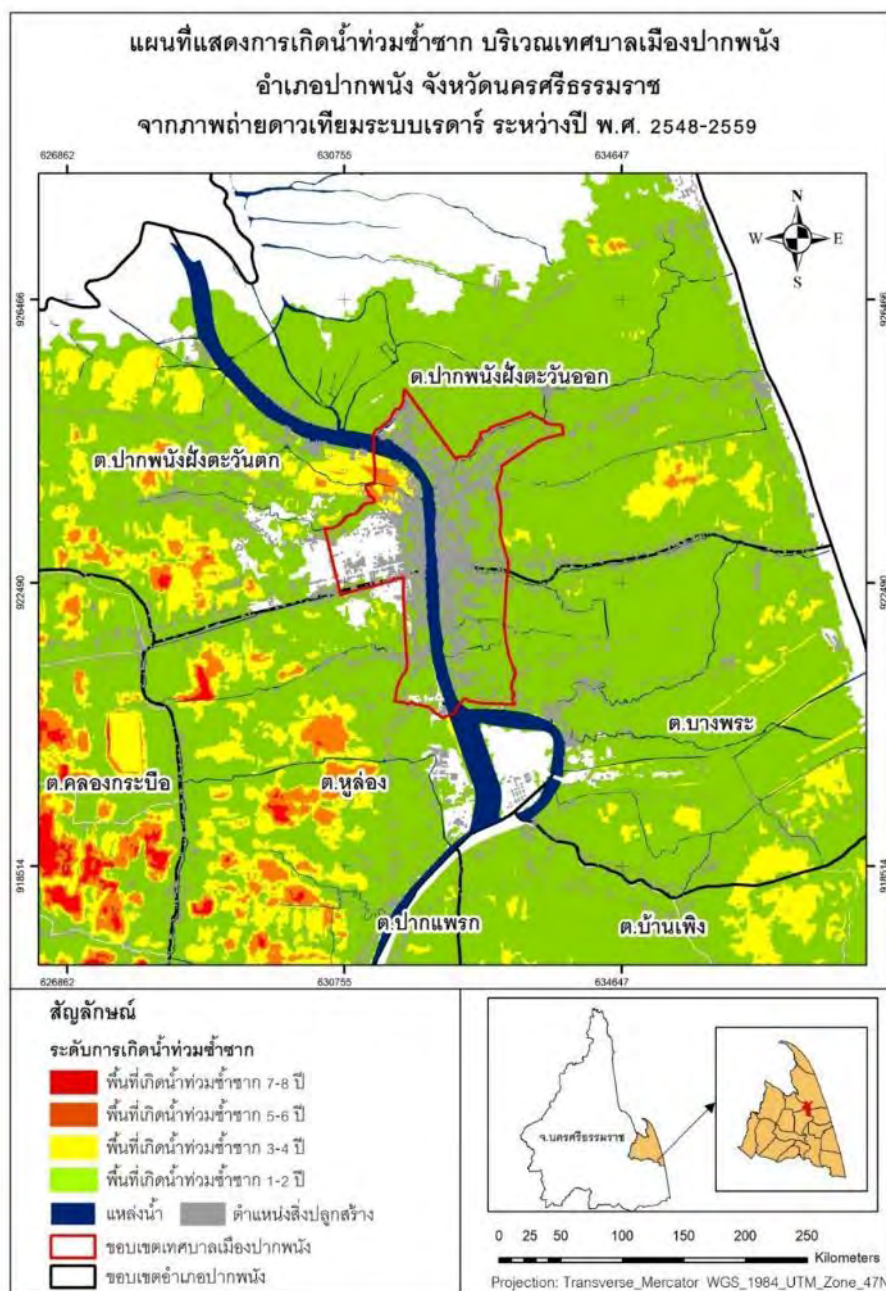
#### 5) ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร

จากการสำรวจข้อมูลด้านการศึกษาของครัวเรือนและประชากรเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ร้อยละของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมด มีการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา มีจำนวน 1,923 ครัวเรือน จากการสำรวจ 3,274 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 58.74 และร้อยละของประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป มีการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญามีจำนวน 5,578 คน จากการสำรวจ 10,205 คน คิดเป็นร้อยละ 54.66 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพองมีระดับการศึกษาที่ค่อนข้างต่ำซึ่งการศึกษามีผลต่อความมั่นคงในชีวิต มีอิทธิพลต่อความแน่นอนรายได้และทางเลือกในการประกอบอาชีพ ดังนั้นความไม่แน่นอนทางรายได้และอาชีพในระดับครัวเรือนและประชากรมีผลทำให้ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุนและทรัพยากร เช่น การเข้าถึงสินเชื่อที่อยู่อาศัย เป็นต้น

#### 6) ภัยพิบัติ น้ำท่วม

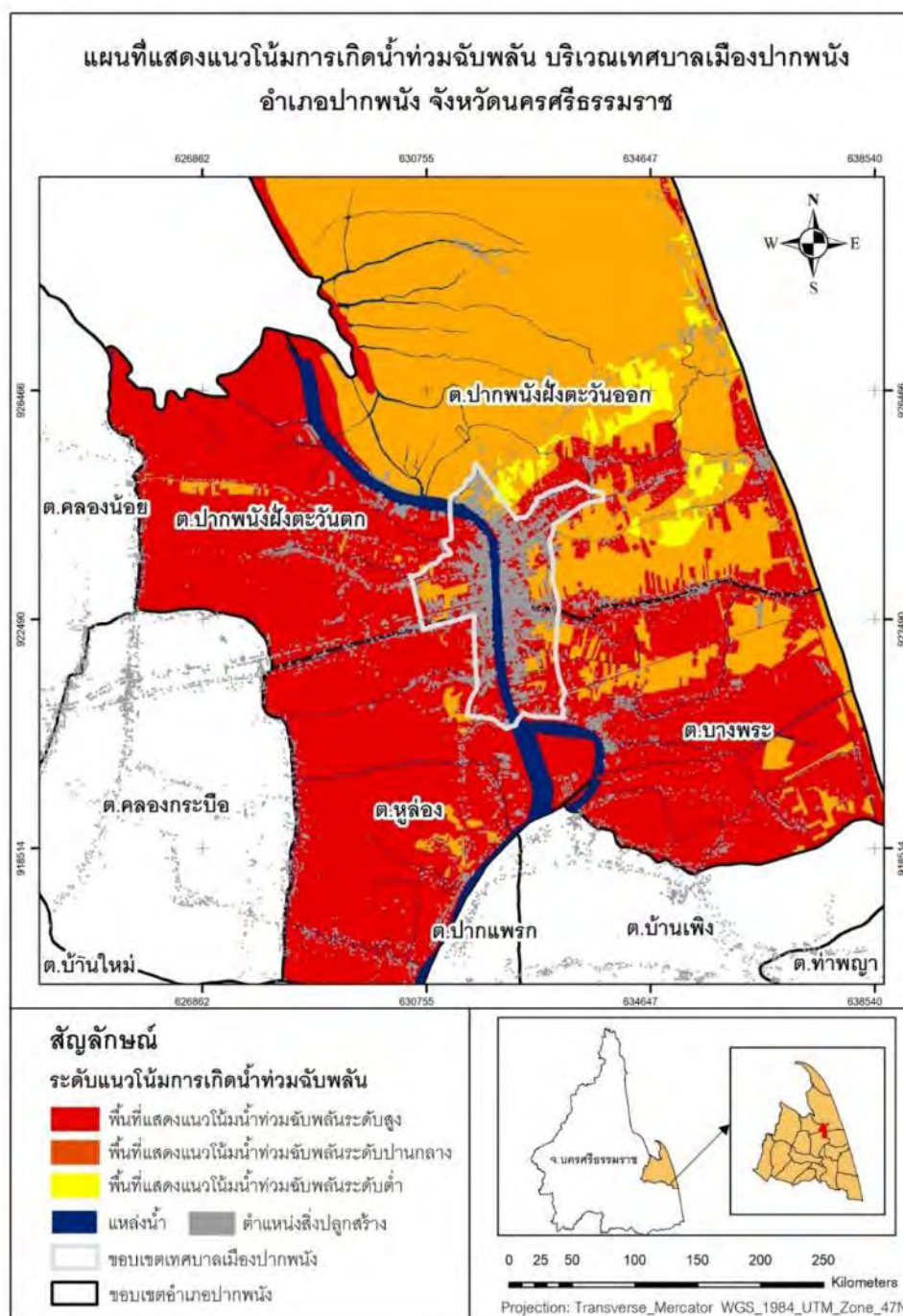
จากการสำรวจข้อมูลระดับครัวเรือนเกี่ยวกับปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ในรอบปีที่ผ่านมามีครัวเรือนที่ประสบปัญหาน้ำท่วมจนรถสัญจรผ่านไม่ได้จำนวน 582 ครัวเรือน จากการสำรวจ 1,068 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 54.49, มีครัวเรือนที่น้ำท่วมเฉลี่ยในรอบปีตั้งแต่ 0.5 เมตรขึ้นไป 435 ครัวเรือน จากการสำรวจ 1,068 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 40.73, มีครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมขังตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป จำนวน 515 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 48.22 และครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ 4 ครั้งขึ้นไป จำนวน 647 ครัวเรือน รวม 1,068 คิดเป็นร้อยละ 60.58 โดยจากการสำรวจการจัดลำดับสาเหตุหลักของการเกิดน้ำท่วมพบว่าเกิดจากน้ำทะเลหนุนสูงเป็นอันดับแรก และอันดับรองลงมา คือสาเหตุจากลมพายุ ฝนตกหนัก และระบบการระบายน้ำในเมืองไม่เพียงพอ ตามลำดับ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในเขตเทศบาลเมืองปากพอง มีครัวเรือนจำนวนมากที่ประสบปัญหาตั้งถิ่นฐานในพื้นที่เปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม

นอกจากนี้ จากการจัดทำแผนที่การเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก เขตเทศบาลเมืองปากพอง จากภาพถ่ายดาวเทียมระบบเรดาร์ ระหว่างปี พ.ศ.2548-2559 แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของเทศบาลเมืองปากพองประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก เป็นผลจากลักษณะภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล มีระดับต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ส่งผลให้หลายพื้นที่ที่ระบบโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการระบายน้ำไม่เพียงพอเกิดน้ำท่วมซึ่งเป็นเวลานาน นอกจากนี้ช่วงฤดูมรสุมเกิดน้ำทะเลหนุนสูงปะทะกับประตูกั้นน้ำส่งผลให้ระดับน้ำในแม่น้ำปากพองยกระดับสูงขึ้นจนท่วมพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปากพองซึ่งเป็นที่ตั้งของเมืองปากพอง



รูปที่ 77 แผนที่แสดงการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากบริเวณเทศบาลเมืองปากพอง

และจากการจัดทำแผนที่แนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน เขตเทศบาลเมืองปากพอง จากการวิเคราะห์ 7 ปัจจัย ได้แก่ ด้านปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน, ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ, ความหนาแน่นของทางน้ำ, ความลาดชันของพื้นที่, คุณสมบัติของเนื้อดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยวิธี Potential Surface Analysis (PSA) โดยการซ้อนชั้นข้อมูล(overlay function) แบบถ่วงน้ำหนัก จาก 7 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน สามารถนำผลการวิเคราะห์มาจัดทำแผนที่แนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน เขตเทศบาลเมืองปากพอง ได้ดังนี้



รูปที่ 78 แผนที่แนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลันบริเวณเทศบาลเมืองปากพอง

ตารางที่ 75 ระดับแนวโน้มต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน

ระดับแนวโน้ม	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ร้อยละ
พื้นที่ที่มีแนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลันระดับต่ำ	21,408.723	0.29
พื้นที่ที่มีแนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลันระดับปานกลาง	1,292,629.911	17.41
พื้นที่ที่มีแนวโน้มการเกิดน้ำท่วมฉับพลันระดับสูง	6,111,468.388	82.30
รวม	7,425,507.021	100.00

### 7) ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ

จากการสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพที่ตั้งของครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า มีครัวเรือนที่มีเฉพาะรถดับเพลิงขนาดเล็กเข้าถึงได้หรือรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึงได้จำนวน 485 ครัวเรือน จากการสำรวจ 1,068 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 45.41, มีจำนวนครัวเรือนที่ประสบปัญหาการระบายน้ำเสียจำนวน 363 ครัวเรือน จากการสำรวจ 1,068 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 33.69 และมีครัวเรือนที่มีถนนทางเข้าบ้านกว้างไม่เกิน 4 เมตร จำนวน 714 ครัวเรือน จากการสำรวจ 1,068 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 66.85 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าครัวเรือนจำนวนมากในเขตเทศบาลเมืองปากพองตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากระบบโครงข่ายถนนที่มีขนาดเล็กส่งผลให้ความสามารถในการเข้าถึงในการให้ความช่วยเหลือหรือการอพยพย้ายออกมีจำกัด กรณีเกิดภัยน้ำท่วมหรือไฟไหม้ เป็นต้น นอกจากนี้หลายครัวเรือนยังประสบปัญหาด้านการระบายน้ำจากโครงสร้างพื้นฐานด้านการระบายไม่ทั่วถึงส่งผลให้เกิดน้ำขัง เน่าเสีย หลังจากรั่วซึมเป็นเวลานานส่งผลกระทบต่อสุขภาพของครัวเรือนในการอยู่อาศัย

### 8) มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึกนก

จากการสำรวจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและการศึกษาวิธีการเรียกนกให้เข้ามาทำรังในอาคารที่ถูกออกแบบโดยเฉพาะ พบว่าอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจำเป็นต้องมีการเปิดเสียงเรียกนกภายนอกอาคารในเวลาช่วงเช้าเวลาตีห้าซึ่งเป็นเวลาที่นกบินออกไปหากิน และช่วงเย็น เวลาประมาณ 6 โมงเย็นถึง 2 ทุ่ม เพื่อดึงดูดนกแอ่นโดยรอบเข้ามาสำรวจภายในอาคารและทำรัง นอกจากนี้ยังมีการเปิดเสียงกล่อมนกภายในอาคารตลอดเวลาเพื่อ

กระตุ้นนกแอ่นในการสร้างฮอโมนเพศและช่วยเร่งพฤติกรรมในการสืบพันธุ์ จับคู่ ทำรังและวางไข่ ทำให้เกิดการขยายประชากรนกภายในอาคารรวดเร็วมากขึ้น ดังนั้นในพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง อาคารบ้านเรือนอยู่บริเวณรอบตึกรังนกและพื้นที่ใกล้เคียงอาจประสบมลภาวะทางเสียงหากมีการเปิดเสียงเรียกนกดังเกินกว่าที่ถูกกำหนด

นอกจากนี้จากการสำรวจการบริโภคน้ำดื่มของครัวเรือนพบว่ามีจำนวน 856 ครัวเรือน จากการสำรวจ 1,068 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 80.1 ต้องบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด โดยมีต้นทุนเฉลี่ยค่าน้ำดื่มบรรจุขวด 300 บาทต่อครัวเรือน โดยสาเหตุสำคัญที่ครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพองบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดเป็นหลักเนื่องจากความกังวลเรื่องการปนเปื้อนสิ่งปนื้อก เชื้อโรค ของน้ำฝนจากนกแอ่นจำนวนมากที่เข้ามาทำรังในอาคารพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง รวมถึงการระบาดของไข้หวัดนกในอดีต ดังนั้นปัญหาด้านมลภาวะทางเสียงและอากาศจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจึงเป็นปัญหาหนึ่งที่ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองปากพองตระหนักถึง

## 5.2 การลำดับความสำคัญของปัญหาของเทศบาลเมืองปากพอง

จากสภาพปัญหาของเทศบาลเมืองปากพองนำไปสู่การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น หรือ “Analytic Hierarchy Process (AHP)” เพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาของเทศบาลเมืองปากพอง สามารถทำความเข้าใจคุณลักษณะของชุมชนซึ่งมีผลต่อค่านิยม, ทักษะคิด และพฤติกรรมของประชาชนในการตระหนักและตอบสนองต่อปัญหาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านสุขภาวะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ซึ่งมีอิทธิพลต่อกลไกเชิงสถาบันและการบังคับใช้กฎหมายที่ถูกกำหนดโดยหน่วยงานภาครัฐในการควบคุมการพัฒนาธุรกิจรังนกแอ่น โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้ (วิฑูรย์ ต้นศิริคงคล, 2557)

### 1) การจัดทำแบบสอบถาม

การจัดทำแบบสอบถาม AHP เพื่อเปรียบเทียบที่ละคู่จนครบทุกคู่ของแต่ละสถานการณ์ปัญหาที่ถูกกำหนดในพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง

$$\text{จำนวนคู่ที่ต้องใช้เปรียบเทียบ} = \frac{n^2 - n}{2}$$

$$n = \text{จำนวนสถานการณ์ปัญหา}$$

$$\text{ดังนั้น จำนวนคู่ที่ต้องใช้เปรียบเทียบ} = 28 \text{ คู่}$$

โดยแต่ละคู่ของสถานการณ์ปัญหาผู้ตอบแบบสอบถามต้องให้เกณฑ์ระดับความสำคัญของปัญหา เป็นระดับ 1 – 9 โดยมีความหมายและคำอธิบาย ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 76 เกณฑ์ระดับความสำคัญของปัญหา

ระดับความสำคัญของปัญหา	ความหมาย	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	สถานการณ์ปัญหาทั้งสองมีความสำคัญเท่ากัน
3	มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	สถานการณ์ปัญหาที่มีความสำคัญมากกว่าไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งพอประมาณ
5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างชัดเจน	สถานการณ์ปัญหาที่มีความสำคัญมากกว่าไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอย่างชัดเจน
7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างชัดเจนมาก	สถานการณ์ปัญหาที่มีความสำคัญมากกว่าไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอย่างชัดเจนมาก
9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	สถานการณ์ปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุดไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอย่างชัดเจนมากที่สุด
2, 4, 6, 8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างค่ากลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบสถานการณ์ปัญหา ถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่ากลางที่กล่าวไว้ข้างต้น



ตารางที่ 77 แบบสอบถาม AHP เปรียบเทียบสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพองจังหวัดนครศรีธรรมราช

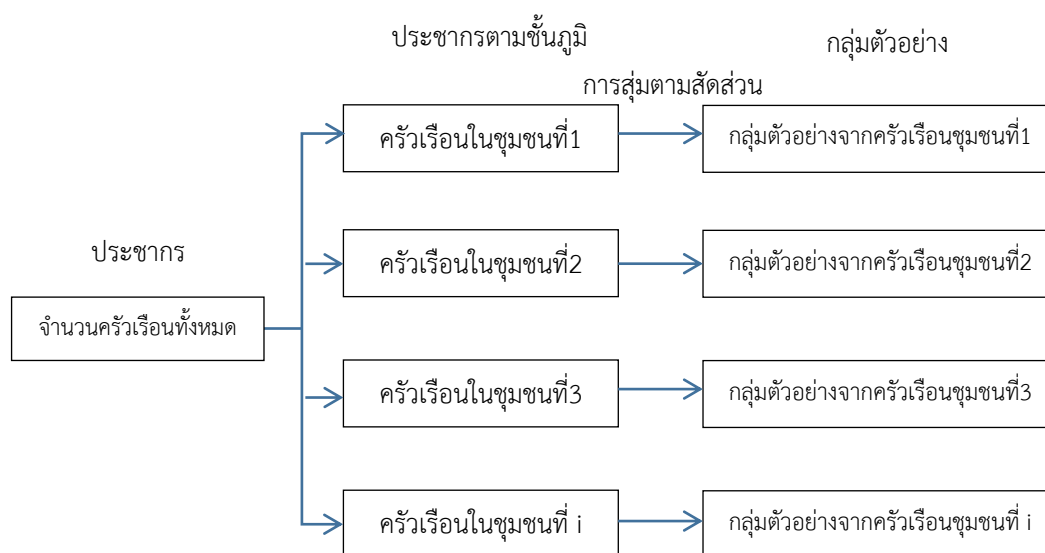
ลำดับคู่	ปัญหา A	9	8	7	6	5	4	3	2	1 (เท่ากัน)	2	3	4	5	6	7	8	9	ปัญหา B
1	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		สภาพเศรษฐกิจถดถอย
2	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน
3	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง
4	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร
5	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		มลภาวะทางเสียงและอากาศจาก ตึกนก
6	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		ภัยพิบัติ น้ำท่วม
7	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ
8	สภาพเศรษฐกิจถดถอย																		ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน
9	สภาพเศรษฐกิจถดถอย																		ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง
10	สภาพเศรษฐกิจถดถอย																		ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร
11	สภาพเศรษฐกิจถดถอย																		มลภาวะทางเสียงและอากาศจาก ตึกนก
12	สภาพเศรษฐกิจถดถอย																		ภัยพิบัติ น้ำท่วม
13	สภาพเศรษฐกิจถดถอย																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ
14	ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน																		ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง
15	ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน																		ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร

ลำดับคู่	ปัญหา A	9	8	7	6	5	4	3	2	1 (เท่ากัน)	2	3	4	5	6	7	8	9	ปัญหา B
16	ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน																		มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึก นก
17	ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน																		ภัยพิบัติ น้ำท่วม
18	ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ
19	ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง																		ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร
20	ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง																		มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึก นก
21	ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง																		ภัยพิบัติ น้ำท่วม
22	ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ
23	ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร																		มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึก นก
24	ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร																		ภัยพิบัติ น้ำท่วม
25	ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ
26	มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึก นก																		ภัยพิบัติ น้ำท่วม
27	มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึก นก																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ
28	ภัยพิบัติ น้ำท่วม																		ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ

## 2) การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างสำหรับการแจกแบบสอบถามเพื่อการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นจากทัศนคติของครัวเรือนในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพองที่มีต่อปัญหาด้านการภาพเศรษฐกิจ และสังคมของเมืองปากพอง ทั้งหมด 8 สถานการณ์ของปัญหา คือ (1) สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น, (2) สภาพเศรษฐกิจถดถอย, (3) ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน, (4) ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง, (5) ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร, (6) มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึกกนก, (7) ภัยพิบัติ น้ำท่วม และ (8) ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ

โดยการสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) จากครัวเรือนในแต่ละชุมชนของเขตเทศบาลเมืองปากพอง เพื่อให้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ครบถ้วนและครอบคลุมตามสัดส่วนของจำนวนครัวเรือนในแต่ละชุมชน จากทั้งหมด 22 ชุมชน รวมจำนวน 4,617 ครัวเรือน โดยสามารถแสดงแนวคิดการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ได้ดังนี้



รูปที่ 79 แนวคิดการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

สูตรการคำนวณการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิมีขั้นตอนดังนี้

(1) การหากลุ่มตัวอย่างจากจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 4,617 ครัวเรือน สามารถคำนวณได้จากสูตรของ Taro Yamane ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

N คือ จำนวนครัวเรือนรวมทุกชุมชน

e คือ ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%)

ดังนั้น จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง จากประชากรจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 4,617 ครัวเรือน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็น 368 ครัวเรือน จากนั้นนำมาสุ่มเพื่อหากกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิตามสัดส่วนครัวเรือนของแต่ละชุมชน จากสูตรดังนี้

$$\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง(ครัวเรือน)แบบชั้นภูมิของชุมชนที่ } i = \frac{n (\text{จำนวนครัวเรือนชุมชนที่ } i)}{N}$$

- n คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ในที่นี้คือ 368 ครัวเรือน  
 N คือ จำนวนครัวเรือนรวมทุกชุมชน ในที่นี้คือ 4,617 ครัวเรือน  
 i คือ ชุมชนที่ 1, 2, 3,..i

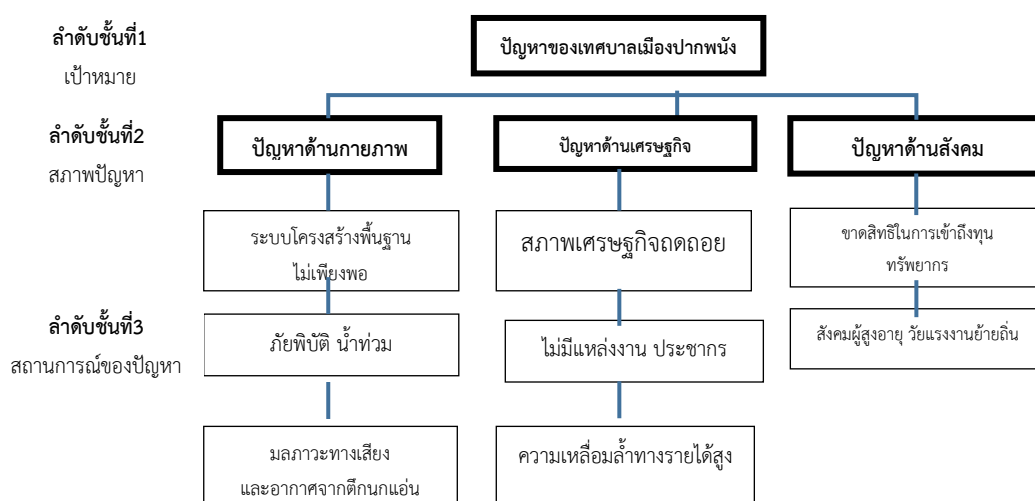
ตารางที่ 78 กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

ลำดับ ชุมชนที่	ชื่อชุมชน	จำนวนครัวเรือนแต่ละ ชุมชน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ของแต่ละชุมชน
1	ชุมชนรัตนาราม	215	17
2	ชุมชนต้นหาด	241	19
3	ชุมชนบางฉนาก	236	19
4	ชุมชนสนามกีฬา	299	24
5	ชุมชนประชาพัฒนา	231	18
6	ชุมชนชายน้ำ	202	16
7	ชุมชนตลาด	222	18
8	ชุมชนเสาธงทอง	207	17
9	ชุมชนพรหมมานนท์	272	22
10	ชุมชนเขมวงศาราม	83	7
11	ชุมชนไผ่หัว	206	16
12	ชุมชนรามประดิษฐ์	151	12
13	ชุมชนแพรงจุด	231	18
14	ชุมชนสะพานใหม่	197	16
15	ชุมชนบ้านล่าง	177	14
16	ชุมชนสระแก้ว	200	16
17	ชุมชนสินสีบสุข	239	19
18	ชุมชนคงคาสวัสดิ์	156	12
19	ชุมชนนาควารี	257	20
20	ชุมชนวารีสวัสดิ์	187	15
21	ชุมชนหูล่อง	212	17
22	ชุมชนศรีสมบูรณ	196	16
<b>รวม</b>		<b>4,617</b>	<b>368</b>

3) การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ประการ คือ

#### (1) การสลายปัญหาที่ซับซ้อน (decomposition)

การสลายปัญหาที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปของแผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้นแต่ละระดับชั้นประกอบไปด้วยเกณฑ์ในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น แสดงเป็นแผนภูมิลำดับชั้นของสถานการณ์ปัญหา ดังนี้



รูปที่ 80 แผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้นของสถานการณ์ปัญหา

#### (2) การหาลำดับความสำคัญ (prioritization)

การให้กลุ่มประชากรตัวอย่างจัดลำดับความสำคัญจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดจากแบบสอบถาม AHP ที่ถูกจัดทำขึ้น โดยการเปรียบเทียบความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาที่ละคู่ แสดงออกมาในรูปของมาตราส่วนของระดับความสำคัญที่เป็นตัวเลข 1 ถึง 9 ตามความหมายและคำอธิบายที่ถูกล่าไว้ข้างต้น

#### (3) การสังเคราะห์ข้อมูล (synthesis)

ผลจากการแจกแบบสอบถาม AHP จากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิโดยให้ประชากรกลุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่ละคู่ของสถานการณ์ปัญหาในเขตเทศบาลเมืองปากพอง นำมาสู่การวิเคราะห์ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยการคำนวณด้วยโปรแกรม AHP online software (AHP-OS) จากเว็บไซต์ <http://bpmmsg.com/academic/ahp.php> (Goepel, 2017) และผลจากการจัดลำดับสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพองของทุกประชากรกลุ่มตัวอย่างต้องผ่านการทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัย โดยมีค่า consistency ratio ไม่มากกว่า 10%

จากนั้น นำผลการจัดลำดับของสถานการณ์ปัญหาของประชากรกลุ่มตัวอย่างแต่ละชุมชน มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของแต่ละชุมชน มีผลการศึกษาดังนี้

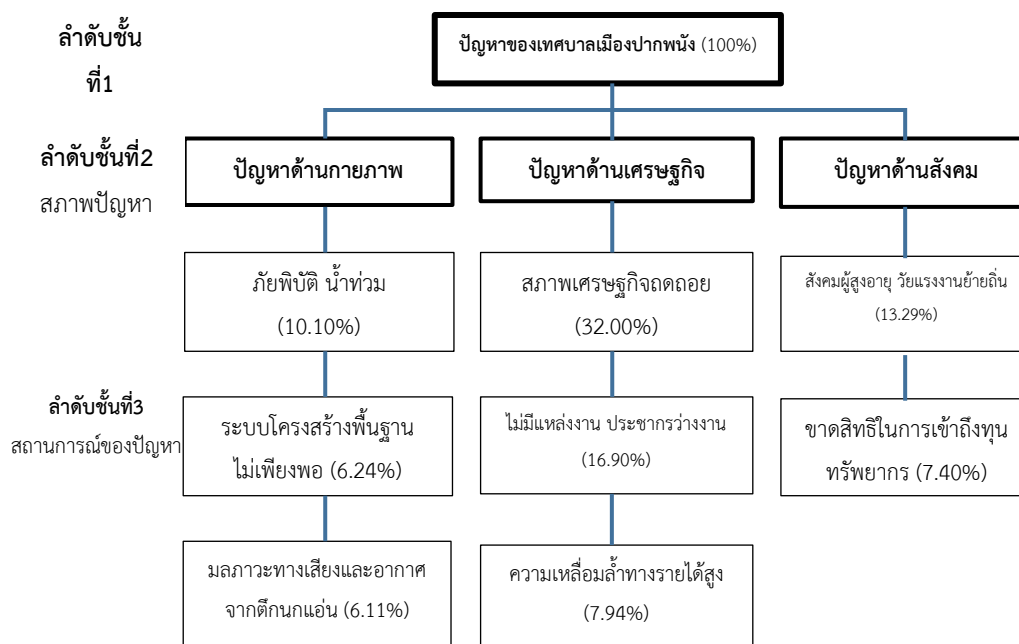
ตารางที่ 79 ค่าเฉลี่ยของการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของประชากรกลุ่มตัวอย่างของแต่ละชุมชน

ลำดับ	ชุมชน	สังคมผู้สูงอายุ	สภาพเศรษฐกิจ	ไม่มีแหล่งงาน	ความเหลื่อมล้ำ	ขาดสิทธิในการ	มลภาวะทางเสียง	ภัยพิบัติ น้ำท่วม	โครงสร้างพื้นฐาน	สัดส่วน
		วัยแรงงานย้ายถิ่น	ถดถอย	ประชากรว่างงาน	ทางรายได้สูง	เข้าถึงทุน ทรัพยากร	อากาศจากตึกก		ไม่เพียงพอ	สถานการณ์ปัญหารวม
1	ชุมชนสระแก้ว	16.57%	40.91%	21.19%	6.02%	3.99%	3.52%	4.06%	3.74%	100%
2	ชุมชนสินสืบสุข	11.86%	35.48%	15.37%	8.06%	6.71%	6.26%	8.81%	7.46%	100%
3	ชุมชนประชาพัฒนา	7.60%	25.16%	20.04%	12.07%	9.86%	7.56%	7.56%	10.17%	100%
4	ชุมชนตลาด	5.38%	12.17%	13.28%	10.62%	12.49%	8.84%	26.93%	10.28%	100%
5	ชุมชนสะพานใหม่	17.18%	42.37%	18.33%	3.84%	4.46%	3.76%	5.95%	4.11%	100%
6	ชุมชนบางฉลาก	15.77%	30.84%	15.76%	11.15%	8.55%	5.85%	5.99%	6.08%	100%
7	ชุมชนศรีสมบูรณ์	16.10%	44.22%	17.48%	3.44%	4.31%	4.14%	6.45%	3.87%	100%
8	ชุมชนบ้านล่าง	20.31%	39.70%	17.29%	4.09%	4.47%	3.62%	7.08%	3.43%	100%
9	ชุมชนสนามกีฬา	16.36%	31.73%	13.97%	12.04%	9.45%	5.04%	5.41%	6.00%	100%
10	ชุมชนคงคาสวัสดิ์	16.26%	41.26%	18.80%	7.35%	5.16%	3.77%	4.72%	2.69%	100%
11	ชุมชนรามประดิษฐ์	15.86%	31.74%	15.16%	10.43%	10.65%	5.84%	5.03%	5.28%	100%
12	ชุมชนเสาธงทอง	3.93%	10.04%	14.50%	6.76%	9.98%	9.35%	38.13%	7.32%	100%
13	ชุมชนรัตนาราม	17.55%	44.22%	17.38%	3.36%	4.35%	3.42%	6.39%	3.33%	100%
14	ชุมชนไผ่หัว	15.48%	33.32%	12.31%	10.66%	8.92%	5.51%	6.67%	7.13%	100%
15	ชุมชนวาริสวัสดิ์	15.51%	38.39%	17.61%	7.19%	6.61%	4.51%	6.06%	4.11%	100%
16	ชุมชนแพรกจูด	18.95%	40.06%	18.43%	5.79%	4.19%	3.52%	5.72%	3.33%	100%
17	ชุมชนหูล่อง	15.83%	42.49%	19.12%	5.74%	4.60%	3.62%	5.14%	3.46%	100%
18	ชุมชนนาควารี	16.74%	39.21%	20.10%	6.83%	4.60%	4.06%	4.69%	3.79%	100%
19	ชุมชนต้นหาด	15.91%	42.95%	18.12%	4.54%	4.49%	4.14%	6.37%	3.48%	100%
20	ชุมชนเขมวงคาราม	5.64%	12.26%	16.83%	10.61%	10.01%	10.57%	13.36%	20.71%	100%
21	ชุมชนชายน้ำ	2.89%	13.20%	15.35%	14.13%	9.87%	13.29%	23.55%	7.72%	100%
22	ชุมชนพรหมมานนท์	4.73%	12.40%	15.36%	10.03%	15.15%	14.34%	18.17%	9.84%	100%
	รวมทั้งหมด	13.29%	32.00%	16.90%	7.94%	7.40%	6.11%	10.10%	6.24%	100%

จากค่าเฉลี่ยของการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของประชากรกลุ่มตัวอย่างของแต่ละชุมชน สามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยรวมของจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาในเขตเทศบาลเมืองปากพองจากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นได้ดังนี้

ตารางที่ 80 การจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพองจากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

ลำดับ	ลำดับความสำคัญของปัญหา	ค่าสัดส่วน
1	สภาพเศรษฐกิจถดถอย	32.00%
2	ไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน	16.90%
3	สังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น	13.29%
4	ภัยพิบัติ น้ำท่วม	10.10%
5	ความเหลื่อมล้ำทางรายได้สูง	7.94%
6	ขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร	7.40%
7	ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ	6.24%
8	มลภาวะทางเสียงและอากาศจากตึกนก	6.11%
รวมค่าสัดส่วน		100%



รูปที่ 81 แผนภูมิโครงสร้างการลำดับชั้นของสถานการณ์ปัญหา และผลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

### 5.3 การวิเคราะห์ผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหา

ในการศึกษาระดับชุมชน โดยชุมชนที่มีการกระจุกของตึกริงกแอนด์จำนวนมาก ได้แก่ ชุมชนชายน้ำ, ชุมชนตลาด และชุมชนไผ่หัว ตั้งอยู่ในปากพองฝั่งตะวันออก ชุมชนติตริมแม่น้ำปากพอง ซึ่งเป็นพื้นที่ศูนย์กลางเศรษฐกิจของเมืองตั้งแต่ในอดีตจนกระทั่งปัจจุบัน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทสีแดง พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก มีผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพองจากทัศนคติของคนในแต่ละชุมชนมีดังนี้

ผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของชุมชนชายน้ำ ซึ่งเป็นย่านเศรษฐกิจสำคัญของเมือง ต่อเนื่องจากชุมชนตลาด พบว่า สถานการณ์ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนมากที่สุดคือปัญหาน้ำท่วม มีค่าสัดส่วนที่ 23.55% เนื่องจากชุมชนตั้งอยู่ริมแม่น้ำปากพอง ประสบปัญหาน้ำท่วมทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำท่วมจากน้ำทะเลหนุนสูงตามการขึ้นลงของน้ำทะเล แม้ไม่ได้เป็นน้ำท่วมที่มีความรุนแรงมาก แต่มีความถี่ของการท่วมทุกวันในช่วงเวลาหน้ามรสุม ส่งผลกระทบต่อการค้าขายและการดำรงชีวิตประจำวันของคนในชุมชน เนื่องจากเป็นย่านพาณิชยกรรมหลักและมีที่อยู่อาศัยหนาแน่น นอกจากนี้ ชุมชนชายน้ำยังเป็นพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของตึกริงกแอนด์จำนวนมาก ตั้งอยู่สองฝั่งถนนชายน้ำ และหนาแน่นมากในพื้นที่ริมแม่น้ำปากพอง ส่งผลให้ปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกกนแอนด์ ถูกจัดลำดับสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในลำดับที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่นๆ มีค่าสัดส่วน 13.29% ซึ่งถือว่าเป็นชุมชนที่ให้ค่าความสำคัญกับปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกกนแอนด์ในสัดส่วนที่มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนอื่นๆ

ต่อมา ชุมชนตลาดเป็นชุมชนดั้งเดิมตั้งอยู่ริมน้ำถือเป็นย่านเศรษฐกิจของคนในท้องถิ่นตั้งแต่ในอดีต เป็นที่ตั้งของตลาด 100 ปี และเรือนแถวไม้ รวมถึงมีอาคารสำหรับกนแอนด์กระจุกตัวอย่างหนาแน่น ผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของประชากรในชุมชนตลาด พบว่า ปัญหาภัยพิบัติ น้ำท่วม ถูกจัดลำดับให้เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนมากที่สุด จากทัศนคติของประชากรกลุ่มตัวอย่างในชุมชน คิดเป็น 23.55% เนื่องจากทำเลที่ตั้งเป็นชุมชนดั้งเดิม ระดับถนนอยู่ในระดับที่ต่ำ ส่งผลให้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากน้ำทะเลหนุนสูงเป็นประจำเช่นเดียวกับชุมชนชายน้ำ อย่างไรก็ตาม แม้ชุมชนตลาดจะมีอาคารสำหรับกนแอนด์ทำรังหนาแน่น แต่ทัศนคติของประชากรกลุ่มตัวอย่างให้ค่าน้ำหนักของปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกกนแอนด์มีความสำคัญน้อยเป็นลำดับที่ 7 จาก 8 สถานการณ์ปัญหาทั้งหมด คิดเป็นสัดส่วน 8.84% ซึ่งถือว่าประชาชนให้ความสำคัญกับปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกกนแอนด์น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่นๆ

และสุดท้ายชุมชนไผ่หัว เป็นชุมชนที่ขยายตัวต่อเนื่องมาจากชุมชนตลาดตั้งอยู่ริมน้ำและมีอาคารสำหรับกนแอนด์ทำรังกระจุกตัวหนาแน่นเช่นเดียวกับชุมชนชายน้ำและชุมชนตลาด ผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาจากทัศนคติของประชากรกลุ่มตัวอย่างในชุมชน พบว่าปัญหาสภาพเศรษฐกิจถดถอยถูกให้ความสำคัญมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วน 33.32% และรองลงมาคือปัญหาสังคมผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น และปัญหาไม่มีแหล่งงาน ประชากรว่างงาน คิดเป็นสัดส่วน 15.48% และ 12.31% ตามลำดับ ส่วนปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกกนแอนด์ถูกจัดอันดับให้เป็นสถานการณ์ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนเป็นอันดับสุดท้ายในสัดส่วน 5.51% เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่นๆ ซึ่งผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของชุมชนไผ่หัวสอดคล้องกับการจัดลำดับของสถานการณ์ปัญหาของเมืองที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของทุกชุมชน



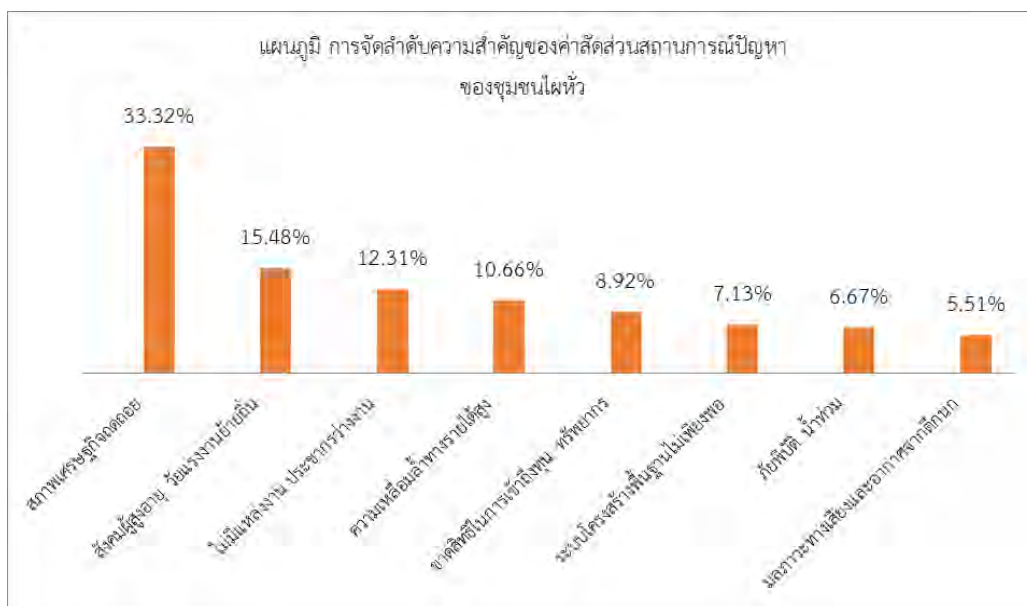
ดังนั้น จากผลการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาของ 3 ชุมชน ที่มีอาคารสำหรับนกแอ่น กระจุกตัวอย่างหนาแน่นที่สุดในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกนกแอ่นไม่ได้ถูกจัดอันดับให้เป็นปัญหาที่มีความสำคัญระดับต้นๆเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่นๆที่กำหนด



รูปที่ 82 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของชุมชนชายน้ำ

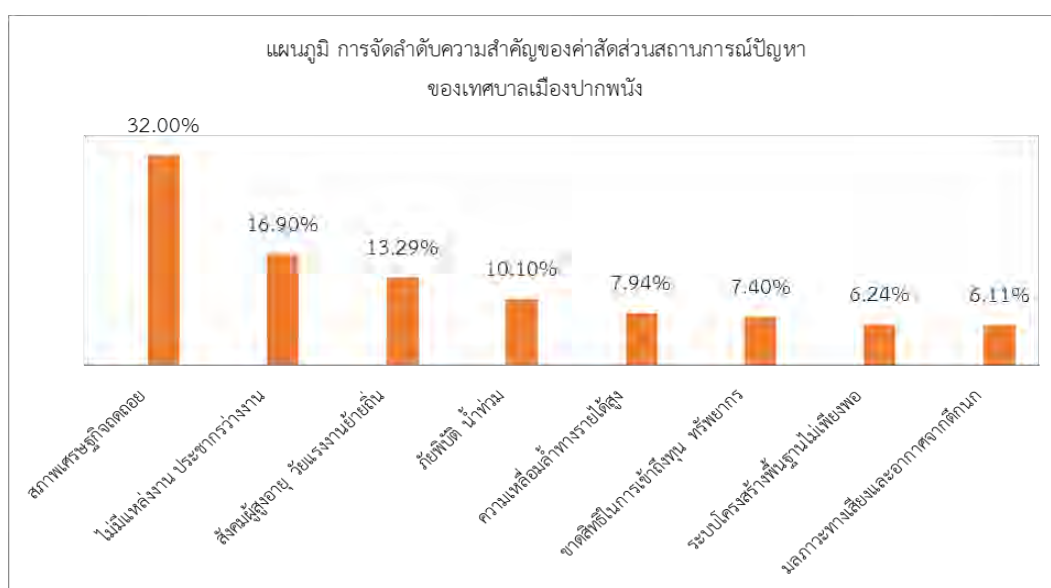


รูปที่ 83 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของชุมชนตลาด



รูปที่ 84 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของชุมชนไผ่หัว

สรุปผลจากการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาจากทัศนคติประชากรกลุ่มตัวอย่างของทุกชุมชนในเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างของเมืองปากพองให้ความสำคัญกับปัญหาสภาพเศรษฐกิจถดถอยมากที่สุด มีค่าสัดส่วน 32.00% และค่าสัดส่วนที่มีอันดับรองลงมาคือ ไม่มีแหล่งงานและประชากรว่างงาน และสิ่งคนผู้สูงอายุ วัยแรงงานย้ายถิ่น คิดเป็นสัดส่วน 16.90% และ 13.29% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสถานการณ์ของเมืองในปัจจุบัน โดยปัญหาจากมลภาวะทางอากาศและทางเสียงของตึกตึกแ่่นถูกจัดลำดับให้เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประชากรเมืองปากพองในอันดับที่น้อยที่สุด คิดเป็นสัดส่วน 6.11% จากสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาทั้งหมด



รูปที่ 85 แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญของค่าสัดส่วนสถานการณ์ปัญหาของเทศบาลเมืองปากพอง

จากทัศนคติของประชากรกลุ่มตัวอย่างของทุกชุมชนในเมืองปากพนัง จะเห็นได้ว่า ปัญหาจากมลภาวะทางอากาศและทางเสียงของตึกนกแอ่น เป็นปัญหาที่ประชาชนให้ความสำคัญน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่นๆ โดยเฉพาะปัญหาทางเศรษฐกิจและการว่างงาน ดังนั้นจากทัศนคติดังกล่าว จึงส่งผลต่อพฤติกรรมของประชาชนในการตระหนักถึงปัญหาด้านสภาพแวดล้อมและมลภาวะที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ซึ่งมีอิทธิพลต่อกลไกเชิงสถาบันและการบังคับใช้กฎหมายที่ถูกเขียนโดยภาครัฐ โดยจากการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่นในเขตเทศบาลเมืองปากพนังพบว่า มีกฎหมายหลายฉบับไม่ว่าจะเป็นพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, พระราชบัญญัติสาธารณสุข ซึ่งให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นโดยตรงในการออกข้อกำหนดหรือมาตรการเพื่อควบคุมคุณลักษณะของอาคาร, การเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอย และมูลฝอยติดเชื้อ และการควบคุมอาคารที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชน ทั้งอาคารเก่าและอาคารที่ก่อสร้างใหม่ หากมีหลักฐานเชิงประจักษ์หรือการร้องเรียนจากประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจโดยตรงในการออกหนังสือให้เจ้าของอาคารควบคุมการใช้อาคารให้ถูกสุขลักษณะ และจัดการแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมแต่ละกรณี

อย่างไรก็ตาม หน่วยงานท้องถิ่นแม้มีอำนาจตามกฎหมายในการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่น แต่การดำเนินการออกข้อกำหนดหรือมาตรการใดๆ เพื่อควบคุมกิจการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังยังคงเป็นไปได้ยาก หากไม่ได้รับการสนับสนุนหรือมีข้อร้องเรียนจากประชาชนที่แสดงให้เห็นหลักฐานเชิงประจักษ์จากความเดือดร้อนที่เกิดจากมลภาวะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่ส่งผลกับต่อสุขภาพของประชาชนในเมือง ดังนั้นการที่ประชาชนตระหนักถึงปัญหาใดๆที่เกิดจากการประกอบกิจการรังนกแอ่น จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้หน่วยงานท้องถิ่นต้องออกข้อกำหนดในการควบคุมกิจการหรืออาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน หากหน่วยงานท้องถิ่นซึ่งเป็นฝ่ายบริหารที่มาจากการเลือกตั้งของประชาชน ออกมาตรการหรือข้อกำหนดใดๆโดยไม่มีเหตุอันสมควรทั้งจากหลักฐานเชิงประจักษ์หรือข้อร้องเรียนจากประชาชนจำนวนมาก อาจส่งผลกระทบต่อฐานเสียงในการเลือกตั้งได้

ดังนั้น ทัศนคติของประชาชนที่มีต่อธุรกิจรังนกแอ่น ถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของชุมชนที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างของสถานที่ที่มีการลงมือกระทำในระบบกลไกเชิงสถาบัน ที่ก่อให้เกิดการเติบโตและขยายตัวของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่เมือง เนื่องจากทัศนคติของประชาชนในการตระหนักถึงปัญหามลภาวะจากตึกนกแอ่นมีน้อย ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมและการตอบสนองต่อปัญหาทั้งของประชาชนและหน่วยงานภาครัฐในการสร้างกลไกเชิงสถาบันและการบังคับใช้กฎหมายที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมที่อาจเป็นเหตุให้เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบต่อลักษณะทางกาย สิ่งแวดล้อม, สังคม และเศรษฐกิจของเมือง และนำมาซึ่งความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อสถานการณ์เชิงลบเมื่อเวลาผ่านไป

## บทที่ 6

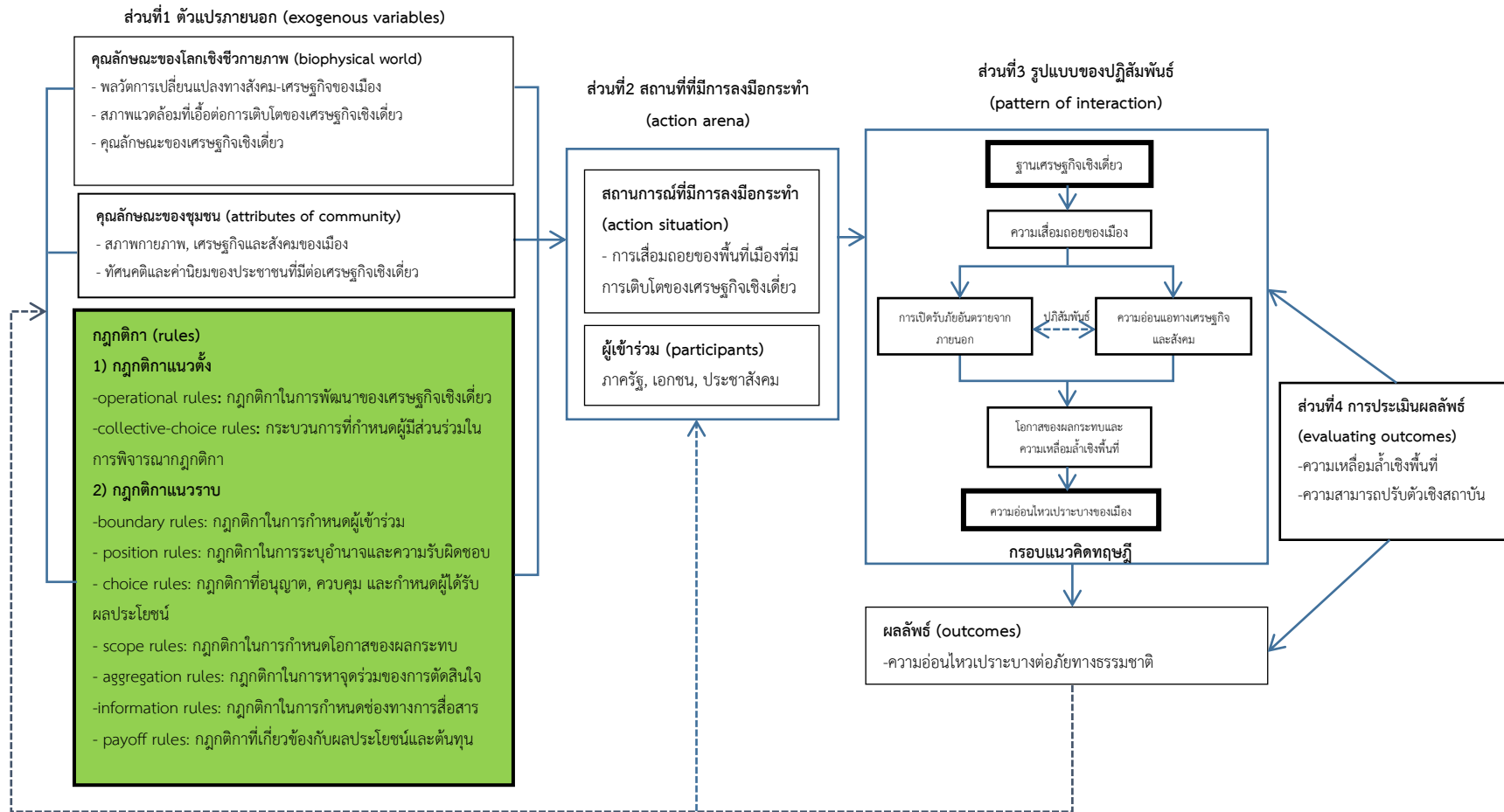
### กฎกติกา

กฎกติกาที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้มีส่วนร่วม (participants) เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆซึ่งพวกเขากำลังเผชิญ เพื่อบรรลุเป้าหมายและผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยการส่งเสริมหรือควบคุมสถานการณ์ของการกระทำ (action situation) ในที่นี้คือการเติบโตของธุรกิจรังนกแอนในพื้นที่เมืองปากพนัง โดยกฎกติกาเชิงสถาบัน (institutional rules) ที่ถูกใช้เป็นกฎระเบียบ (regulations) ซึ่งเป็นกระบวนการทางกฎหมายอย่างเป็นทางการและไม่ใช่ทางการ ถูกวางโดยผู้มีอำนาจทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคประชาสังคมของเมืองปากพนังสามารถแบ่งออกเป็นชุดชุดกติกาแนวตั้ง และชุดกติกาแนวราบของสถาบัน

โดยชุดกติกาแนวตั้งเป็นกฎกติกาที่มีลำดับค้ำยแสดงความสัมพันธ์เชิงอำนาจที่ส่งผลต่อสถานการณ์ของการกระทำแต่ละลำดับชั้น ถูกใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสถาบัน (institutional change) โดยการเปลี่ยนแปลงกฎกติกาในระดับที่ลึกลงไปสามารถบรรลุผลได้ยากและมีค่าใช้จ่ายมากขึ้น ดังนั้นกฎกติกาแนวตั้งศึกษาเฉพาะกฎกติการะดับดำเนินการ (operational rules) เนื่องจากการวิเคราะห์การปรับตัวเชิงสถาบัน กฎกติการะดับดำเนินการสามารถปรับตัวและเปลี่ยนแปลงได้ง่ายที่สุด โดยชุดกติกาแนวตั้งมุ่งเน้นเฉพาะกฎหมายที่เป็นทางการซึ่งกำหนดกระบวนการตัดสินใจ, การติดตาม และการบังคับใช้ตามกฎหมายของผู้มีส่วนร่วมที่มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือควบคุมสถานการณ์ของการกระทำของการเติบโตธุรกิจรังนกแอนในพื้นที่เมืองปากพนัง ดังนั้นจึงเป็นที่มาของคำถามคือ “กฎกติการะดับดำเนินการ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว” สามารถกำหนดชุดกติการะดับดำเนินการที่มีต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอนในพื้นที่เมืองปากพนังในประเด็นกฎหมายดังต่อไปนี้

- 1) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอนทำรัง
- 2) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอน
- 3) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการค้ารังนกแอนกินรัง

รูปที่ 86 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอน



## 6.1 กฎหมายการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง มีกฎหมายหลักที่เกี่ยวข้องดังนี้

- พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

### 1) พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518

กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2555 ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518

การวางและจัดทำผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท ในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การคมนาคมและการขนส่ง การสาธารณสุข โภค บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อม ให้สอดคล้องกับโครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพอง อันเนื่องมาจาก

พระราชดำริ และการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- (1) ส่งเสริมและพัฒนาให้อำเภอปากพองเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการประมงของจังหวัดนครศรีธรรมราช
- (2) ส่งเสริมและพัฒนาด้านที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรมบริการให้สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจของชุมชน
- (3) ส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดนครศรีธรรมราช
- (4) ส่งเสริมและพัฒนาระบบบริการทางสังคม การสาธารณสุข โภคและสาธารณสุขการให้เพียงพอและได้มาตรฐาน
- (5) อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กฎกระทรวงนี้มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินเกี่ยวกับกิจการของธุรกิจรังนกแอ่นคือ ได้กำหนดการห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการ“...เลี้ยง ม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ งู จระเข้ หรือสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้า” ในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

ดังนั้น จากการห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวข้างต้น ที่ห้ามการใช้ประโยชน์ที่ดิน “เพื่อกิจการเลี้ยงสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้า” ดังนั้นกฎหมายเพิ่มเติมที่จำเป็นต้องพิจารณาควบคู่กับกฎหมายว่าด้วยการผังเมืองคือกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อตอบคำถามดังต่อไปนี้

**นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าหรือไม่ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการประเภทอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังถือเป็นการเลี้ยงเพื่อการค้าได้หรือไม่**

จากพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 มาตรา 4 “สัตว์ป่าคุ้มครอง” หมายความว่า สัตว์ป่าตามที่กฎกระทรวงกำหนดให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง”

กฎกระทรวงกำหนดให้สัตว์ป่าบางชนิดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง พ.ศ. 2546 ได้กำหนดให้นกแอ่นชนิดที่รังนกสามารถบริโภคได้ หรือ นกแอ่นกินรัง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า “Collocalia fuciphagus หรือ Aerodramus fuciphagus” เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ลำดับที่ 862 ตามกฎกระทรวงกำหนดให้สัตว์ป่าบางชนิดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง พ.ศ.2546 ดังนั้น นกแอ่นกินรังถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย

และการมีไว้ในครอบครองซึ่งสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครอง ถูกกำหนดในมาตรา 19 ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ห้ามมิให้มีไว้ในครอบครองซึ่งสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามบทบัญญัตินี้มีข้อยกเว้นบุคคล 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่1 ผู้รับใบอนุญาตให้เพาะพันธุ์สัตว์ป่าคุ้มครองตามมาตรา 18(1) ซึ่งมีไว้ในครอบครองซึ่งสัตว์ป่าคุ้มครองเพื่อการเพาะพันธุ์ สัตว์ป่าคุ้มครองที่ได้มาจากการเพาะพันธุ์ และซากของสัตว์ป่าดังกล่าว

กลุ่มที่2 ผู้รับใบอนุญาตให้จัดตั้งและดำเนินกิจการสวนสัตว์สาธารณะตามมาตรา 29 ซึ่งมีสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง ซากของสัตว์ป่าสงวน หรือซากของสัตว์ป่าคุ้มครองไว้จัดแสดงในสวนสัตว์สาธารณะของตน

กฎกระทรวง เรื่องการกำหนดชนิดสัตว์ป่าคุ้มครองที่ให้เพาะพันธุ์ได้ พ.ศ. 2546 ได้กำหนดสัตว์ป่าคุ้มครองชนิดที่เพาะพันธุ์ได้จำนวนทั้งสิ้น 59 ชนิด โดยไม่มีรายชื่อของนกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองชนิดที่เพาะพันธุ์ได้ ดังนั้น การเพาะพันธุ์หรือการทำฟาร์มนกแอ่นในความหมายที่หมายถึงการเลี้ยงไม่สามารถกระทำได้ในทุกกรณี

ดังนั้นจากข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพอง จังหวัด นครศรีธรรมราช พ.ศ. 2555 ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ที่ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดิน “เพื่อ กิจการเลี้ยงสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าเพื่อการค้าในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย หนาแน่นมาก” และจากการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่ไม่อนุญาตให้เพาะพันธุ์ได้ ตามพระราชบัญญัติสงวนและ คุ้มครองสัตว์ป่า ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับ “กิจการประเภทเลี้ยงนกแอ่นทำรังเพื่อการค้า” ถือว่าผิด กฎหมาย ไม่สามารถประกอบกิจการประเภทเลี้ยงนกแอ่นในทุกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามกฎกระทรวงให้ใช้บังคับ ผังเมืองรวมเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2555 และหากคณะกรรมการผังเมืองมีความเห็นว่าการใช้ ประโยชน์ที่ดินสำหรับกิจการประเภทเลี้ยงนกแอ่นทำรังเพื่อการค้าขัดต่อวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวมในสาระสำคัญ ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพลักษณะ ความปลอดภัยสาธารณะ และสวัสดิภาพของสังคม คณะกรรมการผังเมืองมีอำนาจ กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขให้ที่เจ้าของที่ดินแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินภายใน ระยะเวลาที่ได้กำหนด ตามอำนาจในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 มาตรา 27

จากการสัมภาษณ์ สภาวดี ปานดำ หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการ และจุฑาภรณ์ นวลโย นักผังเมืองชำนาญการ กรมโยธาและผังเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ให้ความเห็นในประเด็น “การเลี้ยงสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการ สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าเพื่อการค้า” ตามกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพอง หมายถึงสัตว์ป่า คุ้มครองที่อนุญาตให้เพาะพันธุ์ได้ ซึ่งได้กำหนดในกฎกระทรวงกำหนดชนิดของสัตว์ป่าคุ้มครองให้เป็นสัตว์ป่าชนิดที่ เพาะพันธุ์ได้ ออกตามความในพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 โดยตามกฎกระทรวงดังกล่าว ไม่หมายรวมถึงนกแอ่น ดังนั้น มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเลี้ยงหรือเพาะพันธุ์นกแอ่นถือว่าผิดกฎหมายตาม กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างไรก็ตาม มีการอภิปรายกันว่า การ สร้างอาคารเพื่อให้นกแอ่นทำรังนั้น ถือเป็นการเลี้ยงหรือไม่นั้น ยังไม่มีคำตอบชัดเจนแบบมีลายลักษณ์อักษร มีเพียง การตีความตามทัศนคติหรือดุลพินิจส่วนบุคคลเท่านั้น โดยแนวปฏิบัติที่ผ่านมามีความเห็นว่าการสร้างอาคารเพื่อให้

นการทำรังไม่ถือว่าเป็นการเลี้ยง เนื่องจากการเลี้ยงนกแอ่นนั้นต้องเป็นการเพาะพันธุ์ เพื่อขยายพันธุ์ของนกแอ่น มีการจำกัดขอบเขตที่ชัดเจน ดังเช่นการสร้างฟาร์มปศุสัตว์เพื่อการค้า เช่น การเลี้ยงไก่ สุกร เป็นต้น ขณะที่การสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังไม่มีการจำกัดขอบเขต ไม่มีการให้อาหาร นกแอ่นสามารถออกหากินและทำรังโดยอิสระ รวมถึงโดยข้อเท็จจริงไม่พบว่าเจ้าของหรือผู้ประกอบการทำร้ายนกแอ่นอันส่งผลให้ประชากรนกแอ่นลดลง ในทางตรงกันข้ามกลับทำให้ประชากรนกแอ่นเพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการประเภทอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจึงไม่ถือเป็นการเลี้ยงสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า การดำเนินการดังกล่าวจึงไม่ถือว่ามีผิดกฎหมายตามพระราชบัญญัติการผังเมือง

นอกจากนี้ ในประเด็น บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการผังเมือง แม้มีอำนาจตามกฎหมายการควบคุมและระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน ความปลอดภัยสาธารณะ และสวัสดิภาพของสังคม อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีมีการดำเนินการใดๆตามอำนาจดังกล่าว รวมถึงกรณีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการธุรกิจรังนกแอ่นเนื่องจากต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ การประกอบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการการสร้างอาคารให้นกแอ่นทำรังนั้นมีการดำเนินการมาก่อนกฎหมายผังเมืองรวมส่งผลให้การดำเนินการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินย้อนหลังเป็นไปได้ยาก (สภาวดี ปานดำ และ จุฑาภรณ์ นวลใย, 2560)

การให้ความเห็นในประเด็น การสร้างอาคารให้นกแอ่นทำรังถือเป็นการเลี้ยงหรือไม่ข้างต้น สอดคล้องกับ กงนิติกร กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ตามหนังสือสำนักบริหารจัดการในพื้นที่อนุรักษ์ 19 ด่วนที่สุด ที่ ทส 0932.2/2789 ลงนามโดยนายสมชัย เพียรสถาพร อธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช วันที่ 27 พฤษภาคม 2546 เรื่อง ขอรื้อหรือเรื่องการรับแจ้งการครอบครองสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า(ฉบับที่2) พ.ศ.2546 ขอรื้อกรณีที่มีความรับผิดชอบของสำนักฯโดยเฉพาะในท้องที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีสิ่งก่อสร้างที่ก่อสร้างจำนวนหลายหลังเพื่อวัตถุประสงค์ให้นกแอ่นกินรัง ซึ่งเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองเข้าไปทำรัง แล้วใช้ประโยชน์จากรังนก โดยที่เจ้าของสิ่งก่อสร้างไม่ได้กักขังนกไว้ตลอดเวลา เจ้าของสิ่งก่อสร้างดังกล่าวจะต้องแจ้งการครอบครองนกแอ่นกินรังตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า (ฉบับที่2) พ.ศ.2546 หรือไม่

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชได้พิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

1) มาตรา 3 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า (ฉบับที่2) พ.ศ.2546 บัญญัติว่า “ผู้ใดมีไว้ในครอบครองซึ่งสัตว์ป่าคุ้มครองซึ่งสัตว์ป่าคุ้มครองโดยยังมิได้รับอนุญาตโดยชอบด้วยกฎหมายหากมาแจ้งรายการเกี่ยวกับชนิดและจำนวนของสัตว์ป่าคุ้มครองที่อยู่ในความครอบครองของตนต่อเจ้าพนักงานเจ้าหน้าที่ภายในหนึ่งร้อยสี่สิบวัน นับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้บังคับใช้ ผู้นั้นไม่ต้องรับโทษ”

กฎหมายดังกล่าวกำหนดให้ผู้ใดที่ได้ครอบครองสัตว์ป่าคุ้มครอง โดยยังมิได้รับอนุญาตโดยชอบด้วยกฎหมาย หากมาแจ้งชนิดและจำนวนสัตว์ป่าคุ้มครองที่อยู่ในความครอบครองของตนต่อเจ้าหน้าที่ภายใน 120 วัน นับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้บังคับใช้แล้ว ผู้นั้นไม่ต้องรับโทษตามพจนานุกรม “ครอบครอง” หมายความว่า ยึดถือไว้มีสิทธิปกครอง “ยึดถือ” หมายความว่า จับเอามารักษา นับถือ “ปกครอง” หมายความว่า ดูแล คุ้มครอง บริหาร

2) กรณีที่บุคคลได้ก่อสร้างสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ให้นกแอ่นกินรัง ซึ่งเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองเข้าไปทำรังแล้วใช้ประโยชน์จากรังนกแอ่นกินรังนั้น ข้อเท็จจริงปรากฏว่า นกแอ่นกินรังซึ่งเข้าไปทำรังในสิ่งก่อสร้างดังกล่าวได้เข้าไปอยู่อาศัยทำรังและบินเข้าออกสิ่งก่อสร้างนั้นได้โดยอิสระตามธรรมชาติ มิได้มีการกักขังหรือเข้าถือเอาหรือยึดถือตัวนกแอ่นกินรังไว้แต่อย่างใด ดังนั้น จึงถือไม่ได้ว่านกแอ่นกินรังดังกล่าวอยู่ในครอบครองของเจ้าของหรือผู้มี



สิทธิครอบครองในสิ่งก่อสร้างนั้น ฉะนั้นเจ้าของหรือผู้มีสิทธิครอบครองสิ่งก่อสร้างดังกล่าวจึงไม่ต้องแจ้งการครอบครองนกแอ่นกินรัง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า(ฉบับที่2) พ.ศ.2546 แต่อย่างใด

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับความเห็นของ นายดำรง พิเศษ อธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(ทส.) ให้สัมภาษณ์เรื่องคอน โดมินิยมบนกวางแอ่นกับหนังสือพิมพ์มติชน เผยแพร่ทางเว็บไซต์วันที่5 มีนาคม พ.ศ. 2555 ความว่า “ตามข้อเท็จจริงแล้วนกวางแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองแต่อย่างไรก็ตามหากผู้ครอบครองคอน โดมินิยมไม่ทำร้าย หรือกักขังนกแอ่น นกแอ่นสามารถบินเข้าออกได้อย่างอิสระ ไม่ได้มีเจตนาครอบครองนกแอ่นเพื่อยึดเป็นของตน จึงไม่ถือเป็นความผิดฐานการครอบครองสัตว์ป่าคุ้มครองตามมาตรา 19, การล่าสัตว์ป่าคุ้มครองตามมาตรา4 และการไม่ขออนุญาตครอบครองหรือเพาะพันธุ์หรือค้าตามมาตรา17 ทำให้เจ้าหน้าที่อุทยานก็ไม่สามารถเอาผิดกับเจ้าของผู้สร้างคอน โดมินิยมได้“ (ดำรง พิเศษ, 2555)

## 2) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 เป็นกฎหมายที่กำหนดมาตรการในการก่อสร้างตัดแปลง รื้อถอน ใช้สอยอาคารและใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตควบคุมอาคารหรือเขตผังเมืองรวม โดยมีวัตถุประสงค์ดังปรากฏใน “มาตรา8 เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรม และอำนวยความสะดวกแก่การจราจรตลอดจนการอื่น ๆ ที่จำเป็น” และให้อำนาจรัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารในการออกกฎกระทรวงที่มีรายละเอียดด้านต่างๆเกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรฐานการออกแบบและก่อสร้างอาคารให้มีความมั่นคงและแข็งแรง ถูกสุขลักษณะ มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม เพื่อสร้างประสิทธิภาพในการป้องกันภัยอันตรายต่างๆของอาคารและเพื่อสาธารณะประโยชน์โดยการกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ตัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ใช้หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร

รวมถึงการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขออนุญาตก่อสร้าง ตัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ใช้หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร ดังปรากฏใน “มาตรา21 ผู้ใดจะก่อสร้าง ตัดแปลง หรือเคลื่อนย้ายอาคารต้องได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น หรือแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นและดำเนินการตามมาตรา 39 ทวิ” และ “มาตรา31 ห้ามมิให้ผู้ใดจัดให้มีหรือดำเนินการก่อสร้าง ตัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคารให้ผิดไปจากแผนผังบริเวณ แบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลนที่ได้รับอนุญาต ตลอดจนวิธีการหรือเงื่อนไขที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดไว้ในใบอนุญาต หรือให้ผิดไปจากที่ได้แจ้งไว้ตามมาตรา 39 ทวิ”

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร การก่อสร้าง ตัดแปลง และเปลี่ยนแปลงการใช้อาคารจากประเภทอาคารที่กำหนดจำเป็นต้องได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น และห้ามเปลี่ยนแปลงผิดไปจากแผนผังบริเวณ แบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลนจากที่ได้รับอนุญาต ดังนั้น การขออนุญาตก่อสร้าง ตัดแปลง และเปลี่ยนแปลงการใช้อาคารจากเดิมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง จำเป็นต้องตอบคำถามดังต่อไปนี้

### (1) การขออนุญาตก่อสร้าง ตัดแปลง และเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารจากเดิมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ต้องขออนุญาตเป็นอาคารประเภทใด?

จากการสัมภาษณ์สมัครก็ รุ่งเรือง ผู้อำนวยการกองช่าง เทศบาลเมืองปากพอง ได้อธิบายว่า ปัจจุบันประเภทของอาคารตามพระราชบัญญัติการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อาคารประเภทที่ให้นกแอ่นอาศัยเพื่อทำรังยังไม่มีกำหนดว่าเป็นอาคารประเภทใด รวมถึงยังไม่มีข้อกำหนดหรือมาตรฐานการออกแบบเป็นการเฉพาะในรายละเอียดของกฎกระทรวงที่ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารเพื่อใช้ในการควบคุมการก่อสร้าง

อาคารประเภทนี้ ดังนั้นเจ้าของหรือผู้ประกอบการที่ต้องการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังต้องยื่นคำร้องเพื่อขออนุญาตต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นว่าเป็นอาคารประเภทอื่นตามที่กฎหมายกำหนด เช่น อาคารที่อยู่อาศัย, ตึกแถวที่อยู่อาศัย หรืออาคารพาณิชย์ เพื่อให้ได้รับอนุญาตก่อสร้างตามแบบแปลนที่ยื่นขอต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น (สมศักดิ์ รุ่งเรือง, 2560)

จากการสัมภาษณ์ สภาวดี ปานดำ หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการ และจุฑาภรณ์ นวลใย นักผังเมืองชำนาญการ กรมโยธาและผังเมือง จังหวัดนครราชสีมา ได้ให้ความเห็นว่า การไม่มีการกำหนดประเภทอาคารเฉพาะสำหรับนกแอ่นทำรัง ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ จากการรายงานการขออนุญาตก่อสร้างอาคารของหน่วยงานท้องถิ่นต่อกรมโยธาธิการและผังเมืองที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ส่งผลให้การประเมินผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในขั้นตอนวางผังเมืองรวมคลาดเคลื่อน ซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวม ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการกำหนดประเภทอาคารเฉพาะสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง เพื่อนำมาสู่กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง รวมถึงข้อกำหนดพื้นฐานอื่นๆ เช่น การควบคุมความสูงอาคาร, อัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวม (Open Space Ratio (OSR)) และ อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (Floor Area Ratio (FAR)) เป็นต้น เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมของเมือง รวมถึงการสามารถกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน (zoning) ที่เหมาะสมสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยเฉพาะ (สภาวดี ปานดำ และ จุฑาภรณ์ นวลใย, 2560)

## (2) การก่อสร้างผิดจากแบบที่ได้รับอนุญาตสามารถกระทำได้หรือไม่

ในขั้นตอนกระบวนการก่อสร้างจริง หากผู้ประกอบการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างจากที่ได้รับอนุญาต โดยตัดพื้นที่และองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นออก เช่น ห้องน้ำ ผนังกันห้อง และช่องเปิดหรือหน้าต่าง เป็นต้น และปรับวัสดุให้เหมาะสม รวมถึงการเพิ่มระบบอุปกรณ์ เช่น ระบบรางน้ำ ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบเสียงกล่อมนก และไม่สร้างสำหรับนกแอ่นเกาะทำรัง เป็นต้น เพื่อปรับสภาพแวดล้อมภายในให้อึดต่อการอยู่อาศัยและทำรังของนกแอ่น โดยการปรับแบบอาจปรับเพื่อใช้ประโยชน์ทั้งอาคารเป็นพื้นที่ทำรังของนกแอ่น หรืออาจปรับเฉพาะเหนือชั้นล่างขึ้นไปและให้ชั้นล่างใช้ประโยชน์เป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการอื่นๆอาจเป็นเจ้าของใช้ประโยชน์เองหรือปล่อยเช่า

ดังนั้น การก่อสร้างผิดจากแบบที่ได้รับอนุญาตถือเป็นความผิดตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ตาม “มาตรา 31 ห้ามมิให้ผู้ใดจัดให้มีหรือดำเนินการก่อสร้าง ตัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคารให้ผิดไปจากแผนผังบริเวณ แบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลนที่ได้รับอนุญาต ตลอดจนวิธีการหรือเงื่อนไขที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดไว้ในใบอนุญาต หรือให้ผิดไปจากที่ได้แจ้งไว้ตามมาตรา 39 ทวิ”

จากการสัมภาษณ์สมศักดิ์ รุ่งเรือง ผู้อำนวยการกองช่าง เทศบาลเมืองปากพอง ให้สัมภาษณ์ว่า การให้อุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยหน่วยงานท้องถิ่นถูกดำเนินการให้อุญาตก่อสร้างและตัดแปลงมาเป็นเวลานานตั้งแต่ช่วงแรกๆของการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น จนเป็นบรรทัดฐานให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นยุคต่อมาจนถึงในปัจจุบันต้องปฏิบัติตามบรรทัดฐานที่เคยทำมา แม้ว่าในความเป็นจริงการก่อสร้างผิดจากแบบที่ขออนุญาตถือว่าเป็นผิดกฎหมาย (สมศักดิ์ รุ่งเรือง, 2560)

### (3) การตัดแปลง ต่อเติมอาคารเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและทำรั้งของนกแอ่นต้องของอนุญาตหรือไม่

ในกรณีเจ้าของอาคารตัดแปลง ต่อเติมอาคารเดิมเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและทำรั้งของนกแอ่น ตามกฎกระทรวงฉบับที่11 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร การกระทำดังต่อไปนี้ ไม่ถือเป็นการตัดแปลงอาคาร คือ

- เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอาคารโดยใช้วัสดุที่มีขนาดจำนวนและชนิดเดียวกับของเดิม ยกเว้นการเปลี่ยนโครงสร้างของอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กคอนกรีตอัดแรง หรือเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

- เป็นการเปลี่ยนส่วนต่างๆ ของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างของอาคาร โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับของเดิม หรือวัสดุชนิดอื่นซึ่งไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างของอาคารเดิมเกินร้อยละ10

- เป็นการเปลี่ยนแปลงการต่อเติม การเพิ่ม การลด หรือการขยายซึ่งลักษณะขอบเขตแบบรูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ส่วนต่างๆ ของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างของอาคาร ซึ่งไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างของอาคารเดิมเกินร้อยละ10

- การลดหรือการขยายเนื้อที่ของหลังคาหรือของพื้นชั้นหนึ่งชั้นใดให้มีเนื้อที่น้อยลงหรือมากขึ้นรวมกันไม่เกิน 5 ตารางเมตร โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาหรือคาน

- การลดหรือการขยายเนื้อที่ของหลังคา ให้มีเนื้อที่มากขึ้นรวมกันไม่เกิน 5 ตารางเมตร โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาหรือคาน

ดังนั้น การตัดแปลง ต่อเติมอาคารเดิม ในกรณีเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและทำรั้งของนกแอ่น จะยังคงโครงสร้างหลักของอาคารเดิม และต่อเติมโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาโดยไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างหลักของอาคาร โดยการเพิ่มน้ำหนักส่วนใหญ่จะอยู่ที่โครงไม้ตีรับในส่วนของฝ้าเพดาน และส่วนน้อยในระบบอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน รวมถึงกรณีการต่อเติมจะใช้โครงสร้างผนังเบา ซึ่งการตัดแปลง ต่อเติมทั้งหมดดังกล่าวตามกฎหมายไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหลัก และไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างของอาคารเดิมเกินร้อยละสิบ ดังนั้นการตัดแปลงอาคารเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและทำรั้งของนกแอ่นไม่จำเป็นต้องขออนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น

### (4) อาคารที่อยู่อาศัยและทำรั้งของนกแอ่นมีกฎกระทรวงที่ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารควบคุมรูปแบบทางสถาปัตยกรรมหรือไม่อย่างไร

#### (4.1) ความสูงของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรั้ง

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร มาตรา4 ได้ให้คำจำกัดความของ “อาคารสูง หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ที่มี ความสูงตั้งแต่ 23 เมตร ขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้าสำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด ” ดังนั้นอาคารที่สูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไปตามคำจำกัดความของกฎหมาย ต้องจัดเตรียมองค์ประกอบตามกฎกระทรวงฉบับที่33 ออกตามความในพระราชบัญญัติ คือ ลักษณะของอาคารเนื้อที่ว่างและแนวอาคาร, ระบบระบายอากาศ, ระบบไฟฟ้า และระบบป้องกันเพลิงไหม้, ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง, ระบบประปา, ระบบกำจัดขยะมูลฝอย และระบบลิฟต์

นอกจากนี้ หมวด1 ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างของภายนอกอาคารและแนวอาคาร ยังมีข้อกำหนดดังนี้

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างจากเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ดังนั้น ความสูงของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ถูกจำกัดความสูงด้วยกฎหมายควบคุมอาคารเรื่องอาคารสูง โดยผู้ประกอบการยื่นขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังสูงไม่เกิน 23 เมตร เนื่องจากหากอาคารที่สูงเกิน 23 เมตร ถือเป็นอาคารสูงตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ผู้ประกอบการต้องจัดเตรียมระบบอุปกรณ์อาคารตามที่กฎหมายกำหนดแล้ว ยังต้องจัดเตรียมที่ว่าง และระยะห่างจากเขตที่ดินข้างเคียง ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มต้นทุนด้านที่ดินและระบบอุปกรณ์ต่างๆที่เกินความจำเป็นของอาคารสำหรับให้นกแอ่นทำรัง

**(4.2) ระยะร่น** ตามกฎหมายควบคุมอาคาร สามารถแบ่งได้ดังนี้

#### **(4.2.1) ระยะร่นจากถนนสาธารณะ**

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 55 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร มีข้อกำหนดในหมวดที่ 4 แนวอาคารและระยะต่างๆของอาคาร ข้อ 41 ดังนี้

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจาก กึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้าย หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย หรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะ อย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจาก เขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะ อย่างน้อย 2 เมตร

ดังนั้นระยะร่นจากถนนสาธารณะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเขตเทศบาลเมืองปากพองขึ้นอยู่กัขนาดความกว้างของแต่ละถนนสาธารณะหน้าโครงการตามทำเลที่ตั้งและความสูงของอาคาร

#### **(4.2.2) ระยะร่นจากแหล่งน้ำสาธารณะ**

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 55 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร มีข้อกำหนดในหมวดที่ 4 แนวอาคารและระยะต่างๆของอาคาร ข้อ 42 ดังนี้

ข้อ 42 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลำราง หรือลำกระโดง ถ้าแหล่ง น้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนว อาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อุ้เรือ คานเรือ หรือที่ว่างที่ใช้เป็นที่จอดรถไม่ต้องร่นแนว อาคาร

ดังนั้น ระยะร่นจากแหล่งน้ำสาธารณะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง จึงขึ้นอยู่กับประเภทและขนาด ความกว้างของแหล่งน้ำสาธารณะ และในกรณีของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีทำเลที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำปากพนัง ซึ่งเป็นแม่น้ำที่มีขนาดกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องมีระยะร่นไม่น้อยกว่า 6 เมตร และกรณีทำเลที่ตั้งอยู่ริมคลอง สาธารณะกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นอาคารให้ห่างจากริมคลองสาธารณะไม่น้อยกว่า 6 เมตร

#### (4.2.3) ระยะร่นหรือระยะของที่ว่างจากแนวเขตที่ดินผู้อื่น

ตามกฎหมายฉบับที่ 55 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร มีข้อกำหนดในหมวดที่ 4 แนวอาคารและระยะต่างๆของอาคาร ข้อ 50 ดังนี้

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมี ระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่ น้อยกว่า 3 เมตร

ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อย กว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของ อาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดินหรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องก่อสร้างเป็นผนังทึบ และคานฟ้า ของอาคารด้านนั้นให้ทำผนังทึบสูงจากคานฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างชิดเขตที่ดินต้องได้รับความ ยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้นด้วย

ดังนั้น จากข้อกำหนดเรื่องระยะร่นหรือระยะของที่ว่างจากแนวเขตที่ดินผู้อื่น ถือว่าเอื้อประโยชน์ต่อการ ก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เนื่องจากรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคารประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องมี หน้าต่าง ช่องเปิด ช่องแสง หรือช่องระบายอากาศขนาดใหญ่ ต้องการเพียงผนังทึบตันที่มีรูพรุนขนาดเล็กเพื่อระบาย อากาศเท่านั้น ทำให้การก่อสร้างอาคารสูงไม่เกิน 15 เมตร ที่มีผนังทึบตันของอาคารนกแอ่นทำรังได้เต็มพื้นที่ชิดแนว เขตที่ดินหรือมีระยะร่นจากแนวเขตที่ดินข้างเคียงน้อยกว่า 50 เซนติเมตรหากได้รับการยินยอมเป็นหนังสือจาก เจ้าของที่ดินข้างเคียง และกรณีที่กำลังก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นผนังทึบสูงไม่เกิน 23 เมตร ต้องเว้นระยะห่าง จากแนวเขตที่ดินตามกฎหมาย อย่างน้อยเพียง 50 เซนติเมตร เท่านั้น และไม่จำเป็นต้องได้รับความยินยอมเจ้าของ ที่ดินข้างเคียง ดังนั้นจากกฎหมายควบคุมอาคารเรื่องระยะร่นหรือระยะของที่ว่างจากแนวเขตที่ดินผู้อื่น เอื้อ ประโยชน์แก่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอย่างมาก สามารถก่อสร้างได้เต็มศักยภาพของพื้นที่

#### (4.3) ที่ว่างภายในโครงการชั้นต่ำถูกกำหนดตามประเภทการใช้สอยอาคาร

ในกฎกระทรวงฉบับที่ 55 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ข้อ 33 ดังนี้

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัย และอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ ชั้นใด ชั้นหนึ่งซึ่งมากที่สุดของอาคาร

(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่ อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งซึ่งมากที่สุดของอาคาร แต่ถ้า อาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัย ด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

ดังนั้น อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักถูกขออนุญาตเป็นอาคารประเภทอาคารพาณิชย์ เนื่องจากต้องจัดเตรียมพื้นที่ว่างรอบอาคารไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร ซึ่งน้อยกว่าพื้นที่ว่างที่ต้องจัดเตรียมสำหรับอาคารประเภทที่อยู่อาศัย ส่งผลต่อต้นทุนด้านที่ดินของผู้ประกอบการ

#### (4.4) ระยะห่างระหว่างอาคาร กรณีอยู่ในที่ดินเจ้าของเดียวกัน

กฎกระทรวงฉบับที่ 55 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร หมวด 4 แนวอาคารและระยะต่างๆ ของอาคาร ข้อ 48 การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกัน โดยสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง มีรูปแบบสถาปัตยกรรมที่เป็นผนังทึบ กรณีที่ผู้ประกอบการสร้างหลายอาคารในที่ดินเดียวกันต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ คือ ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบต้องอยู่ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบไม่น้อยกว่า 1 เมตร และผนังของดาดฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้กับอาคารอื่นให้ทำการก่อสร้าง เป็นผนังทึบสูงจากพื้นดาดฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ดังนั้น กฎหมายดังกล่าวถือว่าเอื้อประโยชน์ให้เจ้าของอาคารหรือผู้ประกอบการสามารถสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังหลายหลังโดยมีระยะห่างระหว่างอาคารอย่างน้อยเพียง 1 เมตร สามารถสร้างอาคารได้เต็มศักยภาพของพื้นที่

## 6.2 กฎหมายการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

### 1) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มีเป้าหมายเพื่อคุ้มครองประชาชนด้านสาธารณสุขสิ่งแวดล้อมให้เกิดสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพของประชาชน โดยมีหลักการสำคัญคือ

(1) เป็นพระราชบัญญัติที่มีเจตนารมณ์ เพื่อการคุ้มครองประชาชนด้านสุขลักษณะ และการอนามัยสิ่งแวดล้อม หรือการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ซึ่งหมายถึง การจัดการและควบคุมปัจจัยหรือสภาวะแวดล้อมที่เป็นหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพของประชาชน

(2) เป็นพระราชบัญญัติที่มีลักษณะการกระจายอำนาจไปสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมากที่สุด กล่าวคือ ให้ “ราชการส่วนท้องถิ่น” มีอำนาจในการออก “ข้อกำหนดของท้องถิ่น” ซึ่งสามารถใช้บังคับในเขตท้องถิ่นนั้นได้ และให้อำนาจแก่ “เจ้าพนักงานท้องถิ่น” ในการควบคุมดูแลโดยการออกคำสั่งให้แก้ไขปรับปรุง การอนุญาตหรือไม่อนุญาต การสั่งพักใช้หรือเพิกถอนใบอนุญาต รวมทั้งการเปรียบเทียบคดี เป็นต้น ทั้งนี้โดยถือว่า ราชการส่วนท้องถิ่นเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มาจากทางเลือกตั้งของประชาชน ใกล้ชิดประชาชน ซึ่งน่าจะปฏิบัติภารกิจให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติที่เป็นผลประโยชน์ของประชาชนมากที่สุด

(3) เพื่อให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นสามารถดำเนินการตามพระราชบัญญัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กฎหมายจึงกำหนดให้มี “เจ้าพนักงานสาธารณสุข” เป็นเจ้าพนักงานสายวิชาการที่มีอำนาจในการตรวจตรา ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในแง่วิชาการ รวมทั้งเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นในการวินิจฉัย สั่งการ หรือออกคำสั่ง เป็นต้น

(4) กำหนดให้มี “คณะกรรมการสาธารณสุข” เป็นองค์กรส่วนกลาง มีบทบาทในการควบคุมกำกับดูแล และให้การสนับสนุนการปฏิบัติการของราชการส่วนท้องถิ่น โดยการเสนอแนะแผนงาน นโยบาย และมาตรการด้านสาธารณสุข รวมทั้งการออกกฎกระทรวง และประกาศกระทรวง แก่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(5) กำหนดให้สิทธิแก่ประชาชนหรือผู้ประกอบการที่ได้รับคำสั่งจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมหรือไม่ถูกต้อง มีสิทธิยื่นคำอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขได้

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการสาธารณสุขสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดอยู่ในบทบัญญัติหมวดที่ 3 ถึงหมวดที่ 9 ซึ่งครอบคลุมเรื่องการควบคุมและกำจัดสิ่งปฏิกูลและขยะมูลฝอย สุขลักษณะอาคาร ควบคุมเหตุเดือดร้อนรำคาญที่เกิดจากการจัดทำกิจกรรมทุกชนิด ทั้งที่เป็นการประกอบกิจการต่างๆ หรือ กิจกรรมประจำวันในครอบครัว และรวมถึงกิจกรรมที่มีลักษณะที่เป็นการประกอบกิจการทั้งในสถานที่เอกชนหรือในที่หรือทางสาธารณะ ซึ่งมีกระบวนการประกอบกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแก่ประชาชน คนงานหรือผู้คนที่อาศัยอยู่ข้างเคียง ซึ่งจำเป็นต้องถูกควบคุมให้มีการดำเนินกิจการที่ถูกต้องด้วย สุขลักษณะตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่น พระราชบัญญัติการสาธารณสุขได้ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการที่มีแนวโน้มก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแก่ประชาชน ซึ่งหมายรวมถึงกิจการประเภทอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยในอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังได้อยู่อาศัยในอาคารถูกสุขลักษณะ, สามารถประกอบกิจการหรือทำงานอาชีพอื่นๆ ภายในอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังได้อย่างสะอาดและปลอดภัย และควบคุมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังไม่ให้ส่งผลกระทบต่อजनเป็นเหตุรำคาญแก่บุคคลหรือชุมชน

ดังนั้นการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกสำหรับอาคารนกแอ่นทำรังที่ส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัย ผู้ประกอบกิจการภายในอาคาร รวมถึงผลกระทบต่อที่เกิดกับอาคารข้างเคียงและชุมชนโดยรอบทั้งหมดเป็นหน้าที่ของหน่วยงานท้องถิ่นซึ่งได้อำนาจไว้ในพระราชบัญญัติการสาธารณสุข เพื่อให้เกิดสุขภาวะที่ดีในการอยู่อาศัยทั้งภายในและภายนอกอาคาร

สอดคล้องกับบันทึกข้อความ ส่วนราชการสำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร ถึงโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ มท0710/1051 ลงนามโดย นายสินธุ์ บุญสิทธิ์ ผู้อำนวยการสำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร วันที่ 7 มีนาคม 2561 เรื่องขอหารือแนวทางปฏิบัติในการออกใบอนุญาตก่อสร้างและดัดแปลงอาคารเพื่อใช้เป็นอาคารรังนกแอ่น มีความสำคัญที่ว่า ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นนำพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 มาพิจารณาเพื่อควบคุมกิจการเลี้ยงนกแอ่นเพื่อป้องกันความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงและอาจก่อให้เกิดโรคระบาด ในการติดตามการขออนุญาตก่อสร้างอาคารและดัดแปลงอาคารเพื่อใช้เป็นอาคารรังนกแอ่น ให้อยู่ในดุลพินิจของหน่วยงานท้องถิ่นพิจารณาตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการควบคุมอาคาร กฎหมายว่าด้วยการผังเมือง และกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข เพื่อพิจารณาอนุญาตก่อสร้างและดัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และกรณีการประกอบกิจการเลี้ยงนกแอ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงและอาจก่อให้เกิดโรคระบาด เจ้าพนักงานท้องถิ่นสามารถนำพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 มาพิจารณาเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของคำถามที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานส่วนท้องถิ่นในความเป็นไปได้ในการดำเนินการดังต่อไปนี้

### 1.1) การกำหนดเขตควบคุมการเลี้ยง

ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 หมวด6 การควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ มาตรา29 ได้ให้อำนาจหน่วยงานส่วนท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดส่วนท้องถิ่น เพื่อกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของพื้นที่ในเขตอำนาจของราชการส่วนท้องถิ่นนั้นเป็น “เขตควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์” โดยอาจกำหนดเป็นเขตห้ามเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์บางชนิดโดยเด็ดขาด หรือ เขตห้ามเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์บางชนิดเกินกว่าจำนวนที่กำหนด หรือ เขตห้ามเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์บางชนิดโดยต้องอยู่ภายใต้มาตรการอย่างใดอย่างหนึ่ง และรวมถึงกรณีที่มีการปล่อยสัตว์ในที่หรือทางสาธารณะอันเป็นเขตห้ามปล่อย โดยไม่ปรากฏเจ้าของ เพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพของประชาชน หรือเพื่อการป้องกันโรคติดต่อที่เกิดจากสัตว์ในชุมชน

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า มาตรา29 ได้ให้อำนาจแก่หน่วยงานส่วนท้องถิ่นในการกำหนดเขตควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ตามจำนวนหรือชนิดของสัตว์ที่กำหนด ซึ่งในที่นี้หมายถึงรวมถึงความเป็นไปได้ในการกำหนดเขตการเลี้ยงนกแอ่นและจำกัดจำนวนนกแอ่นในเขตชุมชน

จากการสัมภาษณ์ สุรสิงห์ พรหมรัตน์ พยาบาลอาชีพและนักวิชาการ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปากพอง ได้ให้ความเห็นว่า การดำรงชีวิตของนกแอ่นในอาคาร นกแอ่นจะสามารถทำรังและหาอาหารได้ด้วยตัวเอง ไม่มีการจำกัดขอบเขต กักขัง ดังนั้นการที่เจ้าของอาคารสร้างสภาพแวดล้อมภายในที่เอื้อให้นกแอ่นทำรังจึงไม่ถือว่าเป็นการเลี้ยง เนื่องจากนกแอ่นมีอิสระสามารถอพยพย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยได้ตลอดเวลา ทำให้การกำหนดเขตควบคุมการปริมาณนกแอ่นและและจำกัดการเลี้ยงในบริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นไปได้ยาก ตามบทบัญญัตินี้เหมาะสมสำหรับการกำหนดเขตควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ประเภทที่สามารถระบุชนิด และจำนวนของสัตว์ที่เลี้ยงหรือปล่อย ดังนั้นการออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมเขตการเลี้ยงนกแอ่นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งจึงมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติยาก (สุรสิงห์ พรหมรัตน์, 2560)

### 1.2) การควบคุมสุขลักษณะของอาคาร

ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 หมวด4 สุขลักษณะของอาคาร ในมาตรา21 และมาตรา22 ได้ให้อำนาจหน่วยงานส่วนท้องถิ่น ดังนี้

(1) หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการควบคุมเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคารให้ถูกสุขลักษณะได้ ซึ่งมีใช้การควบคุมเรื่องการก่อสร้างอาคารและการเข้าใช้อาคาร ซึ่งต้องขออนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายควบคุมอาคาร ส่วนการควบคุมดูแลการใช้อาคารให้ถูกสุขลักษณะเป็นการดำเนินการเมื่อเจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารได้ปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมอาคารโดยถูกต้องแล้ว และการดูแลตามพระราชบัญญัติสาธารณสุขนี้ โดยเจ้าพนักงานท้องถิ่นไม่จำเป็นต้องออกเป็นข้อกำหนดของท้องถิ่น เพราะบทกฎหมายแม่บทกำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารใดๆ ต้องปฏิบัติตามดังนี้

(1.1) ต้องไม่ทำให้อาคารหรือส่วนของอาคารมีสภาพชำรุดทรุดโทรม อยู่ในสภาพกรุงรังจนอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัย (มาตรา 21)

(1.2) ต้องไม่ทำให้อาคารมีสินค้า เครื่องเรือนหรือสัมภาระ สะสมไว้มากเกินสมควรหรือจัดสิ่งของเหล่านั้นซับซ้อนกันเกินไป จนอาจเป็นเหตุให้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ให้โทษ หรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัย หรือไม่ถูกต้องด้วยสุขลักษณะของการใช้เป็นที่อยู่อาศัย (มาตรา 22)



(1.3) ต้องไม่ให้อาคารใดมีคนอยู่มากเกินไปจนอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ที่อยู่ในอาคาร ตามเกณฑ์ที่กำหนดในประกาศกระทรวงกระทรวงสาธารณสุข โดยกำหนดเป็นจำนวนคนต่อพื้นที่ของอาคาร (มาตรา 24)

(2) เมื่อปรากฏว่าอาคารใดไม่ถูกสุขลักษณะตามข้อกำหนดข้อ (1.1)-(1.3) ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคาร จัดการแก้ไข/เปลี่ยนแปลง/รื้อถอนอาคาร/ย้ายสินค้าเครื่องเรือน/สัมภาระ/ให้จัดเสียใหม่ แล้วแต่กรณีปัญหา และถ้าเจ้าของหรือผู้ครอบครองไม่ปฏิบัติตามคำสั่งภายในเวลาที่กำหนด เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจดำเนินการแทนได้ โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการนั้น (มาตรา 23)

จากการสัมภาษณ์ จากการสัมภาษณ์ สุรสิงห์ พรหมรัตน์ พยาบาลอาชีพและนักวิชาการ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปากพอง ได้ให้ความเห็นว่า วัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติสาธารณสุขนั้น มุ่งเน้นการควบคุมการใช้ประโยชน์อาคารให้ถูกสุขลักษณะเพื่อการอยู่อาศัยของประชาชนในชีวิตประจำวัน เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้อยู่อาศัยหรือประกอบอาชีพภายในอาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร รวมถึงความปลอดภัยสาธารณะของอาคารข้างเคียงและชุมชน ซึ่งตามพระราชบัญญัติสาธารณสุขแม้ไม่ได้กำหนดสุขลักษณะสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยตรง แต่หากอาคารหรือสิ่งก่อสร้างสำหรับนกแอ่นทำรังมีลักษณะทางกายภาพทั้งภายนอกและภายในอาคารไม่เหมาะสม ที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขลักษณะของผู้อยู่อาศัย อาคารข้างเคียง และชุมชนอย่างชัดเจน หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการออกหนังสือให้เจ้าของอาคารควบคุมการใช้อาคารให้ถูกสุขลักษณะ และจัดการแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมตามแต่ละกรณี (สุรสิงห์ พรหมรัตน์, 2560)

### 1.3) ข้อกำหนดท้องถิ่นเกี่ยวกับการเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอยและมูลฝอยติดเชื้อ

พระราชบัญญัติการสาธารณสุขได้ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดท้องถิ่นเกี่ยวกับการเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอยและมูลฝอยติดเชื้อดังนี้

(1) กฎหมายได้กำหนดไว้ว่า “การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยในเขตราชการส่วนท้องถิ่นใดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นนั้น (มาตรา 18) ดังนั้นจึงถือได้ว่า การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยเป็นหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นโดยตรง

(2) หน่วยงานส่วนท้องถิ่นมีอำนาจในการออกข้อกำหนดของท้องถิ่น (หมายถึง เทศบัญญัติ ข้อบัญญัติ องค์การบริหารส่วนตำบล ข้อบัญญัติจังหวัด ข้อบัญญัติเมืองพัทยา ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร) เพื่อประโยชน์ในการรักษาความสะอาด และการจัดระเบียบในการเก็บรวบรวม ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยของประชาชน หรือผู้ประกอบการในเขตท้องถิ่นนั้นได้ (ตามมาตรา 20)

โดยหน่วยงานท้องถิ่นสามารถกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการเก็บรวบรวม ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยที่ถูกสุขลักษณะ สำหรับเจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารหรือสถานประกอบการใดๆได้ตามลักษณะและสภาพที่การประกอบกิจการนั้นก่อให้เกิดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยแต่ละประเภท และสามารถกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมในการให้บริการเก็บ ขนสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยที่จะเก็บจากประชาชนผู้ใช้บริการ ทั้งนี้ อัตราค่าธรรมเนียมนี้จะต้องไม่เกินกว่าอัตราที่ได้กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

ดังนั้น สิ่งปฏิกูลที่เกิดจากอาคารนกแอ่นทำรัง พระราชบัญญัติการสาธารณสุขได้ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลอันเนื่องมาจากนกแอ่นและของเสียอื่นภายในอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เช่น มูลนก ขนนก และน้ำเสีย เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดต้องมีมาตรการในการเก็บรวบรวม ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูล

ตลอดจนวิธีการในการบำบัดน้ำเสียจากอาคารเลี้ยงนกแอ่นที่ถูกต้องก่อนปล่อยสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคที่มาจากนกแอ่น สร้างสุขลักษณะที่ดีแก่ผู้อยู่อาศัย อาคารข้างเคียง และชุมชนโดยรอบ

จากการสัมภาษณ์ จากการสัมภาษณ์ สุรสิงห์ พรหมรัตน์ พยาบาลอาชีพและนักวิชาการ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปากพ่อง พบว่า ปัจจุบันเทศบาลเมืองมีระเบียบเทศบาลเมืองปากพ่องว่าด้วยการให้บริการกำจัดขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิภูลของเทศบาลเมืองปากพ่อง อย่างไรก็ตามหน่วยงานสาธารณสุขของเทศบาลเมืองปากพ่องยังไม่มีมาตรการและข้อกำหนดเป็นการเฉพาะในการจัดเก็บและกำจัดสิ่งปฏิภูลจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เนื่องจากลักษณะอาคารเป็นพื้นที่ปิดสามารถเข้าตรวจสอบได้ยาก อีกทั้งยังไม่มีข้อร้องเรียนจากประชาชนหรือหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับผู้ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพที่เป็นผลมาจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง แม้ว่าปัจจุบันจากการเก็บข้อมูลเชิงสถิติประชาชนที่มาใช้บริการสาธารณสุขของเทศบาลเมืองปากพ่อง พบว่า ประชาชนมีรักษาอาการป่วยจากโรคทางเดินหายใจมากที่สุดแต่ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากมลภาวะจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง (สุรสิงห์ พรหมรัตน์, 2560)

#### 1.4) ปัญหาเรื่องเหตุรำคาญ

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2525 มาตรา25 ได้กำหนดลักษณะที่ถือว่าเป็นเหตุรำคาญ ได้แก่

(1) ลักษณะของการจัดให้มีแหล่งน้ำ ทางระบายน้ำ ที่อบน้ำ ส้วม หรือที่ใส่มูลหรือเถ้า อยู่ในทำเลที่ไม่เหมาะสม สกปรก หมักหมมสิ่งของ มีการเททิ้งสิ่งใดเป็นเหตุให้มีกลิ่นเหม็น หรือน่าจะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค จนอาจก่อให้เกิดความเสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(2) การเลี้ยงสัตว์ในที่หรือโดยวิธีใดหรือมีจำนวนมากเกินสมควรจนอาจก่อให้เกิดความเสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(3) อาคารที่อยู่อาศัยของคนหรือสัตว์ โรงงานหรือสถานประกอบกิจการใดๆไม่มีหรือมีแต่ไม่ได้ควบคุมดูแลให้การระบายอากาศ การระบายน้ำ การกำจัดสิ่งปฏิภูล หรือการควบคุมสารพิษ ปราศจากกลิ่นเหม็นหรือละอองสารเป็นพิษอย่างเพียงพอจนอาจก่อให้เกิดความเสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(4) การกระทำใดๆ อันเป็นเหตุให้เกิดกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน สิ่งมีพิษ ความสั่นสะเทือน ฝุ่นละออง เขม่า เถ้า หรือกรณีอื่นใด จนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

การกระทำใดๆที่เป็นเหตุให้เกิดเหตุรำคาญไม่ว่าจะเป็นการกระทำของบุคคล/กลุ่มบุคคล/หน่วยงาน/สถานประกอบการหรือโรงงานที่ก่อให้เกิดผลกระทบจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ย่อมถือว่าเป็นการก่อเหตุรำคาญ ดังนั้นหน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจควบคุมเพื่อระงับเหตุรำคาญ ตามมาตรา 27ของพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ดังนี้

(1) ออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลที่เป็นต้นเหตุ/เกี่ยวข้องกับกรก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควร

(2) ถ้าผู้ได้รับคำสั่งไม่ปฏิบัติตามคำสั่งและเหตุรำคาญนั้นอาจเกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นเข้าระงับเหตุนั้น โดยผู้รับคำสั่งเป็นผู้เสียค่าใช้จ่าย

(3) ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นในสถานที่เอกชน ให้อำนาจแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นดังนี้

(3.1) ออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลที่เป็นต้นเหตุ/เกี่ยวข้องกับกรก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญภายในระยะเวลาอันสมควร

(3.2) ถ้าผู้ได้รับคำสั่งไม่ปฏิบัติตามคำสั่ง เจ้าพนักงานท้องถิ่นอาจเข้าระงับเหตุรำคาญนั้นได้ และถ้าการนั้นเกิดจากการกระทำหรือการละเลยของเจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้น ผู้นั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายด้วย

(3.3) กรณีที่เหตุรำคาญนั้นอาจเป็นอันตรายร้ายแรงต่อสุขภาพหรือมีผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีพ เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองใช้หรือยินยอมให้บุคคลใดใช้สถานที่นั้น จนกว่าจะเป็นที่พอใจว่าได้รับระงับเหตุรำคาญนั้นแล้ว ดังนั้น ในกรณีที่เหตุรำคาญนั้นเกิดจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ไม่ว่าจะเป็น้ำเสียที่เกิดจากอาคารขาดการบำบัดส่งกลิ่นเหม็น กลิ่นจากมูลนก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเสียงที่เกิดจากการเปิดเรียกนกให้เข้ามาสำรวจและทำรังในอาคารอันเป็นเหตุให้เกิดเสียงรบกวนส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้อยู่อาศัยข้างเคียงและชุมชน เจ้าพนักงานท้องถิ่นสามารถออกมาตรการ ข้อกำหนด เพื่อควบคุมและระงับเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นได้

จากการสัมภาษณ์ สุรสิงห์ พรหมรัตน์ พยาบาลอาชีพและนักวิชาการ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปากพอง พบว่า เทศบาลเมืองปากพองมีมาตรการกำหนดให้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังต้องเปิดและปิดเสียงเรียกนกในเวลาที่กำหนด เนื่องจากมีเหตุร้องเรียนจากผู้อยู่อาศัยจากอาคารข้างเคียง ส่วนมาตรการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมเรื่องกลิ่นทั้งจากน้ำเสียหรือมูลนก รวมถึงควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรคอันเกิดจากปริมาณนกแอ่นจำนวนมากที่อยู่อาศัยและทำรังในแหล่งชุมชน ปัจจุบันยังไม่มีมาตรการควบคุมโดยเฉพาะเนื่องจากยังไม่มีข้อร้องเรียนหรือหลักฐานหรือเหตุการณ์เชิงประจักษ์ที่ส่งผลให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัยในอาคารข้างเคียงและชุมชน (สุรสิงห์ พรหมรัตน์, 2560)

### 1.5) การกำหนดให้เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข ได้กำหนดกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หมายถึง กิจการที่มีกระบวนการผลิตหรือกรรมวิธีการผลิต ที่ก่อให้เกิดมลพิษหรือสิ่งทำให้เกิดโรค ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนหรือผู้ประกอบการ หรือประชาชนที่อยู่ในบริเวณข้างเคียงนั้น ไม่ว่าจะเป็เรื่องมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ ทางดิน ทางเสียง แสง ความร้อน ความสั่นสะเทือน รังสี ฝุ่นละออง เขม่า เถ้า หรือมลพิษอื่นใด

และตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดกิจการที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข มาตรา32 กำหนดให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดของท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และมาตรา33 กำหนดให้ผู้ประกอบกิจการใดๆที่เข้าข่ายต้องควบคุมและประกอบการในลักษณะที่เป็นการค้าจะต้องขออนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นก่อนดำเนินกิจการ

บทบัญญัติพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจหลักเกณฑ์และเงื่อนไขได้ 2 กรณี คือ

(1) การกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขทั่วไป ให้ผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตแล้วต้องปฏิบัติตาม เพื่อควบคุมมิให้ผู้ประกอบกิจการมิให้ดำเนินกิจการโดยไม่ถูกสุขลักษณะที่อาจเป็นอันตรายและสร้างความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัยและชุมชนข้างเคียงได้ หลักเกณฑ์และเงื่อนไขทั่วไปแยกได้ 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่1 การดูแลสภาพหรือสุขลักษณะของกิจการ ในด้านต่างๆได้แก่ การดูแลรักษาความสะอาด ความเป็นระเบียบของโครงสร้างอาคาร การรักษาสภาพการใช้งานของเครื่องมือ อุปกรณ์ ระบบการระบายอากาศ แสง เสียง ระบบการกำจัดสิ่งปฏิกูลมูลฝอย ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี

กรณีที่2 มาตรการป้องกันอันตรายด้านสุขภาพแก่ผู้ประกอบการ คนงาน และประชาชนในชุมชน โดยจัดเตรียมระบบป้องกันอุบัติเหตุ อัคคีภัย ระบบการกำจัดมลพิษ ระบบการป้องกันการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อป้องกันปัญหาด้านมลพิษที่จะมีผลกระทบต่อสุขภาพแก่ประชาชนทั่วไป

(2) การกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขเป็นการเฉพาะ หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจกำหนดเงื่อนไขการปฏิบัติของผู้ประกอบการที่เข้มงวดเป็นพิเศษเพิ่มเติมจากหลักเกณฑ์ทั่วไปให้สอดคล้องกับประเภทของกิจการนั้นๆ กรณีที่ไม่สามารถกำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไปได้อย่างครอบคลุมเพื่อป้องกันอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน โดยผู้ประกอบการต้องดำเนินการตามเงื่อนไขที่กำหนดถึงได้รับอนุญาต

ดังนั้น จากพระราชบัญญัติการสาธารณสุขและประกาศกระทรวงสาธารณสุข กิจการประเภทเลี้ยงนกแอ่นต้องเป็นกิจการที่ต้องถูกควบคุมโดยหน่วยงานท้องถิ่น และกำหนดมาตรการในการตรวจสอบอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในด้านต่างๆ เช่น กำหนดระบบความดังและช่วงเวลาในการเปิด-ปิดเสียงเรียกนก การป้องกันกลิ่น ระบบการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากมูลนกและขนนก และการบำบัดน้ำเสียก่อนระบายสู่ทางสาธารณะ เป็นต้น เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการขออนุญาตและการตรวจสอบอาคาร เพื่อสร้างมาตรฐานด้านสุขภาพแก่อาคาร ผู้อยู่อาศัย อาคารข้างเคียง และชุมชน

จากการสัมภาษณ์ สุรสิงห์ พรหมรัตน์ พยาบาลอาชีพและนักวิชาการ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปากพอง ระบุว่า ปัจจุบัน เทศบาลเมืองปากพองยังไม่มีการประกาศให้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพแม้ว่าตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขจะมีกิจการที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ปีกเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีเพียงกิจการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากรังนกเท่านั้นที่ถูกประกาศให้เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามประกาศของเทศบาลเมือง เช่นเดียวกับ โรงน้ำแข็ง, โรงกลึง, ปั้นน้ำมัน, อุ้ต้อเรือ, ร้านซ่อมรถ, แพลลา และโรงแรม เป็นต้น ดังนั้นผู้ประกอบการตามประกาศต้องมีการขออนุญาตประกอบกิจการเพื่อให้หน่วยงานท้องถิ่นสามารถตรวจสอบและควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเสียค่าธรรมเนียมตามที่กฎหมายกำหนด รวมถึงต้องต่อใบอนุญาตทุกๆ 1 ปี โดยกิจการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากรังนกแอ่นเสียค่าธรรมเนียมปีละ 500 บาท ซึ่งมีผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากรังนกแอ่นในเทศบาลเมืองปากพอง 3 รายด้วยกัน (สุรสิงห์ พรหมรัตน์, 2560)

## 2) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

กฎกระทรวงฉบับที่47 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมอาคารที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชน ทั้งอาคารเก่าและอาคารที่ก่อสร้างใหม่ โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

“ข้อ 3 ในกรณีทีอาคารซึ่งก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเคลื่อนย้าย โดยได้รับอนุญาตตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพชีวิตร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรืออาจไม่ปลอดภัยจากอัคคีภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญหรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารดำเนินการแก้ไขให้เป็นไปตามกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 หรือข้อบัญญัติท้องถิ่นที่ออกตามมาตรา 9 หรือมาตรา 10 ที่ใช้บังคับอยู่ในวันที่ได้รับอนุญาตหรือใบรับแจ้ง

ให้ก่อสร้าง ดัดแปลงหรือเคลื่อนย้ายอาคารให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ในกรณีที่มีเหตุอันสมควรเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะขยายระยะเวลาออกไปอีกก็ได้”

“ข้อ 7 ในกรณีที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นพบเห็นเองว่า อาคารตามข้อ 3 ข้อ 4 หรือข้อ 5 มีสภาพ หรือมีการใช้อาคารหรือระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตหรือร่างกาย หรือได้รับรายงานจากนายช่างตามข้อ 6 วรรคสอง และเจ้าพนักงานท้องถิ่นเห็นว่าเป็นกรณีฉุกเฉินไม่อาจรอช้าไว้ได้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารดำเนินการเพื่อบรรเทาเหตุที่อาจก่อให้เกิดอันตรายดังกล่าวได้ทันทีตามวิธีการที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนด และถ้าหากมีความจำเป็นเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะสั่งห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารใช้ หรือยินยอมให้ผู้อื่นใช้อาคารนั้นทั้งหมดหรือบางส่วนไว้ก่อนจนกว่าจะมีการแก้ไขเพื่อบรรเทาเหตุที่อาจก่อให้เกิดอันตรายนั้นแล้วก็ได้”

ดังนั้นจากกฎกระทรวงฉบับที่ 47 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรืออาจไม่ปลอดภัยจากอัคคีภัย หรือก่อเหตุรำคาญ หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการบังคับให้เจ้าของอาคารดำเนินการแก้ไขอาคารให้เหมาะสมตามที่กำหนด เป็นไปตามกฎกระทรวง และสั่งห้ามผู้เจ้าของอาคารใช้อาคารจนกว่าจะได้รับการแก้ไขเสร็จ

จากการสัมภาษณ์ สมศักดิ์ รุ่งเรือง ผู้อำนวยการกองช่าง เทศบาลเมืองปากพอง ระบุว่า กฎกระทรวงฉบับที่ 47 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร แม้ว่าได้ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมอาคารที่เป็นอันตราย แต่อย่างไรก็ตาม ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ได้ว่าอาคารดังกล่าวเป็นอันตรายหรือส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงหรือชุมชนอย่างชัดเจน ปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานหรือเหตุร้องเรียนว่าอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นเหตุให้เกิดปัญหาด้านสุขภาวะต่อผู้คนที่อาศัยในชุมชน มีเพียงปัญหาเรื่องเสียงดังจากการเปิดเสียงเรียกนก ซึ่งหน่วยงานท้องถิ่นได้ดำเนินการขอความร่วมมือกับผู้ประกอบการเพื่อให้เปิด-ปิดเสียงเป็นเวลาซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี (สมศักดิ์ รุ่งเรือง, 2560)

### 3) พระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ. 2475

ภาษีโรงเรือนและที่ดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นแหล่งรายได้ทางหนึ่งของหน่วยงานท้องถิ่น เพื่อให้ท้องถิ่นมีรายได้เพียงพอในการบริหารจัดการเขตพื้นที่ของตน ก่อให้เกิดความเป็นธรรมกับผู้เสียภาษี ช่วยกระตุ้นให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้ประโยชน์อาคารอย่างมีประสิทธิภาพ ผลักดันให้เกิดการกระจาย การถือครองที่ดินและอาคารสิ่งปลูกสร้าง รวมถึงการช่วยลดความเหลื่อมล้ำ ให้ผู้ที่มีทรัพย์สินมูลค่าสูงมีภาระภาษีมากกว่าผู้ที่มีทรัพย์สินมูลค่าต่ำกว่า ทั้งยังส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบมากขึ้น

โดยในพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ. 2475 มาตรา 8 กำหนดให้ “ผู้รับประเมินชำระภาษีปีละครั้งตามค่ารายปีของทรัพย์สิน คือ โรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นกับที่ดินซึ่งใช้ต่อเนื่องกับโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น นั้น ในอัตราร้อยละสิบสองครึ่งของค่ารายปี” โดยที่ ค่ารายปี หมายความว่า จำนวนเงินซึ่งทรัพย์สินนั้นสมควรให้เข้าได้ในปีหนึ่งๆ

ในกรณีที่ทรัพย์สินนั้นให้เช่า ให้ถือว่าค่าเช่านั้นคือค่ารายปี แต่ถ้าเป็นกรณีที่มีเหตุอันสมควรที่ทำให้พนักงานเจ้าหน้าที่เห็นว่าค่าเช่านั้นมีจำนวนเงินอันสมควรที่จะให้เขาได้ หรือเป็นกรณีที่หากเขาไม่ได้เนื่องจากเจ้าของทรัพย์สินดำเนินกิจการเองหรือด้วยเหตุประการอื่น ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจประเมินค่ารายปีได้ โดย

คำนึงถึงลักษณะของทรัพย์สินขนาด พื้นที่ ทำเลที่ตั้ง และบริการสาธารณะที่ทรัพย์สินนั้นได้รับประโยชน์ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

กาญจนา พงศ์ดำรงวิทย์ ผู้อำนวยการกองคลัง เทศบาลเมืองปากพอง ได้ระบุว่า ในกรณีอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เขตพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง ได้อาศัยอำนาจตามมาตรา 8 ของพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน ในการกำหนดราคาเช่ามาตรฐานกลางเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อปี สำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่นเป็นการเฉพาะเพื่อคำนวณอัตราภาษีที่เหมาะสม โดยภาษีโรงเรือนสำหรับอาคารนกแอ่นทำรังนั้นคิดจากขนาดพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังทั้งหมดไม่ว่าจะมีนกแอ่นทำรังทุกชั้นหรือไม่ ในอัตราตารางเมตรละ 5 บาทต่อปีของพื้นที่อาคารทุกชั้น และกรณีเมื่อเลิกกิจการให้แจ้งต่อเทศบาลเพื่อยุติการเสียภาษีโรงเรือนประเภทที่อยู่อาศัยของนกแอ่น (กาญจนา พงศ์ดำรงวิทย์, 2560)

### 6.3 กฎหมายการค้าและครอบครองรังนกแอ่นกินรัง

#### พระราชบัญญัติอาคารรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540

พระราชบัญญัติอาคารรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540ได้ให้อำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการจัดเก็บรายได้จากการเก็บหรือครอบครองรังของนกแอ่นที่มีอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติและเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน และมาตรา 14 ระบุว่า “ห้ามมิให้ผู้ใดเก็บรังนกที่มีอยู่ตามธรรมชาติบนเกาะหรือในที่สาธารณสมบัติของแผ่นดินโดยไม่ได้รับสัมปทานจากคณะกรรมการ...”

โดยกฎหมายฉบับนี้มุ่งเน้นบังคับใช้เฉพาะการเก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นตามธรรมชาติซึ่งสาธารณสมบัติของแผ่นดิน โดยผู้เก็บหรือครอบครองต้องได้รับสัมปทานจากคณะกรรมการพิจารณาจัดเก็บอาคารรังนกอีแอ่นตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นการเก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นที่ได้จากอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่ผู้ประกอบกิจการสร้างขึ้น ถือว่าไม่ขัดต่อพระราชบัญญัติอาคารรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540

ตารางที่ 81 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจรังนกแอ่น

1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกฎหมาย	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
1.1 พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518	1) การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการประเภทอาคารสำหรับเลี้ยงนกแอ่นเพื่อการค้า	การทำฟาร์มเพื่อเลี้ยงหรือเพาะพันธุ์นกแอ่นผิดกฎหมาย เนื่องจากนกแอ่นกินรังเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ลำดับที่ 863 ตามกฎกระทรวงกำหนดให้สัตว์ป่าบางชนิดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง พ.ศ.2546	การสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังไม่ถือเป็นการเลี้ยง เนื่องจากเจ้าของอาคารไม่ได้กักขังนกแอ่น นกแอ่นสามารถบินเข้าออกได้อย่างอิสระ ไม่สามารถระบุความเป็นเจ้าของได้
1.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522	1) การขออนุญาตก่อสร้าง ดัดแปลง และเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารจากเดิมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง	อาคารประเภทที่ให้นกแอ่นอาศัยเพื่อทำรังยังไม่มีข้อกำหนดว่าเป็นอาคารประเภทใด ตามพระราชบัญญัติการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	ต้องขออนุญาตเป็นอาคารพาณิชย์หรืออาคารที่อยู่อาศัย
	2) การก่อสร้างผิดจากแบบที่ได้รับอนุญาต	การก่อสร้างผิดจากแบบที่ได้รับอนุญาตถือเป็นความผิดตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร	ก่อสร้างตามแบบที่อยู่อนุญาต และค่อยดัดแปลง/ต่อเติมภายหลัง
	3) การขออนุญาตดัดแปลง ต่อเติมอาคารเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและทำรังของนกแอ่นต้อง	การดัดแปลง ต่อเติมอาคารที่ไม่เพิ่มน้ำหนัก ให้กับโครงสร้างเดิมเกิน 10% ไม่จำเป็นต้องขออนุญาต	การดัดแปลง ต่อเติมอาคารที่ไม่เพิ่มน้ำหนัก ให้กับโครงสร้างเดิมเกิน 10%
	4) การควบคุมรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง		
	4.1) ความสูงของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง	กฎกระทรวงฉบับที่33 กำหนดให้ อาคารที่สูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป ต้องจัดเตรียมรายละเอียดตามกฎหมาย คือ ลักษณะของอาคารเนื้อที่ว่างและแนวอาคาร, ระบบระบายอากาศ, ระบบไฟฟ้า และระบบป้องกันเพลิงไหม้, ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง, ระบบประปา, ระบบกำจัดขยะมูลฝอย และระบบลิฟต์	อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจะออกแบบความสูงไม่เกิน 23 เมตร เพื่อหลีกเลี่ยงข้อกำหนดของอาคารสูงตามกฎหมาย

1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกฎหมาย	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
1.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522	4.2) ระยะร่น		
	4.2.1) ระยะร่นจากถนนสาธารณะ	กฎกระทรวงฉบับที่55 มีข้อกำหนด เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ ของอาคาร กรณีอาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ดังนี้ (1) ถนนสาธารณะมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคาร ห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะ อย่างน้อย 6 เมตร (2) ถนนสาธารณะมีความกว้างตั้งแต่ 10-20 เมตร ให้ร่นแนวอาคาร ห่างจาก เขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ (3) ถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะ อย่างน้อย 2 เมตร	ระยะร่นจากถนนสาธารณะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างของแต่ละถนนสาธารณะ หน้าโครงการตามทำเลที่ตั้งและความสูงของอาคาร
1.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522	4.2.2) ระยะร่นจากแหล่งน้ำสาธารณะ	กฎกระทรวงฉบับที่55 มีข้อกำหนด เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ ของอาคาร กรณีก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ (1) แหล่งน้ำสาธารณะกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 3 เมตร (2) แหล่งน้ำสาธารณะกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 6 เมตร (3) แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 12 เมตร	ระยะร่นจากแหล่งน้ำสาธารณะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังขึ้นอยู่กับประเภทและขนาดความกว้างของแหล่งน้ำสาธารณะ



1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกำหนด	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
1.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522	4.2.3) ระยะร่นหรือระยะของที่ว่างจากแนวเขตที่ดินผู้อื่น	<p>กฎกระทรวงฉบับที่55 มีข้อกำหนด เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ ดังนี้</p> <p>กรณี อาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้</p> <p>(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร</p> <p>(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร</p> <p>กรณีที่อาคารเป็นผนังทึบ ต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้</p> <p>(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังทึบสามารถอยู่ห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่า 50 เซนติเมตรได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากที่ดินข้างเคียง</p> <p>(2) อาคารที่มีความสูงมากกว่า 15 แต่ไม่เกิน 23 เมตร ผนังทึบสามารถอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร</p>	<p>อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นผนังทึบ ต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้</p> <p>(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังทึบสามารถอยู่ห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่า 50 เซนติเมตรได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากที่ดินข้างเคียง</p> <p>(2) อาคารที่มีความสูงมากกว่า 15 แต่ไม่เกิน 23 เมตร ผนังทึบสามารถอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร</p>
1.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522	4.3) ที่ว่างภายในโครงการชั้นต่ำถูกกำหนดตามประเภทการใช้สอยอาคาร	<p>กฎกระทรวงฉบับที่55 กำหนดให้อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนด ดังนี้</p> <p>(1) อาคารอยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใด ชั้นหนึ่งที่สูงที่สุดของอาคาร</p> <p>(2) อาคารที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่สูงที่สุดของอาคาร</p>	<p>อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักถูกขออนุญาตเป็นอาคารประเภทอาคารพาณิชย์ ต้องจัดเตรียมพื้นที่ว่างรอบอาคารไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่สูงที่สุดของอาคาร</p>

1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การขออนุญาต และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกฎหมาย	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
1.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522	4.4) ระยะห่างระหว่างอาคาร กรณีอยู่ในที่ดินเจ้าของเดียวกัน	กฎกระทรวงฉบับที่55 มีข้อกำหนดเรื่อง แนวอาคารและระยะต่างๆของอาคาร กรณีก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกัน ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังที่บต้องอยู่ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตรด้านที่เป็นผนังที่บไม่น้อยกว่า 1 เมตร	ผู้ประกอบการสามารถสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังหลายหลัง สร้างก่อสร้างอาคารมีระยะห่างระหว่างอาคารอย่างน้อย 1 เมตร
2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่น			
2.1 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535	1) การกำหนดเขตควบคุมการเลี้ยง	หมวด6 การควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ มาตรา29 ได้ให้อำนาจหน่วยงานส่วนท้องถิ่นในการออกข้อกำหนด เพื่อกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของพื้นที่ในเขตอำนาจของราชการส่วนท้องถิ่นนั้นเป็น “เขตควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์”	การสร้างอาคารให้นกแอ่นทำรังไม่ถือเป็นการเลี้ยง เนื่องจากนกแอ่นจะสามารถทำรังและหาอาหารได้ด้วยตัวเอง ไม่มีการจำกัดขอบเขต กักขัง นกแอ่นมีอิสระสามารถอพยพย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยได้ตลอดเวลา การกำหนดเขตควบคุมการเลี้ยงต้องสามารถระบุชนิด และจำนวนของสัตว์ที่เลี้ยงหรือปล่อย ซึ่งนกแอ่นภายในอาคารไม่สามารถระบุจำนวนและระบุความเป็นเจ้าของได้ ดังนั้นการออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมเขตการเลี้ยงนกแอ่นจึงเป็นไปได้ในทางปฏิบัติยาก

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่น			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกำหนด	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
2.1 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535	2) การควบคุมสุขลักษณะของอาคาร	หมวด 4 สุขลักษณะของอาคาร ในมาตรา 21, มาตรา 22 และมาตรา 23 ได้ให้อำนาจหน่วยงานส่วนท้องถิ่น ดังนี้ (1) หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการควบคุมเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อาคารให้ถูกสุขลักษณะ (2) หากอาคารใดไม่ถูกสุขลักษณะ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของอาคารจัดการแก้ไข และถ้าเจ้าของไม่ปฏิบัติตามคำสั่งภายในเวลาที่กำหนด เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจดำเนินการแทนได้ โดยเจ้าของเป็นผู้เสียค่าใช้จ่าย	อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีลักษณะทางกายภาพทั้งภายนอกและภายในอาคารไม่เหมาะสม ส่งผลกระทบต่อสุขลักษณะของผู้อยู่อาศัย อาคารข้างเคียง และชุมชนอย่างชัดเจน มีหลักฐานเชิงประจักษ์ หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการออกหนังสือให้เจ้าของอาคารควบคุมการใช้อาคารให้ถูกสุขลักษณะ และจัดการแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมแต่ละกรณี
	3) ข้อกำหนดท้องถิ่นเกี่ยวกับการเก็บขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอยและมูลฝอยติดเชื้อ	มาตรา 18 การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยเป็นหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นโดยตรง มาตรา 20 หน่วยงานส่วนท้องถิ่นมีอำนาจในการออกข้อกำหนดของท้องถิ่น เพื่อประโยชน์ในการรักษาความสะอาด และการจัดระเบียบในการเก็บรวบรวม ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอยของประชาชน หรือผู้ประกอบการในเขตท้องถิ่นนั้นได้	สิ่งปฏิกูลที่เกิดจากอาคารนกแอ่นทำรัง หน่วยงานท้องถิ่นมีหน้าที่ในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลอันเนื่องมาจากนกแอ่นและของเสียอื่นๆภายในอาคาร เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค สร้างสุขลักษณะที่ดีแก่ผู้อยู่อาศัยและชุมชน ปัจจุบันเทศบาลเมืองปากพองไม่มีมาตรการและข้อกำหนดเป็นการเฉพาะสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เนื่องจากลักษณะอาคารเป็นพื้นที่ปิดสามารถเข้าตรวจสอบได้ยาก อีกทั้งยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับผู้ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพที่เป็นผลมาจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่น			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกฎหมาย	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
2.1 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535	4) ปัญหาเรื่องเหตุรำคาญ	มาตรา 25 ได้กำหนดลักษณะของการกระทำหรือกิจการที่ถือว่าเป็นการก่อเหตุรำคาญ ก่อให้เกิดผลกระทบจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ มาตรา 27 ได้ให้อำนาจเจ้าพนักงานท้องถิ่นสามารถออกมาตรการ ข้อกำหนด เพื่อควบคุมและระงับเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นได้	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง เหตุรำคาญที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ไม่ว่าจะเป็นกลิ่นจากมูลนก เสียงที่เกิดจากการเปิดเรียกนกแอ่นเป็นเหตุให้เกิดเสียงรบกวนส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความ เป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้อยู่อาศัยในชุมชน เจ้าพนักงานท้องถิ่นสามารถออกมาตรการ ข้อกำหนด เพื่อควบคุมและระงับเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นได้ ปัจจุบันเทศบาลเมืองปากพองไม่มีมาตรการที่เป็นข้อกำหนดเฉพาะเนื่องจากไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ของเหตุรำคาญจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง มีเพียงการขอความร่วมมือในการเปิดและปิดเสียงเรียกนกในเวลาที่กำหนดเท่านั้น
	5) การกำหนดให้เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดให้กิจการที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ มาตรา 32 กำหนดให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดของท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข มาตรา 33 กำหนดให้ผู้ประกอบกิจการใดๆที่เข้าข่ายต้องควบคุมและประกอบกิจการในลักษณะที่เป็นการค้าจะต้องขออนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นก่อนดำเนินกิจการ	การออกการกำหนดให้กิจการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อาจเป็นการขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าเนื่องจากนกแอ่นไม่ใช่สัตว์เลี้ยง และอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคารเลี้ยงนกแอ่น			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกฎหมาย	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
2.2 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	การควบคุมอาคารที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัยหรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชน ทั้งอาคารเก่าและอาคารที่ก่อสร้างใหม่	กฎกระทรวงฉบับที่ 47 ข้อ 3 และข้อ 7 ในกรณีที่อาคารซึ่งก่อสร้าง ดัดแปลง มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญหรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของอาคารดำเนินการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด และมีอำนาจในการระงับการใช้อาคารทั้งหมดหรือบางส่วนจนกว่าจะมีการแก้ไขเพื่อบรรเทาเหตุที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตราย	อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือก่อเหตุรำคาญ หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการบังคับให้เจ้าของอาคารดำเนินการแก้ไขอาคารให้เหมาะสมตามที่กำหนด เป็นไปตามกฎกระทรวง และสั่งห้ามผู้เจ้าของอาคารใช้อาคารจนกว่าจะได้รับการแก้ไขเสร็จ อย่างไรก็ตามต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ได้ว่าอาคารดังกล่าวนั้นเป็นอันตรายหรือส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงหรือชุมชนอย่างชัดเจน
2.3 พระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ. 2475	ภาษีโรงเรือน	มาตรา 8 “กำหนดให้ผู้รับประเมินชำระภาษีปีละครั้งตามคารายปีของทรัพย์สิน..ในอัตราร้อยละสิบสองครึ่งของคารายปี” ในกรณีที่ทรัพย์สินให้เช่าที่พนักงานเจ้าหน้าที่เห็นว่าค่าเช่านั้นมีใช้จำนวนเงินอันสมควรที่จะให้เข้าได้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจประเมินคารายปีได้ โดยคำนึงถึงลักษณะของทรัพย์สินตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา	เขตพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง ได้กำหนดราคาค่าเช่ามาตรฐานกลางเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อปี สำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่น คิดเป็นตารางเมตรละ 5 บาท คำนวณภาษีตามพื้นที่ทุกชั้นของอาคาร และกรณีเมื่อเลิกกิจการให้แจ้งต่อเทศบาลเพื่อยุติการเสียภาษีโรงเรือนประเภทที่อยู่อาศัยของนกแอ่น
2.4 พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518	การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชนิดต่อวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวม	มาตรา 27 หากคณะกรรมการผังเมืองมีความเห็นว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดต่อวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวมในสาระสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ลักษณะความปลอดภัยสาธารณะ และสวัสดิภาพของสังคม คณะกรรมการผังเมืองมีอำนาจกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขให้ที่เจ้าของที่ดินแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในระยะเวลาที่กำหนด	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการประเภทอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังไม่ถือขัดต่อวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเมือง เนื่องจากยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ได้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นอันตรายหรือส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ลักษณะความปลอดภัยสาธารณะ และสวัสดิภาพของสังคมอย่างชัดเจน

3. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการค้ารังนกแอ่นกินรัง			
กฎหมาย	ประเด็น	ข้อกฎหมาย	การบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับอาคารนกแอ่นทำรัง
พระราชบัญญัติอาคารรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540	1) การค้ารังของนกแอ่น	หมวด 3 มาตรา 14 ห้ามมิให้ผู้ใดเก็บรังนกที่มีอยู่ตามธรรมชาติบนเกาะหรือในที่สาธารณสมบัติของแผ่นดิน โดยไม่ได้รับสัมปทานจากคณะกรรมการ	การเก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นที่ได้จากอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่ผู้ประกอบการสร้างขึ้น ถือผิดกฎหมายพระราชบัญญัติอาคารรังนกอีแอ่น ซึ่งมุ่งเน้นบังคับใช้เฉพาะการเก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นตามธรรมชาติที่เป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินเท่านั้น

ตารางที่ 82 มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย  
(กนกวรณ ชาตีสวรรณ, 2553), (ประยูรนิติ คณานุรักษ์, 2557), (Connolly, 2016)

ประเด็น	มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย
นกแอ่นกินรังตามกฎหมาย	ในสหพันธรัฐมาเลเซียตะวันตก (West Malaysia) หรือคาบสมุทรมมาเลเซีย (Peninsular Malaysia) นกแอ่นกินเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตาม Protection of Wild Life Act,1972 (Act 76) ประเภท Totally Protected Wild Birds ) ซึ่งเป็นบทบัญญัติในการคุ้มครองสัตว์ป่าภายใต้อนุสัญญา CITES
การเก็บและครอบครองรังนกแอ่น	นกแอ่นกินเป็นสัตว์คุ้มครองประเภท Protected Animal ตามความในกฎหมาย การอนุญาตเก็บรังนกต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของ Wildlife Conversation Enactment,1997 Section 85 โดยไม่อนุญาตให้เก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์โดยมิได้รับอนุญาต
การเพาะพันธุ์และครอบครองนกแอ่นเพื่อการค้า	นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้ โดยได้รับการอนุญาตจาก Department of Wildlife ตาม Wildlife Protection Rule,1998 ซึ่งเป็นกฎระเบียบเกี่ยวกับการออกใบอนุญาตการเพาะพันธุ์สัตว์ป่า การครอบครองสัตว์ป่าที่เพาะพันธุ์ การค้าสัตว์ป่าตลอดจนการนำเข้าหรือส่งออกสัตว์ป่าที่ได้มาจากการเพาะพันธุ์ ใบอนุญาตดังกล่าวมีระยะเวลา 1 ปี และให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นที่จะยกเลิกได้ตามความเหมาะสม
การควบคุมมลพิษจากการปศุสัตว์	การประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่น ในลักษณะของการเพาะพันธุ์สัตว์ป่า หรือดูแลเพื่อการค้าหรือเชิงพาณิชย์อื่นๆ ต้องปฏิบัติภายใต้บทบัญญัติของ Natural Resources and Environment Rules,1996. เรื่องการควบคุมมลพิษจากการปศุสัตว์ (Control of Livestock Pollution)
การขออนุญาตก่อสร้างอาคารหรือฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง	<p>หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น (Local Authority) ของรัฐต่างๆในสหพันธรัฐมาเลเซียได้ใช้ Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ออกโดย Ministry of Housing and Local Government เพื่อเป็นแนวทางการออกข้อกำหนดท้องถิ่นในการอนุญาตและกำกับดูแลอาคารสิ่งก่อสร้างที่มีนกแอ่นอาศัย กำหนดเงื่อนไข ค่าธรรมเนียมและขั้นตอนที่จะดำเนินการก่อนที่จะอนุมัติ ซึ่งแนวทางดังกล่าวครอบคลุมอาคารสิ่งก่อสร้างที่สร้างใหม่และดัดแปลงเพื่อให้มีนกแอ่นอาศัย และข้อกำหนดอื่นๆของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้ประกอบการที่มีใบอนุญาตและต้องต่ออายุใบอนุญาตทุกๆ 1 ปี</p> <p>Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ออกข้อกำหนดภายใต้บทบัญญัติของกฎหมายต่อไปนี้</p> <p>(1) Town and Planning Act,1976 (Act 171) หรือ Local Government Act 1976,(Act 171) ให้อำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการวางแผนการจัดการเมือง การผังเมือง การออกใบอนุญาตก่อสร้างอาคาร การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม, เหตุเดือดร้อนรำคาญ และการป้องกันควบคุมการรั่วไหลของมลพิษ</p> <p>(2) Street, Drainage and Building Act 1974, (Act 133) เป็นกฎหมายที่ให้อำนาจแก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการพัฒนาสาธารณูปโภค กำหนดกฎระเบียบเพื่อการควบคุมและบริหารจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐานและอาคารสิ่งก่อสร้างต่างๆในท้องถิ่นนั้น</p> <p>(3) Uniform Building By-Laws 1984 เป็นกฎระเบียบที่ออกตามความใน Street, Drainage and Building Act 1974,(Act 133) เป็นข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะ รูปทรง การใช้ประโยชน์ การก่อสร้างอาคารสิ่งก่อสร้างต่างๆ การตรวจสอบโครงสร้างอาคาร การป้องกันอัคคีภัย การระบายอากาศ ตลอดจนสุขลักษณะและสิ่งอำนวยความสะดวกของอาคารที่ใช้เป็นอยู่อาศัยและการพาณิชย์ เป็นต้น</p>

ประเด็น	มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย
การขออนุญาตก่อสร้างอาคารหรือฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง	<p>(4) Good Animal Husbandry Practice (GAHP) แนวทางในการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอ่นกินรังและที่อยู่อาศัยซึ่งออกโดย Department of Veterinary Services, Ministry of Agriculture and Agro-Based Industry Malaysia เพื่อใช้เป็นข้อแนะนำให้แก่เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารสิ่งก่อสร้างที่มีนกแอ่นอาศัยในการขออนุญาตก่อสร้าง และแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการดูแลอนุบาลนกแอ่นและสถานที่ที่เป็นที่อาศัยของนกแอ่น นอกจากนี้ผู้ขออนุญาตต้องได้รับใบรับรองการเข้าอบรมจาก Department of Veterinary Services และต้องเข้าเป็นสมาชิกที่ได้รับการรับรองจากสมาคมผู้ประกอบการรังนกของทางรัฐ ใบอนุญาตมีกำหนดระยะเวลา 3 ปี และต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราตามที่หน่วยงานท้องถิ่นกำหนด</p>
การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่น	<p>การกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อให้เป็นที่อาศัยของนกแอ่นในสหพันธรัฐมาเลเซียตามข้อกำหนดของ Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's Nests:2005 โดย Ministry of Housing and Local Government ได้ให้อำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการทำฟาร์มนกแอ่น และกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องยื่นคำร้องเพื่อขอใบอนุญาตต่อหน่วยงานท้องถิ่น ซึ่งหน่วยงานท้องถิ่นต้องรับฟังความเห็นจาก Department of Veterinary Services ของท้องถิ่นนั้น</p> <p>สำหรับการประกอบกิจการฟาร์มรังนกแอ่นห้ามใช้ประโยชน์ที่ดิน ในเขตศูนย์กลางเศรษฐกิจ (CBD), เขตพื้นที่ป่าสงวนซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ พื้นที่สูงและพื้นที่ราบในภูเขา พื้นที่ที่มีคุณค่าทางธรรมชาติและประวัติศาสตร์ พื้นที่ที่เป็นอ่างเก็บน้ำ และพื้นที่ที่สงวนและรักษาไว้เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันของประชาชน เช่น โรงพยาบาล สถานือนามัยศาลประชาคม โรงเรียน สนามเด็กเล่น เป็นต้น ตลอดจนพื้นที่เขตอุตสาหกรรมที่ใช้เป็นพื้นที่สำหรับอุตสาหกรรมหนักและอุตสาหกรรมพิเศษ เช่น อุตสาหกรรมโรงงานไฟฟ้าหรือพลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น และกรณีเขตพื้นที่มรดกโลก ต้องได้รับการพิจารณาจาก The Heritage of Malaysia Trust ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เฝ้าดูแลอาคารสถานที่ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเป็นมรดกทางประวัติศาสตร์ของสหพันธรัฐมาเลเซียที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น</p> <p>กำหนดลักษณะอาคารและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อนุญาตให้ประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่นได้ คือ (1) เขตพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ พื้นที่สำหรับทำฟาร์ม, พื้นที่เพาะพันธุ์สัตว์น้ำ, สถานที่ท่องเที่ยวเชิงเกษตร, พื้นที่ว่างเปล่าที่ยังไม่มีการครอบครอง (2) เขตอุตสาหกรรม ได้แก่ พื้นที่อุตสาหกรรมเบาและและอุตสาหกรรมขนาดกลาง (3) เขตพื้นที่เมืองและพาณิชย์กรรม(ไม่ใช่เขต CBD) (4) เขตสนามบิน</p> <p>นอกจากนี้ยังกำหนดแนวเขตกันชน (Buffer Zone) ระหว่างสถานที่ให้บริการสาธารณะที่อยู่ใกล้เคียงกับอาคารสถานที่ที่มีนกแอ่นอาศัย โดยให้ผนังของอาคารสถานที่ที่มีนกแอ่นอาศัยมีระยะห่างจากสถานที่ให้บริการสาธารณะที่อยู่ใกล้เคียงไม่น้อยกว่า 50 เมตร และให้ผนังของอาคารสถานที่ที่มีนกแอ่นอาศัยมีระยะห่างจากสถานที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยไม่น้อยกว่า 10 เมตร</p>



ประเด็น	มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย
การดัดแปลงและต่อเติมอาคารสำหรับกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่น	<p>ข้อกำหนด Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's Nests:2005 โดย Ministry of Housing and Local Government แห่งสหพันธรัฐมาเลเซียได้กำหนดเรื่องการดัดแปลงและต่อเติมอาคารสำหรับฟาร์มนกแอ่น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้ามใช้อาคารสิ่งก่อสร้างที่เป็นที่อยู่อาศัยดัดแปลงให้เป็นที่อาศัยของนกแอ่น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานท้องถิ่นสำหรับอาคารที่ไม่ได้มีการใช้เป็นระยะเวลาหนึ่ง และอาคารเชิงพาณิชย์อาคารที่ถูกทิ้งร้างเป็นระยะเวลา 2 ปี โดยอาคารที่ถูกทิ้งร้างนั้น ต้องได้รับใบรับรองอนุญาตความเหมาะสมเกี่ยวกับอาชีพ (Certificate of Fitness for Occupation: CFO ) หรือใบรับรองความร่วมมือและความยินยอม (Certificate of Completion and Compliance Certificate: CCC) ซึ่งออกโดยหน่วยงานท้องถิ่นก่อนดำเนินการดัดแปลงอาคาร</li> <li>- อนุญาตให้ใช้ชั้นล่างของอาคารดัดแปลงให้เป็นที่อาศัยของนกแอ่น และห้ามมิให้ต่อเติมเพื่อเพิ่มความสูงสำหรับอาคารอยู่เดิม</li> <li>- การดัดแปลงอาคารสิ่งก่อสร้างเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่นยังต้องให้ลักษณะภายนอกกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารหรืออาคารที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง อาคารที่ดัดแปลงนั้นควรฉาบปูนซีเมนต์และทาสี</li> <li>- การดัดแปลงแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอาคารต้องมีคำรับรองการปรึกษาจากวิศวกรเกี่ยวกับความแข็งแรงของโครงสร้างของอาคาร สำหรับการต่อเติมจากอาคารที่มีอยู่เดิมยังต้องได้รับอนุญาตแบบแปลนของอาคารจากหน่วยงานท้องถิ่น</li> </ul>
รูปแบบทางกายภาพของอาคารสำหรับกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่น	<p>License Application Guidelines For Industrial of Edible-bird's Nests กรณีอาคารที่สร้างขึ้นใหม่มีข้อกำหนดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้ลักษณะภายนอกโดยเฉพาะด้านหน้าของอาคารต้องมีความกลมกลืนกับอาคารข้างเคียงหรืออาคารที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง</li> <li>- อาคารที่มีลักษณะเป็นอาคารพาณิชย์ กำหนดความสูงไม่เกิน 18 เมตร (5 ชั้น) ด้านนอกของอาคารควรทาสีโทนสว่างเพื่อแสดงให้เห็นจุดประสงค์ของการใช้</li> <li>- อาคารที่เป็นฟาร์มนกแอ่นที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ตั้งอยู่ในเขตที่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมลักษณะภายนอกอาคารต้องมีความกลมกลืนกับอาคารอุตสาหกรรม ถ้าอาคารที่เป็นฟาร์มนกแอ่นที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ตั้งอยู่ในเขตที่เป็นพื้นที่การเกษตร และหมู่บ้านลักษณะภายนอกอาคารต้องมีความคล้ายคลึงกับอาคารบ้านเรือน (ซึ่งพิจารณาจากมุมลาดเอียงของหลังคาอาคาร) และให้ทาสีผนังของอาคารที่อยู่ด้านนอก</li> <li>- ขนาดของพื้นที่ที่ใช้เป็นฟาร์มเลี้ยงนกแอ่นกินรังที่สร้างใหม่ต้องมีขนาดอย่างน้อย 6 x 9 เมตร อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่การเกษตรที่ใช้เพาะปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันมีความสูงไม่เกิน 5 ชั้น ( สูงสุด16 เมตร )</li> <li>- อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่การเกษตรที่ใช้ทำนาหรือใช้เพาะปลูกพืชอื่น ๆ มีความสูงไม่เกิน 3 ชั้น ( สูงสุด10เมตร)</li> <li>- อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่ที่เป็นหมู่บ้านมีความสูงไม่เกิน5 ชั้น ( สูงสุด16เมตร )</li> <li>- อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่อุตสาหกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมภายใต้ขอบเขตในแผนพัฒนา</li> </ul>

ประเด็น	มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย
<b>สภาวะภายในของอาคารสำหรับกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่น</b>	<p>ข้อกำหนดใน Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests:2005 โดย Ministry of Housing and Local Government แห่งสหพันธรัฐมาเลเซีย มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการป้องกันบรรเทาเหตุรำคาญและสุขลักษณะที่เกิดจากการอาศัยของนกแอ่นที่อยู่ในชุมชนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้สถานที่ที่ใช้เป็นฟาร์มนกแอ่นกินต้องสะอาดอยู่เสมอ อาคารสถานที่นั้นต้องไม่ก่อให้เกิดสิ่งรบกวนและรำคาญ เช่น กลิ่นเหม็น แหล่งเพาะพันธุ์ยุง แมลงวัน รวมทั้งแมลงอื่นๆ โดยการควบคุมแมลงที่เป็นพาหนะของโรคให้ปฏิบัติตาม The Destruction of Disease-Bearing Insects Act 1975</li> <li>- จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอย มูลนกให้พอเพียงต่อการใช้งาน ขยะมูลฝอยและมูลของนกต้องเก็บรวบรวมอย่างเหมาะสมและนำออกจากสถานที่อยู่เป็นประจำ รวมถึงนำไปทิ้งในสถานที่ที่กำหนด</li> <li>- ไม่ควรเก็บน้ำที่ใช้ไว้ในสระน้ำหรือในอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ในอาคาร</li> <li>- การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในอาคารผู้ประกอบการควรใช้อุปกรณ์ทันสมัยที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นซึ่งกำหนดให้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำความชื้น ไม่ทำให้มีน้ำขังอยู่พื้นหรือในอ่างเก็บน้ำโดยไม่มีการควบคุมใดๆ</li> <li>- อาคารที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมนกแอ่นกินรังควรทาสีโทนสว่างเพื่อป้องกันจุดประสงค์การใช้อาคาร ในชั้นล่างของอาคารและผนัง (ด้านล่าง) ควรสร้างจากวัสดุที่กันน้ำซึ่งทำให้ง่ายต่อการชำระล้างสารที่เป็นพิษหรือสารที่ดูดซับ</li> <li>- ผนังภายนอกอาคารจะต้องทำความสะอาดเป็นประจำ</li> <li>- มีการติดตั้งแสงไฟให้สว่างที่ผนังภายนอกอาคารฟาร์มนกแอ่น</li> </ul>
<b>ข้อกำหนดเรื่องเสียงสำหรับกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่น</b>	<p>ข้อกำหนด Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests: 2005 มีข้อกำหนดเกี่ยวกับเสียงที่ได้ใช้ในกิจการฟาร์มนกแอ่นเพื่อลดใหนักนกแอ่นกินรังเข้ามาอาศัยในอาคารสิ่งก่อสร้างที่ได้กำหนดให้ลำโพงควรติดตั้งให้สูงกว่าชั้นล่างของอาคาร โดยทำเป็นมุมกับท้องฟ้าอย่างน้อย 60 องศา ความดังของเสียงที่ออกจากลำโพงเสียงไม่เกิน 40 เดซิเบล โดยวัดจากผนังของอาคารออกไป 6 เมตร และห้ามใช้ระบบคลื่นเสียงโซนาร์ (Sonar)</p> <p>นอกจากนี้การเปิดเสียงจากลำโพงต้องอยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด โดยในมาเลเซียตะวันตกให้เปิดเสียงได้ระหว่างเวลา 7.00 น. - 10.00 น. และ 17.00 น. - 20.00 น. ส่วนมาเลเซียตะวันออก ให้เปิดเสียงได้ระหว่างเวลา 6.00 น. - 9.00 น. และ 16.00 น. - 19.00 น. หากผู้ประกอบการเปิดเครื่องขยายเสียงฝ่าฝืนเกินระยะเวลา หรือเปิดเสียงดังเกินกว่าที่กำหนดไว้ หน่วยงานท้องถิ่นสามารถนำเครื่องขยายเสียงออกหรือบรรเทาการรบกวนต่างๆ ของสาธารณะภายในพื้นที่ที่มีอำนาจ และอาจให้ชดเชยค่าเสียหายได้</p>

ประเด็น	มาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย
การให้ความรู้ในการประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่น	<p>มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลส่งเสริมและสนับสนุนโดยการให้ความรู้ผู้ประกอบการฟาร์มนกแอ่น คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ministry of Agriculture Agro-Based Industry : กำหนดพื้นที่ทั่วสหพันธรัฐมาเลเซียว่าพื้นที่บริเวณใดที่เหมาะสม สามารถทำบ้านรังนกได้และโอกาสสำเร็จสูง มีข้อมูลทุกเรื่องที่เกี่ยวข้อง</li> <li>2. Department of Veterinary Service : มีหน้าที่ให้ความรู้ จัดอบรม สัมมนา ให้รายละเอียด ทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำบ้านนกแอ่น ผู้เข้ารับการอบรมจะได้รับประกาศนียบัตรรับรองความรู้ ในสหพันธรัฐมาเลเซียใครที่ไม่มีประกาศนียบัตรรับรองความรู้ใบนี้ จะไม่สามารถขออนุญาตทำบ้านรังนกได้ ผู้เข้ารับการอบรมจะเป็นผู้มีความรู้เรื่องการทำบ้านรังนกและมีการจัดอบรมให้ทุกเดือน</li> <li>3. Bank Pertanian : ธนาคารเปอร์ตาเนียนจะทำหน้าที่ในส่วนการให้กู้ยืมเงินไปลงทุน ผู้ผ่านการอบรมและรับประกาศนียบัตรรับรองความรู้สามารถกู้ยืมเงินได้รายละเอียด 10-50 ล้านบาท ทางธนาคารเองก็มีบุคลากรที่รู้เรื่องและเข้าใจในธุรกิจการทำบ้านรังนกเป็นอย่างดี</li> </ol>
การดำเนินการแปรรูปนกแอ่นกึ่ง	<p>การดำเนินการกระบวนการแปรรูปรังนกแอ่นกึ่งในอาคารหรือสิ่งก่อสร้างจะต้องตั้งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนดไว้เช่นเดียวกับการทำฟาร์มนกแอ่น ต้องจดทะเบียนต่อ Ministry of Health (MOH) และต้องได้รับใบอนุญาตการผลิตจากหน่วยงานท้องถิ่น ซึ่งใบอนุญาตมีกำหนดอายุ 3 ปี ทั้งนี้การดำเนินการกระบวนการแปรรูปรังนกจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน Good Manufacturing Practices (GMP) สำหรับการแปรรูปรังนกดิบที่ไม่ได้ทำความสะอาดและรังนกดิบที่ได้ทำความสะอาดแล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการผลิตรังนกให้มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อการบริโภค โดยหลักเกณฑ์ที่สำคัญของ GMP มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) การออกแบบและแผนผัง การออกแบบสำหรับอาคารหรือสิ่งก่อสร้างจะต้องก่อสร้างและใช้วัสดุที่สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>(2) อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการสำหรับทำความสะอาดรังนกดิบต้อง ไม่ทำให้เกิดอันตราย, ไม่มีสารพิษ, สารก่อมะเร็ง, และง่ายต่อการทำความสะอาด</li> <li>(3) การระบายน้ำและกำจัดของเสีย จะต้องมีการออกแบบโครงสร้างเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากมลพิษที่มาจากนกหรือแหล่งกักเก็บน้ำที่ปลอดภัย</li> <li>(4) อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทำความสะอาดสถานที่ เคมีภัณฑ์ และยาฆ่าเชื้อต้องไม่ส่งผลต่อรังนกและการทำความสะอาดรังนกเพื่อการบริโภค</li> <li>(5) ต้องมีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำความสะอาดของบุคลากรเพื่อป้องกันสุขภาพอนามัยของบุคลากร</li> <li>(6) ต้องมีการระบายอากาศตามธรรมชาติหรือเครื่องระบายอากาศที่เพียงพอ และแบ่งส่วนชัดเจนระหว่างพื้นที่สะอาดและพื้นที่มลพิษ</li> <li>(7) แสงสว่าง ในสถานที่จะต้องมีแสงสว่างเพียงพอตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน GMP</li> <li>(8) เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นสามารถตรวจสอบสถานที่แปรรูปได้ตลอดเวลาและสามารถเก็บตัวอย่างเพื่อไปตรวจวิเคราะห์ได้</li> </ol>

#### 6.4 การเปรียบเทียบมาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังระหว่างประเทศไทยและสหพันธรัฐมาเลเซีย

นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายเช่นเดียวกันทั้งของประเทศไทยและสหพันธรัฐมาเลเซีย อย่างไรก็ตามสำหรับสหพันธรัฐมาเซียนกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่อนุญาตให้เพาะพันธุ์และครอบครองนกแอ่นได้ รวมถึงยังอนุญาตให้เก็บและครอบครองรังนกแอ่นเพื่อการค้าได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลการเพาะพันธุ์สัตว์ป่าเพื่อการควบคุมมลพิษจากการปศุสัตว์ตามกฎหมาย ในขณะที่ประเทศไทยการเก็บและครอบครองรังนกแอ่น รวมถึงการเพาะพันธุ์นกแอ่นเพื่อการค้าแอ่นถือว่าผิดกฎหมายตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ดังนั้นการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองและไม่อนุญาตให้เลี้ยงหรือเพาะพันธุ์ และไม่อนุญาตให้เก็บและครอบครองรังนกแอ่น ส่งผลให้กิจการฟาร์มรังนกแอ่นของประเทศไทยกรมปศุสัตว์ไม่สามารถดำเนินการเพื่อควบคุมดูแลด้านสุขภาพ การบำบัดโรค โรคระบาดสัตว์ การปศุสัตว์ สถานที่เลี้ยง ไปจนถึงการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ของกิจการฟาร์มรังนกแอ่นได้

นอกจากนี้ สำหรับสหพันธรัฐมาเลเซียการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่อนุญาตให้เลี้ยงและเพาะพันธุ์ได้นั้นการประกอบกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่นเป็นประเภทอาคารเฉพาะที่ต้องถูกควบคุมและต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานท้องถิ่น โดยใช้อำนาจตาม Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ออกโดย Ministry of Housing and Local Government ซึ่งมีบทบัญญัติของกฎหมายฉบับต่างๆรองรับ ได้แก่ (1) Town and Planning Act, 1976 (Act 171) กฎหมายด้านการผังเมือง (2) Street, Drainage and Building Act 1974, (Act 133) กฎหมายด้านการควบคุมและบริหารจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐาน (3) Uniform Building By-Laws 1984 กฎหมายด้านการควบคุมและการตรวจสอบอาคาร และ (4) Good Animal Husbandry Practice (GAHP) แนวทางในการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอ่นกินรังและที่อยู่อาศัย

ดังนั้น Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 จึงเปรียบเทียบเหมือนคู่มือในการสร้างมาตรฐานเพื่อควบคุมกิจการฟาร์มนกแอ่นในด้านต่างๆคือ การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับฟาร์มนกแอ่น, ความสูง รูปแบบและลักษณะอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคารในแต่ละเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน, ข้อกำหนดในดัดแปลงและต่อเติมอาคาร, ข้อกำหนดด้านสุขภาวะทั้งทางกลิ่น เสียง การบริหารจัดการเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมและสุขภาวะที่ดีแก่เมืองโดยรวม นอกจากนี้ยังข้อกำหนดอื่นๆที่ผู้ประกอบการต้องดำเนินการก่อนขออนุญาตหรือเพื่อการต่อใบอนุญาต เช่น การอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ, การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบการรังนก, และต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราตามที่หน่วยงานท้องถิ่นกำหนด เป็นต้น ทั้งหมดนี้ถือเป็นกลไกเชิงสถาบันที่หน่วยงานภาครัฐของสหพันธรัฐมาเลเซียพยายามปรับตัวเพื่อให้กิจการฟาร์มนกแอ่นเป็นกิจการที่อยู่ภายใต้กฎหมายและอำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการฟาร์มนกแอ่นที่เป็นมาตรฐานตามหลักวิชาการที่ออกโดยหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง

สำหรับประเทศไทย แม้ว่าจะมีกฎหมายหลายฉบับ อาทิ พระราชบัญญัติการผังเมืองที่ให้อำนาจแก่คณะกรรมการผังเมืองในการกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขให้ที่เจ้าของที่ดินแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินกรณีที่มีการประกอบกิจการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังส่งผลกระทบต่อสุขลักษณะ ความปลอดภัย สาธารณะ และสวัสดิภาพของสังคม นอกจากนี้ยังมีพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติสาธารณสุขที่ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นโดยตรงในการออกข้อกำหนดและมาตรการในการควบคุมการใช้ประโยชน์อาคารให้ถูก

สุขลักษณะ ป้องกันเหตุที่ก่อให้เกิดสภาพที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดความรำคาญต่อชุมชน รวมถึงการเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอยและมูลฝอยติดเชื้อที่เกิดจากการใช้อาคาร

อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทยมาตรการและข้อกำหนดของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นยังเป็นการบังคับใช้สำหรับอาคารทั่วไป ไม่มีข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานเฉพาะของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยเฉพาะ ต่างจากของสหพันธรัฐมาเลเซียที่มี Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับหน่วยงานท้องถิ่นและผู้ประกอบการใช้เป็นแบบแผนในการดำเนินการเกี่ยวกับกิจการฟาร์มนกแอ่นที่บูรณาการกฎหมายต่างๆออกเป็นมาตรการและข้อกำหนดสำหรับกิจการฟาร์มนกแอ่น โดยเฉพาะ ส่งผลให้รังนกแอ่นถือเป็นสินค้าเศรษฐกิจทางการเกษตรที่สำคัญของสหพันธรัฐมาเลเซียที่สามารถส่งออกไปยังประเทศจีนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย ที่สามารถตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการผลิตได้ในทุกขั้นตอน ตั้งแต่สุขลักษณะฟาร์มเพาะพันธุ์หรือการเลี้ยงนกแอ่น การเก็บและครอบครองรังนกแอ่น จนถึงกระบวนการแปรรูปรังนกแอ่น ที่สามารถสร้างรายได้จำนวนมากแก่สหพันธรัฐมาเลเซีย ผู้ประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่น และที่สำคัญสร้างรายได้จากค่าธรรมเนียมและภาษีแก่หน่วยงานท้องถิ่นที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสภาพแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม อันส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นมีรายได้ที่เพียงพอในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับกิจการฟาร์มนกแอ่นและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ประกอบการอันเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชน

สำหรับประเทศไทย เหตุผลสำคัญที่ทำให้หน่วยงานท้องถิ่น รวมถึงหน่วยงานอื่นๆ เช่น กรมปศุสัตว์ ที่มีหน้าที่ในการควบคุมสุขลักษณะของอาคารและสภาพแวดล้อมชุมชน ไม่สามารถออกมาตรการและข้อกำหนดท้องถิ่นสำหรับกิจการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยเฉพาะ เนื่องจากนกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 รวมถึงเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่ไม่อนุญาตให้เลี้ยงหรือเพาะพันธุ์ได้ ส่งผลให้หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการคุ้มครองและดูแลนกแอ่นโดยตรงคือกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ดังนั้นการที่หน่วยงานท้องถิ่นออกมาตรการและข้อกำหนด หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการออกใบอนุญาตเพื่อเข้าควบคุมและจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอาจไม่ชอบด้วยกฎหมาย เนื่องจากขัดแย้งกับกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า

## 6.5 กฎกติการะดับดำเนินการในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวตามกรอบการวิเคราะห์ด้านสถาบัน

กฎกติกา (rules) ในการควบคุมและพัฒนาเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวตามกรอบการวิเคราะห์ด้านสถาบัน (The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)) เพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหตุการณ์ของสถานการณ์ของการกระทำ (action situation) ในที่นี้คือการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่เมืองปากพนัง โดยการวิเคราะห์กฎกติกาเชิงสถาบัน (institutional rules) มุ่งเน้นกฎระเบียบ (regulations) ที่เป็นกระบวนการทางกฎหมายอย่างเป็นทางการและกฎที่ไม่เป็นทางการ ถูกวางโดยผู้มีอำนาจทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคประชาสังคมของเมืองปากพนัง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกฎกติการะดับดำเนินการและการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

กฎกติกาสามารถแบ่งออกเป็นชุดชุดกติกาแนวตั้ง และชุดกติกาแนวราบของสถาบันโดยชุดกติกาแนวตั้งเป็นกติกาที่มีลำดับค้ำย้แสดงความสัมพันธ์เชิงอำนาจที่ส่งผลต่อสถานการณ์ของการกระทำแต่ละลำดับ

ชั้น ถูกใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสถาบัน (institutional change) โดยการเปลี่ยนแปลงกฎกติกาในระดับที่ ลึกลงไปสามารถบรรลุผลได้ยากและมีค่าใช้จ่ายมากขึ้น ดังนั้นการวิเคราะห์กฎกติกาแนวตั้งมุ่งเน้นเฉพาะกฎกติกา ระดับดำเนินการ (operational rules) เนื่องจากสามารถปรับตัวและเปลี่ยนแปลงได้ง่ายที่สุด ทั้งกฎกติกาที่ไม่เป็น ทางการและกฎกติกาที่เป็นทางการจากกฎหมายที่ซึ่งกำหนดกระบวนการตัดสินใจ, การติดตาม และการบังคับใช้ ตามกฎหมายของผู้มีส่วนร่วมที่มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือควบคุมสถานการณ์ของการกระทำของการเติบโตธุรกิจ รั้งนกแอ่นในพื้นที่เมืองปากพนัง โดยชุดกฎกติกาแนวตั้งระดับดำเนินการ สามารถแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 6 ชุด ย่อย เป็นกฎกติกาแนวราบ ซึ่งเป็นชุดการทำงานถูกใช้โดยผู้มีส่วนร่วม ส่งผลต่อโครงสร้างสถานการณ์ของการ กระทำ ดังนี้

1) **กฎกติกาเกี่ยวกับอาณาเขต (boundary rules)** คือกฎกติกาในการกำหนดผู้เข้าร่วมประกอบการ ธุรกิจรั้งนกแอ่นทั้งคุณลักษณะและกระบวนการผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมและการออกจากความเป็นสมาชิกหรือการสืบทอด ตำแหน่งหนึ่งๆ รวมถึงการกำหนดผู้มีสิทธิ์ในการใช้ทรัพยากรกรณีที่มีจำกัด ซึ่งกฎกติกาดังกล่าวส่งผลต่อจำนวน ผู้เข้าร่วม กฎกติกาในการกำหนดคุณลักษณะผู้เข้าร่วม หรือกำหนดการตัดสินใจลงทุนของผู้ประกอบการธุรกิจรั้งนก แอ่น มีดังนี้

(1) ปัจจัยด้านรายได้ จากการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเศรษฐกิจของธุรกิจรั้งนกแอ่น แสดงให้เห็นว่าเป็น ธุรกิจที่มีการลงทุนเริ่มแรกที่สูงและต้องมีทุนสำรองเนื่องจากต้องใช้เวลอย่างน้อย 5 ปี กว่าจะเริ่มมีรายได้ให้เห็น ได้ชัดและมีระยะเวลาคืนทุนตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไปซึ่งถือว่าค่อนข้างใช้เวลานานเมื่อเทียบกับธุรกิจอื่นๆ ส่งผลให้ ผู้ประกอบการธุรกิจรั้งนกแอ่นจำกัดเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้สูงเท่านั้น

(2) ปัจจัยด้านองค์ความรู้ในการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง จากการศึกษาด้านความเสี่ยง ของธุรกิจรั้งนกแอ่น พบว่า ความเสี่ยงของธุรกิจรั้งนกแอ่นขึ้นอยู่กับองค์ความรู้ โดยผู้มีความรู้และประสบการณ์จะมีความเสี่ยงน้อยและมีโอกาสประสบความสำเร็จในธุรกิจสูงกว่าผู้มีความรู้ด้านการบริหารจัดการอาคารสำหรับนก แอ่นทำรังน้อยกว่า เนื่องจากการสร้างสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมต้องใช้ประสบการณ์และความรู้ อย่างมากเพราะนกแอ่นสามารถย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยและทำรังได้เสมอหากสภาพแวดล้อมภายในอาคารไม่เหมาะสม จึง จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ประกอบการต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อนำมาใช้ปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคารตลอดเวลา โดยอาศัยเทคโนโลยีช่วยในการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสง และเสียงให้มีความเหมาะสม เพื่อรักษาปริมาณของ นกแอ่นที่มีอยู่เดิมและดึงดูดนกแอ่นวัยเจริญพันธุ์จากอาคารข้างเคียงให้เข้ามาทำรังในอาคารเพิ่มเติม ดังนั้น จากที่ ผู้ประกอบการที่มีองค์ความรู้สามารถสร้างสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ดีกว่าสามารถดึงดูดนกแอ่นจากอาคาร ข้างเคียงได้ ส่งผลให้องค์ความรู้ต่างๆที่เกี่ยวกับการเลี้ยงนกแอ่น มักถูกเก็บความลับเฉพาะบุคคลหรือเฉพาะกลุ่ม การรวบรวม พัฒนาและเผยแพร่องค์ความรู้อย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมจึงมีน้อย จึงเป็นเหตุผลให้ผู้ตัดสินใจลงทุนในธุรกิจรั้ง นกแอ่นจำกัดเฉพาะผู้ที่สามารถเข้าถึงองค์ความรู้เฉพาะนี้เท่านั้น

และหากดำเนินการลงทุนโดยปราศจากความรู้ที่เพียงพอ เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ผู้ประกอบการ ประสบภาวะความเสี่ยงจากการที่ไม่สามารถดึงดูดนกแอ่นเข้ามาทำรังในอาคารได้ในปริมาณที่มากพอที่จะสร้าง รายได้ใน การชำระหนี้กรณีที่กู้เงินมาลงทุนหรือเพื่อนำรายได้มาปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้มีความ เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ปัจจุบัน ผู้ประกอบการจำนวนมากประสบภาวะขาดทุนออกจากธุรกิจรั้งนกแอ่น ทั้ง อาคารโดยปราศจากการดูแลรักษา สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจแก่ผู้ประกอบการและเมืองอย่างมาก

(3) ปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งและความสูงของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ทำเลที่ตั้งอยู่บนเส้นทางการบินของนกแอ่น ใกล้แหล่งน้ำ และมีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจะมีโอกาสประสบความสำเร็จมากกว่าอาคารที่สร้างห่างไกลออกไป ทำให้ทำเลที่ตั้งที่มีความเหมาะสมมีจำกัด มีผลต่อแรงจูงใจและการเพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น กล่าวคือ ผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนภายหลังจากจะมีต้นทุนที่สูงกว่าผู้ลงทุนในระยะเริ่มแรก เนื่องจากต้นทุนราคาที่ดินที่สูงขึ้นเป็นผลจากทำเลที่ตั้งที่มีความเหมาะสมมีจำกัดคือ ริมแม่น้ำปากพนัง บริเวณถนนพานิชสัมพันธ์และถนนชานน้ำ ซึ่งอยู่บนเส้นทางการบินของนกแอ่นหรือที่เรียกว่า “ถนนนก” ทำให้มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นจำนวนมากมีอิทธิพลต่อโอกาสประสบความสำเร็จจากทำเลที่ตั้ง ประกอบกับรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและความสูงอาคารที่มีอยู่เดิมมีผลต่อโอกาสการเข้าทำรังของนกแอ่นในอาคารที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ กล่าวคือ อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีความสูงกว่าจะมีโอกาสที่นกแอ่นเข้าทำรังมากกว่าอาคารที่สูงน้อยกว่าในทำเลเดียวกัน จึงเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ผู้เข้ามาลงทุนภายหลังจากมีต้นทุนที่สูงทั้งจากค่าก่อสร้างและราคาที่ดิน ดังนั้น ปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งและความสูงของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง จึงมีผลต่อการตัดสินใจลงทุนของผู้ประกอบการ ส่งผลให้ภายหลังจากจำนวนผู้ลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่นในทำเลที่มีการกระจุกตัวของตึกนกแอ่นเดิมลดจำนวนลงมาก จากต้นทุนและความเสี่ยงที่สูงมากขึ้น

ส่วนกฎกติกาเกี่ยวกับอาณาเขต (boundary rules) อื่นๆที่เป็นทางการสำหรับประเทศไทยและเทศบาลเมืองปากพนังยังไม่มี ดังเช่นกรณีของสหพันธรัฐมาเลเซียที่กำหนดให้ผู้ประกอบการต้องเข้าเป็นสมาชิกที่ได้รับการรับรองจากสมาคมผู้ประกอบการรังนกที่ได้รับการรับรองจากรัฐ และผู้ขออนุญาตก่อสร้างฟาร์มนกแอ่นต้องผ่านการอบรมเพื่อรับประกาศนียบัตรรับรองความรู้ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการขออนุญาตก่อสร้างฟาร์มนกแอ่นจากรัฐ

**2) กฎกติกาเกี่ยวกับตำแหน่ง (position rules)** คือกฎกติกาในการระบุอำนาจและความรับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมในการประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างผู้มีส่วนร่วมกับการกระทำ โดยการระบุอำนาจและความรับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมในตำแหน่งต่างๆ ดังนั้นกฎกติกาเกี่ยวกับตำแหน่งที่กำหนดอำนาจและความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

(1) ความรับผิดชอบด้านภาษีของผู้ประกอบการ

(1.1) ภาษีจากพระราชบัญญัติอาคารรังนกแอ่น พ.ศ. 2540 ที่ได้ให้อำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการจัดเก็บรายได้จากการเก็บหรือครอบครองซึ่งรังของนกแอ่นที่มีอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ และเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน และมาตรา 14 ระบุว่า “ห้ามมิให้ผู้ใดเก็บรังนกที่มีอยู่ตามธรรมชาติบนเกาะหรือในที่สาธารณสมบัติของแผ่นดินโดยไม่ได้รับสัมปทานจากคณะกรรมการ...” โดยกฎหมายฉบับนี้มุ่งเน้นบังคับใช้เฉพาะการเก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นตามธรรมชาติซึ่งสาธารณสมบัติของแผ่นดินโดยผู้เก็บหรือครอบครองต้องได้รับสัมปทานจากคณะกรรมการพิจารณาจัดเก็บอาคารรังนกแอ่นตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นการเก็บหรือครอบครองรังนกแอ่นที่ได้จากอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่ผู้ประกอบการสร้างขึ้น ถือว่าไม่ขัดต่อพระราชบัญญัติอาคารรังนกแอ่น พ.ศ. 2540 และไม่ต้องเสียภาษีตามพระราชบัญญัติอาคารรังนกแอ่น

(1.2) ภาษีเงินได้ ภาษีเงินได้จากธุรกิจรังนกแอ่น ประมาณการจากอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เข้าเกณฑ์เงินได้พึงประเมินประเภทที่ 8 ได้แก่ เงินได้จากการทำธุรกิจ การพาณิชย์ การเกษตร การอุตสาหกรรม การขนส่ง การขายอสังหาริมทรัพย์ หรือการอื่นนอกจากที่ระบุไว้ในประเภทที่ 1 ถึง

ประเภทที่ 7 ซึ่งการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา กฎหมายอนุญาตให้หักค่าใช้จ่ายในลักษณะเหมาจ่าย โดยสาเหตุที่การเสียภาษีเงินได้ผู้ประกอบการของผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้ามีลักษณะแบบเหมาจ่าย เนื่องจากลักษณะอาคารสำหรับร้านค้ามีลักษณะปิดมิดชิด ส่งผลให้สรรพากรไม่สามารถตรวจสอบจำนวนรังเพื่อประมาณการรายได้จากผู้ประกอบการได้ จึงจำเป็นต้องเป็นลักษณะแบบเหมาจ่าย ส่งผลให้ผู้ประกอบการมีรายจากรายได้ที่ได้จากธุรกิจร้านค้าต่ำกว่าความเป็นจริงและไม่อยู่ในระดับที่ต้องเสียภาษีประกอบกับธุรกิจร้านค้าไม่อยู่ในฐานข้อมูลของภาครัฐเนื่องจากยังขัดต่อข้อกำหนดพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ส่งผลให้การออกมาตรการใดๆของภาครัฐเพื่อตรวจสอบรายได้ไม่สามารถกระทำได้

(1.3) ภาษีโรงเรือน ตามมาตรา 8 ของพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ. 2475 โดยในปี พ.ศ. 2548 เขตพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง ได้กำหนดราคาค่าเช่ามาตรฐานกลางเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อปี สำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของร้านค้า คิดเป็นตารางเมตรละ 5 บาท คำนวณภาษีตามพื้นที่ทุกชั้นของอาคาร และกรณีเมื่อเลิกกิจการให้แจ้งต่อเทศบาลเพื่อยุติการเสียภาษีโรงเรือนประเภทที่อยู่อาศัยของร้านค้า ส่วนกรณีต่อเติมอาคารที่มีอยู่เดิมสำหรับร้านค้า จากการสำรวจไม่มีการเสียภาษีโรงเรือน ดังนั้นจากการวิเคราะห์การลงทุนจะเห็นได้ว่าผู้ประกอบการร้านค้าเสียภาษีโรงเรือนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ต่อปี

(1.4) ค่าธรรมเนียมจากการประกอบกิจการที่เป็นอันตราย ตามประกาศของพระราชบัญญัติการสาธารณสุข กำหนดให้กิจการประเภทแปรรูปผลิตภัณฑ์จากร้านค้า ต้องเสียค่าธรรมเนียมปีละ 500 บาท ส่วนอาคารสำหรับร้านค้าไม่ถูกประกาศให้เป็นกิจการที่เป็นอันตราย ดังนั้นจึงไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมในส่วนนี้และไม่ต้องถูกตรวจสอบจากภาครัฐ

(1.5) ค่าธรรมเนียมการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูล ยังไม่มีการเก็บและกำจัดสิ่งปฏิกูล เนื่องจากจากร้านค้าภายในอาคารเป็นการเฉพาะ มีเพียงค่าธรรมเนียมการเก็บขยะ สิ่งปฏิกูลสำหรับอาคารทั่วไปเท่านั้น โดยแบ่งเป็นประเภทครัวเรือน ในอัตราครัวเรือนละ 10 บาทต่อเดือน และประเภทหน่วยงาน อัตรากิโลกรัมละ 50 สตางค์ หรือตันละ 500 บาท ส่วนค่าธรรมเนียมสำหรับการกำจัดขยะ สิ่งปฏิกูล ยังไม่มีการประกาศในเทศบาล

จะเห็นได้ว่าอัตราการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดิน ค่าธรรมเนียม ซึ่งเป็นรายได้ของท้องถิ่นโดยตรง ถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ของผู้ประกอบการ จึงไม่สะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นไม่มีรายได้เพียงพอในการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลอันเนื่องมาจากร้านค้าภายในอาคาร เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค สร้างสุขลักษณะที่ดีแก่ผู้อยู่อาศัยและชุมชน ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานท้องถิ่นโดยตรง ตามมาตรา 18 ของพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

ดังนั้นการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินและค่าธรรมเนียมในอัตราที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ของผู้ประกอบการจึงเท่ากับเป็นการผลักภาระต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมให้กับหน่วยงานส่วนท้องถิ่นและชุมชน โดยที่ผู้ประกอบการไม่ได้เป็นผู้แบกรับต้นทุนส่วนนี้ และในทางตรงกันข้ามกลไกด้านภาษีโรงเรือนและที่ดิน และค่าธรรมเนียมที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมที่เหมาะสมจะมีผลทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้าเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชนน้อยลง



## (2) อำนาจและหน้าที่ของหน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง

จากการเปรียบเทียบมาตรฐานด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังระหว่างประเทศไทยและสหพันธรัฐมาเลเซีย พบว่ากรณีของสหพันธรัฐมาเลเซียนกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายเช่นเดียวกับของประเทศไทย แต่สิ่งที่แตกต่างคือสหพันธรัฐมาเลเซียกำหนดให้นักแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่อนุญาตให้เพาะพันธุ์และครอบครองนกแอ่นได้ รวมถึงยังอนุญาตให้เก็บและครอบครองรังนกแอ่นเพื่อการค้าได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลการเพาะพันธุ์สัตว์ป่าเพื่อการควบคุมมลพิษจากการปศุสัตว์ตามกฎหมาย ในขณะที่ประเทศไทยการเก็บและครอบครองรังนกแอ่น รวมถึงการเพาะพันธุ์นกแอ่นเพื่อการค้าแอ่นถือว่าผิดกฎหมายตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ดังนั้นการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองและไม่อนุญาตให้เลี้ยงหรือเพาะพันธุ์ และไม่อนุญาตให้เก็บและครอบครองรังนกแอ่น ส่งผลให้กิจการฟาร์มรังนกแอ่นของประเทศไทยกรมปศุสัตว์ไม่สามารถดำเนินการเพื่อควบคุมดูแลด้านสุขภาพ การบำบัดโรค โรคระบาดสัตว์ การปศุสัตว์ สถานที่เลี้ยง ไปจนถึงการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ของกิจการฟาร์มรังนกแอ่นได้

นอกจากนี้ กรณีของสหพันธรัฐมาเลเซียจากการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่อนุญาตให้เลี้ยงและเพาะพันธุ์ได้นั้นส่งผลให้การประกอบกิจการประเภทฟาร์มนกแอ่นเป็นประเภทอาคารเฉพาะที่ต้องถูกควบคุมและต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานท้องถิ่น โดยใช้อำนาจตาม Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ออกโดย Ministry of Housing and Local Government ซึ่งมีบทบัญญัติของกฎหมายฉบับต่างๆรองรับ ได้แก่ (1) Town and Planning Act, 1976 (Act 171) กฎหมายด้านการผังเมือง (2) Street, Drainage and Building Act 1974, (Act 133) กฎหมายด้านการควบคุมและบริหารจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐาน (3) Uniform Building By-Laws 1984 กฎหมายด้านการควบคุมและการตรวจสอบอาคาร และ (4) Good Animal Husbandry Practice (GAHP) แนวทางในการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอ่นกินรังและที่อยู่อาศัย

Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 จึงเปรียบเสมือนคู่มือในการสร้างมาตรฐานเพื่อควบคุมกิจการฟาร์มนกแอ่นในด้านต่างๆคือ การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับฟาร์มนกแอ่น, ความสูง รูปแบบและลักษณะอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคาร ในแต่ละเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน, ข้อกำหนดในดัดแปลงและต่อเติมอาคาร, ข้อกำหนดด้านสุขภาวะทั้งทางกลิ่น เสียง การบริหารจัดการเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมและสุขภาวะที่ดีแก่เมืองโดยรวม นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดอื่นๆที่ผู้ประกอบการต้องดำเนินการก่อนขออนุญาตหรือเพื่อการต่อใบอนุญาต เช่น การอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ, การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบการรังนก, และต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราตามที่หน่วยงานท้องถิ่นกำหนด เป็นต้น ทั้งหมดนี้ถือเป็นกลไกเชิงสถาบันที่หน่วยงานภาครัฐของสหพันธรัฐมาเลเซียพยายามปรับตัวเพื่อให้กิจการฟาร์มนกแอ่นเป็นกิจการที่อยู่ภายใต้กฎหมายและอำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการฟาร์มนกแอ่นที่เป็นมาตรฐานตามหลักวิชาการที่ออกโดยหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง

ดังนั้น การสนับสนุนให้การประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่นถูกกฎหมายภายใต้กลไกการควบคุมของภาครัฐ ส่งผลให้รังนกแอ่นเป็นสินค้าเศรษฐกิจทางการเกษตรที่สำคัญของสหพันธรัฐมาเลเซีย สามารถส่งออกไปยังประเทศจีนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย สามารถตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการผลิตได้ในทุกขั้นตอนตั้งแต่สุสุลักษณะฟาร์มการเพาะพันธุ์หรือการเลี้ยงนกแอ่น การเก็บและครอบครองรังนกแอ่น จนถึงกระบวนการแปรรูปรังนกแอ่น ที่สามารถสร้างรายได้จำนวนมากแก่สหพันธรัฐมาเลเซียและผู้ประกอบการฟาร์มนกแอ่น ที่สำคัญสร้างรายได้จาก

ค่าธรรมเนียมและภาษีแก่หน่วยงานท้องถิ่นที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสภาพแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม อันส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นมีรายได้ที่เพียงพอในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับกิจการฟาร์มนกแอ่น รวมถึงสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ประกอบการอันเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชนได้

สำหรับประเทศไทยและเทศบาลเมืองปากพนัง แม้ว่าจะมีกฎหมายหลายฉบับ อาทิ พระราชบัญญัติการผังเมืองที่ได้ให้อำนาจแก่คณะกรรมการผังเมืองในการกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขให้ที่เจ้าของที่ดินแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินกรณีที่มีการประกอบกิจการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังส่งผลกระทบต่อสุขลักษณะ ความปลอดภัยสาธารณะ และสวัสดิภาพของสังคม นอกจากนี้ยังมีพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติสาธารณสุขที่ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นโดยตรงในการออกข้อกำหนดและมาตรการในการควบคุมการใช้ประโยชน์อาคารให้ถูกสุขลักษณะ ป้องกันเหตุที่ก่อให้เกิดสภาพที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดความรำคาญต่อชุมชน รวมถึงการเก็บ ขน หรือกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอยและมูลฝอยติดเชื้อที่เกิดจากการใช้อาคาร อย่างไรก็ตาม การดำเนินการตามอำนาจกฎหมายของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานท้องถิ่นยังมีข้อจำกัด เนื่องจากนกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 รวมถึงเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่ไม่อนุญาตให้เลี้ยงหรือเพาะพันธุ์ได้ ส่งผลให้หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการคุ้มครองและดูแลนกแอ่นโดยตรงคือกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ดังนั้นการที่หน่วยงานท้องถิ่น และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องที่มีหน้าที่ในการควบคุมสุขลักษณะของอาคารและสภาพแวดล้อมชุมชน ไม่สามารถออกมาตรการ และข้อกำหนดท้องถิ่นสำหรับกิจการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยเฉพาะ เนื่องจากอาจไม่ชอบด้วยกฎหมาย ขัดแย้งกับกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า

**3) กฎกติกาว่าด้วยตัวเลือก (choice rules) และกฎกติกาว่าด้วยการรวมกัน (aggregation rules)** คือกฎกติกาที่กำหนดการกระทำที่อนุญาตและควบคุมการประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น เป็นการกำหนดทางเลือกที่สามารถทำได้, ต้องทำ หรือไม่อนุญาตให้ทำเพื่อควบคุมกระบวนการตัดสินใจ และกำหนดความรับผิดชอบที่มีต่อการกระทำนั้น หากต้องการมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการตัดสินใจใดๆจำเป็นต้องใช้กฎกติกาว่าด้วยการรวมกันเพื่อเป็นฉันทามติสุดท้ายในการตัดสินใจเกี่ยวกับการกระทำนั้นๆ

โดยกฎกติกาว่าด้วยตัวเลือกและกฎกติกาว่าด้วยการรวมกันที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาต การออกแบบ การก่อสร้าง และการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมีดังนี้

(1) การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังตามผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2555 โดยกำหนดการห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการ “...เลี้ยง น้า โคน กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ ู จระเข้ หรือสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้า ” ในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก โดยกิจการเลี้ยงนกแอ่นเพื่อการค้าต้องหมายถึงการเพาะพันธุ์ เพื่อขยายพันธุ์ของนกแอ่นที่นำมาเลี้ยงโดยมีการจำกัดขอบเขตที่ชัดเจน ดังเช่นการสร้างฟาร์มปศุสัตว์เพื่อการค้า อย่างไรก็ตาม หน่วยงานท้องถิ่น, กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้ให้ความเห็นว่าการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังไม่ถือว่าเป็นการเลี้ยงเนื่องจากไม่มีการจำกัดขอบเขต ไม่มีการให้อาหาร นกแอ่นสามารถออกหากินและทำรังโดยอิสระ ทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการประเภทอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังไม่ถือเป็นการเลี้ยงสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ดังนั้นการขออนุญาตก่อสร้างอาคารและ

การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจึงไม่ถือขัดต่อกฎหมายตามกฎหมายกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2555

(2) การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ปัจจุบันประเภทของอาคารตามพระราชบัญญัติการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ไม่มีกำหนดว่าอาคารประเภทที่ให้นกแอ่นอาศัยเพื่อทำรังเป็นอาคารประเภทใด รวมถึงยังไม่มีข้อกำหนดหรือมาตรฐานการออกแบบเป็นการเฉพาะในรายละเอียดของกฎกระทรวงที่ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารเพื่อใช้ในการควบคุมการก่อสร้างอาคารประเภทนี้ ดังนั้นเจ้าของหรือผู้ประกอบการที่ต้องการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังต้องยื่นคำร้องเพื่อขออนุญาตต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นว่าเป็นอาคารประเภทอื่นตามที่กฎหมายกำหนด เช่น อาคารที่อยู่อาศัย, ตึกแถวที่อยู่อาศัย หรืออาคารพาณิชย์ เพื่อให้ได้รับอนุญาตก่อสร้างตามแบบแปลนที่ยื่นขอต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น โดยส่วนใหญ่มักขออนุญาตเป็นอาคารพาณิชย์เพื่อสามารถก่อสร้างอาคารได้เพิ่มพื้นที่มากที่สุด โดยต้องจัดเตรียมพื้นที่ว่างรอบอาคารไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร ซึ่งหากขออนุญาตเป็นอาคารประเภทที่อยู่อาศัยต้องจัดเตรียมพื้นที่ว่างรอบอาคารไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร ดังนั้นเจ้าของอาคารจึงขออนุญาตเป็นอาคารพาณิชย์เนื่องจากต้องจัดเตรียมที่ว่างน้อยกว่า และส่งผลถึงต้นทุนด้านที่ดินที่น้อยกว่า

นอกจากนี้การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นอาคารประเภทอื่นตามที่กฎหมายกำหนดนั้น ทำให้อาคารประเภทนี้สามารถก่อสร้างได้ในการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ในทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง, ที่ดินประเภทพาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และที่ดินประเภทเกษตรกรรม และไม่มีข้อกำหนดเป็นการเฉพาะตามเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

ในส่วนของรูปแบบทางสถาปัตยกรรม กฎหมายควบคุมอาคารมีลักษณะที่เอื้อประโยชน์ต่ออาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง โดยเฉพาะในเรื่องของระยะร่นหรือระยะของที่ว่างจากแนวเขตที่ดินผู้อื่น เนื่องจากรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมีลักษณะเป็นผนังทึบ ไม่มีช่องแสง มีความสูงไม่เกิน 23 เมตร ทำให้สามารถเว้นระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน กรณีอาคารมีความสูงมากกว่า 15 เมตรแต่ไม่เกิน 23 เมตร ผนังทึบสามารถอยู่ห่างจากเขตที่ดินอย่างน้อยเพียง 50 เซนติเมตร เท่านั้น และหากเป็นกรณีอาคารที่สูงไม่เกิน 15 เมตร สามารถสร้างชิดแนวเขตที่ดินได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากที่ดินข้างเคียง นอกจากนี้ยังมีกรณีที่สร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังหลายหลังในที่ดินที่มีเจ้าของเดียวกัน ต้องเว้นระยะห่างระหว่างอาคารอย่างน้อย 1 เมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีลักษณะทึบตันไม่มีช่องเปิด สามารถก่อสร้างได้อย่างเต็มศักยภาพของที่ดินโดยถูกต้องตามกฎหมายควบคุมอาคาร ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเมืองที่มีความหนาแน่นมากขึ้นของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่แทรกตัวในเนื้อเมืองเดิม

(3) การขออนุญาตตัดแปลง ต่อเติมอาคาร และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเดิมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ตามพระราชบัญญัติการควบคุมอาคาร การตัดแปลงและต่อเติมที่ยังคงโครงสร้างหลัก และไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้โครงสร้างเดิมเกินร้อยละ 10 การตัดแปลง ทำให้ต่อเติมนั้นไม่จำเป็นต้องขออนุญาตต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายควบคุมอาคาร

การตัดแปลง ต่อเติมอาคาร และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเดิมเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นมักเป็นการปรับสภาพแวดล้อมภายในให้เหมาะสมแก่การอยู่อาศัยและทำรังของนกแอ่น โดยเพิ่มระบบอุปกรณ์ เช่น ระบบรางน้ำ ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบเสียงกล่อมนก และไม้ติ่งสำหรับนกแอ่นเกาะทำรัง เป็นต้น

โดยการตัดแปลง ต่อเติมอาคารเดิมเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและทำรังของนกแอ่นนั้น ถือเป็นการต่อเติมและตัดแปลง โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักแก่โครงสร้างเดิมเกินร้อยละ 10 ดังนั้นผู้ประกอบการจึงไม่จำเป็นต้อง ขออนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่น จากข้อกำหนดดังกล่าว ทำให้ผู้ประกอบการหลีกเลี่ยงการสร้างผิดแบบจากที่ ได้รับอนุญาตซึ่งถือเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายควบคุมอาคาร โดยผู้ประกอบการจะใช้วิธีการก่อสร้างให้ถูกต้องตาม แบบที่ขออนุญาตตามรายละเอียดขั้นต่ำที่จำเป็นของอาคารพาณิชย์หรืออาคารที่อยู่อาศัยตั้งแต่แรก แต่เมื่อก่อสร้าง เสร็จตามแบบที่ขออนุญาตแล้ว จึงค่อยตัดแปลง ต่อเติมอาคารภายหลังเป็นที่อยู่อาศัยและทำรังของนกแอ่น ซึ่งการ ตัดแปลงดังกล่าว พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร มิได้ครอบคลุมถึงการควบคุมการออกแบบตกแต่งภายใน เนื่องจาก ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มน้ำหนักแก่โครงสร้างหลักของอาคาร ซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์ต่อเจ้าของอาคารสามารถก่อสร้าง ได้ตามแบบที่ขออนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถตัดแปลง ต่อเติมได้ภายหลังโดยไม่จำเป็นต้องขออนุญาต ต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น

**4) กฎกติกาว่าขอบเขต (scope rules)** คือ กฎกติกาที่กำหนดโอกาสของผลกระทบจากประกอบการ ธุรกิจรังนกแอ่น โดยมาตรการทางกฎหมายเกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในและภายนอก อาคารเลี้ยงนกแอ่นมีดังนี้

(1) การควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ลักษณะ ความปลอดภัยสาธารณะ และสวัสดิ ภาพของสังคมตามพระราชบัญญัติการผังเมือง คณะกรรมการผังเมืองมีอำนาจกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข ให้ที่เจ้าของที่ดินแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือระงับการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในระยะเวลาที่ได้กำหนด ตามอำนาจใน พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 มาตรา 27 ปัจจุบัน ไม่มีการดำเนินการใดๆจากคณะกรรมการผังเมืองที่แสดง ให้เห็นว่ากิจการประเภทเลี้ยงนกแอ่นทำรังเพื่อการค้าสัตว์ประสงค์ของผังเมืองรวมในสาระสำคัญ

(2) การควบคุมและดูแลการสัตว์เลี้ยงโดยกรมปศุสัตว์ จากที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย และไม่ถือเป็นสัตว์เลี้ยง ส่งผลให้กรมปศุสัตว์โดยปกติเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลและควบคุมการสัตว์เลี้ยงไม่ว่าจะ เป็น โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ ตามที่กำหนดในกฎกระทรวงของผังเมืองรวมเมืองปากพนัง โดย ควบคุมและดูแลทั้งด้านสุขภาพ การบำบัดโรค โรคระบาดสัตว์ การปศุสัตว์ สถานที่เลี้ยง ไปจนถึงการแปรรูป ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ดังนั้นการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายไม่ใช่สัตว์เลี้ยงส่งผลให้ไม่กรมปศุสัตว์ไม่ สามารถเข้ามาควบคุมและดูแลกิจการที่เกี่ยวข้องกับรังนกแอ่นได้

(3) การควบคุมสภาพแวดล้อมเมืองที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญ ต่อชุมชนเมืองโดยหน่วยงานท้องถิ่น จากที่กรมอุทยานแห่งชาติ พันธ์พืช และสัตว์ป่า มีหน้าที่ในการควบคุม ดูแลนก แอ่นที่อาศัยในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเป็นหลัก ส่วนนกแอ่นที่อาศัยในสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นตราบใด ที่ไม่มีการกักขัง ทำร้ายนกแอ่น กรมอุทยานถือว่าผิดกฎหมาย และเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถประกอบกิจการ ประเภทนี้ได้ และจากที่กรมปศุสัตว์มีหน้าที่ควบคุมดูแลเฉพาะสัตว์เลี้ยงเท่านั้น จึงทำให้มีเพียงหน่วยงานท้องถิ่นใน ที่นี้คือเทศบาลเมืองปากพนังที่มีหน้าที่หลักในการควบคุมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อ สุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชนเมือง โดยใช้อำนาจตามกฎหมายผ่านพระราชบัญญัติควบคุม อาคาร และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ดังนี้

(3.1) การควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข การออกมาตรการการ ควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ อาศัยอำนาจในมาตรา 29 ของพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ได้ให้ อำนาจหน่วยงานส่วนท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดเพื่อประกาศเป็น “เขตควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์” โดย

ปัญหาในการกำหนดเขตควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์เพื่อให้แนวปฏิบัติที่เหมาะสมแก่ผู้ประกอบการ ซึ่งจำเป็นต้องระบุชนิดของสัตว์, ระบุจำนวน และการระบุความเป็นเจ้าของสัตว์ที่เลี้ยงหรือปล่อย นอกจากนี้ยังต้องสามารถกำหนดขอบเขตเพื่อจำกัดบริเวณของสัตว์ที่เลี้ยงหรือปล่อยได้ ดังนั้นแม้ว่าหน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการออกมาตรการกำหนดเขตควบคุมการปล่อยหรือการอยู่อาศัยของนกแอ่นตามกฎหมายพระราชบัญญัติการสาธารณสุข อย่างไรก็ตามการออกมาตรการดังกล่าวถือว่าเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ เนื่องจากนกแอ่นสามารถบินเข้าออกอาคารได้อย่างเป็นอิสระเพื่อออกหาอาหารภายในรัศมี 25 กิโลเมตร จึงไม่สามารถระบุความเป็นเจ้าของได้ และจำกัดขอบเขตการใช้ดำรงชีวิตของนกแอ่นภายในพื้นที่ที่กำหนดได้

นอกจากนี้ จากที่นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายและเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่ไม่สามารถเพาะพันธุ์ได้ ส่งผลให้หน่วยงานที่รับผิดชอบหลักคือกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ดังนั้นการที่หน่วยงานท้องถิ่นออกมาตรการ กำหนดเขตควบคุมการปล่อยหรือการอยู่อาศัยของนกแอ่น โดยอาศัยอำนาจตามอำนาจตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข อาจขัดแย้งกับกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 เนื่องจากมีผลกระทบโดยตรงต่อการดำรงชีวิตของนกแอ่น

(3.2) การควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข โดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข จากที่มาตรา 32 ในพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 กำหนดให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดของท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข โดยประกาศกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดให้กิจการที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม การที่หน่วยงานท้องถิ่นจะสามารถออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมกิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังได้นั้น กระทรวงสาธารณสุขต้องประกาศให้กิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามกฎหมาย ซึ่งแสดงหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นกิจการที่ก่อให้เกิดมลพิษส่งผลต่อสุขภาพประชาชนอย่างชัดเจน ปัจจุบันประกาศกระทรวงสาธารณสุขยังไม่ครอบคลุมถึงกิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

นอกจากนี้ การที่นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ไม่อนุญาตเพาะพันธุ์หรือเลี้ยงได้ตามกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า หากหน่วยงานท้องถิ่นออกข้อกำหนดของท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง โดยอาศัยประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้กิจการที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อาจเป็นการดำเนินการที่ขัดแย้งกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เนื่องจากนกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ส่งผลให้การออกข้อกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขทั่วไป รวมทั้งเงื่อนไขตามใบอนุญาตเพื่อเข้าควบคุมและจัดการโดยหน่วยงานท้องถิ่นไม่สอดคล้องกฎหมาย

(3.3) การระงับหรือแก้ไขอาคารที่มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพชีวิตร่างกายและสุขลักษณะของประชาชน ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข จากกฎกระทรวงฉบับที่ 47 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และมาตรา 21, มาตรา 22 และมาตรา 23 ของพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 กำหนดให้หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจในการสั่งให้ระงับหรือแก้ไขอาคารที่มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพชีวิตร่างกายและสุขลักษณะของประชาชน ปัจจุบันแม้ว่าหน่วยงานท้องถิ่นจะมีอำนาจตามกฎหมายดังกล่าว แต่ยังคงขาดการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากไม่มีข้อร้องเรียนจากภาคประชาชน อีกทั้งยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ให้เห็นว่าอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นสาเหตุของการก่อมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในชุมชนอย่างชัดเจน

(3.4) การระงับเหตุรำคาญหรือเพื่อป้องกันไม่ให้มีเหตุรำคาญ ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข จากปัญหาเหตุรำคาญอันเนื่องจากการเปิดเสียงเรียกนกแอ่นให้เข้ามาสำรวจอาคารหรือกลิ่นที่เกิดจากมูลนกแอ่น ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535เป็นดุลพินิจของหน่วยงานท้องถิ่นในการออกมาตรการหรือข้อกำหนดท้องถิ่นเพื่อระงับเหตุรำคาญหรือเพื่อป้องกันไม่ให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามแม้หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจตามกฎหมายในการควบคุมและการจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง แต่ยังไม่มียกเว้นที่ที่เป็นมาตรฐานที่เหมาะสมในการประเมินระดับเสียงหรือความเข้มข้นของกลิ่นที่อาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและคุณภาพการอยู่อาศัยของชุมชน เพื่อให้เกิดการบังคับใช้แก่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและสร้างความเป็นธรรมในการบังคับใช้

ดังนั้นจากการที่การออกมาตรการหรือข้อกำหนดในการควบคุมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอยู่ภายใต้ดุลพินิจของหน่วยงานท้องถิ่นซึ่งผู้บริหารที่มีมาจากการเลือกตั้งของประชาชน ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นมีความลำบากใจในการออกข้อบัญญัติท้องถิ่นที่เข้มงวดในการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในชุมชน เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อคะแนนเสียงของฝ่ายบริหารได้ ดังนั้นการที่มีหน่วยงานท้องถิ่นเป็นหน่วยงานหลักเพียงหน่วยงานเดียวในการใช้ดุลพินิจเพื่อออกข้อกำหนดหรือมาตรการในการคุ้มครองสภาพแวดล้อมและสุขลักษณะของเมือง จึงอาจไม่ได้อยู่บนฐานของความปลอดภัยและสภาวะเมืองเพื่อประโยชน์สาธารณะ แต่ยิ่งขึ้นกับปัจจัยอื่น ๆ ที่หน่วยงานท้องถิ่นต้องพิจารณาเช่นกัน โดยเฉพาะปัจจัยด้านการเมือง

**5) กฎกติกาว่าด้วยข้อมูลข่าวสาร (information rules)** คือกฎกติกาว่าด้วยการกำหนดช่องทาง, ความถี่, ความถูกต้อง และเรื่องที่ทำกรสื่อสาร ส่งผลต่อกำหนดระดับของข้อมูลที่มีให้แก่ผู้มีส่วนร่วมเกี่ยวกับโครงสร้างโดยรวมของสถานการณ์นั้นๆ

จากที่ธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นเศรษฐกิจนอกระบบที่ไม่มีกฎหมายรองรับส่งผลให้ผู้ประกอบการรังนกแอ่นมักปกปิดข้อมูลด้านรายได้ส่งผลให้หน่วยงานภาครัฐไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ นอกจากนี้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ด้านการเลี้ยงนกแอ่นเพื่อนำมาใช้ปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคารอย่างสม่ำเสมอ โดยควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง และเสียงให้มีความเหมาะสม เพื่อรักษาปริมาณของนกแอ่นที่มีอยู่เดิม รวมถึงการดึงดูดนกแอ่นวัยเจริญพันธุ์จากอาคารข้างเคียงให้เข้ามาทำรังในอาคารมากขึ้น ดังนั้นการที่อาคารมีสภาพแวดล้อมภายในที่ดีกว่าสามารถดึงดูดนกแอ่นจากอาคารข้างเคียงได้ ส่งผลให้องค์ความรู้ต่างๆที่เกี่ยวกับการเลี้ยงนกแอ่น มักถูกเก็บความลับเฉพาะบุคคล องค์ความรู้ที่ได้มักเกิดจากการเรียนรู้ ทดลองและประสบการณ์ของตนเอง หรือการจ้างที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์ซึ่งต้องมีค่าใช้จ่ายในราคาที่สูง ปัจจุบันการรวบรวม พัฒนา วิจัย และเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงนกแอ่นอย่างเป็นรูปธรรมจึงมีน้อย ดังนั้นการลงทุนด้านธุรกิจรังนกแอ่นโดยขาดความรู้ส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงในธุรกิจมากขึ้น ปัจจุบันพบว่าผู้ประกอบการประสบความสำเร็จในธุรกิจรังนกแอ่นเพียงร้อยละ 30 จากผู้ลงทุนทั้งหมด สร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจและส่งผลกระทบต่อเมืองจากการขาดความรู้ที่เพียงพอ

นอกจากนี้ อีกปัจจัยสำคัญที่ทำให้ขาดการรวบรวม และเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงนกแอ่น คือการขาดการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการ เนื่องจากผู้ประกอบการแต่ละรายมีตลาดขายรังนกแอ่นของตนเองจากความไว้วางใจของลูกค้าที่ค้าขายรังนกแอ่นเป็นเวลานาน และมีผู้ประกอบการอีกจำนวนหนึ่งซึ่งไม่เห็นด้วยกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 เพื่อให้นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะพันธุ์ได้ เพราะจะทำให้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาควบคุมและตรวจสอบมากขึ้น อาทิเช่น กรมปศุสัตว์, กรมโยธาธิการและ

ผังเมือง, กรมสรรพากร, สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรมศุลกากร, กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เป็นต้น ดังนั้นการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายนั้น กลับเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นมากกว่า เปรียบเสมือนเกราะป้องกันไม่ให้หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องเข้ามาออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบได้ง่าย

หากมีการแก้ไขกฎหมายให้นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าสงวนที่สามารถเพาะพันธุ์ได้จะมีผลตามมาคือจะมีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นและกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องเปิดเผยข้อมูลการค้า และปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นทั้งมาตรฐานอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและมาตรฐานสำหรับศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่น ซึ่งทำให้ต้นทุนของผู้ประกอบการสูงขึ้น ต้องขออนุญาตในทุกขั้นตอนทั้งการเก็บ การครอบครอง และการเคลื่อนย้ายรังนกแอ่น ต้องเสียภาษีมากขึ้นจากการเปิดเผยข้อมูลทางการค้า และเกิดการผูกขาดให้ขายรังนกแอ่นได้เฉพาะกับศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นที่ขึ้นทะเบียนกับภาครัฐเท่านั้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายย่อยที่แปรรูปและขายด้วยตนเองดังเช่นในปัจจุบันถือว่าผิดกฎหมายทันที ดังนั้นการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นจึงไม่เกิดขึ้น ส่งผลให้ไม่มีการสื่อสาร รวบรวมข้อมูล และเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการเลี้ยงนกแอ่นระหว่างผู้ประกอบการและหน่วยงานภาครัฐในปัจจุบัน

**6) กฎกติกาเกี่ยวกับการจ่ายเงิน (payoff rules)** คือกฎกติกาที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์และต้นทุนที่สร้างแรงจูงใจหรือยับยั้งการพัฒนาของธุรกิจรังนกแอ่น มีผลต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

จากที่รังนกแอ่นถือเป็นสินค้าเอกชน (private goods) กล่าวคือเป็นสินค้าที่สามารถกีดกันได้ (excludable) และต้องมีการแข่งขันกันเพื่อให้ได้มาซึ่งการบริโภค (rivalrous) ลักษณะสองประการนี้ทำให้รังนกแอ่นสามารถถูกจัดสรรได้โดยตลาด ดังนั้นกฎกติกาที่สร้างแรงจูงใจด้านการเงินแก่ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นคือผลตอบแทนจากราคาของรังนกแอ่นตามภาวะความต้องการตลาด

จากการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเศรษฐกิจของธุรกิจรังนกแอ่น พบว่าแรงจูงใจสำคัญที่ดึงดูดผู้ประกอบการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่นคือโอกาสของผลตอบแทนที่สูงในระยะยาว ขณะที่ใช้ต้นทุนค่าดำเนินการต่ำ เนื่องจากใช้เทคโนโลยีแทนแรงงานคนในการบริหารจัดการและดูแลรักษา และที่สำคัญไม่ขึ้นกับภาวะเศรษฐกิจของท้องถิ่นเนื่องจากการเน้นการผลิตเพื่อส่งออกตลาดภายนอกเป็นสำคัญ ตลาดสำคัญในการส่งออกรังนกแอ่นในอดีตที่ผ่านมาคือประเทศจีน อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันทางการจีนระงับการนำเข้ารังนกแอ่นทั้งหมดเนื่องจากตรวจพบสารปนเปื้อน และไม่สามารถตรวจสอบถึงที่มาของรังนกได้

ปัจจุบัน การส่งออกรังนกแอ่นไปต่างประเทศได้เฉพาะรังนกแอ่นถ้าตามธรรมชาติในเขตที่ได้รับสัมปทานอย่างถูกต้องตามกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า และพระราชบัญญัติอกรังนกแอ่น ซึ่งต้องผ่านมาตรฐานสินค้าเกษตรโดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ร่วมกับกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการควบคุมและรับรองมาตรฐานเพื่อการส่งออก และต้องอยู่ภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: CITES) ส่วนรังนกแอ่นจากอาคารที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือที่เรียกว่ารังนกบ้านไม่สามารถส่งออกต่างประเทศได้ จึงมีการซื้อขายได้เฉพาะภายในประเทศเท่านั้น ส่งผลให้ราคาซื้อขายรังนกแอ่นในปัจจุบันมีราคาตกลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีต และมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในการลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น

ดังนั้น จากการศึกษาภาคทฤษฎีภายใต้กรอบการวิเคราะห์สถาบัน พบว่า มีข้อจำกัดของกติกาทั้งระดับทางเลือกร่วมและกฎกติการะดับดำเนินการ มีผลให้ธุรกิจรังนกแอ่นซึ่งมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวเติบโตอย่างไร้การควบคุม ดังนี้

(1) กฎกติการะดับดำเนินการเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น จากที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ส่งผลให้หน่วยงานภาครัฐอื่นๆไม่สามารถออกกฎกติการะดับดำเนินการเพื่อควบคุมธุรกิจรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่ ดังนั้น การที่กฎหมายเอื้อประโยชน์กับผู้ประกอบการทำให้การขอความร่วมมือเพื่อแก้กฎหมายหรือออกมาตรการใดๆไม่ได้รับความร่วมมือเท่าที่ควรจากผู้ประกอบการ

(2) ไม่มีประเภทอาคารเฉพาะสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ทำให้การขออนุญาตก่อสร้าง ดัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ต้องขออนุญาตเป็นอาคารประเภทอื่นตามกฎหมาย เช่น อาคารพาณิชย์กรรม ที่อยู่อาศัย เป็นต้น ส่งผลให้อาคารสำหรับนกแอ่นสร้างได้ในทุกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินและไม่มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง

(3) หน่วยงานท้องถิ่นเป็นผู้มีอำนาจหลักเพียงหน่วยงานเดียวในการออกมาตรการและข้อกำหนดเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมและผลกระทบจากธุรกิจรังนกแอ่น สามารถใช้อำนาจผ่าน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ส่งผลให้ขาดความหลากหลายในการกำหนดกรอบปัญหาและคำตอบในการแก้ปัญหาของภาครัฐซึ่งแนวทางการดำเนินการที่ผ่านมามุ่งเน้นเฉพาะการแก้ปัญหาทางตรงระยะสั้น ไม่ครอบคลุมถึงปัญหาทางอ้อมและปัญหาระยะยาว

(4) แนวบรรทัดฐานการบังคับกฏกติกาของหน่วยงานภาครัฐ คือต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ หรือมีการร้องเรียนจากภาคประชาชน ดังนั้น ปัจจุบันขาดการศึกษาเชิงประจักษ์ถึงผลกระทบจากธุรกิจรังนกแอ่น รวมถึงการไม่มีข้อร้องเรียนจากประชาชนเนื่องจากการตระหนักถึงปัญหาจากธุรกิจรังนกแอ่นมีน้อย ส่งผลให้ไม่มีกฏกติกาที่เป็นทางการเพื่อควบคุมธุรกิจรังนกแอ่นของภาครัฐ มีเพียงมาตรการขอความร่วมมือเท่านั้น

(5) ผู้บริหารส่วนท้องถิ่นในฐานะเป็นผู้มีอำนาจในออกข้อกำหนดและการบังคับใช้กฏกติกาอีกบทบาทหนึ่งเป็นผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น ส่งผลให้การบังคับใช้กฎหมายและการออกมาตรการใดๆเพื่อควบคุมการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น อาจไม่ได้อยู่ภายใต้ผลประโยชน์สาธารณะแต่ขึ้นอยู่กับผู้ประโยชน์กลุ่มบุคคล

(6) ธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นธุรกิจนอกระบบไม่อยู่ในฐานข้อมูลของภาครัฐจากข้อจำกัดด้านกฎหมายส่งผลให้ผู้ประกอบการไม่มีการเสียภาษี รวมถึงค่าธรรมเนียมจากภาษีที่ดินและโรงเรือนสำหรับอาคารสำหรับธุรกิจรังนกแอ่นซึ่งเป็นรายได้โดยตรงของหน่วยงานท้องถิ่นถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ของผู้ประกอบการ ซึ่งไม่สะท้อนต้นทุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

(7) ขาดการศึกษาเชิงวิชาการเพื่อเป็นมาตรฐานอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานภาครัฐในการออกมาตรการหรือข้อกำหนดใดๆโดยมีงานวิชาการรองรับ ซึ่งมีผลต่อความเป็นไปได้ในการบังคับใช้และการยอมรับจากสังคม



## บทที่ 7

### สถานที่ที่มีการลงมือกระทำ

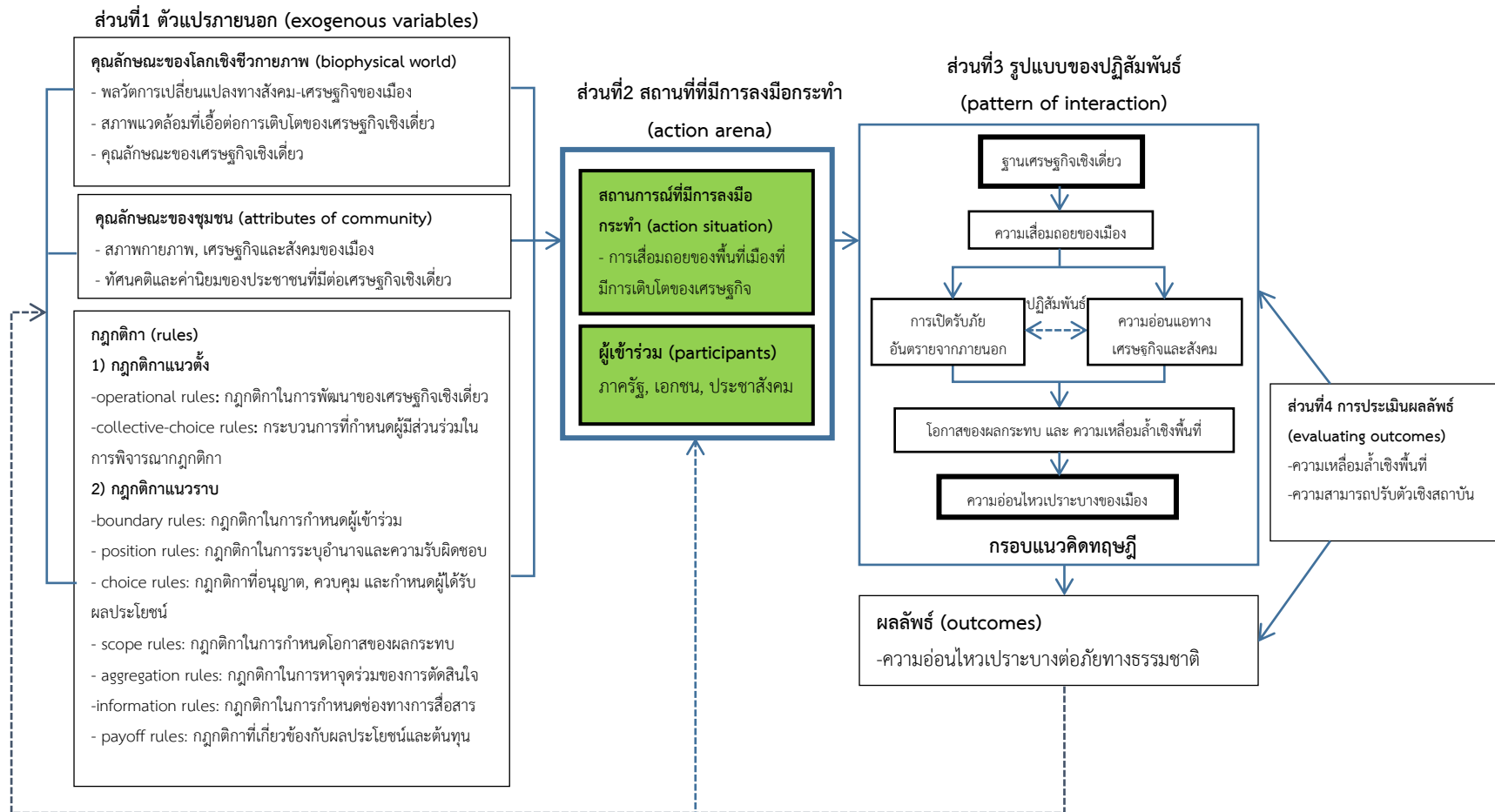
ภายในสถานที่ที่มีการลงมือกระทำ (action arena) ภายใต้กรอบการวิเคราะห์สถาบันประกอบด้วยผู้เข้าร่วม (participants) กับสถานการณ์ที่มีการกระทำ (action situation) ทั้งสององค์ประกอบมีปฏิสัมพันธ์กันเมื่อได้รับผลกระทบจากตัวแปรภายนอก (exogenous variables) เกิดเป็นผลลัพธ์ (outcomes) ซึ่งผลลัพธ์นั้นเป็นวงจรย้อนกลับ (feedback-loop) ไปส่งผลกระทบต่อผู้เข้าร่วมและสถานการณ์ที่มีการกระทำอีกครั้งหนึ่งเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นในที่นี้สถานที่ที่มีการกระทำคือปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนังจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากรัฐกิจรังนกแอนและการเสื่อมถอยของเมืองที่มีผลกระทบต่อสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของผู้คนที่อาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง

จากแนวคิดทฤษฎีด้านการเสื่อมถอยของเมือง (urban decline) ปัจจัยภายในสำคัญที่นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองคือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกายภาพของเมือง (change of urban structures) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนการสัญจร เป็นผลให้เกิดการลดความเป็นศูนย์กลาง (de-centralization) และกระบวนการกลายเป็นเมืองของชานเมือง (sub-urbanization) และนำมาสู่การย้ายศูนย์กลางสร้างการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองเดิม ลดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผู้คน สังคม และวัฒนธรรม นำมาซึ่งความถดถอยในทุกด้านของวิถีชีวิตแบบเมือง (urbanism) รวมถึงสัณฐานเชิงกายภาพของเมือง ดังแสดงได้จากถนนว่างอย่างสมบูรณ์, อยู่อาศัยเสื่อมสภาพทุกทิศทาง และโครงสร้างพื้นฐานถูกใช้ประโยชน์น้อยลงเสื่อมโทรมอย่างช้าๆ สัณฐานเชิงพื้นที่เมือง (urban spatial configuration) ถูกเปลี่ยนแปลงรูปเมื่อเมืองเสื่อมถอย ทำให้คุณภาพของเมืองลดลง เร่งให้เกิดวงจรย้อนกลับ (feedback loops) ที่กลับมาขยายระดับความรุนแรงของการสูญเสียประชากรและเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร เกิดการไหลบ่าของครัวเรือนที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมกลายเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมและแหล่งอาชญากรรม เกิดการสะสมของผลกระทบเชิงลบสร้างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อการเป็รับภัยอันตรายภายนอก

ดังนั้นจากหลักการและเหตุผลข้างต้นจึงนำมาสู่การศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพของเมืองมุ่งเน้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐาน (morphological transformation) ของศูนย์กลางเมืองปากพนัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอนทำรัง โดยเน้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะเชิงสัณฐานของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร (transport network pattern) ตามช่วงเวลา เพื่อตอบคำถามสำคัญที่ว่า “การเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนทำให้เกิดการย้ายศูนย์กลางเมือง อันเป็นผลให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองเดิมเกิดความเสื่อมถอยและนำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองหรือไม่”

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางของเมืองปากพนัง ใช้แนวคิดทฤษฎีสัณฐานวิทยาเมือง (urban morphology) เพื่อตอบคำถามดังกล่าว โดยการศึกษาวิวัฒนาการของสัณฐานเมืองจากปีที่มีนกอูรูปขึ้นผ่านการแปรเปลี่ยนตามช่วงเวลาจากแรงผลักดันทางสังคมและเศรษฐกิจตามยุคสมัย และนำมาสู่การกำหนดพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้อาศัย สภาพสังคม เศรษฐกิจ ของเมืองในปัจจุบัน ดังนั้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานตามช่วงเวลาจึงสามารถอธิบายต้นกำเนิด ปรากฏการณ์การเสื่อมถอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจากการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางเมืองและสามารถคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

รูปที่ 87 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอน



## รูปแบบและเครื่องมือในการวิเคราะห์ลักษณะเชิงสัมพันธ์

การเปลี่ยนแปลงลักษณะเชิงสัมพันธ์ของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง เป็นการศึกษาที่จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์หลายวิธี เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นถึงนิยาม วัตถุประสงค์ หลักการ และวิธีการอ่านผลการวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆสามารถอธิบายจำแนกเครื่องมือต่างๆได้ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์รูปแบบโครงข่ายการสัญจร (transport network pattern analysis)

**1.1 การวิเคราะห์รูปแบบโครงข่ายถนนด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศ** การศึกษาในรูปแบบโครงข่ายถนนการสัญจรของเมืองตามบทบาทหน้าที่ และความสำคัญ โดยจำแนกลำดับศักดิ์ของโครงข่ายการสัญจรจากชั้นข้อมูลในแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศหรือGIS (Geographic Information System) เพื่อสร้างความเข้าใจและระบุความแตกต่างของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองกับพื้นที่โดยรอบจากลักษณะการกระจุกตัวกันของโครงข่าย

**1.2 การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ (space syntax)** เทคนิคทางคอมพิวเตอร์สเปซซินแทกซ์เป็นการวิเคราะห์โครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะ ถึงศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่ทั้งในระดับพื้นที่รวม (global integration) โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบแผนภูมิสี ตารางค่าสถิติ

#### หลักการของเทคนิคสเปซซินแทกซ์มีดังนี้

โครงข่ายเส้นทางการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะของระบบหนึ่งๆถูกแทนค่าด้วยระบบเส้นตรง (axial line) ที่มีความยาวมากที่สุดที่คนมองเห็นและเข้าถึงได้แต่มีจำนวนน้อยที่สุด ที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ในระบบนั้นๆ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณค่าเฉลี่ยความลึกของแต่ละเส้นเพื่อเทียบกับเส้นอื่นๆทั้งหมดในระบบ

#### การอ่านผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการประมวลผลสเปซซินแทกซ์ ประกอบด้วย 3 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

- การวิเคราะห์พื้นที่ศูนย์กลางจากค่าแผนภูมิแอกเซียล (axial map) บริเวณพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจะประกอบด้วยเส้นทางการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะที่มีศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่สูงสุดในระบบ ทั้งในระดับพื้นที่รวมและพื้นที่เฉพาะ (มีความลึกเฉลี่ยน้อยที่สุด) มีความสัมพันธ์ (integration value) ในระบบมากที่สุด เส้นทางที่มีศักยภาพในการเข้าถึงสูง จะแสดงค่าออกเป็นสีโทนร้อน และไล่ลำดับตามวรรณะสีรุ้งจากส้ม เหลือง เขียว ฟ้า ไปจนถึงกลุ่มของเส้นทางที่อยู่ลึกและแยกตัวออกจากระบบมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพื้นที่เมืองมีการขยายตัวจะสามารถระบุพื้นที่ศูนย์กลางที่เปลี่ยนตำแหน่งไปได้จากการสังเกตพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของเส้นทางที่มีโทนสีร้อนหรือมีศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่สูงสุดนั่นเอง นอกจากนี้จากแผนภูมิแอกเซียลยังสามารถระบุทิศทางวางตัวการกระจายตัวของโครงข่ายเส้นทางรอง ย่อย ออกจากพื้นที่ศูนย์กลางหลักอีกด้วย

- การวิเคราะห์พื้นที่ศูนย์กลางเมืองเชิงสถิติ เส้นทางที่มีศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวม จะมีค่าความสัมพันธ์ระดับพื้นที่รวม (global integration value (RN)) มากที่สุด ตามลำดับ

- การคำนวณ “ค่าสัมประสิทธิ์ความสามารถในการทำความเข้าใจเมือง” (intelligibility coefficient) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) ในระดับพื้นที่รวมและค่าความเชื่อมต่อ (connectivity value) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพในการรับรู้และเข้าใจโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะของศูนย์กลางเมือง ระดับค่าที่เข้าใกล้ 1.0 มากที่สุด แสดงให้เห็นว่า ระบบนั้นทำให้ผู้สัญจรสามารถรับรู้โครงสร้างของเส้นทางต่างๆได้ดี ไม่เกิดการสับสนและหลงทางในพื้นที่

## 7.1 ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรเทศบาลเมืองปากพอง ด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์

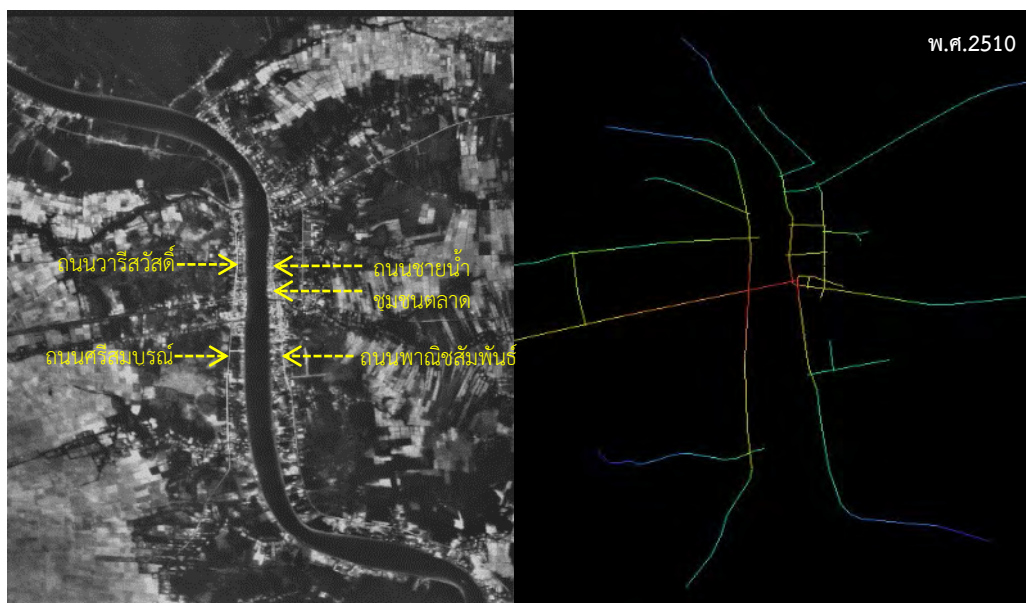
การเติบโตทางเศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมผลิตและการค้าข้าว ก่อให้เกิดการตั้งถิ่นฐานของประชาชนเมืองปากพอง เริ่มจากอาศัยตามริมสองฝั่งแม่น้ำปากพองซึ่งเกิดจากนโยบายของภาครัฐในอดีตที่ส่งเสริมการทำนา ร่วมกับนโยบายการส่งเสริมการขุดคลอง ผลจากการขุดคลองทำให้เกิดถนนโดยนำดินจากการขุดขึ้นมาถมสองฝั่งคลอง และโดยเฉพาะถนนริมฝั่งแม่น้ำปากพองเพื่อสะดวกในการขนถ่ายสินค้า อันเป็นชุมชนตลาดและเป็นบริเวณที่มีคนจีนอาศัยอยู่มากจากเป็นเมืองท่าค้าข้าวขนาดใหญ่ โดยถนนสายหลักที่เกิดจากการขุดคลองคือถนนที่ขนานไปกับแม่น้ำปากพองคือถนนชายน้ำ ถนนพานิชสัมพันธ์ของปากพองฝั่งตะวันออก และถนนวารีสวัสดิ์ ถนนศรีสมบูรณ์ของปากพองฝั่งตะวันตก ดังนั้นโครงข่ายถนนหลักของเมืองปากพองจึงขนานไปกับแม่น้ำปากพอง

ต่อไปเป็นการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของโครงข่ายการสัญจรที่ได้จากภาพถ่ายทางอากาศที่ถูกบันทึกไว้ตามช่วงเวลาด้วยโปรแกรมโดยเทคนิคสเปซซินแทกซ์เพื่อนำไปสู่การระบุพื้นที่ที่มีลักษณะความเป็นศูนย์กลาง ซึ่งโดยทั่วไปพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมักจะตั้งอยู่บริเวณโครงข่ายการสัญจรที่มีระดับค่าศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่สูง โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

### 1) การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2510

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพอง พ.ศ.2510 ซึ่งเป็นยุคปลายของเศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมผลิตและค้าข้าวและเป็นช่วงเวลาของการเริ่มแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 ได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะการสร้างถนนสายต่างๆเชื่อมโยงระหว่างเมืองปากพองและเมืองนครศรีธรรมราชเพื่อประโยชน์ด้านการคมนาคมสามารถขนถ่ายสินค้าได้มากขึ้นเนื่องจากปากพองไม่มีทางรถไฟเข้าถึง การพัฒนาของการคมนาคมทางบกส่งผลให้ความเป็นเมืองท่าและการคมนาคมทางน้ำลดความสำคัญลง โดยมีถนนสุขอนันต์เป็นถนนสายสำคัญที่เชื่อมต่อเมืองปากพองและเมืองนครศรีธรรมราช และถนนชายทะเลที่เชื่อมเมืองปากพองกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลไปยังอำเภอหัวไทร

จากรูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2510 สามารถนำมาวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมได้ดังนี้



รูปที่ 88 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพ่อง พ.ศ.2510 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์

เมืองปากพ่องในช่วง พ.ศ.2510 ประกอบด้วยเส้นตรงแอกเซลส่วนใหญ่เป็นเส้นสั้นๆต่อกันตามลักษณะภูมิประเทศ โดยเฉพาะถนนสายหลักที่ขนานไปกับแม่น้ำปากพ่อง คือ

- **ถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด** วางตัวในแนวขนานกับแม่น้ำปากพ่อง ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เชื่อมกับตลาด 100 ปี และท่าเรือที่ใช้สัญจรข้ามฝั่งระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันตกและปากพ่องฝั่งตะวันออก โดยถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมมาก โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน (integrators) สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.606186 แสดงให้เห็นว่าถนนชายน้ำเป็นเส้นทางสัญจรที่คนนิยมสัญจรในระดับเมือง

- **ถนนพานิชสัมพันธ์** วางตัวในแนวขนานกับแม่น้ำปากพ่องฝั่งตะวันออก ต่อกับถนนชายน้ำลงมาทางทิศใต้ พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมรองลงมา โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.601166

- **ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวารีสวัสดิ์** วางตัวในแนวขนานกับแม่น้ำปากพ่องฝั่งตะวันตก โดยจุดตัดระหว่างถนนศรีสมบูรณ์, ถนนวารีสวัสดิ์ และถนนสุขอนันต์ซึ่งเป็นถนนที่เชื่อมต่อไปยังเมืองนครศรีธรรมราช เป็นตำแหน่งของย่านอาคารร้านค้าและท่าเรือข้ามฝั่งไปยังปากพ่องฝั่งตะวันตก โดยถนนศรีสมบูรณ์และถนนวารีสวัสดิ์ แสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.614525

- **เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก** ซึ่งเป็นจุดเชื่อมโยงย่านพาณิชย์กรรมของเมืองปากพ่องทั้งสองฝั่ง พบว่ามีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก แสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.634673

ตารางที่ 83 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพนังในปี พ.ศ.2510

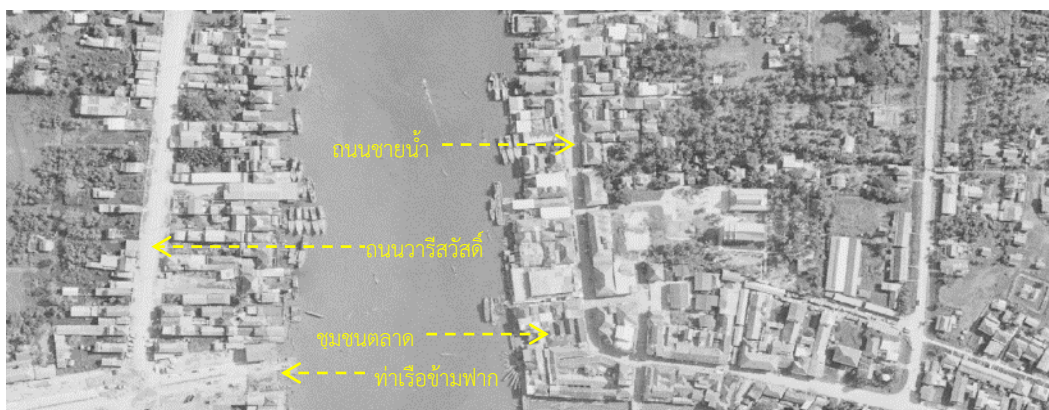
ลำดับที่	ชื่อถนน/ซอย	Global Integration Value (RN)
1	ถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด	0.606186
2	ถนนพานิชสัมพันธ์	0.601166
3	ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวารีสวัสดิ์	0.614525
4	เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพนัง ฝั่งตะวันออกและปากพนังฝั่งตะวันตก	0.634673

หมายเหตุ: Global Integration value (RN) หมายถึง ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวม

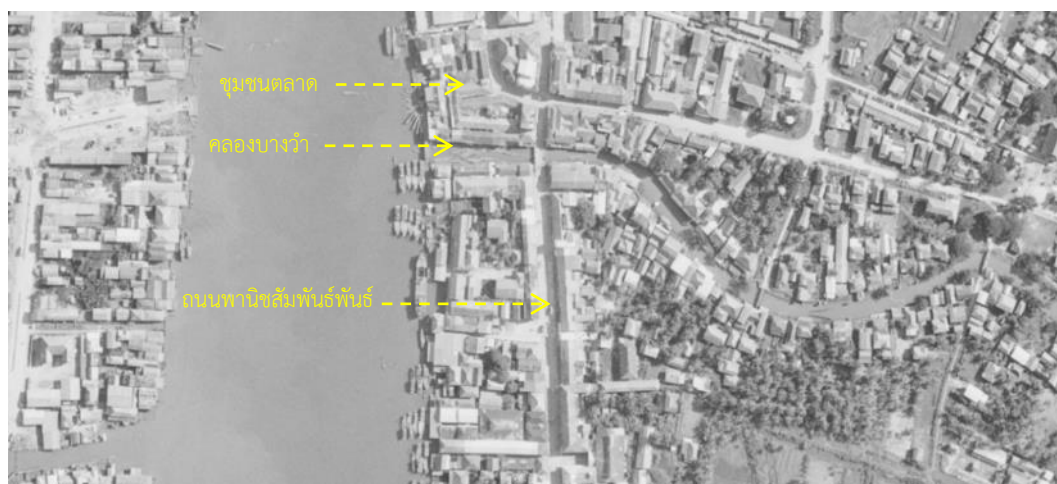
จากการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ ของเทศบาลเมืองปากพนัง พ.ศ.2510 แสดงให้เห็นศูนย์กลางเมืองของปากพนังใน พ.ศ.2510 คือย่านชุมชนตลาดบริเวณถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ ของปากพนังฝั่งตะวันออก และย่านพาณิชย์กรรมบริเวณท่าเรือของปากพนังฝั่งตะวันตก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเข้าถึงระดับพื้นที่รวมหรือระดับเมืองสูงที่สุด ส่งผลให้มีระดับการสัญจรอิสระ (natural movement) สูงเนื่องจากเป็นจุดศูนย์รวมกิจกรรมจากการเป็นที่ตั้งของท่าเรือ อาคารร้านค้า และที่อยู่อาศัยที่เอื้อให้ผู้คนสัญจรผ่านมาก เกิดเป็นชุมชนตลาดย่านพาณิชย์กรรมที่สำคัญของเมืองปากพนัง

## 2) การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพนัง พ.ศ.2517

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพนัง พ.ศ.2517 เป็นยุคของการเติบโตของเจริญเติบโตของการประมงและอุตสาหกรรมประมง ได้แก่ อุตสาหกรรมปลาป่นเพื่อทำเป็นอาหารสัตว์ เกิดกิจการโรงน้ำแข็งเพื่อรองรับการขยายตัวของกิจการประมงน้ำลึกตั้งอยู่บนถนนพานิชสัมพันธ์ ในตัวเมืองปากพนัง รวมถึงกิจการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ อยู่ต่อเรือ โรงกลึง ห้องเย็น ร้านขายอุปกรณ์เกี่ยวกับการประมง และโรงงานแปรรูปอาหารทะเล เป็นต้น ก่อให้เกิดการขยายตัวของเมืองบริเวณทางทิศเหนือ และประชากรอยู่อาศัยกันอย่างหนาแน่นขึ้นบริเวณชุมชนตลาดถนนชายน้ำ ถนนบางว่า ริมคลองบางว่า และถนนพานิชสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังมีเรือประมงจอดตลอดแนวริมฝั่งแม่น้ำปากพนังนับพันลำ



รูปที่ 89 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2517  
การตั้งถิ่นฐานอาคารบ้านเรือนหนาแน่นบริเวณชุมชนตลาดถนนชายน้ำ และริมสองฝั่งแม่น้ำปากพนัง



รูปที่ 90 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2517  
การตั้งถิ่นฐานอาคารบ้านเรือนหนาแน่นบริเวณชุมชนตลาดถนนชายน้ำ คลองบางว่า และถนนพานิชสัมพันธ์

อย่างไรก็ตาม รูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพนัง พ.ศ.2517 ยังไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมมากนัก มีเพียงการขยายตัวจากเมืองจากชุมชนตลาดไปตามโครงข่ายการสัญจรเดิมโดยเฉพาะถนนพานิชสัมพันธ์ซึ่งเป็นตั้งของโรงน้ำแข็ง ตู้ต่อเรือ ร้านค้าขายอุปกรณ์ประมง และชุมชนทางทิศเหนือซึ่งเป็นชุมชนชาวประมงของปากพนังฝั่งตะวันออก โดยสามารถนำมาวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรได้ดังนี้



รูปที่ 91 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพนัง พ.ศ.2517 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์

เมืองปากพนังในช่วง พ.ศ.2517 ประกอบด้วยเส้นตรงแอกเซลแสดงศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะดังนี้

- **ถนนขายน้ำบริเวณชุมชนตลาด** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.605553 แสดงให้เห็นว่าถนนขายน้ำมีระดับการสัญจรอิสระสูงเนื่องจากเป็นย่านศูนย์กลางพาณิชยกรรมหลักของเมือง มีอาคารเรือนแถวหนาแน่นตามแนวถนนขายน้ำและตลาด100ปี และมีผู้คนสัญจรผ่านจำนวนมากจากการเป็นที่ตั้งของท่าเรือจุดเชื่อมระหว่างชุมชนปากพนังฝั่งตะวันออกและชุมชนปากพนังฝั่งตะวันตก

- **ถนนพานิชสัมพันธ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมค่อนข้างสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน(Integrators) สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.593207 โดยในช่วงเวลาดังกล่าวเกิดการขยายตัวของเมืองและการเติบโตของอุตสาหกรรมการประมงและกิจการที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้ถนนพานิชสัมพันธ์เป็นที่ตั้งของอู่ต่อเรือ โรงน้ำแข็ง และร้านค้าขายอุปกรณ์การประมง รวมถึงซอยย่อยที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ริมน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ยังมีที่อยู่อาศัยและร้านค้าหนาแน่นต่อเนื่องไปถึงพื้นที่ริมน้ำที่ประชาชนสามารถสัญจรลัดเลาะไปสู่ชุมชนตลาด 100ปี ได้

- **ถนนศรีสมบุรณ์และถนนวาริสวัสดิ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.601569 เนื่องจากเป็นย่านพาณิชยกรรม



กรรมสำคัญของปากพน้ำฝ่งตะวันตก เป็นจุดเชื่อมต่อกับถนนสุขอนันต์ที่ใช้เดินทางมาจากเมืองนครศรีธรรมราชและเป็นที่ตั้งของท่าเรือข้ามฟากที่ประชาชนทั้งมาจากเมืองนครศรีธรรมราชและภายในเมืองปากพน้ำใช้สัญจรหลักข้ามไปยังปากพน้ำฝ่งตะวันออกโดยทางเรือ อย่างไรก็ตามแม้จะมีประชาชนตั้งถิ่นฐานหนาแน่นขึ้นบริเวณรอบท่าเรือและริมแม่น้ำปากพน้ำฝ่งตะวันตก แต่ศูนย์กลางเมืองยังคงอยู่ที่ชุมชนตลาดของปากพน้ำฝ่งตะวันออก

- **เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพน้ำฝ่งตะวันออกและปากพน้ำฝ่งตะวันตก** พบว่า ค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก แสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.625068 เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวการสัญจรโดยเรือข้ามฟากถือเป็นเส้นทางหลักที่ประชาชนใช้สัญจรไปมาหาสู่ระหว่างกัน ซึ่งสะดวกกว่าสัญจรโดยรถ

ตารางที่ 84 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพน้ำในปี พ.ศ.2517

ลำดับที่	ชื่อถนน/ซอย	Global Integration Value (RN)
1	ถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด	0.605553
2	ถนนพานิชสัมพันธ์	0.593207
3	ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวารีสวัสดิ์	0.601569
4	เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพน้ำฝ่งตะวันออกและปากพน้ำฝ่งตะวันตก	0.625068

หมายเหตุ: Global Integration value (RN) หมายถึง ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวม

จากการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ ของเทศบาลเมืองปากพน้ำ พ.ศ.2517 แสดงให้เห็นศูนย์กลางเมืองของปากพน้ำใน พ.ศ.2517 ยังคงเป็นย่านชุมชนตลาดบริเวณถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ ของปากพน้ำฝ่งตะวันออก และย่านพาณิชย์กรรมบริเวณท่าเรือของปากพน้ำฝ่งตะวันตก เนื่องจากรูปแบบโครงข่ายการสัญจรไม่เปลี่ยนแปลงมากนักจาก พ.ศ.2510 อย่างไรก็ตาม จากภาพถ่ายทางอากาศสังเกตได้ว่าการตั้งถิ่นฐานของประชาชนหนาแน่นมากขึ้นตามแนวถนนสายหลักริมแม่น้ำปากพน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถนนพานิชสัมพันธ์ ซึ่งเป็นที่ตั้งของอู่ต่อเรือ โรงน้ำแข็ง และร้านค้าขายอุปกรณ์การประมง รวมถึงร้านค้าต่างๆซึ่งขยายตัวต่อเนื่องมาจากชุมชนตลาด ส่งผลให้ถนนพานิชสัมพันธ์เป็นถนนเศรษฐกิจที่สำคัญของเมืองปากพน้ำในช่วงเวลาดังกล่าว

### 3) การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพน้ำ พ.ศ.2538

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพน้ำ พ.ศ.2538 เป็นช่วงเวลาการเติบโตของเศรษฐกิจจากการทำนาุ้ง หลังจากอุตสาหกรรมประมงเสื่อมถอยจากภาวะวิกฤติน้ำมันแพง โดยการส่งเสริมของภาครัฐในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ และสร้างระบบชลประทานน้ำเค็มในเขตพื้นที่อำเภอปากพน้ำ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินตลอดริมแม่น้ำปากพน้ำ, คลอง และชายฝั่งทะเลที่น้ำเค็มเข้าถึงจากพื้นที่เกษตรกรรมเพาะปลูกข้าวเป็นพื้นที่ทำนาุ้ง อย่างไรก็ตามจากการขาดความรู้ในการบริหารทรัพยากรร่วมจากการใช้

แหล่งน้ำร่วมกันส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคภัยอย่างรวดเร็ว เกษตรกรและนายทุนประสบภาวะขาดทุน  
กิจการนาทุ่งถูกทิ้งร้างจำนวนมากและไม่สามารถพลิกฟื้นกลับมาทำเกษตรกรรมได้ดังเดิม



ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2517

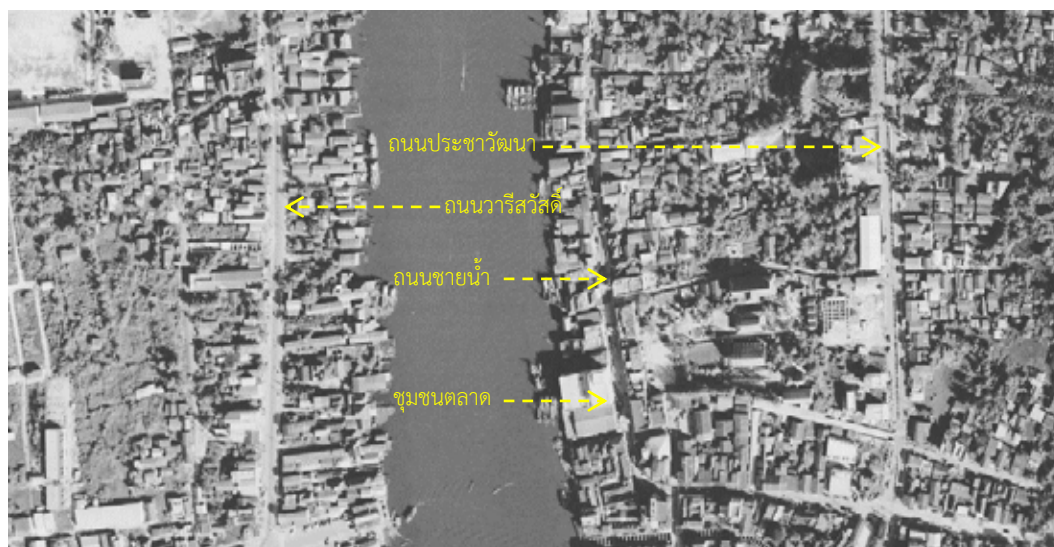


ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2538

รูปที่ 92 ภาพถ่ายทางอากาศเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2517 และ พ.ศ.2538

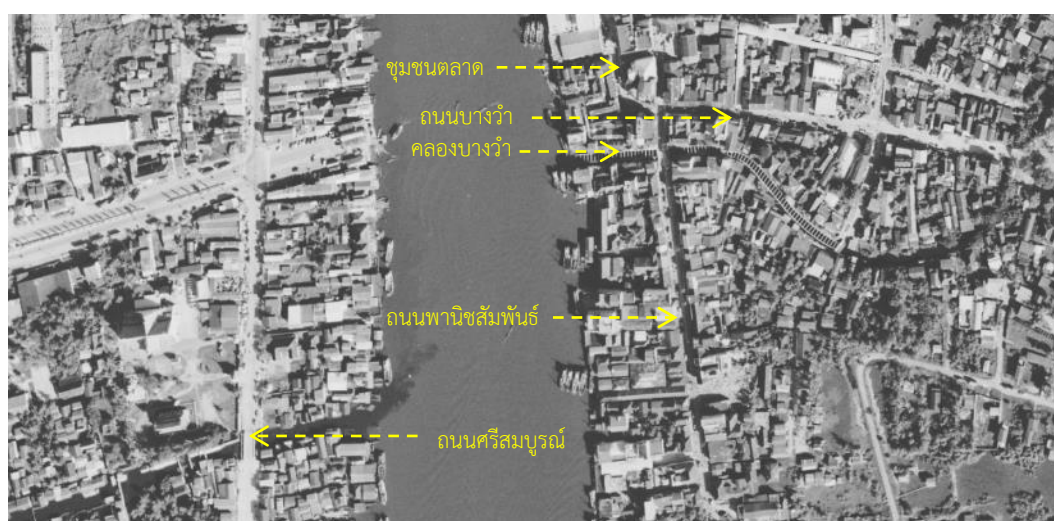
แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากขยายตัวของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

ในช่วงปี พ.ศ.2538 โครงข่ายถนนได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก โดยมีการสร้างสะพานข้ามแม่น้ำปากพ่อง  
ทางทิศใต้เพื่อให้การสัญจรโดยรถสะดวกยิ่งขึ้น เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาการสัญจรไม่ว่าจะเป็นโดยคนหรือรถต้องใช้  
เรือและแพข้ามพากเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีการตัดถนนสายเพิ่มเติมเพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองได้แก่ ถนน  
เฉลิมพระเกียรติ, ถนนพัฒนาการชายน้ำ, ถนนแพรกจูด, ถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ ถนนรามประดิษฐ์  
ของปากพ่องฝั่งตะวันออก และถนนบางหวด, ถนนสระแก้ว ของปากพ่องฝั่งตะวันตก โดยการตั้งถิ่นฐานของ  
ประชาชนยังคงหนาแน่นมากขึ้นตามถนนสายหลักคือถนนชายน้ำ, ถนนพานิชสัมพันธ์, ถนนบางวา นอกจากนี้ยัง  
ขยายไปยังพื้นที่ถนนตัดใหม่ โดยเฉพาะถนนประชาวัฒนาที่ขนานกับถนนชายน้ำ และถนนบางวาที่ต่อเนื่องกับถนน  
ชายน้ำและชุมชนตลาดของปากพ่องฝั่งตะวันออก ส่วนปากพ่องฝั่งตะวันตกแม้จะมีถนนตัดใหม่ แต่การขยายตัวของ  
เมืองยังคงหนาแน่นตามแนวถนนวาริสวัสดิ์และถนนศรีสมบุญฝั่งริมแม่น้ำปากพ่อง



รูปที่ 93 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2538

การตั้งถิ่นฐานอาคารบ้านเรือนหนาแน่นบริเวณชุมชนตลาดถนนชายน้ำ และเมืองขยายตัวมากขึ้นบนถนนประชาพัฒนา ของปากน้ำฝั่งตะวันออก และหนาแน่นมากขึ้นตามแนวถนนวารีสวัสดิ์ด้านฝั่งริมแม่น้ำของปากน้ำฝั่งตะวันตก



รูปที่ 94 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2538

การตั้งถิ่นฐานอาคารบ้านเรือนหนาแน่นบริเวณชุมชนตลาดถนนชายน้ำ ถนนบางว่า และถนนพานิชสัมพันธ์ของปากน้ำฝั่งตะวันออก และหนาแน่นมากขึ้นตามแนวถนนศรีสมบุญด้านฝั่งริมแม่น้ำของปากน้ำฝั่งตะวันตก

โดยการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโครงข่ายการสัญจรในช่วง พ.ศ.2538 สามารถนำมาวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมได้ดังนี้



รูปที่ 95 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพนัง พ.ศ.2538 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์

เมืองปากพนังในช่วง พ.ศ.2538 ประกอบด้วยเส้นตรงแอกเซลแสดงศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะดังนี้

- **ถนนขายน้ำบริเวณชุมชนตลาด** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.612672 แสดงให้เห็นว่าถนนขายน้ำมีระดับการสัญจรอิสระสูงที่สุดเนื่องจากมีรูปแบบโครงข่ายถนนที่เป็นระบบมากขึ้นจากการตัดถนนซอยย่อยมากขึ้นที่เชื่อมถนนขายน้ำต่อกับถนนประชาพัฒนา ส่งผลให้ระดับศักยภาพการเข้าถึงของถนนประชาพัฒนาและถนนบางว่ามีค่าสูงขึ้นโดยแสดงผลเป็นสีโทนร้อน(Integrators) สีแดงส้ม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.541486 และ 0.58121 ตามลำดับ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความเป็นศูนย์กลางเมืองของชุมชนตลาดได้ขยายตัวมากขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระบบโครงข่ายการสัญจร

- **ถนนพานิชสัมพันธ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมค่อนข้างสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดงส้ม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.539412 แม้วามีค่าศักยภาพการเข้าถึงค่อนข้างสูง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ พ.ศ.2517 ถือว่าลดลง เนื่องการเปลี่ยนแปลงระบบโครงข่ายถนนส่งผลให้ความเป็นศูนย์กลางเมืองขยายไปทางถนนบางว่าและถนนประชาพัฒนามากขึ้น จากการตัดถนนซอยส่งผลให้เกิดบล็อกขนาดเล็กกลางที่สามารถรองรับการสัญจรได้มากขึ้น

- ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวาริสวัสดิ์ พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมค่อนข้างสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดงส้ม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.588222 ซึ่งถือว่ามีการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อยเนื่องจากรูปแบบโครงข่ายถนนของปากพ่องฝั่งตะวันตกไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

- เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก พบว่า ค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก แสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อนสีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.606807 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแม้จะมีการสร้างสะพานเชื่อมระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตกทางทิศใต้เพื่อให้การสัญจรข้ามฟากทางบกโดยรถยนต์สะดวกยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการสัญจรข้ามฟากโดยเรือยังคงมีระดับศักยภาพการเข้าถึงที่สูงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ส่งผลให้การสัญจรโดยเรือยังคงเป็นโหมดการสัญจรหลักของประชาชนเมืองปากพ่อง ส่งเสริมให้ย่านพานิชยกรรมที่เชื่อมโยงเป็นที่เรือมีระดับการสัญจรอิสระสูง และยังคงรักษาความเป็นศูนย์กลางของเมืองได้

ตารางที่ 85 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2538

ลำดับที่	ชื่อถนน/ซอย	Global Integration Value (RN)
1	ถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด	0.612672
2	ถนนพานิชสัมพันธ์	0.539412
3	ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวาริสวัสดิ์	0.588222
4	เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก	0.606807

หมายเหตุ: Global Integration value (RN) หมายถึง ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวม

จากการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ ของเทศบาลเมืองปากพ่อง พ.ศ.2538 แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงข่ายการสัญจรไม่ได้มีผลทำให้ศูนย์กลางเมืองเปลี่ยน แต่กลับเพิ่มระดับการสัญจรโดยธรรมชาติของชุมชนตลาดให้เพิ่มมากขึ้น รวมถึงขยายขนาดศูนย์กลางเมืองให้ใหญ่ขึ้นจากการตัดถนนซอยย่อยเชื่อมระหว่างถนนชายน้ำและถนนประชาวัฒนา ถือเป็นารลดขนาดของบล็อกให้เล็กลง และเพิ่มพื้นที่การสัญจรที่มากขึ้น ส่งผลให้ระดับศักยภาพการเข้าถึงของถนนบางว้าและถนนประชาวัฒนาเพิ่มสูงขึ้น และทำให้เมืองมีแนวโน้มขยายตัวต่อเนื่องจากถนนชายน้ำไปตามถนนบางว้าและถนนประชาวัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับภาพถ่ายทางอากาศที่แสดงให้เห็นการตั้งถิ่นฐานอาคารบ้านเรือนหนาแน่นมากขึ้นบริเวณถนนบางว้าและถนนประชาวัฒนา

#### 4) การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพ่อง พ.ศ.2545

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพ่อง พ.ศ.2545 เป็นช่วงเวลาการเติบโตของเศรษฐกิจจากธุรกิจรับนักท่องเที่ยว หลังจากเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540 เมืองปากพ่องได้รับผลกระทบเกิดอาคารทิ้งร้างจากโครงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในพื้นที่ ประชากรวัยแรงงานอพยพย้ายถิ่น ส่งผลให้อาคารที่อยู่อาศัยที่สร้างขึ้นใหม่ช่วงวิกฤติเศรษฐกิจและที่อยู่อาศัยที่มีอยู่เดิมถูกทิ้งว่าง รวมถึงกิจการการค้าขายในพื้นที่ตลาดที่เคยเจริญรุ่งเรืองหยุดชะงัก

ปิดกิจการจำนวนมาก อย่างไรก็ตามธุรกิจร้านค้าแก่นกลับเติบโตสวนทางกับภาวะเศรษฐกิจของเมืองส่งผลให้เจ้าของอาคารที่ถูกทิ้งร้าง ปล่อยให้ว่าง เริ่มนำมาอาคารเหล่านี้มาปรับปรุงตัดแปลงเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง โดยในปี พ.ศ.2545 ธุรกิจร้านค้าแก่นได้ขยายตัวอย่างมากจากราคาร้านนกแอ่นที่สูงถึงกิโลกรัมละ 80,000-100,000 บาท มีการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและตัดแปลงอาคารเดิมเพื่อให้นกแอ่นทำรังรวมพื้นที่ไม่น้อยกว่า 100,000 ตารางเมตร ในปี พ.ศ.2545 โดยกระจุกตัวและหนาแน่นในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองบริเวณชุมชนตลาดถนนชาน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ เนื่องจากทำเลที่ตั้งเหมาะสมแก่การทำรังของนกแอ่นใกล้แหล่งน้ำ

ดังนั้น การเติบโตของธุรกิจร้านค้าแก่นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารและความหนาแน่นของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากอาคารเรือนแถวไม้สองชั้นเป็นอาคารคอนกรีตสูง 5-7 ชั้น มีลักษณะที่บั้น ไร้ช่องเปิด สร้างเต็มพื้นที่ขอบเขตที่ดินเพื่อใช้ประโยชน์อาคารให้เต็มประสิทธิภาพมากที่สุด โดยปล่อยพื้นที่ด้านล่างให้เช่าและชั้นเหนือขึ้นไปเป็นพื้นที่สำหรับนกแอ่นทำรัง นอกจากนี้ยังมีอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอีกจำนวนมากที่ชั้นล่างปิดทึบสร้างรั้วป้องกันมิดชิดเพื่อป้องกันความปลอดภัยเนื่องจากร้านค้าแก่นมีราคาสูงมาก

นอกจากนี้ การเติบโตของธุรกิจร้านค้าแก่นส่งผลให้ราคาที่ดินในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังสูงขึ้นอย่างมาก เนื่องจากทำเลที่ตั้งที่มีความเหมาะสมใกล้แหล่งน้ำมีจำกัด ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของอาคารก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในพื้นที่โครงข่ายถนนใกล้เคียงกับถนนพานิชสัมพันธ์ ได้แก่ ถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ และถนนแพรงจุด ซึ่งเป็นถนนตัดใหม่เพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง ซึ่งตามนโยบายด้านการผังเมืองกำหนดให้เป็นพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก(สีแดง) แต่กลับเป็นพื้นที่ก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีการแบ่งที่ดินเป็นแปลงย่อยๆพร้อมโครงสร้างพื้นฐานเพื่อจัดสรรสำหรับผู้สนใจลงทุนในธุรกิจร้านค้าแก่นโดยเฉพาะ



รูปที่ 96 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2545

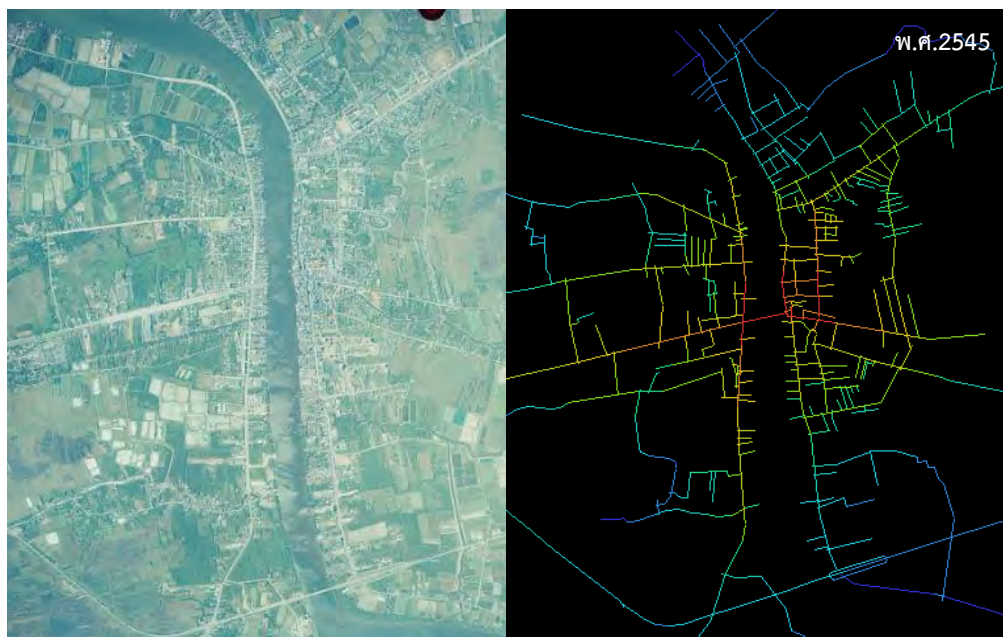
อาคารบ้านเรือนหนาแน่นขึ้นบริเวณชุมชนตลาดถนนชาน้ำ และขอย่อยจากถนนชาน้ำเชื่อมต่อกับถนนประชาวัฒนา ของปากพั้งฝั่งตะวันออก และหนาแน่นมากขึ้นตามแนวถนนวาริสวัสดิ์ด้านฝั่งริมแม่น้ำของปากพั้งฝั่งตะวันตก



รูปที่ 97 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2545

อาคารบ้านเรือนหนาแน่นบริเวณถนนพานิชสัมพันธ์และมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเป็นอาคารสำหรับ  
 นักแอ่นทำรังมากขึ้นริมแม่น้ำปากพ่อง และขยายไปยังถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ และมีการดัดแปลง  
 โครงการอสังหาริมทรัพย์เป็นอาคารสำหรับนักแอ่นทำรังบริเวณถนนศรีสมบูรณ์ของปากพ่องฝั่งตะวันตก

ปี พ.ศ.2543 มีการพัฒนาโครงข่ายการสัญจรเพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและการเพิ่มขึ้นของ  
 ประชากรในเขตเทศบาลเมืองปากพ่องจากการเติบโตทางเศรษฐกิจของเมืองสามารถนำมาวิเคราะห์ศักยภาพการ  
 เข้าถึงในระดับพื้นที่รวม ได้ดังนี้



รูปที่ 98 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพนัง พ.ศ.2545 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์

เมืองปากพนังในช่วง พ.ศ.2545 ประกอบด้วยเส้นตรงแอกเซลแสดงศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะดังนี้

- **ถนนขายน้ำบริเวณชุมชนตลาด** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมากที่สุด โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.764885 และ 0.735062 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายการสัญจรส่งผลให้ศักยภาพการเข้าถึงของถนนขายน้ำบริเวณชุมชนตลาดสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2538 และเพิ่มศักยภาพความเป็นศูนย์กลางของย่านชุมชนตลาดให้ชัดเจนมากขึ้น นอกจากนี้ยังเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรบริเวณใกล้เคียงที่เชื่อมโยงถึงกันคือถนนบางว่า และถนนประชาวัฒนา โดยมีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเพิ่มขึ้นเป็น 0.738449 และ 0.720048 ตามลำดับ เปลี่ยนจากสีโทนสีแดง ส้มเปลี่ยนเป็นสีแดง

- **ถนนพานิชสัมพันธ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดงส้ม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.669838 และ 0.629865 ซึ่งสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2538 นอกจากนี้การเปลี่ยนโครงข่ายถนนยังส่งผลให้ศักยภาพการเข้าถึงของถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ซึ่งขนานและเชื่อมต่อกับถนนพานิชสัมพันธ์มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 0.591999 และ 0.588147 มีโทนสีเป็นสีส้ม ซึ่งถือว่ามีศักยภาพการเข้าถึงค่อนข้างสูง มีศักยภาพเป็นถนนเศรษฐกิจแห่งใหม่ของเมืองปากพนัง

- **ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวาริสวัสดิ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน (Integrators) สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.725232 ซึ่งถือว่ามี การเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2538 จากการพัฒนาโครงข่ายถนนของปากพนังฝั่งตะวันตก



- เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก พบว่า ค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก แสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.753764 เนื่องจากการสัญจรด้วยเรือข้ามฟากยังคงเป็นโหมดการเดินทางหลักที่เชื่อมระหว่างย่านพาณิชยกรรมของปากพ่องฝั่งตะวันตกและชุมชนตลาดของปากพ่องฝั่งตะวันออกเนื่องจากสะดวกกว่าการเดินทางข้ามแม่น้ำปากพ่องด้วยรถยนต์ ซึ่งต้องอ้อมทางทิศใต้เพื่อข้ามสะพาน

ตารางที่ 86 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2545

ลำดับที่	ชื่อถนน/ซอย	Global Integration Value (RN)
1	ถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด	0.764885, 0.735062
2	ถนนพานิชสัมพันธ์	0.669838, 0.629865
3	ถนนศรีสมบูรณ์และถนนวารีสวัสดิ์	0.725232
4	เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก	0.753764

หมายเหตุ: Global Integration value (RN) หมายถึง ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวม

จากการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ ของเทศบาลเมืองปากพ่อง พ.ศ.2545 แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงข่ายการสัญจรมีผลทำให้ความเป็นศูนย์กลางเมืองของย่านชุมชนตลาดชัดเจนยิ่งขึ้น เนื่องจากมีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงของถนนสายหลักคือ ถนนชายน้ำ, ถนนพานิชสัมพันธ์, ถนนศรีสมบูรณ์ และถนนวารีสวัสดิ์ มีค่าสูงมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2538 และระดับศักยภาพการเข้าถึงยังขยายเพิ่มขึ้นไปยังระบบโครงข่ายถนนใกล้เคียงที่สามารถเชื่อมโยงกับถนนสายหลัก โดยเฉพาะถนนประชาวัฒนา, ถนนบางว่า และถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ ซึ่งมีแนวโน้มพัฒนาเป็นถนนเศรษฐกิจแห่งใหม่ตามนโยบายด้านการผังเมืองที่กำหนดให้เป็นเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก อย่างไรก็ตาม การเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นกลับส่งผลให้มีการขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังขนาดใหญ่บริเวณถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์จำนวนมากเนื่องจากทำเลที่ตั้งใกล้มีความเหมาะสมไม่ห่างไกลกับแม่น้ำปากพ่องมากนักและมีมูลค่าราคาที่ดินสูงกว่าถนนพานิชสัมพันธ์

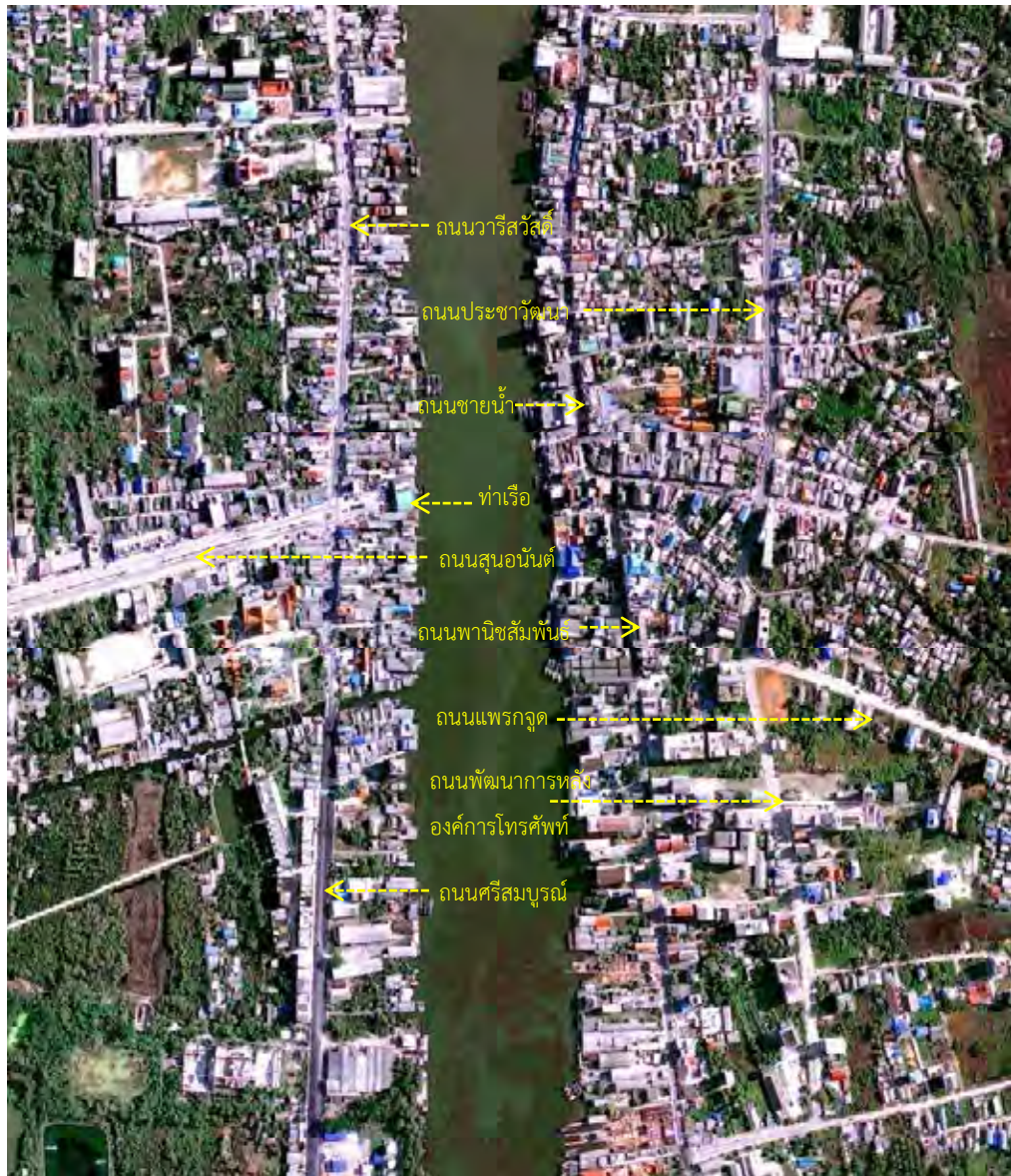
##### 5) การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของรูปแบบโครงข่ายการสัญจร เทศบาลเมืองปากพ่อง พ.ศ.2558

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพ่อง พ.ศ.2558 เป็นช่วงเวลาของการเสื่อมถอยของธุรกิจรังนกแอ่นจากสถานการณ์ราคารังนกแอ่นตกต่ำ โดยในปี พ.ศ.2555 ประเทศจีนผู้นำเข้ารังนกแอ่นรายใหญ่ออกมาตรการสั่งห้ามนำเข้ารังนกคิบระดับรุนแรง เนื่องจากมีการตรวจพบสารไนโตรที่เกินมาตรฐานส่งผลให้ประเทศอินโดนีเซีย สิงคโปร์ มาเลเซีย และไทย ถูกสั่งห้ามนำเข้ารังนกแอ่นทั้งหมด ปริมาณรังนกแอ่นค้างในตลาดจำนวนมาก ทำให้ราคารังนกแอ่นลดลงจากกิโลกรัมละ 40,000-50,000 บาท ในปี พ.ศ.2553 เหลือเพียงกิโลกรัมละ 10,000 บาท สถานการณ์รังนกแอ่นตกต่ำส่งผลให้การขออนุญาตก่อสร้างและดัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังหยุดชะงักและมีแนวโน้ม

ลดลงตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา ทำให้การขยายพื้นที่อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองบนถนนชานน้ำ, ถนนพานิชสัมพันธ์ และถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ ลดลงตามไปด้วย

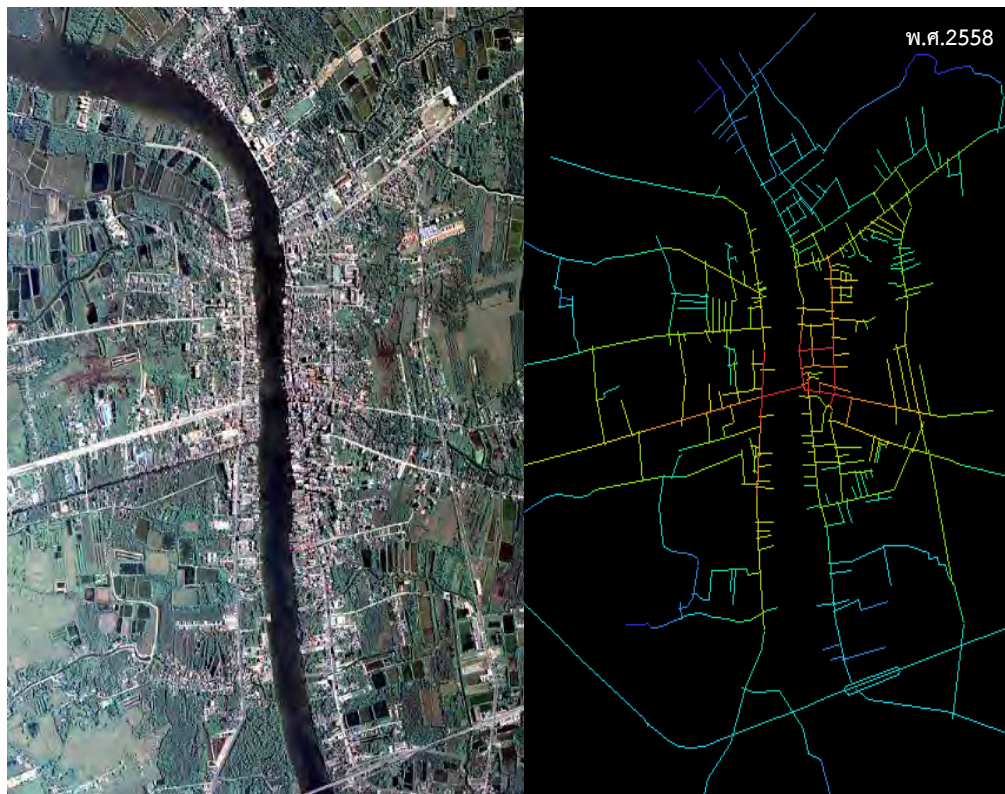
สถานการณ์รังนกแอ่นตกต่ำได้สร้างปัญหาให้กับผู้ประกอบการรายใหม่ เนื่องจากราคารังนกตกต่ำส่งผลต่อระยะเวลาการคืนทุนขยายออกไป ส่งผลให้ผู้ประกอบการจำนวนมากหยุดพัฒนากิจการ เกิดเป็นอาคารทิ้งร้างในพื้นที่เมืองจำนวนมากสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการลงทุนที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนในระยะเริ่มแรกมีปริมาณนกแอ่นทำรังในอาคารจำนวนมากอยู่แล้วกลับไม่ได้รับผลกระทบเท่าที่ควร เนื่องจากรังนกแอ่นที่ผ่านการแปรรูปสามารถเพิ่มมูลค่าได้หลายเท่าตัวและยังคงเป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ ดังนั้นปัจจุบัน แม้ว่าราคารังนกแอ่นไม่สูงเท่าในอดีต แต่ถือว่าสามารถสร้างรายได้ให้ผู้ประกอบการอย่างน่าพอใจเมื่อเปรียบเทียบกับธุรกิจอื่นๆในสถานการณ์ทางเศรษฐกิจของเมืองปากพนังในปัจจุบันที่ประชากรลดลงอย่างรวดเร็ว

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพนัง พ.ศ.2558 จะเห็นว่าโครงข่ายถนนไม่เปลี่ยนแปลงจากปี พ.ศ.2543 มากนัก มีเพียงการตัดถนนสายเลี้ยวเมืองเพื่อเชื่อมถนนเฉลิมพระเกียรติและถนนทางหลวงสาย 4013 ดังนั้นการขยายตัวของเมืองจึงเกิดขึ้นตามโครงข่ายถนนเดิมและเพิ่มความหนาแน่นในพื้นที่เนื้อเมืองเดิม



รูปที่ 99 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2558  
 อาคารบ้านเรือนหนาแน่นบริเวณชุมชนตลาดถนนชานน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ โดยมีอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง  
 แทรกตัวอยู่ในพื้นที่เนื้อเมืองเดิม

เมืองปากพนังในช่วง พ.ศ.2558 ประกอบด้วยเส้นตรงแอกเซลแสดงศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะดังนี้



รูปที่ 100 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรเมืองปากพนัง พ.ศ.2545 และการการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์

จากภาพถ่ายทางอากาศเมืองปากพนัง พ.ศ.2558 ประกอบด้วยเส้นตรงแอกเซล(axial line) แสดงศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะดังนี้

- **ถนนขายน้ำบริเวณชุมชนตลาด** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.779322 และ 0.748202 แสดงให้เห็นว่าย่านชุมชนตลาดเป็นศูนย์กลางเมืองที่มีระดับการสัญจรอิสระ(natural movement)มากที่สุด นอกจากนี้ยังเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรบริเวณใกล้เคียงที่เชื่อมโยงถึงกันกับถนนขายน้ำ คือถนนบางว่า และถนนประชาวัฒนา ซึ่งแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดง โดยถนนบางว่ามีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเพิ่มขึ้นเป็น 0.762705, 0.766336, 0.72285 และถนนประชาวัฒนามีค่าศักยภาพการเข้าถึงเพิ่มขึ้นเป็น 0.746782 แสดงให้เห็นว่าย่านชุมชนตลาดยังคงสามารถรักษาความเป็นศูนย์กลางเมืองปากพนังไว้ได้ จากการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนที่เอื้อให้เกิดการสัญจรผ่านโดยธรรมชาติหรือมีระดับการสัญจรอิสระสูงมากขึ้น

- **ถนนพานิชสัมพันธ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสีโทนร้อน สีแดงส้ม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.678528 และ 0.638061 โดยถนนพานิชสัมพันธ์ถือเป็นถนนเศรษฐกิจที่เชื่อมต่อกับถนนขายน้ำมีอาคารบ้านเรือนตั้งถิ่นฐานกันอย่างหนาแน่นตั้งแต่ในอดีต นอกจากนี้การ

เปลี่ยนโครงข่ายถนนยังส่งผลให้ศักยภาพการเข้าถึงของถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ซึ่งขนานและเชื่อมต่อกับถนนพานิชสัมพันธ์มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 0.609718 มีโหนดสี่เป็นสี่เหลี่ยม ซึ่งถือว่ามีความศักยภาพการเข้าถึงค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามปัจจุบันถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์กลับเป็นที่ตั้งของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังขนาดใหญ่ ไม่เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทอื่นๆ ส่งผลให้ผู้คนสัญจรผ่านน้อยแม้ว่าโครงข่ายถนนจะมีค่าศักยภาพการเข้าถึงที่ค่อนข้างสูง

- **ถนนศรีสมบุญและถนนวาริสวัสดิ์** พบว่า มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูง โดยแสดงผลออกมาเป็นสี่โหนดสี่เหลี่ยม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.729852 ซึ่งถือว่ามีค่าการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2543 เนื่องจากการพัฒนาโครงข่ายถนนของปากพ่องฝั่งตะวันตกไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยศูนย์กลางเมืองของปากพ่องฝั่งตะวันตกเป็นจุดตัดของถนนศรีสมบุญ, ถนนวาริสวัสดิ์ และถนนสุนอนันต์ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ตั้งของท่าเรือ, จุดจอดของรถขนส่งมวลชนปากพ่อง-นครศรีธรรมราช และย่านพาณิชย์กรรม

- **เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก** พบว่า ค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมสูงมาก แสดงผลออกมาเป็นสี่โหนดสี่เหลี่ยม มีค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงเท่ากับ 0.762541 เนื่องจากการสัญจรด้วยเรือข้ามฟากยังคงเป็นโหมดการเดินทางหลักของประชาชนในเมืองที่ใช้สัญจรระหว่างย่านพาณิชย์กรรมของปากพ่องฝั่งตะวันตกและชุมชนตลาดของปากพ่องฝั่งตะวันออก เนื่องจากการใช้รถยนต์ส่วนตัวนอกจากมีระยะทางที่ไกลในการอ้อมเพื่อข้ามสะพานแล้ว ยังไม่สะดวกพื้นที่จอดรถยนต์ย่านชุมชนตลาดมีพื้นที่จำกัด

ตารางที่ 87 ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องในปี พ.ศ.2558

ลำดับที่	ชื่อถนน/ซอย	Global Integration Value (RN)
1	ถนนชายน้ำบริเวณชุมชนตลาด	0.779322, 0.748202
2	ถนนพานิชสัมพันธ์	0.678528, 0.638061
3	ถนนศรีสมบุญและถนนวาริสวัสดิ์	0.729852
4	เส้นทางสัญจรทางเรือข้ามฟากระหว่างปากพ่องฝั่งตะวันออกและปากพ่องฝั่งตะวันตก	0.762541

หมายเหตุ: Global Integration value (RN) หมายถึง ค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวม

จากการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของรูปแบบโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์ ของเทศบาลเมืองปากพ่อง พ.ศ.2558 แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงข่ายการสัญจรไม่มีผลทำให้ความเป็นศูนย์กลางเมืองปากพ่องเปลี่ยนแปลง ย่านชุมชนตลาดถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ยังคงรักษาความเป็นศูนย์กลางจากค่าระดับศักยภาพการเข้าถึงที่สูงมากขึ้นจากระบบโครงข่ายถนนที่เอื้อให้เกิดการสัญจรผ่านหรือมีระดับการสัญจรอิสระมากที่สุด นอกจากนี้ระดับศักยภาพการเข้าถึงยังขยายเพิ่มขึ้นไปยังระบบโครงข่ายถนนใกล้เคียงที่สามารถเชื่อมโยงกับถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนประชาวัฒนา, ถนนบางว่า และถนนพัฒนาการหลัง

องค์การโทรศัพท์ ส่งผลให้ย่านพาณิชย์กรรมของเมืองปากพ่องมีศักยภาพที่จะขยายตัวมากขึ้น สอดคล้องกับนโยบายด้านการผังเมืองเป็นเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก(สีแดง)

ตารางที่ 88 การเปลี่ยนแปลงค่าศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมของเมืองปากพ่องตั้งแต่ปี พ.ศ.2510, พ.ศ.2517, พ.ศ.2538, พ.ศ.2545 และ พ.ศ.2558

ลำดับที่	ชื่อถนน/ซอย	Global Integration Value (RN)				
		พ.ศ.2510	พ.ศ.2517	พ.ศ.2538	พ.ศ.2545	พ.ศ.2558
1	ถนนชายน้ำบริเวณ ชุมชนตลาด	0.606186	0.605553	0.612672	0.764885, 0.735062	0.779322, 0.748202
2	ถนนพานิชสัมพันธ์	0.601166	0.593207	0.539412	0.669838, 0.629865	0.678528, 0.638061
3	ถนนศรีสมบุรณ์และ ถนนวารีสวัสดิ์	0.614525	0.601569	0.588222	0.725232	0.729852
4	เส้นทางสัญจรทาง เรือข้ามฟากระหว่าง ปากพ่องฝั่ง ตะวันออกและปาก พ่องฝั่งตะวันตก	0.634673	0.625068	0.606807	0.753764	0.762541

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางของเทศบาลเมืองปากพ่อง โดยใช้แนวคิดทฤษฎีสถิตฐานวิทยาเมือง (urban morphology) โดยศึกษาวิวัฒนาการของสัณฐานเมืองจากรูปแบบของโครงข่ายการสัญจรในปีที่มั่นคงรูปขึ้นผ่านการแปรเปลี่ยนตามช่วงเวลา ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจตามยุคสมัย เพื่อตอบคำถามสำคัญที่ว่า การเปลี่ยนแปลงโครงข่ายถนนทำให้เกิดการย้ายศูนย์กลางเมือง อันเป็นผลให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองเดิมเกิดความเสื่อมถอยและนำมาสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองหรือไม่

จากการวิเคราะห์รูปแบบโครงข่ายถนนด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศ และการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรด้วยเทคนิคสเปซอินเทกซ์ในระดับพื้นที่รวม พบว่า การเปลี่ยนแปลงโครงข่ายการสัญจร ไม่มีผลทำให้ศูนย์กลางเมืองเปลี่ยน ย่านชุมชนตลาดยังคงรักษาศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมหรือระดับเมือง แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงข่ายการสัญจร ดังเห็นได้จากการเปรียบเทียบค่าของเส้นตรงแอกเซลในปี พ.ศ.2510, พ.ศ.2517, พ.ศ.2538, พ.ศ.2545 และ พ.ศ.2558 แสดงเป็นสีโทนร้อน(Integrators) สีแดง และมีค่าเพิ่มขึ้นตามพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงของระบบโครงข่ายการสัญจร

รูปที่ 101 การเปลี่ยนแปลงระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมือง ของเทศบาลเมืองปากพั่น จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์



พ.ศ.2510

ยุคปลายของเศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมผลิต  
และค้าข้าว



พ.ศ.2517

ยุคของการเติบโตของเจริญเติบโตของการประมง  
และอุตสาหกรรมประมง



พ.ศ.2538

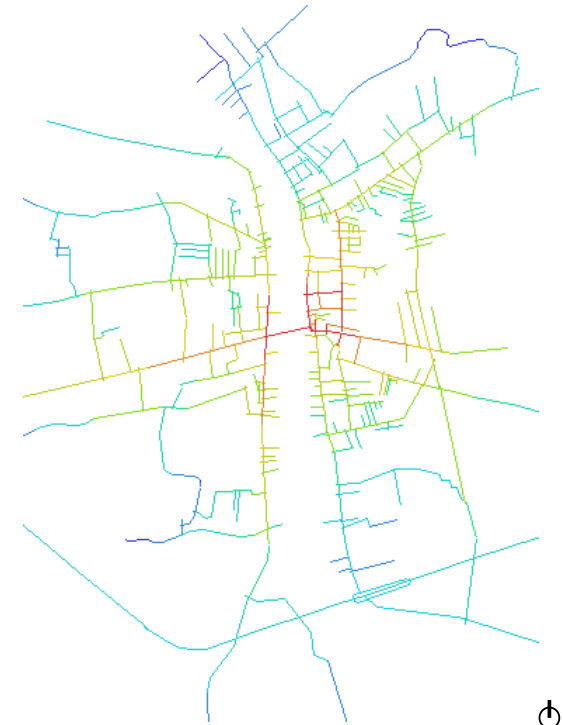
ยุคของการเติบโตของเศรษฐกิจจากการทำนากุ้ง

รูปที่ 102 การเปลี่ยนแปลงระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมืองของเทศบาลเมืองปากพอง จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปซซินแทกซ์



พ.ศ.2545

ยุคของการเติบโตของเศรษฐกิจจากธุรกิจรังนกแอ่น



พ.ศ.2558

ยุคของการเสื่อมถอยของเศรษฐกิจจากธุรกิจรังนกแอ่น



## 7.2 ความเป็นศูนย์กลางของย่านชุมชนตลาด เขตเทศบาลเมืองปากพอง พ.ศ.2510 ถึง พ.ศ.2538

จากศึกษาวิเคราะห์รูปแบบโครงข่ายถนนด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศ และการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรด้วยเทคนิคสเปซอินเทกซ์ในระดับพื้นที่รวม พ.ศ.2510 ถึง พ.ศ.2538 พบว่า การเปลี่ยนแปลงระบบโครงข่ายถนนของเทศบาลเมืองปากพอง ส่งเสริมให้ย่านชุมชนตลาดยังคงรักษาความเป็นศูนย์กลาง จากคุณลักษณะของโครงข่ายการสัญจรที่บ่งบอกถึงความเป็นศูนย์กลางเมือง ตามทฤษฎีของ Hillier (1999) กล่าวคือ พื้นที่ศูนย์กลางเมืองจะมีลักษณะของโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างสาธารณะที่มีแนวโน้มของการสานเชื่อมต่อกันอย่างเป็นระบบและหนาแน่นมากกว่าพื้นที่บริเวณอื่น เพื่อรองรับการสัญจรอิสระในปริมาณที่สูงกว่าบริเวณอื่นๆ ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ผิวของมวลอาคารเพิ่มขึ้นเกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารและสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้คนสัญจรผ่าน โดยเฉพาะคนเดินเท้าที่สามารถเดินทางเชื่อมโยงกันได้ในพื้นที่อย่างทั่วถึงและเข้มข้น

อย่างไรก็ตาม ตามทฤษฎีสันฐานศูนย์กลาง (theory of spatial centrality) โดย Hillier (1999) ปัจจัยที่แสดงถึงความเป็นศูนย์กลางนอกจากระดับการสัญจรอิสระที่สูงของโครงข่ายถนนที่ถูกเชื่อมอย่างอิสระและหนาแน่นแล้ว ยังต้องแสดงให้เห็นการกระจุกตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลายจากการใช้ประโยชน์อาคารตามโครงข่ายถนน กล่าวคือ โครงข่ายถนนที่มีระดับการสัญจรอิสระสูงมากกว่าจะมีการดึงดูดกิจกรรมการค้าและบริการให้กระจุกตัวอย่างหนาแน่นเพื่อรองรับจากการสัญจรผ่านของผู้คนที่มากขึ้น เกิดเป็น “ผลกระทบทวีคูณ” (multiplier effect) ที่ส่งผลต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ทำให้เกิดการแบ่งซอยโครงข่ายย่อยออกเป็นบล็อกที่ถี่ลง (grid intensification process) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวร้านค้ารองรับการสัญจรที่มากขึ้นและเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคาร จนเกิดเป็นบริเวณโครงข่ายถนนกระจุกตัวหนาแน่นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจเป็นพิเศษ มีลักษณะเป็น “ลักษณะสันฐานที่ดึงดูด” (configurational attractor) ที่เพิ่มระดับการสัญจรอิสระให้มากขึ้น จนเกิดเป็นจุดดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจหนาแน่น ลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า “ศูนย์กลางที่มีชีวิต” (live centre) โดย Hillier (1999) เรียกกระบวนการนี้ว่าเป็น ความเป็นศูนย์กลางเป็นกระบวนการ (centrality as a process) (Hillier, 1999)

โดยจากการสัมภาษณ์ประชาชนผู้อาศัยในย่านชุมชนตลาด พบว่าในอดีตช่วงก่อน พ.ศ.2538 ยุคของการเติบโตทางเศรษฐกิจจากการประมง ย่านชุมชนตลาดมีศักยภาพเป็นศูนย์กลางมีชีวิตจากปัจจัยด้านศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายถนนที่มีระดับการสัญจรอิสระสูง ที่สามารถดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้กระจุกตัวและหนาแน่นตามโครงข่ายถนนและซอยที่เอื้อให้ผู้คนสัญจรผ่านในหลายช่วงเวลา ดังแสดงได้จากการสัมภาษณ์ผู้ที่อาศัยในย่านชุมชนตลาด ดังนี้

จากการสัมภาษณ์ อ.นิเวศ วรคุณากร อายุ 75 ปี อาชีพปัจจุบันเป็นวิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับเมืองปากพอง ได้อธิบายว่า ในอดีตย่านชุมชนตลาดและพื้นที่ริมน้ำสามารถเดินทางสัญจรผ่านได้ถึงกันได้ มีท่าเรือกระจายตามริมฝั่งแม่น้ำปากพองส่งผลให้ซอยที่เชื่อมกับทางเดินริมน้ำกับถนนสายหลักคือถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์มีการกระจุกตัวของร้านค้า โดยมีซอยที่สำคัญคือซอยศาลเจ้าฮกเกี้ยนซึ่งมีกิจการร้านค้าของชาวคนเชื้อสายจีน อาทิเช่น ร้านค้าขายผ้า ขายผักกาดทอง ถ้วยชาม ผลิตภัณฑ์จากปลา เป็นต้น (นิเวศ วรคุณากร, 2561)

จากการสัมภาษณ์ คุณสุรีพร เหมจินดา อายุ 65 ปี อาชีพค้าขาย ร้านขายตุ๊กตาหน้าธนาคารกรุงเทพ ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ในอดีตซอยศาลเจ้ามีความเจริญมาก มีร้านขายผ้าขนาดใหญ่ชื่อร้านสีเฮฮวดและมีร้านตัดเย็บ

เสื้อผ้า นอกจากนี้มีชอยอื่นๆเช่น ชอยบวร(ชายเหล่า เบียร์)ที่มีความสำคัญไม่แพ้ชอยศาลเจ้า โดยมีผู้คนสัญจรผ่านจำนวนมาก (สุรีพร เหมจินดา, 2561)

จากการสัมภาษณ์ นายกมล เหมจินดา ร้านจิตต์เกิ้ลช อายุ 76 อาชีพ เกิ้ลชกร ได้อธิบายความเจริญรุ่งเรืองของตลาดปากพ่องว่า ร้านค้าตามถนนสายหลักและชอยจะเปิดร้านขายตั้งแต่ตี 5-6 ปิดร้าน 3 ทุ่ม เพราะคนเยอะมาก ทำงานวันละ 14 ชั่วโมง ไม่มีวันหยุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งชอยศาลเจ้าเมื่อก่อนเจริญมาก จะเป็นร้านขายผ้า ร้านตัดเสื้อผ้า เพราะยังไม่มีเสื้อสำเร็จรูปขาย และร้านขายถัวยขาม เต่าอ้งเหลา และมีท่าเรือซึ่งเป็นที่ยืนของสำหรับขนถ่ายสินค้ากระจายตามทางเดินริมน้ำที่ต่อเนื่องขนานไปกับถนนสายหลัก ส่งผลให้ตามถนนชอยที่มีท่าเรือพลุกพล่านด้วยร้านค้าและผู้คนสัญจรผ่านจำนวนมาก นอกจากนี้ย่านชุมชนตลาดยังมีโรงหนังถึง 2 โรง คนปากพ่องจะเรียกว่า “วิกล่างและวิกบน” โดยหนังจะเข้าฉาย 2 ทุ่มเป็นต้นไปถึงรอบเที่ยงคืน ส่งผลให้ในช่วงเวลากลางวันยังคงมีร้านค้าตามถนนขายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์เปิดบริการเพื่อรองรับผู้คนที่มาชมภาพยนตร์ ดังนั้นในอดีตย่านชุมชนตลาดถือว่าเจริญมากทั้งการค้าขาย อาหารการกิน และผู้คนที่หลากหลาย (กมล เหมจินดา, 2561)

จากการสัมภาษณ์ คุณสมหมาย เรื่องรัตน์ (อดีต ผอ. โรงเรียนวัดศรีสมบูรณ์) อายุ 63 ปี ได้อธิบายว่าเมืองปากพ่องยุคการประมงถือว่ามีความเจริญรุ่งเรืองมาก เรือประมงในอำเภอปากพ่องนั้นมีมาก ไม่ว่าจะเป็เรือประมงน้ำตื้น หรือประมงน้ำลึก มีจำนวนเรือเป็นพันกว่าลำจอดริมฝั่งแม่น้ำปากพ่อง บ้านคนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำจะมีท่าเรือประมง โดยเฉพาะโซนทางด้านทิศเหนือ ทุกหน้าบ้านจะมีเรือประมงหมด พอเรือประมงเข้ามา ลูกเรือประมงจะเข้าไปเที่ยวในตลาดเพื่อไปคูดูหนัง เรือรับจ้างข้ามฝาก มีตลอด 24 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นการค้าการขายการจับจ่ายใช้สอยจะมีเยอะมาก ชอยศาลเจ้าเมื่อก่อน จะมีร้านค้าทั้งสองฝั่งชอย ไม่ว่าจะเป็ฝั่งด้านทิศเหนือ หรือ ทิศใต้ จะเป็นร้านค้าทั้งหมด เช่น ร้านผ้า และด้วยชอยนั้นติดกับคลองบางว่า และคลองบางว่าเป็นที่เรือจอด จากต่างตำบล ต่างจังหวัด ที่มาจับจ่ายใช้สอย เหมือนกับตลาดน้ำในยุคปัจจุบัน และเมื่อก่อนริมน้ำตั้งแต่ร้านอาหารบ้านชอยคลองไปจนถึงตลาดเดินได้หมด สมัยนั้นจะมีงานสารทจีนหรือตรุษจีน ก็จะรับหนังตะลุงมาแสดง แล้วโรงหนังปลูกอยู่ในริมน้ำปากพ่องริมคลอง หน้าที่แสดงประจำตอนนั้นก็คือ หนังจันทรแก้ว เป็นประจำทุกปี นอกจากนี้ชอยท่าเรือหน้าวัดเสาชงทองก็เจริญพอกับชอยศาลเจ้าในอดีต เพราะเป็นที่จอดเรือของคนที่มาจากแหลมตะลุมพุก ตรงนั้นคนจะคึกครื้นมาก (สมหมาย เรื่องรัตน์, 2561)

จากการสัมภาษณ์ อ.พิชัย จันทมาศ อาชีพอาจารย์สอนศิลปะโรงเรียนปากพ่อง อายุ 61 ปี ได้อธิบายว่าย่านชุมชนตลาดในอดีตถือเป็นแหล่งรวมตัวของคนปากพ่องที่มาจับจ่ายใช้สอยและทำกิจกรรมไม่ว่าจะเป็นการดูภาพยนตร์ การนั่งจิบน้ำชาตอนเช้าพบปะพูดคุยเพื่อถกเถียงประเด็นเกี่ยวกับบ้านเมือง ซึ่งสมัยก่อนร้านน้ำชาจะมีจำนวนหลายร้านตั้งอยู่ใกล้ๆริมแม่น้ำปากพ่อง ส่งผลสองข้างถนนสายหลักและถนนชอย รวมถึงทางเดินริมน้ำหนาแน่นไปด้วยผู้คนมากหน้าหลายตาทั้งคนในท้องถิ่นและคนต่างถิ่นจำนวนมาก (พิชัย จันทมาศ, 2561)

จากการสัมภาษณ์ คุณมลรักรัษ ฆังมณี ข้าราชการครูโรงเรียนปากพ่อง อายุ 56 ปี ได้อธิบายว่า ยุคการเติบโตของกิจการประมงนั้น เรือประมงสามารถจอดได้สามสิบลำ โดยฝั่งหนึ่งสามารถจอดได้สิบลำ และเว้นช่วงกลางไว้ให้เรืออื่นๆวิ่งผ่าน ก็สามารถทอดไม้ข้ามไปฝั่งนู้นได้ โดยผ่านตัวเรือ (เมื่อประมาณปี 2509-2510) เศรษฐกิจถือว่าดีมาก เพราะว่าเรือประมงจะเข้ามายังแพปลา (ที่รับซื้อปลา) ส่วนปลานั้นจะมีสองประเภทที่รับซื้อ ก็คือปลาสดกับปลาแปรรูป เพื่อส่งออกไปยังกรุงเทพฯ เมื่อก่อนคนปากพ่องนิยมทำงานที่แพปลา ไม่ต่ำกว่าห้าสิบลานต่อหนึ่งแพปลา แสดงให้เห็นว่า แพแต่ละแพมีผลผลิตทางประมงเยอะแยะมากมาย และสามารถส่งออกได้ เศรษฐกิจมันก็รุ่งเรือง ตลาดปากพ่องถือเป็นย่านเศรษฐกิจที่สำคัญของเมืองและจังหวัดนครศรีธรรมราช (มลรักรัษ ฆังมณี, 2561)

ดังนั้นจากการสัมภาษณ์จะเห็นได้ว่า ย่านชุมชนตลาดในอดีต ช่วงก่อน พ.ศ.2538 มีความเจริญรุ่งเรืองมากจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากการประมงก่อให้เกิดการขยายตัวของกิจการที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นกิจการโรงน้ำแข็ง ห้องเย็น ตู้ต่อเรือ โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์จากทะเล เป็นต้น ที่สามารถดึงดูดแรงงานเข้ามาอาศัยในเมืองปากพนัง ส่งผลให้เกิดกิจการร้านค้าและบริการจำนวนมาก ตามถนนสายหลักคือถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ รวมถึงชอกชอยต่างๆที่เชื่อมโยงอย่างเป็นระบบระหว่างท่าเรือที่กระจายตามทางเดินริมน้ำ ชอย และถนนสายหลักเพื่อรองรับการสัญจรอิสระในหลายช่วงเวลาจากความหนาแน่นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็น โรงหนัง ร้านขายผ้า ร้านอาหาร ร้านน้ำชา และร้านค้าอื่นๆที่หลากหลายสร้างชีวิตชีวาเมืองแสดงถึงความเป็นศูนย์กลางมีชีวิตของย่านชุมชนตลาดในอดีตที่ผ่านมา



รูปที่ 103 การสัญจรทางเรือข้ามแม่น้ำปากพนัง และเรือสินค้าจากกรุงเทพฯที่เข้ามาตลาดปากพนัง พ.ศ.2513

### 7.3 ความเป็นศูนย์กลางเมืองของย่านชุมชนตลาด เขตเทศบาลเมืองปากพนัง พ.ศ.2538 ถึงปัจจุบัน

จากศึกษาวิเคราะห์รูปแบบโครงข่ายถนนด้วยแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศ และการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรด้วยเทคนิคสเปซอินแทรกซ์ในระดับพื้นที่รวม พ.ศ.2538 ถึงปัจจุบัน พบว่า การเปลี่ยนแปลงโครงข่ายการสัญจร ไม่มีผลทำให้ศูนย์กลางเมืองเปลี่ยน ย่านชุมชนตลาดยังคงรักษาศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมหรือระดับเมือง แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงข่ายการสัญจร ดังเห็นได้จากการเปรียบเทียบค่าของเส้นตรงแอกเซล ในปี พ.ศ.2538, พ.ศ.2545 และ พ.ศ.2558 แสดงเป็นสีโทนร้อน สีแดง และมีค่าเพิ่มขึ้นตามพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงของระบบโครงข่ายการสัญจร

อย่างไรก็ตาม จากการเสื่อมถอยของธุรกิจการประมงและการภาวะเศรษฐกิจตกต่ำในปี พ.ศ.2540 เกิดการย้ายถิ่นของประชากรและอาคารถูกทิ้งร้าง ส่งผลให้มีการนำอาคารเก่าและที่ถูกทิ้งร้าง ถูกรื้อหรือดัดแปลงเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังส่งผลให้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539 เป็นมา ถือเป็นยุคของการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งริมถนนชายน้ำ, ถนนพานิชสัมพันธ์ และถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ ดังแสดงได้จากการที่เจ้าของบ้านดัดแปลงหรือต่อเติมอาคารบ้านเรือนชั้นบนเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับให้นกแอ่นทำรังร่วมกับการใช้ประโยชน์อื่น เช่น ที่อยู่อาศัย ค่าขาย หรือดัดแปลงอาคารให้เป็นพื้นที่สำหรับนกแอ่นทำรังทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีการรื้ออาคารเดิมเพื่อก่อสร้างอาคารใหม่เพื่อเป็นสถานที่ทำรังของนกแอ่นโดยเฉพาะ หรือที่เรียกว่า “คอนโดนกกางแอ่น”

จากการเปลี่ยนแปลงฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

1) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับนกแอ่นทำรังเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539-2560 มีอาคารที่ขออนุญาตก่อสร้างและตัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในเขตเทศบาลเมืองปากพองไม่น้อยกว่า 400 หลัง และรวมพื้นที่มากกว่า 300,000 ตารางเมตร และมีไม่น้อยกว่า 150 หลัง กระจุกตัวในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีระดับศักยภาพการเข้าถึงสูง ส่งผลให้ถนนสายหลักคือ ถนนชายน้ำ, ถนนพานิชสัมพันธ์ และถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์ หนาแน่นไปด้วยมวลอาคารขนาดใหญ่ของคอนโดมิเนียมแอ่น มีลักษณะเป็นแท่งคอนกรีตทึบตัน มีช่องเปิดน้อย จำนวนชั้น 2-7 ชั้น ความสูงที่ไม่เกิน 23 เมตร และมีการจำลองสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้มีลักษณะเหมือนถ้ำนกแอ่นตามธรรมชาติโดยการควบคุมปัจจัยเกี่ยวข้องให้เหมาะสม คือ แสงสว่าง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และการเปิดเสียงเรียกนก เป็นต้น โดยเจ้าของอาคารมักสร้างอาคารเติมพื้นที่ของที่ดิน มีระยะร่นน้อยหรือไม่มีการถอยร่นจากแนวเขตที่ดินและอาคารข้างเคียง ส่งผลให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีความหนาแน่นและแออัดมากขึ้น

2) การเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์โดยการเช่าและทำให้สภาพแวดล้อมเมืองเสื่อมโทรมมากขึ้นอาคารถูกทิ้งร้างเพิ่มมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เจ้าของอาคารมักปล่อยพื้นที่ชั้นล่างให้เช่า นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในพื้นที่เมืองยังมีอิทธิพลต่อการอพยพย้ายถิ่นของประชากรที่อาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากปัญหามลภาวะทั้งทางเสียงและทางอากาศซึ่งมีผลต่อสุขภาพความเป็นอยู่ที่ดีของผู้อยู่อาศัยภายในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ทำให้เจ้าของอาคารในพื้นที่ย้ายออก ปล่อยอาคารให้เช่า อีกจำนวนมากปิดตายไร้ผู้คนอยู่อาศัย และถูกทิ้งร้างจำนวนมาก

3) การเพิ่มความเป็นส่วนตัวของพื้นที่ชอยที่มีการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังส่งผลให้พื้นที่ที่ในอดีตเคยเป็นพื้นที่สาธารณะผู้คนสามารถสัญจรผ่านได้เปลี่ยนเป็นพื้นที่ส่วนบุคคล จากที่รังนกแอ่นถือเป็นสินค้าที่มีราคาสูงส่งผลให้เจ้าของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังสร้างรั้วสูงรอบขอบชิดป้องกันขโมยจากภายนอก ส่งผลให้พื้นที่สัญจรทางเท้าของถนนสายหลักและชอยที่ในอดีตมีการใช้ประโยชน์อาคารที่หลากหลาย ผู้คนสามารถสัญจรผ่านต่อเนื่องถึงกันภายในย่านชุมชนตลาดของถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ ปัจจุบันกลับเป็นพื้นที่ที่มีผู้คนสัญจรผ่านน้อยและเปลี่ยนเป็นพื้นที่ส่วนบุคคล ห้ามคนสัญจรผ่านเพื่อเฝ้าระวังด้านความปลอดภัยจากผู้ที่อาจเข้ามาขโมยรังนกแอ่น ซึ่งเป็นการทำลายความสัมพันธ์และเครือข่ายทางสังคมจากการขาดความไว้วางใจของผู้คนในสังคม

4) การขาดความสัมพันธ์ระหว่างทางเดินเท้าและอาคารสองข้างถนนจากการลดความหลากหลายและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การสร้างรั้วรอบขอบชิดเพื่อรักษาความปลอดภัยของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และการมีลักษณะทางกายภาพของอาคารที่ปิดทึบไร้ช่องเปิดในชั้นล่างของอาคารที่แทรกตัวตามเนื้อเมืองเดิมทั้งถนนสายหลักและถนนชอย ส่งผลให้ลดความต่อเนื่องและความหลากหลายกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และเร่งให้อาคารที่มีการค้าขายอยู่เดิมปิดตัวลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารจากพาณิชย์กรรมเป็นเพื่อการอยู่อาศัยหรือปล่อยทิ้งร้างจากการมีผู้คนสัญจรผ่านน้อยลง ไม่เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของคนเดินเท้า ทำให้คุณภาพของเมืองลดลงจากการขาดชีวิตชีวาของพื้นที่สองข้างถนน รวมถึงสร้างความรู้สึกไม่ปลอดภัยในบางช่วงเวลา โดยเฉพาะเวลากลางคืน

จากการสัมภาษณ์ผู้คนย่านชุมชนตลาดถึงการเปลี่ยนแปลงหลังจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้า มีความคิดเห็นดังนี้

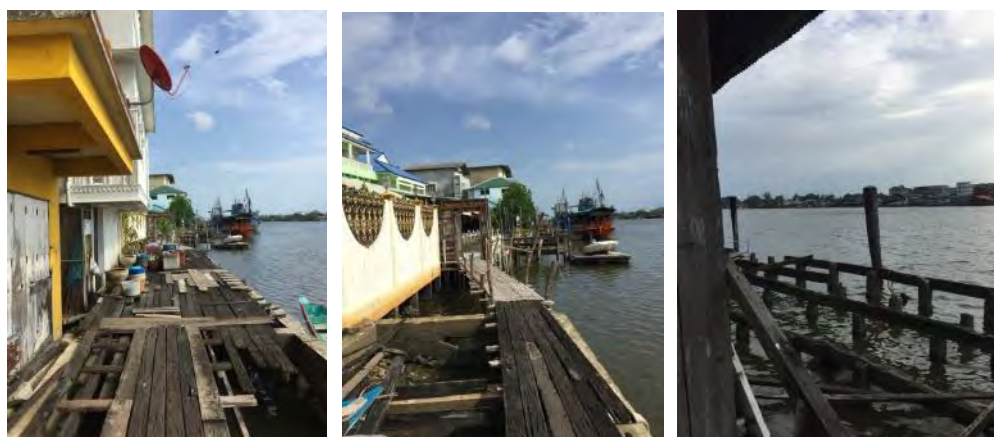
จากการสัมภาษณ์ นายกมล เหมจินดา ร้านจิตต์เกสซ์ อายุ 76 อาชีพ เกษีกร ได้อธิบายว่า การเติบโตของธุรกิจร้านค้าไม่ได้ช่วยเรื่องเศรษฐกิจของปากพั้ง มีเพียงแค่กลุ่มเล็กๆซึ่งเป็นผู้มีรายได้สูงที่ได้ประโยชน์ ผู้คนทั่วไปไม่ได้ประโยชน์อะไรจากธุรกิจนี้เนื่องจากไม่ก่อให้เกิดการจ้างงาน ซ้ำยังทำให้ผู้คนย้ายออกมากขึ้นจากปัญหามลภาวะทั้งทางเสียงและอากาศ ซึ่งส่งผลถึงธุรกิจอื่นๆด้วยเช่นกันจากการลดลงของประชากร (กมล เหมจินดา, 2561)

จากการสัมภาษณ์ คุณมลรักรัษ ฆังมณี ข้าราชการครูโรงเรียนปากพั้ง อายุ 56 ปี ได้อธิบายว่า ปัจจุบันผู้คนในปากพั้งเริ่มทยอยหางานทำนอกจังหวัดมากขึ้น จะเห็นได้ชัดว่าจำนวนประชากรปากพั้งลดลงเยอะมากเมื่อเทียบกับอดีต เพราะเศรษฐกิจไม่ดี ไร้แหล่งงาน การเติบโตของธุรกิจร้านค้าสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจในช่วงแรกเนื่องจากความต้องการแรงงานในการก่อสร้างอาคารจำนวนมาก อย่างไรก็ตามหลังจากการราคาร้านค้าตกต่ำ ธุรกิจร้านค้าก็เริ่มเสื่อมถอยลง และมีเพียงไม่กี่รายเท่านั้นที่ประสบความสำเร็จ ปัจจุบันอาคารร้านค้าจำนวนมากถูกทิ้ง ไม่มีการดูแลจากเจ้าของ สร้างความเสื่อมโทรมให้แก่สภาพแวดล้อมของเมือง ซึ่งยากในการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนจากอาคารร้านค้าให้เป็นอย่างอื่น นอกจากนี้หลายพื้นที่ที่แสดงให้ถึงการเปลี่ยนแปลงหลังจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้า เช่น ซอยศาลเจ้า ในอดีตคึกคักมีร้านขายผ้าขนาดใหญ่จากครอบครัวสามพี่น้อง (ตระกูลชกเกี้ยน) รวมถึงร้านค้าอื่นๆ ผู้คนสัญจรผ่านมาก เนื่องจากสามารถเชื่อมกับท่าเรือขนถ่ายสินค้า ปัจจุบันกลายเป็นซอยร้าง อาคารร้านค้าถูกเปลี่ยนเป็นตึกแถว อาคารที่เหลือก็อยู่ในสภาพทรุดโทรมถูกทิ้งร้างหมดแล้ว, คลองบางว่าในอดีตเป็นคลองสำคัญมีร้านค้าริมน้ำ ปัจจุบันมีก่อสร้างเป็นทางเดินคอนกรีตล้อมคลองสองถนนถนนรายล้อมด้วยตึกแถวไม่มีผู้คนอาศัย ในอดีตปากพั้งมีหลายโรงแรมไม่ว่าจะเป็นโรงแรมชื่อว่าต่งเหม็งอยู่ตรงร้านตัดผมตรงข้ามวัดเสาชงทอง โรงแรมน้องเนตรแถวคลินิกหมอชมนาค โรงแรมปากพั้ง โรงแรมศุภโชค ซึ่งทั้งหมดปัจจุบันไม่มีแล้ว ถูกรื้อจากภาวะเศรษฐกิจซบเซาผู้คนเข้ามาในปากพั้งน้อยลงและจำนวนมากเปลี่ยนเป็นอาคารสำหรับร้านค้าทำรัง นอกจากนี้ในอดีตเมืองปากพั้งยังมีโรงพยาบาลอยู่โดยอยู่ที่ปากพั้งฝั่งตะวันออกสองโรง และปากพั้งฝั่งตะวันตกหนึ่งโรง โดยโรงฝั่งตะวันออกโรงที่หนึ่งตั้งอยู่ที่ลานใกล้กับคลินิกหมอชมนาคในปัจจุบัน ชื่อว่าโรงพยาบาลนครชนะบุรี อีกโรงหนึ่งชื่อว่าปากพั้งโรงพยาบาล ฝั่งตะวันตกใกล้กับวัดคงคาสวัสดิ์ชื่อว่าโรงพยาบาลนครเจริญผลเรียเตอร์ แต่ละโรงจะขายหนึ่งคืนหนึ่งไม่ต่ำกว่าสามรอบ เพราะคนเยอะ จะมีรอบมืดไนท์ รอบค่ำและรอบดึก ซึ่งในปัจจุบันถูกรื้อกลายเป็นอาคารบ้านเรือนและตึกร้านค้าหมดแล้ว (มลรักรัษ ฆังมณี, 2561)

จากการสัมภาษณ์ อ.พิชัย จันทมาศ อาชีพอาจารย์สอนศิลปะโรงเรียนปากพั้ง อายุ 61 ปี ได้อธิบายว่าสภาพสังคมเปลี่ยนไปหลังจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้า เจ้าของอาคารร้านค้าสร้างรั้วกัน ทางเดินริมน้ำในอดีตเคยเป็นที่สำหรับจอดเรือและผู้คนสามารถสัญจรผ่านได้ตลอด ปัจจุบันถูกรื้อทิ้งห้ามคนเดินผ่าน ตามชอกชอยที่มีอาคารร้านค้าในอดีตเคยอนุญาตให้ผู้คนสัญจรผ่านได้ปัจจุบันกลายเป็นมีรั้วกัน หรือห้ามคนสัญจรผ่านเป็นพื้นที่ที่มีการแสดงความเป็นเจ้าของชัดเจนหรือพื้นที่ส่วนบุคคล (พิชัย จันทมาศ, 2561)

ดังนั้นจากการสัมภาษณ์ แสดงให้เห็นว่า แม้ระบบโครงข่ายถนนของย่านชุมชนตลาดเทศบาลเมืองปากพั้งจะยังคงรักษาความเป็นศูนย์กลางจากระดับศักยภาพการเข้าถึงในระดับพื้นที่รวมหรือระดับเมือง ตั้งแต่ พ.ศ.2538 จนถึงปัจจุบัน แต่การเติบโตของธุรกิจร้านค้าตั้งแต่ ปี พ.ศ.2539 เป็นต้นมา ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณเมืองและนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคาร มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์ความเป็น

เจ้าของของอาคาร, เปลี่ยนความเป็นสาธารณะของถนนเป็นพื้นที่ส่วนบุคคลมากขึ้น ขาดความต่อเนื่องกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ที่มีผลทำให้ผู้คนสัญจรผ่านน้อยลงดังนั้นการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังจึงไม่ส่งเสริมให้เกิดลักษณะของสัญญาณที่ดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้หนาแน่นมากขึ้นและในทางตรงกันข้ามกลับลดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ



รูปที่ 104 ทางเดินริมน้ำซึ่งทำหน้าที่เป็นท่าจอดเรือในอดีต ปัจจุบันมีการกั้นเป็นพื้นที่ส่วนบุคคลและเรือที่ผู้คนไม่สามารถสัญจรผ่านได้



รูปที่ 105 ซอยศาลเจ้าปัจจุบันกลายเป็นซอยร้างไม่มีผู้คนสัญจรผ่าน



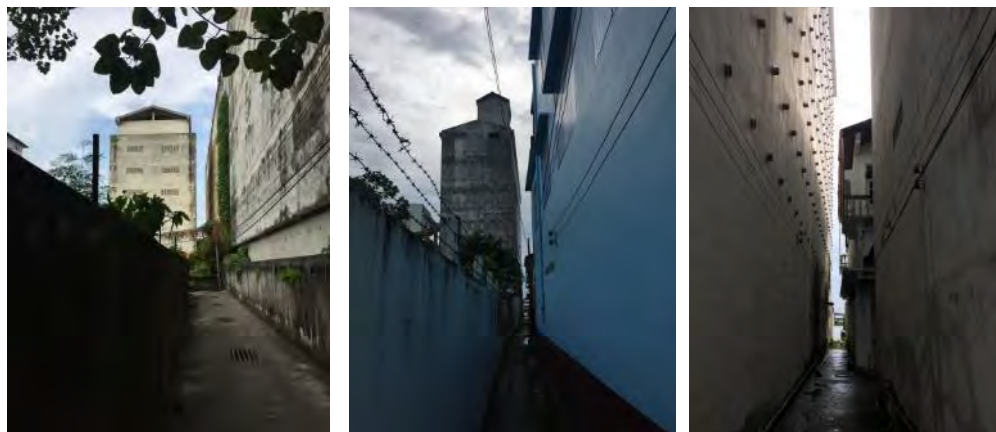
รูปที่ 106 ซอยที่ในอดีตอนุญาตให้ผู้คนสัญจรผ่านได้  
ปัจจุบันมีการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในซอย มีการควบคุมความปลอดภัยโดยห้ามผู้คนสัญจรผ่าน



รูปที่ 107 ซอยที่ในอดีตอนุญาตให้ผู้คนสัญจรผ่านได้  
ปัจจุบันมีการสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในซอย มีการควบคุมความปลอดภัยโดยห้ามผู้คนสัญจรผ่าน



รูปที่ 108 ถนนทางเดินक्रमคลองบางว่า ปัจจุบันเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังตลอดสองข้างถนน



รูปที่ 109 ถนนซอยมีการสร้างรั้วสูงหรือสร้างเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังปิดทึบไร้ช่องเปิดบริเวณชั้นล่างเพื่อป้องกันความปลอดภัย



รูปที่ 110 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักสร้างรั้วสูงตามสองข้างถนนสายหลัก ส่งผลให้ลดความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและทางเดินเท้าทำให้เกิดพื้นที่เปลี่ยวและสร้างความไม่ปลอดภัยในช่วงเวลากลางคืน



รูปที่ 111 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักสร้างรั้วสูงตามสองข้างถนนสายหลัก ส่งผลให้ลดความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและทางเดินเท้าทำให้เกิดพื้นที่เปลี่ยวและสร้างความไม่ปลอดภัยในช่วงเวลากลางคืน



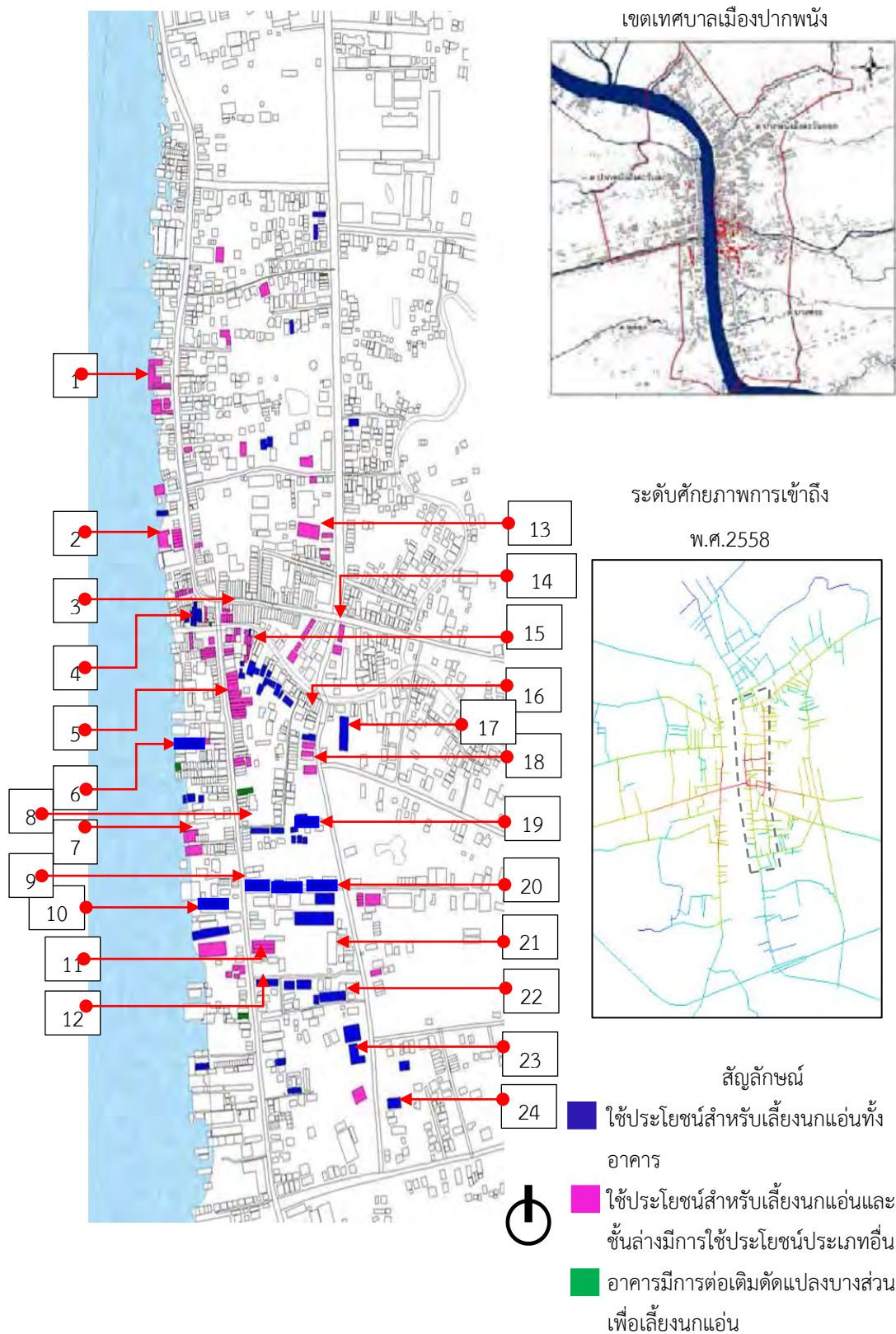


รูปที่ 112 อาคารย่านชุมชนตลาดปัจจุบัน  
ถูกปล่อยเช่าและทิ้งร้างหรือเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์จากพาณิชย์กรรมเป็นที่อยู่อาศัยส่งผลให้ลดความ  
หลากหลายและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ



รูปที่ 113 ชั้นล่างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เจ้าของอาคารปล่อยพื้นที่ชั้นให้เช่า

รูปที่ 114 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22

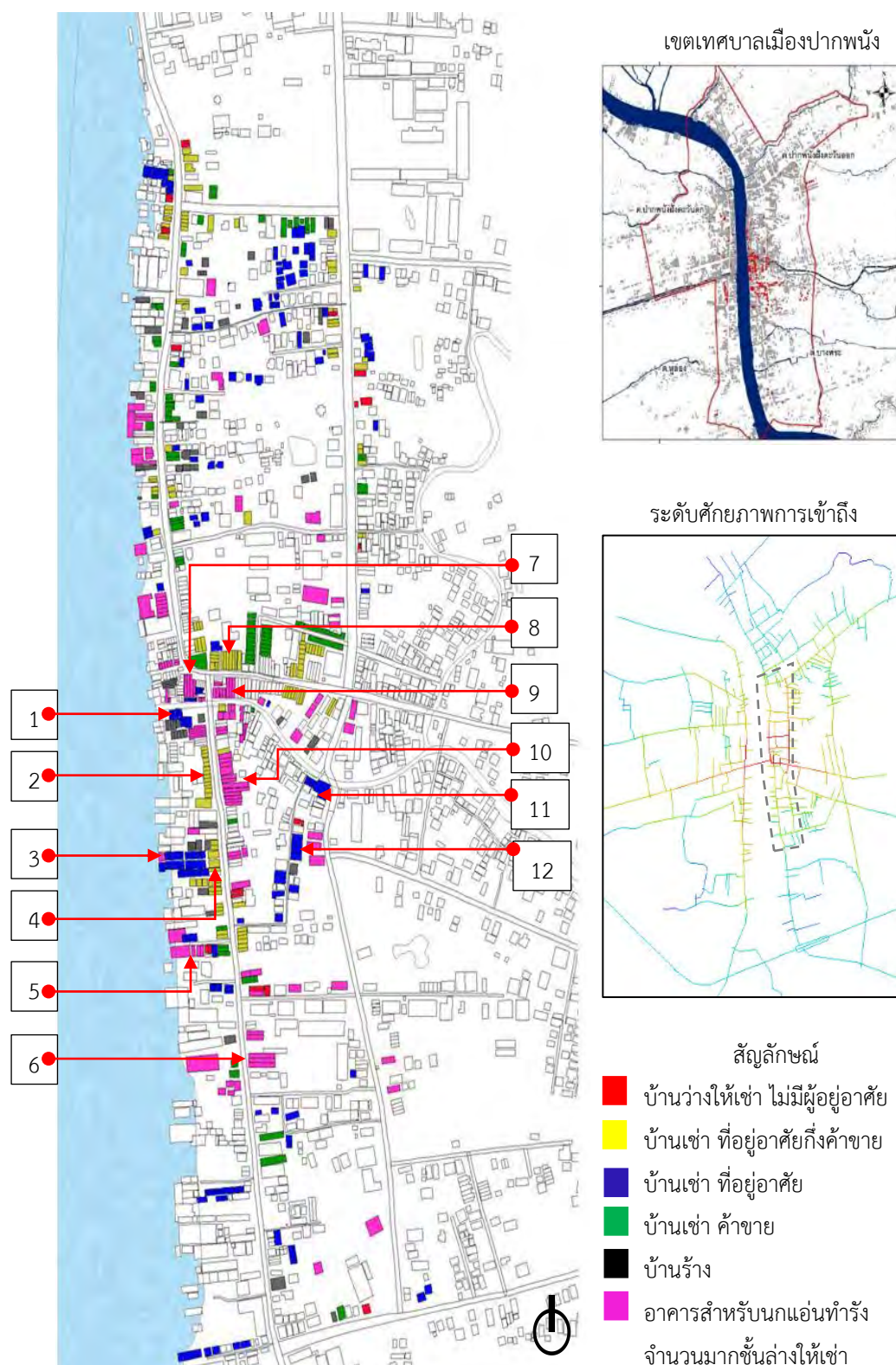


23



24

รูปที่ 115 กรรมสิทธิ์อาคารโดยการเช่าของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน





1



2



3



4



5



6





7



8



9



10

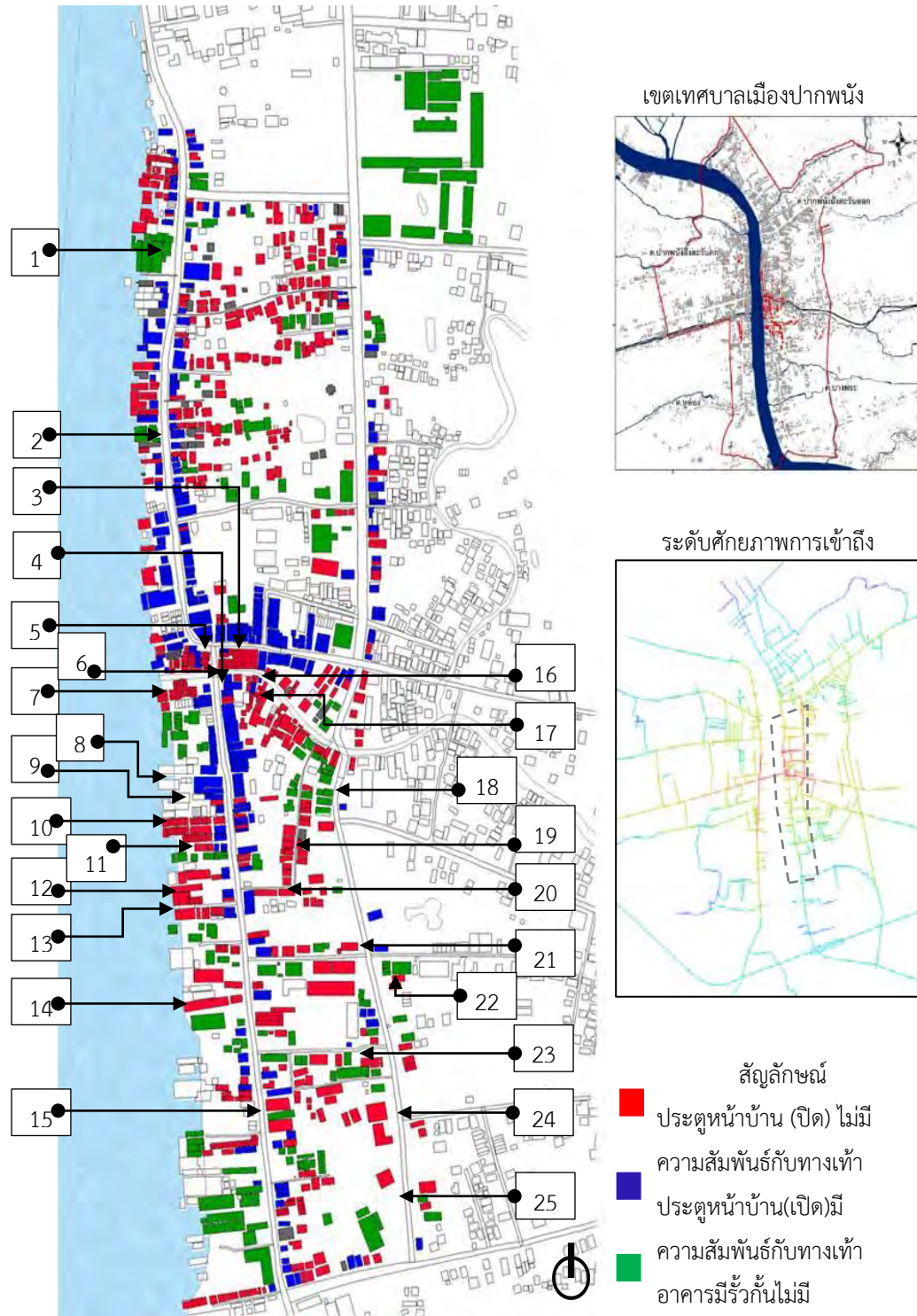


11



12

รูปที่ 116 แผนที่ความสัมพันธ์ระหว่างประตูหน้าบ้านกับทางเท้า (ช่วงเวลา 8.00-17.00 น.) ของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



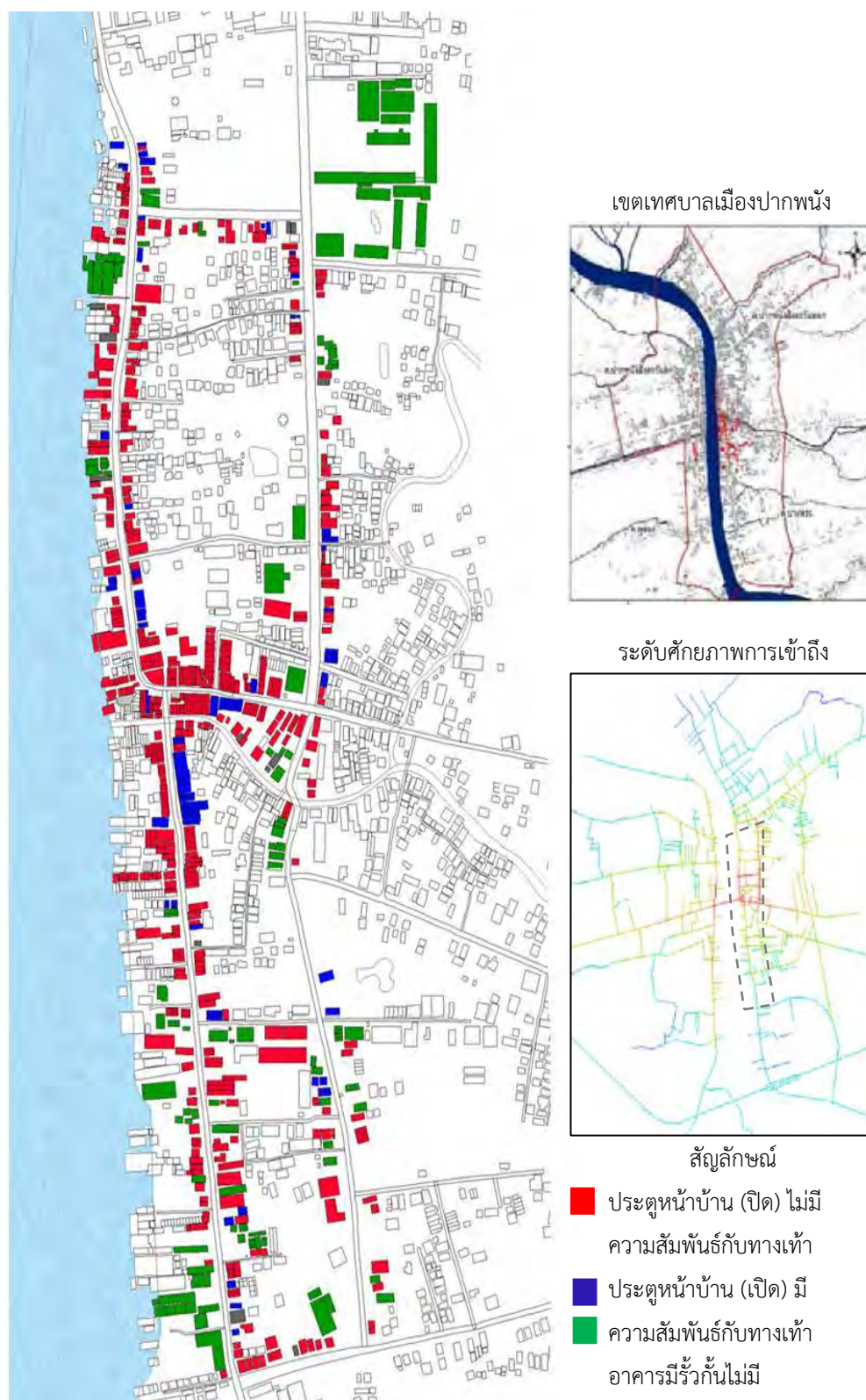
24



25



รูปที่ 117 แผนที่ความสัมพันธ์ระหว่างประตูหน้าบ้านกับทางเท้า (ช่วงเวลา 19.00 น.) ของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน



## 7.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมือง และรูปแบบการใช้ประโยชน์อาคารของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระดับศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายการสัญจรระดับเมือง (Global integration (RN)) ที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของเทศบาลเมืองปากพนัง ด้วยเทคนิคสเปซอินแทกซ์พบว่า ย่านชุมชนตลาดยังคงเป็นศูนย์กลางเมืองจากการรักษาระดับการสัญจรอิสระที่เข้มข้น แม้มีการเปลี่ยนแปลงระบบโครงข่ายการสัญจรในปัจจุบัน ดังนั้นความเสื่อมถอยไร้ชีวิตชีวาของถนนสายหลักและถนนซอยจากการขาดความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และความหลากหลายของผู้คนในแต่ละช่วงเวลา จึงไม่ได้เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลาง แต่ถูกจำกัดการพัฒนาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเป็นอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่แทรกตัวอยู่ในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองนั้น ไม่ก่อให้เกิดลักษณะดึงดูด (configurational attractor) ที่สามารถดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย ในทางตรงกันข้ามกลับเร่งให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของเจ้าของอาคารและประชากรที่ประสบปัญหาภาวะทั้งทางเสียงและทางอากาศจากการเลี้ยงนกนางแอ่นในพื้นที่เมืองทำให้พื้นที่ย่านชุมชนตลาดไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางการตลาดจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นไม่ก่อให้เกิดลักษณะของสัญญาณดึงดูด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ชุมชนตลาดประสบภาวะเสื่อมถอยของ พื้นที่ศูนย์กลางเมืองในปัจจุบัน ดังแสดงได้จากการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์โดยการเช่าและสภาพแวดล้อมเมืองเสื่อมโทรม อาคารว่าง และถูกทิ้งร้างเพิ่มมากขึ้น ทำลายความสัมพันธ์ระหว่างทางเดินเท้าและอาคารสองข้างถนนจากการลดความหลากหลายและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และสร้างวงจรมืด (feedback loop) เร่งให้อาคารที่มีการค้าขายอยู่เต็มปิดตัวลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารจากพาณิชย์กรรมเป็นเพื่อการอยู่อาศัยหรือปล่อยทิ้งร้างจากการมีผู้คนสัญจรผ่านน้อยลง ไม่เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของคนเดินเท้า ทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองเสื่อมถอย คุณภาพของเมืองลดลงจากการขาดชีวิตชีวาของพื้นที่สองข้างถนน

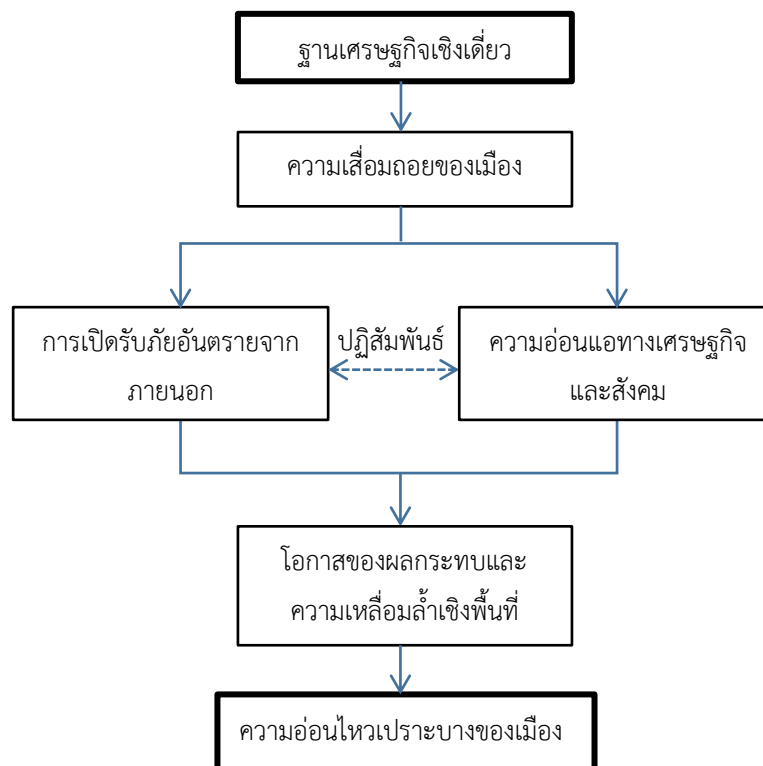
ดังนั้นการสูญเสียประชากรของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากสัญญาณเมืองที่เกิดจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอ่น ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเมืองทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผลกระทบทางตรง ได้แก่ การลดขนาดของตลาดแรงงานในท้องถิ่น, ความแตกต่างทางสังคม-เชิงพื้นที่, การว่างของที่อยู่อาศัย, รูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือถูกทิ้งร้าง, สถานะส่วนเกินของโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมและทางเทคนิค, การลดรายได้จากภาษีส่งผลถึงเสถียรภาพทางการคลังของเทศบาล และเศรษฐกิจท้องถิ่นเสื่อมถอยไม่ดึงดูดการลงทุนและการจ้างงาน ทั้งหมดถือเป็นผลกระทบทางตรงที่เกิดจากการสูญเสียประชากร และผลกระทบทางอ้อมถูกแสดงเป็นวงจรมืดที่กลับมาขยายระดับความรุนแรงของการสูญเสียประชากร มีแนวโน้มทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองเปลี่ยนรูป (transformation) เป็นพื้นที่ขุดขึ้นการเติบโตด้วยกลไกตลาด (enclaves of relict morphological units) นำไปสู่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของพื้นที่ เกิดการไหลบ่าของครัวเรือนชายขอบเข้ามาแทนกลายเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมและแหล่งอาชญากรรม เกิดการสะสมของผลกระทบเชิงลบสร้างความเสื่อมถอยในทุกด้าน และยากในการฟื้นคืน ซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับความสามารถของเมืองในการรับมือ, ดูดซับการรบกวน, จัดระเบียบใหม่ด้วยตัวเอง และปรับตัวต่อสถานการณ์เชิงลบ เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อการเปิดรับภัยอันตรายภายนอก

## บทที่ 8

### รูปแบบของปฏิสัมพันธ์

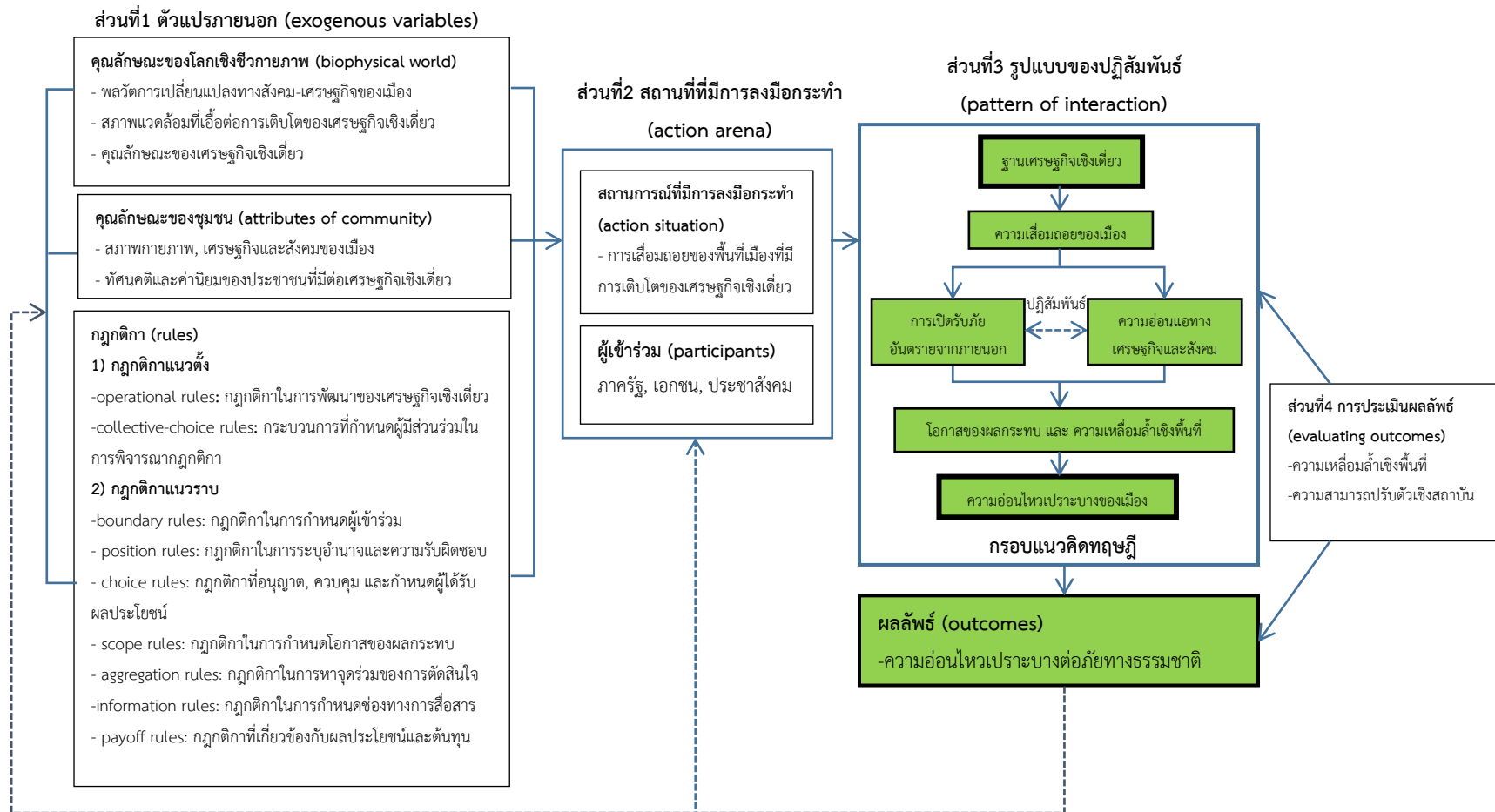
การจากศึกษาเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐานของศูนย์กลางเมืองปากพนัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง พบว่าการเพิ่มขึ้นของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่แทรกตัวอยู่ในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองนั้น ไม่ก่อให้เกิดลักษณะสัณฐานที่สามารถดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย ในทางตรงกันข้ามกลับเร่งให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของประชากรส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์โดยการเช่าและสภาพแวดล้อมเมืองเสื่อมโทรม อาคารว่าง และถูกทิ้งร้างเพิ่มมากขึ้น ลดความหลากหลายและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสร้างวงจรย้อนกลับเร่งให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองเสื่อมถอยมากขึ้น

ในบทนี้เป็นการศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ (pattern of interaction) จากการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอ่นที่มีอิทธิพลต่อการเสื่อมถอยของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง และนำมาสู่การความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคมของเมือง ซึ่งเป็นรากเชิงสาเหตุที่ทำให้ประชากรที่มีสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอ (sensitivity) อาศัยในพื้นที่ที่มีการเปิดรับ (exposure) ภัยอันตรายจากน้ำท่วม รูปแบบปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวเพิ่มโอกาสของผลกระทบและความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ส่งผลให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางและความเสี่ยงต่อภัยอันตรายต่อน้ำท่วมมากขึ้น ดังแสดงได้จากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ดังนี้



รูปที่ 118 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

รูปที่ 119 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น



จากกรอบแนวคิดทฤษฎี สามารถกำหนดคำถาม คือ “รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมและระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก แสดงรูปแบบกระจายเชิงพื้นที่อย่างไร และแสดงถึงความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่หรือไม่อย่างไร และคำถามต่อมาคือ ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก มีความสัมพันธ์อย่างไรกับการกระจุกตัวของธุรกิจร้านค้าแอ่นในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง” ดังนั้นเพื่อตอบคำถามดังกล่าวข้างต้นมุ่งเน้นศึกษาใน 2 องค์ประกอบสำคัญตามทฤษฎีด้านความอ่อนแอเฉพาะบางคือ การเปิดรับภัยอันตรายและสถานะความอ่อนแอทางสังคมเศรษฐกิจและสังคมของประชากรในเมืองปากพนัง เพื่อนำมาสู่การประเมินผลลัพธ์จากระดับความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่จากการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมของประชากรในเมืองปากพนัง

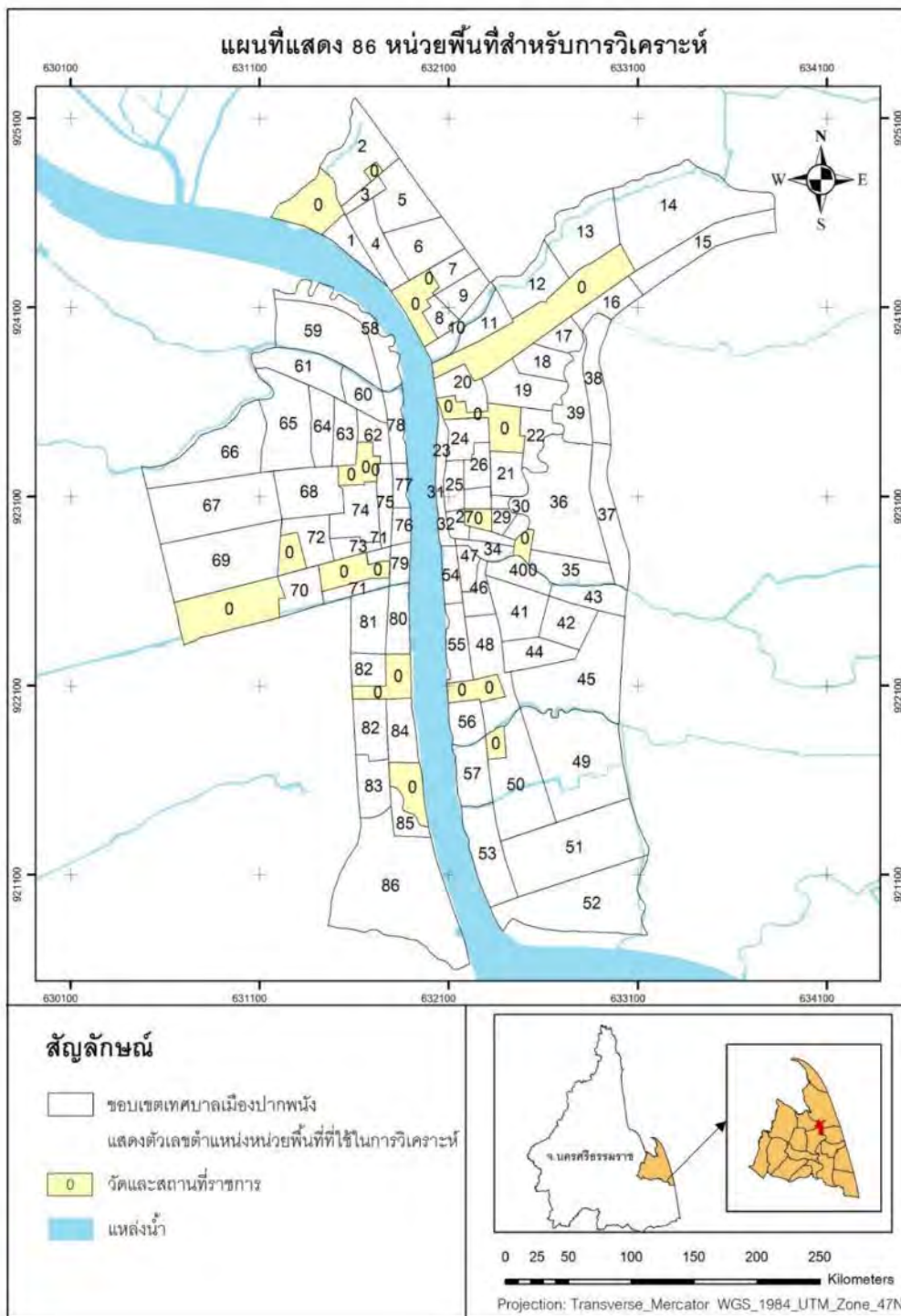
โดยการศึกษาในรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับภัยอันตราย และสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอ ถูกแสดงเป็นแผนที่ ที่เกิดจากวิธีวิจัยเชิงปริมาณเรียกว่า “วิธีการประเมินบนฐานของตัวชี้วัด (indicator-based approach)” โดยประยุกต์จาก “Social Vulnerability Index (SoVI)” ของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) เพื่อประเมินและเปรียบเทียบระดับของความอ่อนแอเฉพาะบางเชิงพื้นที่ โดยการสร้างดัชนีตัวชี้วัดจากข้อมูลเชิงสถิติที่ได้จากการเก็บข้อมูล นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์หลายตัวแปร (multivariate statistical method) ในกรณีนี้ใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis (PCA)) ของการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) เพื่อช่วยในการสร้างดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เพื่อประเมินระดับการเปิดรับภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมในเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบ

**จากข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ** (ธีระดา ภิญญา, 2555) ดังนั้นการจัดเตรียมกรณีศึกษาเพื่อสร้างดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายโดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบมีดังนี้

- 1) ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ต้องเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่องโดยมีค่าในมาตราอัตราส่วน (ratio scale) เพื่อให้ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- 2) ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับสูง ( $r=0.30-0.70$ ) รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและตัวแปรที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (linear) เท่านั้น
- 3) จำนวนตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีจำนวนมากกว่า 30 ตัวแปร ดังนั้นจึงแบ่งพื้นที่เขตเทศบาลเมืองปากพนังออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ หรือ 86 กลุ่มครัวเรือน
- 4) กลุ่มตัวอย่าง ควรมีมากกว่าจำนวนตัวแปร อย่างน้อยที่สุดสัดส่วนจำนวนตัวอย่าง 3 ราย ต่อ 1 ตัวแปร ดังนั้นจากการแบ่งเขตเทศบาลเมืองปากพนังเป็น 86 กลุ่มครัวเรือนหรือหน่วยพื้นที่ ต้องมีจำนวนตัวชี้วัดต้องไม่เกิน 28 ตัวชี้วัดตามข้อตกลงเบื้องต้น (3 หน่วยพื้นที่ ต่อ 1 ตัวชี้วัด)
- 5) การใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis (PCA)) ข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงปกติ อย่างไรก็ตาม ต้องมีการตรวจสอบลักษณะการแจกแจงหรือความเบ้ของข้อมูลเนื่องจากหากมีการแจกแจงเบ้ค่อนข้างมาก มีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดผิดปกติ (outlier) ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ถูกต้อง

จากข้อตกลงเบื้องต้น การจัดเตรียมพื้นที่กรณีศึกษาและจำนวนตัวชี้วัดให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันเพื่อนำไปสู่การสร้างดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเพื่อประเมินระดับการเปิดรับภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมในเชิงพื้นที่ ดังนั้นจำเป็นต้องแบ่งพื้นที่ศึกษาเขตเทศบาลเมืองปากพนัง

ออกเป็นหน่วยพื้นที่ย่อยๆตามขนาดของการวิเคราะห์หรือหน่วยวิเคราะห์ในที่นี้คือ “กลุ่มครัวเรือน” โดยสามารถแบ่งได้ 86 กลุ่มครัวเรือนหรือหน่วยพื้นที่ ดังนั้นจำนวนตัวชี้วัดต้องไม่เกิน 28 ตัวชี้วัดตามข้อตกลงเบื้องต้น (3 หน่วยพื้นที่ ต่อ 1 ตัวชี้วัด)



รูปที่ 120 เขตเทศบาลเมืองปากพอง ถูกแบ่งออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่

### การเก็บข้อมูล

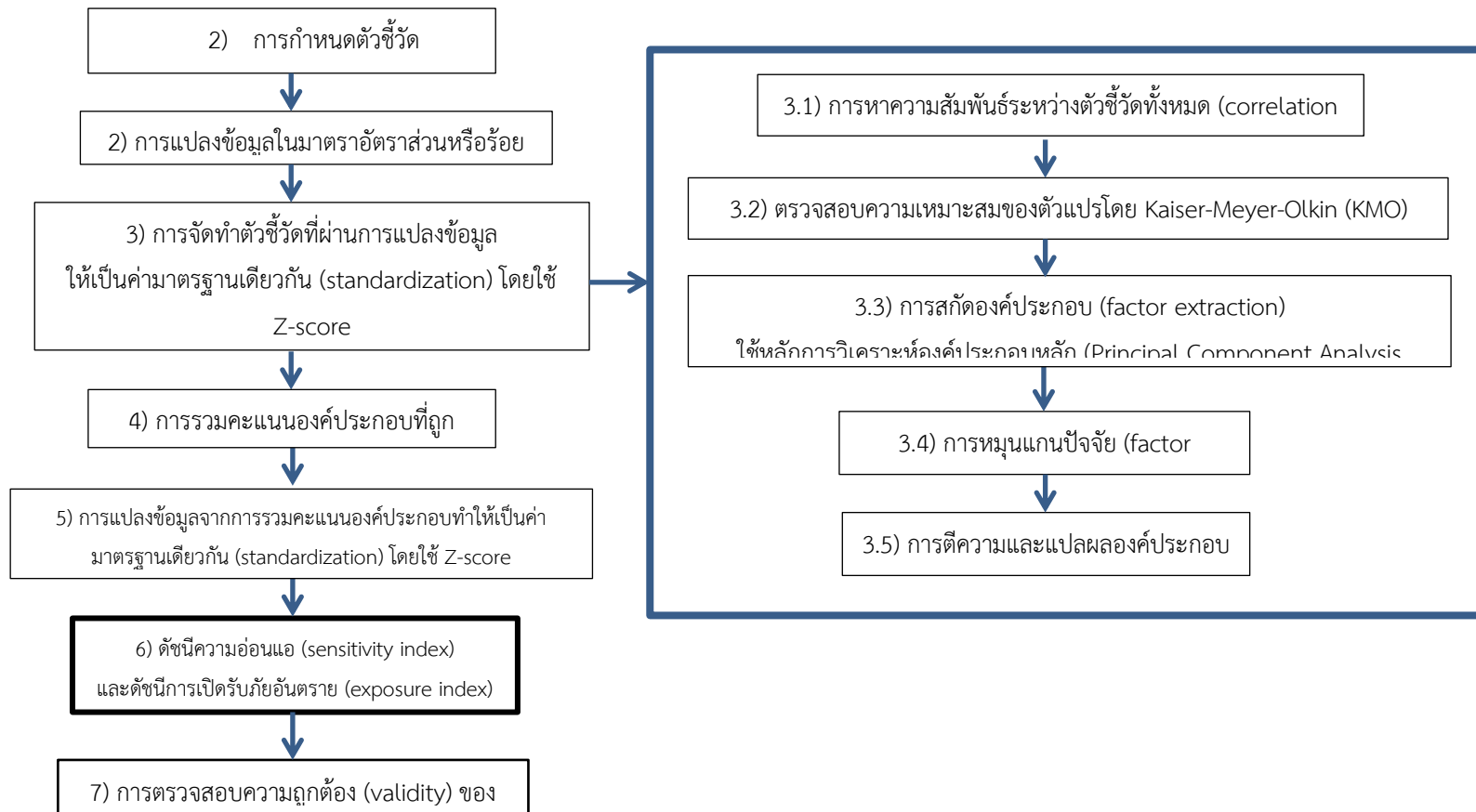
การเก็บข้อมูลเก็บด้วยวิธีการแจกแบบสอบถาม ที่จัดทำขึ้นตามตัวชี้วัดที่กำหนดจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี เพื่อนำมาสู่การสร้างดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากการวิเคราะห์ปัจจัย แสดงในรูปแบบของแผนเพื่อเปรียบเทียบการกระจายตัวของระดับการเปิดรับภัยอันตรายและสถานะทางสังคมเศรษฐกิจที่อ่อนแอของแต่ละหน่วยพื้นที่ต่อภัยอันตรายจากน้ำท่วม

จากข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อการจัดเตรียมพื้นที่เทศบาลเมืองปากพองและจำนวนตัวชี้วัดให้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน ดังนั้นเทศบาลเมืองปากพอง ประกอบด้วย 22 ชุมชน จำเป็นต้องถูกแบ่งย่อยออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ย่อย ซึ่งส่งผลให้ขอบเขตของแต่ละหน่วยพื้นที่ไม่เป็นไปตามขอบเขตการปกครองของเทศบาลเมืองปากพอง จึงไม่สามารถทราบจำนวนที่แน่ชัดของประชากรหรือจำนวนครัวเรือนในแต่ละหน่วยพื้นที่ ซึ่งมีผลกับการสุ่มตัวอย่างเพื่อแจกแบบสอบถาม ดังนั้นสำหรับวิทยานิพนธ์นี้แก้ปัญหาดังกล่าว จึงใช้วิธีการแจกแบบสอบถามให้ใกล้เคียงกับประชากรหรือครัวเรือนในแต่ละหน่วยพื้นที่มากที่สุด โดยจากการลงพื้นที่ที่สามารถแจกแบบสอบถามได้ทั้งหมด 3,259 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปากพองทั้งหมด 4,730 ครัวเรือน

ตารางที่ 89 จำนวนครัวเรือนในแต่ละหน่วยพื้นที่ที่เก็บข้อมูลโดยวิธีการแจกแบบสอบถาม

หน่วยพื้นที่	จำนวนครัวเรือน	หน่วยพื้นที่	จำนวนครัวเรือน	หน่วยพื้นที่	จำนวนครัวเรือน	หน่วยพื้นที่	จำนวนครัวเรือน
1	47	23	35	45	47	67	35
2	57	24	29	46	37	68	16
3	40	25	44	47	36	69	23
4	44	26	48	48	39	70	56
5	31	27	29	49	32	71	49
6	24	28	16	50	62	72	17
7	9	29	59	51	31	73	53
8	17	30	56	52	21	74	55
9	18	31	47	53	14	75	58
10	50	32	36	54	55	76	23
11	31	33	31	55	36	77	30
12	23	34	40	56	12	78	47
13	22	35	45	57	24	79	35
14	30	36	78	58	32	80	45
15	33	37	38	59	10	81	32
16	34	38	57	60	70	82	24
17	30	39	45	61	31	83	36
18	26	40	61	62	41	84	17
19	60	41	24	63	60	85	40
20	45	42	56	64	67	86	23
21	47	43	51	65	42	รวม	3,259
22	30	44	50	66	23	ครัวเรือน	

ขั้นตอนการคำนวณดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ



รูปที่ 121 แผนภูมิขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอและดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย



## 8.1 ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม

ขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) ทางเศรษฐกิจและสังคมเชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพองประยุกต์จากวิธีการการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม (Social Vulnerability Index (SoVI)) ของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Schmidtlein et al., 2008)

1) **การกำหนดตัวชี้วัด** จากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีเพื่อกำหนดชี้วัดสำหรับการประเมินระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ขึ้นอยู่กับขนาดของการวิเคราะห์ (analysis scale) และบริบทของภัยอันตรายที่กำหนด ดังนั้น จากกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง หน่วยการวิเคราะห์คือ “หน่วยพื้นที่หรือกลุ่มครัวเรือน” จากการแบ่งเขตเทศบาลเมืองปากพองออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ และบริบทของภัยอันตรายคือ “ภัยน้ำท่วม” ดังนั้น ตัวชี้วัดจึงเป็นสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละหน่วยพื้นที่ต่อภัยน้ำท่วม จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถกำหนดตัวแปรได้ดังนี้

ตารางที่ 90 ตัวชี้วัดและตัวแปรความอ่อนแอทางสังคมและเศรษฐกิจ

ลำดับ	ตัวชี้วัด	รหัสตัวแปร	ตัวแปรความอ่อนแอทางสังคมและเศรษฐกิจ
1	รายได้	index1_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีไม่เกิน 30,000 บาท
		index2_S	%ของครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีไม่เกิน 120,000 บาท
		index3_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่ในรอบปีมีรายจ่ายมากกว่ารายได้(มีเงินหนี้สิน)
		index4_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่ไม่มีความหลากหลายของรายได้ (มีรายได้หลัก ไม่มีรายได้รองและรายได้อื่นๆ)
2	เพศ	index5_S	%ครัวเรือนที่มีประชากรเพศหญิงทั้งหมด
3	อาชีพและสถานะการจ้างงาน	Index6_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกมีอาชีพคนเดียวหรือทั้งหมดไม่มีอาชีพ
		Index7_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมดมีอาชีพรายได้ไม่แน่นอน (อาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน คือ ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไป, ไม่มีอาชีพ) หรือกำลังศึกษา
		Index8_S	%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี) มีอาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน(ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไป)และยกเว้นกำลังศึกษา
		Index9_S	%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี) ไม่มีอาชีพและยกเว้นกำลังศึกษา
4	อายุและการพึ่งพิงทางสังคม	index10_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกเป็นประชากรวัยพึ่งพิงทั้งหมด (วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี)
		index11_S	%ครัวเรือนที่สมาชิกครัวเรือนเป็นวัยพึ่งพิงมากกว่าวัยแรงงาน (วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี และวัยแรงงานคืออายุระหว่าง15-59ปี)
		index12_S	%ของจำนวนประชากรในหน่วยพื้นที่ที่มีสมาชิกอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
5	โครงสร้างครัวเรือน	index13_S	%ของครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียว
6	การศึกษา	index14_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมด มีการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา
		index15_S	%ของประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป มีการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา
7	กรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของที่อยู่อาศัย	index16_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่มีกรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัยโดยการเช่า

จากข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ ต้องมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 3 : 1 (3 หน่วยพื้นที่ ต่อ 1 ตัวแปร) ดังนั้นเขตเทศบาลเมืองปากพอง 86 หน่วยพื้นที่ ดังนั้นต้องมีจำนวนตัวแปรไม่เกิน 28 ตัวแปร โดยวิทยานิพนธ์นี้กำหนดตัวแปรทั้งหมด 16 ตัวแปร สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหาดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน จำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปร 5 : 1

2) การแปลงข้อมูล (data transformation) เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดที่กำหนด โดยจากข้อตกลงเบื้องต้น ตัวชี้วัดที่ถูกเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น ต้องถูกแปลงข้อมูลเป็นค่าในมาตราอัตราส่วน (ratio scale) ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์เพื่อสร้างดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอเชิงพื้นที่ การแปลงข้อมูลจะอยู่ในมาตราอัตราส่วนหรือร้อยละ สามารถแสดงตัวแปรในแต่ละหน่วยพื้นที่ได้ดังนี้

3) การสร้างดัชนีเพื่อประเมินระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมเชิงพื้นที่จากตัวชี้วัดที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1) การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) โดยใช้วิธี Z-score normalization โดยหาคะแนนมาตรฐาน (Z-score) ที่มีค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 และการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล

ตารางที่ 91 การแปลงข้อมูลของตัวแปรเป็นมาตราส่วนหรือร้อยละ

ดัชนี 1				ดัชนี 2				ดัชนี 3				ดัชนี 4			
%ของจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีไม่เกิน 30,000 บาท				%ของครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีไม่เกิน 120,000 บาท				%ของจำนวนครัวเรือนในรอบปีมีรายจ่ายมากกว่ารายได้ (มีเงินหนี้สิน)				%ของจำนวนครัวเรือนที่ไม่มีความหลากหลายของรายได้ (ไม่มีรายได้รองและรายได้อื่นนอกเหนือจากรายได้หลัก)			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
1	13	27.66	47	1	15	31.91	47	1	16	34.04	47	1	23	48.94	47
2	44	77.19	57	2	40	70.18	57	2	20	35.09	57	2	55	96.49	57
3	25	62.50	40	3	26	65.00	40	3	15	37.50	40	3	36	90.00	40
4	13	30.23	43	4	29	67.44	43	4	13	30.23	43	4	21	48.84	43
5	7	22.58	31	5	15	48.39	31	5	0	0.00	31	5	31	100.00	31
6	10	41.67	24	6	15	62.50	24	6	4	16.67	24	6	21	87.50	24
7	0	0.00	9	7	0	0.00	9	7	0	0.00	9	7	4	44.44	9
8	9	36.00	25	8	14	56.00	25	8	4	16.00	25	8	22	88.00	25
9	10	55.56	18	9	10	55.56	18	9	4	22.22	18	9	14	77.78	18
10	21	42.00	50	10	34	68.00	50	10	7	14.00	50	10	34	68.00	50
11	10	32.26	31	11	17	54.84	31	11	5	16.13	31	11	21	67.74	31
12	3	13.04	23	12	8	34.78	23	12	3	13.04	23	12	20	86.96	23
13	6	27.27	22	13	11	50.00	22	13	4	18.18	22	13	16	72.73	22
14	5	16.67	30	14	9	30.00	30	14	1	3.33	30	14	20	66.67	30
15	5	15.15	33	15	8	24.24	33	15	5	15.15	33	15	21	63.64	33
16	2	7.41	27	16	9	33.33	27	16	2	7.41	27	16	18	66.67	27
17	3	10.00	30	17	8	26.67	30	17	4	13.33	30	17	22	73.33	30
18	0	0.00	26	18	5	19.23	26	18	1	3.85	26	18	22	84.62	26
19	7	11.67	60	19	18	30.00	60	19	7	11.67	60	19	56	93.33	60
20	3	6.82	44	20	10	22.73	44	20	4	9.09	44	20	34	77.27	44
21	0	0.00	48	21	7	14.58	48	21	2	4.17	48	21	47	97.92	48
22	0	0.00	29	22	10	34.48	29	22	1	3.45	29	22	26	89.66	29
23	2	5.71	35	23	12	34.29	35	23	2	5.71	35	23	35	100.00	35
24	1	3.45	29	24	8	27.59	29	24	2	6.90	29	24	29	100.00	29
25	3	6.67	45	25	7	15.56	45	25	2	4.44	45	25	44	97.78	45
26	3	6.38	47	26	14	29.79	47	26	5	10.64	47	26	35	74.47	47
27	6	20.69	29	27	18	62.07	29	27	3	10.34	29	27	21	72.41	29
28	1	6.25	16	28	6	37.50	16	28	2	12.50	16	28	6	37.50	16
29	19	32.20	59	29	30	50.85	59	29	4	6.78	59	29	37	62.71	59
30	12	21.43	56	30	28	50.00	56	30	3	5.36	56	30	28	50.00	56
31	0	0.00	48	31	16	33.33	48	31	1	2.08	48	31	29	60.42	48
32	3	8.33	36	32	17	47.22	36	32	2	5.56	36	32	24	66.67	36
33	3	9.68	31	33	12	38.71	31	33	3	9.68	31	33	21	67.74	31
34	4	10.26	39	34	17	43.59	39	34	5	12.82	39	34	29	74.36	39
35	9	20.00	45	35	27	60.00	45	35	3	6.67	45	35	37	82.22	45
36	20	25.64	78	36	43	55.13	78	36	2	2.56	78	36	57	73.08	78
37	13	34.21	38	37	21	55.26	38	37	5	13.16	38	37	32	84.21	38
38	50	87.72	57	38	18	31.58	57	38	4	7.02	57	38	41	71.93	57
39	7	15.56	45	39	14	31.11	45	39	6	13.33	45	39	29	64.44	45
40	15	24.59	61	40	32	52.46	61	40	3	4.92	61	40	59	96.72	61
41	3	12.50	24	41	8	33.33	24	41	1	4.17	24	41	24	100.00	24
42	2	3.64	55	42	6	10.91	55	42	2	3.64	55	42	52	94.55	55
43	0	0.00	51	43	6	11.76	51	43	0	0.00	51	43	49	96.08	51

ดัชนี 1				ดัชนี 2				ดัชนี 3				ดัชนี 4			
%ของจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีไม่เกิน 30,000 บาท				%ของครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีไม่เกิน 120,000 บาท				%ของจำนวนครัวเรือนในรอบปีมีรายจ่ายมากกว่ารายได้ (มีเงินหนี้สิน)				%ของจำนวนครัวเรือนที่ไม่มีความหลากหลายของรายได้ (ไม่มีรายได้รองและรายได้อื่นนอกเหนือจากรายได้หลัก)			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
44	3	6.12	49	44	9	18.37	49	44	4	8.16	49	44	46	93.88	49
45	2	4.26	47	45	7	14.89	47	45	3	6.38	47	45	43	91.49	47
46	1	2.63	38	46	2	5.26	38	46	1	2.63	38	46	35	92.11	38
47	2	5.56	36	47	9	25.00	36	47	2	5.56	36	47	30	83.33	36
48	8	20.51	39	48	16	41.03	39	48	0	0.00	39	48	39	100.00	39
49	17	53.13	32	49	25	78.13	32	49	7	21.88	32	49	15	46.88	32
50	15	24.19	62	50	32	51.61	62	50	8	12.90	62	50	38	61.29	62
51	14	45.16	31	51	24	77.42	31	51	11	35.48	31	51	13	41.94	31
52	8	38.10	21	52	16	76.19	21	52	9	42.86	21	52	8	38.10	21
53	3	21.43	14	53	6	42.86	14	53	3	21.43	14	53	9	64.29	14
54	2	3.64	55	54	6	10.91	55	54	5	9.09	55	54	13	23.64	55
55	0	0.00	36	55	2	5.56	36	55	2	5.56	36	55	8	22.22	36
56	4	33.33	12	56	6	50.00	12	56	1	8.33	12	56	7	58.33	12
57	1	4.17	24	57	3	12.50	24	57	3	12.50	24	57	6	25.00	24
58	6	18.75	32	58	24	75.00	32	58	2	6.25	32	58	21	65.63	32
59	7	41.18	17	59	15	88.24	17	59	1	5.88	17	59	14	82.35	17
60	29	41.43	70	60	42	60.00	70	60	18	25.71	70	60	67	95.71	70
61	16	51.61	31	61	20	64.52	31	61	12	38.71	31	61	31	100.00	31
62	7	17.07	41	62	23	56.10	41	62	5	12.20	41	62	29	70.73	41
63	34	45.95	74	63	45	60.81	74	63	18	24.32	74	63	69	93.24	74
64	34	50.75	67	64	55	82.09	67	64	9	13.43	67	64	53	79.10	67
65	21	50.00	42	65	22	52.38	42	65	18	42.86	42	65	40	95.24	42
66	17	73.91	23	66	16	69.57	23	66	6	26.09	23	66	21	91.30	23
67	25	71.43	35	67	29	82.86	35	67	10	28.57	35	67	32	91.43	35
68	9	56.25	16	68	12	75.00	16	68	6	37.50	16	68	16	100.00	16
69	6	27.27	22	69	13	59.09	22	69	3	13.64	22	69	18	81.82	22
70	35	62.50	56	70	36	64.29	56	70	9	16.07	56	70	39	69.64	56
71	13	28.26	46	71	25	54.35	46	71	7	15.22	46	71	37	80.43	46
72	1	5.88	17	72	3	17.65	17	72	3	17.65	17	72	11	64.71	17
73	9	16.98	53	73	21	39.62	53	73	16	30.19	53	73	32	60.38	53
74	10	18.18	55	74	19	34.55	55	74	7	12.73	55	74	39	70.91	55
75	17	29.31	58	75	21	36.21	58	75	16	27.59	58	75	39	67.24	58
76	3	13.04	23	76	12	52.17	23	76	7	30.43	23	76	13	56.52	23
77	9	30.00	30	77	13	43.33	30	77	7	23.33	30	77	23	76.67	30
78	18	38.30	47	78	27	57.45	47	78	9	19.15	47	78	26	55.32	47
79	7	20.00	35	79	18	51.43	35	79	12	34.29	35	79	24	68.57	35
80	10	22.22	45	80	26	57.78	45	80	14	31.11	45	80	26	57.78	45
81	6	18.75	32	81	14	43.75	32	81	9	28.13	32	81	21	65.63	32
82	5	20.83	24	82	11	45.83	24	82	4	16.67	24	82	20	83.33	24
83	17	47.22	36	83	26	72.22	36	83	11	30.56	36	83	26	72.22	36
84	10	58.82	17	84	11	64.71	17	84	6	35.29	17	84	12	70.59	17
85	14	35.00	40	85	19	47.50	40	85	6	15.00	40	85	34	85.00	40
86	0	0.00	23	86	9	39.13	23	86	4	17.39	23	86	15	65.22	23
รวม	847	25.87	3,274	รวม	1,468	44.84	3,274	รวม	496	15.15	3,274	รวม	2,460	75.14	3,274

ดัชนี 5				ดัชนี 6				ดัชนี 7				ดัชนี 8			
%ครัวเรือนที่มีประชากรทั้งหมด				%ของครัวเรือนที่สมาชิกมีอาชีพคนเดียวหรือทั้งหมดไม่มีอาชีพ				%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมดมีอาชีพรายได้ไม่แน่นอน(อาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน คือ ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไป,ไม่มีอาชีพหรือกำลังศึกษา)				%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี) มีอาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน (ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไป)และกเว้นกำลังศึกษา			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
1	3	6.38	47	1	22	46.81	47	1	25	53.19	47	1	29	16.48	176
2	1	1.75	57	2	2	3.51	57	2	35	61.40	57	2	114	36.66	311
3	3	7.50	40	3	15	37.50	40	3	19	47.50	40	3	29	19.59	148
4	1	2.33	43	4	20	46.51	43	4	16	37.21	43	4	20	16.13	124
5	2	6.45	31	5	8	25.81	31	5	22	70.97	31	5	48	45.71	105
6	0	0.00	24	6	11	45.83	24	6	11	45.83	24	6	15	19.48	77
7	1	11.11	9	7	1	11.11	9	7	0	0.00	9	7	2	7.14	28
8	2	8.00	25	8	15	60.00	25	8	11	44.00	25	8	16	26.67	60
9	0	0.00	18	9	11	61.11	18	9	9	50.00	18	9	18	31.03	58
10	5	10.00	50	10	32	64.00	50	10	22	44.00	50	10	12	9.23	130
11	2	6.45	31	11	18	58.06	31	11	12	38.71	31	11	13	17.33	75
12	0	0.00	23	12	8	34.78	23	12	7	30.43	23	12	8	11.94	67
13	1	4.55	22	13	4	18.18	22	13	8	36.36	22	13	31	33.33	93
14	3	10.00	30	14	10	33.33	30	14	12	40.00	30	14	30	29.70	101
15	1	3.03	33	15	14	42.42	33	15	9	27.27	33	15	22	19.82	111
16	0	0.00	27	16	9	33.33	27	16	8	29.63	27	16	8	11.59	69
17	2	6.67	30	17	9	30.00	30	17	6	20.00	30	17	20	22.99	87
18	3	11.54	26	18	10	38.46	26	18	2	7.69	26	18	5	6.76	74
19	4	6.67	60	19	30	50.00	60	19	7	11.67	60	19	14	9.15	153
20	2	4.55	44	20	20	45.45	44	20	3	6.82	44	20	6	5.08	118
21	5	10.42	48	21	17	35.42	48	21	10	20.83	48	21	38	20.88	182
22	2	6.90	29	22	13	44.83	29	22	5	17.24	29	22	11	12.94	85
23	6	17.14	35	23	21	60.00	35	23	23	65.71	35	23	13	15.85	82
24	2	6.90	29	24	18	62.07	29	24	15	51.72	29	24	19	31.15	61
25	5	11.11	45	25	30	66.67	45	25	18	40.00	45	25	9	9.57	94
26	5	10.64	47	26	27	57.45	47	26	9	19.15	47	26	6	4.88	123
27	2	6.90	29	27	15	51.72	29	27	12	41.38	29	27	14	20.59	68
28	1	6.25	16	28	7	43.75	16	28	3	18.75	16	28	2	3.85	52
29	5	8.47	59	29	28	47.46	59	29	25	42.37	59	29	37	19.47	190
30	3	5.36	56	30	28	50.00	56	30	12	21.43	56	30	15	10.49	143
31	1	2.08	48	31	30	62.50	48	31	7	14.58	48	31	5	6.58	76
32	2	5.56	36	32	16	44.44	36	32	2	5.56	36	32	3	4.11	73
33	5	16.13	31	33	16	51.61	31	33	7	22.58	31	33	6	7.89	76
34	1	2.56	39	34	23	58.97	39	34	10	25.64	39	34	11	11.96	92
35	2	4.44	45	35	29	64.44	45	35	24	53.33	45	35	29	22.66	128
36	3	3.85	78	36	41	52.56	78	36	37	47.44	78	36	57	25.22	226
37	2	5.26	38	37	24	63.16	38	37	24	63.16	38	37	33	26.61	124
38	4	7.02	57	38	26	45.61	57	38	14	24.56	57	38	36	19.67	183
39	1	2.22	45	39	18	40.00	45	39	13	28.89	45	39	29	18.95	153
40	6	9.84	61	40	36	59.02	61	40	28	45.90	61	40	36	19.46	185
41	1	4.17	24	41	11	45.83	24	41	6	25.00	24	41	7	11.86	59
42	1	1.82	55	42	19	34.55	55	42	18	32.73	55	42	75	39.47	190
43	1	1.96	51	43	10	19.61	51	43	29	56.86	51	43	94	40.69	231

ดัชนี 5				ดัชนี 6				ดัชนี 7				ดัชนี 8			
%ครัวเรือนที่มีประชากรทั้งหมด				%ของครัวเรือนที่สมาชิกมีอาชีพคนเดียวหรือทั้งหมดไม่มีอาชีพ				%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมดมีอาชีพรายได้ไม่แน่นอน(อาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน คือ ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไปไม่มีอาชีพหรือกำลังศึกษา				%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี) มีอาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน (ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์, รับจ้างทั่วไปและยกเว้นกำลังศึกษา			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
44	2	4.08	49	44	18	36.73	49	44	31	63.27	49	44	109	48.02	227
45	2	4.26	47	45	8	17.02	47	45	30	63.83	47	45	116	49.36	235
46	4	10.53	38	46	11	28.95	38	46	20	52.63	38	46	42	41.18	102
47	3	8.33	36	47	20	55.56	36	47	11	30.56	36	47	14	16.09	87
48	4	10.26	39	48	14	35.90	39	48	23	58.97	39	48	41	29.50	139
49	3	9.38	32	49	21	65.63	32	49	14	43.75	32	49	14	16.47	85
50	6	9.68	62	50	20	32.26	62	50	22	35.48	62	50	58	27.62	210
51	2	6.45	31	51	15	48.39	31	51	19	61.29	31	51	35	39.33	89
52	0	0.00	21	52	12	57.14	21	52	9	42.86	21	52	15	25.00	60
53	0	0.00	14	53	4	28.57	14	53	6	42.86	14	53	8	19.51	41
54	4	7.27	55	54	31	56.36	55	54	14	25.45	55	54	14	12.61	111
55	2	5.56	36	55	16	44.44	36	55	14	38.89	36	55	23	22.33	103
56	1	8.33	12	56	5	41.67	12	56	1	8.33	12	56	3	9.09	33
57	2	8.33	24	57	11	45.83	24	57	12	50.00	24	57	17	25.37	67
58	2	6.25	32	58	22	68.75	32	58	22	68.75	32	58	9	11.39	79
59	1	5.88	17	59	13	76.47	17	59	9	52.94	17	59	8	18.60	43
60	4	5.71	70	60	34	48.57	70	60	50	71.43	70	60	84	35.29	238
61	3	9.68	31	61	12	38.71	31	61	22	70.97	31	61	81	56.25	144
62	2	4.88	41	62	23	56.10	41	62	17	41.46	41	62	22	20.95	105
63	2	2.70	74	63	33	44.59	74	63	34	45.95	74	63	80	29.74	269
64	2	2.99	67	64	33	49.25	67	64	39	58.21	67	64	52	27.96	186
65	4	9.52	42	65	18	42.86	42	65	22	52.38	42	65	68	38.86	175
66	2	8.70	23	66	14	60.87	23	66	15	65.22	23	66	38	39.58	96
67	1	2.86	35	67	17	48.57	35	67	26	74.29	35	67	58	40.85	142
68	1	6.25	16	68	10	62.50	16	68	11	68.75	16	68	19	42.22	45
69	1	4.55	22	69	14	63.64	22	69	12	54.55	22	69	14	30.43	46
70	5	8.93	56	70	19	33.93	56	70	28	50.00	56	70	54	29.83	181
71	3	6.52	46	71	31	67.39	46	71	23	50.00	46	71	25	20.16	124
72	1	5.88	17	72	8	47.06	17	72	2	11.76	17	72	3	5.45	55
73	3	5.66	53	73	26	49.06	53	73	28	52.83	53	73	38	24.84	153
74	5	9.09	55	74	24	43.64	55	74	21	38.18	55	74	52	25.12	207
75	5	8.62	58	75	19	32.76	58	75	18	31.03	58	75	67	29.65	226
76	1	4.35	23	76	14	60.87	23	76	5	21.74	23	76	9	14.75	61
77	3	10.00	30	77	13	43.33	30	77	6	20.00	30	77	14	16.67	84
78	6	12.77	47	78	32	68.09	47	78	23	48.94	47	78	14	12.39	113
79	4	11.43	35	79	22	62.86	35	79	19	54.29	35	79	12	14.46	83
80	5	11.11	45	80	31	68.89	45	80	19	42.22	45	80	13	12.87	101
81	1	3.13	32	81	15	46.88	32	81	10	31.25	32	81	17	18.48	92
82	1	4.17	24	82	11	45.83	24	82	14	58.33	24	82	24	27.91	86
83	3	8.33	36	83	16	44.44	36	83	18	50.00	36	83	41	31.54	130
84	1	5.88	17	84	5	29.41	17	84	13	76.47	17	84	26	40.63	64
85	0	0.00	40	85	11	27.50	40	85	24	60.00	40	85	63	38.41	164
86	0	0.00	23	86	6	26.09	23	86	10	43.48	23	86	31	37.35	83
รวม	209	6.38	3,274	รวม	1,524	46.55	3,274	รวม	1,381	42.18	3,274	รวม	2,590	25.38	10,205

ดัชนี 9				ดัชนี 10				ดัชนี 11				ดัชนี 12			
%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงาน อายุระหว่าง 15-59 ปี) ไม่มีอาชีพและยกเว้นกำลังศึกษา				%ของครัวเรือนที่สมาชิกเป็นประชากรวัยพึ่งพิงทั้งหมด (วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี)				%ครัวเรือนที่สมาชิกครัวเรือนเป็นวัยพึ่งพิงมากกว่าวัยแรงงาน(วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี และวัยแรงงานคืออายุระหว่าง15-59ปี)				%ของจำนวนประชากรในหน่วยพื้นที่ที่มีสมาชิกอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
1	13	7.39	176	1	7	14.89	47	1	17	36.17	47	1	48	27.27	176
2	13	4.18	311	2	0	0.00	57	2	3	5.26	57	2	30	9.65	311
3	11	7.43	148	3	5	12.50	40	3	10	25.00	40	3	30	20.27	148
4	11	8.87	124	4	9	20.93	43	4	14	32.56	43	4	29	23.39	124
5	2	1.90	105	5	3	9.68	31	5	5	16.13	31	5	14	13.33	105
6	6	7.79	77	6	4	16.67	24	6	6	25.00	24	6	13	16.88	77
7	0	0.00	28	7	1	11.11	9	7	1	11.11	9	7	1	3.57	28
8	1	1.67	60	8	8	32.00	25	8	10	40.00	25	8	15	25.00	60
9	4	6.90	58	9	4	22.22	18	9	4	22.22	18	9	9	15.52	58
10	10	7.69	130	10	9	18.00	50	10	15	30.00	50	10	28	21.54	130
11	5	6.67	75	11	7	22.58	31	11	8	25.81	31	11	20	26.67	75
12	2	2.99	67	12	4	17.39	23	12	6	26.09	23	12	14	20.90	67
13	0	0.00	93	13	2	9.09	22	13	2	9.09	22	13	17	18.28	93
14	2	1.98	101	14	7	23.33	30	14	7	23.33	30	14	21	20.79	101
15	8	7.21	111	15	4	12.12	33	15	5	15.15	33	15	14	12.61	111
16	1	1.45	69	16	7	25.93	27	16	9	33.33	27	16	18	26.09	69
17	5	5.75	87	17	3	10.00	30	17	5	16.67	30	17	20	22.99	87
18	5	6.76	74	18	9	34.62	26	18	13	50.00	26	18	24	32.43	74
19	1	0.65	153	19	7	11.67	60	19	13	21.67	60	19	25	16.34	153
20	0	0.00	118	20	9	20.45	44	20	12	27.27	44	20	26	22.03	118
21	2	1.10	182	21	4	8.33	48	21	9	18.75	48	21	30	16.48	182
22	0	0.00	85	22	3	10.34	29	22	7	24.14	29	22	20	23.53	85
23	5	6.10	82	23	20	57.14	35	23	24	68.57	35	23	44	53.66	82
24	3	4.92	61	24	10	34.48	29	24	10	34.48	29	24	19	31.15	61
25	8	8.51	94	25	14	31.11	45	25	17	37.78	45	25	38	40.43	94
26	7	5.69	123	26	10	21.28	47	26	14	29.79	47	26	38	30.89	123
27	0	0.00	68	27	8	27.59	29	27	12	41.38	29	27	20	29.41	68
28	4	7.69	52	28	2	12.50	16	28	5	31.25	16	28	9	17.31	52
29	10	5.26	190	29	10	16.95	59	29	19	32.20	59	29	32	16.84	190
30	5	3.50	143	30	14	25.00	56	30	17	30.36	56	30	34	23.78	143
31	0	0.00	76	31	27	56.25	48	31	28	58.33	48	31	41	53.95	76
32	2	2.74	73	32	10	27.78	36	32	13	36.11	36	32	25	34.25	73
33	5	6.58	76	33	5	16.13	31	33	10	32.26	31	33	16	21.05	76
34	5	5.43	92	34	10	25.64	39	34	15	38.46	39	34	27	29.35	92
35	10	7.81	128	35	7	15.56	45	35	12	26.67	45	35	28	21.88	128
36	16	7.08	226	36	11	14.10	78	36	23	29.49	78	36	39	17.26	226
37	9	7.26	124	37	5	13.16	38	37	12	31.58	38	37	20	16.13	124
38	15	8.20	183	38	3	5.26	57	38	5	8.77	57	38	14	7.65	183
39	18	11.76	153	39	6	13.33	45	39	11	24.44	45	39	26	16.99	153
40	21	11.35	185	40	13	21.31	61	40	21	34.43	61	40	38	20.54	185
41	0	0.00	59	41	6	25.00	24	41	7	29.17	24	41	18	30.51	59
42	6	3.16	190	42	2	3.64	55	42	5	9.09	55	42	24	12.63	190
43	0	0.00	231	43	2	3.92	51	43	7	13.73	51	43	30	12.99	231



ดัชนี 9				ดัชนี 10				ดัชนี 11				ดัชนี 12			
%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี)ไม่มีอาชีพและยกเว้นกำลังศึกษา				%ของครัวเรือนที่สมาชิกเป็นประชากรวัยพึ่งพิงทั้งหมด (วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี)				%ครัวเรือนที่สมาชิกครัวเรือนเป็นวัยพึ่งพิงมากกว่าวัยแรงงาน (วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี และวัยแรงงานคืออายุระหว่าง15-59ปี)				%ของจำนวนประชากรในหน่วยพื้นที่ที่มีสมาชิกอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
44	2	0.88	227	44	5	10.20	49	44	8	16.33	49	44	26	11.45	227
45	1	0.43	235	45	1	2.13	47	45	5	10.64	47	45	21	8.94	235
46	2	1.96	102	46	11	28.95	38	46	11	28.95	38	46	31	30.39	102
47	3	3.45	87	47	10	27.78	36	47	12	33.33	36	47	32	36.78	87
48	9	6.47	139	48	8	20.51	39	48	14	35.90	39	48	36	25.90	139
49	7	8.24	85	49	6	18.75	32	49	14	43.75	32	49	22	25.88	85
50	9	4.29	210	50	8	12.90	62	50	14	22.58	62	50	42	20.00	210
51	5	5.62	89	51	0	0.00	31	51	3	9.68	31	51	10	11.24	89
52	7	11.67	60	52	3	14.29	21	52	5	23.81	21	52	12	20.00	60
53	7	17.07	41	53	1	7.14	14	53	3	21.43	14	53	5	12.20	41
54	7	6.31	111	54	15	27.27	55	54	17	30.91	55	54	37	33.33	111
55	9	8.74	103	55	10	27.78	36	55	10	27.78	36	55	23	22.33	103
56	0	0.00	33	56	3	25.00	12	56	5	41.67	12	56	10	30.30	33
57	6	8.96	67	57	3	12.50	24	57	5	20.83	24	57	11	16.42	67
58	7	8.86	79	58	15	46.88	32	58	18	56.25	32	58	35	44.30	79
59	5	11.63	43	59	7	41.18	17	59	8	47.06	17	59	17	39.53	43
60	23	9.66	238	60	12	17.14	70	60	20	28.57	70	60	60	25.21	238
61	14	9.72	144	61	5	16.13	31	61	9	29.03	31	61	30	20.83	144
62	6	5.71	105	62	8	19.51	41	62	12	29.27	41	62	29	27.62	105
63	13	4.83	269	63	8	10.81	74	63	15	20.27	74	63	43	15.99	269
64	13	6.99	186	64	20	29.85	67	64	27	40.30	67	64	44	23.66	186
65	15	8.57	175	65	4	9.52	42	65	14	33.33	42	65	36	20.57	175
66	11	11.46	96	66	4	17.39	23	66	7	30.43	23	66	20	20.83	96
67	8	5.63	142	67	7	20.00	35	67	12	34.29	35	67	31	21.83	142
68	4	8.89	45	68	1	6.25	16	68	1	6.25	16	68	5	11.11	45
69	0	0.00	46	69	6	27.27	22	69	8	36.36	22	69	11	23.91	46
70	13	7.18	181	70	11	19.64	56	70	15	26.79	56	70	33	18.23	181
71	9	7.26	124	71	12	26.09	46	71	17	36.96	46	71	36	29.03	124
72	2	3.64	55	72	1	5.88	17	72	2	11.76	17	72	5	9.09	55
73	17	11.11	153	73	7	13.21	53	73	15	28.30	53	73	35	22.88	153
74	9	4.35	207	74	8	14.55	55	74	17	30.91	55	74	41	19.81	207
75	12	5.31	226	75	7	12.07	58	75	14	24.14	58	75	44	19.47	226
76	2	3.28	61	76	8	34.78	23	76	9	39.13	23	76	17	27.87	61
77	2	2.38	84	77	7	23.33	30	77	11	36.67	30	77	25	29.76	84
78	8	7.08	113	78	21	44.68	47	78	24	51.06	47	78	48	42.48	113
79	12	14.46	83	79	8	22.86	35	79	12	34.29	35	79	23	27.71	83
80	9	8.91	101	80	12	26.67	45	80	17	37.78	45	80	32	31.68	101
81	4	4.35	92	81	5	15.63	32	81	8	25.00	32	81	18	19.57	92
82	8	9.30	86	82	4	16.67	24	82	6	25.00	24	82	16	18.60	86
83	5	3.85	130	83	5	13.89	36	83	8	22.22	36	83	21	16.15	130
84	4	6.25	64	84	2	11.76	17	84	5	29.41	17	84	17	26.56	64
85	5	3.05	164	85	4	10.00	40	85	9	22.50	40	85	32	19.51	164
86	1	1.20	83	86	1	4.35	23	86	3	13.04	23	86	15	18.07	83
รวม	566	5.55	10,205	รวม	615	18.78	3,274	รวม	937	28.62	3,274	รวม	2,183	21.39	10,205

ดัชนี 13				ดัชนี 14				ดัชนี 15				ดัชนี 16			
%ของครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียว				%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมด มีการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา				%ของประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป มี การศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา				%ของจำนวนครัวเรือนที่มีกรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัย โดยการเช่า			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
1	3	6.38	47	1	34	72.34	47	1	103	58.52	176	1	9	20.00	47
2	0	0.00	57	2	38	66.67	57	2	181	58.20	311	2	12	21.05	57
3	7	17.50	40	3	30	75.00	40	3	77	52.03	148	3	18	46.15	40
4	6	13.95	43	4	33	76.74	43	4	78	62.90	124	4	9	21.43	43
5	4	12.90	31	5	25	80.65	31	5	53	50.48	105	5	9	30.00	31
6	5	20.83	24	6	16	66.67	24	6	44	57.14	77	6	6	25.00	24
7	1	11.11	9	7	0	0.00	9	7	4	14.29	28	7	3	33.33	9
8	11	44.00	25	8	17	68.00	25	8	33	55.00	60	8	4	16.67	25
9	5	27.78	18	9	13	72.22	18	9	26	44.83	58	9	3	16.67	18
10	11	22.00	50	10	36	72.00	50	10	62	47.69	130	10	3	6.25	50
11	11	35.48	31	11	17	54.84	31	11	34	45.33	75	11	3	10.00	31
12	6	26.09	23	12	13	56.52	23	12	30	44.78	67	12	9	37.50	23
13	2	9.09	22	13	3	13.64	22	13	58	62.37	93	13	6	28.57	22
14	7	23.33	30	14	18	60.00	30	14	56	55.45	101	14	12	40.00	30
15	6	18.18	33	15	15	45.45	33	15	46	41.44	111	15	3	9.09	33
16	8	29.63	27	16	15	55.56	27	16	33	47.83	69	16	2	9.09	27
17	8	26.67	30	17	13	43.33	30	17	44	50.57	87	17	0	0.00	30
18	7	26.92	26	18	6	23.08	26	18	24	32.43	74	18	6	22.22	26
19	21	35.00	60	19	22	36.67	60	19	52	33.99	153	19	15	25.00	60
20	15	34.09	44	20	18	40.91	44	20	48	40.68	118	20	15	33.33	44
21	9	18.75	48	21	21	43.75	48	21	81	44.51	182	21	16	33.33	48
22	10	34.48	29	22	12	41.38	29	22	32	37.65	85	22	0	0.00	29
23	12	34.29	35	23	25	71.43	35	23	53	64.63	82	23	6	18.18	35
24	11	37.93	29	24	18	62.07	29	24	36	59.02	61	24	6	20.00	29
25	15	33.33	45	25	27	60.00	45	25	55	58.51	94	25	13	28.57	45
26	10	21.28	47	26	23	48.94	47	26	66	53.66	123	26	15	31.25	47
27	10	34.48	29	27	17	58.62	29	27	38	55.88	68	27	6	20.00	29
28	2	12.50	16	28	9	56.25	16	28	26	50.00	52	28	6	40.00	16
29	11	18.64	59	29	40	67.80	59	29	103	54.21	190	29	19	31.58	59
30	19	33.93	56	30	36	64.29	56	30	87	60.84	143	30	19	33.33	56
31	29	60.42	48	31	29	60.42	48	31	41	53.95	76	31	10	20.00	48
32	19	52.78	36	32	19	52.78	36	32	37	50.68	73	32	3	8.33	36
33	10	32.26	31	33	14	45.16	31	33	41	53.95	76	33	12	40.00	31
34	17	43.59	39	34	14	35.90	39	34	34	36.96	92	34	12	30.77	39
35	13	28.89	45	35	28	62.22	45	35	71	55.47	128	35	9	20.00	45
36	20	25.64	78	36	46	58.97	78	36	111	49.12	226	36	18	23.08	78
37	7	18.42	38	37	28	73.68	38	37	62	50.00	124	37	3	8.33	38
38	14	24.56	57	38	18	31.58	57	38	79	43.17	183	38	0	0.00	57
39	11	24.44	45	39	15	33.33	45	39	55	35.95	153	39	6	13.33	45
40	16	26.23	61	40	34	55.74	61	40	83	44.86	185	40	12	20.00	61
41	7	29.17	24	41	19	79.17	24	41	38	64.41	59	41	0	0.00	24
42	14	25.45	55	42	30	54.55	55	42	117	61.58	190	42	0	0.00	55
43	8	15.69	51	43	31	60.78	51	43	127	54.98	231	43	0	0.00	51

ดัชนี 13				ดัชนี 14				ดัชนี 15				ดัชนี 16			
%ของครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียว				%ของครัวเรือนที่มีสมาชิกทั้งหมด มีการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา				%ของประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป มีการศึกษาด้านต่ำกว่าอนุปริญญา				%ของจำนวนครัวเรือนที่มีกรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัยโดยการเช่า			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
44	7	14.29	49	44	36	73.47	49	44	156	68.72	227	44	25	50.00	49
45	7	14.89	47	45	38	80.85	47	45	152	64.68	235	45	6	13.33	47
46	9	23.68	38	46	24	63.16	38	46	71	69.61	102	46	0	0.00	38
47	13	36.11	36	47	17	47.22	36	47	52	59.77	87	47	12	33.33	36
48	10	25.64	39	48	21	53.85	39	48	80	57.55	139	48	15	38.46	39
49	7	21.88	32	49	26	81.25	32	49	52	61.18	85	49	6	20.00	32
50	12	19.35	62	50	35	56.45	62	50	118	56.19	210	50	28	45.00	62
51	9	29.03	31	51	27	87.10	31	51	54	60.67	89	51	3	10.00	31
52	4	19.05	21	52	13	61.90	21	52	29	48.33	60	52	3	14.29	21
53	2	14.29	14	53	8	57.14	14	53	20	48.78	41	53	11	80.00	14
54	24	43.64	55	54	35	63.64	55	54	68	61.26	111	54	37	66.66	55
55	10	27.78	36	55	25	69.44	36	55	65	63.11	103	55	21	58.33	36
56	5	41.67	12	56	5	41.67	12	56	14	42.42	33	56	0	0.00	12
57	5	20.83	24	57	14	58.33	24	57	35	52.24	67	57	6	25.00	24
58	9	28.13	32	58	19	59.38	32	58	46	58.23	79	58	3	10.00	32
59	7	41.18	17	59	13	76.47	17	59	28	65.12	43	59	0	0.00	17
60	19	27.14	70	60	45	64.29	70	60	155	65.13	238	60	3	4.35	70
61	15	48.39	31	61	15	48.39	31	61	98	68.06	144	61	3	10.00	31
62	13	31.71	41	62	21	51.22	41	62	60	57.14	105	62	3	7.69	41
63	12	16.22	74	63	45	60.81	74	63	149	55.39	269	63	7	10.00	74
64	19	28.36	67	64	53	79.10	67	64	120	64.52	186	64	6	9.09	67
65	18	42.86	42	65	27	64.29	42	65	107	61.14	175	65	9	21.43	42
66	11	47.83	23	66	14	60.87	23	66	54	56.25	96	66	0	0.00	23
67	8	22.86	35	67	26	74.29	35	67	84	59.15	142	67	0	0.00	35
68	5	31.25	16	68	6	37.50	16	68	26	57.78	45	68	0	0.00	16
69	9	40.91	22	69	15	68.18	22	69	29	63.04	46	69	6	25.00	22
70	10	17.86	56	70	30	53.57	56	70	107	59.12	181	70	3	5.56	56
71	14	30.43	46	71	28	60.87	46	71	69	55.65	124	71	0	0.00	46
72	3	17.65	17	72	9	52.94	17	72	24	43.64	55	72	3	16.67	17
73	12	22.64	53	73	29	54.72	53	73	86	56.21	153	73	12	23.53	53
74	12	21.82	55	74	40	72.73	55	74	111	53.62	207	74	12	22.22	55
75	8	13.79	58	75	32	55.17	58	75	126	55.75	226	75	12	21.05	58
76	8	34.78	23	76	10	43.48	23	76	29	47.54	61	76	0	0.00	23
77	10	33.33	30	77	15	50.00	30	77	46	54.76	84	77	6	20.00	30
78	21	44.68	47	78	24	51.06	47	78	46	40.71	113	78	9	20.00	47
79	14	40.00	35	79	23	65.71	35	79	49	59.04	83	79	6	18.18	35
80	15	33.33	45	80	25	55.56	45	80	58	57.43	101	80	6	13.33	45
81	7	21.88	32	81	20	62.50	32	81	54	58.70	92	81	6	20.00	32
82	3	12.50	24	82	11	45.83	24	82	39	45.35	86	82	3	12.50	24
83	5	13.89	36	83	22	61.11	36	83	75	57.69	130	83	0	0.00	36
84	2	11.76	17	84	14	82.35	17	84	44	68.75	64	84	6	33.33	17
85	6	15.00	40	85	21	52.50	40	85	87	53.05	164	85	6	15.38	40
86	4	17.39	23	86	12	52.17	23	86	47	56.63	83	86	3	12.50	23
รวม	861	26.30	3,274	รวม	1,923	58.74	3,274	รวม	5,578	54.66	10,205	รวม	647	19.77	3,274

หน่วยพื้นที่	index1_S	index2_S	index3_S	index4_S	index5_S	index6_S	index7_S	index8_S	index9_S	index10_S	index11_S	index12_S	index13_S	index14_S	index15_S	index16_S
1	27.66	31.91	34.04	48.94	6.38	46.81	53.19	16.48	7.39	14.89	36.17	27.27	6.38	72.34	58.52	20.00
2	77.19	70.18	35.09	96.49	1.75	3.51	61.40	36.66	4.18	0.00	5.26	9.65	0.00	66.67	58.20	21.05
3	62.50	65.00	37.50	90.00	7.50	37.50	47.50	19.59	7.43	12.50	25.00	20.27	17.50	75.00	52.03	46.15
4	30.23	67.44	30.23	48.84	2.33	46.51	37.21	16.13	8.87	20.93	32.56	23.39	13.95	76.74	62.90	21.43
5	22.58	48.39	0.00	100.00	6.45	25.81	70.97	45.71	1.90	9.68	16.13	13.33	12.90	80.65	50.48	30.00
6	41.67	62.50	16.67	87.50	0.00	45.83	45.83	19.48	7.79	16.67	25.00	16.88	20.83	66.67	57.14	25.00
7	0.00	0.00	0.00	44.44	11.11	11.11	0.00	7.14	0.00	11.11	11.11	3.57	11.11	0.00	14.29	33.33
8	36.00	56.00	16.00	88.00	8.00	60.00	44.00	26.67	1.67	32.00	40.00	25.00	44.00	68.00	55.00	16.67
9	55.56	55.56	22.22	77.78	0.00	61.11	50.00	31.03	6.90	22.22	22.22	15.52	27.78	72.22	44.83	16.67
10	42.00	68.00	14.00	68.00	10.00	64.00	44.00	9.23	7.69	18.00	30.00	21.54	22.00	72.00	47.69	6.25
11	32.26	54.84	16.13	67.74	6.45	58.06	38.71	17.33	6.67	22.58	25.81	26.67	35.48	54.84	45.33	10.00
12	13.04	34.78	13.04	86.96	0.00	34.78	30.43	11.94	2.99	17.39	26.09	20.90	26.09	56.52	44.78	37.50
13	27.27	50.00	18.18	72.73	4.55	18.18	36.36	33.33	0.00	9.09	9.09	18.28	9.09	13.64	62.37	28.57
14	16.67	30.00	3.33	66.67	10.00	33.33	40.00	29.70	1.98	23.33	23.33	20.79	23.33	60.00	55.45	40.00
15	15.15	24.24	15.15	63.64	3.03	42.42	27.27	19.82	7.21	12.12	15.15	12.61	18.18	45.45	41.44	9.09
16	7.41	33.33	7.41	66.67	0.00	33.33	29.63	11.59	1.45	25.93	33.33	26.09	29.63	55.56	47.83	9.09
17	10.00	26.67	13.33	73.33	6.67	30.00	20.00	22.99	5.75	10.00	16.67	22.99	26.67	43.33	50.57	0.00
18	0.00	19.23	3.85	84.62	11.54	38.46	7.69	6.76	6.76	34.62	50.00	32.43	26.92	23.08	32.43	22.22
19	11.67	30.00	11.67	93.33	6.67	50.00	11.67	9.15	0.65	11.67	21.67	16.34	35.00	36.67	33.99	25.00
20	6.82	22.73	9.09	77.27	4.55	45.45	6.82	5.08	0.00	20.45	27.27	22.03	34.09	40.91	40.68	33.33
21	0.00	14.58	4.17	97.92	10.42	35.42	20.83	20.88	1.10	8.33	18.75	16.48	18.75	43.75	44.51	33.33
22	0.00	34.48	3.45	89.66	6.90	44.83	17.24	12.94	0.00	10.34	24.14	23.53	34.48	41.38	37.65	0.00
23	5.71	34.29	5.71	100.00	17.14	60.00	65.71	15.85	6.10	57.14	68.57	53.66	34.29	71.43	64.63	18.18
24	3.45	27.59	6.90	100.00	6.90	62.07	51.72	31.15	4.92	34.48	34.48	31.15	37.93	62.07	59.02	20.00
25	6.67	15.56	4.44	97.78	11.11	66.67	40.00	9.57	8.51	31.11	37.78	40.43	33.33	60.00	58.51	28.57
26	6.38	29.79	10.64	74.47	10.64	57.45	19.15	4.88	5.69	21.28	29.79	30.89	21.28	48.94	53.66	31.25
27	20.69	62.07	10.34	72.41	6.90	51.72	41.38	20.59	0.00	27.59	41.38	29.41	34.48	58.62	55.88	20.00
28	6.25	37.50	12.50	37.50	6.25	43.75	18.75	3.85	7.69	12.50	31.25	17.31	12.50	56.25	50.00	40.00
29	32.20	50.85	6.78	62.71	8.47	47.46	42.37	19.47	5.26	16.95	32.20	16.84	18.64	67.80	54.21	31.58
30	21.43	50.00	5.36	50.00	5.36	50.00	21.43	10.49	3.50	25.00	30.36	23.78	33.93	64.29	60.84	33.33
31	0.00	33.33	2.08	60.42	2.08	62.50	14.58	6.58	0.00	56.25	58.33	53.95	60.42	60.42	53.95	20.00
32	8.33	47.22	5.56	66.67	5.56	44.44	5.56	4.11	2.74	27.78	36.11	34.25	52.78	52.78	50.68	8.33
33	9.68	38.71	9.68	67.74	16.13	51.61	22.58	7.89	6.58	16.13	32.26	21.05	32.26	45.16	53.95	40.00
34	10.26	43.59	12.82	74.36	2.56	58.97	25.64	11.96	5.43	25.64	38.46	29.35	43.59	35.90	36.96	30.77
35	20.00	60.00	6.67	82.22	4.44	64.44	53.33	22.66	7.81	15.56	26.67	21.88	28.89	62.22	55.47	20.00
36	25.64	55.13	2.56	73.08	3.85	52.56	47.44	25.22	7.08	14.10	29.49	17.26	25.64	58.97	49.12	23.08
37	34.21	55.26	13.16	84.21	5.26	63.16	63.16	26.61	7.26	13.16	31.58	16.13	18.42	73.68	50.00	8.33
38	87.72	31.58	7.02	71.93	7.02	45.61	24.56	19.67	8.20	5.26	8.77	7.65	24.56	31.58	43.17	0.00
39	15.56	31.11	13.33	64.44	2.22	40.00	28.89	18.95	11.76	13.33	24.44	16.99	24.44	33.33	35.95	13.33
40	24.59	52.46	4.92	96.72	9.84	59.02	45.90	19.46	11.55	21.31	34.43	20.54	26.23	55.74	44.86	20.00
41	12.50	33.33	4.17	100.00	4.17	45.83	25.00	11.86	0.00	25.00	29.17	30.51	29.17	79.17	64.41	0.00
42	3.64	10.91	3.64	94.55	1.82	34.55	32.73	39.47	3.16	3.64	9.09	12.63	25.45	54.55	61.58	0.00
43	0.00	11.76	0.00	96.08	1.96	19.61	56.86	40.69	0.00	3.92	13.73	12.99	15.69	60.78	54.98	0.00

หน่วยพื้นที่	index1_S	index2_S	index3_S	index4_S	index5_S	index6_S	index7_S	index8_S	index9_S	index10_S	index11_S	index12_S	index13_S	index14_S	index15_S	index16_S
44	6.12	18.37	8.16	93.88	4.08	36.73	63.27	48.02	0.88	10.20	16.33	11.45	14.29	73.47	68.72	50.00
45	4.26	14.89	6.38	91.49	4.26	17.02	63.83	49.36	0.43	2.13	10.64	8.94	14.89	80.85	64.68	13.33
46	2.63	5.26	2.63	92.11	10.53	28.95	52.63	41.18	1.96	28.95	28.95	30.39	23.68	63.16	69.61	0.00
47	5.56	25.00	5.56	83.33	8.33	55.56	30.56	16.09	3.45	27.78	33.33	36.78	36.11	47.22	59.77	33.33
48	20.51	41.03	0.00	100.00	10.26	35.90	58.97	29.50	6.47	20.51	35.90	25.90	25.64	53.85	57.55	38.46
49	53.13	78.13	21.88	46.88	9.38	65.63	43.75	16.47	8.24	18.75	43.75	25.88	21.88	81.25	61.18	20.00
50	24.19	51.61	12.90	61.29	9.68	32.26	35.48	27.62	4.29	12.90	22.58	20.00	19.35	56.45	56.19	45.00
51	45.16	77.42	35.48	41.94	6.45	48.39	61.29	39.33	5.62	0.00	9.68	11.24	29.03	87.10	60.67	10.00
52	38.10	76.19	42.86	38.10	0.00	57.14	42.86	25.00	11.67	14.29	23.81	20.00	19.05	61.90	48.33	14.29
53	21.43	42.86	21.43	64.29	0.00	28.57	42.86	19.51	17.07	7.14	21.43	12.20	14.29	57.14	48.78	80.00
54	3.64	10.91	9.09	23.64	7.27	56.36	25.45	12.61	6.31	27.27	30.91	33.33	43.64	63.64	61.26	66.66
55	0.00	5.56	5.56	22.22	5.56	44.44	38.89	22.33	8.74	27.78	27.78	22.33	27.78	69.44	63.11	58.33
56	33.33	50.00	8.33	58.33	8.33	41.67	8.33	9.09	0.00	25.00	41.67	30.30	41.67	41.67	42.42	0.00
57	4.17	12.50	12.50	25.00	8.33	45.83	50.00	25.37	8.96	12.50	20.83	16.42	20.83	58.33	52.24	25.00
58	18.75	75.00	6.25	65.63	6.25	68.75	68.75	11.39	8.86	46.88	56.25	44.30	28.13	59.38	58.23	10.00
59	41.18	88.24	5.88	82.35	5.88	76.47	52.94	18.60	11.63	41.18	47.06	39.53	41.18	76.47	65.12	0.00
60	41.43	60.00	25.71	95.71	5.71	48.57	71.43	35.29	9.66	17.14	28.57	25.21	27.14	64.29	65.13	4.35
61	51.61	64.52	38.71	100.00	9.68	38.71	70.97	56.25	9.72	16.13	29.03	20.83	48.39	48.39	68.06	10.00
62	17.07	56.10	12.20	70.73	4.88	56.10	41.46	20.95	5.71	19.51	29.27	27.62	31.71	51.22	57.14	7.69
63	45.95	60.81	24.32	93.24	2.70	44.59	45.95	29.74	4.83	10.81	20.27	15.99	16.22	60.81	55.39	10.00
64	50.75	82.09	13.43	79.10	2.99	49.25	58.21	27.96	6.99	29.85	40.30	23.66	28.36	79.10	64.52	9.09
65	50.00	52.38	42.86	95.24	9.52	42.86	52.38	38.86	8.57	9.52	33.33	20.57	42.86	64.29	61.14	21.43
66	73.91	69.57	26.09	91.30	8.70	60.87	65.22	39.58	11.46	17.39	30.43	20.83	47.83	60.87	56.25	0.00
67	71.43	82.86	28.57	91.43	2.86	48.57	74.29	40.85	5.63	20.00	34.29	21.83	22.86	74.29	59.15	0.00
68	56.25	75.00	37.50	100.00	6.25	62.50	68.75	42.22	8.89	6.25	6.25	11.11	31.25	37.50	57.78	0.00
69	27.27	59.09	13.64	81.82	4.55	63.64	54.55	30.43	0.00	27.27	36.36	23.91	40.91	68.18	63.04	25.00
70	62.50	64.29	16.07	69.64	8.93	33.93	50.00	29.83	7.18	19.64	26.79	18.23	17.86	53.57	59.12	5.56
71	28.26	54.35	15.22	80.43	6.52	67.39	50.00	20.16	7.26	26.09	36.96	29.03	30.43	60.87	55.65	0.00
72	5.88	17.65	17.65	64.71	5.88	47.06	11.76	5.45	3.64	5.88	11.76	9.09	17.65	52.94	43.64	16.67
73	16.98	39.62	30.19	60.38	5.66	49.06	52.83	24.84	11.11	13.21	28.30	22.88	22.64	54.72	56.21	23.53
74	18.18	34.55	12.73	70.91	9.09	43.64	38.18	25.12	4.35	14.55	30.91	19.81	21.82	72.73	53.62	22.22
75	29.31	36.21	27.59	67.24	8.62	32.76	31.03	29.65	5.31	12.07	24.14	19.47	13.79	55.17	55.75	21.05
76	13.04	52.17	30.43	56.52	4.35	60.87	21.74	14.75	3.28	34.78	39.13	27.87	34.78	43.48	47.54	0.00
77	30.00	43.33	23.33	76.67	10.00	43.33	20.00	16.67	2.38	23.33	36.67	29.76	33.33	50.00	54.76	20.00
78	38.30	57.45	19.15	55.32	12.77	68.09	48.94	12.39	7.08	44.68	51.06	42.48	44.68	51.06	40.71	20.00
79	20.00	51.43	34.29	68.57	11.43	62.86	54.29	14.46	14.46	22.86	34.29	27.71	40.00	65.71	59.04	18.18
80	22.22	57.78	31.11	57.78	11.11	68.89	42.22	12.87	8.91	26.67	37.78	31.68	33.33	55.56	57.43	13.33
81	18.75	43.75	28.13	65.63	3.13	46.88	31.25	18.48	4.35	15.63	25.00	19.57	21.88	62.50	58.70	20.00
82	20.83	45.83	16.67	83.33	4.17	45.83	58.33	27.91	9.30	16.67	25.00	18.60	12.50	45.83	45.35	12.50
83	47.22	72.22	30.56	72.22	8.33	44.44	50.00	31.54	3.85	13.89	22.22	16.15	13.89	61.11	57.69	0.00
84	58.82	64.71	35.29	70.59	5.88	29.41	76.47	40.63	6.25	11.76	29.41	26.56	11.76	82.35	68.75	33.33
85	35.00	47.50	15.00	85.00	0.00	27.50	60.00	38.41	3.05	10.00	22.50	19.51	15.00	52.50	53.05	15.38
86	0.00	39.13	17.39	65.22	0.00	26.09	43.48	37.35	1.20	4.35	13.04	18.07	17.39	52.17	56.63	12.50

ตารางที่ 92 การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน โดยใช้วิธี Z-score normalization

หน่วยพื้นที่	Zindex1_S	Zindex2_S	Zindex3_S	Zindex4_S	Zindex5_S	Zindex6_S	Zindex7_S	Zindex8_S	Zindex9_S	Zindex10_S	Zindex11_S	Zindex12_S	Zindex13_S	Zindex14_S	Zindex15_S	Zindex16_S
1	0.1209	-0.6369	1.6202	-1.3309	0.0203	0.0197	0.6392	-0.5365	0.4847	-0.3768	0.6399	0.4683	-1.8009	0.9616	0.5123	0.0164
2	2.5164	1.2263	1.7125	1.1792	-1.2418	-2.9871	1.0891	1.1338	-0.3779	-1.7039	-2.0032	-1.4292	-2.3684	0.5863	0.4782	0.0826
3	1.8060	0.9741	1.9242	0.8366	0.3256	-0.6268	0.3274	-0.2791	0.4955	-0.5898	-0.3152	-0.2855	-0.8117	1.1376	-0.1789	1.6649
4	0.2452	1.0929	1.2855	-1.3362	-1.0837	-0.0011	-0.2364	-0.5655	0.8824	0.1615	0.3312	0.0505	-1.1275	1.2527	0.9788	0.1065
5	-0.1248	0.1655	-1.3706	1.3645	0.0394	-1.4386	1.6134	1.8828	-0.9906	-0.8412	-1.0737	-1.0329	-1.2209	1.5115	-0.3440	0.6468
6	0.7985	0.8524	0.0941	0.7047	-1.7188	-0.0483	0.2359	-0.2882	0.5922	-0.2182	-0.3152	-0.6506	-0.5155	0.5863	0.3653	0.3316
7	-1.2168	-2.1904	-1.3706	-1.5684	1.3096	-2.4594	-2.2752	-1.3096	-1.5012	-0.7137	-1.5030	-2.0839	-1.3801	-3.8256	-4.1982	0.8567
8	0.5243	0.5360	0.0352	0.7311	0.4619	0.9357	0.1357	0.3069	-1.0524	1.1481	0.9674	0.2239	1.5455	0.6744	0.1374	-0.1935
9	1.4703	0.5145	0.5817	0.1915	-1.7188	1.0127	0.4644	0.6678	0.3530	0.2764	-0.5530	-0.7970	0.1027	0.9536	-0.9457	-0.1935
10	0.8145	1.1202	-0.1405	-0.3247	1.0070	1.2134	0.1357	-1.1366	0.5653	-0.0997	0.1123	-0.1488	-0.4114	0.9391	-0.6411	-0.8504
11	0.3434	0.4795	0.0466	-0.3385	0.0394	0.8010	-0.1542	-0.4661	0.2912	0.3085	-0.2460	0.4037	0.7876	-0.1965	-0.8925	-0.6140
12	-0.5862	-0.4971	-0.2249	0.6762	-1.7188	-0.8157	-0.6079	-0.9123	-0.6977	-0.1540	-0.2220	-0.2177	-0.0476	-0.0853	-0.9510	1.1196
13	0.1021	0.2438	0.2267	-0.0750	-0.4785	-1.9684	-0.2830	0.8582	-1.5012	-0.8937	-1.6757	-0.4998	-1.5598	-2.9230	0.9223	0.5567
14	-0.4106	-0.7299	-1.0780	-0.3949	1.0070	-0.9164	-0.0835	0.5577	-0.9691	0.3754	-0.4580	-0.2295	-0.2951	0.1450	0.1853	1.2772
15	-0.4841	-1.0103	-0.0395	-0.5549	-0.8929	-0.2851	-0.7810	-0.2601	0.4363	-0.6237	-1.1575	-1.1104	-0.7512	-0.8179	-1.3067	-0.6714
16	-0.8584	-0.5677	-0.7195	-0.3949	-1.7188	-0.9164	-0.6517	-0.9412	-1.1115	0.6071	0.3971	0.3412	0.2673	-0.1489	-0.6262	-0.6714
17	-0.7332	-0.8920	-0.1994	-0.0434	0.0993	-1.1476	-1.1794	0.0023	0.0440	-0.8126	-1.0275	0.0074	0.0040	-0.9582	-0.3344	-1.2445
18	-1.2168	-1.2542	-1.0323	0.5526	1.4268	-0.5601	-1.8539	-1.3410	0.3154	1.3816	1.8225	1.0240	0.0262	-2.2983	-2.2663	0.1563
19	-0.6524	-0.7299	-0.3453	1.0124	0.0993	0.2413	-1.6358	-1.1432	-1.3265	-0.6638	-0.6000	-0.7087	0.7449	-1.3989	-2.1002	0.3316
20	-0.8870	-1.0838	-0.5719	0.1646	-0.4785	-0.0747	-1.9015	-1.4801	-1.5012	0.1187	-0.1211	-0.0960	0.6640	-1.1184	-1.3877	0.8567
21	-1.2168	-1.4806	-1.0042	1.2547	1.1215	-0.7712	-1.1339	-0.1723	-1.2056	-0.9615	-0.8497	-0.6937	-0.7005	-0.9304	-0.9798	0.8567
22	-1.2168	-0.5117	-1.0675	0.8187	0.1620	-0.1178	-1.3306	-0.8295	-1.5012	-0.7823	-0.3888	0.0656	0.6987	-1.0872	-1.7104	-1.2445
23	-0.9407	-0.5210	-0.8689	1.3645	2.9533	0.9357	1.3252	-0.5886	0.1381	3.3886	3.4104	3.3102	0.6818	0.9013	1.1630	-0.0984
24	-1.0500	-0.8472	-0.7644	1.3645	0.1620	1.0794	0.5587	0.6777	-0.1790	1.3691	0.4954	0.8861	1.0056	0.2819	0.5655	0.0164
25	-0.8942	-1.4329	-0.9805	1.2473	1.3096	1.3988	-0.0835	-1.1084	0.7857	1.0687	0.7776	1.8855	0.5964	0.1450	0.5112	0.5567
26	-0.9083	-0.7401	-0.4358	0.0168	1.1815	0.7586	-1.2260	-1.4966	0.0279	0.1927	0.0944	0.8581	-0.4755	-0.5870	-0.0053	0.7256
27	-0.2162	0.8315	-0.4621	-0.0919	0.1620	0.3607	-0.0079	-0.1963	-1.5012	0.7550	1.0854	0.6988	0.6987	0.0536	0.2311	0.0164
28	-0.9145	-0.3647	-0.2723	-1.9348	-0.0152	-0.1928	-1.2479	-1.5819	0.5653	-0.5898	0.2192	-0.6043	-1.2565	-0.1032	-0.3951	1.2772
29	0.3405	0.2852	-0.7749	-0.6040	0.5900	0.0649	0.0463	-0.2890	-0.0877	-0.1932	0.3004	-0.6549	-0.7103	0.6611	0.0533	0.7464
30	-0.1804	0.2438	-0.8997	-1.2749	-0.2578	0.2413	-1.1010	-1.0323	-0.5606	0.5242	0.1431	0.0925	0.6498	0.4288	0.7594	0.8567
31	-1.2168	-0.5677	-1.1879	-0.7249	-1.1518	1.1093	-1.4764	-1.3559	-1.5012	3.3093	2.5348	3.3414	3.0061	0.1727	0.0256	0.0164
32	-0.8139	0.1085	-0.8821	-0.3949	-0.2032	-0.1449	-1.9706	-1.5603	-0.7649	0.7720	0.6348	1.2200	2.3265	-0.3328	-0.3227	-0.7193
33	-0.7487	-0.3058	-0.5201	-0.3385	2.6780	0.3531	-1.0380	-1.2475	0.2670	-0.2663	0.3056	-0.2015	0.5012	-0.8371	0.0256	1.2772
34	-0.7206	-0.0682	-0.2442	0.0110	-1.0210	0.8641	-0.8703	-0.9106	-0.0420	0.5812	0.8357	0.6923	1.5090	-1.4499	-1.7839	0.6954
35	-0.2495	0.7307	-0.7846	0.4259	-0.5085	1.2440	0.6469	-0.0250	0.5976	-0.3171	-0.1724	-0.1121	0.2014	0.2919	0.1875	0.0164
36	0.0232	0.4936	-1.1457	-0.0566	-0.6694	0.4190	0.3241	0.1869	0.4014	-0.4472	0.0687	-0.6097	-0.0877	0.0768	-0.4888	0.2106
37	0.4377	0.4999	-0.2143	0.5310	-0.2850	1.1551	1.1855	0.3020	0.4498	-0.5310	0.2474	-0.7313	-0.7299	1.0502	-0.3951	-0.7193
38	3.0257	-0.6529	-0.7538	-0.1173	0.1947	-0.0636	-0.9295	-0.2725	0.7024	-1.2351	-1.7031	-1.6445	-0.1837	-1.7358	-1.1225	-1.2445
39	-0.4643	-0.6758	-0.1994	-0.5127	-1.1137	-0.4532	-0.6923	-0.3321	1.6590	-0.5159	-0.3631	-0.6387	-0.1944	-1.6200	-1.8914	-0.4041
40	-0.0275	0.3636	-0.9383	1.1914	0.9634	0.8676	0.2398	-0.2898	1.5489	0.1953	0.4911	-0.2564	-0.0352	-0.1370	-0.9425	0.0164
41	-0.6123	-0.5677	-1.0042	1.3645	-0.5821	-0.0483	-0.9054	-0.9189	-1.5012	0.5242	0.0413	0.8172	0.2264	1.4135	1.1396	-1.2445
42	-1.0408	-1.6592	-1.0508	1.0768	-1.2227	-0.8316	-0.4819	1.3664	-0.6520	-1.3795	-1.6757	-1.1083	-0.1046	-0.2157	0.8382	-1.2445
43	-1.2168	-1.6179	-1.3706	1.1576	-1.1845	-1.8691	0.8403	1.4673	-1.5012	-1.3545	-1.2789	-1.0695	-0.9727	0.1966	0.1353	-1.2445

หน่วยพื้นที่	Zindex1_S	Zindex2_S	Zindex3_S	Zindex4_S	Zindex5_S	Zindex6_S	Zindex7_S	Zindex8_S	Zindex9_S	Zindex10_S	Zindex11_S	Zindex12_S	Zindex13_S	Zindex14_S	Zindex15_S	Zindex16_S
44	-0.9208	-1.2961	-0.6536	1.0414	-0.6067	-0.6803	1.1915	2.0740	-1.2647	-0.7948	-1.0566	-1.2353	-1.0972	1.0363	1.5986	1.9077
45	-1.0108	-1.4655	-0.8100	0.9153	-0.5576	-2.0490	1.2222	2.1849	-1.3856	-1.5140	-1.5432	-1.5056	-1.0439	1.5247	1.1683	-0.4041
46	-1.0896	-1.9343	-1.1395	0.9480	1.1515	-1.2205	0.6085	1.5079	-0.9745	0.8762	0.0225	0.8043	-0.2620	0.3541	1.6934	-1.2445
47	-0.9479	-0.9733	-0.8821	0.4845	0.5518	0.6273	-0.6008	-0.5688	-0.5741	0.7720	0.3971	1.4924	0.8437	-0.7008	0.6454	0.8567
48	-0.2249	-0.1929	-1.3706	1.3645	1.0779	-0.7379	0.9559	0.5412	0.2375	0.1240	0.6168	0.3208	-0.0877	-0.2620	0.4090	1.1802
49	1.3528	1.6133	0.5518	-1.4396	0.8380	1.3266	0.1220	-0.5373	0.7131	-0.0328	1.2881	0.3186	-0.4221	1.5512	0.7956	0.0164
50	-0.0469	0.3222	-0.2372	-0.6789	0.9198	-0.9907	-0.3312	0.3856	-0.3483	-0.5542	-0.5222	-0.3146	-0.6472	-0.0900	0.2641	1.5924
51	0.9673	1.5788	1.7468	-1.7004	0.0394	0.1294	1.0830	1.3548	0.0091	-1.7039	-1.6252	-1.2579	0.2139	1.9383	0.7413	-0.6140
52	0.6259	1.5189	2.3952	-1.9031	-1.7188	0.7371	0.0732	0.1687	1.6348	-0.4303	-0.4170	-0.3146	-0.6738	0.2707	-0.5730	-0.3436
53	-0.1804	-0.1038	0.5123	-0.5206	-1.7188	-1.2469	0.0732	-0.2857	3.0860	-1.0675	-0.6205	-1.1546	-1.0972	-0.0443	-0.5250	3.7989
54	-1.0408	-1.6592	-0.5719	-2.6665	0.2629	0.6829	-0.8808	-0.8568	0.1945	0.7265	0.1901	1.1209	1.5135	0.3858	0.8041	2.9579
55	-1.2168	-1.9197	-0.8821	-2.7414	-0.2032	-0.1449	-0.1443	-0.0523	0.8475	0.7720	-0.0775	-0.0637	0.1027	0.7697	1.0011	2.4328
56	0.3952	0.2438	-0.6387	-0.8352	0.5518	-0.3372	-1.8188	-1.1482	-1.5012	0.5242	1.1102	0.7946	1.3382	-1.0681	-1.2024	-1.2445
57	-1.0151	-1.5818	-0.2723	-2.5947	0.5518	-0.0483	0.4644	0.1993	0.9066	-0.5898	-0.6718	-0.7001	-0.5155	0.0344	-0.1565	0.3316
58	-0.3100	1.4610	-0.8215	-0.4498	-0.0152	1.5433	1.4918	-0.9578	0.8797	2.4742	2.3569	2.3023	0.1338	0.1039	0.4814	-0.6140
59	0.7748	2.1055	-0.8540	0.4328	-0.1160	2.0794	0.6255	-0.3610	1.6241	1.9662	1.5711	1.7886	1.2947	1.2349	1.2152	-1.2445
60	0.7869	0.7307	0.8883	1.1381	-0.1624	0.1419	1.6386	1.0204	1.0947	-0.1763	-0.0100	0.2465	0.0458	0.4288	1.2163	-0.9702
61	1.2793	0.9507	2.0306	1.3645	0.9198	-0.5428	1.6134	2.7552	1.1108	-0.2663	0.0294	-0.2252	1.9360	-0.6234	1.5283	-0.6140
62	-0.3912	0.5408	-0.2987	-0.1806	-0.3886	0.6648	-0.0035	-0.1665	0.0333	0.0349	0.0499	0.5060	0.4523	-0.4361	0.3653	-0.7597
63	1.0055	0.7701	0.7662	1.0077	-0.9828	-0.1344	0.2425	0.5610	-0.2032	-0.7405	-0.7197	-0.7464	-0.9256	0.1986	0.1789	-0.6140
64	1.2377	1.8061	-0.1906	0.2612	-0.9038	0.1892	0.9143	0.4137	0.3772	0.9564	0.9931	0.0796	0.1543	1.4089	1.1513	-0.6714
65	1.2014	0.3597	2.3952	1.1132	0.8762	-0.2546	0.5948	1.3159	0.8018	-0.8554	0.3971	-0.2532	1.4441	0.4288	0.7913	0.1065
66	2.3578	1.1966	0.9217	0.9053	0.6527	0.9961	1.2984	1.3755	1.5784	-0.1540	0.1491	-0.2252	1.8862	0.2025	0.2705	-1.2445
67	2.2378	1.8436	1.1396	0.9121	-0.9392	0.1419	1.7953	1.4806	0.0118	0.0786	0.4791	-0.1175	-0.3349	1.0906	0.5794	-1.2445
68	1.5037	1.4610	1.9242	1.3645	-0.0152	1.1093	1.4918	1.5940	0.8878	-1.1469	-1.9185	-1.2719	0.4114	-1.3440	0.4335	-1.2445
69	0.1021	0.6864	-0.1722	0.4048	-0.4785	1.1884	0.7137	0.6181	-1.5012	0.7265	0.6561	0.1065	1.2706	0.6863	0.9937	0.3316
70	1.8060	0.9395	0.0414	-0.2382	0.7154	-0.8747	0.4644	0.5685	0.4283	0.0465	-0.1622	-0.5052	-0.7797	-0.2806	0.5762	-0.8939
71	0.1500	0.4556	-0.0333	0.3314	0.0585	1.4488	0.4644	-0.2319	0.4498	0.6213	0.7075	0.6578	0.3384	0.2025	0.2066	-1.2445
72	-0.9324	-1.3311	0.1802	-0.4984	-0.1160	0.0371	-1.6309	-1.4494	-0.5230	-1.1798	-1.4474	-1.4895	-0.7984	-0.3223	-1.0724	-0.1935
73	-0.3956	-0.2615	1.2820	-0.7270	-0.1760	0.1760	0.6195	0.1555	1.4844	-0.5266	-0.0331	-0.0045	-0.3545	-0.2045	0.2663	0.2389
74	-0.3376	-0.5083	-0.2521	-0.1711	0.7590	-0.2004	-0.1832	0.1786	-0.3322	-0.4071	0.1901	-0.3351	-0.4274	0.9874	-0.0096	0.1563
75	0.2007	-0.4275	1.0535	-0.3649	0.6309	-0.9559	-0.5750	0.5536	-0.0742	-0.6282	-0.3888	-0.3717	-1.1417	-0.1747	0.2173	0.0826
76	-0.5862	0.3495	1.3031	-0.9308	-0.5331	0.9961	-1.0840	-0.6797	-0.6198	1.3958	0.8930	0.5329	0.7254	-0.9483	-0.6571	-1.2445
77	0.2341	-0.0809	0.6792	0.1330	1.0070	-0.2219	-1.1794	-0.5208	-0.8616	0.3754	0.6827	0.7365	0.5964	-0.5168	0.1119	0.0164
78	0.6355	0.6065	0.3120	-0.9941	1.7621	1.4975	0.4063	-0.8750	0.4014	2.2781	1.9131	2.1063	1.6060	-0.4467	-1.3845	0.0164
79	-0.2495	0.3135	1.6422	-0.2946	1.3968	1.1343	0.6995	-0.7037	2.3846	0.3335	0.4791	0.5157	1.1897	0.5228	0.5677	-0.0984
80	-0.1422	0.6226	1.3628	-0.8642	1.3096	1.5530	0.0381	-0.8353	0.8932	0.6730	0.7776	0.9432	0.5964	-0.1489	0.3962	-0.4041
81	-0.3100	-0.0604	1.1010	-0.4498	-0.8656	0.0246	-0.5630	-0.3710	-0.3322	-0.3109	-0.3152	-0.3609	-0.4221	0.3104	0.5315	0.0164
82	-0.2094	0.0408	0.0941	0.4845	-0.5821	-0.0483	0.9208	0.4096	0.9980	-0.2182	-0.3152	-0.4654	-1.2565	-0.7928	-0.8903	-0.4564
83	1.0669	1.3256	1.3145	-0.1020	0.5518	-0.1449	0.4644	0.7100	-0.4666	-0.4660	-0.5530	-0.7292	-1.1328	0.2184	0.4239	-1.2445
84	1.6280	0.9600	1.7301	-0.1880	-0.1160	-1.1886	1.9148	1.4624	0.1784	-0.6558	0.0619	0.3919	-1.3223	1.6240	1.6018	0.8567
85	0.4759	0.1221	-0.0527	0.5727	-1.7188	-1.3212	1.0123	1.2786	-0.6816	-0.8126	-0.5290	-0.3674	-1.0341	-0.3514	-0.0703	-0.2749
86	-1.2168	-0.2854	0.1573	-0.4715	-1.7188	-1.4191	0.1072	1.1909	-1.1787	-1.3162	-1.3379	-0.5224	-0.8215	-0.3732	0.3110	-0.4564

ตารางที่ 93 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดย One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Zindex1_S	Zindex2_S	Zindex3_S	Zindex4_S	Zindex5_S	Zindex6_S	Zindex7_S	Zindex8_S
N		86	86	86	86	86	86	86	86
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
Most Extreme	Absolute	.112	.073	.126	.086	.052	.075	.067	.101
Differences	Positive	.108	.051	.126	.086	.052	.049	.052	.101
	Negative	-.112	-.073	-.085	-.073	-.047	-.075	-.067	-.062
Test Statistic		.112	.073	.126	.086	.052	.075	.067	.101
Asymp. Sig. (2-tailed)		.010 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.002 <sup>c</sup>	.162 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.030 <sup>c</sup>

		Zindex9_S	Zindex10_S	Zindex11_S	Zindex12_S	Zindex13_S	Zindex14_S	Zindex15_S	Zindex16_S
N		86	86	86	86	86	86	86	86
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
Most Extreme	Absolute	.067	.096	.067	.097	.055	.087	.124	.107
Differences	Positive	.066	.096	.067	.097	.055	.043	.065	.103
	Negative	-.067	-.058	-.058	-.065	-.049	-.087	-.124	-.107
Test Statistic		.067	.096	.067	.097	.055	.087	.124	.107
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>	.048 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.044 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.148 <sup>c</sup>	.002 <sup>c</sup>	.017 <sup>c</sup>



### การทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดย One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

การทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ 16 ตัวแปรด้านความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม จาก 86 หน่วยพื้นที่เพื่อประเมินความเหมาะสมของข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หองค์ประกอบ โดยจำนวนหน่วยพื้นที่มากกว่า 50 หน่วยพื้นที่ ดังนั้นจึงใช้วิธีทดสอบแบบ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test โดยมีสมมติฐานที่กำหนดคือ

$H_0$ : ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

โดยจากตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test แสดงให้เห็นว่า มีสองตัวแปรคือ Zindex3\_S และ Zindex15\_S มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) มีค่าน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธ  $H_0$  หมายความว่า ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนข้อมูลจากทุกตัวแปรที่เหลือ มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) มีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับ  $H_0$  หมายความว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และไม่มีภาวะเบ้

จากข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ คือ ข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงปกติ อย่างไรก็ตาม ต้องมีการตรวจสอบลักษณะการแจกแจงหรือความเบ้ของข้อมูลเนื่องจากหากมีการแจกแจงเบ้ค่อนข้างมาก มีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดผิดปกติ(outlier)ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ถูกต้อง ดังนั้นจึงนำมาสู่การทดสอบความเบ้(skewness) ของตัวแปร Zindex3\_S และ Zindex15\_S ดังนี้

- การทดสอบความเบ้ของตัวแปร Zindex3\_S เท่ากับ 0.724 มีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวาเล็กน้อย เนื่องจากเฉลี่ย(0.00) มีค่ามากกว่าค่ามัธยฐาน (-0.2196) ไม่มาก

- การทดสอบความเบ้ของตัวแปร Zindex15\_S เท่ากับ -1.150 มีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้ายเล็กน้อย เนื่องจากเฉลี่ย(0.00) มีค่าน้อยกว่าค่ามัธยฐาน (0.1970) ไม่มาก

ดังนั้นตัวแปร Zindex3\_S และตัวแปร Zindex15\_S มีลักษณะการกระจายของข้อมูลที่มีความเบ้เล็กน้อยสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

**3.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดทั้งหมด (correlation matrix) ด้วยโปรแกรม SPSS Statistics Software** โดยใช้การวิเคราะห์ปัจจัยจากข้อมูลที่ได้จากการแปลงข้อมูลทั้งหมดให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกันโดยใช้วิธี Z-score normalization เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบ สามารถแสดงผลได้ดังนี้

ตารางที่ 94 KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.656
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	946.982
	df	120
	Sig.	.000

จากผลที่ได้สามารถนำไปสู่การพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล โดยมีค่าสถิติที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

(1) สถิติค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) เพื่อตรวจสอบภาพรวมว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นจะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่จากการพิจารณาค่า KMO โดยค่า KMO จะมีค่าจาก 0 ถึง 1 ถ้าได้ค่าเป็น 1 แสดงว่าความเหมาะสมเท่ากับ 100% ส่วนค่าอื่นๆเป็นดังนี้ (ยูทอ ไทยวรรณ, 2555)

ตารางที่ 95 ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ที่เหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)	ความเหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ
0.80 ขึ้นไป	เหมาะสมมากที่สุด
0.70-0.79	เหมาะสมมาก
0.60-0.69	เหมาะสมปานกลาง
0.50-0.59	เหมาะสมน้อย
น้อยกว่า 0.50	ไม่เหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีค่า KMO อยู่ที่ 0.656 จากตารางค่าความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบแสดงให้เห็นว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-0.69 ทำให้ตัวแปรชุดนี้มีความเหมาะสมปานกลางในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และมีค่า Sig = .000 แสดงว่ามีนัยสำคัญ ตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

(2) สถิติค่า Bartlett's Test of Sphericity ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ค่าความสัมพันธ์ดูในตาราง correlation matrix โดยมีสมมุติฐานดังนี้

$H_0$ : ตัวแปรต่างๆไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1$ : ตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กัน

จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าสถิติทดสอบมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ  $\chi^2 = 946.982$  โดยวิธี Bartlett's Test of Sphericity ค่า Sig = 0.000 แสดงว่ามีนัยยะสำคัญ นั่นคือตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กันสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

(3) พิจารณาค่าความแปรปรวนแต่ละตัวแปร โดยพิจารณาค่า MSA จาก anti-image correlation ที่แสดงไว้ในแนวทแยงของตาราง ซึ่งค่า anti-image correlation คือค่า communality ( $h^2$ ) ซึ่งค่าในแนวทแยงนี้ไม่ควรต่ำกว่า 0.5 และหากมีค่าต่ำกว่า 0.5 ควรตัดตัวแปรนั้นออกไปจากการวิเคราะห์ (ยูทอ ไทยวรรณ, 2557)

ตารางที่ 96 ค่าความแปรปรวนแต่ละตัวแปร โดยพิจารณาคุณค่า MSA จาก anti-image correlation

Anti-image Matrices

	Zindex1_S	Zindex2_S	Zindex3_S	Zindex4_S	Zindex5_S	Zindex6_S	Zindex7_S	Zindex8_S	Zindex9_S	Zindex10_S	Zindex11_S	Zindex12_S	Zindex13_S	Zindex14_S	Zindex15_S	Zindex16_S
Zindex1_S	.698 <sup>a</sup>	-0.617	-0.245	-0.147	-0.252	0.195	0.018	-0.027	-0.191	-0.196	0.132	0.192	-0.073	-0.129	0.058	0.12
Zindex2_S	-0.617	.669 <sup>a</sup>	-0.201	0.067	0.323	-0.186	-0.255	0.192	0.196	0.139	-0.286	0.078	-0.043	0.116	-0.121	0.128
Zindex3_S	-0.245	-0.201	.761 <sup>a</sup>	0.249	0.032	-0.059	0.104	-0.162	-0.217	0.3	-0.031	-0.226	0.038	0.049	-0.033	-0.017
Zindex4_S	-0.147	0.067	0.249	.618 <sup>a</sup>	-0.009	0.009	-0.201	-0.067	0.191	0.191	-0.07	-0.117	-0.115	0.125	0.051	0.157
Zindex5_S	-0.252	0.323	0.032	-0.009	.528 <sup>a</sup>	-0.131	-0.093	0.07	0.066	0.186	-0.313	-0.002	-0.01	0.281	-0.16	-0.07
Zindex6_S	0.195	-0.186	-0.059	0.009	-0.131	.667 <sup>a</sup>	-0.305	0.443	-0.255	-0.205	0.092	0.19	-0.55	-0.156	-0.061	0.287
Zindex7_S	0.018	-0.255	0.104	-0.201	-0.093	-0.305	.580 <sup>a</sup>	-0.799	-0.436	-0.078	-0.021	-0.222	0.515	-0.352	0.141	-0.117
Anti-image Correlation Zindex8_S	-0.027	0.192	-0.162	-0.067	0.07	0.443	-0.799	.556 <sup>a</sup>	0.278	-0.035	0.063	0.377	-0.518	0.24	-0.417	0.218
Zindex9_S	-0.191	0.196	-0.217	0.191	0.066	-0.255	-0.436	0.278	.541 <sup>a</sup>	0.166	-0.147	0.085	-0.048	0.272	-0.064	-0.163
Zindex10_S	-0.196	0.139	0.3	0.191	0.186	-0.205	-0.078	-0.035	0.166	.780 <sup>a</sup>	-0.491	-0.436	-0.07	0.16	0.025	-0.055
Zindex11_S	0.132	-0.286	-0.031	-0.07	-0.313	0.092	-0.021	0.063	-0.147	-0.491	.779 <sup>a</sup>	-0.342	-0.022	-0.303	0.25	-0.069
Zindex12_S	0.192	0.078	-0.226	-0.117	-0.002	0.19	-0.222	0.377	0.085	-0.436	-0.342	.717 <sup>a</sup>	-0.286	0.198	-0.482	0.191
Zindex13_S	-0.073	-0.043	0.038	-0.115	-0.01	-0.55	0.515	-0.518	-0.048	-0.07	-0.022	-0.286	.620 <sup>a</sup>	-0.01	0.129	-0.104
Zindex14_S	-0.129	0.116	0.049	0.125	0.281	-0.156	-0.352	0.24	0.272	0.16	-0.303	0.198	-0.01	.586 <sup>a</sup>	-0.547	-0.07
Zindex15_S	0.058	-0.121	-0.033	0.051	-0.16	-0.061	0.141	-0.417	-0.064	0.025	0.25	-0.482	0.129	-0.547	.594 <sup>a</sup>	-0.144
Zindex16_S	0.12	0.128	-0.017	0.157	-0.07	0.287	-0.117	0.218	-0.163	-0.055	-0.069	0.191	-0.104	-0.07	-0.144	.554 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

จากตารางค่าความแปรปรวนของแต่ละตัวแปรในชุดข้อมูลสำหรับการสร้างดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงให้เห็นค่า MSA จาก anti-image correlation ตามแนวทแยงของตาราง โดยทุกตัวแปรมีค่ามากกว่า 0.5 ดังนั้นตัวแปรที่กำหนดมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

**3.3) การสกัดองค์ประกอบ (factor extraction)** เพื่อหาองค์ประกอบเริ่มต้น จะเป็นการนำค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดในขั้นตอนก่อนนี้มาสกัดเพื่อให้ได้องค์ประกอบ โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก เพื่อลดความซับซ้อนของข้อมูลโดยการหาจำนวนองค์ประกอบที่น้อยที่สุดที่สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วม (covariation) แต่ยังสามารถอธิบายตัวชี้วัดหรือตัวแปรที่สังเกตได้ส่วนใหญ่ของชุดข้อมูลหลายตัวแปร

ในขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบจะทำให้ทราบค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ซึ่งค่าที่ได้จะถูกนำมาพิจารณาเพื่อจัดกลุ่มตัวชี้วัดหรือตัวแปรใดบ้างที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ในแต่ละองค์ประกอบให้พิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละแปร ถ้าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรใดมีค่ามาก โดยพิจารณาทางบวกเข้าใกล้+1 และพิจารณาทางลบเข้าใกล้-1 ควรจัดให้อยู่ในองค์ประกอบนั้น

ผลจากการสกัดองค์ประกอบในโปรแกรม SPSS จะแสดงค่า communalities คือ ค่าความร่วมกันของน้ำหนักองค์ประกอบทุกองค์ประกอบสำหรับตัวแปรหนึ่งๆที่สกัดแล้ว โดยในตาราง Communalities จะบอกค่า initial communalities และ extraction communalities ของทุกตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ โดยค่า communalities จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าวัด Communalities เท่ากับ 0 หมายถึงค่าองค์ประกอบรวมไม่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ และถ้าวัด Communalities เท่ากับ 1 หมายถึงค่าองค์ประกอบรวมอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ทั้งหมด (ยูทส ไกยวรรณ์, 2557)

จากตารางค่า initial ของทุกตัวแปรจากวิธี principal component analysis จะเป็น 1 ตอนเริ่มต้นที่ยังไม่ได้รวมตัวแปรต่างๆในองค์ประกอบ ส่วน extraction เป็นค่า communalities ของตัวแปรหลังจากสกัดองค์ประกอบแล้ว โดยค่า communalities ถ้ามี่ค่ามากหรือเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรนี้สามารถจัดเข้าองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้ ดังนั้นค่า extraction ที่เหมาะสมสามารถจัดเข้าองค์ประกอบได้ต้องมีค่ามากกว่า 0.5 (ยูทส ไกยวรรณ์, 2557)

ตารางที่ 97 ตาราง Communalities

	Initial	Extraction
Zindex1_S	1.000	.769
Zindex2_S	1.000	.802
Zindex3_S	1.000	.659
Zindex4_S	1.000	.723
Zindex5_S	1.000	.820
Zindex6_S	1.000	.715
Zindex7_S	1.000	.846
Zindex8_S	1.000	.841
Zindex9_S	1.000	.681
Zindex10_S	1.000	.880
Zindex11_S	1.000	.864
Zindex12_S	1.000	.872
Zindex13_S	1.000	.619
Zindex14_S	1.000	.772
Zindex15_S	1.000	.780
Zindex16_S	1.000	.704

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตาราง communalities แสดงค่า extraction หลังจากการสกัดองค์ประกอบของข้อมูล ชุดตัวแปรทั้งหมด พบว่าตัวแปรทุกตัวมีค่า extraction มากกว่า 0.5 และเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทั้งหมดสามารถจัดเข้าองค์ประกอบได้

**3.4) การหมุนแกนปัจจัย (factor rotation)** เพื่อให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของตัวแปร มีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในองค์ประกอบใด หรือไม่ควรอยู่ในองค์ประกอบใด

การหมุนแกนปัจจัย สำหรับการประเมินระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ใช้เทคนิควิธีการหมุนแกนแบบมุมฉาก (orthogonal rotation) ทำให้องค์ประกอบตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน แต่ทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยวิธีการที่นิยมของการหมุนแบบมุมฉากคือ การหมุนแบบวารริกแมกซ์ (varimax) ซึ่งช่วยในการลดจำนวนตัวแปรให้เหลือน้อยที่สุดจึงช่วยให้ง่ายต่อการตีความ

โดยผลจากการหมุนแกนปัจจัยของโปรแกรม SPSS ด้วยการหมุนแบบมุมฉากคือการหมุนแบบวารริกแมกซ์ได้แสดงผล ดังนี้

ตารางที่ 98 ตาราง Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.310	26.939	26.939	4.310	26.939	26.939	4.150	25.939	25.939
2	3.790	23.689	50.628	3.790	23.689	50.628	2.811	17.567	43.506
3	1.797	11.234	61.862	1.797	11.234	61.862	2.638	16.488	59.994
4	1.445	9.032	70.894	1.445	9.032	70.894	1.663	10.394	70.388
5	1.004	6.274	77.167	1.004	6.274	77.167	1.085	6.779	77.167
6	.689	4.306	81.474						
7	.618	3.864	85.337						
8	.575	3.594	88.932						
9	.505	3.155	92.087						
10	.385	2.405	94.492						
11	.275	1.720	96.212						
12	.241	1.506	97.718						
13	.163	1.020	98.739						
14	.087	.547	99.285						
15	.068	.423	99.708						
16	.047	.292	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

(1) ตาราง Total Variance Explained สามารถอธิบายได้ดังนี้

(1.1) ช่อง component แสดงจำนวนองค์ประกอบที่สกัดได้ ซึ่งมีจำนวนเท่ากับตัวแปรที่นำไปสกัด ในที่นี้คือตัวแปรด้านความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมที่ถูกนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบทั้งหมด 16 ตัวแปร

(1.2) ช่อง initial eigenvalues หมายถึงค่าไอเกนของตัวแปรแต่ละตัวที่นำมาสกัดทั้งหมด 16 ตัวแปร สามารถจัดองค์ประกอบได้ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ(องค์ประกอบที่มีค่า total eigenvalues มากกว่า 1) ดังนี้

- องค์ประกอบที่1 มีค่าไอเกน = 4.310 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 26.939
- องค์ประกอบที่2 มีค่าไอเกน = 3.790 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 23.689
- องค์ประกอบที่3 มีค่าไอเกน = 1.797 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 11.234
- องค์ประกอบที่4 มีค่าไอเกน = 1.445 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 9.032
- องค์ประกอบที่5 มีค่าไอเกน = 1.004 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 6.274

(1.3) ความแปรปรวนสะสม (cumulative %) ขององค์ประกอบที่สกัดได้ทุกตัวรวมกันทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ60 ในที่นี้คือ 77.167 ซึ่งมากกว่าร้อยละ60

(1.4) ช่อง initial eigenvalues และช่อง extraction sums of squared loadings จะมีค่าเท่ากัน และจะแสดงเฉพาะองค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 (>1) เท่านั้น

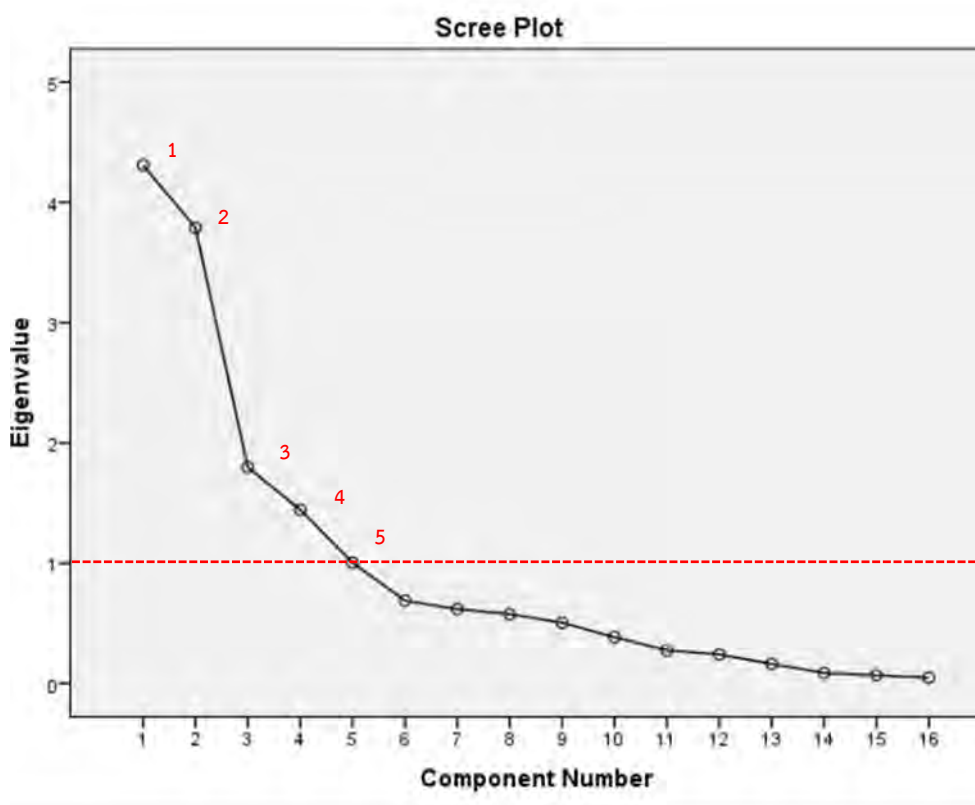
(1.5) ช่อง extraction sums of squared loadings จะแสดงค่า eigenvalues (ช่อง total), ร้อยละความแปรปรวน (% of variance) และความแปรปรวนสะสม (cumulative %) ขององค์ประกอบต่างๆที่มีค่า eigenvalues มากกว่า1 โดยค่าที่ได้ทั้งหมดเกิดขึ้นหลังจากมีการหมุนแกนองค์ประกอบแบบมุมฉาก (orthogonal rotation) ตามวิธีการหมุนแบบวารริกแมกซ์ โดยค่าที่ได้หลังจากการหมุนแกนเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนหมุนแกนบางองค์ประกอบจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นและบางองค์ประกอบจะมีค่าน้อยลงเพื่อให้สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้ง่ายขึ้น โดยมีค่าหลังจากการหมุนแกนดังนี้

- องค์ประกอบที่1 มีค่าไอเกน = 4.150 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 25.939
- องค์ประกอบที่2 มีค่าไอเกน = 2.811 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 17.567
- องค์ประกอบที่3 มีค่าไอเกน = 2.638 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 16.488
- องค์ประกอบที่4 มีค่าไอเกน = 1.663 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 10.394
- องค์ประกอบที่5 มีค่าไอเกน = 1.085 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน = 6.779

อย่างไรก็ตามหลังจากการหมุนแกนค่าความแปรปรวนสะสมขององค์ประกอบที่สกัดได้ทุกตัวรวมกันทั้งหมด 7 องค์ประกอบจะมีค่าเท่าเดิม คือ 77.167

โดยค่าร้อยละความแปรปรวนที่ได้หลังจากหมุนแกนปัจจัย จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อสร้างดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมในขั้นต่อไป

(2) กราฟ scree plot เป็นกราฟที่แสดงไถ่เกินขององค์ประกอบแต่ละตัวโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย โดยองค์ประกอบที่มีค่า eigenvalues มากกว่า 1 จะเป็นองค์ประกอบที่สามารถนำมาจัดกลุ่มตัวแปรได้



จากกราฟ Scree plot แสดงให้เห็นว่ามีองค์ประกอบที่มีค่า eigenvalues มากกว่า 1 ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ดังนั้นองค์ประกอบสูงสุดที่จัดได้คือ 5 องค์ประกอบ

(3) ตาราง rotated component matrix เป็นตารางที่แสดงน้ำหนักองค์ประกอบเป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ทุกตัวแปรกับองค์ประกอบที่จัดได้ 5 องค์ประกอบหลังการหมุนแกนองค์ประกอบแล้ว การหมุนแกนองค์ประกอบจะให้น้ำหนักองค์ประกอบหรือตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ชัดเจนขึ้น

โดยการจัดกลุ่มองค์ประกอบพิจารณาจากตัวแปรที่อยู่ในแถวเดียวกันของแต่ละองค์ประกอบ ในที่นี้คือ 5 แถว จาก 5 องค์ประกอบ โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่าเข้าใกล้ 1 หรือ -1 หรือมีค่าตั้งแต่ 0.5 ถึง 1 และ -0.5 ถึง -1 ดังนั้นตัวแปรในแถวเดียวกันที่มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในช่วงดังกล่าว จะถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน



ตาราง Rotated Component Matrix

	Component				
	1	2	3	4	5
Zindex10_S	.921	-.146	.053	-.030	.076
Zindex11_S	.909	.008	.092	-.082	.149
Zindex12_S	.908	-.147	.119	-.026	.107
Zindex6_S	.768	.351	-.026	-.048	.008
Zindex13_S	.745	-.025	-.140	.207	.029
Zindex1_S	-.130	.806	.176	.267	-.025
Zindex2_S	.213	.790	.229	.190	-.210
Zindex3_S	-.176	.776	.136	-.061	-.055
Zindex9_S	.094	.687	.081	-.338	.282
Zindex15_S	.106	.067	.874	.029	.001
Zindex14_S	.148	.178	.807	-.131	-.221
Zindex7_S	-.104	.402	.777	.232	.129
Zindex8_S	-.500	.143	.626	.420	.044
Zindex4_S	-.073	-.122	.234	.775	.219
Zindex16_S	-.154	-.252	.107	.731	.265
Zindex5_S	.283	-.026	-.089	.004	.855

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.<sup>a</sup>

a. Rotation converged in 7 iterations.

ตารางที่ 99 ตาราง Rotated Component Matrix

จากตาราง rotated component matrix สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้ดังนี้

- องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่ Zindex10\_S, Zindex11\_S, Zindex12\_S, Zindex6\_S และ Zindex13\_S โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) เท่ากับ 25.939

- องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ Zindex1\_S, Zindex2\_S, Zindex3\_S และ Zindex9\_S โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) เท่ากับ 17.567

- องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ Zindex15\_S, Zindex14\_S, Zindex7\_S และ Zindex8\_S โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) เท่ากับ 16.488

- องค์กรประกอบที่4 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ Zindex4\_S และZindex16\_S โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) เท่ากับ 10.394

- องค์กรประกอบที่5 ประกอบด้วย 1 ตัวแปร ได้แก่ Zindex5\_S โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) เท่ากับ 6.779

ตารางที่ 100 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย

ลำดับ องค์ประกอบ	รหัสตัวแปร	ตัวแปร	Factor loading	สัดส่วน (% of Variance)
องค์ประกอบที่ 1	Zindex10_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกเป็นประชากรวัยพึ่งพิงทั้งหมด (วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี)	.921	25.939
	Zindex11_S	%ครัวเรือนที่สมาชิกครัวเรือนเป็นวัยพึ่งพิงมากกว่าวัยแรงงาน(วัยพึ่งพิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี และวัยแรงงานคืออายุระหว่าง15-59ปี)	.909	
	Zindex12_S	%ของจำนวนประชากรในหน่วยพื้นที่ที่มีสมาชิกอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	.908	
	Zindex6_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกมีอาชีพคนเดี่ยวหรือทั้งหมดไม่มีอาชีพ	.768	
	Zindex13_S	%ของครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียว	.745	
องค์ประกอบที่ 2	Zindex1_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีไม่เกิน 30,000 บาท	.806	17.567
	Zindex2_S	%ของครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีไม่เกิน 120,000 บาท	.790	
	Zindex3_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่ในรอบปีมีรายจ่ายมากกว่ารายได้(มีเงินหนี้สิน)	.776	
	Zindex9_S	%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี)ไม่มีอาชีพและยกเว้นกำลังศึกษา	.687	
องค์ประกอบที่ 3	Zindex15_S	%ของประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป มีการศึกษาค่ากว่าอนุปริญญา	.874	16.488
	Zindex14_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมด มีการศึกษาค่ากว่าอนุปริญญา	.807	
	Zindex7_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมดมีอาชีพรายได้ไม่แน่นอน(อาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน คือ ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์,รับจ้างทั่วไป,ไม่มีอาชีพ)หรือกำลังศึกษา	.777	
	Zindex8_S	%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี)มีอาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน(ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์,รับจ้างทั่วไป)และยกเว้นกำลังศึกษา	.626	
องค์ประกอบที่ 4	Zindex4_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่ไม่มีความหลากหลายของรายได้(มีรายได้หลัก ไม่มีรายได้รองและรายได้อื่นๆ)	.775	10.394
	Zindex16_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่มีกรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัยโดยการเช่า	.731	
องค์ประกอบที่ 5	Zindex5_S	%ครัวเรือนที่มีประชากรเพศหญิงทั้งหมด	.855	6.779

**3.5) การตีความและแปลผลองค์ประกอบ** หลังจากการหาคะแนนองค์ประกอบ (factor score) เมื่อจัดตัวแปรองค์ประกอบได้แล้วถือว่าได้องค์ประกอบใหม่ จากนั้นมาสู่ขั้นตอนการตีความและแปลผลองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของเทศบาลเมืองปากพอง ดังนี้

#### **องค์ประกอบที่1 โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง**

ประชากรวัยพึ่งพิงส่งผลต่อการพัฒนาและการเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับเมืองเกี่ยวข้องกับการจัดหาบริการทางสังคมที่จำเป็นโดยภาครัฐ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งผลกระทบต่อระดับครัวเรือน เนื่องจากประชากรวัยแรงงานมีภาระหน้าที่หลักในการดูแลประชากรวัยพึ่งพิงด้านต่างๆ อาทิ ด้านสุขภาพ การศึกษา และความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น ดังนั้นโครงสร้างครัวเรือนที่มีสัดส่วนของสมาชิกเป็นวัยพึ่งพิงมากสามารถบ่งบอกถึงภาระความรับผิดชอบของหัวหน้าครัวเรือน เนื่องจากภาระในการดูแลสมาชิกวัยพึ่งพิงถือเป็นการจำกัดโอกาสของครัวเรือนในการพัฒนาด้านต่างๆ เพื่อยกระดับสถานะทางเศรษฐกิจ-สังคม

#### **องค์ประกอบที่2 ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน**

ภาวะทางเศรษฐกิจประกอบด้วยรายได้ หนี้สิน และการจ้างงาน โดยผู้มีรายได้สูงและมีเงินออมมักมีทางเลือกในการดำรงชีวิตมากกว่าผู้มีรายได้น้อยและมีหนี้สิน นอกจากนี้ภาวะทางเศรษฐกิจยังมีความสัมพันธ์กับสถานะการจ้างงานของประชากรวัยแรงงาน ซึ่งประชากรวัยแรงงานถือเป็นผู้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของครัวเรือนและเมือง ดังนั้นการว่างงานของประชากรวัยแรงงานจึงเป็นตัวกำหนดสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจของครัวเรือน และระดับความสามารถในการจัดหาและเข้าถึงทรัพยากรที่ต้องการ และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคมและครัวเรือนจากการอพยพย้ายถิ่นของประชากรวัยแรงงานเพิ่มความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมทั้งในระดับครัวเรือนและระดับเมือง

#### **องค์ประกอบที่3 ความมั่นคงทางด้านอาชีพและรายได้**

ระดับการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับความมั่นคงทางด้านอาชีพ ผู้มีการศึกษาสูงมักมีทางเลือกในการประกอบอาชีพที่มั่นคงกว่าผู้มีการศึกษาน้อยส่งผลกระทบต่อความสม่ำเสมอของรายได้และความสามารถในการเข้าถึงทรัพยากร ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยอาชีพที่ไม่มีความมั่นคง เช่น แรงงานทักษะต่ำ อาชีพรับจ้าง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาชีพที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรกรรมอาศัยการพึ่งพิงระบบธรรมชาติ อาชีพเหล่านี้มักมีรายได้นั่นแน่นอน ขาดสวัสดิการ ขาดความมั่นคงในชีวิต ดังนั้นความมั่นคงทางอาชีพจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความสามารถในการยกระดับสถานะทางเศรษฐกิจ-สังคม และการรับมือกับสถานการณ์เชิงลบ

#### **องค์ประกอบที่4 สิทธิและโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากร**

ผู้มีกรรมสิทธิ์โดยการเช่ามักขาดสิทธิในการเข้าถึงแหล่งทุน สวัสดิการด้านต่างๆ จากความช่วยเหลือของภาครัฐหลังภัยพิบัติ และยังมีผลต่ออำนาจทางการเมือง รวมถึงการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจจากโครงการของภาครัฐซึ่งมีผลกระทบต่อดำรงชีวิต นอกจากนี้การมีกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของที่อยู่อาศัยยังเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความมั่นคงทางเศรษฐกิจของครัวเรือน เนื่องจากคุณลักษณะของผู้เช่ามักเป็นผู้มีรายได้น้อย-ปานกลาง และจำนวนมากใช้ที่อยู่อาศัยให้เช่าเป็นสถานที่ในการประกอบอาชีพ เช่น ค้าขาย รับจ้างทำงานต่างๆ เป็นต้น ส่งผลให้ผู้เช่ามักมีโอกาสในการประกอบ

อาชีพที่จำกัดซึ่งอยู่กับทำเลที่ตั้งของที่อยู่อาศัยเป็นสำคัญ การขาดทางเลือกในการประกอบอาชีพส่งผลให้ผู้เช่าขาดความหลากหลายของรายได้ ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความมั่นคงทางเศรษฐกิจของครัวเรือน

#### **องค์ประกอบที่5 ภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน**

โครงสร้างครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับจำนวนสมาชิกและเพศ สามารถบ่งบอกถึงความเป็นผู้นำและภาวะความรับผิดชอบที่มีต่อสมาชิกของหัวหน้าครัวเรือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งครัวเรือนที่มีสมาชิกเป็นเพศหญิงทั้งหมดแสดงถึงภาวะการขาดผู้นำ ส่งผลให้ภาวะความเป็นผิดชอบของหัวหน้าครัวเรือนที่เป็นเพศหญิงมีมากกว่าปกติ เนื่องจากหัวหน้าครัวเรือนมีภาระหน้าที่หลักต้องดูแลสมาชิกในครัวเรือน พร้อมกับการทำงานเพื่อหาเลี้ยงชีพ แต่ขณะเดียวกันเพศหญิงมักมีทางเลือกในด้านการประกอบอาชีพน้อยกว่าเพศชาย เนื่องจากข้อจำกัดด้านสมรรถนะร่างกายที่มีความแข็งแรงน้อย รวมถึงข้อจำกัดด้านเวลาจากภาระหน้าที่ในการทำงานบ้านและดูแลสมาชิกในครัวเรือน ส่งผลต่อการเพิ่มสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของครัวเรือน

ตารางที่ 101 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย

ลำดับ องค์ประกอบ	ชื่อองค์ประกอบ	รหัสตัวแปร	ตัวแปร	Factor loading	สัดส่วน (% of Variance)
องค์ประกอบที่1	โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มี สัดส่วนสมาชิกวัยฟิง	Zindex10_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกเป็นประชากรวัยฟิงทั้งหมด (วัยฟิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี)	.921	25.939
		Zindex11_S	%ครัวเรือนที่สมาชิกครัวเรือนเป็นวัยฟิงมากกว่าวัยแรงงาน(วัยฟิงคือสมาชิกที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีอายุน้อยกว่า15 ปี และวัยแรงงานคืออายุระหว่าง15-59ปี)	.909	
		Zindex12_S	%ของจำนวนประชากรในหน่วยพื้นที่ที่มีสมาชิกอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป	.908	
		Zindex6_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกมีอาชีพคนเดียวหรือทั้งหมดไม่มีอาชีพ	.768	
		Zindex13_S	%ของครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียว	.745	
องค์ประกอบที่2	ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากร และครัวเรือน	Zindex1_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีไม่เกิน 30,000 บาท	.806	17.567
		Zindex2_S	%ของครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีไม่เกิน 120,000 บาท	.790	
		Zindex3_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่ในรอบปีมีรายจ่ายมากกว่ารายได้(มีเงินหนี้สิน)	.776	
		Zindex9_S	%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี)ไม่มีอาชีพและยกเว้นกำลังศึกษา	.687	
องค์ประกอบที่3	ความมั่นคงทางด้านอาชีพและรายได้	Zindex15_S	%ของประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป มีการศึกษาค่ำกว่าอนุปริญญา	.874	16.488
		Zindex14_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมด มีการศึกษาค่ำกว่าอนุปริญญา	.807	
		Zindex7_S	%ของครัวเรือนที่สมาชิกทั้งหมดมีอาชีพรายได้ไม่แน่นอน(อาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน คือ ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์,รับจ้างทั่วไป,ไม่มีอาชีพหรือกำลังศึกษา	.777	
		Zindex8_S	%ของประชากรในพื้นที่วัยแรงงาน (วัยแรงงานอายุระหว่าง 15-59 ปี)มีอาชีพที่รายได้ไม่แน่นอน(ภาคเกษตรกรรม, ประมง, ปศุสัตว์,รับจ้างทั่วไป)และยกเว้นกำลังศึกษา	.626	
องค์ประกอบที่4	สิทธิและโอกาสในการเข้าถึง ทรัพยากรและความมั่นคงทาง เศรษฐกิจ	Zindex4_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่ไม่มีความหลากหลายของรายได้(มีรายได้หลัก ไม่มีรายได้รองและรายได้อื่นๆ)	.775	10.394
		Zindex16_S	%ของจำนวนครัวเรือนที่มีกรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัยโดยการเช่า	.731	
องค์ประกอบที่5	ภาระความรับผิดชอบต่อครัวเรือน	Zindex5_S	%ครัวเรือนที่มีประชากรเพชฌุิงทั้งหมด	.855	6.779

4) การรวมคะแนนองค์ประกอบที่ถูกเลือก เพื่อสร้างเป็นดัชนีชี้วัดของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (sensitivity index) เชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพอง เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยพื้นที่หรือกลุ่มครัวเรือนได้

สูตรการคำนวณดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index) มีดังนี้ (นิจ ตันติศิริินทร์ วิจิตรบุษบา มารมย์, 2560)

$$\text{Sensitivity Index } j = \text{Variance}_i [( \text{Factor Loading}_{i1} \times \text{Zscore}_{1j} ) + ( \text{Factor Loading}_{i2} \times \text{Zscore}_{2j} ) + \dots + ( \text{Factor Loading}_{in} \times \text{Zscore}_{nj} )] + \dots + \text{Variance}_n [( \text{Factor Loading}_{n1} \times \text{Zscore}_{1j} ) + \dots + ( \text{Factor Loading}_{nn} \times \text{Zscore}_{nj} )]$$

Sensitivity Index	= ค่าความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่
Variance	= ค่าสัดส่วนจากค่าร้อยละความแปรปรวนของกลุ่มปัจจัย
Factor loading	= ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหรือค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
Z-Score	= ค่าคะแนนของปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณ
i	= ลำดับของกลุ่มปัจจัยที่ถูกจัดจากการวิเคราะห์
j	= ลำดับพื้นที่ศึกษาย่อย
n	= ลำดับจำนวนสิ้นสุด

5) การแปลงข้อมูลจากการรวมคะแนนองค์ประกอบทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 เพื่อส่งกลับชุดองค์ประกอบจากการหมุนแกนมุมฉากให้เป็นการรวมเชิงเส้นแบบเดียวกับตัวแปรตั้งต้น ผลที่ได้เรียกว่า " sensitivity scores"

6) จัดทำแผนที่ความอ่อนแอ (sensitivity map) ทางเศรษฐกิจและสังคม โดยค่า " sensitivity scores" ที่ถูกนำมาแปลงข้อมูลจากการรวมคะแนนองค์ประกอบทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 จะสามารถนำมาจัดระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นช่วงดังต่อไปนี้

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ1 หรือ น้อยมาก คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ -1.5

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ2 หรือ น้อย คือ มากกว่า -1.0 ถึง -0.5

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ3 หรือ ค่อนข้างน้อย คือ มากกว่า -0.5 ถึง -1.0

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ4 หรือ ปานกลางค่อนข้างน้อย คือ มากกว่า -0.5 ถึง 0

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ5 หรือ ปานกลางค่อนข้างมาก คือ มากกว่า 0 ถึง 0.5

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ6 หรือ ค่อนข้างมาก คือ มากกว่า 0.5 ถึง 1.0

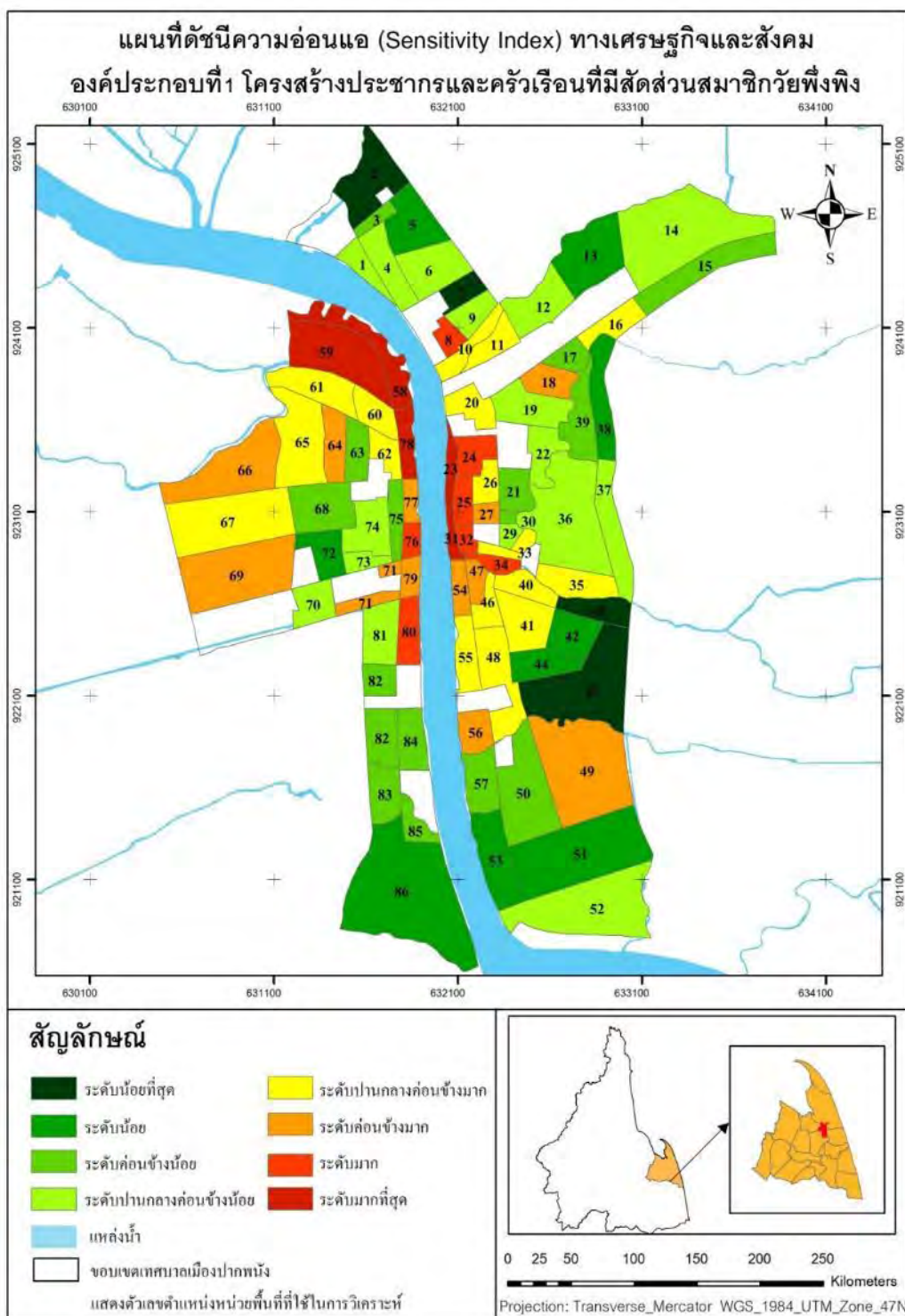
ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ7 หรือ มาก คือ มากกว่า 1.0 ถึง 1.5

ระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับ8 หรือ มากที่สุด คือ มากกว่า 1.5

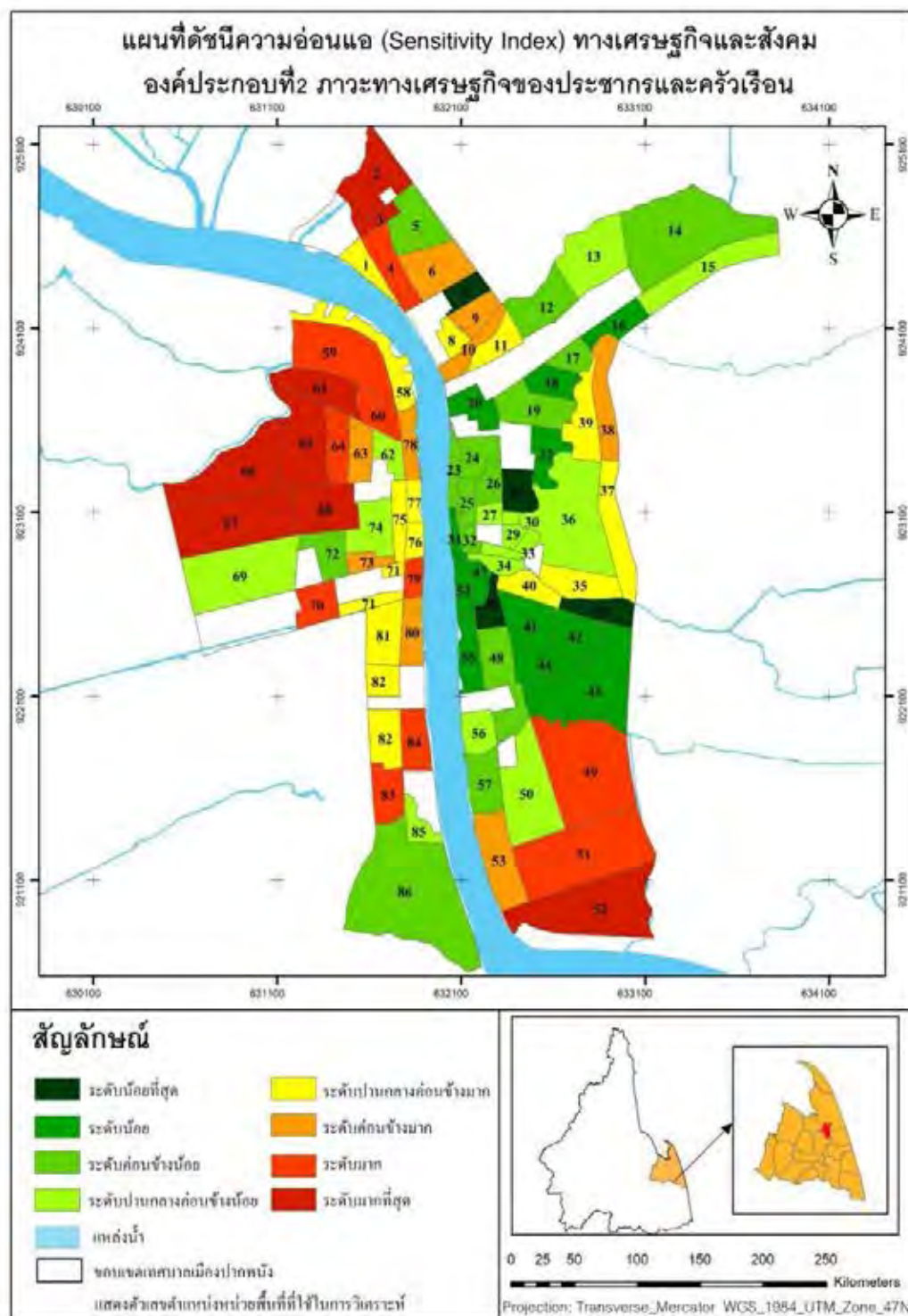
จากนั้นนำข้อมูลการจัดระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมนำเข้าไปในระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) เพื่อจัดทำแผนที่ความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Map) รวมถึงแผนที่องค์ประกอบ (factor map) ย่อย ที่ได้จากการคำนวณค่า factor score ของแต่ละองค์ประกอบ (รายละเอียดการคำนวณ ตามภาคผนวก)



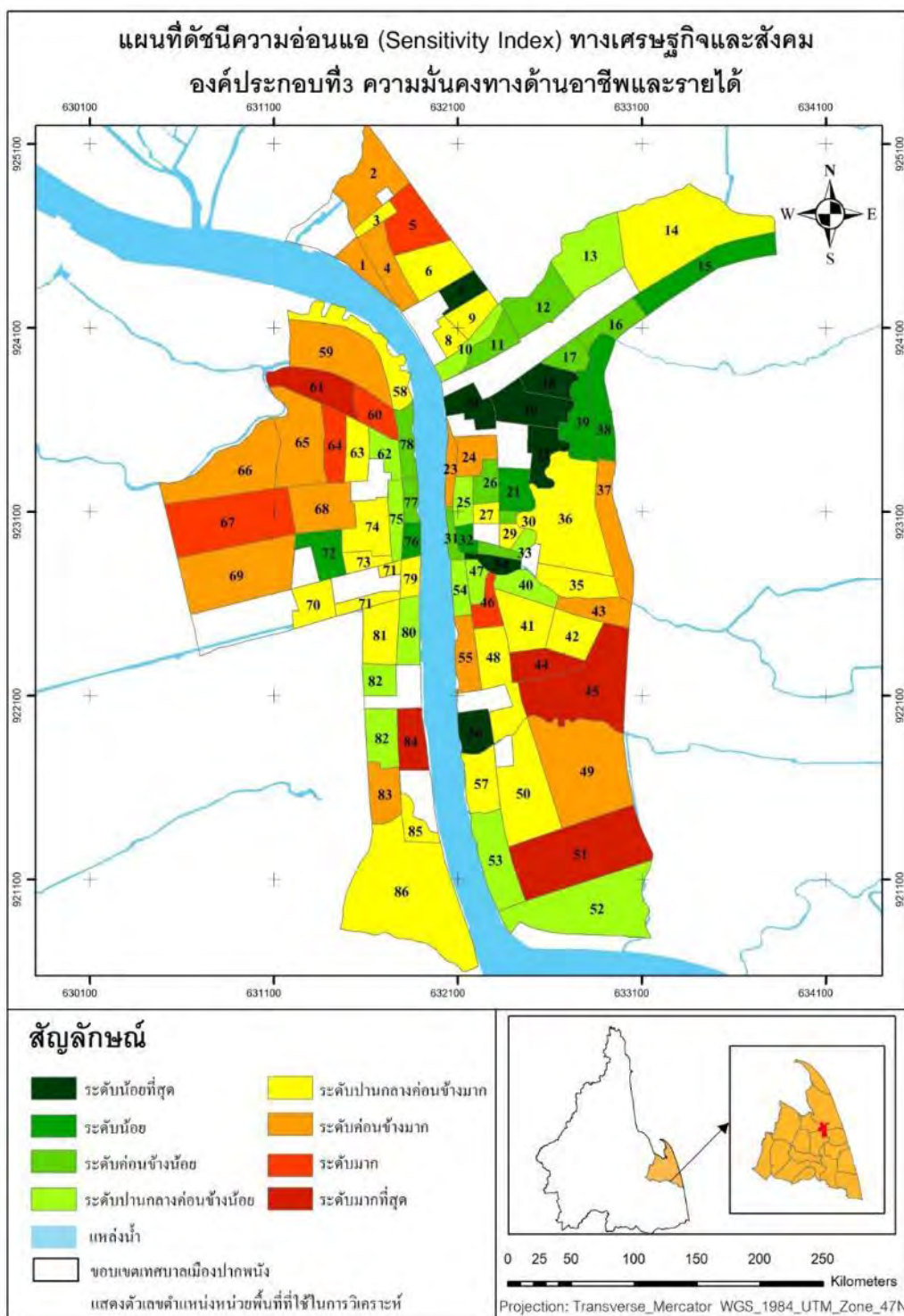
รูปที่ 122 แผนที่องค์ประกอบที่ 1 โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง



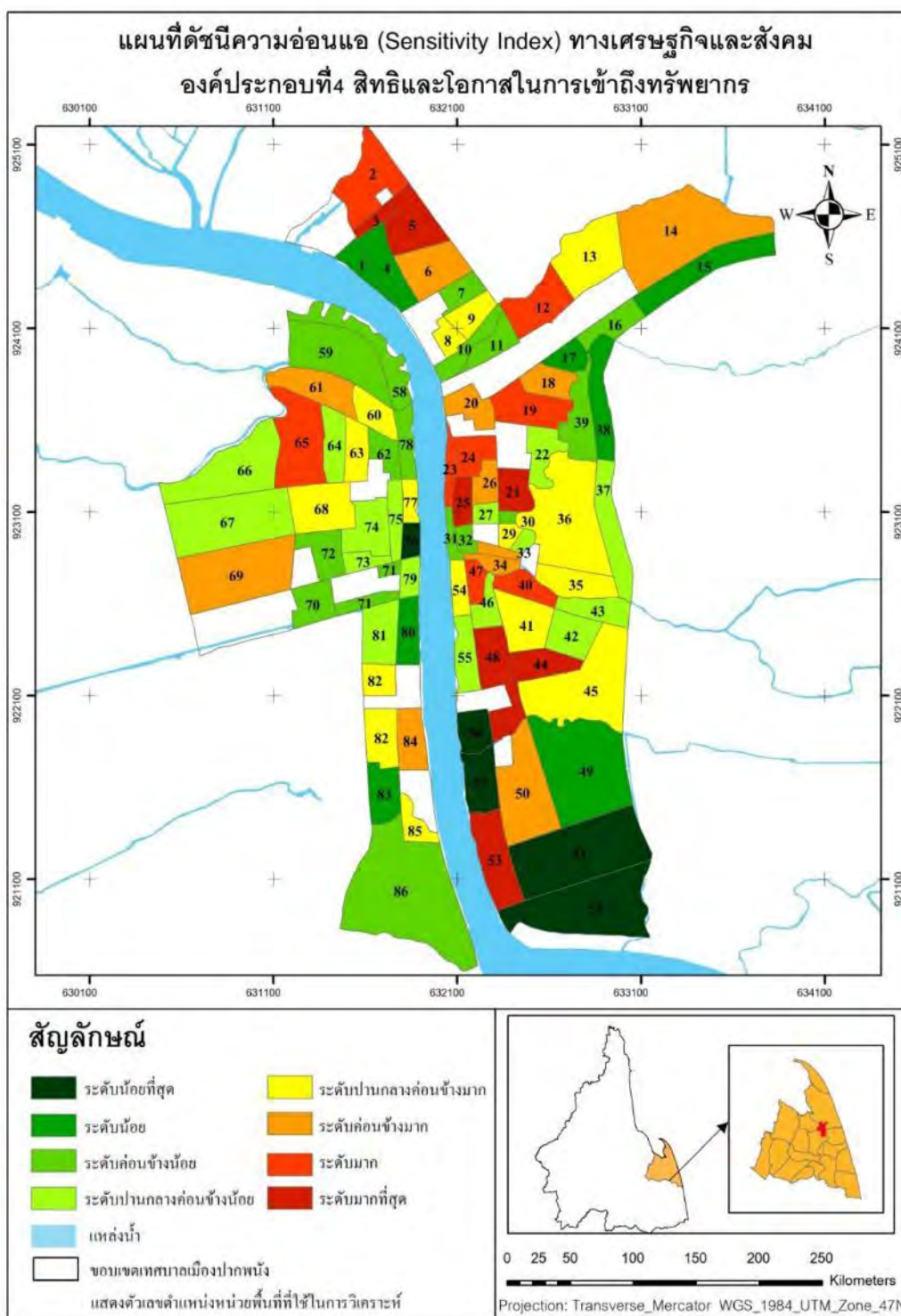
รูปที่ 123 แผนที่องค์ประกอบที่2 ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน



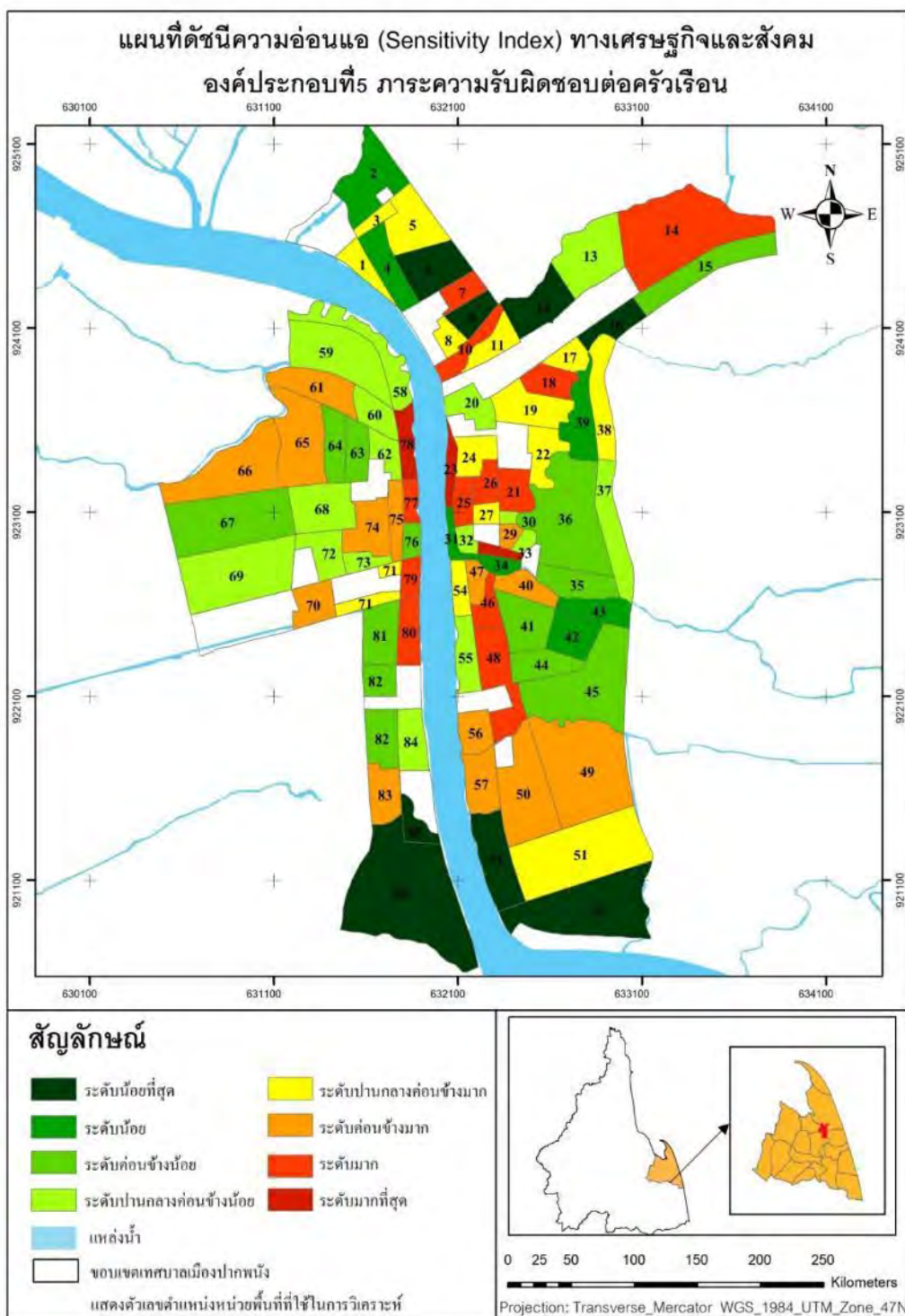
รูปที่ 124 แผนที่องค์ประกอบที่3 ความมั่นคงทางด้านอาชีพและรายได้



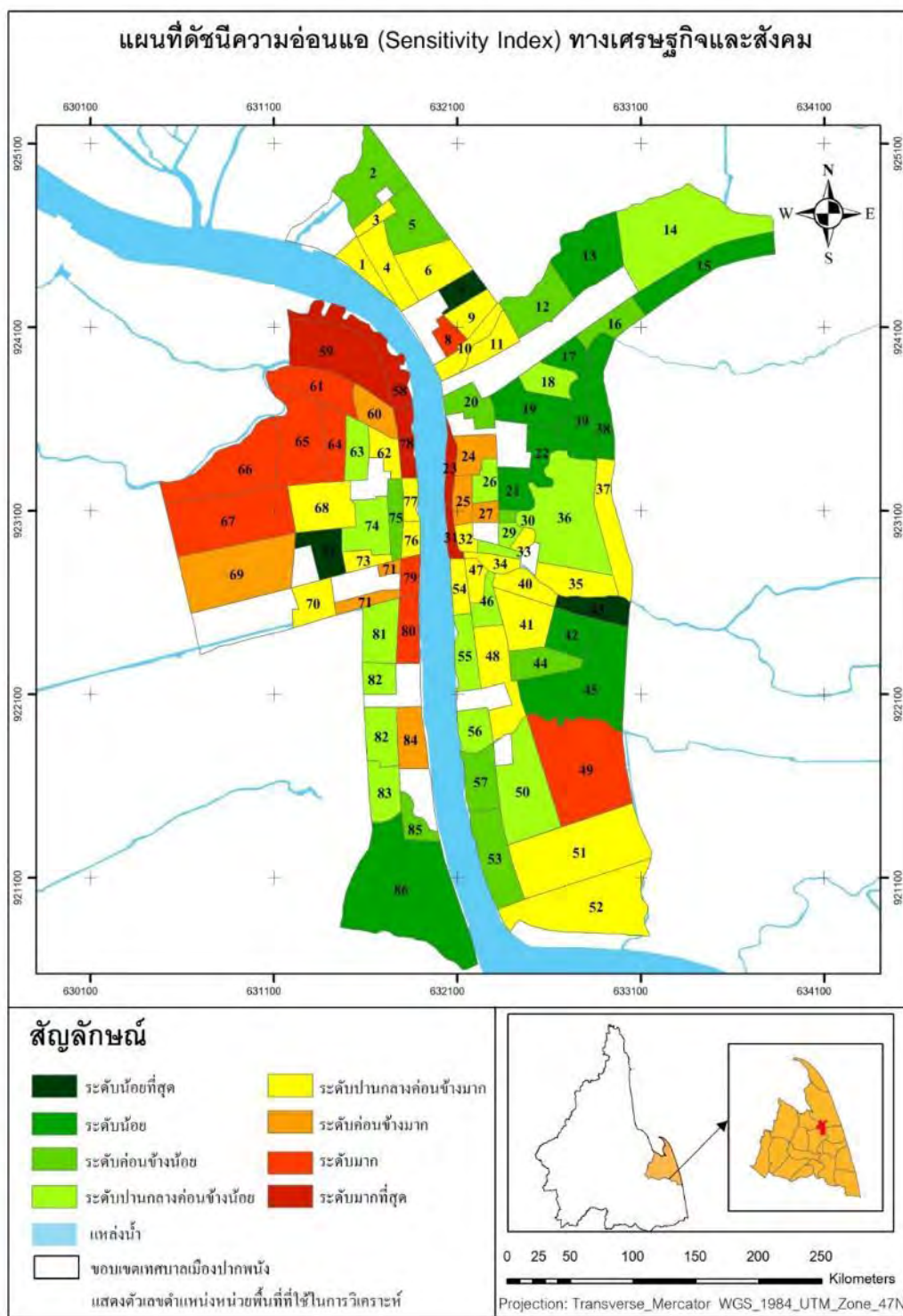
รูปที่ 125 แผนที่องค์ประกอบที่4 สิทธิและโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ

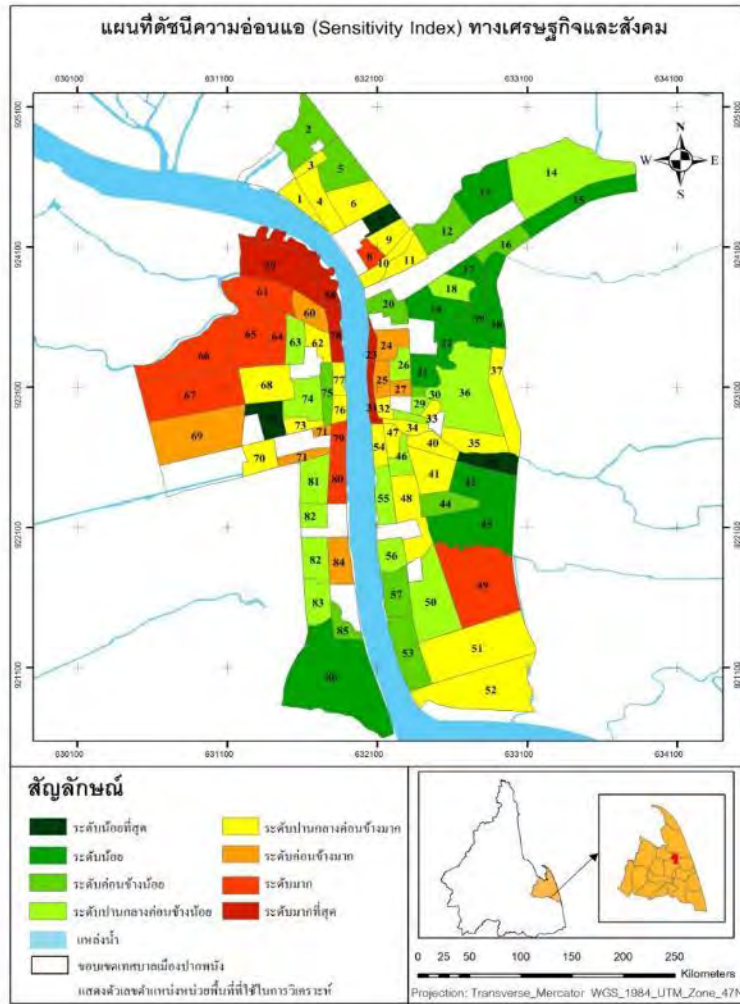


รูปที่ 126 แผนที่องค์ประกอบที่5 ภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน

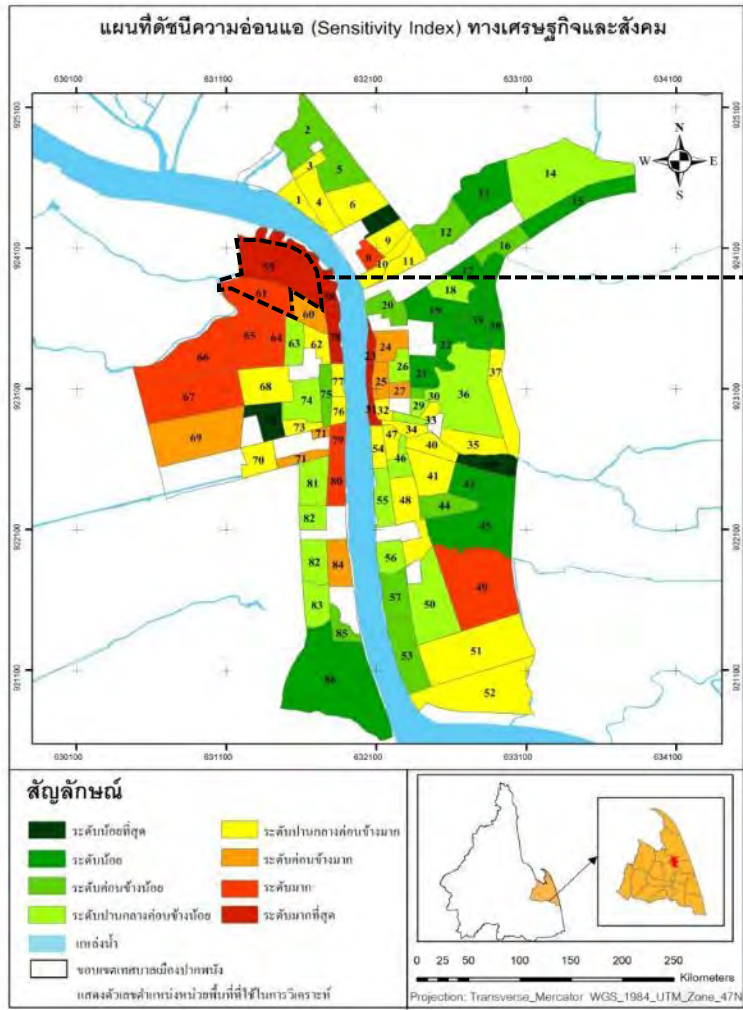


รูปที่ 127 แผนที่ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม



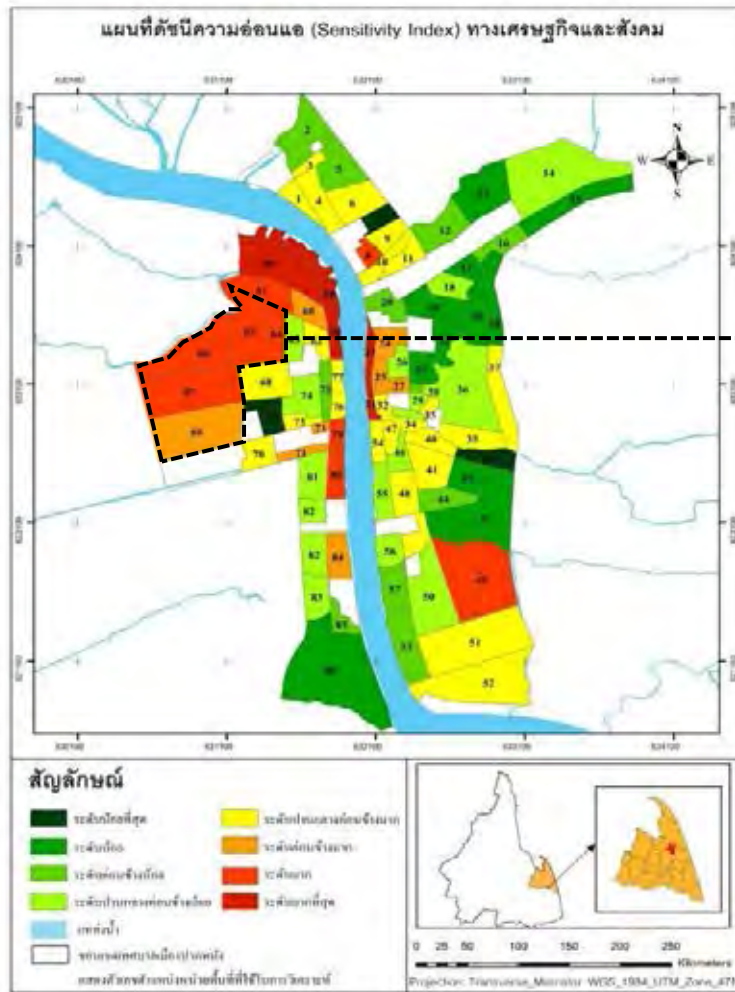


รูปที่ 128 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 58 และ 78 มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับมากที่สุด

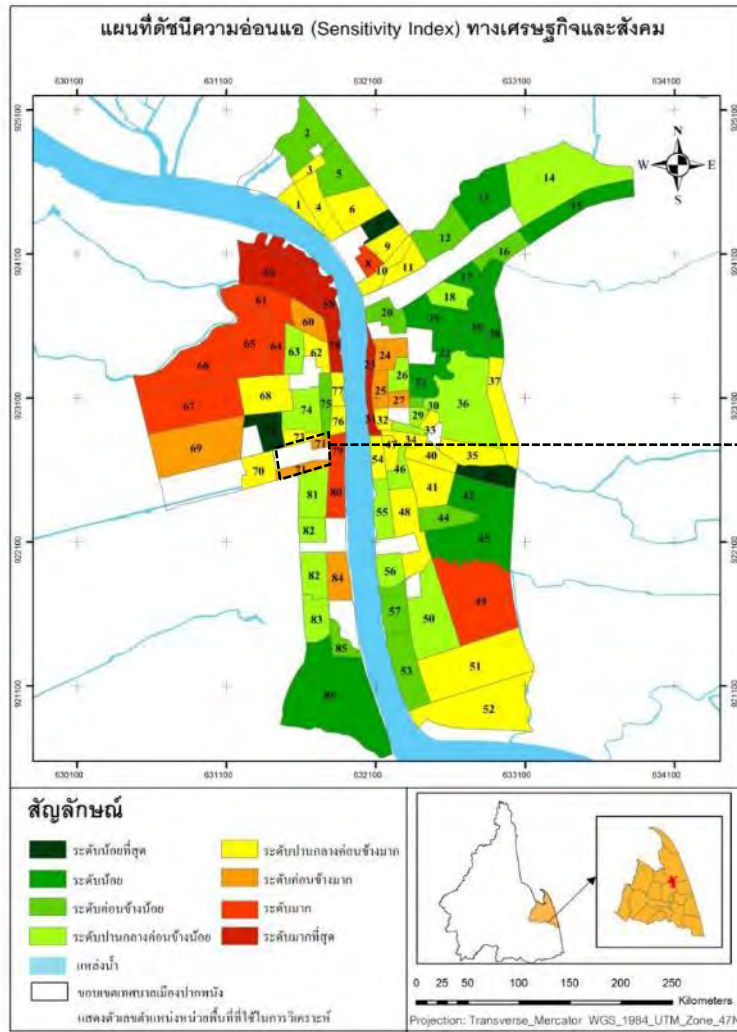


รูปที่ 129 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 59 และ 61  
 มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับมากที่สุดและระดับมากตามลำดับ

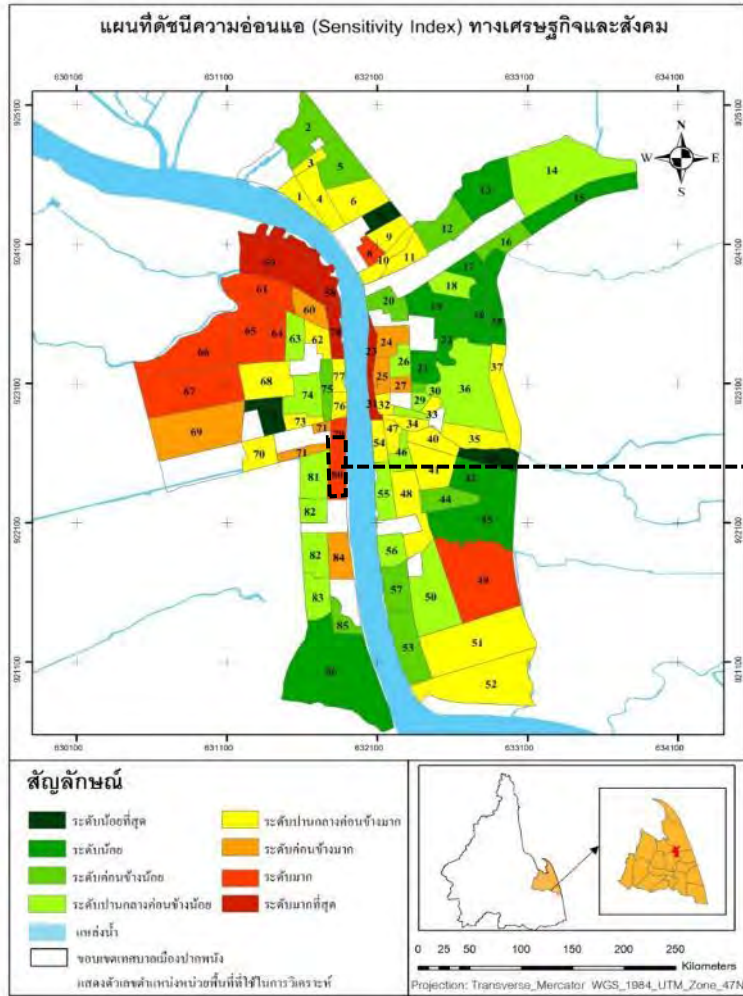




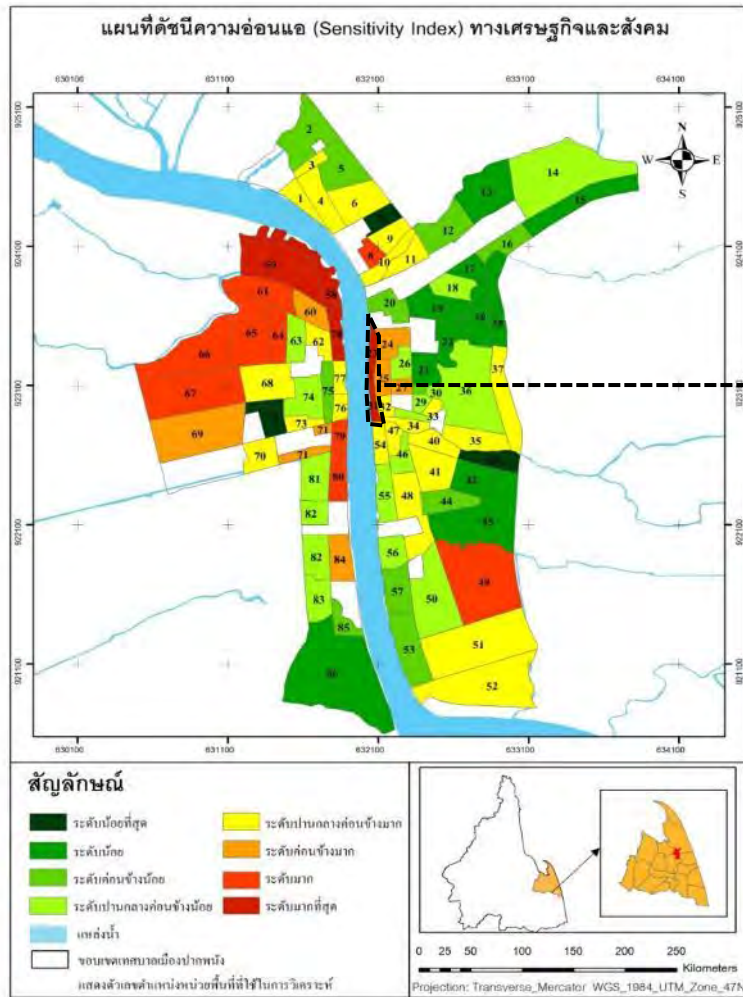
รูปที่ 130 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 64, 65, 67 และ 69  
 มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับมากและค่อนข้างมากตามลำดับ



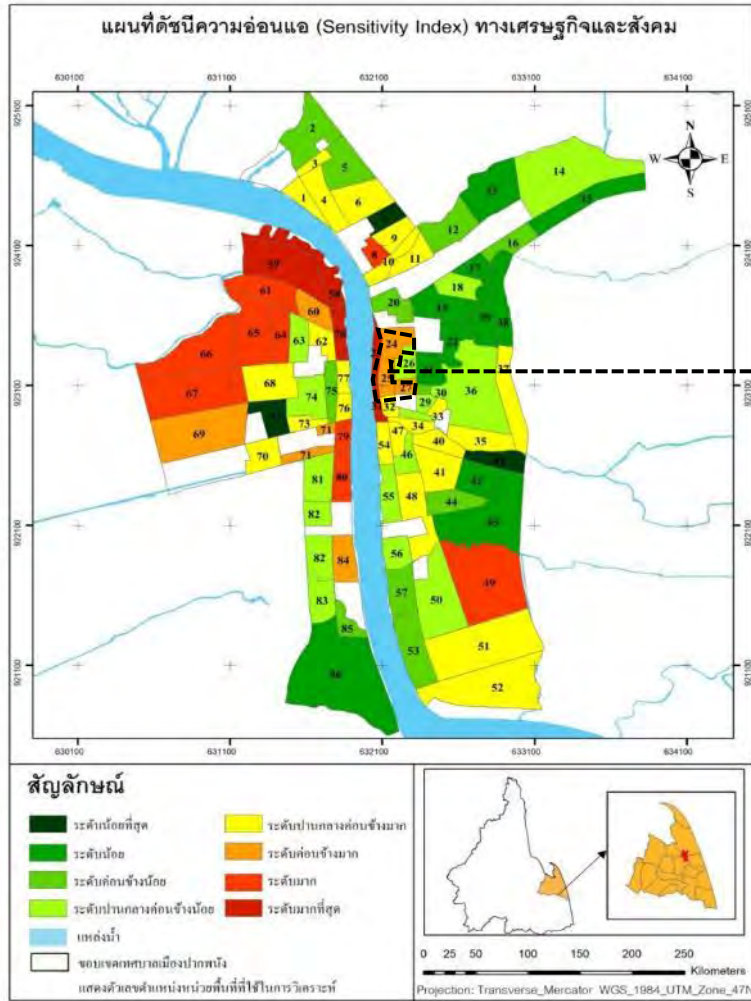
รูปที่ 131 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 71  
มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับค่อนข้างมาก



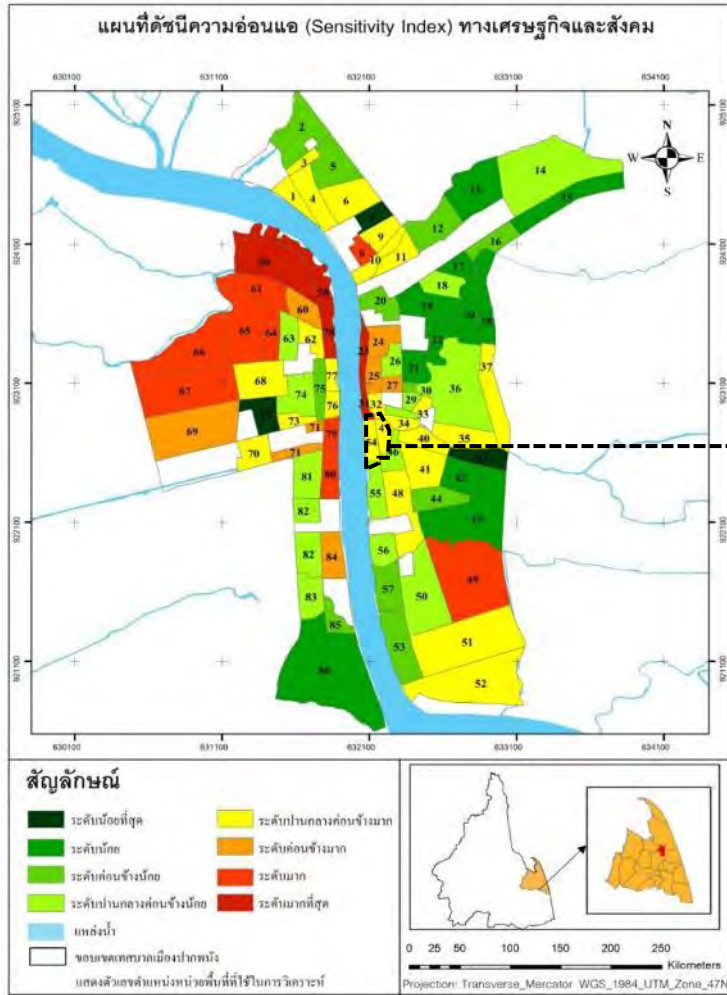
รูปที่ 132 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 79 และ 80  
มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับมาก



รูปที่ 133 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 23 และ 31  
มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับมากที่สุด



รูปที่ 134 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 24, 25 และ 27  
มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมระดับค่อนข้างมาก



รูปที่ 135 ลักษณะทางกายภาพของหน่วยพื้นที่ที่ 47 และ 54  
มีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมปานกลางระดับค่อนข้างมาก

## 8.2 ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย

ขั้นตอนการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพอง ประยุกต์จากวิธีการการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดของความอ่อนไหวเปราะบางทางสังคม (Social Vulnerability Index (SoVI)) ของ Cutter, Boruff, และ Shirley (2003) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Schmidtlein et al., 2008)

1) **การกำหนดตัวชี้วัด** จากการทบทวนแนวคิดทฤษฎีเพื่อกำหนดชี้วัดสำหรับการประเมินระดับการเปิดรับภัยอันตราย ขึ้นอยู่กับขนาดของการวิเคราะห์ (analysis scale) และบริบทของภัยอันตรายที่กำหนด ดังนั้นจากกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง หน่วยการวิเคราะห์คือ “หน่วยพื้นที่หรือกลุ่มครัวเรือน” จากการแบ่งเขตเทศบาลเมืองปากพองออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ และบริบทของภัยอันตรายคือ “ภัยน้ำท่วม” ดังนั้นตัวชี้วัดจึงเป็นสถานะการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมแต่ละหน่วยพื้นที่ จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถกำหนดตัวแปรได้ดังนี้

ตารางที่ 102 ตัวชี้วัดและตัวแปรการเปิดรับภัยอันตราย

ลำดับ	ตัวชี้วัด	รหัสตัวแปร	ตัวแปรการเปิดรับภัยอันตราย
1	โครงสร้างพื้นฐาน	Index1_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีเฉพาะรถดับเพลิงขนาดเล็กเข้าถึงได้ หรือรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึงได้
		Index2_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีปัญหาการระบายน้ำเสีย
2	ลักษณะที่อยู่อาศัย	Index3_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีบ้าน 1 ชั้น
		Index4_E	ร้อยละของพื้นที่อาคารคลุมดินต่อพื้นที่ของแต่ละหน่วยพื้นที่
3	ระดับความรุนแรงของน้ำท่วมที่ผ่านมา	Index5_E	ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วม รถสัญจรไม่ได้
		Index6_E	ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วมเฉลี่ยในรอบปีตั้งแต่ 0.5 เมตรขึ้นไป
		Index7_E	ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ 4 ครั้งขึ้นไป
		Index8_E	ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมขัง ตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป

จากข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Principal Component Analysis (PCA)) ต้องมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 3 : 1 (3 หน่วยพื้นที่ ต่อ 1 ตัวแปร) ดังนั้นเขตเทศบาลเมืองปากพอง 86 หน่วยพื้นที่ ดังนั้นต้องมีจำนวนตัวแปรไม่เกิน 28 ตัวแปร โดยวิทยานิพนธ์นี้กำหนดตัวแปรทั้งหมด 8 ตัวแปร สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหาดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน จำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปร 10 : 1

2) **การแปลงข้อมูล (data transformation)** เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดที่กำหนด โดยจากข้อตกลงเบื้องต้น ตัวชี้วัดที่ถูกเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น ต้องถูกแปลงข้อมูลเป็นค่าในมาตราอัตราส่วน (ratio scale) ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์เพื่อสร้างดัชนีชี้วัดของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่ การแปลงข้อมูลจะอยู่ในมาตราอัตราส่วนหรือร้อยละ สามารถแสดงตัวแปรในแต่ละหน่วยพื้นที่ได้ดังนี้

3) การสร้างดัชนีเพื่อประเมินระดับการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่จากตัวชี้วัดที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1) การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) โดยใช้วิธี Z-score normalization โดยหาคะแนนมาตรฐาน (Z-score) ที่มีค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 และการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล



ตารางที่ 103 การแปลงข้อมูลของตัวแปรเป็นมาตราส่วนหรือร้อยละ

ดัชนี1				ดัชนี2				ดัชนี3				ดัชนี4			
ร้อยละของครัวเรือนที่มีเฉพาะรถดับเพลิงขนาดเล็ก				ร้อยละของครัวเรือนที่มีปัญหาการระบายน้ำเสีย				ร้อยละของครัวเรือนที่มีบ้าน 1 ชั้น				ร้อยละของพื้นที่อาคารคลุมดินต่อพื้นที่ของแต่ละหน่วยพื้นที่			
เข้าถึงได้หรือรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึงได้															
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
1	11	73.33	15	1	4	33.33	15	1	8	53.33	15	1	10,160.68	31.08	32,687.29
2	11	57.89	19	2	5	73.68	19	2	9	47.37	19	2	12,470.01	12.49	99,877.17
3	6	46.15	13	3	7	61.54	13	3	7	53.85	13	3	4,319.31	25.79	16,747.32
4	4	28.57	14	4	6	35.71	14	4	6	42.86	14	4	10,109.09	16.59	60,916.74
5	7	70.00	10	5	6	40.00	10	5	8	80.00	10	5	2,804.50	3.53	79,374.04
6	7	87.50	8	6	5	37.50	8	6	7	87.50	8	6	5,855.48	7.29	80,352.65
7	2	66.67	3	7	0	0.00	3	7	0	0.00	3	7	3,878.32	12.58	30,822.43
8	1	16.67	6	8	3	16.67	6	8	4	66.67	6	8	5,300.83	23.69	22,374.47
9	3	50.00	6	9	2	50.00	6	9	2	33.33	6	9	4,783.42	13.02	36,741.43
10	8	50.00	16	10	5	18.75	16	10	10	62.50	16	10	8,745.58	23.39	37,385.84
11	2	20.00	10	11	3	30.00	10	11	6	60.00	10	11	4,194.29	10.95	38,320.61
12	3	37.50	8	12	1	37.50	8	12	5	62.50	8	12	5,203.62	6.97	74,694.57
13	3	42.86	7	13	2	57.14	7	13	3	42.86	7	13	7,014.81	6.20	113,147.75
14	2	20.00	10	14	2	60.00	10	14	4	40.00	10	14	7,053.40	2.76	255,187.82
15	0	0.00	11	15	0	27.27	11	15	2	18.18	11	15	4,213.33	4.38	96,213.61
16	4	36.36	11	16	0	27.27	11	16	5	45.45	11	16	6,213.58	15.19	40,918.20
17	1	10.00	10	17	3	20.00	10	17	3	30.00	10	17	8,152.27	28.21	28,895.15
18	5	55.56	9	18	4	22.22	9	18	7	77.78	9	18	9,950.67	23.98	41,492.10
19	4	20.00	20	19	5	20.00	20	19	7	35.00	20	19	10,803.15	14.47	74,671.93
20	9	60.00	15	20	1	26.67	15	20	10	66.67	15	20	12,178.04	27.90	43,648.25
21	5	33.33	15	21	5	20.00	15	21	9	60.00	15	21	6,374.37	15.27	41,750.32
22	2	20.00	10	22	2	40.00	10	22	4	40.00	10	22	3,440.44	7.42	46,367.66
23	0	0.00	11	23	3	18.18	11	23	2	18.18	11	23	8,758.57	42.84	20,443.61
24	8	80.00	10	24	4	10.00	10	24	3	30.00	10	24	5,349.56	12.98	41,205.13
25	9	64.29	14	25	6	7.14	14	25	3	21.43	14	25	9,327.58	33.75	27,636.54
26	9	56.25	16	26	0	12.50	16	26	10	62.50	16	26	7,417.24	25.78	28,766.66
27	2	20.00	10	27	0	30.00	10	27	4	40.00	10	27	2,664.77	16.90	15,766.35
28	1	20.00	5	28	2	20.00	5	28	1	20.00	5	28	2,754.90	41.72	6,602.96
29	9	47.37	19	29	3	21.05	19	29	10	52.63	19	29	3,461.36	25.75	13,440.89
30	15	83.33	18	30	8	27.78	18	30	8	44.44	18	30	3,774.75	32.96	11,451.04
31	8	53.33	15	31	10	13.33	15	31	3	20.00	15	31	6,578.33	44.27	14,859.19
32	9	75.00	12	32	4	16.67	12	32	6	50.00	12	32	4,418.94	28.94	15,270.06
33	1	10.00	10	33	2	30.00	10	33	3	30.00	10	33	5,483.13	40.97	13,384.41
34	3	23.08	13	34	1	46.15	13	34	3	23.08	13	34	7,836.29	37.30	21,009.06
35	8	53.33	15	35	5	40.00	15	35	10	66.67	15	35	3,964.00	6.64	59,676.31
36	5	19.23	26	36	13	46.15	26	36	5	19.23	26	36	10,660.22	5.02	212,551.23
37	7	58.33	12	37	2	41.67	12	37	5	41.67	12	37	5,320.11	6.85	77,686.18
38	9	47.37	19	38	10	36.84	19	38	6	31.58	19	38	7,534.54	11.23	67,110.61
39	7	46.67	15	39	8	26.67	15	39	6	40.00	15	39	5,645.49	8.64	65,367.67
40	13	65.00	20	40	4	80.00	20	40	13	65.00	20	40	9,536.71	24.57	38,815.66
41	4	50.00	8	41	3	50.00	8	41	4	50.00	8	41	8,506.50	11.51	73,886.34
42	14	73.68	19	42	4	68.42	19	42	10	52.63	19	42	7,559.43	13.55	55,797.84
43	13	81.25	16	43	6	87.50	16	43	11	68.75	16	43	6,279.70	13.52	46,445.79

ดัชนี1				ดัชนี2				ดัชนี3				ดัชนี4			
ร้อยละของครัวเรือนที่มีเฉพาะรถดับเพลิงขนาดเล็ก				ร้อยละของครัวเรือนที่มีปัญหาการระบายน้ำเสีย				ร้อยละของครัวเรือนที่มีบ้าน 1 ชั้น				ร้อยละของพื้นที่อาคารคลุมดินต่อพื้นที่ของแต่ละหน่วย			
เข้าถึงได้หรือรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึงได้												พื้นที่			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
44	9	56.25	16	44	10	56.25	16	44	13	81.25	16	44	6,376.00	12.36	51,593.66
45	6	40.00	15	45	4	66.67	15	45	10	66.67	15	45	7,094.40	3.63	195,248.52
46	8	66.67	12	46	3	16.67	12	46	5	41.67	12	46	7,487.35	25.87	28,947.30
47	5	41.67	12	47	4	16.67	12	47	4	33.33	12	47	8,846.05	39.49	22,397.98
48	5	38.46	13	48	4	7.69	13	48	4	30.77	13	48	17,693.69	19.53	90,615.44
49	10	100.00	10	49	6	70.00	10	49	9	90.00	10	49	5,393.89	2.28	237,019.46
50	6	30.00	20	50	6	40.00	20	50	11	55.00	20	50	13,272.90	9.32	142,456.72
51	8	80.00	10	51	4	60.00	10	51	9	90.00	10	51	10,223.91	4.50	226,989.40
52	0	0.00	7	52	4	42.86	7	52	5	71.43	7	52	5,221.13	2.57	203,335.61
53	0	0.00	5	53	0	20.00	5	53	2	40.00	5	53	15,298.81	17.21	88,895.35
54	5	27.78	18	54	7	27.78	18	54	5	27.78	18	54	12,175.56	45.10	26,994.22
55	5	41.67	12	55	1	25.00	12	55	7	58.33	12	55	16,017.24	34.49	46,442.01
56	0	0.00	4	56	1	25.00	4	56	1	25.00	4	56	10,170.37	25.61	39,718.84
57	3	37.50	8	57	2	25.00	8	57	2	25.00	8	57	8,265.31	14.28	57,865.21
58	0	0.00	10	58	6	60.00	10	58	0	0.00	10	58	10,465.25	13.98	74,840.51
59	2	66.67	3	59	2	66.67	3	59	3	100.00	3	59	3,959.39	2.81	140,740.78
60	20	86.96	23	60	11	17.39	23	60	18	78.26	23	60	11,646.61	28.59	40,739.04
61	7	70.00	10	61	5	60.00	10	61	9	90.00	10	61	3,059.77	4.20	72,931.24
62	8	61.54	13	62	8	38.46	13	62	8	61.54	13	62	7,486.36	24.48	30,585.20
63	7	35.00	20	63	1	75.00	20	63	16	80.00	20	63	8,860.56	21.18	41,837.02
64	11	50.00	22	64	10	45.45	22	64	18	81.82	22	64	6,465.49	13.71	47,174.05
65	5	35.71	14	65	6	64.29	14	65	11	78.57	14	65	6,490.72	5.25	123,587.43
66	5	62.50	8	66	3	62.50	8	66	5	62.50	8	66	3,703.19	2.53	146,191.89
67	3	27.27	11	67	5	54.55	11	67	8	72.73	11	67	4,353.44	2.33	186,896.98
68	3	60.00	5	68	1	40.00	5	68	2	40.00	5	68	4,257.59	4.91	86,669.87
69	6	75.00	8	69	4	37.50	8	69	3	37.50	8	69	14,972.21	8.14	183,921.04
70	15	83.33	18	70	7	77.78	18	70	16	88.89	18	70	5,665.69	12.05	47,002.99
71	16	100.00	16	71	12	93.75	16	71	16	100.00	16	71	10,096.91	32.73	30,844.98
72	1	16.67	6	72	3	16.67	6	72	3	50.00	6	72	3,009.20	6.18	48,654.34
73	2	11.76	17	73	4	29.41	17	73	9	52.94	17	73	7,890.66	36.92	21,373.96
74	3	16.67	18	74	3	33.33	18	74	13	72.22	18	74	10,676.27	16.54	64,550.33
75	7	36.84	19	75	7	15.79	19	75	9	47.37	19	75	9,506.35	28.99	32,794.08
76	4	50.00	8	76	3	37.50	8	76	3	37.50	8	76	6,098.50	31.75	19,207.50
77	2	20.00	10	77	5	30.00	10	77	3	30.00	10	77	5,860.48	30.86	18,993.06
78	7	46.67	15	78	11	53.33	15	78	9	60.00	15	78	11,356.07	33.42	33,984.66
79	0	0.00	11	79	4	54.55	11	79	2	18.18	11	79	9,942.48	43.67	22,767.07
80	6	40.00	15	80	5	73.33	15	80	10	66.67	15	80	11,832.16	27.27	43,384.02
81	3	30.00	10	81	2	10.00	10	81	7	70.00	10	81	12,905.40	20.63	62,571.14
82	4	50.00	8	82	2	25.00	8	82	7	87.50	8	82	15,491.36	18.14	85,375.93
83	5	41.67	12	83	2	16.67	12	83	10	83.33	12	83	5,161.82	10.05	51,345.90
84	2	33.33	6	84	1	33.33	6	84	5	83.33	6	84	5,925.07	11.89	49,852.11
85	5	38.46	13	85	3	30.77	13	85	10	76.92	13	85	5,224.61	18.82	27,761.83
86	2	25.00	8	86	2	50.00	8	86	4	50.00	8	86	14,376.21	4.24	339,312.19
รวม	485	45.41	1068	รวม	363	33.99	1068	รวม	576	53.93	1068	รวม	666,327.74	11.19	5,954,171.78

ดัชนี5				ดัชนี6				ดัชนี7				ดัชนี8			
ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วม รดลัญจรมิได้				ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วมเฉลี่ยในรอบปี ตั้งแต่ 0.5 เมตรขึ้นไป				ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ 4 ครั้งขึ้นไป				ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมซึ่งตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
1	11	73.33	15	1	9	60.00	15	1	12	80.00	15	1	1	6.67	15
2	12	63.16	19	2	9	47.37	19	2	16	84.21	19	2	10	52.63	19
3	8	61.54	13	3	4	30.77	13	3	10	76.92	13	3	2	15.38	13
4	6	42.86	14	4	4	28.57	14	4	9	64.29	14	4	3	21.43	14
5	6	60.00	10	5	4	40.00	10	5	7	70.00	10	5	5	50.00	10
6	3	37.50	8	6	4	50.00	8	6	5	62.50	8	6	4	50.00	8
7	0	0.00	3	7	0	0.00	3	7	1	33.33	3	7	1	33.33	3
8	2	33.33	6	8	4	66.67	6	8	2	33.33	6	8	4	66.67	6
9	4	66.67	6	9	4	66.67	6	9	5	83.33	6	9	4	66.67	6
10	10	62.50	16	10	8	50.00	16	10	14	87.50	16	10	7	43.75	16
11	7	70.00	10	11	4	40.00	10	11	7	70.00	10	11	5	50.00	10
12	3	37.50	8	12	3	37.50	8	12	2	25.00	8	12	3	37.50	8
13	2	28.57	7	13	2	28.57	7	13	1	14.29	7	13	3	42.86	7
14	4	40.00	10	14	4	40.00	10	14	2	20.00	10	14	4	40.00	10
15	3	27.27	11	15	3	27.27	11	15	3	27.27	11	15	5	45.45	11
16	5	45.45	11	16	2	18.18	11	16	6	54.55	11	16	4	36.36	11
17	2	11.76	10	17	3	30.00	10	17	1	10.00	10	17	4	40.00	10
18	21	22.22	9	18	2	22.22	9	18	2	22.22	9	18	3	33.33	9
19	8	42.11	20	19	4	20.00	20	19	8	40.00	20	19	3	15.00	20
20	6	40.00	15	20	8	53.33	15	20	8	53.33	15	20	6	40.00	15
21	5	33.33	15	21	9	60.00	15	21	6	40.00	15	21	8	53.33	15
22	4	40.00	10	22	4	40.00	10	22	3	30.00	10	22	6	60.00	10
23	10	90.91	11	23	2	18.18	11	23	10	90.91	11	23	7	63.64	11
24	8	80.00	10	24	3	30.00	10	24	8	80.00	10	24	3	30.00	10
25	10	71.43	14	25	3	21.43	14	25	11	78.57	14	25	6	42.86	14
26	8	30.77	16	26	4	25.00	16	26	7	43.75	16	26	5	31.25	16
27	6	60.00	10	27	5	50.00	10	27	6	60.00	10	27	6	60.00	10
28	2	50.00	5	28	2	40.00	5	28	2	40.00	5	28	2	40.00	5
29	8	42.11	19	29	9	47.37	19	29	6	31.58	19	29	9	47.37	19
30	8	44.44	18	30	7	38.89	18	30	10	55.56	18	30	7	38.89	18
31	10	66.67	15	31	7	46.67	15	31	13	86.67	15	31	7	46.67	15
32	5	41.67	12	32	3	25.00	12	32	9	75.00	12	32	1	8.33	12
33	4	40.00	10	33	3	30.00	10	33	5	50.00	10	33	5	50.00	10
34	8	61.54	13	34	1	7.69	13	34	4	30.77	13	34	7	53.85	13
35	8	53.33	15	35	8	53.33	15	35	10	66.67	15	35	14	93.33	15
36	15	57.69	26	36	13	50.00	26	36	15	57.69	26	36	12	46.15	26
37	8	66.67	12	37	3	25.00	12	37	6	50.00	12	37	6	50.00	12
38	8	42.11	19	38	8	42.11	19	38	9	47.37	19	38	8	42.11	19
39	6	40.00	15	39	2	13.33	15	39	8	53.33	15	39	2	13.33	15
40	14	70.00	20	40	11	55.00	20	40	14	70.00	20	40	12	60.00	20
41	3	37.50	8	41	3	37.50	8	41	4	50.00	8	41	4	50.00	8
42	11	57.89	19	42	9	47.37	19	42	11	57.89	19	42	16	84.21	19
43	6	37.50	16	43	4	25.00	16	43	7	43.75	16	43	14	87.50	16

ดัชนี5				ดัชนี6				ดัชนี7				ดัชนี8			
ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วม รดล้นจรไม่ได้				ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วมเฉลี่ยในรอบปี ตั้งแต่ 0.5 เมตรขึ้นไป				ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ 4 ครั้งขึ้นไป				ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมซึ่งตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป			
หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม	หน่วยพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ	รวม
44	6	37.50	16	44	9	56.25	16	44	6	37.50	16	44	5	31.25	16
45	6	40.00	15	45	6	40.00	15	45	6	40.00	15	45	13	86.67	15
46	6	50.00	12	46	3	25.00	12	46	9	75.00	12	46	7	58.33	12
47	6	50.00	12	47	1	8.33	12	47	8	66.67	12	47	5	41.67	12
48	6	46.15	13	48	6	46.15	13	48	9	61.54	13	48	9	69.23	13
49	7	70.00	10	49	9	90.00	10	49	7	70.00	10	49	10	100.00	10
50	10	50.00	20	50	5	25.00	20	50	11	55.00	20	50	9	45.00	20
51	6	60.00	10	51	1	10.00	10	51	5	50.00	10	51	8	80.00	10
52	3	42.86	7	52	4	57.14	7	52	5	71.43	7	52	4	57.14	7
53	3	60.00	5	53	0	0.00	5	53	3	60.00	5	53	0	0.00	5
54	11	61.11	18	54	3	16.67	18	54	13	72.22	18	54	5	27.78	18
55	7	58.33	12	55	6	50.00	12	55	8	66.67	12	55	3	25.00	12
56	2	50.00	4	56	0	0.00	4	56	3	75.00	4	56	1	25.00	4
57	4	50.00	8	57	2	25.00	8	57	4	50.00	8	57	2	25.00	8
58	8	80.00	10	58	6	60.00	10	58	10	100.00	10	58	7	70.00	10
59	2	66.67	3	59	3	100.00	3	59	3	100.00	3	59	3	100.00	3
60	15	65.22	23	60	11	47.83	23	60	15	65.22	23	60	12	52.17	23
61	8	80.00	10	61	7	70.00	10	61	9	90.00	10	61	8	80.00	10
62	6	46.15	13	62	6	46.15	13	62	6	46.15	13	62	7	53.85	13
63	8	40.00	20	63	10	50.00	20	63	4	20.00	20	63	14	50.00	20
64	15	68.18	22	64	4	18.18	22	64	11	50.00	22	64	16	72.73	22
65	12	85.71	14	65	12	85.71	14	65	14	100.00	14	65	12	85.71	14
66	6	75.00	8	66	6	75.00	8	66	7	87.50	8	66	7	87.50	8
67	8	72.73	11	67	9	81.82	11	67	10	90.91	11	67	8	72.73	11
68	2	40.00	5	68	1	20.00	5	68	3	60.00	5	68	2	40.00	5
69	6	75.00	8	69	6	75.00	8	69	7	87.50	8	69	6	75.00	8
70	4	22.22	18	70	4	22.22	18	70	12	66.67	18	70	8	44.44	18
71	16	100.00	16	71	12	75.00	16	71	16	100.00	16	71	13	75.00	16
72	2	33.33	6	72	0	0.00	6	72	2	33.33	6	72	1	16.67	6
73	4	23.53	17	73	4	23.53	17	73	9	52.94	17	73	7	41.18	17
74	7	38.89	18	74	6	33.33	18	74	10	55.56	18	74	9	50.00	18
75	4	21.05	19	75	5	26.32	19	75	14	73.68	19	75	4	21.05	19
76	6	75.00	8	76	5	62.50	8	76	8	100.00	8	76	4	50.00	8
77	6	60.00	10	77	6	60.00	10	77	6	60.00	10	77	6	60.00	10
78	10	66.67	15	78	10	66.67	15	78	12	80.00	15	78	7	46.67	15
79	9	81.82	11	79	9	81.82	11	79	9	81.82	11	79	8	72.73	11
80	9	60.00	15	80	13	86.67	15	80	13	86.67	15	80	7	46.67	15
81	5	50.00	10	81	1	10.00	10	81	6	60.00	10	81	1	10.00	10
82	4	50.00	8	82	2	25.00	8	82	5	62.50	8	82	1	12.50	8
83	4	33.33	12	83	3	25.00	12	83	8	66.67	12	83	1	8.33	12
84	4	66.67	6	84	5	83.33	6	84	6	100.00	6	84	3	50.00	6
85	7	53.85	13	85	2	15.38	13	85	6	46.15	13	85	1	7.69	13
86	4	50.00	8	86	4	50.00	8	86	4	50.00	8	86	3	37.50	8
รวม	582	54.49	1068	รวม	435	40.73	1068	รวม	647	60.58	1068	รวม	515	48.22	1068

หน่วยพื้นที่	index1_E	index2_E	index3_E	index4_E	index5_E	index6_E	index7_E	index8_E
1	73.33	33.33	53.33	31.08	73.33	60.00	80.00	6.67
2	57.89	73.68	47.37	12.49	63.16	47.37	84.21	52.63
3	46.15	61.54	53.85	25.79	61.54	30.77	76.92	15.38
4	28.57	35.71	42.86	16.59	42.86	28.57	64.29	21.43
5	70.00	40.00	80.00	3.53	60.00	40.00	70.00	50.00
6	87.50	37.50	87.50	7.29	37.50	50.00	62.50	50.00
7	66.67	0.00	0.00	12.58	0.00	0.00	33.33	33.33
8	16.67	16.67	66.67	23.69	33.33	66.67	33.33	66.67
9	50.00	50.00	33.33	13.02	66.67	66.67	83.33	66.67
10	50.00	18.75	62.50	23.39	62.50	50.00	87.50	43.75
11	20.00	30.00	60.00	10.95	70.00	40.00	70.00	50.00
12	37.50	37.50	62.50	6.97	37.50	37.50	25.00	37.50
13	42.86	57.14	42.86	6.20	28.57	28.57	14.29	42.86
14	20.00	60.00	40.00	2.76	40.00	40.00	20.00	40.00
15	0.00	27.27	18.18	4.38	27.27	27.27	27.27	45.45
16	36.36	27.27	45.45	15.19	45.45	18.18	54.55	36.36
17	10.00	20.00	30.00	28.21	11.76	30.00	10.00	40.00
18	55.56	22.22	77.78	23.98	22.22	22.22	22.22	33.33
19	20.00	20.00	35.00	14.47	42.11	20.00	40.00	15.00
20	60.00	26.67	66.67	27.90	40.00	53.33	53.33	40.00
21	33.33	20.00	60.00	15.27	33.33	60.00	40.00	53.33
22	20.00	40.00	40.00	7.42	40.00	40.00	30.00	60.00
23	0.00	18.18	18.18	42.84	90.91	18.18	90.91	63.64
24	80.00	10.00	30.00	12.98	80.00	30.00	80.00	30.00
25	64.29	7.14	21.43	33.75	71.43	21.43	78.57	42.86
26	56.25	12.50	62.50	25.78	30.77	25.00	43.75	31.25
27	20.00	30.00	40.00	16.90	60.00	50.00	60.00	60.00
28	20.00	20.00	20.00	41.72	50.00	40.00	40.00	40.00
29	47.37	21.05	52.63	25.75	42.11	47.37	31.58	47.37
30	83.33	27.78	44.44	32.96	44.44	38.89	55.56	38.89
31	53.33	13.33	20.00	44.27	66.67	46.67	86.67	46.67
32	75.00	16.67	50.00	28.94	41.67	25.00	75.00	8.33
33	10.00	30.00	30.00	40.97	40.00	30.00	50.00	50.00
34	23.08	46.15	23.08	37.30	61.54	7.69	30.77	53.85
35	53.33	40.00	66.67	6.64	53.33	53.33	66.67	93.33
36	19.23	46.15	19.23	5.02	57.69	50.00	57.69	46.15
37	58.33	41.67	41.67	6.85	66.67	25.00	50.00	50.00
38	47.37	36.84	31.58	11.23	42.11	42.11	47.37	42.11
39	46.67	26.67	40.00	8.64	40.00	13.33	53.33	13.33
40	65.00	80.00	65.00	24.57	70.00	55.00	70.00	60.00
41	50.00	50.00	50.00	11.51	37.50	37.50	50.00	50.00
42	73.68	68.42	52.63	13.55	57.89	47.37	57.89	84.21
43	81.25	87.50	68.75	13.52	37.50	25.00	43.75	87.50

หน่วยพื้นที่	index1_E	index2_E	index3_E	index4_E	index5_E	index6_E	index7_E	index8_E
44	56.25	56.25	81.25	12.36	37.50	56.25	37.50	31.25
45	40.00	66.67	66.67	3.63	40.00	40.00	40.00	86.67
46	66.67	16.67	41.67	25.87	50.00	25.00	75.00	58.33
47	41.67	16.67	33.33	39.49	50.00	8.33	66.67	41.67
48	38.46	7.69	30.77	19.53	46.15	46.15	61.54	69.23
49	100.00	70.00	90.00	2.28	70.00	90.00	70.00	100.00
50	30.00	40.00	55.00	9.32	50.00	25.00	55.00	45.00
51	80.00	60.00	90.00	4.50	60.00	10.00	50.00	80.00
52	0.00	42.86	71.43	2.57	42.86	57.14	71.43	57.14
53	0.00	20.00	40.00	17.21	60.00	0.00	60.00	0.00
54	27.78	27.78	27.78	45.10	61.11	16.67	72.22	27.78
55	41.67	25.00	58.33	34.49	58.33	50.00	66.67	25.00
56	0.00	25.00	25.00	25.61	50.00	0.00	75.00	25.00
57	37.50	25.00	25.00	14.28	50.00	25.00	50.00	25.00
58	0.00	60.00	0.00	13.98	80.00	60.00	100.00	70.00
59	66.67	66.67	100.00	2.81	66.67	100.00	100.00	100.00
60	86.96	17.39	78.26	28.59	65.22	47.83	65.22	52.17
61	70.00	60.00	90.00	4.20	80.00	70.00	90.00	80.00
62	61.54	38.46	61.54	24.48	46.15	46.15	46.15	53.85
63	35.00	75.00	80.00	21.18	40.00	50.00	20.00	50.00
64	50.00	45.45	81.82	13.71	68.18	18.18	50.00	72.73
65	35.71	64.29	78.57	5.25	85.71	85.71	100.00	85.71
66	62.50	62.50	62.50	2.53	75.00	75.00	87.50	87.50
67	27.27	54.55	72.73	2.33	72.73	81.82	90.91	72.73
68	60.00	40.00	40.00	4.91	40.00	20.00	60.00	40.00
69	75.00	37.50	37.50	8.14	75.00	75.00	87.50	75.00
70	83.33	77.78	88.89	12.05	22.22	22.22	66.67	44.44
71	100.00	93.75	100.00	32.73	100.00	75.00	100.00	75.00
72	16.67	16.67	50.00	6.18	33.33	0.00	33.33	16.67
73	11.76	29.41	52.94	36.92	23.53	23.53	52.94	41.18
74	16.67	33.33	72.22	16.54	38.89	33.33	55.56	50.00
75	36.84	15.79	47.37	28.99	21.05	26.32	73.68	21.05
76	50.00	37.50	37.50	31.75	75.00	62.50	100.00	50.00
77	20.00	30.00	30.00	30.86	60.00	60.00	60.00	60.00
78	46.67	53.33	60.00	33.42	66.67	66.67	80.00	46.67
79	0.00	54.55	18.18	43.67	81.82	81.82	81.82	72.73
80	40.00	73.33	66.67	27.27	60.00	86.67	86.67	46.67
81	30.00	10.00	70.00	20.63	50.00	10.00	60.00	10.00
82	50.00	25.00	87.50	18.14	50.00	25.00	62.50	12.50
83	41.67	16.67	83.33	10.05	33.33	25.00	66.67	8.33
84	33.33	33.33	83.33	11.89	66.67	83.33	100.00	50.00
85	38.46	30.77	76.92	18.82	53.85	15.38	46.15	7.69
86	25.00	50.00	50.00	4.24	50.00	50.00	50.00	37.50

ตารางที่ 104 การจัดทำตัวชี้วัดที่ผ่านการแปลงข้อมูลทั้งหมดทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกันโดยใช้วิธี Z-score normalization

หน่วยพื้นที่	Zindex1_E	Zindex2_E	Zindex3_E	Zindex4_E	Zindex5_E	Zindex6_E	Zindex7_E	Zindex8_E
1	1.1814	-0.2354	0.0194	1.0327	1.1494	0.8296	0.8690	-1.7927
2	0.5651	1.7022	-0.2370	-0.4938	0.5965	0.2828	1.0592	0.2155
3	0.0965	1.1193	0.0417	0.5983	0.5084	-0.4358	0.7298	-1.4121
4	-0.6052	-0.1211	-0.4310	-0.1572	-0.5072	-0.5311	0.1592	-1.1478
5	1.0484	0.0849	1.1665	-1.2296	0.4247	-0.0362	0.4172	0.1006
6	1.7469	-0.0351	1.4891	-0.9208	-0.7987	0.3967	0.0783	0.1006
7	0.9155	-1.8359	-2.2744	-0.4864	-2.8375	-1.7680	-1.2395	-0.6278
8	-1.0801	-1.0354	0.5931	0.4258	-1.0254	1.1184	-1.2395	0.8290
9	0.2502	0.5651	-0.8408	-0.4503	0.7873	1.1184	1.0194	0.8290
10	0.2502	-0.9355	0.4138	0.4012	0.5606	0.3967	1.2078	-0.1725
11	-0.9472	-0.3953	0.3063	-0.6203	0.9683	-0.0362	0.4172	0.1006
12	-0.2487	-0.0351	0.4138	-0.9471	-0.7987	-0.1445	-1.6159	-0.4456
13	-0.0348	0.9080	-0.4310	-1.0103	-1.2842	-0.5311	-2.0997	-0.2114
14	-0.9472	1.0453	-0.5540	-1.2928	-0.6627	-0.0362	-1.8418	-0.3364
15	-1.7455	-0.5264	-1.4925	-1.1598	-1.3548	-0.5874	-1.5133	-0.0982
16	-0.2942	-0.5264	-0.3196	-0.2721	-0.3664	-0.9809	-0.2808	-0.4954
17	-1.3464	-0.8755	-0.9841	0.7970	-2.1981	-0.4692	-2.2936	-0.3364
18	0.4721	-0.7689	1.0710	0.4497	-1.6294	-0.8060	-1.7415	-0.6278
19	-0.9472	-0.8755	-0.7690	-0.3312	-0.5480	-0.9021	-0.9382	-1.4287
20	0.6493	-0.5552	0.5931	0.7715	-0.6627	0.5409	-0.3360	-0.3364
21	-0.4152	-0.8755	0.3063	-0.2656	-1.0254	0.8296	-0.9382	0.2461
22	-0.9472	0.0849	-0.5540	-0.9101	-0.6627	-0.0362	-1.3900	0.5375
23	-1.7455	-0.9629	-1.4925	1.9983	2.1052	-0.9809	1.3619	0.6966
24	1.4476	-1.3557	-0.9841	-0.4536	1.5120	-0.4692	0.8690	-0.7733
25	0.8205	-1.4930	-1.3527	1.2519	1.0461	-0.8402	0.8044	-0.2114
26	0.4996	-1.2356	0.4138	0.5975	-1.1646	-0.6857	-0.7688	-0.7187
27	-0.9472	-0.3953	-0.5540	-0.1317	0.4247	0.3967	-0.0346	0.5375
28	-0.9472	-0.8755	-1.4142	1.9064	-0.1190	-0.0362	-0.9382	-0.3364
29	0.1452	-0.8251	-0.0107	0.5950	-0.5480	0.2828	-1.3186	-0.0143
30	1.5805	-0.5019	-0.3630	1.1870	-0.4213	-0.0843	-0.2352	-0.3849
31	0.3831	-1.1958	-1.4142	2.1157	0.7873	0.2525	1.1703	-0.0449
32	1.2480	-1.0354	-0.1239	0.8569	-0.5719	-0.6857	0.6431	-1.7202
33	-1.3464	-0.3953	-0.9841	1.8448	-0.6627	-0.4692	-0.4864	0.1006
34	-0.8243	0.3803	-1.2817	1.5434	0.5084	-1.4351	-1.3552	0.2688
35	0.3831	0.0849	0.5931	-0.9742	0.0620	0.5409	0.2667	1.9939
36	-0.9780	0.3803	-1.4473	-1.1072	0.2991	0.3967	-0.1390	-0.0677
37	0.5827	0.1651	-0.4821	-0.9569	0.7873	-0.6857	-0.4864	0.1006
38	0.1452	-0.0668	-0.9161	-0.5973	-0.5480	0.0551	-0.6052	-0.2442
39	0.1173	-0.5552	-0.5540	-0.8100	-0.6627	-1.1909	-0.3360	-1.5017
40	0.8489	2.0057	0.5213	0.4981	0.9683	0.6132	0.4172	0.5375
41	0.2502	0.5651	-0.1239	-0.5743	-0.7987	-0.1445	-0.4864	0.1006
42	1.1953	1.4497	-0.0107	-0.4068	0.3099	0.2828	-0.1299	1.5954
43	1.4975	2.3659	0.6826	-0.4093	-0.7987	-0.6857	-0.7688	1.7391

หน่วยพื้นที่	Zindex1_E	Zindex2_E	Zindex3_E	Zindex4_E	Zindex5_E	Zindex6_E	Zindex7_E	Zindex8_E
44	0.4996	0.8653	1.2202	-0.5045	-0.7987	0.6673	-1.0511	-0.7187
45	-0.1490	1.3656	0.5931	-1.2214	-0.6627	-0.0362	-0.9382	1.7029
46	0.9155	-1.0354	-0.4821	0.6049	-0.1190	-0.6857	0.6431	0.4646
47	-0.0823	-1.0354	-0.8408	1.7232	-0.1190	-1.4074	0.2667	-0.2634
48	-0.2104	-1.4666	-0.9509	0.0843	-0.3284	0.2300	0.0350	0.9408
49	2.2458	1.5255	1.5966	-1.3322	0.9683	2.1285	0.4172	2.2853
50	-0.5481	0.0849	0.0912	-0.7541	-0.1190	-0.6857	-0.2605	-0.1179
51	1.4476	1.0453	1.5966	-1.1499	0.4247	-1.3351	-0.4864	1.4114
52	-1.7455	0.2223	0.7979	-1.3084	-0.5072	0.7058	0.4818	0.4126
53	-1.7455	-0.8755	-0.5540	-0.1063	0.4247	-1.7680	-0.0346	-2.0842
54	-0.6367	-0.5019	-1.0796	2.1839	0.4850	-1.0463	0.5175	-0.8703
55	-0.0823	-0.6354	0.2344	1.3127	0.3339	0.3967	0.2667	-0.9918
56	-1.7455	-0.6354	-1.1991	0.5835	-0.1190	-1.7680	0.6431	-0.9918
57	-0.2487	-0.6354	-1.1991	-0.3468	-0.1190	-0.6857	-0.4864	-0.9918
58	-1.7455	1.0453	-2.2744	-0.3715	1.5120	0.8296	1.7725	0.9745
59	0.9155	1.3656	2.0267	-1.2887	0.7873	2.5614	1.7725	2.2853
60	1.7254	-1.0008	1.0916	0.8282	0.7085	0.3028	0.2012	0.1954
61	1.0484	1.0453	1.5966	-1.1745	1.5120	1.2626	1.3208	1.4114
62	0.7108	0.0110	0.3725	0.4907	-0.3284	0.2300	-0.6603	0.2688
63	-0.3485	1.7656	1.1665	0.2197	-0.6627	0.3967	-1.8418	0.1006
64	0.2502	0.3466	1.2448	-0.3937	0.8694	-0.9809	-0.4864	1.0938
65	-0.3202	1.2513	1.1050	-1.0883	1.8225	1.9427	1.7725	1.6609
66	0.7491	1.1654	0.4138	-1.3117	1.2402	1.4790	1.2078	1.7391
67	-0.6571	0.7836	0.8538	-1.3281	1.1168	1.7743	1.3619	1.0938
68	0.6493	0.0849	-0.5540	-1.1162	-0.6627	-0.9021	-0.0346	-0.3364
69	1.2480	-0.0351	-0.6615	-0.8510	1.2402	1.4790	1.2078	1.1930
70	1.5805	1.8991	1.5488	-0.5300	-1.6294	-0.8060	0.2667	-0.1424
71	2.2458	2.6660	2.0267	1.1682	2.5994	1.4790	1.7725	1.1930
72	-1.0801	-1.0354	-0.1239	-1.0120	-1.0254	-1.7680	-1.2395	-1.3558
73	-1.2761	-0.4236	0.0026	1.5122	-1.5582	-0.7493	-0.3536	-0.2848
74	-1.0801	-0.2354	0.8319	-0.1613	-0.7231	-0.3250	-0.2352	0.1006
75	-0.2751	-1.0776	-0.2370	0.8610	-1.6930	-0.6285	0.5834	-1.1644
76	0.2502	-0.0351	-0.6615	1.0877	1.2402	0.9379	1.7725	0.1006
77	-0.9472	-0.3953	-0.9841	1.0146	0.4247	0.8296	-0.0346	0.5375
78	0.1173	0.7250	0.3063	1.2248	0.7873	1.1184	0.8690	-0.0449
79	-1.7455	0.7836	-1.4925	2.0665	1.6110	1.7743	0.9512	1.0938
80	-0.1490	1.6854	0.5931	0.7198	0.4247	1.9843	1.1703	-0.0449
81	-0.5481	-1.3557	0.7364	0.1746	-0.1190	-1.3351	-0.0346	-1.6472
82	0.2502	-0.6354	1.4891	-0.0299	-0.1190	-0.6857	0.0783	-1.5380
83	-0.0823	-1.0354	1.3097	-0.6942	-1.0254	-0.6857	0.2667	-1.7202
84	-0.4152	-0.2354	1.3097	-0.5431	0.7873	1.8397	1.7725	0.1006
85	-0.2104	-0.3583	1.0340	0.0260	0.0903	-1.1021	-0.6603	-1.7481
86	-0.7477	0.5651	-0.1239	-1.1713	-0.1190	0.3967	-0.4864	-0.4456



ตารางที่ 105 ตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Zindex1_E	Zindex2_E	Zindex3_E	Zindex4_E	Zindex5_E	Zindex6_E	Zindex7_E	Zindex8_E
N		86	86	86	86	86	86	86	86
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
Most Extreme Differences	Absolute	.072	.107	.062	.118	.082	.099	.046	.099
	Positive	.072	.107	.062	.118	.082	.099	.044	.099
	Negative	-.040	-.061	-.059	-.091	-.071	-.047	-.046	-.066
Test Statistic		.072	.107	.062	.118	.082	.099	.046	.099
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>	.016 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.005 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.036 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.035 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

### การทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดย One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

การทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ 8 ตัวแปรด้านการเปิดรับภัยอันตรายจาก 86 หน่วยพื้นที่ เพื่อประเมินความเหมาะสมของข้อมูลสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยจำนวนหน่วยพื้นที่มากกว่า 50 หน่วยพื้นที่ ดังนั้นจึงใช้วิธีทดสอบแบบ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test โดยมีสมมติฐานที่กำหนดคือ

$H_0$ : ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

โดยจากตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากทุกตัวชี้วัด มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) มีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับ  $H_0$  หมายความว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และไม่มีค่าเบี่ยงเบนเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

3.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดทั้งหมด (correlation matrix) ด้วยโปรแกรม SPSS Statistics Software โดยใช้การวิเคราะห์ปัจจัยจากข้อมูลที่ได้จากการแปลงข้อมูลทั้งหมดให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) โดยใช้วิธี Z-score normalization เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบ สามารถแสดงผลได้ดังนี้

ตารางที่ 106 ตาราง KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.697
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	226.642
	df	28
	Sig.	.000

จากผลที่ได้สามารถนำไปสู่การพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล โดยมีค่าสถิติที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

(1) สถิติค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) เพื่อตรวจสอบภาพรวมว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้น จะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่จากการพิจารณาค่า KMO โดยค่า KMO จะมีค่าจาก 0 ถึง 1 ถ้าได้ค่าเป็น 1 แสดงว่าความเหมาะสมเท่ากับ 100% ส่วนค่าอื่นๆเป็นดังนี้ (ยูทธ igoววรรณ, 2557)

ตารางที่ 107 ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ที่เหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)	ความเหมาะสมของการวิเคราะห์องค์ประกอบ
0.80 ขึ้นไป	เหมาะสมมากที่สุด
0.70-0.79	เหมาะสมมาก
0.60-0.69	เหมาะสมปานกลาง
0.50-0.59	เหมาะสมน้อย
น้อยกว่า 0.50	ไม่เหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีค่า KMO อยู่ที่ .697 จากตารางค่าความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบแสดงให้เห็นว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-0.69 ทำให้ตัวแปรชุดนี้มีความเหมาะสมปานกลางค่อนข้างมากในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และมีค่า Sig = .000 แสดงว่ามีนัยสำคัญ ตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

(2) สถิติค่า Bartlett's Test of Sphericity ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ค่าความสัมพันธ์ดูในตาราง correlation matrix โดยมีสมมุติฐานดังนี้

$H_0$ : ตัวแปรต่างๆไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1$  : ตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กัน

จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าสถิติทดสอบมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ  $\chi^2 = 226.642$  โดยวิธี Bartlett's Test of Sphericity ค่า Sig = 0.000 แสดงว่ามีนัยยะสำคัญ นั่นคือตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กันสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

(3) พิจารณาค่าความแปรปรวนแต่ละตัวแปร โดยพิจารณาตัวค่า MSA จาก anti-image correlation ที่แสดงไว้ในแนวทแยงของตาราง ซึ่งค่า anti-image correlation คือค่า communality ( $h^2$ ) ซึ่งค่าในแนวทแยงนี้ไม่ควรต่ำกว่า 0.5 และหากมีค่าต่ำกว่า 0.5 ควรตัดตัวแปรนั้นออกไปจากการวิเคราะห์ (ยุธ โภยวรรณ, 2557)

ตารางที่ 108 ตาราง Anti-image Matrices

	Zindex1_E	Zindex2_E	Zindex3_E	Zindex4_E	Zindex5_E	Zindex6_E	Zindex7_E	Zindex8_E	
Anti-image Correlation	Zindex1_E	.656 <sup>a</sup>	-.046	-.401	-.031	.038	.128	-.164	-.130
	Zindex2_E	-.046	.788 <sup>a</sup>	-.239	.184	-.209	-.140	.145	-.294
	Zindex3_E	-.401	-.239	.651 <sup>a</sup>	.216	.101	-.226	-.016	.142
	Zindex4_E	-.031	.184	.216	.720 <sup>a</sup>	-.145	-.025	-.039	.158
	Zindex5_E	.038	-.209	.101	-.145	.654 <sup>a</sup>	-.041	-.669	-.174
	Zindex6_E	.128	-.140	-.226	-.025	-.041	.770 <sup>a</sup>	-.287	-.424
	Zindex7_E	-.164	.145	-.016	-.039	-.669	-.287	.610 <sup>a</sup>	.138
	Zindex8_E	-.130	-.294	.142	.158	-.174	-.424	.138	.725 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

ตาราง Communalities

	Initial	Extraction
Zindex1_E	1.000	.787
Zindex2_E	1.000	.662
Zindex3_E	1.000	.723
Zindex4_E	1.000	.616
Zindex5_E	1.000	.806
Zindex6_E	1.000	.689
Zindex7_E	1.000	.801
Zindex8_E	1.000	.704

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ตารางที่ 109 ตาราง Communalities

จากตาราง communalities แสดงค่า extraction หลังจากการสกัดองค์ประกอบของข้อมูลชุดตัวแปรทั้งหมด พบว่าตัวแปรทุกตัวมีค่า extraction มากกว่า 0.5 และเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทั้งหมดสามารถจัดเข้าองค์ประกอบได้

**3.4) การหมุนแกนปัจจัย (factor rotation)** เพื่อให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของตัวแปร มีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในองค์ประกอบใด หรือไม่ควรอยู่ในองค์ประกอบใด

การหมุนแกนปัจจัย สำหรับการประเมินระดับการเปิดรับภัยอันตรายเชิงพื้นที่ใช้เทคนิควิธีการหมุนแกนแบบมุมฉาก (orthogonal rotation) ทำให้องค์ประกอบตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน แต่ทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยวิธีการที่นิยมของการหมุนแบบมุมฉากคือ การหมุนแบบวาริกแมกซ์ (varimax) ซึ่งช่วยในการลดจำนวนตัวแปรให้เหลือน้อยที่สุดจึงช่วยให้ง่ายต่อการตีความ

โดยผลจากการหมุนแกนปัจจัยของโปรแกรม SPSS ด้วยวิธีการหมุนแบบมุมฉากคือการหมุนแบบวาริกแมกซ์ได้แสดงผล ดังนี้

ตารางที่ 110 ตาราง Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.107	38.835	38.835	3.107	38.835	38.835	2.155	26.933	26.933
2	1.653	20.661	59.495	1.653	20.661	59.495	2.126	26.580	53.513
3	1.028	12.844	72.339	1.028	12.844	72.339	1.506	18.826	72.339
4	.639	7.982	80.321						
5	.555	6.943	87.264						
6	.488	6.104	93.368						
7	.316	3.947	97.315						
8	.215	2.685	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**(1) ตาราง Total Variance Explained** สามารถอธิบายได้ดังนี้

(1.1) ช่อง component แสดงจำนวนองค์ประกอบที่สกัดได้ ซึ่งมีจำนวนเท่ากับตัวแปรที่นำไปสกัด ในที่นี้คือตัวแปรด้านการเปิดรับภัยอันตรายที่ถูกนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมด 8 ตัวแปร

(1.2) ช่อง initial eigenvalues หมายถึงค่าไอเกนของตัวแปรแต่ละตัวที่นำมาสกัดทั้งหมด 8 ตัวแปร สามารถจัดองค์ประกอบได้ทั้งหมด 3 องค์ประกอบ(องค์ประกอบที่มีค่า total eigenvalues มากกว่า 1) ดังนี้

- องค์ประกอบที่1 มีค่าไอเกน = 3.107 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) = 38.835

- องค์ประกอบที่2 มีค่าไอเกน = 1.653 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) = 20.661

- องค์ประกอบที่3 มีค่าไอเกน = 1.028 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) = 12.844

(1.3) ความแปรปรวนสะสม (cumulative %) ขององค์ประกอบที่สกัดได้ทุกตัวรวมกันทั้งหมด 3องค์ประกอบ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ60 ในที่นี้คือ 72.339 ซึ่งมากกว่าร้อยละ60

(1.4) ช่อง Initial Eigenvalues และช่อง extraction sums of squared loadings จะมีค่าเท่ากัน และจะแสดงเฉพาะองค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1(>1)เท่านั้น

(1.5) ช่อง extraction sums of squared loadings จะแสดงค่า eigenvalues (ช่อง Total), ร้อยละความแปรปรวน (% of variance) และความแปรปรวนสะสม (cumulative %) ขององค์ประกอบต่างๆที่มีค่า eigenvalues มากกว่า 1 โดยค่าที่ได้ทั้งหมดเกิดขึ้นหลังจากมีการหมุนแกนองค์ประกอบแบบมุมฉาก (orthogonal rotation) ตามวิธีการหมุนแบบวารริกแมกซ์ โดยค่าที่ได้หลังจากการหมุนแกนเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนหมุนแกนบางองค์ประกอบจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นและบางองค์ประกอบจะมีค่าน้อยลงเพื่อให้สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้ง่ายขึ้น โดยมีค่าหลังจากการหมุนแกนดังนี้

- องค์ประกอบที่1 มีค่าไอเกน = 2.155 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) = 26.933

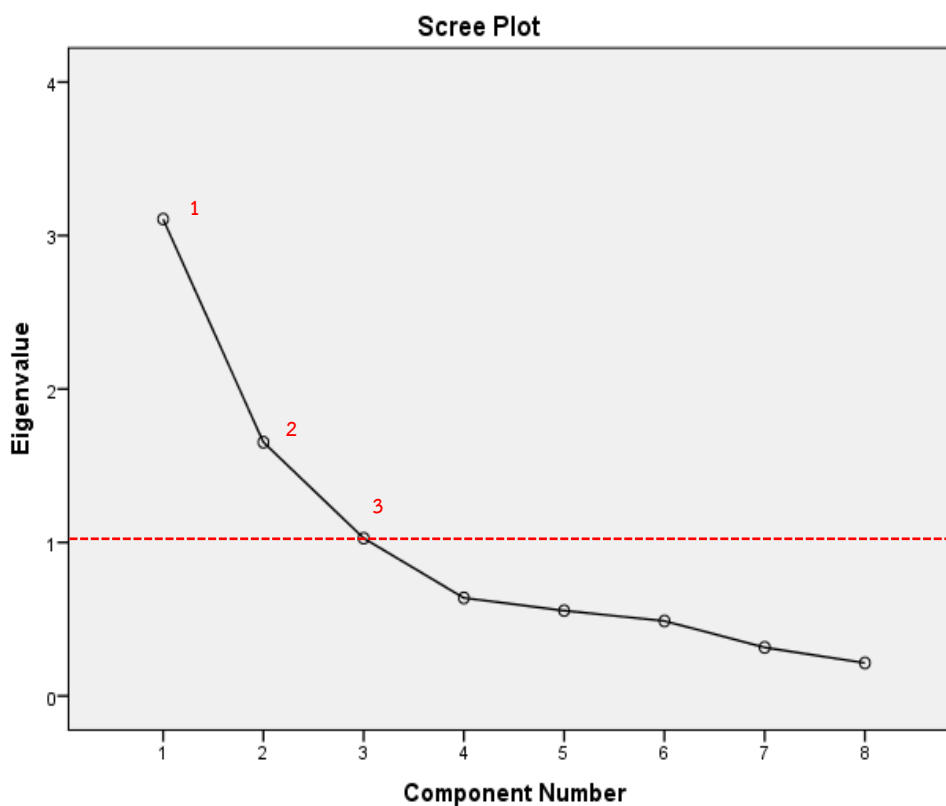
- องค์ประกอบที่2 มีค่าไอเกน = 2.126 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) = 26.580

- องค์ประกอบที่3 มีค่าไอเกน = 1.506 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน (% of Variance) = 18.826

อย่างไรก็ตามหลังจากการหมุนแกนค่าความแปรปรวนสะสมขององค์ประกอบที่สกัดได้ทุกตัวรวมกันทั้งหมด 3 องค์ประกอบจะมีค่าเท่าเดิม คือ 72.339

โดยค่าร้อยละความแปรปรวนที่ได้หลังจากการหมุนแกนปัจจัย จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อสร้างดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายในขั้นต่อไป

**(2) กราฟ scree plot** เป็นกราฟที่แสดงไอเกนขององค์ประกอบแต่ละตัวโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย โดยองค์ประกอบที่มีค่า eigenvalues มากกว่า 1 จะเป็นองค์ประกอบที่สามารถนำมาจัดกลุ่มตัวแปรได้



จากกราฟ scree plot แสดงให้เห็นว่ามีองค์ประกอบที่มีค่า eigenvalues มากกว่า 1 ทั้งหมด 3 องค์ประกอบ ดังนั้นองค์ประกอบสูงสุดที่จัดได้คือ 3 องค์ประกอบ

(3) ตาราง rotated component matrix เป็นตารางที่แสดงน้ำหนักองค์ประกอบเป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ทุกตัวแปรกับองค์ประกอบที่จัดได้ 3 องค์ประกอบหลังการหมุนแกนองค์ประกอบแล้ว การหมุนแกนองค์ประกอบจะทำให้น้ำหนักองค์ประกอบหรือตัวแปรแต่ละตัวมีค่าความสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ชัดเจนขึ้น

โดยการจัดกลุ่มองค์ประกอบพิจารณาจากตัวแปรที่อยู่ในแถวเดียวกันของแต่ละองค์ประกอบ ในที่นี้คือ 3 แถว จาก 3 องค์ประกอบ โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่าเข้าใกล้ 1 หรือ -1 หรือมีค่าตั้งแต่ 0.5 ถึง 1 และ -0.5 ถึง -1 ดังนั้นตัวแปรในแถวเดียวกันที่มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในช่วงดังกล่าว จะถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน



ตารางที่ 111 Rotated Component Matrix

	Component		
	1	2	3
Zindex8_E	.784	.299	.022
Zindex2_E	.761	.145	.247
Zindex6_E	.632	.527	.108
Zindex4_E	.625	.419	-.222
Zindex7_E	.066	.881	.146
Zindex5_E	.222	.870	.016
Zindex1_E	.022	.169	.871
Zindex3_E	.341	-.042	.777

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.<sup>a</sup>

a. Rotation converged in 6 iterations.

จากตาราง rotated component matrix สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้ดังนี้

- องค์ประกอบที่1 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่ Zindex8\_E, Zindex2\_E, Zindex6\_E และ Zindex4\_E โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 26.933

- องค์ประกอบที่2 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ Zindex7\_E และ Zindex5\_E โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 26.580

- องค์ประกอบที่3 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ Zindex1\_E และ Zindex3\_E โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 18.826

ตารางที่ 112 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย

ลำดับ องค์ประกอบ	รหัสตัวแปร	ตัวแปร	Factor loading	สัดส่วน (% of Variance)
องค์ประกอบ ที่1	Zindex8_E	ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมขัง ตั้งแต่ 3 วัน ขึ้นไป	.784	26.933
	Zindex2_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีปัญหาการระบายน้ำเสีย	.761	
	Zindex6_E	ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วมเฉลี่ยในรอบปีตั้งแต่ 0.5 เมตรขึ้นไป	.632	
	Zindex4_E	ร้อยละของพื้นที่อาคารคลุมดินต่อพื้นที่ของแต่ละหน่วย พื้นที่	.625	
องค์ประกอบ ที่2	Zindex7_E	ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ 4 ครั้งขึ้นไป	.881	26.580
	Zindex5_E	ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วม รอดสัญจรไม่ได้	.870	
องค์ประกอบ ที่3	Zindex1_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีเฉพาะระดับเพลิงขนาดเล็ก เข้าถึงได้หรือระดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึงได้	.871	18.826
	Zindex3_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีบ้าน 1 ชั้น	.777	

**3.5) การตีความและแปลผลองค์ประกอบ** หลังจากการหาคะแนนองค์ประกอบ (factor score) เมื่อจัดตัวแปรองค์ประกอบได้แล้วถือว่าได้องค์ประกอบใหม่ จากนั้นมาสู่ขั้นตอนการตีความและแปลผลองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อระดับการเปิดรับภัยอันตราย ดังนี้

#### **องค์ประกอบที่1 ความสามารถในการระบายน้ำ**

ความสามารถในการระบายน้ำ เกี่ยวข้องกับระบบโครงสร้างพื้นฐานและลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชันของพื้นที่ ซึ่งมีอิทธิพลต่อระยะเวลาในการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม โดยพื้นที่ที่มีความสามารถในการระบายน้ำต่ำ ส่งผลให้น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน แม้ว่าการน้ำท่วมขังจะสร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินน้อยกว่าน้ำท่วมแบบฉับพลัน แต่มีผลกระทบโดยตรงในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้คน รวมถึงภาวะเศรษฐกิจของครัวเรือนจากการสูญเสียรายได้กรณีที่น้ำท่วมขังจนไม่สามารถสัญจรหรือดำเนินกิจการประกอบอาชีพได้

#### **องค์ประกอบที่2 ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วม**

ความหนาแน่นของอาคารมีผลต่อระดับความสูงของน้ำท่วม โดยพื้นที่ที่มีอาคารหนาแน่นน้อย หรือมีสัดส่วนพื้นที่อาคารคลุมดินน้อย ระดับน้ำจะแผ่กระจายไปตามพื้นที่ว่าง ส่งผลให้ความสูงของระดับน้ำต่ำ ในทางตรงกันข้าม พื้นที่ที่มีอาคารหนาแน่นหรือมีสัดส่วนพื้นที่อาคารคลุมดินมาก น้ำท่วมจะมีที่ว่างให้น้ำแผ่กระจายน้อยส่งผลให้ระดับน้ำสูงขึ้น และมีอิทธิพลต่อความสามารถในการสัญจรของยานพาหนะ ดังนั้นการตั้งถิ่นฐานที่หนาแน่นในพื้นที่น้ำท่วมถึง ส่งผลต่อระดับการเปิดรับภัยอันตรายโดยตรง

### องค์ประกอบที่3 ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่

ลักษณะที่อยู่อาศัยมีผลต่อการเปิดรับภัยอันตรายต่อน้ำท่วม โดยอาคารบ้านเรือนที่มีชั้นเดียวผู้  
อยู่อาศัยมักไม่มีทางเลือกในการอพยพหนีน้ำท่วมส่งผลให้ทรัพย์สินเสียหายมาก และมีความยากลำบากใน  
การใช้ชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการอยู่อาศัย การใช้ห้องน้ำ เป็นต้น ซึ่งต่างจากอาคารที่มีจำนวนชั้นมาก ผู้ประสบ  
น้ำท่วมสามารถอพยพไปใช้ชีวิตในชั้น2 หรือชั้นอื่นๆของอาคารได้ นอกจากนี้ความสามารถในการอพยพ  
จากพื้นที่น้ำท่วมยังหมายรวมถึงขนาดของโครงข่ายการสัญจร ซึ่งมีผลต่อความยากลำบากในการขนย้าย  
สิ่งของหรืออพยพผู้คนออกจากพื้นที่น้ำท่วม

ตารางที่ 113 การจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบและหมุนแกนปัจจัย

ลำดับ องค์ประกอบ	ชื่อองค์ประกอบ	รหัสตัวแปร	ตัวแปร	Factor loading	สัดส่วน (% of Variance)
องค์ประกอบที่1	ความสามารถในการระบายน้ำ	Zindex8_E	ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมขัง ตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป	.784	26.933
		Zindex2_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีปัญหาการระบายน้ำเสีย	.761	
		Zindex6_E	ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วมเฉลี่ยในรอบปีตั้งแต่ 0.5 เมตรขึ้นไป	.632	
		Zindex4_E	ร้อยละของพื้นที่อาคารคลุมดินต่อพื้นที่ของแต่ละหน่วยพื้นที่	.625	
องค์ประกอบที่2	ระดับความรุนแรงและความสูงของ น้ำท่วม	Zindex7_E	ร้อยละของครัวเรือนที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ 4 ครั้งขึ้นไป	.881	26.580
		Zindex5_E	ร้อยละของครัวเรือนที่น้ำท่วม รอดสัญจรไม่ได้	.870	
องค์ประกอบที่3	ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัย และพื้นที่	Zindex1_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีเฉพาะรถดับเพลิงขนาดเล็กเข้าถึงได้ หรือรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึงได้	.871	18.826
		Zindex3_E	ร้อยละของครัวเรือนที่มีบ้าน 1 ชั้น	.777	

4) การรวมคะแนนองค์ประกอบที่ถูกเลือก เพื่อสร้างเป็นดัชนีชี้วัดของดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เชิงพื้นที่ของเทศบาลเมืองปากพอง เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยพื้นที่หรือกลุ่มครัวเรือนได้

สูตรการคำนวณดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (Exposure Index) มีดังนี้ (นิจ ดันติศิริพันธ์ วิจิตรบุษยามารมย์, 2560)

$$\text{Exposure Index } j = \text{Variance}_1 [( \text{Factor Loading}_{11} \times \text{Zscore}_{1j} ) + ( \text{Factor Loading}_{12} \times \text{Zscore}_{2j} ) + \dots + ( \text{Factor Loading}_{1n} \times \text{Zscore}_{nj} )] + \dots + \text{Variance}_n [( \text{Factor Loading}_{n1} \times \text{Zscore}_{1j} ) + ( \text{Factor Loading}_{n2} \times \text{Zscore}_{2j} ) + \dots + ( \text{Factor Loading}_{nn} \times \text{Zscore}_{nj} )]$$

Exposure Index	= ค่าการเปิดรับภัยอันตรายของพื้นที่
Variance	= ค่าสัดส่วนจากค่าร้อยละความแปรปรวนของกลุ่มปัจจัย
Factor loading	= ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหรือค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
Z-Score	= ค่าคะแนนของปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณ
i	= ลำดับของกลุ่มปัจจัยที่ถูกจัดจากการวิเคราะห์
j	= ลำดับพื้นที่ศึกษาย่อย
n	= ลำดับจำนวนสิ้นสุด

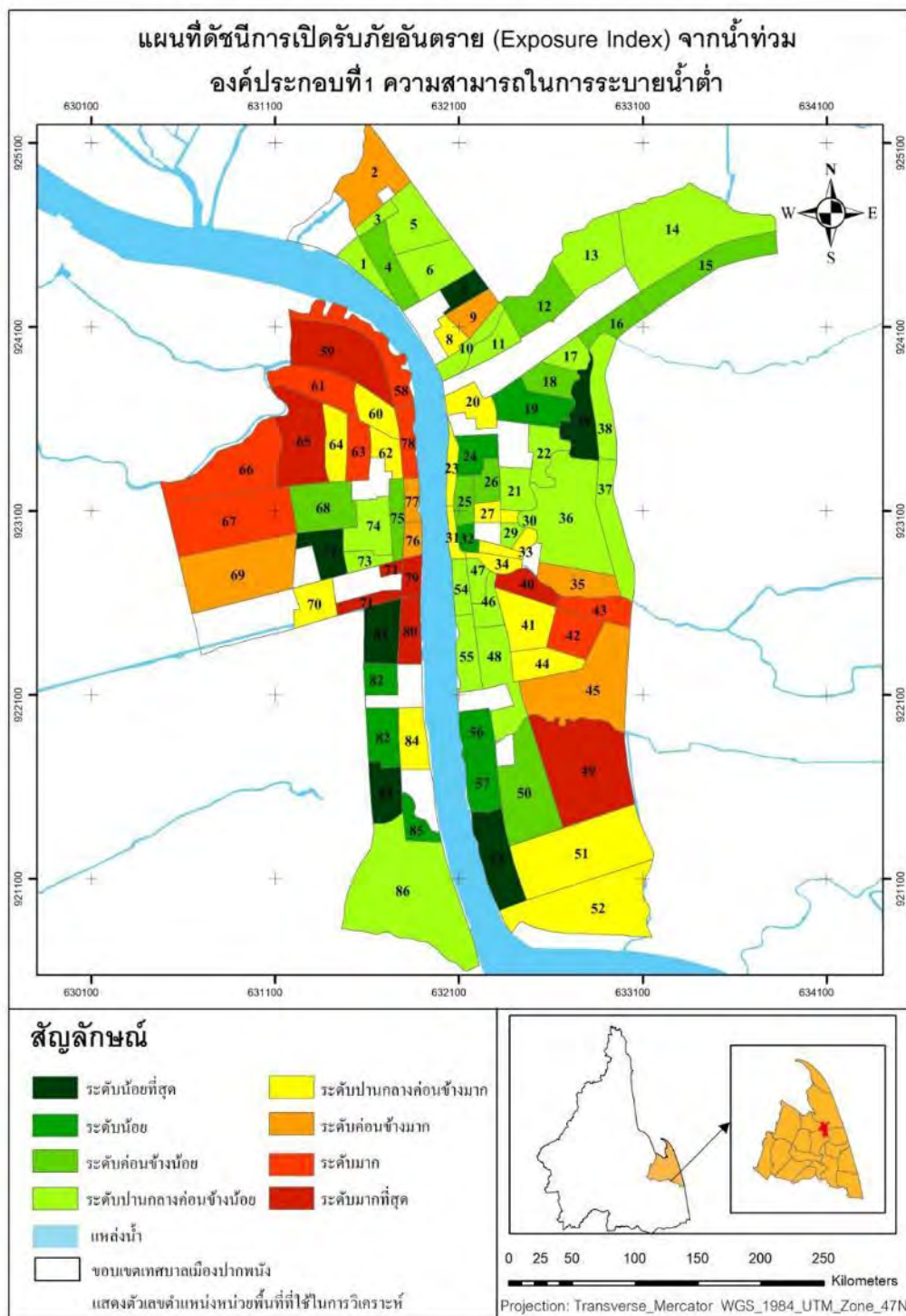
5) การแปลงข้อมูลจากการรวมคะแนนองค์ประกอบทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 เพื่อส่งกลับชุดองค์ประกอบจากการหมุนแกนมุมฉากให้เป็นการรวมเชิงเส้นแบบเดียวกับตัวแปรตั้งต้น ผลที่ได้เรียกว่า “exposure scores”

6) จัดทำแผนที่การเปิดรับภัยอันตราย (exposure map) จากน้ำท่วม โดยค่า “exposure scores” ที่ถูกนำมาแปลงข้อมูลจากการรวมคะแนนองค์ประกอบทำให้เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน (standardization) ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 จะสามารถนำมาจัดระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นช่วงดังต่อไปนี้

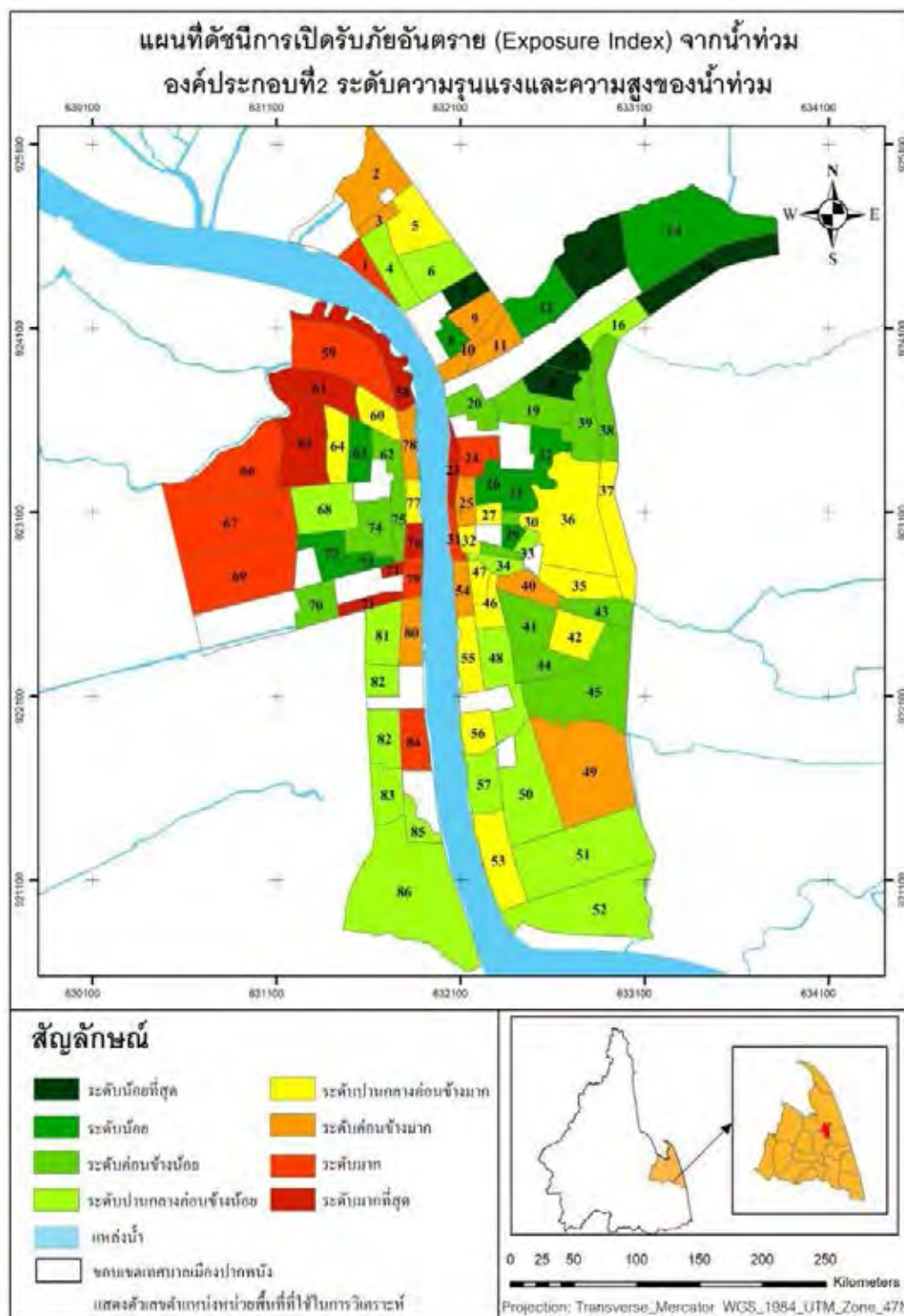
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ1 หรือ น้อยมาก	คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ -1.5
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ2 หรือ น้อย	คือ มากกว่า -1.0 ถึง -0.5
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ3 หรือ ค่อนข้างน้อย	คือ มากกว่า -0.5 ถึง -1.0
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ4 หรือ ปานกลางค่อนข้างน้อย	คือ มากกว่า -0.5 ถึง 0
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ5 หรือ ปานกลางค่อนข้างมาก	คือ มากกว่า 0 ถึง 0.5
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ6 หรือ ค่อนข้างมาก	คือ มากกว่า 0.5 ถึง 1.0
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ7 หรือ มาก	คือ มากกว่า 1.0 ถึง 1.5
ระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ระดับ8 หรือ มากที่สุด	คือ มากกว่า 1.5

จากนั้นนำข้อมูลการจัดระดับการเปิดรับภัยอันตรายนำเข้าไปในระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) เพื่อจัดทำแผนที่การเปิดรับภัยอันตราย รวมถึงแผนที่องค์ประกอบ (factor map) ย่อย ที่ได้จากการคำนวณค่า factor score ของแต่ละองค์ประกอบ (รายละเอียดการคำนวณ ตามภาคผนวก)

รูปที่ 136 องค์ประกอบที่1 ความสามารถในการระบายน้ำ

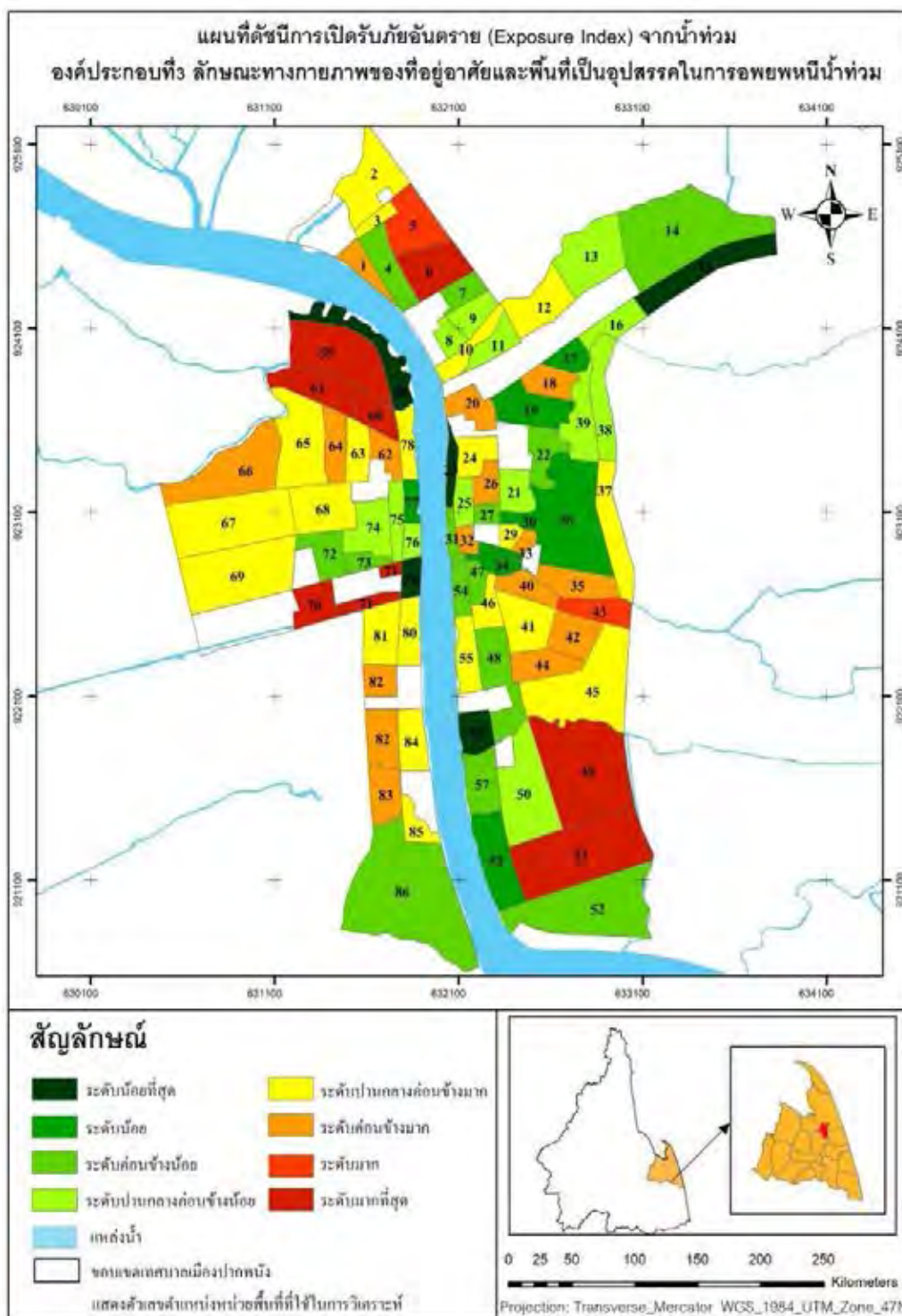


รูปที่ 137 องค์ประกอบที่2 ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วม

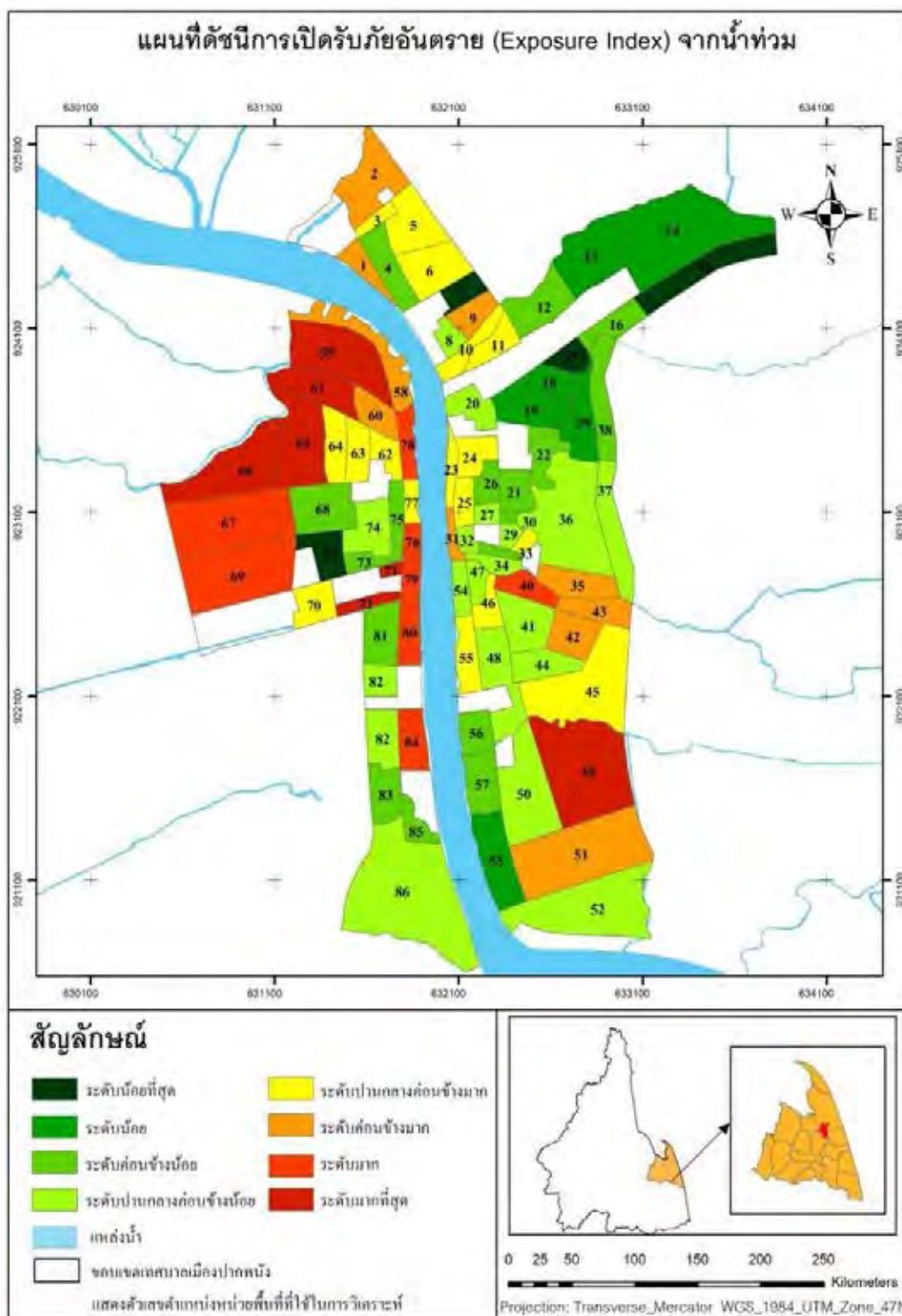




รูปที่ 138 แผนที่องค์ประกอบที่3 ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่ที่เป็นอุปสรรคในการอพยพหนีน้ำท่วม

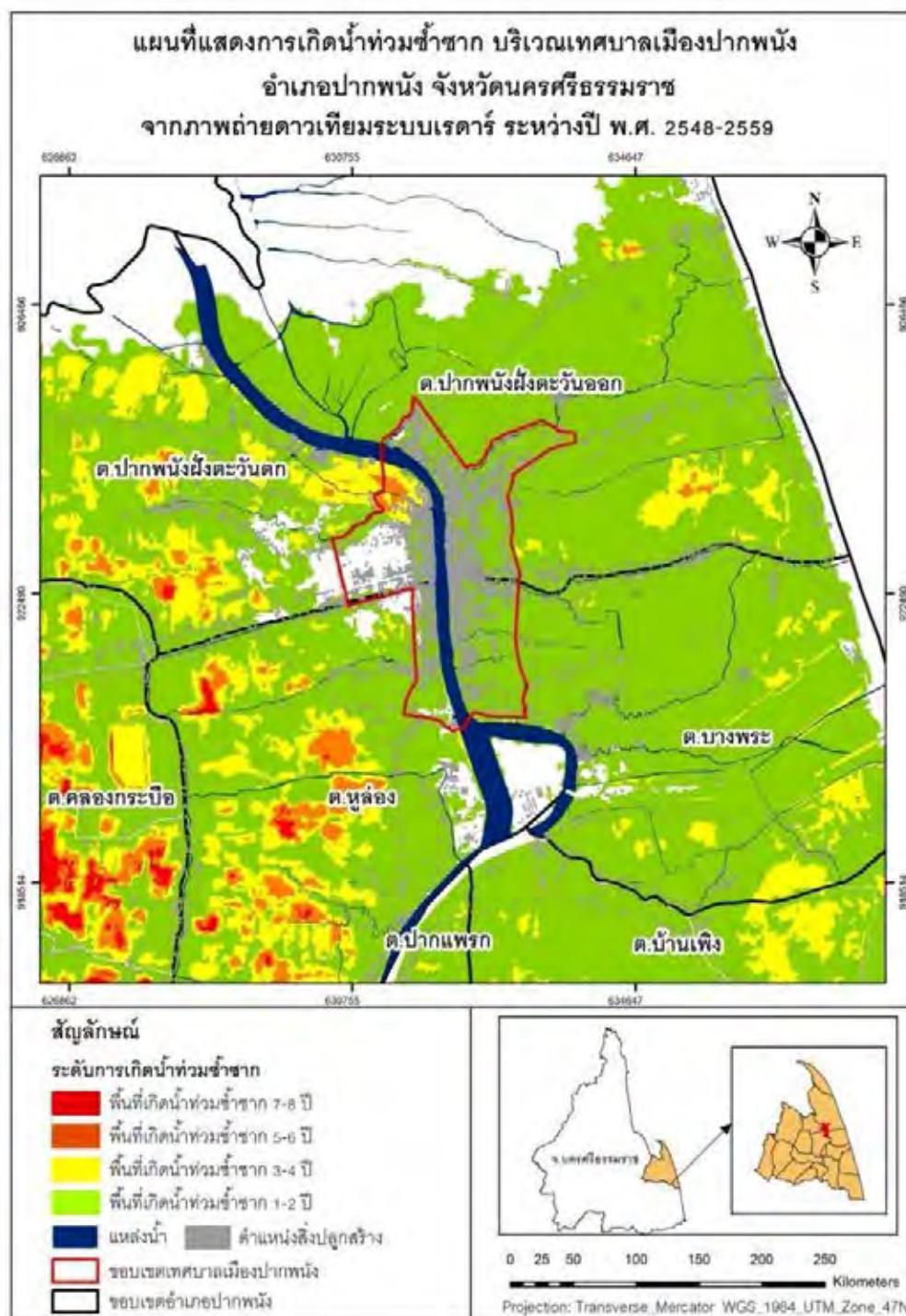


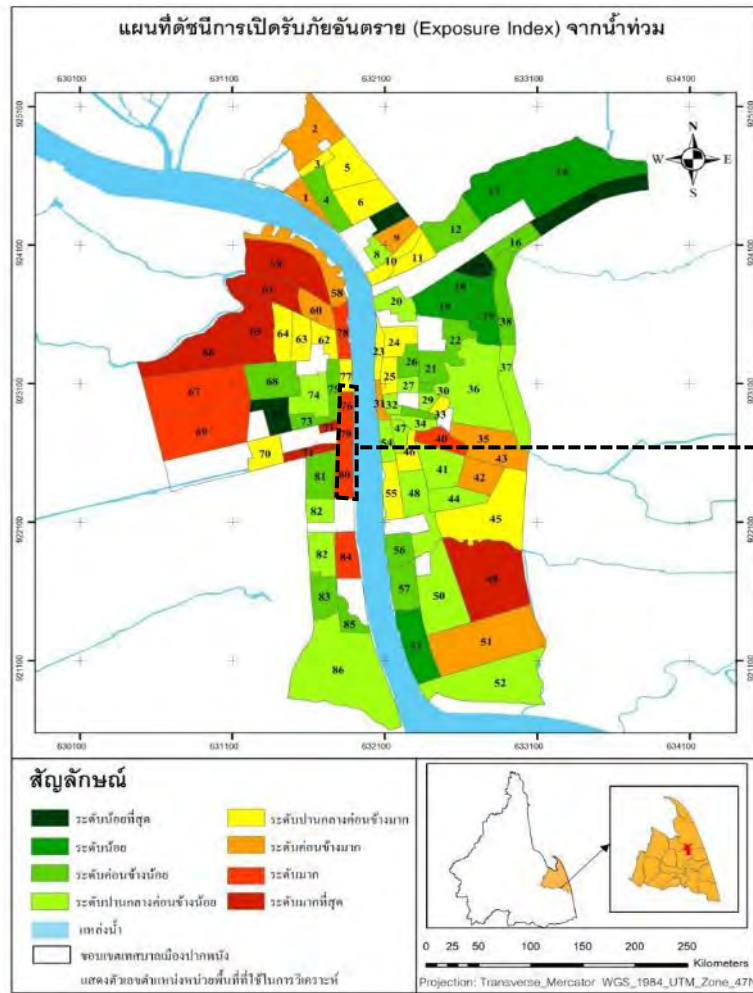
รูปที่ 139 แผนที่การเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม



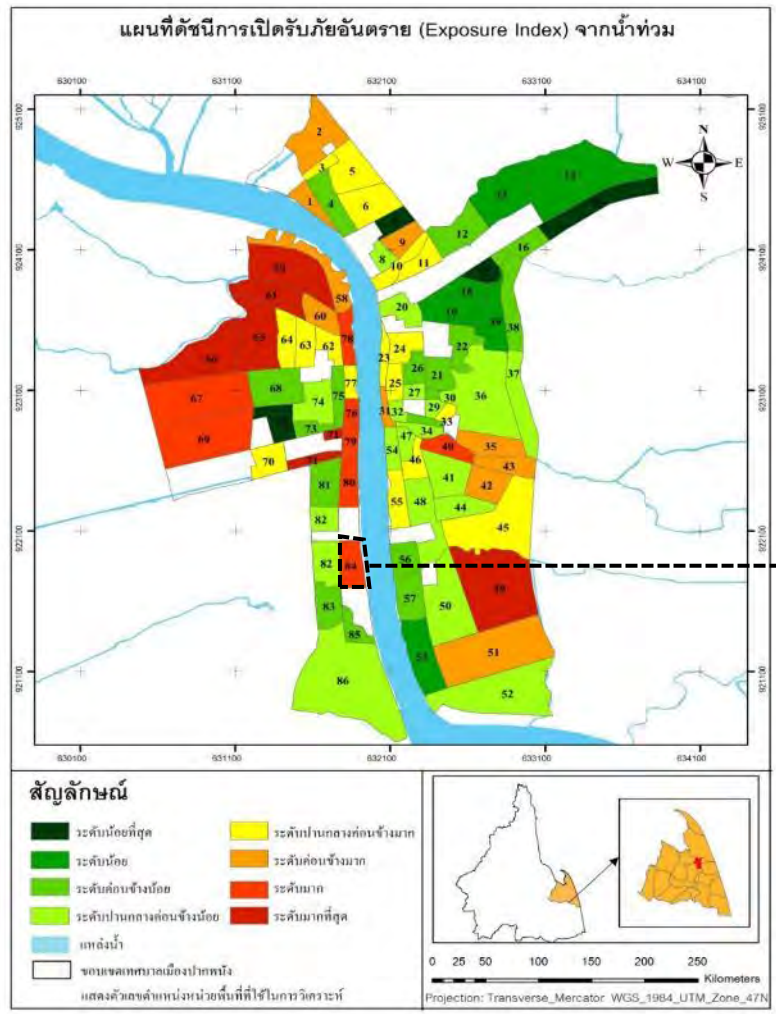
7) การตรวจสอบความถูกต้อง (validity) ของแผนที่การเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม โดยตรวจสอบเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมของเหตุการณ์น้ำท่วมของเทศบาลเมืองปากพอง ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2548-2559 พบว่าพื้นที่ที่มีประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากมากที่สุด มีความสอดคล้องกับพื้นที่ที่มีค่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากที่สุด

รูปที่ 140แผนที่การเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก บริเวณเทศบาลเมืองปากพอง อำเภอปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช จากภาพถ่ายดาวเทียมระบบเรดาร์ ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2559

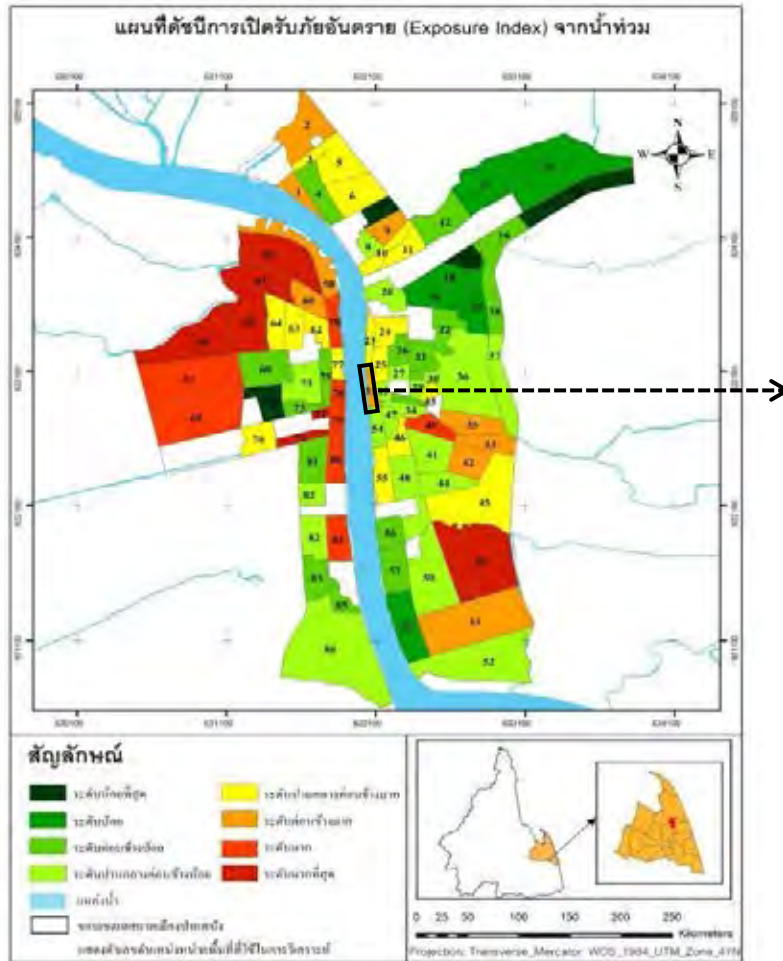




รูปที่ 141 สถานการณ์น้ำท่วมเทศบาลเมืองปากพนัง หน่วยพื้นที่ที่ 76, 79 และ 80 มีค่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมระดับมาก



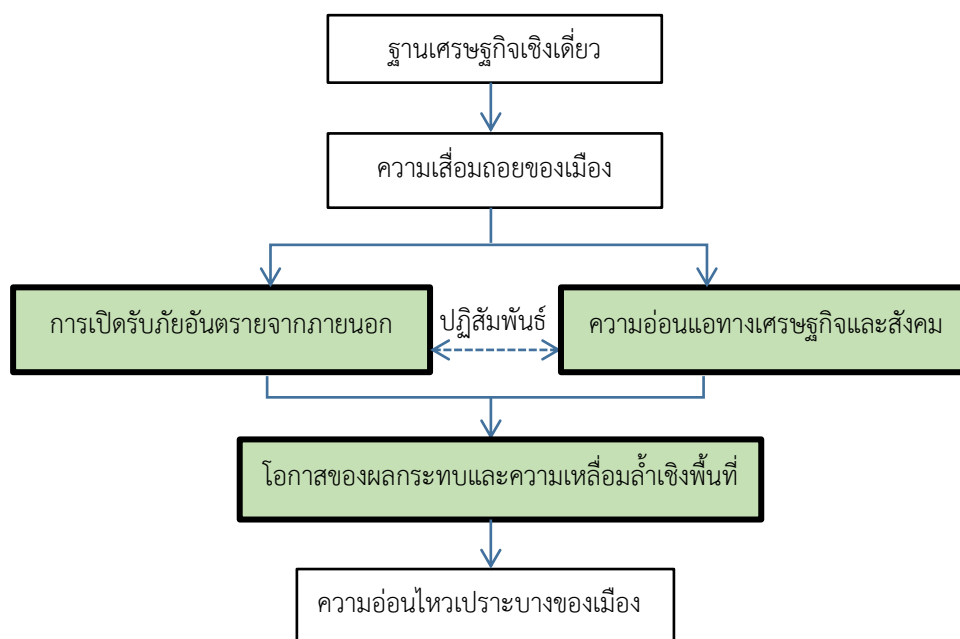
รูปที่ 142 สถานการณ์น้ำท่วมเทศบาลเมืองปากพนัง  
หน่วยพื้นที่ที่ 84 มีค่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมระดับมาก



รูปที่ 143 สถานการณ์น้ำท่วมเทศบาลเมืองปากพนัง หน่วยพื้นที่ที่ 32 มีค่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมระดับค่อนข้างมาก

### 8.3 ดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย

จากกรอบแนวคิดทฤษฎีของวิทยานิพนธ์ ข้อมูลที่ได้จากการสร้างดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย สามารถนำมาสู่การประเมินโอกาสของผลกระทบจากภัยน้ำท่วม ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และการเปิดรับภัยอันตราย ดังแสดงได้จากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีดังนี้



รูปที่ 144 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

ดัชนีโอกาสของผลกระทบ (potential impact index) สามารถคำนวณได้จากผลรวมของค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายในแต่ละหน่วยพื้นที่ จากนั้นผลรวมที่ได้นำมาแปลงเป็นค่ามาตรฐานด้วย Z-score normalization ทำให้เป็นค่ามาตรฐานที่ค่าเฉลี่ย (mean) = 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) = 1 เพื่อสามารถนำค่าที่ได้มาจัดอันดับของระดับโอกาสผลกระทบจากภัยอันตรายซึ่งในที่นี้คือภัยจากน้ำท่วม

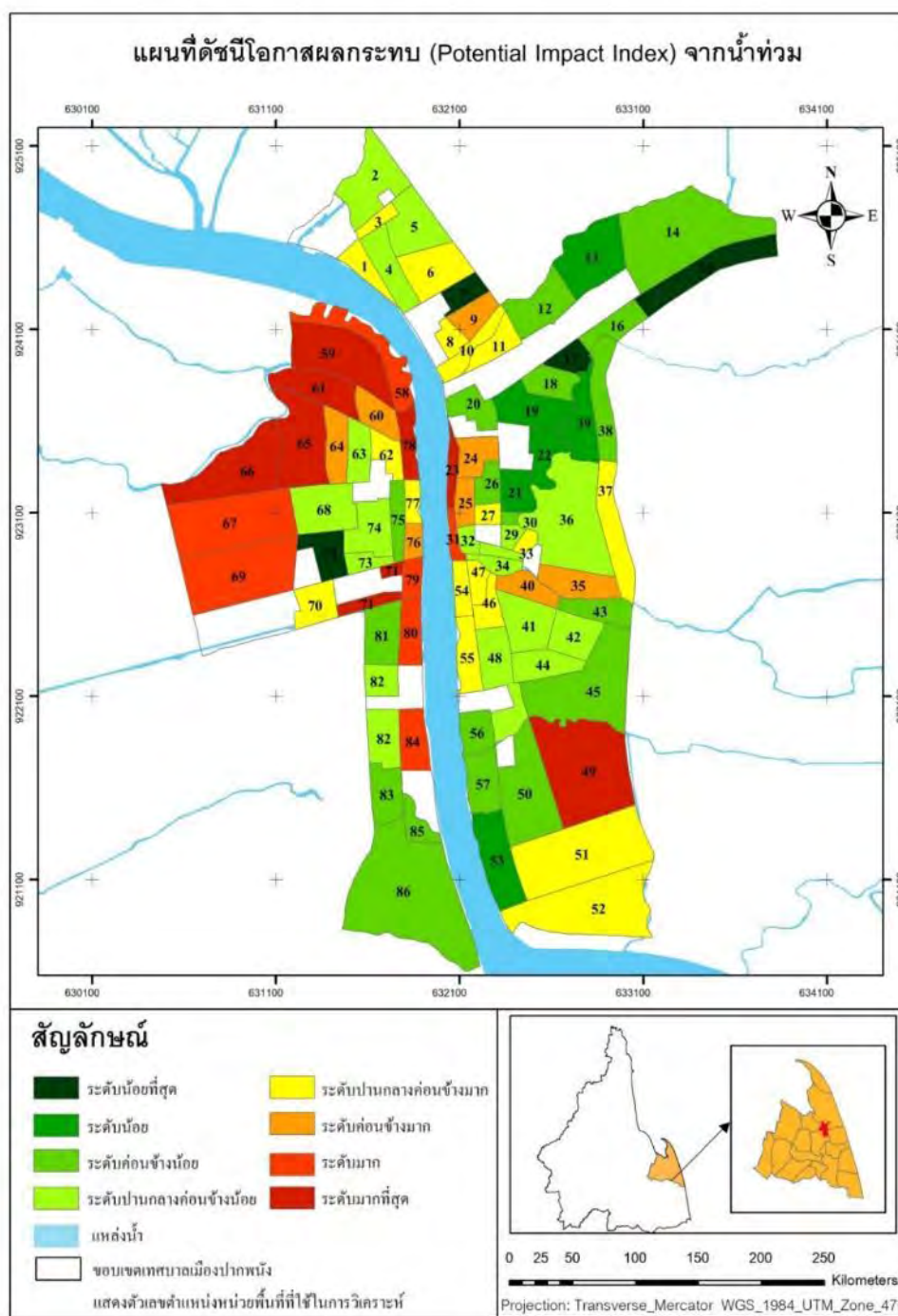
$$\text{Potential Impact Index} = \text{Z-score (Sensitivity Index + Exposure Index)}$$

โดยมีช่วงดังต่อไปนี้

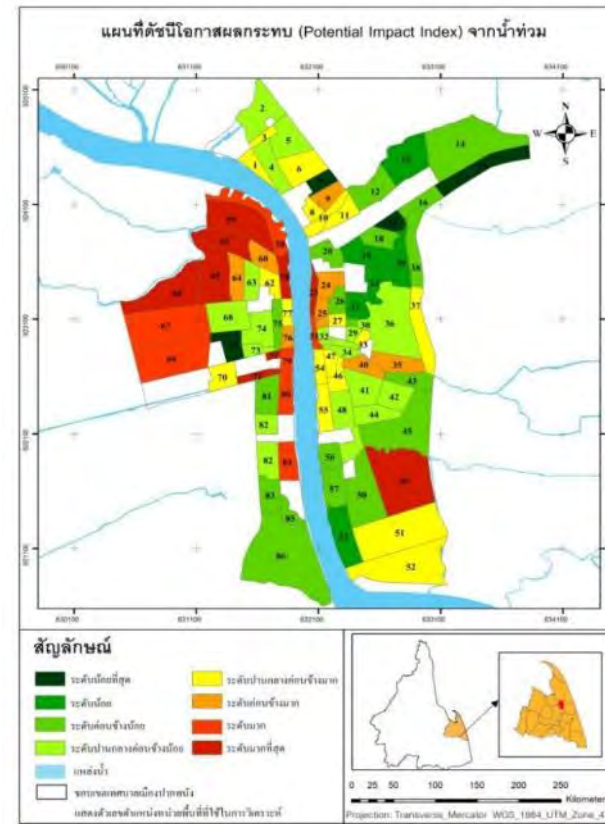
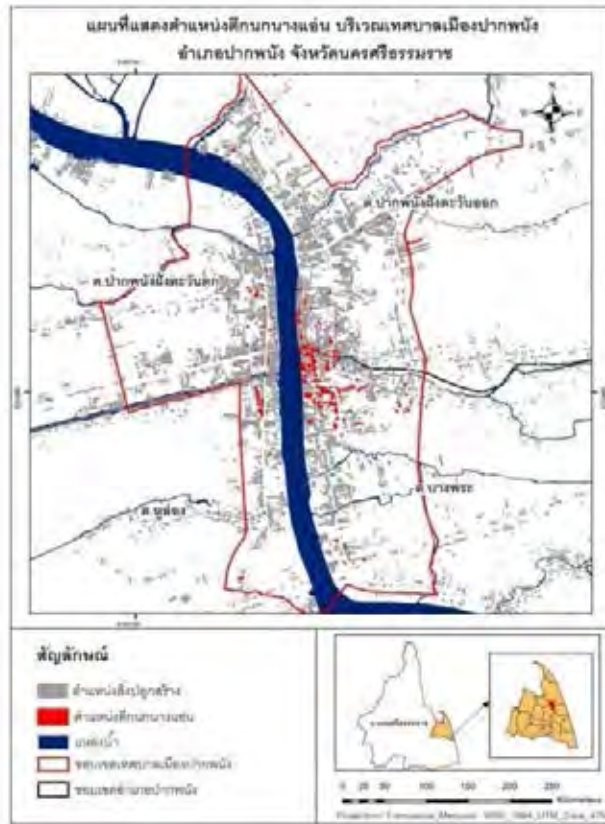
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ1 หรือ น้อยมาก	คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ -1.5
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ2 หรือ น้อย	คือ มากกว่า -1.0 ถึง -0.5
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ3 หรือ ค่อนข้างน้อย	คือ มากกว่า -0.5 ถึง -1.0
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ4 หรือ ปานกลางค่อนข้างน้อย	คือ มากกว่า -0.5 ถึง 0
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ5 หรือ ปานกลางค่อนข้างมาก	คือ มากกว่า 0 ถึง 0.5
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ6 หรือ ค่อนข้างมาก	คือ มากกว่า 0.5 ถึง 1.0
ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ7 หรือ มาก	คือ มากกว่า 1.0 ถึง 1.5

ระดับโอกาสผลกระทบ ระดับ8 หรือ มากที่สุด คือ มากกว่า 1.5  
 จากนั้นนำข้อมูลการจัดระดับการเปิดรับภัยอันตรายนำเข้าไปในระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System (GIS)) เพื่อจัดทำแผนที่โอกาสของผลกระทบจากภัยน้ำท่วมและเปรียบเทียบกันระหว่างหน่วยพื้นที่(รายละเอียดการคำนวณ ตามภาคผนวก)

รูปที่ 145 แผนที่โอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย







รูปที่ 146 ความสัมพันธ์สัญญาณศูนย์กลางเมืองและดัชนีโอกาสผลกระทบจากน้ำท่วม

พื้นที่สัญญาณศูนย์กลางเมืองที่มีการระจุกตัวของธุรกิจรังนกอย่างมาก มีระดับดัชนีโอกาสผลกระทบมีค่าตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆแสดงให้เห็นว่าการเติบโตของธุรกิจรังนกในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง มีผลทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมมากขึ้น เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

## 8.4 ระดับการกระจายของค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และดัชนีการเปิดรับภัย

### อันตราย

การวิเคราะห์ระดับการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของค่าดัชนีที่ถูกสร้างขึ้นใช้เทคนิคการวัดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (areal association) ของข้อมูลหรือตัวแปรที่กำหนดในที่นี้คือค่าดัชนี โดยการอธิบายด้วยเส้นโค้งลอเรนส์ (Lorenz curve) และสัมประสิทธิ์จีนิ (Gini coefficient) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกัน โดยเส้นโค้งลอเรนส์แสดงผลเป็นกราฟแผนภูมิ ขณะที่สัมประสิทธิ์จีนิเป็นเป็นวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่อธิบายสัดส่วนของพื้นที่ในแผนภูมิซึ่งเกิดจากเส้นโค้งลอเรนส์ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้เลือกใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของตัวแปรดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมและดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย รวมถึงผลจากปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองดัชนี รวมเป็นดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยพิบัติ (Potential Impact Index)

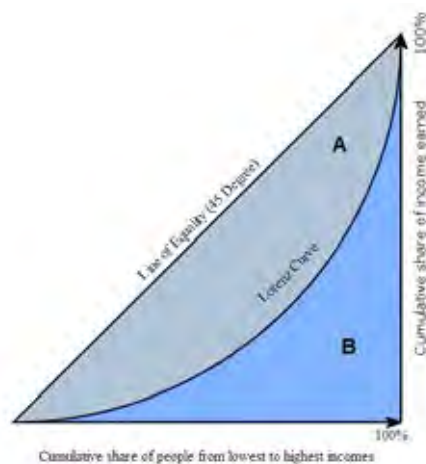
#### เส้นโค้งลอเรนส์ (Lorenz curve)

เส้นโค้งลอเรนส์เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของค่าดัชนี โดยการนำเอาส่วนแบ่งสะสม (cumulative shares) ของระดับค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม, ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย และดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยพิบัติในแต่ละหน่วยพื้นที่ แสดงผลในรูปแบบของสัดส่วน (ค่าระหว่าง 0 ถึง 1) หรือร้อยละ (ค่าระหว่าง 0 ถึง 100) มาพล็อตลงในแผนภูมิการกระจายที่มีเส้นเชื่อมโยงจุดต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ได้เส้นโค้งที่เรียกว่า “เส้นโค้งลอเรนส์” แสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของดัชนีกำหนด เพื่อนำไปสู่การเปรียบเทียบระหว่างเส้นโค้งลอเรนส์และเส้นแสดงการกระจายสมบูรณ์ (line of perfect distribution) ซึ่งเป็นเส้นทแยงมุมที่เชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของข้อมูลในแผนภูมิ เพื่อประเมินความสอดคล้องของการกระจายตัวของข้อมูลในเชิงพื้นที่

เส้นโค้งลอเรนส์ที่เข้าใกล้เส้นแสดงการกระจายสมบูรณ์แสดงว่าค่าดัชนีที่กำหนดมีการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ที่สอดคล้องกันมากหรืออีกนัยหนึ่งคือมีความเหลื่อมล้ำของค่าดัชนีที่กำหนดน้อย และหากเส้นโค้งลอเรนส์ที่อยู่ห่างจากเส้นแสดงการกระจายตัวสมบูรณ์ออกไปมาก แสดงว่าค่าดัชนีที่กำหนดมีการกระจายตัวในเชิงพื้นที่แตกต่างกันมาก หรืออีกนัยหนึ่งก็คือมีความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของค่าดัชนีที่กำหนดมาก

#### สัมประสิทธิ์จีนิ (Gini coefficient)

สัมประสิทธิ์จีนิ เป็นการวิเคราะห์ที่พัฒนาต่อยอดจากเส้นโค้งลอเรนส์สำหรับการประเมินความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ โดยสัมประสิทธิ์จีนิคือส่วนแบ่งของพื้นที่ระหว่างเส้นโค้งลอเรนส์กับเส้นกระจายสมบูรณ์เปรียบเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ใต้เส้นการกระจายสมบูรณ์ โดยค่าจำกัดความ สัมประสิทธิ์จีนิมีค่าเท่ากับ 2 เท่าของพื้นที่ระหว่างเส้นโค้งลอเรนส์ และเส้นแสดงการกระจายสมบูรณ์



รูปที่ 147 เส้นโค้งลอเรนส์แสดงสัดส่วนของพื้นที่ซึ่งใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์จีนิ

ที่มา : (วรรณศิลป์ พีรพันธุ์, 2555)

จากรูปข้างต้นเป็นกราฟฟิกที่แสดงให้เห็นถึงพื้นที่เหนือเส้นโค้งลอเรนส์ คือ พื้นที่ A และพื้นที่ใต้เส้นโค้งลอเรนส์ คือ พื้นที่ B ซึ่งสามารถคำนวณสัมประสิทธิ์จีนิ (G) ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$G = \frac{A}{A + B}$$

โดยสัมประสิทธิ์จีนิ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เมื่อใช้ส่วนแบ่งในรูปของสัดส่วน และมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100 เมื่อใช้ส่วนแบ่งในรูปของร้อยละ โดยเมื่อใช้ส่วนแบ่งในรูปของร้อยละอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ดัชนีจีนิ (Gini Index)” เนื่องจากสัมประสิทธิ์จีนิ ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย ทำให้มีสูตรในการคำนวณอยู่มากมาย (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2552)

แต่สำหรับในงานวิทยานิพนธ์นี้จะเลือกใช้สูตรการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์จีนิแสดงได้ดังนี้

$$G = \frac{1}{n} \left( n + 1 - 2 \frac{\sum_{i=1}^n (n + 1 - i) y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \right)$$

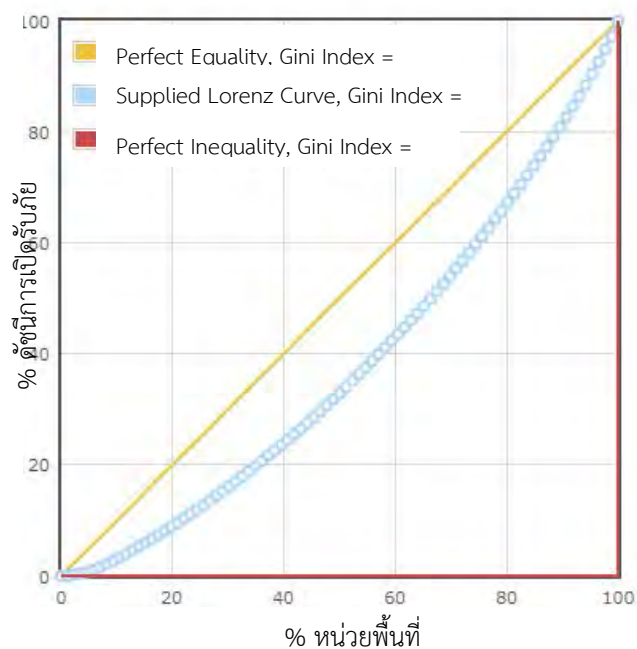
โดยที่  $y_i$  คือระดับค่าดัชนีของแต่ละหน่วยพื้นที่  $i$  และ  $n$  คือจำนวนหน่วยพื้นที่

ค่าสัมประสิทธิ์จีนิ  $G_{ii}$  มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 คือตั้งแต่ความเท่าเทียมสมบูรณ์ถึงความเหลื่อมล้ำสมบูรณ์ กล่าวคือ ยิ่งค่าจีนิใกล้กับ 1 เท่าใดก็จะมีความเหลื่อมล้ำมากขึ้นเท่านั้น การคำนวณค่าจีนิข้างต้นถือว่าแต่ละหน่วยพื้นที่มีค่าน้ำหนักเท่ากัน

ดังนั้นจากการคำนวณค่าดัชนีจีนิและเส้นโค้งลอเรนส์เพื่อแสดงระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม, ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากภัยน้ำท่วม สามารถแสดงผล ได้ดังนี้

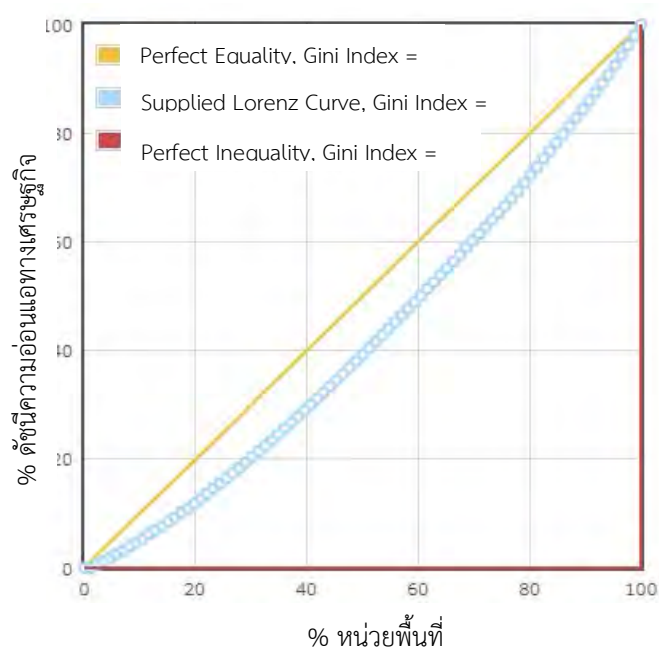
1) เส้นโค้งลอเรนส์การสร้างแผนภูมิเส้นโค้งลอเรนส์ สร้างจากแบบฟอร์มของ Peter Rosenmai (Rosenmai, 2012) ได้ผลดังนี้

1.1) เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม



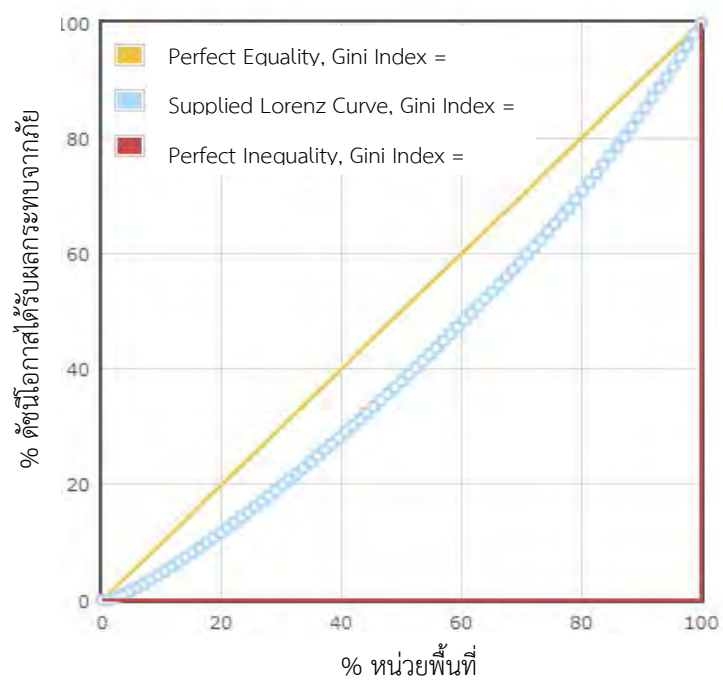
รูปที่ 148 แผนภูมิ เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม

1.2) เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม



รูปที่ 149 แผนภูมิ เส้นโค้งลอเรนส์ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม

1.3) เส้นโค้งลอเรนซ์ของดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย



รูปที่ 150 แผนภูมิ เส้นโค้งลอเรนซ์ของดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยอันตราย

2) ดัชนีจีนิ (Gini Index) แสดงระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม, ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากภัยน้ำท่วม

ตารางที่ 114 ระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม, ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากภัยน้ำท่วม

ดัชนี/องค์ประกอบ	ดัชนีจีนิ (Gini Index)
<b>1. ดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม</b>	<b>24.26</b>
1.1 องค์ประกอบที่1 ความสามารถในการระบายน้ำ	26.82
1.2 องค์ประกอบที่2 ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วม	23.45
1.3 องค์ประกอบที่3 ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่	23.93
<b>2. ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม</b>	<b>15.65</b>
2.1 องค์ประกอบที่1 โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง	23.03
2.2 องค์ประกอบที่2 ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน	28.82
2.3 องค์ประกอบที่3 ความมั่นคงทางด้านอาชีพ	14.78
2.4 องค์ประกอบที่4 สิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ	28.53
2.5 องค์ประกอบที่5 ภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน	32.53
<b>3. ดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากภัยน้ำท่วม</b>	<b>17.44</b>

จากการวัดระดับการกระจายตัวเชิงพื้นที่ด้วยเส้นโค้งลอเรนส์ และดัชนีจีนิ พบว่า ระดับการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของค่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม มีค่าดัชนีจีนิเท่ากับร้อยละ 24.26 แสดงให้เห็นว่าแต่ละหน่วยพื้นที่มีระดับของการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมไม่เท่ากัน แสดงถึงความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของการเปิดรับภัยอันตราย โดยเฉพาะจากปัจจัยความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ด้านการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีระดับโครงสร้างพื้นที่ด้านการระบายน้ำต่ำ ซึ่งมีค่าดัชนีจีนิเท่ากับ 26.82 ซึ่งเป็นปัจจัยที่แสดงถึงความเหลื่อมล้ำมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นภายใต้ภายใต้ดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเช่นเดียวกัน คือปัจจัยด้านการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ประสบเหตุการณ์น้ำท่วมรุนแรง และปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่ ซึ่งมีค่าดัชนีจีนิเท่ากับ 23.45 และ 23.93 ตามลำดับ

จากตารางกระจายตัวเชิงพื้นที่ด้วยเส้นโค้งลอเรนส์และดัชนีจีนิ ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม พบว่าค่าดัชนีจีนิเท่ากับ 15.65 แสดงถึงระดับการกระจายตัวหรือความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของประชากรและครัวเรือนที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมในแต่ละหน่วยพื้นที่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ขององค์ประกอบย่อยที่อยู่ภายใต้ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม ได้แก่ ปัจจัยด้านโครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง, ด้านภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน, ปัจจัยด้านสิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน ซึ่งมีค่าดัชนีจีนิเท่ากับ 23.03, 28.82, 28.53 และ 32.53 ตามลำดับ กลับพบว่ามีค่าความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ขององค์ประกอบย่อยภายใต้ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมที่ค่อนข้างสูง

สุดท้ายจากตารางการวัดระดับการกระจายตัวในเชิงพื้นที่ของดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากภัยน้ำท่วม ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ของค่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม พบว่ามีค่าจีเนเท่ากับ 17.44 แสดงให้เห็นว่าแต่ละหน่วยพื้นที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วมไม่เท่ากันหรือมีความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของโอกาสได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วม

## 8.5 การตรวจสอบความสัมพันธ์ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมและการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม รวมถึงองค์ประกอบภายใต้ดัชนีทั้งหมด

จากการวัดระดับการกระจายตัวของในเชิงพื้นที่ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม, ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีโอกาสได้รับผลกระทบภัยอันตรายจากน้ำท่วม เพื่อหาความสัมพันธ์แนวราบของค่าดัชนีจากการกระจายตัวที่ไม่เท่ากันของค่าดัชนีและค่าที่ได้จากองค์ประกอบย่อยภายใต้ดัชนีนั้นๆ สามารถแสดงถึงความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ขั้นตอนต่อไปเป็นการหาความสัมพันธ์ในแนวตั้งระหว่างดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมและการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม รวมถึงองค์ประกอบย่อยภายใต้ดัชนีทั้งหมด เพื่อสามารถประเมินระดับความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ด้วยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมและการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม โดยไม่สนใจว่าดัชนีใดเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรตาม หรือไม่สนใจว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุหรือตัวแปรใดเป็นผล

โดยระดับความสัมพันธ์จะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient:  $r$ ) ที่มีเครื่องหมาย + และ - โดยผลการทดสอบถ้าค่า  $r$  เข้าใกล้ 1 แสดงว่าความสัมพันธ์ของทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ ถ้าค่า  $r$  เข้าใกล้ 0 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก และถ้า  $r$  เป็น 0 แสดงว่าทั้งสองตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน ถ้าค่า  $r$  เข้าใกล้ 0 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ดังแสดงรายละเอียดดังนี้ (ยูทช โภยวรรณ, 2555)

- (1) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่า 0.70-0.90 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันสูง
- (2) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่า 0.30-0.70 ถือว่ามีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
- (3) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าน้อยกว่า 0.30 ถือว่ามีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

โดยก่อนการตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูล มีข้อตกลงคือ ข้อมูลต้องมีการแจกแจงแบบปกติ, เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ระดับของการวัดเป็นระดับช่วง (interval scale) และต้องมีการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลและตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลว่ามีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นหรือไม่ เพื่อสามารถเลือกเครื่องมือในการทดสอบความสัมพันธ์ได้อย่างเหมาะสม

### การทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล

การทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย และดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมรวมถึงองค์ประกอบย่อยทั้งหมด จาก 86 หน่วยพื้นที่เพื่อประเมินความเหมาะสมของข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) โดยจำนวนหน่วยพื้นที่มากกว่า 50 หน่วยพื้นที่ ดังนั้นจึงใช้วิธีทดสอบแบบ One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test โดยมีสมมุติฐานที่กำหนดคือ

$H_0$ : ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 115 ตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Exp_index1	Exp_index2	Exp_index3	Exposure_ind
N		86	86	86	86
Normal	Mean	-.000003	-.000002	-.000001	-.000003
Parameters <sup>a,b</sup>	Std. Deviation	.9999971	1.0000006	1.0000056	1.0000019
Most	Extreme Absolute	.074	.063	.061	.079
Differences	Positive	.074	.063	.049	.079
	Negative	-.054	-.050	-.061	-.062
Test Statistic		.074	.063	.061	.079
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>

ตารางที่ 116 ตาราง One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Sen_index 1	Sen_index 2	Sen_index 3	Sen_index 4	Sen_index 5	Sensitivity_ind
N		86	86	86	86	86	86
Normal	Mean	.000000	-.000005	-.000001	-.000001	.000009	-.000001
Parameters <sup>a,b</sup>	Std. Deviation	1.0000053	1.0000025	1.0000007	1.0000050	.9999946	.9999971
Most	Extreme Absolute	.075	.078	.098	.059	.052	.092
Differences	Positive	.075	.078	.053	.058	.052	.092
	Negative	-.043	-.061	-.098	-.059	-.047	-.058
Test Statistic		.075	.078	.098	.059	.052	.092
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.042 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.070 <sup>c</sup>

โดยจากตาราง **one-sample kolmogorov-smirnov test** แสดงให้เห็นว่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย และดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) มีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับ  $H_0$  หมายความว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์



ตารางที่ 117 ตาราง Correlations

	Exp_index1	Exp_index2	Exp_index3	Exposure_ind	Sen_index1	Sen_index2	Sen_index3	Sen_index4	Sen_index5	Sensitivity_ind	
Exp_index1	Pearson Correlation	1	.495**	.293**	.855**	.308**	.304**	.408**	-0.042	0.13	.506**
	Sig. (2-tailed)		0	0.006	0	0.004	0.004	0	0.7	0.234	0
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Exp_index2	Pearson Correlation	.495**	1	0.168	.799**	.519**	.441**	.455**	-0.034	0.11	.742**
	Sig. (2-tailed)	0		0.121	0	0	0	0	0.753	0.315	0
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Exp_index3	Pearson Correlation	.293**	0.168	1	.534**	-0.107	.236**	.385**	0.023	-0.106	0.132
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.121		0	0.328	0.029	0	0.832	0.33	0.227
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Exposure_ind	Pearson Correlation	.855**	.799**	.534**	1	.384**	.446**	.552**	-0.032	0.09	.668**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0		0	0	0	0.769	0.409	0
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Sen_index1	Pearson Correlation	.308**	.519**	-0.107	.384**	1	0.002	-0.045	-0.114	.326**	.799**
	Sig. (2-tailed)	0.004	0	0.328	0		0.985	0.678	0.296	0.002	0
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Sen_index2	Pearson Correlation	.304**	.441**	.236**	.446**	0.002	1	.412**	-0.18	-0.071	.490**
	Sig. (2-tailed)	0.004	0	0.029	0	0.985		0	0.098	0.518	0
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Sen_index3	Pearson Correlation	.408**	.455**	.385**	.552**	-0.045	.412**	1	0.147	-0.105	.472**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0.678	0		0.176	0.336	0
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Sen_index4	Pearson Correlation	-0.042	-0.034	0.023	-0.032	-0.114	-0.18	0.147	1	0.077	-0.022
	Sig. (2-tailed)	0.7	0.753	0.832	0.769	0.296	0.098	0.176		0.479	0.843
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Sen_index5	Pearson Correlation	0.13	0.11	-0.106	0.09	.326**	-0.071	-0.105	0.077	1	.256**
	Sig. (2-tailed)	0.234	0.315	0.33	0.409	0.002	0.518	0.336	0.479		0.018
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Sensitivity_ind	Pearson Correlation	.506**	.742**	0.132	.668**	.799**	.490**	.472**	-0.022	.256**	1
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.227	0	0	0	0	0.843	0.018	
	N	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

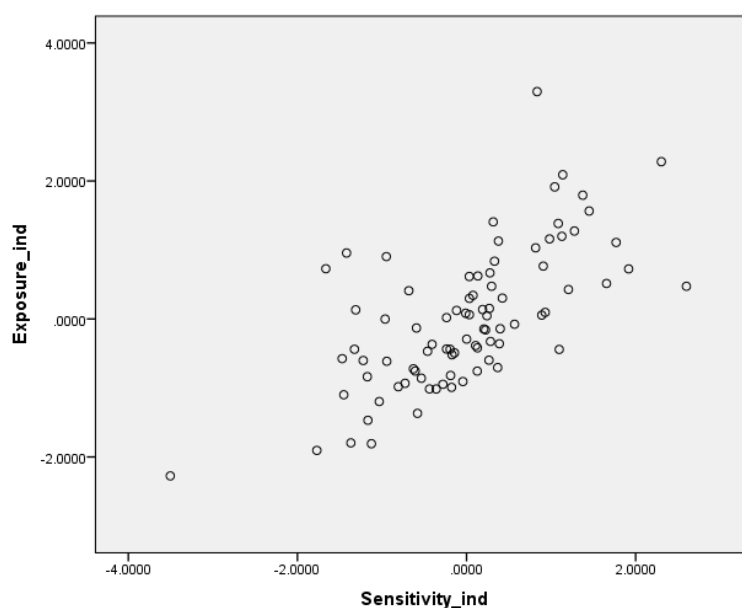
\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และองค์ประกอบย่อยที่แสดงนัยยะสำคัญของความสัมพันธ์

โดยจากการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (pearson) พิจารณาเฉพาะระดับความสัมพันธ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient: r) ในระดับปานกลางค่อนข้างมาก หรือมีค่า r มากกว่า 0.6 โดยมีผลการทดสอบความสัมพันธ์ที่มีนัยยะสำคัญดังนี้

### 1) ความสัมพันธ์ของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม

#### 1.1) การตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูล



จากกราฟแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น ดังนั้นจากที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ระดับของการวัดเป็นระดับช่วง(interval scale) จึงนำมาสู่การเลือกการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

1.2) การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) มีสมมติฐานดังนี้

$H_0$ : ข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1$ : ข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 118 Correlations

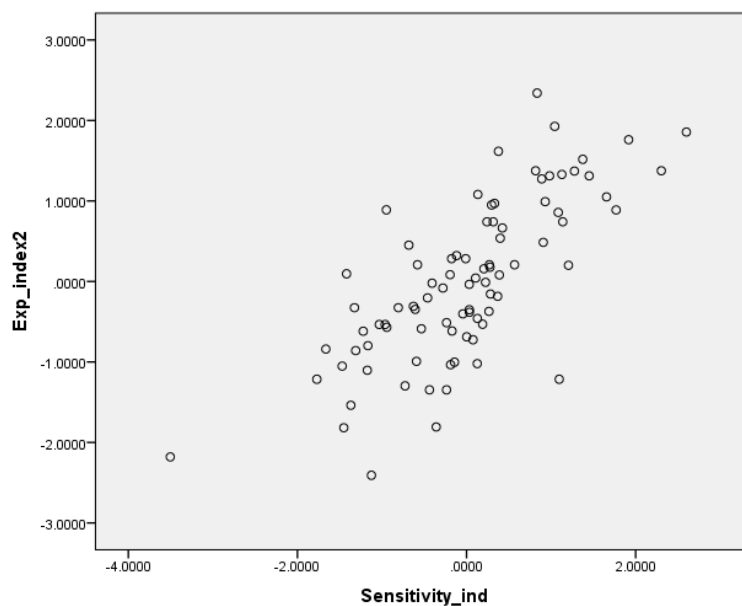
		ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย	ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม
ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย	Pearson	1	.668**
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)		
	N		
ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม	Pearson	.668**	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)		
	N		

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

จากตาราง correlations การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน มีค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.000 จึงปฏิเสธ  $H_0$  หรือยอมรับ  $H_1$  หมายความว่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมมีความสัมพันธ์กัน และมีค่า pearson correlation หรือมีค่า  $r = .668$  ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.30-0.70 ถือว่ามีความสัมพันธ์ระดับปานกลางค่อนข้างมากและมีค่าเป็นบวก หมายความว่า หน่วยพื้นที่ที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมเพิ่มขึ้น จะมีระดับการเปิดรับเปิดภัยพิบัติเพิ่มขึ้นด้วย

## 2) ความสัมพันธ์ของดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และองค์ประกอบที่ 2 ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วมของดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย

### 2.1) การตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูล



จากกราฟแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และองค์ประกอบที่ 2 ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วมของดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น ดังนั้นจากที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ระดับของการวัดเป็นระดับช่วง (interval scale) จึงนำมาสู่การเลือกการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

2.2) การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (pearson's correlation coefficient) มีสมมติฐานดังนี้

$H_0$ : ข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1$ : ข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 119 Correlations

		Exp_index2	Sensitivity_ind
Exp_index2	Pearson Correlation	1	.742**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	86	86
Sensitivity_ind	Pearson Correlation	.742**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	86	86

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

จากตาราง correlations การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน มีค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.000 จึงปฏิเสธ  $H_0$  หรือยอมรับ  $H_1$  หมายความว่าดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายและภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือนมีความสัมพันธ์กัน และมีค่า pearson correlation หรือมีค่า  $r = .742$  ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.70-0.90 ถือว่ามีความสัมพันธ์ระดับมาก และมีค่าเป็นบวก หมายความว่า หน่วยพื้นที่ที่มีภาวะอ่อนแอทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือนเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มอาศัยในพื้นที่ที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แนวตั้งระหว่างดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม พบว่า ทั้งสองดัชนีมีความสัมพันธ์กันระดับปานกลางค่อนข้างมาก โดยมีค่า pearson correlation หรือมีค่า  $r = .668$  มีทิศทางเป็นบวก หมายถึงหน่วยพื้นที่ที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมเพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้มอาศัยในพื้นที่ที่มีแนวโน้มเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้หากพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยคือภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรภายใต้ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย พบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับมาก โดยมีค่า pearson correlation หรือมีค่า  $r = .742$  และทิศทางเป็นบวก หมายความว่า หน่วยพื้นที่ที่ประชากรและครัวเรือนมีภาวะอ่อนแอทางเศรษฐกิจมากขึ้น มีแนวโน้มอาศัยในพื้นที่ที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นนัยยะสำคัญของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่อย่างชัดเจน โดยกลุ่มประชากรและ

ครัวเรือนที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมสูง จะมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ

## 8.6 สรุปรูปแบบของปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ (pattern of interaction) จากการสร้างดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เพื่อประเมินและเปรียบเทียบระดับการเปิดรับภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆภายในเขตเทศบาลเมืองปากพนัง ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 86 หน่วยพื้นที่ โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis (PCA)) ของการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) โดยกำหนดตัวแปรทั้งหมด 16 ตัวแปรจากการทบทวนวรรณกรรม ที่สามารถนำมาสู่การหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างดัชนีความอ่อนแอ, ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย และการกระจุกตัวของธุรกิจร้านค้าของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง พบว่า ดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม มีความสัมพันธ์กันระดับปานกลางค่อนข้างมาก โดยหน่วยพื้นที่ที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมเพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้มมีระดับเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรภายใต้ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมีความสัมพันธ์กันในระดับมาก กล่าวคือ หน่วยพื้นที่ประชากรและครัวเรือนมีภาวะอ่อนแอทางเศรษฐกิจมากขึ้น มีแนวโน้มอาศัยในพื้นที่ที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย จากความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นนัยยะสำคัญของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ โดยกลุ่มประชากรและครัวเรือนที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมสูง จะมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ จากการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเชิงสัญญาณจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง และโอกาสผลกระทบ พบว่า พื้นที่สัญญาณศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจร้านค้ามาก มีระดับดัชนีโอกาสผลกระทบมีค่าตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆ แสดงให้เห็นว่าการเติบโตของธุรกิจร้านค้าในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมากขึ้น ทำให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเชิงสัญญาณของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนังจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้าซึ่งมีลักษณะสัญญาณไม่ก่อให้เกิดสัญญาณที่สามารถดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ แต่ในทางตรงกันข้ามกลับลดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เร่งให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของประชากร ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ, สังคมและประชากรของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ถือเป็นพลวัตเชิงลบซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับดัชนีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนังในปัจจุบัน

## บทที่ 9 การประเมินผลลัพธ์

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนังจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้าแอ่นพบว่าก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารและเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ อาคารถูกปล่อยเช่ามากขึ้นทั้งจากการที่เจ้าของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังมักปล่อยพื้นที่ชั้นล่างให้เช่า และการที่ประชากรที่อาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีความกังวลกับปัญหาผลกระทบทั้งทางเสียงและทางอากาศจากการเพิ่มขึ้นของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ส่งผลให้ประชากรดั้งเดิมย้ายออก เกิดการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของที่อยู่อาศัย และเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมประชากรของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง

นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังในพื้นที่ชอยที่ในอดีตเคยเป็นย่านธุรกิจการค้าที่สำคัญและเป็นพื้นที่สาธารณะมีผู้คนสามารถสัญจรผ่านได้ กลับกลายเป็นพื้นที่ส่วนบุคคลไม่อนุญาตให้คนสัญจรผ่านเนื่องจากเจ้าของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังต้องการรักษาความปลอดภัยเพราะราคาอสังหาริมทรัพย์มีราคาสูง ส่งผลให้โครงข่ายการสัญจรของย่านชุมชนตลาดที่เชื่อมต่อถึงกัน ผู้คนไม่สามารถสัญจรผ่านได้ต่อเนื่องถึงกัน ส่งผลให้อาคารร้านค้าจำนวนมากปิดตัวลงปล่อยเช่าเป็นที่อยู่อาศัยราคาถูก และจำนวนมากถูกทิ้งร้าง เป็นเหตุให้ผู้มีที่มิสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม เข้ามาอาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมากขึ้น

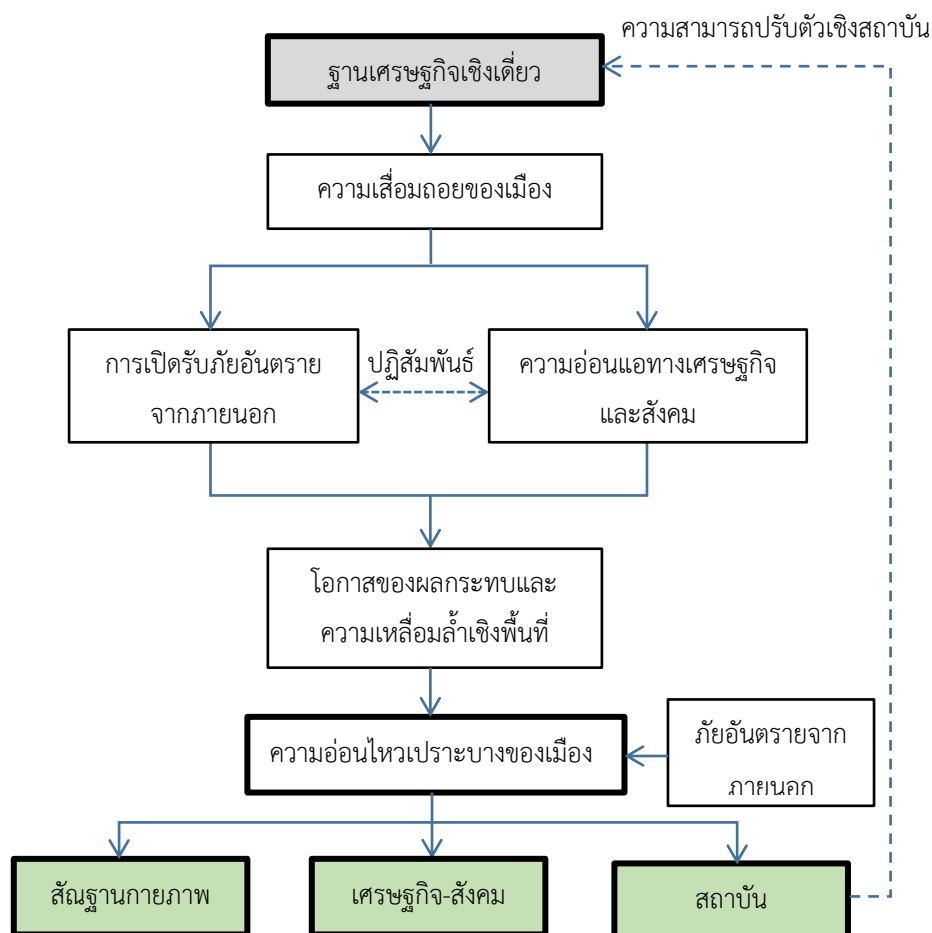
จากการศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ จากการสร้างดัชนีความอ่อนแอ (sensitivity index) และดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (exposure index) เพื่อประเมินและเปรียบเทียบระดับการเปิดรับภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆภายในเขตเทศบาลเมืองปากพนัง พบว่า ดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมและดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม มีความสัมพันธ์กันระดับปานกลางค่อนข้างมาก โดยหน่วยพื้นที่ที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมเพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้มมีระดับเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรภายใต้ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมีความสัมพันธ์กันในระดับมาก กล่าวคือ หน่วยพื้นที่ที่ประชากรและครัวเรือนมีภาวะอ่อนแอทางเศรษฐกิจมากขึ้น มีแนวโน้มอาศัยในพื้นที่ที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย จากความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นนัยยะสำคัญของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ โดยกลุ่มประชากรและครัวเรือนที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมสูง จะมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเชิงสัณฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง และโอกาสผลกระทบจากภัยน้ำท่วม พบว่า พื้นที่สัณฐานศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจร้านค้าแอ่นมาก มีระดับดัชนีโอกาสผลกระทบมีค่าตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆ แสดงให้เห็นว่าการเติบโตของธุรกิจร้านค้าแอ่นในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ทำให้เมืองมีความอ่อนแอไหวเปราะบางต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

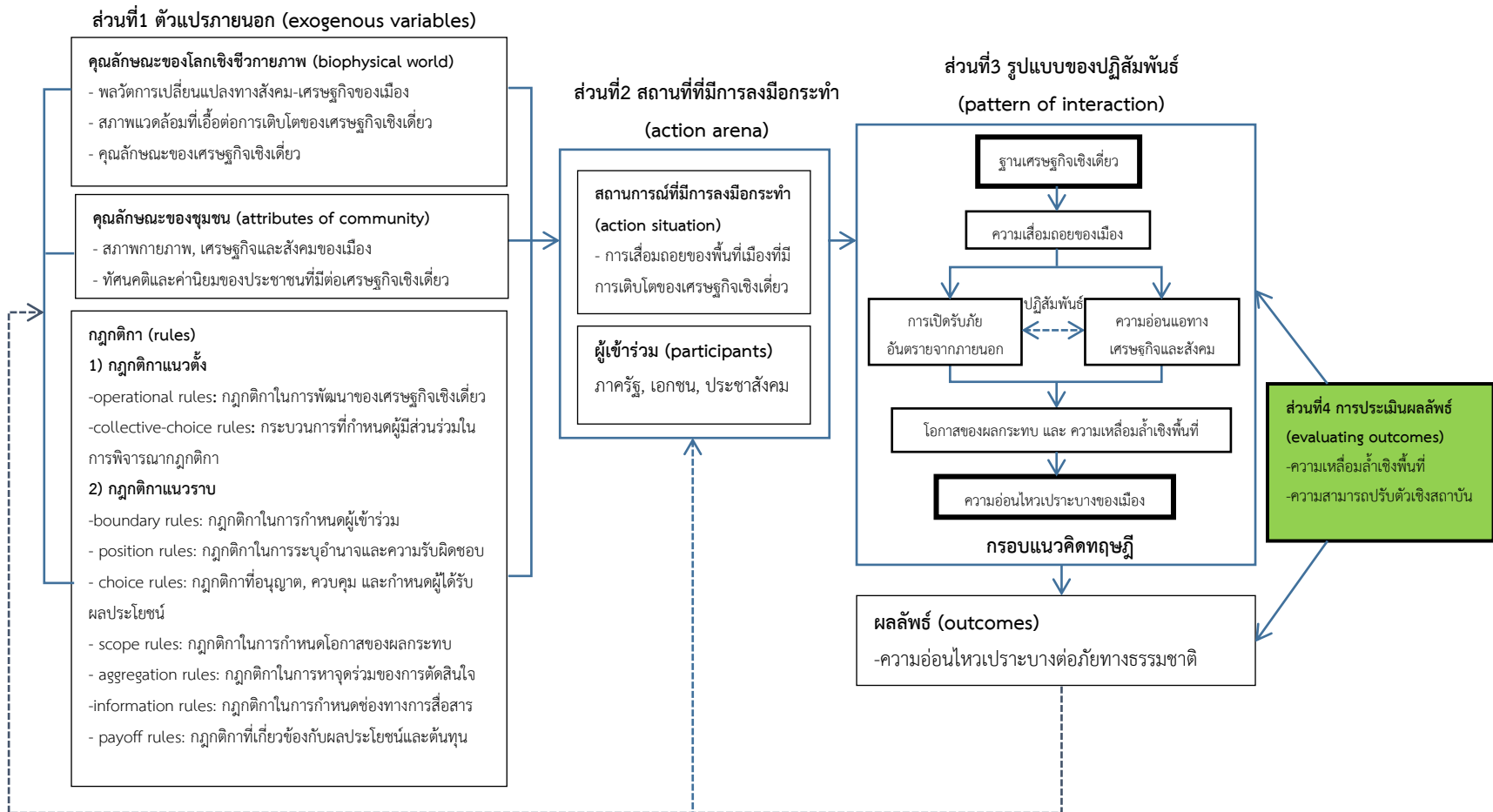
ขั้นตอนต่อไปเป็นการประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันเพื่อทดสอบสมมุติฐานเชิงทฤษฎีของรากสาเหตุที่นำมาสู่รูปแบบปฏิสัมพันธ์ดังกล่าว โดยมีสมมุติฐานว่า “สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของเมือง นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก จากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และ

สังคม ทั้งหมดถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ส่งผลให้เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”

โดยการทดสอบสมมุติฐาน เกิดจากการสร้างแบบจำลองที่บูรณาการระหว่างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและกรอบการวิเคราะห์ด้านสถาบันที่เรียกว่า “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” ที่บรรจุตัวแปรเชิงพื้นที่จากกรณีศึกษา สามารถสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองและกลไกเชิงสถาบันในการปรับตัวต่อการเสื่อมถอยของเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว กรณีศึกษาการเติบโตของเศรษฐกิจจากธุรกิจรังนกแอ่น เทศบาลเมืองปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีสู่การพิสูจน์สมมุติฐานและตอบคำถามการวิจัยในบริบทเชิงพื้นที่จากกรณีศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถแสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสถาบันที่บูรณาการโดยบรรจุกรอบแนวคิดทฤษฎี ได้ดังนี้



รูปที่ 151 แผนภูมิ แบบจำลองการวิเคราะห์กลไกเชิงสถาบันสำหรับการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น





จากนั้นผลที่ได้จากการศึกษาภายใต้แบบจำลองการวิเคราะห์ด้านสถาบันสามารถนำมาประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเสื่อมถอยของเมืองผ่านกรอบแนวคิดวงล้อการปรับตัวของสถาบัน (The Adaptive Capacity Wheel) ของ Gupta et al. (2010) ซึ่งเน้นเฉพาะตัวชี้วัดเชิงคุณภาพของความสามารถในการปรับตัว ประกอบด้วยตัวแปรเชิงคุณภาพ 6 มิติหลัก คือ ความหลากหลาย (variety), ความสามารถในการเรียนรู้ (learning capacity), การเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (room for autonomous change) โดย 3 มิติด้านแรกถือเป็นมิติหลักและเป็นพื้นฐานสำคัญของความสามารถในการปรับตัวโดยธรรมชาติของสถาบัน และ 3 มิติต่อมาคือ ผู้นำ (leadership), ทรัพยากร (resources) และการปกครองที่เป็นธรรม (fair governance) ถือเป็นมิติสนับสนุนการปรับตัวเชิงสถาบัน และจาก 6 มิติหลัก ดังที่แสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 120 มิติและหลักเกณฑ์เพื่อประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน โดย (Gupta et al., 2010)

มิติ	หลักเกณฑ์
1. ความหลากหลาย	ความหลากหลายของกรอบปัญหา
	ความหลากหลายของผู้เกี่ยวกับข้อ,หลายระดับ และหลายภาคส่วน
	ความหลากหลายของคำตอบในการแก้ปัญหา
	ความหลากหลายของบทบาทหน้าที่
2. ความสามารถในการเรียนรู้	ความไว้วางใจ
	การเรียนรู้แบบวงรอบเดียว (single loop learning) ความสามารถของรูปแบบเชิงสถาบันในการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาและปรับปรุงกิจวัตรประจำวัน
	การเรียนรู้แบบสองรอบเดียว (double loop learning) หลักฐานของการเปลี่ยนแปลงในสมมุติฐานภายใต้รูปแบบเชิงสถาบัน
	Institutional memory คือสถาบันที่จัดกระบวนการตรวจสอบและประเมินของนโยบายที่ผ่านมา
3. การเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ	การเข้าถึงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง
	การกระทำสอดคล้องกับแผน
	ความสามารถในการประยุกต์
4. ผู้นำ	วิสัยทัศน์
	ความสามารถในการบริหาร
	การสร้างความร่วมมือ
5. ทรัพยากร	อำนาจตามกฎหมาย
	ทรัพยากรมนุษย์
	ทรัพยากรทางการเงิน
6. การปกครองที่เป็นธรรม	การถูกต้องตามกฎหมาย
	ความเสมอภาค
	การตอบสนอง
	ความรับผิดชอบ

## 9.1 ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

จากวงล้อสำหรับประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบัน (The Adaptive Capacity Wheel) สามารถนำมาสู่การประเมินความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากมิติและหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

### 1) ความหลากหลาย

#### 1.1) ความหลากหลายของกรอบปัญหาและความหลากหลายของคำตอบในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาผลกระทบของธุรกิจรังนกแอ่น ได้แก่

(1) ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงฐานเมืองที่นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับนกแอ่นทำรังเพิ่มมากขึ้นในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ไม่ก่อให้เกิดลักษณะฐานดึงดูด (configurational attractor) ที่สามารถดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองย่านชุมชนตลาดไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางการตลาดจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น มีแนวโน้มเปลี่ยนรูปศูนย์กลางเมืองเป็นหน่วยพื้นที่พิเศษที่จำกัดการพัฒนา (enclaves of relict morphological units) ของ ในทางกลับกัน กลับเร่งให้เกิดความเสื่อมถอยด้านกายภาพสิ่งแวดล้อมของระบบเมือง เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมที่ค่อยๆสะสมผลกระทบเชิงลบ ส่งผลให้เมืองปากพนังมีแนวโน้มสูญเสียประชากรในระยะยาว ผู้คนย้ายออกสูญเสียความเป็นศูนย์กลางที่มีชีวิต (live centrality) ที่ดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและความหลากหลายผู้คน ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้อาศัยในเมืองลดลง

(2) การเพิ่มระดับความอ่อนไหวเปราะบางของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง แสดงได้จากการศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงเชิงฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง และดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม พบว่าพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่นมาก มีระดับดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมมีค่าตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงฐานศูนย์กลางจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น มีผลทำให้เพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และเพิ่มโอกาสในการได้รับผลกระทบจากภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

(3) ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ แสดงได้จากการศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนแอ, ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย พบว่า หน่วยพื้นที่ประชากรและครัวเรือนมีภาวะอ่อนแอทางเศรษฐกิจมากขึ้น มีแนวโน้มอาศัยในพื้นที่ที่ประสบน้ำท่วมรุนแรงมากขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้กลุ่มประชากรและครัวเรือนที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมสูง จะมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ

จากรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าเกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบซึ่งเกิดจากพลวัตการเปลี่ยนแปลงระบบกายภาพ สิ่งแวดล้อม สังคม และประชากรของเมืองอย่างช้าๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการขยายตัวของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ซึ่งเป็นกรอบปัญหาที่ยากในการตรวจสอบและควบคุมพลวัตการเปลี่ยนแปลงโดยหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งหน่วยงานภาครัฐมักมองกรอบปัญหาที่เกิดจากธุรกิจรังนกแอ่นเฉพาะผลกระทบโดยตรง และกำหนดคำตอบในการแก้ปัญหาในระยะสั้นเท่านั้น โดยที่ผ่านมามุ่งเน้นเรื่องการแก้ปัญหาเรื่องราคารังนกแอ่นตกต่ำเป็นสำคัญ มีข้อเสนอเชิงนโยบาย แต่ขาดแผนงานในการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ส่วนปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรงแก่ชุมชน หน่วยงานท้องถิ่นสามารถใช้อำนาจตามกฎหมายผ่านพระราชบัญญัติควบคุมอาคารและพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ในการออกมาตรการและข้อกำหนดเพื่อการควบคุมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อ

ชุมชนเมือง อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันหน่วยงานท้องถิ่นยังมีเพียงการออกประกาศเพื่อขอความร่วมมือเท่านั้น เช่น เรื่องการเปิด-ปิดเสียงเรียกนกในเวลาที่กำหนด ยังไม่มีมาตรการหรือข้อกำหนดกฎหมายที่เป็นทางการ เนื่องจากขาดการศึกษาผลกระทบเชิงประจักษ์และมาตรฐานทางวิชาการเกี่ยวกับการออกแบบและก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดต่างๆเพื่อสามารถบังคับใช้อย่างถูกต้องและเป็นธรรม

นอกจากนี้จากการศึกษาทัศนคติของประชาชนเขตเทศบาลเมืองปากพอง พบว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดต่างๆเป็นปัญหาน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่นๆของเมือง โดยเฉพาะปัญหาด้านเศรษฐกิจซึ่งเป็นปัญหาหลักที่ประชาชนให้ความสำคัญ ส่งผลให้ขาดแรงขับเคลื่อนจากประชาชนในการผลักดันให้หน่วยงานท้องถิ่นออกมาตรการหรือข้อกำหนดเพื่อควบคุมกิจการธุรกิจรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนด

ดังนั้นจากความจำกัดของการมองรอบปัญหาที่เกิดจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดและขาดการขับเคลื่อนจากภาคประชาชนมุ่งเน้นเฉพาะปัญหาที่เป็นผลกระทบโดยตรงเท่านั้น ส่งผลถึงคำตอบในการแก้ปัญหาของภาครัฐไม่ครอบคลุมถึงผลกระทบโดยอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจและสังคมอย่างช้าๆ อันเกิดจากขยายตัวของธุรกิจรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่ก่อให้เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบซึ่งยากในการตรวจสอบ ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไปทำให้เพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมากขึ้น

นอกจากนี้การดำเนินการออกมาตรการหรือข้อกำหนดใดๆของหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อควบคุมผลกระทบจากกิจการธุรกิจรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนด เป็นไปได้ยากเนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ทำให้คำตอบในการแก้ปัญหาของหน่วยงานภาครัฐมีจำกัดมากขึ้น แม้ว่าปัจจุบันมีความพยายามในการแก้กฎหมายดังกล่าวเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกฎกติการะดับดำเนินการ (operational rules) เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถออกข้อกำหนดและมาตรการต่างๆเพื่อควบคุม, ตรวจสอบ และบังคับใช้สำหรับกิจการธุรกิจรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดตามกฎหมายและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่การดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องแก้กฎหมายซึ่งเป็นกฎกติกาทางเลือกร่วม (collective-choice rules) ที่มีลำดับศักดิ์สูงกว่าเพื่อให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกฎกติการะดับดำเนินการ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของกฎในระดับนี้เกิดขึ้นอย่างช้ากว่ากฎระดับดำเนินการมาก

## 1.2) ความหลากหลายของผู้เกี่ยวกับช่องและบทบาทหน้าที่

ปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดในพื้นที่เมือง คือการที่หน่วยงานท้องถิ่นเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่ในการควบคุมอาคารและออกข้อกำหนดสำหรับนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนด ต้องอยู่ภายใต้ดุลพินิจของหน่วยงานท้องถิ่นแต่เพียงผู้เดียว เนื่องจาก

(1) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และสัตว์ป่า มีหน้าที่ในการควบคุม ดูแลนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดตามธรรมชาติเป็นหลัก ดังนั้นจึงเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถประกอบกิจการประเภทนี้ได้ในพื้นที่เมือง เนื่องจากบทบาทหน้าที่ของกรมอุทยานฯไม่ครอบคลุมถึงการควบคุมดูแลนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดในพื้นที่เมือง

(2) กรมปศุสัตว์มีหน้าที่ควบคุมดูแลเฉพาะสัตว์เลี้ยงเท่านั้น จากที่นกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย และไม่ถือเป็นสัตว์เลี้ยง ส่งผลให้กรมปศุสัตว์ไม่สามารถเข้ามาควบคุมและดูแลด้านสุขภาพ การบำบัดโรค โรคระบาดสัตว์ การปศุสัตว์ สถานที่เลี้ยง ไปจนถึงการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับรังนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนด

(3) กรมโยธาธิการและผังเมือง มีความเห็นว่าการใช้ประโยชน์อาคารสำหรับนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนด ไม่ถือว่าเป็นการเลี้ยงเนื่องจากไม่มีการจำกัดขอบเขต ไม่มีการให้อาหาร นกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดสามารถออกหากินและทำรังโดยอิสระ ดังนั้นสร้างอาคารสำหรับนกแอมมารองรับการออกข้อกำหนดจึงไม่ถือเป็นการเลี้ยงสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าเพื่อการค้า

ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอาคารที่สร้างเพื่อให้นักท่องเที่ยวไม่ถือว่าขัดต่อกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2555

(4) กรมสรรพากร การที่นักท่องเที่ยวเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ไม่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้ ส่งผลให้ธุรกิจรังนกแอ่นไม่อยู่ในฐานข้อมูลของพาณิชย์จังหวัดที่กำหนดประเภทสินค้าที่ชัดเจน ส่งผลให้ไม่มีการเก็บข้อมูลหรือรายงานผลประกอบการจากธุรกิจรังนกแอ่น ส่งผลให้กรมสรรพากร ไม่สามารถตรวจสอบรายได้จากผู้ประกอบการได้

ดังนั้น จากการที่นักท่องเที่ยวเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายและการประกอบกิจการประเภทสร้างอาคารให้นักท่องเที่ยวไม่ถือเป็นการเลี้ยงหรือเพาะพันธุ์สัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ส่งผลให้ขาดความหลากหลายของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องในการทำหน้าที่ออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบตามบทบาทหน้าที่ มีเพียงหน่วยงานท้องถิ่นในที่นี่คือเทศบาลเมืองปากพนังที่มีหน้าที่หลักในการควบคุมอาคารสำหรับนักท่องเที่ยวโดยใช้อำนาจในการออกมาตรการหรือข้อกำหนดท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการรังนกแอ่นผ่านพระราชบัญญัติควบคุมอาคารและพระราชบัญญัติการสาธารณสุข

นอกจากนี้ จากการสำรวจอาคารที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนักท่องเที่ยว ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560 จำนวน 220 หลัง พบว่า มีผู้ขออนุญาตที่มีภูมิลำเนาเป็นคนปากพนัง 123 หลัง มีภูมิลำเนาเป็นคนเมืองนครศรีธรรมราช 30 หลัง และมีภูมิลำเนาเป็นคนต่างจังหวัด 67 หลัง ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เกือบครึ่งเป็นนักลงทุนในพื้นที่ ส่งผลให้การมีส่วนร่วมและขอความร่วมมือใดๆกับหน่วยงานท้องถิ่นมีน้อย ประกอบกับผู้ประกอบการที่มีอยู่ในพื้นที่เป็นชนชั้นนำและมีอำนาจทางการเมือง ดังนั้นการออกมาตรการใดๆเพื่อคุ้มครองสภาพแวดล้อมและสุขลักษณะของเมืองจากธุรกิจรังนกแอ่นจึงขึ้นอยู่กับคนเฉพาะกลุ่ม อาจไม่ได้อยู่บนฐานของความปลอดภัยและสุขภาพของเมืองเพื่อสาธารณะประโยชน์ของชุมชนโดยรวม

ดังนั้น จะเห็นว่าความหลากหลายในการมีส่วนร่วมของหน่วยงานภาครัฐและภาคประชาชนในการควบคุมและตรวจสอบกิจการธุรกิจรังนกแอ่นของเมืองปากพนังมีจำกัด เป็นการเพิ่มความเสี่ยงจากการผูกขาดบทบาทหน้าที่การทำงานและลดกลไกการตรวจสอบส่งผลถึงความสามารถในการปรับตัวของสถาบันในการควบคุมพลวัตการเปลี่ยนแปลงของเมืองลดลง ทำให้ขาดการพัฒนากลยุทธ์ นโยบายที่เหมาะสมและครอบคลุมทั้งปัญหาโดยตรงและโดยอ้อม รวมถึงความสามารถในการคาดการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาวจากขยายตัวของธุรกิจรังนกแอ่นเป็นไปได้ยาก

เมื่อเปรียบเทียบกับสหพันธรัฐมาเลเซียจากที่นักท่องเที่ยวเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้านั้น ส่งผลให้มีหลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้องในทุกกระบวนการ ดังนี้

การขออนุญาตก่อสร้างอาคารหรือฟาร์มสำหรับนักท่องเที่ยว โดยหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง Ministry of Housing and Local Government ได้ให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นใน Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ออกโดย Ministry of Housing and Local Government ในการออกข้อกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับทำฟาร์มนกแอ่น, รูปแบบทางกายภาพของอาคาร, การตัดแปลงและต่อเติมอาคาร, สุขภาวะภายในของอาคาร, ข้อกำหนดเรื่องเสียง และแนวทางการพิจารณาการให้อินทรีย์หรือการต่อใบอนุญาต และในการขออนุญาตผู้ประกอบการต้องยื่นประกาศนียบัตรรับรองการผ่านการอบรมความรู้ในการจัดทำฟาร์มนกแอ่นที่จัดโดย Department of Veterinary Services ของท้องถิ่นนั้น เพื่อให้หน่วยงานท้องถิ่นประกอบการพิจารณาการให้ใบอนุญาต นอกจากนี้ผู้ผ่านการอบรมความรู้จะได้รับสนับสนุนเงิน

гүймไปลงทุนจากธนาคาร นอกจากนี้ยังมีหน่วยงาน Ministry of Agriculture Agro-Based Industry ทำหน้าในการให้ความรู้และกำหนดพื้นที่ทั่วสหพันธรัฐมาเลเซียว่าพื้นที่บริเวณใดที่เหมาะสม สามารถทำบ้านรังนกได้และโอกาสสำเร็จสูงเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้สนใจในการลงทุน และในกรณีขออนุญาตทำฟาร์มนกแอ่นเขตพื้นที่มรดกโลก ต้องได้รับการพิจารณาจาก The Heritage of Malaysia Trust ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในดูแลอาคารสถานที่ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเป็นมรดกทางประวัติศาสตร์ของสหพันธรัฐมาเลเซียที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น

และในขั้นตอนการแปรรูปนกแอ่นกินรัง อาคารสำหรับแปรรูปรังนกแอ่นต้องตั้งอยู่ในเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่กำหนด และต้องจดทะเบียนต่อ Ministry of Health (MOH) รวมถึงต้องได้รับใบอนุญาตการผลิตจากหน่วยงานท้องถิ่น ซึ่งใบอนุญาตมีกำหนดอายุ 3 ปี โดยการดำเนินกระบวนการแปรรูปรังนกจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ใน Good Manufacturing Practices (GMP) เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการผลิตรังนกให้มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อการบริโภค

## 2) ความสามารถในการเรียนรู้

### 2.1) ความไว้วางใจ

จากที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ส่งผลให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องไม่สามารถออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบตามบทบาทหน้าที่ได้ อาทิเช่น กรมปศุสัตว์, กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรมสรรพากร, สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรมศุลกากร, กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เป็นต้น ดังนั้นบทบาทหน้าที่ในการควบคุม ดูแลกิจการเกี่ยวกับของกับธุรกิจจิ้งจกแอ่นจึงขึ้นอยู่กับ 2 หน่วยงานหลักคือ หน่วยงานท้องถิ่นคือเทศบาลเมืองปากพอง และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช อย่างไรก็ตามกรมอุทยานฯมีหน้าที่คุ้มครองเฉพาะนกแอ่นที่อยู่อาศัยและทำรังในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงนกแอ่นที่ทำรังตามอาคาร สิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์ขึ้น ประกอบกรมอุทยานฯไม่มีหน่วยงานย่อยระดับอำเภอส่งผลให้ไม่มีกำลังในการตรวจสอบ ดังนั้น การที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายนั้น กลับเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจจิ้งจกแอ่นมากกว่า เปรียบเสมือนเกราะป้องกันไม่ให้หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องเข้ามาออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบได้ง่าย

ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้ประกอบการจำนวนมาก โดยเฉพาะรายย่อยในพื้นที่ที่ไม่สนับสนุนการแก้กฎหมายให้นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะเลี้ยงและค้าขายได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย ตามข้อเสนอของภาครัฐเพื่อแก้ปัญหาการค้ารังนกตกต่ำไม่สามารถส่งออกไปยังประเทศจีนได้เนื่องจากมีความไม่ไว้วางใจผลจากการแก้กฎหมายอาจนำมาสู่การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการธุรกิจจิ้งจกแอ่นและกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องเปิดเผยข้อมูลการค้าและต้องเสียภาษีมากขึ้น ต่อมาคือผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นทั้งมาตรฐานอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและมาตรฐานสำหรับศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่น และต้องขออนุญาตในทุกขั้นตอนทั้งการเก็บ การครอบครอง และการเคลื่อนย้ายรังนกแอ่น ซึ่งทั้งหมดเป็นการเพิ่มภาระและเพิ่มต้นทุนของผู้ประกอบการ นอกจากนี้ยังอาจนำไปสู่การผูกขาดให้ผู้ประกอบการย่อยต้องขายรังนกแอ่นได้เฉพาะกับศูนย์รวบรวมและแปรรูปรังนกแอ่นที่ขึ้นทะเบียนกับภาครัฐเท่านั้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายย่อยที่แปรรูปและขายด้วยตนเองดังเช่นในปัจจุบันถือว่าผิดกฎหมายทันที ดังนั้นจึงเกิดความไม่ไว้วางใจระหว่างผู้ประกอบการรายย่อย, ผู้ประกอบการรายใหญ่ที่ดำเนินการจัดทำศูนย์รวบรวม และหน่วยงานภาครัฐ

นอกจากนี้การเติบโตของธุรกิจจิ้งจกแอ่นในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองยังทำลายความไว้วางใจระหว่างผู้อยู่อาศัยโดยรอบและผู้ประกอบการธุรกิจจิ้งจกแอ่น เนื่องจากจิ้งจกแอ่นมีผลผลิตราคามีราคาสูง ส่งผลให้พื้นที่ในอดีตเคยเป็นที่

สาธารณะผู้คนสามารถสัญจรผ่านได้ กลายเป็นพื้นที่ส่วนบุคคลไม่สามารถสัญจรผ่านได้ ส่งผลกระทบถึงร้านค้าสองข้างทางปิดตัว เกิดเป็นอาคารทิ้งร้างหรือปล่อยเช่าราคาถูก แรงผลักดันให้มีการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ผู้คนที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจและคนภายนอกเข้าอยู่อาศัยมากขึ้น ทั้งหมดเป็นการลดเครือข่ายทางสังคมระหว่างผู้คนในชุมชน ส่งผลถึงความสามารถในการเรียนรู้ที่สนับสนุนผู้คนในการสร้างความเคารพ, ความไว้วางใจซึ่งกันและกันของผู้คนในสังคม

## 2.2) การเรียนรู้แบบวงรอบเดียว (single loop learning) ความสามารถของสถาบันในการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาและปรับปรุงกิจวัตรประจำวัน

จากการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ที่เอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น ทำให้หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องไม่สามารถเข้ามาออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบได้โดยง่าย จึงจำกัดโอกาสในการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ประกอบการและหน่วยงานภาครัฐที่นำมาสู่การเรียนรู้เพื่อปรับปรุงพัฒนาภาคการระดับดำเนินการ (operational rules) ซึ่งเป็นภาคการตัดสินใจโดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น การออกมาตรการควบคุมสภาพแวดล้อมทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร, ช่วงเวลาการเปิด-ปิดเสียงเรียกนก และระดับความดังของเสียงเรียกนก เป็นต้น ดังนั้นการที่กฎหมายเอื้อประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นกลุ่มชนชั้นนำในชุมชนและมีอำนาจทางการเมือง ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นมักไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบการเท่าที่ควรในการขอข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการออกมาตรการต่างๆ และเพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับ

## 2.3) การเรียนรู้แบบสองรอบเดียว (double loop learning) เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงรูปแบบเชิงสถาบันในระยะยาวและการสร้างกลไกการตรวจสอบ (Institutional memory)

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบเชิงสถาบันในระยะยาวหมายถึงการเปลี่ยนแปลงกฎกติกาในระดับกฎกติกาทางเลือกร่วม (collective-choice rules) คือกฎกติกาที่ส่งผลกระทบต่อกฎกติกาในระดับดำเนินการและเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ในระยะยาว ปัจจุบันมีความพยายามแก้กฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อให้นกแอ่นเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สามารถเลี้ยงและเพาะพันธุ์เพื่อค้าขายได้ดังเช่นสหพันธรัฐมาเลเซีย โดยคาดหวังให้ธุรกิจรังนกแอ่นเปลี่ยนจากเศรษฐกิจนอกระบบเป็นเศรษฐกิจในระบบภายใต้การควบคุมทางกฎหมายอย่างถูกต้องเพื่อให้ข้อมูลด้านธุรกิจรังนกแอ่นเปิดเผยมากขึ้น รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาควบคุม ตรวจสอบ และให้การสนับสนุนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย อาทิเช่น กรมปศุสัตว์, กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรมสรรพากร, สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรมศุลกากร, กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากในปัจจุบันที่หน่วยงานดังกล่าวข้างต้น ไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมและตรวจสอบได้ เนื่องจากอาจขัดกับกฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 ที่กำหนดให้นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย และอยู่ในการควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืชเท่านั้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันแม้ว่ามีความพยายามในการแก้กฎหมายให้ดังกล่าวข้างต้นเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวและหน่วยงานภาครัฐสามารถเข้ามาควบคุมมาตรฐานและตรวจสอบมากขึ้น แต่การดำเนินการยังคงเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากมีต้องผูกพันกับกฎหมายหลายฉบับและหลายหน่วยงาน

หากเปรียบเทียบกับสหพันธรัฐมาเลเซียจะเห็นว่าสหพันธรัฐมาเลเซียมีความพยายามในการสร้างกลไกเชิงสถาบันเฉพาะสำหรับธุรกิจรังนกแอ่นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการฟาร์มนกแอ่นให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดกฎหมายและมาตรฐานตามหลักวิชาการที่ออกโดยหน่วยงานภาครัฐส่วนกลางถือเป็น

การดำเนินการที่สร้างเปลี่ยนแปลงกฎกติกาทางเลือกร่วมเพื่ออำนวยความสะดวกให้เกิดการควบคุม ประเมิน และติดตามกฎกติกาในระดับดำเนินการโดยหน่วยงานท้องถิ่นให้เหมาะสมสอดคล้องตามแต่ละบริบท เพื่อลดการสะสมผลกระทบภายนอกเชิงลบแก่เมือง สามารถตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการผลิตได้ในทุกขั้นตอนตั้งแต่สุลักษณ์เฉพาะพันธุ์หรือการเลี้ยงนกแอ่น การเก็บและครอบครองรังนกแอ่น จนถึงกระบวนการแปรรูปรังนกแอ่น สามารถส่งออกรังนกแอ่นไปยังประเทศจีนได้ สร้างรายได้แก่ผู้ประกอบการ และที่สำคัญสามารถสร้างรายได้แก่หน่วยงานท้องถิ่นทั้งจากค่าธรรมเนียมและภาษีที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสภาพแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม อันส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นมีรายได้ที่เพียงพอในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับกิจการฟาร์มนกแอ่น และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ประกอบการอันเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชน

### 3) การเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ

**3.1) ความสามารถในการประยุกต์และการจัดระบบด้วยตนเอง** สถาบันที่สนับสนุนให้เกิดการกระจายอำนาจออกจากศูนย์กลาง เพื่อให้ระดับล่างของการปกครอง ผู้คนสามารถปรับตัวและตอบสนองต่อผลกระทบและการสถานการณ์เชิงลบได้โดยอัตโนมัติ สามารถจัดระบบใหม่ด้วยตนเองโดยอิสระโดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงของวิกฤติ ดังนั้นจากศึกษาสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆในเขตเทศบาลเมืองปากพนังพบว่า สัมพันธศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่นมีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม (Sensitivity Index) ตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆ โดยปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการกำหนดระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และมีอิทธิพลต่อการกำหนดความสามารถในการตอบสนองต่อการผลกระทบจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น คือสิทธิและอำนาจทางการเมือง โดยจากการสำรวจพบว่า ผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจำนวนมากมีกรรมสิทธิ์โดยการเช่า ซึ่งมักเป็นผู้เช่าจากอำนาจทางการเมืองและขาดการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจจากโครงการของภาครัฐและเอกชนที่มีผลกระทบต่อดำรงชีวิต ในขณะที่ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นมีกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของอาคารในพื้นที่ศูนย์กลางและมีอำนาจทางการเมืองจากการเป็นผู้บริหารในหน่วยงานท้องถิ่นหรือผู้ทรงวุฒิซึ่งทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษาในการออกข้อกำหนดต่างๆแก่หน่วยงานภาครัฐ เกิดความเหลื่อมล้ำเชิงอำนาจระหว่างผู้ประกอบการและประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ ดังนั้นการขาดสิทธิและอำนาจทางการเมืองของผู้เช่าและประชาชนทั่วไป ส่งผลให้ข้อเรียกร้องจากผู้เช่าและประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางต่อผลกระทบจากธุรกิจรังนกแอ่นจึงไม่ได้รับการตอบสนองจากหน่วยงานท้องถิ่น ประกอบกับผู้เช่าจำนวนมากได้ประโยชน์จากการเช่าที่อยู่อาศัยและร้านค้าราคาถูกในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่น เนื่องจากเจ้าของอาคารเดิมอพยพย้ายออกนอกพื้นที่ ส่งผลให้มีการร้องเรียนผลกระทบจากธุรกิจรังนกแอ่นจากผู้เช่าและประชาชนในพื้นที่เมืองต่อหน่วยงานภาครัฐมีน้อย

**3.2) การกระทำสอดคล้องกับแผน และสามารถเข้าถึงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง** คือ สถาบันที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติต้องมีความมั่นใจว่าผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลอย่างเท่าเทียมและเพียงพอ การรับรู้แผนงานและแนวปฏิบัติที่กำหนด สำหรับกรณีของธุรกิจรังนกแอ่น การขาดการศึกษาและวิจัยเชิงวิชาการเพื่อสร้างมาตรฐานการออกแบบและบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อเป็นแผน แนวทางการปฏิบัติของผู้ประกอบการและการบังคับใช้ของภาครัฐที่สามารถดำเนินการได้อย่างชัดเจนในทางปฏิบัติ เช่น การกำหนดระดับความดังของการเปิดเสียงเรียกนก, การวัดความดังจากระยะที่กำหนด, ระบบการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอ่น และมาตรการการจับเก็บและทำลายมูลนก เป็นต้น ดังนั้นการขาดการศึกษามาตรฐาน

ด้านการออกแบบและการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่น ส่งผลให้ภาครัฐไม่มีองค์ความรู้เพียงพอในการเผยแพร่แนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนที่ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ด้วยตนเองเพื่อเป็นมาตรฐานร่วมกันในการปฏิบัติและการบังคับใช้เพื่อลดการสะสมของผลกระทบเชิงลบต่อเมืองและสิ่งแวดล้อม

เมื่อเปรียบเทียบกับสหพันธรัฐมาเลเซีย หน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง Ministry of Housing and Local Government ได้ออก Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 บูรณาการกฎหมายด้านการผังเมือง, การบริหารจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งก่อสร้าง และการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อเป็นแนวทางแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการบริหารจัดการเมืองและการออกข้อกำหนดท้องถิ่นในการอนุญาตและกำกับดูแลอาคารสิ่งก่อสร้างที่มีนกแอ่นอาศัย ครอบคลุมอาคารสิ่งก่อสร้างที่สร้างใหม่และดัดแปลงเพื่อให้นกแอ่นอาศัย นอกจากนี้ยังมี Good Animal Husbandry Practice (GAHP) ซึ่งเป็นแนวทางการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอ่นกินรังและที่อยู่อาศัยซึ่งออกโดยหน่วยงานภาครัฐและมิงงานศึกษาวิจัยรองรับ ใช้เป็นข้อเสนอแนะให้แก่เจ้าของหรือผู้ประกอบการอาคารสิ่งก่อสร้างที่มีนกแอ่นกินรังอาศัยในการขออนุญาตก่อสร้าง และแนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับการดูแลอนุบาลนกแอ่นกินรังและสถานที่ที่เป็นที่อาศัยของนกแอ่นกินรัง ที่ประชาชนและผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง รวมถึงประชาชนทั่วไปสามารถตรวจมาตรฐานการดำเนินการของผู้ประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่นได้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ สหพันธรัฐมาเลเซีย ยังมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลส่งเสริมและสนับสนุนโดยการให้ความรู้ผู้ประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่นโดยเฉพาะในด้านต่างๆ คือ หน่วยงาน Ministry of Agriculture Agro-Based Industry ทำให้ที่ในการศึกษา วิจัย โดยกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำธุรกิจรังนกแอ่น และมีหน่วยงาน Department of Veterinary Service ทำหน้าที่ให้ความรู้ จัดอบรม สัมมนา หารายละเอียด ทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำฟาร์มนกแอ่นแก่ผู้ประกอบการ โดยผู้ประกอบการต้องเข้ารับการอบรมให้ได้รับประกาศนียบัตรรับรองความรู้เพื่อใช้ประกอบการยื่นขออนุญาตการจัดทำฟาร์มนกแอ่น และมีธนาคารเปอร์ตาเนียนทำหน้าที่ปรึกษาและให้ความรู้ด้านลงทุนในธุรกิจรังนกแอ่น โดยหน่วยงานทั้งหมดทำหน้าที่เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการมีข้อมูลรอบด้าน และสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆได้อย่างต่อเนื่องทั้งจากการสืบค้นด้วยตนเองและการจัดอบรมทุกเดือน ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงจากการลงทุน และผลกระทบจากการสูญเสียทางเศรษฐกิจ เนื่องจากธุรกิจรังนกแอ่น แม้ว่าเป็นธุรกิจที่ให้ผลตอบแทนสูง แต่ถือเป็นธุรกิจที่มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน

#### 4) ผู้นำ

##### วิสัยทัศน์, ความสามารถในการบริหาร และการสร้างความร่วมมือ

ผู้นำที่ดีคือผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และการสร้างความร่วมมือสามารถกำหนดทิศทางที่สามารถชักจูงให้ผู้อื่นในการคาดการณ์โอกาสของภัยคุกคามในอนาคตและการสร้างความร่วมมือเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ด้านการควบคุมสิ่งแวดล้อมและผลกระทบของเมืองที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ผู้บริหารส่วนท้องถิ่นสามารถใช้อำนาจตามกฎหมายผ่านพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ในการใช้ดุลพินิจเพื่อออกมาตรการหรือข้อกำหนดท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการรังนกแอ่นได้ อย่างไรก็ตาม ความพยายามของหน่วยงานท้องถิ่นที่ผ่านมาคือการแก้ไขราคารังนกแอ่นตกต่ำ ส่วนการแก้ปัญหาอื่นๆเพื่อลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อเมือง เป็นเพียงการขอความร่วมมือเรื่องการเปิด-ปิดเสียงเรียกนกแอ่นให้เป็นเวลาเท่านั้น จะเห็นได้ว่าวิสัยทัศน์ของผู้นำส่วนท้องถิ่นในการกำหนดทิศทางที่ได้จากการคาดการณ์โอกาสของภัยคุกคามในอนาคตและการสร้างความร่วมมือเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นยังคงมีจำกัด ซึ่งที่ผ่านมาเป็นเพียงการแก้ปัญหาระยะสั้นและเน้นผลกระทบทางตรงที่เกิดจากการร้องเรียน



ของประชาชนเท่านั้น ซึ่งความสามารถในการคาดการณ์ผลกระทบทางอ้อมและระยะยาวที่นำมาสู่การสร้างพลวัตเชิงลบก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจ-สังคมของเมือง และการสูญเสียประชากรอันเป็นผลจากขยายตัวของธุรกิจรังนกแอ่นในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองนั้นยังคงมีจำกัด

จากที่นายกเทศมนตรี ผู้นำท้องถิ่น อีกรูปแบบหนึ่งคือเป็นผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นซึ่งถือเป็นหนึ่งในผู้มีส่วนได้-เสียจากการออกข้อกำหนดใดๆ และการเป็นผู้บริหารส่วนท้องถิ่นมีที่มาจาก การเลือกตั้ง การออกข้อบัญญัติท้องถิ่นที่เข้มงวดในการควบคุมกิจการธุรกิจรังนกแอ่น อาจส่งผลกระทบต่อคะแนนเสียงการเลือกตั้งของกลุ่มคนชั้นนำที่มีอิทธิพลต่อฐานเสียงทางการเมือง ดังนั้นจากการมีผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้นำท้องถิ่น ทำให้การออกข้อกำหนดหรือมาตรการในการคุ้มครองสภาพแวดล้อมและสุขภาพของเมืองอาจไม่ได้อยู่บนฐานของความปลอดภัยและสุขภาพของเมืองเพื่อสาธารณะประโยชน์ของชุมชนโดยรวมเป็นที่ตั้ง แต่อยู่บนผลประโยชน์ของกลุ่มบุคคลที่มีอำนาจทางการเมือง

นอกจากนี้จากการที่ธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นธุรกิจนอกระบบที่ไม่ได้อยู่ในฐานข้อมูลของภาครัฐและไม่มีหน่วยงานภาครัฐส่วนกลางที่ทำหน้าที่เป็นผู้นำและผู้รับผิดชอบหลัก ในการทำหน้าที่ศึกษาวิจัยข้อมูลเชิงวิชาการเพื่อเป็นแนวทางแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดและมาตรฐานด้านต่างๆตามหลักวิชาการเพื่อควบคุมและลดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่อาจเกิดขึ้นในระยะสั้นและระยะยาว ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นในพื้นที่คือเทศบาลเมืองปากพอง แม้มีอำนาจตามกฎหมายแต่ไม่สามารถออกข้อกำหนดและสร้างมาตรฐานด้านต่างๆตามหลักวิชาการได้

โดยเมื่อเปรียบเทียบกับสหพันธรัฐมาเลเซียที่สนับสนุนให้นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองและเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้โดยมี Ministry of Housing and Local Government ซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง เป็นผู้นำที่มีบทบาทสำคัญในการให้แนวทางและอำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการทำฟาร์มนกแอ่นใน Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ภายใต้อำนาจตามบทบัญญัติของกฎหมายฉบับต่างๆรองรับ ได้แก่ (1) Town and Planning Act, 1976 (Act 171) กฎหมายด้านการผังเมือง (2) Street, Drainage and Building Act 1974, (Act 133) กฎหมายด้านการควบคุมและบริหารจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐาน (3) Uniform Building By-Laws 1984 กฎหมายด้านการควบคุมและการตรวจสอบอาคาร และ (4) Good Animal Husbandry Practice (GAHP) แนวทางในการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอ่นกินรังและที่อยู่อาศัย

โดยแนวทางที่กำหนดนั้นไม่ได้คำนึงเฉพาะการป้องกันผลกระทบโดยตรงจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมต่ออาคารข้างเคียงและเมืองเท่านั้น เช่น การกำหนดระยะห่างของผนังอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังกับอาคารประเภทที่อยู่อาศัยต้องน้อยกว่า 10 เมตร และหากเป็นอาคารสาธารณะไม่น้อยกว่า 50 เมตร, มาตรการเก็บมูลของนกและการนำไปทิ้งในสถานที่ที่ได้กำหนด เป็นต้น แต่ยังคงคำนึงถึงผลกระทบอ้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อเมืองในมิติอื่นๆ อาทิ เช่น การกำหนดให้ลักษณะภายนอกอาคาร สี มุมลาดเอียงของหลังคา และความสูงของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังต้องกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของเมืองเพื่อรักษาภูมิทัศน์ที่ดีของเมือง, การไม่อนุญาตให้ใช้ชั้นล่างของอาคารดัดแปลงให้เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่นกินรังเพื่อรักษาความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการใช้ประโยชน์อาคาร, ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการประกอบกิจการฟาร์มรังนกแอ่นในเขตศูนย์กลางเศรษฐกิจ (CBD) และการกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเพื่อกิจการฟาร์มรังนกแอ่นสามารถทำได้เฉพาะอาคารเชิงพาณิชย์ที่ถูกทิ้งร้างเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีเท่านั้น และต้องได้รับใบรับรองอนุญาตความเหมาะสมเกี่ยวอาชีพเพื่อ

ควบคุมสัดส่วนการใช้ประโยชน์อาคารให้เหมาะสม นอกจากนี้ยังข้อกำหนดอื่นๆที่ผู้ประกอบการต้องดำเนินการก่อนขออนุญาตหรือเพื่อการต่อใบอนุญาต เช่น การอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ, การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบการกิจการรังนก, และต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราตามที่หน่วยงานท้องถิ่นกำหนด เป็นต้น ทั้งหมดนี้ถือเป็นกลไกเชิงสถาบันที่หน่วยงานภาครัฐส่วนกลางของสหพันธรัฐมาเลเซียพยายามปรับตัวเพื่อให้กิจการฟาร์มนกแอ่นเป็นกิจการที่อยู่ภายใต้กฎหมายและอำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการฟาร์มนกแอ่นที่เป็นมาตรฐานตามหลักวิชาการที่ออกโดยหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง

### 5) ทรัพยากร

สถาบันต้องสนับสนุนผู้คนในการจัดหาและการเข้าถึงทรัพยากรที่เพียงพอ โดยความสามารถในการสร้างทรัพยากรจะเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของสถาบัน โดยทรัพยากรสามารถถูกแบ่งออกเป็นดังนี้

**5.1) อำนาจตามกฎหมาย** เพื่อใช้ในการตัดสินใจและสร้างมาตรการด้านต่างๆเพื่อผลักดันให้เกิดบังคับใช้และดำเนินการด้านต่างๆจากที่นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ส่งผลให้นกแอ่นที่อาศัยตามสภาพแวดล้อมธรรมชาติอยู่ในการควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช อย่างไรก็ตาม ตามเจตนารมณ์ของกฎหมายมุ่งเน้นการคุ้มครองรังนกแอ่นที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ เนื่องจากถือเป็นสารณะสมบัติของแผ่นดิน ส่วนนกแอ่นที่อาศัยในสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นตราบใดที่ไม่มีกักขัง ทำร้ายนกแอ่น กรมอุทยานถือว่าผิดกฎหมาย เปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถประกอบกิจการประเภทนี้ได้ ดังนั้นการที่นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมดูแลกิจการรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 เช่น กรมปศุสัตว์ไม่สามารถเข้ามาควบคุมและดูแลกิจการที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจรังนกแอ่นได้ เนื่องจากนกแอ่นเป็น สัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย และไม่ถือเป็นสัตว์เลี้ยง และการที่นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ไม่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้ส่งผลให้ธุรกิจรังนกแอ่นไม่อยู่ในฐานข้อมูลของพาณิชย์จังหวัดที่กำหนดประเภทสินค้าที่ชัดเจน ส่งผลให้ไม่มีการเก็บข้อมูลหรือรายงานผลประกอบการจากธุรกิจรังนกแอ่น และกรมสรรพากร ไม่สามารถตรวจสอบรายได้จากผู้ประกอบการ

**5.2) ทรัพยากรมนุษย์** หมายถึงความพร้อมของผู้เชี่ยวชาญ, ความรู้ และแรงงานในด้านต่างๆที่เป็นตัวกำหนดคุณภาพของผู้คนในพื้นที่ โดยจากการศึกษาสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆในเขตเทศบาลเมืองปากพองพบว่า สัมพันธศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่นมีค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม ตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆ ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวของผู้คนต่อสถานการณ์เชิงลบรวมถึงจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น โดยปัจจัยที่กำหนดระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีหลายปัจจัยไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยฟุ้งเฟ้อ, ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน, ความมั่นคงทางด้านอาชีพและรายได้, สิทธิและโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน

โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมมากที่สุดของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองสองอันดับแรกคือ ปัจจัยด้านโครงสร้างประชากรที่ครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยฟุ้งเฟ้อสูง ส่งผลต่อการพัฒนาและการเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับเมืองเกี่ยวข้องกับการจัดหาบริการทางสังคมที่จำเป็นโดยภาครัฐ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งผลกระทบต่อครัวเรือน เนื่องจากประชากรวัยแรงงานมีภาระหน้าที่หลักในการดูแลประชากรวัยฟุ้งเฟ้อด้าน

ต่างๆ อาทิ ด้านสุขภาพ การศึกษา และความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น ดังนั้นโครงสร้างครัวเรือนที่มีสัดส่วนของสมาชิกเป็นวัยพึ่งพิงมากถือเป็นการจำกัดโอกาสของครัวเรือนในการพัฒนาในด้านต่างๆ เพื่อยกระดับสถานะทางเศรษฐกิจ-สังคม นอกจากนี้ จากข้อมูลยังพบว่า พื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีสัดส่วนสูงของครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียวและครัวเรือนที่มีสมาชิกมีอาชีพคนเดียวหรือทั้งหมดไม่มีอาชีพ ดังนั้นปัจจัยด้านโครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีสัดส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง มีอิทธิพลสูงสุดต่อระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง

ปัจจัยด้านสิทธิและโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากร โดยผู้อาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองในสัดส่วนสูงมีกรรมสิทธิ์ที่อยู่อาศัยโดยการเช่า ส่งผลให้ขาดสิทธิในการเข้าถึงแหล่งทุน สวัสดิการด้านต่างๆ จากความช่วยเหลือของภาครัฐ และยังผลต่ออำนาจทางการเมือง รวมถึงการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจจากโครงการของภาครัฐซึ่งมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้า

ดังนั้นจากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของผู้คนในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองแล้ว พบว่าสอดคล้องกับศึกษาทัศนคติของประชาชนที่มีต่อปัญหาพื้นที่ศูนย์กลางเมือง โดยปัญหาด้านเศรษฐกิจถดถอยเป็นปัญหาหลักที่ประชาชนให้ความสำคัญมากที่สุด และรองลงมาคือปัญหาของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีประชากรวัยพึ่งพิงมากเป็นสังคมผู้สูงอายุจากประชากรวัยแรงงานย้ายถิ่น ไม่มีแหล่งงาน และปัญหาการขาดสิทธิในการเข้าถึงทุน ทรัพยากร ตามลำดับ ส่วนปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียงจากตึกกนกแอ่นถูกจัดอันดับให้เป็นสถานการณ์ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนเป็นอันดับสุดท้าย ดังนั้นจากสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของผู้คนในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองเป็นตัวกำหนดคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวและตอบสนองต่อปัญหาเชิงลบต่างๆ

นอกจากนี้ ธุรกิจร้านค้าปัจจุบันยังขาดผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ รวมถึงหน่วยงานภาครัฐระดับท้องถิ่นและระดับประเทศที่ทำหน้าที่ศึกษาวิจัยด้านธุรกิจร้านค้า ผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อนำมาสู่การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมและสร้างองค์ความรู้ในการทำธุรกิจเพื่อลดความเสี่ยงและผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ รวมถึงเพื่อเป็นองค์ความรู้ให้หน่วยงานท้องถิ่นในการออกมาตรการและข้อกำหนดต่างๆ ภายใต้อาการ ไม่ว่าจะเป็นด้านผังเมือง, การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคาร, ลักษณะทางกายภาพภายนอกอาคาร และการจำกัดของเสียงจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง เป็นต้น เพื่อให้เกิดการบังคับใช้ที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไป

**5.3) ทรัพยากรทางการเงิน** ความพร้อมของทรัพยากรทางการเงินในการสนับสนุน มาตรการเชิงนโยบาย และแรงจูงใจทางการเงิน จากการศึกษารายได้ของผู้ประกอบการและอัตราภาษีโรงเรือนซึ่งเป็นรายได้โดยตรงของท้องถิ่นที่สามารถนำกลับมาพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานของเมืองเพื่อรองรับการขยายตัวของธุรกิจร้านค้าและจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อเมือง พบว่า เทศบาลเมืองปากพองกำหนดอัตราภาษีโรงเรือนและที่ดินสำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่น ในอัตราตารางเมตรละ 5 บาทต่อปีของพื้นที่อาคารทั้งหมดนั้น ถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากผลประกอบการธุรกิจร้านค้า ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นไม่มีรายได้เพียงพอในการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลอันเนื่องมาจากนกแอ่นภายในอาคาร เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค สร้างสุขลักษณะที่ดีแก่ผู้อยู่อาศัยและชุมชน ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานท้องถิ่นโดยตรง ตามมาตรา 18 ของพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

ดังนั้นจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินในอัตราที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ของผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้าแอ่นจึงเท่ากับเป็นการผลักภาระต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมให้กับหน่วยงานส่วนท้องถิ่นและชุมชน

โดยที่ผู้ประกอบการไม่ได้เป็นผู้แบกรับต้นทุนส่วนนี้ ดังนั้นกลไกด้านภาษีโรงเรือนของที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมที่เหมาะสม นอกจากจะเป็นทรัพยากรทางการเงินให้หน่วยงานท้องถิ่นจัดทำมาตรการและโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมกับฐานเศรษฐกิจของเมืองแล้ว ยังมีผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกอ่อนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและปรับตัวต่อการดำเนินการใดๆที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชน

โดยเมื่อเปรียบเทียบกับสหพันธรัฐมาเลเซีย จากที่นกอ่อนเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้นั้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการกิจการฟาร์มนกอ่อนต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราที่กำหนดเพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตเพาะพันธุ์สัตว์ป่า การค้าสัตว์ป่าตลอดจนการนำเข้าหรือส่งออกสัตว์ป่าที่ได้มาจากการเพาะพันธุ์ โดยใบอนุญาตดังกล่าวมีระยะเวลา 1 ปี และให้อำนาจหน่วยงานท้องถิ่นยกเลิกใบอนุญาตได้ตามความเหมาะสม และการขออนุญาตก่อสร้างหรือฟาร์มสำหรับนกอ่อนทำรัง ผู้ประกอบการต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราที่กำหนดครอบคลุมอาคารสิ่งก่อสร้างที่สร้างใหม่และดัดแปลงเพื่อให้นกอ่อนอาศัย ผู้ประกอบการต้องต่ออายุใบอนุญาตทุกๆ 1 ปี นอกจากนี้ ยังรวมถึงการดำเนินการแปรรูปรังนกอ่อนกินรังในอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง ต้องจดทะเบียนต่อหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อม และต้องได้รับใบอนุญาตการผลิตจากหน่วยงานท้องถิ่น และเสียค่าธรรมเนียมในอัตราที่กำหนด ซึ่งใบอนุญาตมีกำหนดอายุ 3 ปี โดยค่าธรรมเนียมจากขั้นตอนต่างๆถือเป็นรายได้แก่หน่วยงานภาครัฐ โดยเฉพาะหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อเป็นทรัพยากรทางการเงินในการสนับสนุนมาตรการเชิงนโยบายต่างๆ และการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในการบริหารจัดการสภาพแวดล้อมเมือง

## 6) การปกครองที่เป็นธรรม

การปกครองที่เป็นธรรม แทนที่ด้วยธรรมาภิบาล (good governance) หมายถึงการกระจายทรัพยากรอย่างทั่วถึง มากกว่าการเข้าถึงถึงประสิทธิภาพของต้นทุน สถาบันควรช่วยส่งเสริมกระบวนการนโยบายที่ถูกกฎหมาย , ปกป้องสิทธิขั้นพื้นฐาน และความเสมอภาค และการตอบสนอง, ความโปร่งใส และความรับผิดชอบ

**6.1) ความเสมอภาค** หมายถึงกฎของสถาบันที่เป็นธรรม การพัฒนาที่ไม่เสมอภาคนำไปสู่การบ่อนทำลายโอกาสสำหรับสวัสดิการในอนาคต นอกจากนี้ความเสมอภาคยังหมายถึงความเสมอภาคในการกระจายผลประโยชน์และความเสี่ยง ดังนั้นการปกครองที่เป็นธรรม สถาบันต้องมีความพยายามในเชิงรุกในการควบคุมทางสังคมและโครงสร้างเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงอำนาจ เพื่อให้เกิดกระจายผลประโยชน์และความเสี่ยงอย่างเป็นธรรม เนื่องจากความเหลื่อมล้ำนำไปสู่การลดความสามารถในกาปรับตัวของหน่วยที่เล็กที่สุดของสถาบันต่อสถานการณ์เชิงลบโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม

โดยจากการเพิ่มขึ้นของอาคารสำหรับนกอ่อนทำรังในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและพื้นที่โดยรอบเทศบาลเมืองปากพนังเป็นผลจากการที่การขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกอ่อนทำรังยังไม่มีกำหนดเป็นประเภทอาคารเฉพาะ ทำให้ในขั้นตอนขออนุญาตต่อหน่วยงานท้องถิ่น ขออนุญาตเป็นอาคารประเภทที่อยู่อาศัยหรืออาคารพาณิชย์กรม ทำให้อาคารประเภทนี้สามารถก่อสร้างได้ในการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย, ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง, ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และที่ดินประเภทเกษตรกรรม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตลาดที่ดิน มูลค่าราคาที่ดินสูงมากขึ้นทั้งในพื้นที่เมืองและพื้นที่เกษตรกรรมรอบนอก จากศักยภาพในการสร้างรายได้ที่สูงขึ้นการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารสำหรับนกอ่อนทำรัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ศูนย์กลางเมืองริมถนนชายน้ำและถนนพานิชสัมพันธ์ที่มีการกระจุกตัวของอาคารสำหรับนกอ่อนทำรัง มีมูลค่าที่ดินสูงมากเนื่องจากทำเลที่ตั้งมีผลต่อระดับความสำเร็จของโครงการ กล่าวคือทำเลที่ตั้งที่ใกล้แหล่งน้ำ อยู่บนเส้นทางบินของนกอ่อน และมีการกระจุกตัวของอาคารรังนกอ่อน

จะมีผลต่อโอกาสที่นกแอ่นเข้ามาทำรังในอาคารมากกว่าอาคารที่มีทำเลที่ตั้งที่ห่างไกลออกไปจากแหล่งการกระจุกตัวของอาคารนกแอ่น

ดังนั้น จากราคารังนกแอ่นที่สูงมากในช่วงปี พ.ศ.2539 และการขาดกลไกเชิงสถาบันในควบคุมการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น ส่งผลให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินสีแดงตามผังเมืองรวม มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับสำหรับพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากในอนาคต กลับกลายเป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง โดยตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560 มีอาคารที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังทั้งหมด 220 หลัง รวมพื้นที่ 227,507.33 ตารางเมตร ส่วนใหญ่กระจุกตัวในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง การขยายตัวของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังได้ทดแทนและลดพื้นที่การใช้ประโยชน์อาคารที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมที่มีอยู่ในเนื้อเมืองเดิม ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวม มูลค่าที่ดินสูงขึ้นจากศักยภาพของที่ดินในการสร้างรายได้ที่สูงมากจากธุรกิจรังนกแอ่น ส่งผลให้ประชาชนโดยเฉพาะผู้มีรายได้น้อยไม่สามารถเข้าถึงที่ดินและที่อยู่อาศัยที่มีโครงสร้างพื้นที่ที่เหมาะสมในการอยู่อาศัยได้ ดังแสดงได้จากการศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์จากการสร้างดัชนีความอ่อนแอ และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายเพื่อประเมินและเปรียบเทียบระดับการเปิดรับภัยอันตรายและระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆภายในเขตเทศบาลเมืองปากพอง แสดงให้เห็นนัยยะสำคัญของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ โดยกลุ่มประชากรและครัวเรือนที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมสูงจะมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ มีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ ขณะที่พื้นที่ที่มีโครงสร้างพื้นฐานเพียงพอเพื่อรองรับบริการขยายตัวของเมือง คือถนนพัฒนาการหลังองค์การโทรศัพท์กลับเป็นพื้นที่ที่มีการก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและมีการจัดสรรแบ่งแปลงที่ดินสำหรับผู้สนใจลงในกิจการรังนกแอ่นโดยเฉพาะ

นอกจากนี้กลไกสำคัญในการลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มความเป็นธรรมในการปกครองคือมาตรการทางด้านภาษี และค่าธรรมเนียมต่างๆ โดยปัจจุบันภาษีโรงเรือนและที่ดินสำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่นเขตพื้นที่เทศบาลเมืองปากพอง ได้กำหนดราคาค่าเช่ามาตรฐานกลางเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อปี คิดเป็นตารางเมตรละ 5 บาท คำนวณภาษีตามพื้นที่ทุกชั้นของอาคาร ซึ่งเป็นอัตราที่ถูกกำหนดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นอัตราที่น้อย เนื่องจากเหตุผลที่ว่าอาคารสำหรับรังนกแอ่นสามารถสร้างรายได้ให้ผู้ประกอบการหลังจากปีที่ 5 ขึ้นไป การเก็บภาษีโรงเรือนในอัตราที่สูงตั้งแต่เริ่มโครงการจะเป็นการเพิ่มภาระให้แก่ผู้ประกอบการมากเกินไป อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลการขออนุญาตก่อสร้างอาคารพบว่าปัจจุบันอาคารสำหรับส่วนใหญ่ดำเนินการมานานกว่า 5 ปี และสร้างรายได้จำนวนมากแก่ผู้ประกอบการ แต่อัตรารายได้ของโรงเรือนและที่ดินยังคงอยู่ในระดับคงที่ไม่สอดคล้องกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมของเมือง ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นไม่มีรายได้เพียงพอในการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลอันเนื่องมาจากนกแอ่นภายในอาคาร รวมถึงการจัดหาโครงสร้างที่เหมาะสมและเพียงพอแก่ประชาชนผู้มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม ที่ตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีแนวโน้มเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม ที่ได้รับผลจากการไม่สามารถเข้าถึงที่อยู่อาศัยและที่ดินในพื้นที่เมืองที่มีระบบโครงสร้างพื้นฐานเพียงพอได้ เนื่องจากมูลค่าที่ดินที่สูงขึ้นจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น ดังนั้น มาตรการทางภาษีที่เหมาะสมถือเป็นการสร้างกลไกในการกระจายผลประโยชน์และความเสี่ยงที่เป็นธรรม ลดความเหลื่อมล้ำ และสร้างความเป็นธรรมในการปกครอง

**6.2) การถูกต้องตามกฎหมาย** หมายถึงการสนับสนุนจากรัฐสำหรับสถาบันเฉพาะที่ถูกต้องตามกฎหมาย ในการจัดทำนโยบาย และทำให้เกิดความชอบธรรมสำหรับการปกครอง ปัจจุบันธุรกิจรังนกแอนถือเป็นธุรกิจนอกระบบ เนื่องจากนกแอนถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมดูแลกิจการรังนกแอนถือได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 โดยบทบาทหน้าที่ของกรมอุทยานและพันธุ์พืชมีหน้าที่ควบคุมและดูแลนกแอนถือเฉพาะที่อาศัยในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ไม่หมายรวมถึงนกแอนถือที่อาศัยและทำรังในอาคารในเมืองที่ถูกสร้างขึ้น ส่งผลให้อาคารสำหรับนกแอนถือทำรังและสภาพแวดล้อมโดยรอบของเมืองถูกควบคุมและดูแลโดยตรงจากหน่วยงานท้องถิ่นโดยตรงโดยใช้อำนาจตามกฎหมายผ่านพระราชบัญญัติการสาธารณสุขและพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

อย่างไรก็ตาม แม้หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจตามกฎหมายในการออกข้อกำหนดและมาตรการต่างๆเพื่อควบคุมอาคารสำหรับนกแอนถือทำรังที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชนเมือง แต่ปัจจุบันยังไม่มีมาตรการใดๆที่เป็นทางการหรือเทศบัญญัติเป็นการเฉพาะเพื่อควบคุมกิจการรังนกแอนถือ เนื่องจากไม่มีการร้องเรียนจากภาคประชาชน และไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากอาคารสำหรับนกแอนถือทำรังส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นไม่สามารถดำเนินการออกข้อกำหนดและมาตรการใดๆได้ รวมถึงยังคงขาดหน่วยงานภาครัฐ นักวิชาการ ที่ทำหน้าที่ศึกษาวิจัยเพื่อเป็นแนวทางแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการกำหนดหลักเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับอาคารสำหรับนกแอนถือทำรังที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการ เพื่อเกิดการบังคับใช้อย่างเป็นธรรม

**6.3) การตอบสนองและความรับผิดชอบ** หมายถึงรูปแบบของสถาบันที่แสดงการตอบสนองและมีความรับผิดชอบต่อปัญหาสังคม โดยเปิดโอกาสให้มีการมีส่วนร่วมของสาธารณะที่หลากหลายในกระบวนการตรวจสอบและตัดสินใจของผู้มีส่วนได้-เสียที่ครอบคลุม เพื่อให้เกิดการปรึกษาหารือเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้มีการสื่อสาร, อภิปราย และสะท้อนมุมมองที่แตกต่างระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งประชาชน, ผู้เชี่ยวชาญ และภาครัฐเพื่อให้เกิดการเรียนรู้, เจรจาต่อรอง และการไกล่เกลี่ยเพื่อประสานผลประโยชน์ร่วมกัน รวมถึงความสามารถในการเข้าแทรกแซงเมื่อได้ผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจ โดยมีหลายกลไกที่สามารถนำไปสู่การสร้างควมรับผิดชอบในด้านต่างๆ

ในอดีตที่ผ่านมามีความพยายามสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมที่สำคัญเกี่ยวข้องกับธุรกิจรังนกแอนถือ ดังนี้

(1) พ.ศ.2548 เทศบาลเมืองปากพองได้เชิญผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอนถือ ผู้ทรงคุณวุฒิ และหน่วยงานภาครัฐ ในการร่วมปรึกษาหารือเกี่ยวกับอัตราภาษีโรงเรือนสำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอนถือที่เหมาะสม โดยได้มีการเชิญผู้ประกอบการทั้งหมด 120 ราย แต่มีผู้เข้าร่วม 36 ราย และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพียง 29 รายเท่านั้น เนื่องจากไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูล และสาเหตุหนึ่งที่มีผู้เข้าร่วมน้อยเนื่องจากผู้ประกอบการไม่ได้อาศัยในเทศบาลเมืองปากพอง โดยจากการสำรวจ พบว่าอาคารที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอนถือทำรังตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-2560 จำนวน 220 หลัง พบว่า เป็นผู้ขออนุญาตที่มีภูมิลำเนาเป็นคนปากพอง 123 หลัง มีภูมิลำเนาเป็นคนเมืองนครศรีธรรมราช 30 หลัง และมีภูมิลำเนาเป็นคนต่างจังหวัด 67 หลัง แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการจำนวนมากไม่ได้มีภูมิลำเนาอาศัยในเทศบาลเมืองปากพอง ส่งผลให้การสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของเทศบาลเพื่อปรึกษาหารือและแก้ปัญหาไม่ได้รับความร่วมมือเท่าที่ควร และการมีส่วนร่วมเกิดขึ้นเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

(2) พ.ศ.2548 มีการประชุมรับฟังความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับการวางและจัดทำผังเมืองรวมปากพนัง(ปรับปรุงครั้งที่2)โดยกรมโยธาธิการและผังเมือง ตัวแทนหน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานท้องถิ่น และเอกชน โดยมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจรังนกแอ่นคือ ผู้แทนหอการค้าจังหวัดได้เสนอให้แก้ไขข้อกำหนดห้ามผู้ประกอบการจัดทำรังนกแอ่นในเขตผังเมืองรวมให้สามารถจัดทำได้ โดยมติในที่ประชุมให้ความเห็นชอบ จากการศึกษารายชื่อตัวแทนหน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานท้องถิ่นและเอกชนนั้นพบว่าอีกบทบาทหนึ่งเป็นผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นผลประโยชน์ซ้อนทับส่งผลให้การพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกิจการธุรกิจรังนกแอ่นอาจไม่ได้อยู่บนฐานของผลประโยชน์สาธารณะเป็นสำคัญ

(3) พ.ศ.2555 มีความพยายามในการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อแก้ปัญหาการค้ำจุกกักจากกรณีรังนกค้ำจุกในตลาดที่ไม่สามารถส่งออกจำหน่ายยังประเทศจีนได้ นำโดยเทศบาลเมืองปากพนัง ร่วมกับผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น หอการค้า อุตสาหกรรมจังหวัด และจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีผลสรุปประเด็นสำคัญจากที่ประชุมคือ การดำเนินการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการบ้านรังนก เพื่อให้เกิดการรวมกลุ่มสามารถสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อเปิดเผยข้อมูลด้านต่างๆ นำไปสู่การสร้างมาตรฐานด้านต่างๆ ทั้งด้านการขออนุญาต การออกแบบอาคาร และการก่อสร้างของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยเฉพาะ และการแก้ไขเทศบัญญัติควบคุมอาคารของเทศบาลเมืองปากพนัง อย่างไรก็ตามปัจจุบันการดำเนินการรวมกลุ่มเพื่อขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการยังไม่สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้ เนื่องจากผู้ประกอบการบางส่วนยังเห็นว่าการขึ้นทะเบียนจะทำให้ไปสู่การเปิดเผยข้อมูลการค้าและต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่หลายหน่วยงานภาครัฐสร้างขึ้น ไม่ว่าจะเป็นกรมปศุสัตว์ , กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรมสรรพากร, สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรมศุลกากร, กรมควบคุมมลพิษ และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดอาจเป็นการเพิ่มต้นทุนให้กับผู้ประกอบการและต้องเสียภาษีมากขึ้น ดังนั้นความพยายามของหน่วยงานท้องถิ่นในการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการเพื่อสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูลด้านต่างๆจึงไม่บรรลุผล

จากความพยายามสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมที่ผ่านมาของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานท้องถิ่นนั้นแสดงให้เห็นว่าเกิดขึ้นเฉพาะหน่วยงานภาครัฐภายในระดับท้องถิ่นและระดับจังหวัด และองค์กรภาคเอกชน เช่น หอการค้า เป็นต้น โดยการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและผู้ประกอบการยังคงจำกัดเฉพาะกลุ่มซึ่งเป็นกลุ่มที่มีบทบาทหน้าที่ซ้อนทับกับฝ่ายบริหารระดับท้องถิ่น ดังนั้นการมีผลประโยชน์ทับซ้อนส่งผลให้การแทรกแซงของภาครัฐเมื่อเกิดผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจมีจำกัด ทำให้ความสามารถในการสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมในด้านต่างๆ เช่น ความโปร่งใส, การตรวจสอบที่เป็นอิสระ เป็นต้น เป็นไปได้ยาก และไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของผลประโยชน์สาธารณะเป็นสำคัญ แต่ขึ้นกับผลประโยชน์ของผู้ประกอบการเป็นหลัก

## 9.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นระหว่างสหพันธรัฐมาเลเซียและประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง

ตารางที่ 121 การเปรียบเทียบความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นระหว่างสหพันธรัฐมาเลเซียและประเทศไทยกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง

มิติ	หลักเกณฑ์	สหพันธรัฐมาเลเซีย	ประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง
1. ความหลากหลาย	1.1 ความหลากหลายของผู้เกี่ยวข้องกับช่องและบทบาทหน้าที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นกแอ่นเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่อนุญาตให้เพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้ตามกฎหมายภายใต้การสนับสนุนของภาครัฐ ทำให้มีความหลากหลายของหน่วยงานภาครัฐและหลายระดับตามบทบาทหน้าที่</li> <li>- ภาครัฐส่วนกลางออก Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nest เพื่อให้อำนาจตามกฎหมายและแนวทางแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการออกใบอนุญาตประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายไม่อนุญาตให้เพาะพันธุ์และค้าขาย</li> <li>- หน่วยงานท้องถิ่นเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่ในออกมาตรการและข้อกำหนดเพื่อควบคุมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง</li> <li>- หน่วยงานภาครัฐอื่นๆที่เกี่ยวข้องไม่สามารถดำเนินการออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมกิจการธุรกิจรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า</li> </ul>
	1.2 ความหลากหลายของกรอบปัญหาและคำตอบในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหลากหลายของหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และสมาคมทำหน้าที่ร่วมกันในการออกมาตรการควบคุมการประกอบกิจการฟาร์มนกแอ่น ทำให้ความหลากหลายของการกำหนดกรอบปัญหาและสร้างคำตอบในการแก้ปัญหาที่บูรณาการหลายมิติทั้งระยะสั้นและระยะยาว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยงานท้องถิ่นเป็นหน่วยงานหลัก ทำให้มีความจำกัดของการกำหนดกรอบปัญหาและสร้างคำตอบการแก้ปัญหาที่บูรณาการมุ่งเน้นเฉพาะปัญหาระยะสั้นที่เป็นผลกระทบโดยตรง เช่น ราคารังนกตกต่ำ ปัญหาเรื่องการเปิด-ปิดเสียงเรียกนก เป็นต้น ไม่คำนึงถึงผลกระทบทางอ้อมและการคาดการณ์ผลกระทบที่มีต่อกายภาพ เศรษฐกิจและสังคมของเมืองในระยะยาว</li> </ul>



มิติ	หลักเกณฑ์	สหพันธรัฐมาเลเซีย	ประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง
2) ความสามารถในการเรียนรู้	2.1) ความไว้วางใจ	<p>มีกลไก กฎกติกาจากหลายหน่วยงานที่กำหนดให้ผู้ประกอบการฟาร์มนกแอ่นต้องปฏิบัติตามเพื่อสร้างความไว้วางใจระหว่างผู้ประกอบการและสาธารณะ เพื่อลดผลกระทบในด้านต่างๆ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การควบคุมมลพิษจากการปศุสัตว์</li> <li>- การกำหนดเขตห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจกรรมฟาร์มนกแอ่นเพื่อรักษาไว้ซึ่งสภาพแวดล้อมที่ดีและควบคุมผลกระทบต่อสาธารณะ</li> <li>- กำหนดแนวเขตกันชนระหว่างสถานที่ให้บริการสาธารณะที่อยู่ใกล้เคียงกับอาคารสถานที่ที่มีนกแอ่นอาศัย</li> <li>- การกำหนดระยะห่างของผนังของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังอาศัยและอาคารที่อยู่อาศัย</li> <li>- การกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องได้รับใบรับรองความเหมาะสมด้านอาชีพ ซึ่งออกโดยหน่วยงานท้องถิ่นก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคาร</li> </ul>	<p>- นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายหน่วยงานภาครัฐอื่นๆที่เกี่ยวข้องไม่สามารถดำเนินการออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมกิจการธุรกิจรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ทำให้ธุรกิจรังนกแอ่นเป็นเศรษฐกิจนอกระบบไม่อยู่บนฐานข้อมูลของภาครัฐและไม่ถูกตรวจสอบด้านต่างๆจากภาครัฐ</p> <p>- จากที่ธุรกิจรังนกแอ่นเป็นเศรษฐกิจนอกระบบและกฎหมายเอื้อประโยชน์แก่ผู้ประกอบการไม่ต้องถูกตรวจสอบจากภาครัฐ ทำให้เกิดความไม่ไว้วางใจระหว่างผู้ประกอบการและภาครัฐทำให้การขอข้อมูลใดๆจากภาครัฐไม่ได้รับความร่วมมือการผู้ประกอบการเท่าที่ควร</p>
	2.2) การเรียนรู้แบบวงรอบเดียว	<p>- มีหน่วยงานทั้งภาครัฐ นักวิชาการ และเอกชนร่วมกันทำหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนการให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการฟาร์มนกแอ่นในด้านต่างๆ เพื่อสร้างและเผยแพร่องค์ความรู้ และพัฒนาเป็นกฎกติการะดับดำเนินการที่ทุกฝ่ายให้การยอมรับ</p>	<p>- กฎหมายเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น ทำให้จำกัดโอกาสในการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ประกอบการและหน่วยงานภาครัฐที่นำมาสู่การเรียนรู้เพื่อปรับปรุงพัฒนากฎกติการะดับดำเนินการให้เป็นที่ยอมรับ</p>

มิติ	หลักเกณฑ์	สหพันธรัฐมาเลเซีย	ประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง
2) ความสามารถในการเรียนรู้	2.3) การเรียนรู้แบบสองรอบเดียว	- นักแอนเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่อนุญาตให้เพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้ตามกฎหมาย ทำให้กิจการฟาร์มนกแอนอยู่ภายใต้การควบคุมของภาครัฐ สามารถสร้างกลไกเชิงสถาบันเพื่อการตรวจสอบ อำนวยความสะดวกให้เกิดการควบคุม ประเมิน และติดตามกฎกติกาเพื่อสามารถคาดการณ์และควบคุมผลกระทบในระยะยาว	- นักแอนเป็นสัตว์คุ้มครองตามกฎหมาย ซึ่งเป็นปัญหาที่ทำให้หน่วยภาครัฐไม่สามารถออกข้อกำหนดได้ตามบทบาทหน้าที่ ปัจจุบันมีความพยายามในการแก้กฎหมายให้นักแอนเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่สามารถเพาะพันธุ์และค้าขายได้ เพื่อให้ธุรกิจรังนกแอนอยู่ภายใต้การควบคุมและตรวจสอบจากภาครัฐตามกฎหมายเพื่อสามารถคาดการณ์และควบคุมผลกระทบในระยะยาว แต่การดำเนินการยังคงเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากมีต้องผูกพันกับกฎหมายหลายฉบับและหลายหน่วยงาน
3) การเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ	3.1) ความสามารถในประยุกต์และการจัดระบบด้วยตนเอง	- มีการกระจายอำนาจจากศูนย์กลาง Ministry of Housing and Local Government หน่วยงานภาครัฐส่วนกลางให้อำนาจและแนวทางแก่หน่วยงานท้องถิ่นใน Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests ในการออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมดูแลกิจการฟาร์มนกแอน	- หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจตามกฎหมายในการควบคุมดูแลกิจการธุรกิจรังนกแอน แต่เป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติเนื่องจากมีความเหลื่อมล้ำด้านสิทธิและอำนาจทางการเมืองระหว่างผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไป ส่งผลให้ข้อเรียกร้องจากประชาชนที่มีต่อผลกระทบจากธุรกิจรังนกแอนจึงไม่ได้รับการตอบสนองจากหน่วยงานท้องถิ่น
	3.2) การกระทำสอดคล้องกับแผน และสามารถเข้าถึงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	- มีการส่งเสริมโดยภาครัฐในการให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการเพื่อให้มีข้อมูลรอบด้านและสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆได้อย่างต่อเนื่องทั้งจากการสืบค้นด้วยตนเองและการจัดอบรมทุกเดือน - มี Good Animal Husbandry Practice (GAHP) ซึ่งเป็นแนวทางการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอนที่ประชาชนและผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง ประชาชนทั่วไปสามารถตรวจมาตรฐานการดำเนินการของผู้ประกอบการได้ด้วยตนเอง	- ขาดการศึกษาและวิจัยเชิงวิชาการ เพื่อเป็นองค์ความรู้ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลอย่างรอบด้าน - หน่วยงานท้องถิ่นไม่มีองค์ความรู้เพียงพอในการออกข้อกำหนดที่เป็นแนวปฏิบัติชัดเจนตามหลักวิชาการ ส่งผลถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและการบังคับใช้กฎกติกาที่ออกโดยภาครัฐ

มิติ	หลักเกณฑ์	สหพันธรัฐมาเลเซีย	ประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง
4) ผู้นำ	วิสัยทัศน์, ความสามารถในการบริหาร และการสร้างความร่วมมือ	- มีหน่วยงานภาครัฐส่วนกลางคือ Ministry of Housing and Local Government เป็นผู้นำในการให้แนวทางและให้อำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นใน Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests เพื่ออำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการฟาร์มนกแอ่นทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ครอบคลุมหลายมิติที่เป็นมาตรฐานตามหลักวิชาการที่ออกโดยหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง	- มีหน่วยงานท้องถิ่นเป็นผู้นำสามารถใช้อำนาจตามกฎหมายผ่านพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข แต่การดำเนินการที่ผ่านมาเป็นเพียงแก้ปัญหาระยะสั้นและเน้นผลกระทบทางตรงที่เกิดจากการร้องเรียนของประชาชนเท่านั้น - ผู้บริหารส่วนท้องถิ่นอีกบทบาทเป็นผู้ประกอบการส่งผลให้มีผลประโยชน์ทับซ้อน ทำให้การออกข้อกำหนดในการคุ้มครองสภาพแวดล้อมและสุขภาพลักษณะของเมืองอาจไม่ได้อยู่บนฐานของประโยชน์สาธารณะ
5) ทรัพยากร	5.1) อำนาจตามกฎหมาย	- สหพันธรัฐมาเลเซียสนับสนุนให้นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองและเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย - Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests กำหนดโดยภาครัฐส่วนกลาง ให้แนวทางและอำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่น เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับหน่วยงานท้องถิ่นและผู้ประกอบการใช้เป็นแบบแผนในการดำเนินการเกี่ยวกับกิจการฟาร์มนกแอ่นที่บูรณาการกฎหมายต่างๆ ออกเป็นมาตรการและข้อกำหนดสำหรับกิจการฟาร์มนกแอ่นโดยเฉพาะ	- นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช แต่บทบาทหน้าที่ไม่ครอบคลุมถึงการควบคุมดูแลนกแอ่นทำอาศัยและทำรังในเมือง - นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ไม่มีอำนาจตามกฎหมายในการออกมาตรการเพื่อควบคุมดูแลกิจการรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า - หน่วยงานท้องถิ่นมีอำนาจตามกฎหมายตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารและพระราชบัญญัติการสาธารณสุขในการข้อกำหนดเพื่อควบคุมกิจการรังนกแอ่น แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับเพื่อเป็นแนวทางแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดต่างๆ เพื่อเกิดการบังคับใช้อย่างเป็นธรรม

มิติ	หลักเกณฑ์	สหพันธรัฐมาเลเซีย	ประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง
	5.2) ทรัพยากรมนุษย์	- มีหน่วยงานทั้งภาครัฐ นักวิชาการ และเอกชนร่วมกันทำหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนการให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการฟาร์มนกแอ่นในด้านต่างๆ	- ผู้อาศัยในพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่นมีสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม ขาดสิทธิและอำนาจทางการเมือง - ขาดผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ รวมถึงหน่วยงานภาครัฐระดับท้องถิ่นและระดับประเทศที่ทำหน้าที่ศึกษาวิจัยด้านธุรกิจรังนกแอ่น ผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม
	5.3) ทรัพยากรทางการเงิน	- มีกลไกภาษี ค่าธรรมเนียม ในทุกขั้นตอนตั้งแต่การขออนุญาตเพาะพันธุ์นกแอ่นเพื่อการค้า, การขออนุญาตก่อสร้าง, การขออนุญาตแปรรูปผลิตภัณฑ์รังนกแอ่น ผู้ประกอบการกิจการฟาร์มนกแอ่นต้องเสียค่าธรรมเนียมในอัตราที่กำหนดเพื่อเป็นรายได้แก่หน่วยงานท้องถิ่น เป็นทรัพยากรทางการเงินในการสนับสนุนมาตรการเชิงนโยบายต่างๆ และการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม	- กลไกด้านภาษีโรงเรือน และค่าธรรมเนียมที่ไม่สะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นไม่สามารถจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมกับฐานเศรษฐกิจของเมือง
6. การปกครองที่เป็นธรรม	6.1) การถูกต้องตามกฎหมาย	- สหพันธรัฐมาเลเซียสนับสนุนให้นกแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองและเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สามารถเพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้ และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของภาครัฐในทุกขั้นตอนตั้งแต่กระบวนการผลิตรังนกจนถึงการแปรรูป	- นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมดูแลกิจการรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า - กิจการธุรกิจรังนกแอ่นถือเป็นเศรษฐกิจนอกระบบ ส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆไม่สามารถออกมาตรการเพื่อควบคุมดูแลกิจการรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่

มิติ	หลักเกณฑ์	สหพันธรัฐมาเลเซีย	ประเทศไทย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพอง
6. การปกครองที่เป็นธรรม	6.2) ความเสมอภาค	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการกำหนดประเภทอาคารเฉพาะ และกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับกิจการฟาร์มกนถ่าน</li> <li>- มีกลไกภาษี ค่าเนียม เพื่อสร้างรายได้แก่หน่วยงานท้องถิ่นเพื่อเป็นทรัพยากรทางการเงินในการสนับสนุนมาตรการเชิงนโยบายต่างๆ และการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีประเภทอาคารเฉพาะสำหรับกนถ่านทำรัง ทำให้สามารถขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลงได้ทุกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตลาดที่ดิน มูลค่าที่ดินสูงขึ้นจากศักยภาพของที่ดินในการสร้างรายได้ที่สูงมากจากธุรกิจรังกนถ่าน ส่งผลให้ประชาชนโดยเฉพาะผู้มีรายได้น้อยไม่สามารถเข้าถึงที่ดินและที่อยู่อาศัยที่มีโครงสร้างพื้นที่ที่เหมาะสมในการอยู่อาศัยได้</li> <li>- เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวม พื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินสีแดงตามผังเมืองรวม มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับสำหรับพานิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากในอนาคต กลับกลายเป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของอาคารสำหรับกนถ่านทำรัง ผู้คนอาศัยน้อย</li> </ul>
	6.3) การตอบสนองและความรับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกฎกติกาที่สามารถนำไปสู่การตอบสนองและมีความรับผิดชอบต่อปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม ภายใต้การมีส่วนร่วมของหน่วยงานที่หลายระดับและหลายบทบาทหน้าที่ สามารถสร้างกระบวนการตรวจสอบจากทุกภาคส่วนทั้งประชาชน, ผู้เชี่ยวชาญ และภาครัฐ ความสามารถในการเข้าแทรกแซงเมื่อได้ผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การมีผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้บริหารส่วนท้องถิ่น ที่เป็นทั้งผู้บริการส่วนท้องถิ่นและผู้ประกอบการธุรกิจรังกนถ่าน ทำให้การเข้าถึงข้อมูลและการแทรกแซงของภาครัฐเมื่อเกิดผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจจึงมีจำกัด และมีผลต่อความสามารถในการสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมในด้านต่างๆ เช่น ความโปร่งใส, การตรวจสอบที่เป็นอิสระ เป็นต้น จึงเป็นไปได้ยาก ไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของผลประโยชน์สาธารณะเป็นสำคัญ แต่ขึ้นกับผลประโยชน์ของผู้ประกอบการเป็นหลัก</li> </ul>

### 9.3 ความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

จากการประเมินความสามารถในการปรับตัวของสถาบันผ่านกรอบแนวคิดวงล้อการปรับตัวของสถาบัน (The Adaptive Capacity Wheel) และการเปรียบเทียบความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของธุรกิจจิ้งจอกอ่อนระหว่างสหพันธรัฐมาเลเซียและประเทศไทยกรณีศึกษาเทศบาลเมืองปากพนัง พบว่า เทศบาลเมืองปากพนังมีความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ในระดับน้อย เนื่องจากการที่จิ้งจอกอ่อนเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายส่งผลให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ไม่มีอำนาจตามกฎหมายในการออกข้อกำหนดและมาตรการเพื่อควบคุมการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว การขาดความหลากหลายของผู้เกี่ยวข้องกับข้อตามบทบาทหน้าที่ โดยหน่วยงานท้องถิ่นคือเทศบาลเมืองปากพนังเป็นหน่วยงานหลักในการออกข้อกำหนดเพื่อควบคุมอาคารสำหรับจิ้งจอกอ่อนทำรังแต่เพียงผู้เดียว ถือเป็นภาระผูกพันและลดความหลากหลายของหน้าที่การทำงาน ส่งผลต่อความหลากหลายของกรอบปัญหาและความหลากหลายของคำตอบในการแก้ปัญหา ดังแสดงได้จากการดำเนินการของหน่วยงานท้องถิ่นมุ่งเน้นเฉพาะปัญหาที่เป็นผลกระทบโดยตรง และกำหนดคำตอบในการแก้ปัญหาในระยะสั้น เช่น การแก้ปัญหาการจิ้งจอกอ่อนตกต่ำ และปัญหาจากการเปิดเสียงเรียกนกดังเกินเวลาที่กำหนด เป็นต้น ดังนั้นคำตอบในการแก้ปัญหาของภาครัฐที่ผ่านมาจึงไม่ครอบคลุมถึงผลกระทบโดยอ้อมจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวที่ค่อยๆสะสมผลกระทบภายนอกเชิงลบเป็นรากสาเหตุของการเสื่อมถอยของเมือง

กลไกเชิงสถาบันที่มีอยู่ไม่ส่งเสริมให้เกิดการเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ เนื่องจากกฎหมายเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจจิ้งจอกอ่อน สร้างความไม่ไว้วางใจระหว่างภาครัฐและผู้ประกอบการ ความพยายามในการแก้กฎหมายของภาครัฐเพื่อให้ธุรกิจจิ้งจอกอ่อนเป็นเศรษฐกิจในระบบ ทำให้ผู้ประกอบการต้องขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการธุรกิจจิ้งจอกอ่อน นำมาสู่การเปิดเผยข้อมูลการค้าและต้องเสียภาษีมากขึ้น รวมถึงมีผลให้ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามมาตรฐานในด้านต่างๆที่สามารถตรวจสอบได้ทุกขั้นตอนตั้งแต่กระบวนการผลิตและแปรรูปจิ้งจอกอ่อน ทั้งหมดมีผลให้ต้นทุนดำเนินการของผู้ประกอบการสูงขึ้น ประกอบกับความพยายามในการสร้างมาตรฐานนั้นมิได้ทำให้ผู้ประกอบการรายย่อยไม่สามารถและขายและแปรรูปจิ้งจอกอ่อนได้ด้วยตนเอง ต้องขายผ่านศูนย์รวบรวมและแปรรูปจิ้งจอกอ่อนที่ขึ้นทะเบียนกับภาครัฐเท่านั้น ซึ่งถือเป็นการผูกขาด ลดอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการรายย่อย ดังนั้นความพยายามแก้กฎหมายเพื่อธุรกิจจิ้งจอกอ่อนอยู่ในระบบที่ภาครัฐสามารถตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอนจึงไม่ได้รับความร่วมมือเท่าที่ควรจากผู้ประกอบการจากความไม่ไว้วางใจที่เกิดขึ้น ทำให้หน่วยงานภาครัฐไม่สามารถเข้ามาตรวจสอบได้ง่าย จำกัดโอกาสในการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงพัฒนาภาคอุตสาหกรรมระดับดำเนินการ นอกจากนี้ความพยายามแก้กฎหมาย เพื่อให้ธุรกิจจิ้งจอกอ่อนเป็นเศรษฐกิจในระบบที่อนุญาตให้เพาะพันธุ์เพื่อการค้าได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย ดังเช่นสหพันธรัฐมาเลเซียเพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถออกมาตรฐานเพื่อควบคุมและตรวจสอบได้ตามบทบาทหน้าที่ อย่างไรก็ตาม การดำเนินการแก้กฎหมายดังกล่าวยังคงเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากการแก้ไขกฎหมายระดับทางเลือกร่วมซึ่งปรับเปลี่ยนได้ยากและต้องใช้เวลาาน ดังนั้นจึงมีผลต่อการเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในระยะยาว

การเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจจิ้งจอกอ่อนมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม ผู้มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคมเข้ามาอาศัยในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจจิ้งจอกอ่อนมากขึ้น ซึ่งมักเป็นผู้มีอำนาจทางการเมืองน้อยทำให้ขาดสิทธิในการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจจากโครงการของภาครัฐและเอกชนซึ่งมีผลกระทบต่อตารางชีวิต นอกจากนี้ ผู้บริหารหน่วยงานท้องถิ่นและชนชั้น

นำ อีกบทาพทหนึ่งยังเป็นผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอน แสดงถึงการมีผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้มีอำนาจทางการเมือง ดังนั้นการขาดสิทธิและอำนาจทางการเมืองของผู้สถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลให้ข้อเรียกร้องจากประชาชนจากปัญหาภาวะจากอาคารสำหรับนกแอนทำรังไม่ได้รับการตอบสนองจากหน่วยงานท้องถิ่นเท่าที่ควร และการออกข้อกำหนดและมาตรการใดเพื่อควบคุมการเติบโตของธุรกิจรังนกแอนอาจไม่ได้อยู่บนฐานของประโยชน์สาธารณะ แต่อยู่บนผลประโยชน์ของกลุ่มบุคคลที่มีอำนาจทางการเมือง สร้างความไม่เป็นธรรมในการปกครอง และจำกัดความสามารถในการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติเพื่อประยุกต์และการจัดระบบด้วยตนเองของภาคประชาชนเมื่อเผชิญกับปัญหา และจากความไม่เป็นธรรมในการปกครองดังกล่าวทำให้กระบวนการมีส่วนร่วมที่ผ่านมายังคงจำกัดเฉพาะหน่วยงานภาครัฐ และตัวแทนจากภาคประชาชนเฉพาะกลุ่มส่งผลให้การแทรกแซงของภาครัฐและภาคประชาชนเมื่อเกิดผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจมีจำกัด แสดงถึงระดับความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันที่มีน้อยในการตอบสนองต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว

นอกจากนี้ ธุรกิจรังนกแอนปัจจุบันยังขาดผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ รวมถึงหน่วยงานภาครัฐระดับท้องถิ่นและระดับประเทศที่ทำหน้าที่ศึกษาวิจัยด้านธุรกิจรังนกแอน ส่งผลให้ขาดองค์ความรู้เชิงวิชาการด้านมาตรฐานการออกแบบและบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอนทำรังเพื่อเป็นแผนการปฏิบัติของผู้ประกอบการ และเป็นแนวทางการบังคับใช้ของภาครัฐที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เป็นเหตุให้ภาครัฐไม่มีองค์ความรู้เพียงพอในกำหนดแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนแก่ผู้ประกอบการที่สามารถเผยแพร่ต่อสาธารณะให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง รวมถึงประชาชนทั่วไปไม่สามารถตรวจมาตรฐานการดำเนินการของผู้ประกอบกิจการได้ด้วยตนเอง ดังนั้นการขาดการศึกษาและวิจัยเชิงวิชาการจึงมีผลต่อความสามารถในการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติเพื่อประยุกต์และการจัดระบบด้วยตนเองทั้งจากหน่วยงานและภาคประชาชน ซึ่งถือเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน

## บทที่ 10

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 10.1 บทสรุป

จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่อธิบายหลักการและเหตุผลได้ ดังนี้ “การที่สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการจ้างงานในสาขาพื้นฐาน และสาขานับสนุน ส่งผลให้เมืองลดความหลากหลายทางเศรษฐกิจ และนำไปสู่ความเสื่อมถอยของเมืองจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม เป็นรากสาเหตุของการสะสมของผลกระทบเชิงลบที่เพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร เป็นผลให้เมืองมีความอ่อนไหวเปราะบางมากขึ้นในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของคำถามการวิจัย ดังนี้

**คำถามการวิจัยหลัก คือ “ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองมีความสัมพันธ์อย่างไร กับกลไกเชิงสถาบันในการควบคุมและปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว”**

กรณีศึกษาเชิงพื้นที่คือ “เทศบาลเมืองปากพอง” จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากเหตุผล 2 ประการคือ ประการแรก เมืองปากพองมีแนวโน้มการเสื่อมถอยของเมืองจากการเติบโตของ “ธุรกิจรังนกแอนด์” ซึ่งถือเป็นฐานเศรษฐกิจหลักของเมืองในปัจจุบัน และมีคุณลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว และประการที่สอง เมืองปากพองเป็นเมืองชายฝั่งทะเล เป็นเมืองปลายน้ำ มีแม่น้ำปากพองไหลผ่านทำให้เมืองมีแนวโน้มเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมสูง

**สมมุติฐานการวิจัยที่ว่า “สถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อการเติบโตของฐานเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวของเมือง นำมาสู่การเสื่อมถอยของเมืองเพิ่มระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม และระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก จากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งหมดถูกแสดงเป็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ส่งผลให้เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางในการเผชิญภัยอันตรายจากภายนอก”**

เพื่อตอบคำถามการวิจัยและทดสอบสมมุติฐาน จึงได้สร้างแบบจำลองที่บูรณาการระหว่างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีด้านความอ่อนไหวเปราะบางและกรอบการวิเคราะห์ด้านสถาบันที่เรียกว่า “The Institutional Analysis and Development Framework (IAD framework)” ที่บรรจุตัวแปรเชิงพื้นที่จากกรณีศึกษา สามารถสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองและกลไกเชิงสถาบันในการปรับตัวต่อพลวัตเมืองจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว กรณีศึกษาการเติบโตของเศรษฐกิจจากธุรกิจรังนกแอนด์เทศบาลเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีสู่การพิสูจน์สมมุติฐานและตอบคำถามการวิจัยในบริบทเชิงพื้นที่จากกรณีศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม

ผลการศึกษาพบว่า การเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวโดยการขาดกลไกเชิงสถาบันในการบริหารทรัพยากร ร่วมนำมาสู่การเสื่อมถอยของสภาพแวดล้อมรอบเมือง ลดความหลากหลายของทางเลือกเศรษฐกิจของเมือง ลดโอกาสการจ้างงาน ทำให้เมืองสูญเสียประชากรวัยแรงงาน เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคม เกิดโครงสร้างพื้นฐานส่วนเกิน อาคารว่าง ที่อยู่อาศัยถูกทิ้งร้าง เปิดโอกาสให้เศรษฐกิจเชิงเดี่ยวจากธุรกิจรังนกแอนด์



เติบโตในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง เนื่องจากเศรษฐกิจรุ่งเรืองขึ้นอยู่กับตลาดภายนอก ดังนั้นการเสื่อมถอยทางเศรษฐกิจท้องถิ่นและการลดลงของประชากรวัยแรงงาน จึงไม่มีผลกระทบต่อธุรกิจรุ่งเรือง

จากการเติบโตของธุรกิจรุ่งเรืองซึ่งมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวโดยปราศจากกลไกเชิงสถาบันเป็นรากสาเหตุที่ทำให้เกิดการเสื่อมถอยของเมืองจากเปลี่ยนแปลงฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง ดังแสดงได้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเชิงฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนัง และดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม พบว่าพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรุ่งเรืองมาก มีระดับดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม มีค่าตั้งแต่ระดับปานกลางค่อนข้างมากจนถึงระดับมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยพื้นที่อื่นๆ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเชิงฐานของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนังจากการเติบโตของธุรกิจรุ่งเรือง ไม่ก่อให้เกิดฐานที่สามารถดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ แต่ในทางตรงกันข้ามกลับลดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่แรงให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของประชากร ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางกายภาพ, เศรษฐกิจ, สังคมและประชากรของพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม สร้างเป็นวงจรย้อนกลับที่แรงให้เกิดการย้ายถิ่นของประชากร มีแนวโน้มทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองขัดขวางการเติบโตตามกลไกตลาด สร้างการเสื่อมถอยในทุกด้านของวิถีชีวิตความเป็นเมือง และจากการศึกษารูปแบบของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม แสดงให้เห็นนัยยะสำคัญของความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่อย่างชัดเจน โดยกลุ่มประชากรและครัวเรือนที่มีระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมสูง จะมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้นโดยเฉพาะพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรุ่งเรือง นำมาสู่การเพิ่มระดับความอ่อนแอเฉพาะบางของเมืองต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม

ดังนั้น จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของข้อสรุปเชิงทฤษฎีที่ว่า “การเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว จำเป็นอย่างยิ่งต้องถูกควบคุมและปรับตัวโดยสถาบัน หากสถาบันไม่สามารถควบคุมและปรับตัวต่อการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวได้ มีแนวโน้มนำมาสู่การเสื่อมถอยของเมือง สร้างความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างด้านฐานกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ที่ค่อยๆสะสมผลกระทบภายนอกเชิงลบ ซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม ส่งผลให้เมืองมีความอ่อนแอเฉพาะบางมากขึ้นจากการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก”

## 10.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า กลไกเชิงสถาบันเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดระดับการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก และมีอิทธิพลต่อคุณลักษณะภายในของระบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมของประชากร เนื่องจากสถาบันกำหนดพฤติกรรมส่วนบุคคล, โครงสร้างเชิงอำนาจ และสิทธิในการเข้าถึงทุนทางกายภาพ, ทุนทางเศรษฐกิจ, ทุนทางสังคมของสังคม ซึ่งทั้งหมดเป็นปัจจัยสำคัญในการเผชิญภัยอันตรายจากนอก ดังนั้นระดับการเปิดรับภัยอันตรายและสถานะความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของสถาบันในการปรับตัวต่อพลวัตและการเปลี่ยนแปลงของเมือง ในทางตรงกันข้ามหากกลไกเชิงสถาบันไม่สามารถปรับตัวต่อพลวัตเชิงลบของเมืองได้นั้นจะก่อให้เกิดการเสื่อมถอยของเมือง เกิดการสะสมผลกระทบเชิงลบจากความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ-สังคม รวมถึงลักษณะกายภาพของเมือง ที่นำมาสู่ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ เพิ่ม

ความอ่อนไหวเปราะบางเมืองและของกลุ่มประชากรที่มีสถานะทางเศรษฐกิจ-สังคมที่อ่อนแอต่อการเปิดรับภัยอันตรายจากภายนอก

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของสถาบันต่อพลวัตเชิงลบที่เกิดขึ้นจากการเติบโตของเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว ดังนี้

**1) การสร้างความหลากหลายของกลไกเชิงสถาบัน** เพื่อส่งเสริมความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบัน (institutional adaptive capacity) ในการรับมือและตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งพลวัตเมืองที่ค่อยๆสะสม ซึ่งถือเป็นปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจนและยากในการจัดการ จากการศึกษาความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันที่มีต่อการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นของเทศบาลเมืองปากพอง และการเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาสหพันธรัฐมาเลเซีย พบว่า ปัจจัยสำคัญที่จำกัดความสามารถของสถาบันในการปรับตัวต่อพลวัตเมืองจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น คือ การขาดความหลากหลายของหน่วยงานภาครัฐในการควบคุมและดูแลกิจการธุรกิจรังนกแอ่น มีผลต่อการสร้างการสร้างความร่วมมือที่หลากหลาย (redundancy) ของบทบาทหน้าหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เพื่อต่อต้านการพึ่งพาหรือการผูกขาดหน้าที่การทำงานของระบบหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง

การขาดความหลากหลายของหน่วยงานภาครัฐที่เข้ามาควบคุมดูแลธุรกิจรังนกแอ่น เป็นผลมาจากข้อจำกัดด้านกฎหมายที่นกแอ่นถือเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมาย ทำให้หน่วยงานภาครัฐอื่นๆ เช่น กรมปศุสัตว์, กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรมสรรพากร, สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรมศุลกากร, กรมควบคุมมลพิษ เป็นต้น ไม่สามารถออกมาตรการหรือข้อกำหนดใดๆ เพื่อควบคุมและจัดการธุรกิจรังนกแอ่นได้ตามบทบาทหน้าที่เนื่องจากอาจขัดกับพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ดังนั้น กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืชจึงเป็นหน่วยงานหลักในการทำหน้าที่คุ้มครองดูแลแหล่งที่อยู่อาศัยและทำรังของนกแอ่น แต่อย่างไรก็ตามบทบาทหน้าที่ดังกล่าวครอบคลุมเฉพาะนกแอ่นที่อาศัยและทำรังตามสภาพแวดล้อมธรรมชาติหรือเขตอุทยานเท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงนกแอ่นที่อาศัยและทำรังในอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้น ดังนั้น หน่วยงานท้องถิ่นคือเทศบาลเมืองปากพองจึงถือเป็นหน่วยงานหลักในการทำหน้าที่บริหารจัดการสภาพแวดล้อมเมืองและควบคุมอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีสภาพที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ปลอดภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชนเมือง สามารถใช้ดุลพินิจในการออกมาตรการและข้อกำหนดภายใต้อำนาจตามกฎหมายผ่านพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ทำให้การควบคุมผลกระทบและบริหารจัดการเมืองจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นจึงผูกขาดอยู่กับเทศบาลเมืองปากพองเท่านั้น ส่งผลให้ขาดความหลากหลายของกำหนดกรอบปัญหาที่มาจากหลายภาค มีผลให้คำตอบในการจัดการกับปัญหาอย่างบูรณาการมีจำกัด ปัจจุบันการดำเนินการเป็นเพียงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เป็นผลกระทบทางตรง ไม่ครอบคลุมถึงผลกระทบทางอ้อมจากเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากการขยายตัวของธุรกิจรังนกแอ่น ซึ่งเป็นรากสาเหตุให้เกิดเกิดความไม่สมดุลเชิงโครงสร้างทั้งด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม สร้างพลวัตเมืองที่ค่อยๆสะสมผลกระทบเชิงลบแก่เมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีการกระจุกตัวของธุรกิจรังนกแอ่น

กลยุทธ์ที่สำคัญในการเสริมสร้างความสามารถของสถาบันในการปรับตัวต่อพลวัตเมืองคือ การให้ความสำคัญกับมิติของความหลากหลาย โดยการสร้างความร่วมมือในการการทำงานร่วมกันของหน่วยงานภาครัฐเพื่อสามารถกำหนดกรอบประเด็นปัญหาที่หลากหลายและสร้างคำตอบของการแก้ปัญหาที่บูรณาการครอบคลุมทุกมิติ รวมถึงการต่อต้านการพึ่งพาหรือการผูกขาดหน้าที่การทำงานของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง จึงเป็นที่มาของ

ข้อเสนอแนะคือ เสนอให้เร่งรัดการแก้กฎหมายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า ให้นักแอ่นเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สามารถเพาะพันธุ์และค้าขายได้อย่างถูกกฎหมาย ดังเช่นกรณีศึกษาของสหพันธรัฐมาเลเซีย ซึ่งถือเป็น การแก้ไขกฎกติการะดับทางเลือกร่วม (collective-choice rules) เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ในระยะยาว และนำมาสู่การให้อำนาจตามกฎหมายแก่หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องในการพัฒนากฎกติการะดับดำเนินการ (operational rules) ผ่านกระบวนการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของหลายหน่วยงานภาครัฐและภาคประชาสังคมที่ เกี่ยวข้องกับข้อหลายระดับ และหลายภาคส่วน ที่นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการกำหนดประเด็นกรอบ ปัญหาและคำตอบในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น เพิ่มความสามารถในการปรับตัวเชิงสถาบันต่อพลวัตเมืองที่ อาจนำไปสู่ความอ่อนไหวเปราะบางของเมืองจากการลดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ตั้งอุตสาหกรรม งานและประชากร ซึ่งเป็นความหลากหลายของความเป็นเมืองปัจจัยสำคัญในการปรับตัว รับมือ และตอบสนองต่อ ความไม่แน่นอนที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

2) **สร้างการมีส่วนร่วมทางตรงจากการรวมกลุ่มประชาคมเมืองเพื่อลดความเหลื่อมล้ำเชิงอำนาจ** จาก การศึกษาพบว่า จากการที่นักแอ่นเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามกฎหมายได้เอื้อประโยชน์ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจรังนก แอ่นทำให้หน่วยงานภาครัฐไม่สามารถออกมาตรการควบคุมและตรวจสอบได้ง่าย เทศบาลเมืองปากพนังจึงเป็น หน่วยงานหลักในการใช้ดุลพินิจเพื่อออกข้อกำหนดท้องถิ่นและมาตรการควบคุมอาคารสำหรับนักแอ่นทำรังโดย อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารและพระราชบัญญัติการสาธารณสุข อย่างไรก็ตาม ผู้บริหารส่วน ท้องถิ่นและชนชั้นนำผู้มีอำนาจทางการเมือง อีกบทบาทหนึ่งยังเป็นผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น และยังมีหลาย บทบาทในการเป็นตัวแทนในภาคส่วนต่างๆทั้งรัฐและเอกชนในการให้ความเห็นในการดำเนินการใดๆทั้งจากเทศบาล เมืองปากพนังและหน่วยงานอื่นๆ เช่น การให้ความเห็นแก่กรมโยธาธิการและผังเมืองต่อข้อเสนอแนะให้มีการจัดเขต การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอาคารนักแอ่นทำรังโดยเฉพาะ ซึ่งข้อเสนอดังกล่าวไม่ได้รับการพิจารณา ดังนั้นการมี ผลประโยชน์ทับซ้อนของผู้บริการส่วนท้องถิ่นและผู้มีอำนาจทางการเมือง ทำให้การออกข้อกำหนดหรือมาตรการ ใดๆเพื่อควบคุมการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่นอาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับผลประโยชน์สาธารณะ แต่ขึ้นอยู่กับ ผลประโยชน์ของกลุ่มบุคคลที่มีอำนาจทางการเมืองเป็นผลให้ข้อเรียกร้องจากภาคประชาชนต่อหน่วยงานท้องถิ่น ไม่ได้รับการพิจารณา โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ชัดเจน

ดังนั้นการเพิ่มการมีส่วนร่วมทางตรงของภาคประชาชนจึงมีความจำเป็น เนื่องจากการมีส่วนร่วมทางอ้อม หรือผ่านระบบตัวแทนจากการเลือกตั้งไม่ได้รับการตอบสนองเท่าที่ควร จึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ การ สนับสนุนให้เกิดการรวมกลุ่มของประชาคมเมืองเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมทางตรงและเพิ่มอำนาจทางการเมืองในการ เจริญต่อรองและเรียกร้องต่อหน่วยงานภาครัฐในการปรับปรุงพัฒนากฎกติการะดับดำเนินการหรือการออก มาตรการหรือข้อกำหนดใดๆเพื่อควบคุมผลกระทบจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น นอกจากนี้ การสร้างการ รวมกลุ่มของภาคประชาชนที่เข้มแข็ง ในอนาคตสามารถสร้างผู้นำที่เป็นตัวแทนจากภาคประชาชนผ่านการเลือกตั้ง เข้าไปสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างภาคประชาชน เอกชน และภาครัฐ เพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์ วางแผนนโยบาย ตรวจสอบการอนุมัติโครงการต่างๆของภาครัฐและเอกชนที่อาจส่งผลกระทบต่อเมืองและสิ่งแวดล้อม ทั้งหมดถือเป็น กลไกเชิงสถาบันที่สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันจากทุกภาคส่วน เปิดโอกาสให้เกิดการอภิปรายต่อข้อ สงสัยต่างๆ สร้างความเคารพ ความไว้วางใจซึ่งกันและกัน กระตุ้นให้เกิด “institutional memory” ในการ ตรวจสอบและประเมินนโยบายของภาครัฐและเอกชน เสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้และการปรับตัวของ สถาบันในระยะสั้น (single loop learning) และที่สำคัญเพื่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเชิงสถาบันในระยะยาว

(double loop learning) เพิ่มความสามารถในการรับมือและตอบสนองต่อสถานการณ์เชิงลบ รวมถึงพลวัตเมืองที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

3) การสร้างองค์ความรู้และเปิดเผยข้อมูลให้ทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเท่าเทียม ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ (room for autonomous change) เพิ่มความสามารถในประยุกต์และการจัดระบบด้วยตนเองจากหน่วยที่เล็กที่สุดของสังคม เพื่อให้ระดับล่างของการปกครอง สามารถปรับตัวและตอบสนองต่อผลกระทบและการสถานการณ์เชิงลบได้โดยอัตโนมัติ จึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะดังนี้

(1) การส่งเสริมการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการธุรกิจรับงานแก่นักวิจัย นักวิชาการ เพื่อสร้างและเผยแพร่องค์ความรู้แก่สาธารณะในรูปแบบต่างๆ เนื่องจากปัจจุบันยังขาดการศึกษา การวิจัย และงานวิชาการที่แสดงหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ให้เห็นว่าอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นสาเหตุของการก่อมลพิษและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในชุมชนอย่างชัดเจน ดังนั้นการขาดองค์ความรู้จึงเป็นข้อจำกัดของหน่วยงานภาครัฐส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น ทำให้ไม่สามารถออกข้อกำหนดเพื่อเป็นมาตรฐานหรือแนวปฏิบัติสำหรับการออกแบบ ก่อสร้าง และการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีงานวิชาการรองรับที่สามารถบังคับใช้อย่างเป็นรูปธรรมและได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วน

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ การส่งเสริมการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการธุรกิจรับงานแก่นักวิจัย นักวิชาการ เพื่อสร้างและเผยแพร่องค์ความรู้แก่สาธารณะในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการวิจัย การจัดอบรม และสัมมนา เพื่อเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเท่าเทียม อาทิเช่น ข้อมูลผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง, ข้อมูลด้านการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง, ข้อมูลด้านการลงทุนและความเสี่ยงจากธุรกิจรับงานแก่นก เป็นต้น และที่สำคัญเพื่อเป็นองค์ความรู้และข้อมูลเชิงประจักษ์แก่เทศบาลเมืองปากพนังในการประกาศให้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพตามกฎหมายสาธารณสุข เพื่อให้เทศบาลเมืองปากพนังสามารถเข้าควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ตามกฎหมาย นอกจากนี้การสร้างองค์ความรู้ยังนำมาสู่สร้างแนวปฏิบัติที่ดี มาตรฐานการออกแบบ ก่อสร้างอาคาร และการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยภาครัฐที่มีข้อมูลทางวิชาการรองรับ รวมถึงเป็นข้อมูลด้านการบริการจัดการเมืองแก่ภาครัฐเพื่อจัดทำโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในการควบคุมการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและเมือง

(2) กำหนดหลักเกณฑ์การขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นให้ผู้ประกอบการต้องผ่านการอบรมความรู้จากสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจรับงานแก่นกหรือผู้เชี่ยวชาญจากการศึกษาคุณลักษณะของธุรกิจรับงานแก่นก พบว่า ธุรกิจรับงานแก่นกมีต้นทุนคงที่หรือต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรกสูง แต่มีต้นทุนการดำเนินการต่อปีที่ต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่สูงในระยะยาว นอกจากนี้ธุรกิจรับงานแก่นกต้องใช้องค์ความรู้และประสบการณ์ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาและปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมอยู่เสมอเพื่อเพิ่มปริมาณนกแอ่นเข้ามาอาศัยและทำรังอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น องค์ความรู้ในด้านการออกแบบ ก่อสร้าง และการบริหารจัดการอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนการลงทุนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดระดับความสำเร็จในธุรกิจรับงานแก่นก จากการศึกษาพบว่า มีผู้ประกอบการที่ไม่ประสบความสำเร็จในธุรกิจถึงร้อยละ 70 ถือเป็นสัญญาณเสียโอกาสทาง

เศรษฐกิจแก่เมือง เนื่องจากเป็นธุรกิจที่ลงทุนสูงและยากในการปรับเปลี่ยนเป็นธุรกิจอื่นเมื่อไม่ประสบความสำเร็จ

ดังนั้น จึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ กำหนดหลักเกณฑ์เพิ่มเติมในการขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคาร โดยผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นต้องผ่านการอบรมความรู้จากสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่นหรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นเงื่อนไขประกอบการขออนุญาต เพื่อให้ผู้ประกอบการมีองค์ความรู้และข้อมูลอย่างรอบคอบก่อนการลงทุน เพื่อเพิ่มโอกาสการประสบความสำเร็จและลดความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจอันนำมาซึ่งการสูญเสียโอกาสทางเศรษฐกิจของเมือง

**(3) การสร้างมาตรฐานการออกแบบ ก่อสร้าง หรือดัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และการกำหนดให้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นอาคารประเภทเฉพาะตามกฎหมายในการขออนุญาต** จากที่ใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอาคารที่สร้างเพื่อให้นกแอ่นทำรังไม่ถือว่าขัดต่อกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ.2555 และตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ไม่มีการกำหนดให้อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเป็นอาคารประเภทใด ส่งผลให้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องยื่นขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลงเป็นอาคารประเภทอื่นเพื่อขออนุญาตต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น เช่น ที่อยู่อาศัย, อาคารพาณิชย์กรรม เป็นต้น ทำให้อาคารประเภทนี้สามารถก่อสร้างได้ในการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ในทุกประเภท และสามารถก่อสร้างได้อย่างเต็มศักยภาพของที่ดินโดยถูกกฎหมายควบคุมอาคาร โดยเฉพาะในเรื่องของระยะร่นหรือระยะของที่ว่างจากแนวเขตที่ดินผู้อื่น ที่สามารถสร้างได้เกือบเต็มพื้นที่โดยไม่มีช่องเปิด สอดคล้องกับความต้องการของลักษณะกายภาพของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่เป็นผนังทึบ ไม่มีช่องเสียง มีเพียงช่องระบายอากาศขนาดเล็กเท่านั้น ดังนั้นการก่อสร้างอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยไม่มีมาตรฐานเฉพาะเป็นเหตุให้เกิดการสะสมของผลกระทบภายนอกเชิงลบแก่เมืองทั้งด้านภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น จึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ การกำหนดให้มีประเภทอาคารเฉพาะสำหรับอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังตามกฎหมายควบคุมอาคาร เพื่อให้เกิดการบังคับใช้ตามกฎหมายและแนวปฏิบัติเฉพาะสำหรับอาคารที่เป็นที่อาศัยและทำรังของนกแอ่น ทั้งรูปแบบภายในและภายนอกอาคาร รวมถึงการบริหารจัดการ เช่น ระยะร่นจากอาคารข้างเคียง, การควบคุมเวลาและระดับความดังของการเปิด-ปิดเสียงเรียกนก, การจัดเก็บมูลนกและการนำไปทิ้ง, การจัดการสุขลักษณะภายในอาคาร, การบำบัดน้ำเสียภายในอาคารก่อนปล่อยออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ เป็นต้น เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมและการสะสมของผลกระทบที่อาจส่งผลกระทบต่ออาคารของเคียงและเมือง

**4) การกำหนดค่าธรรมเนียมและอัตราการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินที่สะท้อนต้นทุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำสร้างการปกครองที่เป็นธรรม** พระราชบัญญัติการสาธารณสุขกำหนดให้อำนาจแก่หน่วยงานท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค สร้างสุขลักษณะที่ดีแก่ผู้อยู่อาศัยและชุมชน และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การให้อำนาจในการสร้างมาตรการด้านภาษีและค่าธรรมเนียมซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการสร้างรายได้แก่หน่วยงานท้องถิ่นเพื่อเป็นต้นทุนแก่ภาครัฐในการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมและการบริหารจัดการเพื่อลดการสะสมของผลกระทบต่อเมืองและสิ่งแวดล้อม รวมถึงเป็นกลไกในการลดความเหลื่อมล้ำโดยการกระจายผลประโยชน์สู่เมืองและชุมชน

จากการศึกษารายได้ของผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้าปลีกเปรียบเทียบกับอัตราภาษีโรงเรือนและที่ดินสำหรับโรงเรือนที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่น พบว่า หน่วยงานท้องถิ่นกำหนดอัตราภาษีโรงเรือนและที่ดินตารางเมตรละ 5 บาทต่อปี และกำหนดค่าธรรมเนียมการประกอบกิจการแปรรูปรังนกแอ่น 500 บาทต่อปี ซึ่งน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากผลประกอบการธุรกิจร้านค้าปลีก ถือเป็นผลกระทบระดับต้นทางด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมให้กับหน่วยงานท้องถิ่นและชุมชน โดยที่ผู้ประกอบการไม่ได้เป็นผู้แบกรับต้นทุนส่วนนี้ ส่งผลให้หน่วยงานท้องถิ่นไม่มีรายได้เพียงพอในการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูลอันเนื่องมาจากนกแอ่นภายในอาคาร

และจากการศึกษาการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วม และดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม แสดงให้เห็นความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ เนื่องจากครัวเรือนที่มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมไม่สามารถเข้าถึงที่ดินและที่อยู่อาศัยในเมืองได้จากมูลค่าราคาที่ดินที่สูงขึ้นจากการเติบโตของธุรกิจร้านค้าปลีก ส่งผลให้มีผู้มีสถานะอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคมมีแนวโน้มตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีระดับโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอและเปิดรับภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ การกำหนดอัตราการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินที่สะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม เพื่อเป็นรายได้ของภาครัฐในการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่สอดคล้องกับฐานเศรษฐกิจของเมืองและความต้องการของประชาชน นอกจากรายได้จากภาษีแล้ว การกำหนดค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมยังเป็นอีกช่องทางของรายได้แก่ภาครัฐและเอกชนเพื่อสร้างระบบและกลไกการบริหารจัดการได้อย่างต่อเนื่องและมั่นคง ดังเช่น กรณีศึกษาของสหพันธรัฐมาเลเซีย พบว่ามีการเก็บค่าธรรมเนียมในขั้นตอนต่างๆ เช่น (1) ค่าธรรมเนียมการขออนุญาตก่อสร้างและตัดแปลงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังและค่าธรรมเนียมในการต่ออายุใบอนุญาตทุกๆ 1 ปี (2) ค่าธรรมเนียมการอบรมความรู้เพื่อให้ได้รับประกาศนียบัตรรับรองความรู้ เพื่อเป็นเงื่อนไขประกอบการขออนุญาต (3) ค่าธรรมเนียมการเป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้าปลีกที่ได้รับการรับรองจากภาครัฐ มีกำหนดระยะเวลา 3 ปี (4) ค่าธรรมเนียมการปรับหรือขอใช้ความเสียหายในอัตราที่ภาครัฐกำหนด ในกรณีที่ผู้ประกอบการไม่ปฏิบัติตามแนวทางในการปฏิบัติที่ดีสำหรับฟาร์มนกแอ่นกินรังที่ออกโดยภาครัฐ (5) ค่าธรรมเนียมการขออนุญาตแปรรูปรังนกแอ่นและการต่อใบอนุญาตมีกำหนดอายุ 3 ปี เพื่อให้ผู้ประกอบการขึ้นทะเบียนต่อภาครัฐที่สามารถตรวจสอบการดำเนินกระบวนการแปรรูปรังนกตามมาตรฐานหลักเกณฑ์ที่ได้กำหนด

ดังนั้นการกำหนดอัตราการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินและค่าธรรมเนียมที่เหมาะสม ที่สามารถสะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคมของผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้าปลีก เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ประกอบการในการดำเนินการใดๆ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและชุมชน และเป็นต้นทุนแก่ภาครัฐในการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมและการบริหารจัดการเพื่อลดการสะสมของผลกระทบต่อเมืองและสิ่งแวดล้อม ทั้งหมดเป็นกลไกเพื่อลดความเหลื่อมล้ำสร้างการปกครองที่เป็นธรรมเกิดการกระจายผลประโยชน์และความเสี่ยงอย่างเท่าเทียมเพิ่มความสามารถในการปรับตัวของสังคมต่อสถานการณ์เชิงลบ

**5) การสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงด้านการลงทุนและโอกาสประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมโดยการควบคุมความสูงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังตามเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน** จากการศึกษาลักษณะของธุรกิจร้านค้าปลีก พบว่า ทำเลที่ตั้งมีผลต่อระดับความสำเร็จของโครงการ ทำเลที่ตั้งที่มีการกระจุกตัวของอาคารร้านค้าปลีกจะมีผลต่อโอกาสที่นกแอ่นเข้ามาทำรังในอาคารมากกว่าอาคารที่มีทำเลที่ตั้งที่ห่างไกลออกไป และรูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารร้านค้าปลีกยังมีผลต่อโอกาสความสำเร็จเช่นกัน โดยอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มี

ระดับความสูงของช่องเปิดทางเข้านกมากจะมีโอกาสที่นกแอ่นเข้าทำรังในอาคารมากกว่าอาคารที่มีระดับความสูงช่องเปิดทางเข้านกละเอียดกว่าในทำเลเดียวกัน ส่งผลให้ผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนภายหลังมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ประกอบการที่ลงทุนก่อน เนื่องจากมีต้นทุนที่สูงขึ้นจากราคาที่ดินที่เพิ่มมากขึ้นจากความจำกัดที่ดินที่มีความเหมาะสม และต้นทุนค่าก่อสร้างที่สูงขึ้นจากการที่ต้องสร้างอาคารให้มีระดับช่องเปิดทางเข้านกที่สูงในระดับไม่น้อยกว่าอาคารข้างเคียงเพื่อเพิ่มโอกาสในการดึงดูดนกแอ่นให้เข้ามาทำรังมากขึ้น

จากเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น เป็นผลให้ธุรกิจรังนกแอ่นมีความเสี่ยงสูงมาก เนื่องจากมูลค่าที่ดินในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองสูงมากเมื่อคิดจากศักยภาพของที่ดินในการสร้างรายได้สูงสุดในพื้นที่คือจากธุรกิจรังนกแอ่นที่ดำเนินการในยุคแรก ขณะที่โอกาสประสบความสำเร็จของผู้ประกอบการที่เข้ามาลงทุนภายหลังมีน้อยลงหากรูปแบบของอาคารไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ส่งผลให้ตลาดที่ดินพื้นที่ศูนย์กลางเมืองปากพนังไม่เติบโตไปตามกลไกตลาด มูลค่าที่ดินสูงกว่าความเป็นจริง ดังนั้นธุรกิจรังนกแอ่นจึงเปรียบเสมือนเป็นหน่วยพิเศษที่ขัดขวางการเติบโตด้วยกลไกตลาด (enclaves of relict morphological units) ดังนั้นจึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ ให้เทศบาลเมืองปากพนังและกรมโยธาธิการและผังเมือง ฐานะเป็นหน่วยงานภาครัฐผู้มีอำนาจในการออกข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อบัญญัติท้องถิ่น กำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สัมพันธ์กับความสูงอาคาร เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงของตลาดที่ดิน และเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการทั่วไปสามารถเข้าถึงด้านการลงทุน ลดความเสี่ยง และเพิ่มโอกาสประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียม ดังเช่น กรณีศึกษาของสหพันธรัฐมาเลเซียที่กำหนดความสูงอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังตามเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่การเกษตรที่ใช้ทำนา มีความสูงไม่เกิน 3 ชั้น (สูงสุด 10 เมตร), อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่การเกษตรที่ใช้เพาะปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมัน มีความสูงไม่เกิน 5 ชั้น (สูงสุด 16 เมตร), อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่ที่เป็นหมู่บ้าน มีความสูงไม่เกิน 5 ชั้น (สูงสุด 16 เมตร) และเขตพาณิชย์กรรม อาคารที่มีลักษณะเป็นอาคารพาณิชย์ กำหนดความสูงไม่เกิน 5 ชั้น (สูงสุด 18 เมตร) เป็นต้น

**6) การรักษากฎเกณฑ์ที่ดีและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจพื้นที่สองข้างถนน** โดยจากการศึกษาดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม และการเปลี่ยนแปลงสัณฐานกายภาพของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากการเติบโตของธุรกิจรังนกแอ่น พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับนกแอ่นทำรัง ทั้งการดัดแปลงอาคารและสร้างใหม่ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ เป็นอาคารสำหรับเช่ามากขึ้น โดยเฉพาะชั้นล่างของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง และเร่งให้อาคารโดยรอบอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังที่มีการค้าขายอยู่เดิมปิดตัวลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารจากพาณิชย์กรรมเป็นเพื่อการอยู่อาศัยหรือปล่อยทิ้งร้าง ส่งผลให้พื้นที่สองข้างถนนลดความต่อเนื่องและความหลากหลายกิจกรรมทางเศรษฐกิจมีผู้คนสัญจรผ่านน้อยลง ไม่เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของคนเดินเท้า ทำให้คุณภาพของเมืองลดลงจากการขาดชีวิตชีวาของพื้นที่สองข้างถนน รวมถึงสร้างความรู้สึกไม่ปลอดภัยในบางช่วงเวลาโดยเฉพาะเวลากลางคืน

จากการศึกษามาตรการด้านกฎหมายสำหรับการควบคุมกิจการฟาร์มสำหรับนกแอ่นทำรัง สหพันธรัฐมาเลเซีย ได้มีการกำหนดให้หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นของรัฐต่างๆในสหพันธรัฐมาเลเซียได้ใช้ Planning Guidelines For Industrial Premises License of Edible bird's nests : 2005 ออกโดย Ministry of Housing and Local Government เพื่อเป็นแนวทางการออกข้อกำหนดท้องถิ่นในการอนุญาตและกำกับดูแลอาคารสิ่งก่อสร้างที่มึนกแอ่นอาศัย เพื่อการรักษากฎเกณฑ์ที่ดีและความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจพื้นที่สองข้างถนน ดังนี้

- (1) ไม่อนุญาตให้ใช้ชั้นล่างของอาคารดัดแปลงให้เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่นกินรัง

(2) การดัดแปลงอาคารสิ่งก่อสร้างเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของนกแอ่นกินรังยังต้องให้ลักษณะภายนอกกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารหรืออาคารที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง ทั้งลักษณะภายนอกอาคาร ด้านหน้าอาคาร การฉาบปูนซีเมนต์และการทาสี เช่น อาคารที่เป็นฟาร์มนกแอ่นกินรังที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ตั้งอยู่ในเขตที่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมลักษณะภายนอกอาคารต้องมีความกลมกลืนกับอาคารอุตสาหกรรม ถ้าอาคารที่เป็นฟาร์มนกแอ่นกินรังที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ตั้งอยู่ในเขตที่เป็นพื้นที่การเกษตร และหมู่บ้านลักษณะภายนอกอาคารต้องมีความคล้ายคลึงกับอาคารบ้านเรือน (ซึ่งพิจารณาจากมุมลาดเอียงของหลังคาอาคาร) และให้ทาสีผนังของอาคารที่อยู่ด้านนอก

(3) การกำหนดความสูงอาคาร ตามเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อสร้างภูมิทัศน์ที่ดีแก่เมือง

ดังนั้น จึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ เทศบาลเมืองปากพองและกรมโยธาธิการและผังเมือง ซึ่งถือเป็นหน่วยงานภาครัฐผู้มีอำนาจในการออกข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อบัญญัติท้องถิ่นเพื่อกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สัมพันธ์กับลักษณะกายภาพอาคารและความสูงอาคาร รวมถึงการกำหนดให้มีการใช้ประโยชน์อาคารที่เหมาะสมในชั้นล่างของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังเพื่อรักษาภูมิทัศน์ที่ดีของเมือง และที่สำคัญคือรักษาระดับการสัญจรอิสระ (natural movement) จากระบบโครงข่ายถนนที่มีศักยภาพการเข้าถึงที่ต่ออยู่แล้วให้มีความต่อเนื่องของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดความหลากหลายของกิจกรรมและการใช้ประโยชน์อาคารที่สามารถดึงดูดให้ผู้คนสัญจรผ่านในหลายช่วงเวลา เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของคนเดินเท้า สร้างชีวิตชีวาให้กับเมือง

**7) การสร้างความหลากหลายของกิจกรรม ผู้คน และช่วงเวลาในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองให้เกิดลักษณะของสัณฐานดึงดูด (configurational attractor) ที่สามารถดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย ประชากร การจ้างงานที่สามารถสร้างชีวิตชีวาแก่พื้นที่ศูนย์กลางเมือง ทำให้เมืองพัฒนาอย่างสมดุล สร้างพลวัตเมืองเชิงบวก เกิดเป็นศูนย์กลางที่มีชีวิต (live centrality) เพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้อาศัยในเมือง**

จากการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสัณฐานพื้นที่ศูนย์กลางเมือง พบว่า ทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีความหนาแน่นมากขึ้นด้วยมวลอาคารขนาดใหญ่ของคอนโดมินเนียม มีลักษณะเป็นแท่งคอนกรีตทึบตัน มีช่องเปิดน้อย จำนวนชั้น 2-7 ชั้น ความสูงที่ไม่เกิน 23 เมตร โดยเจ้าของอาคารมักสร้างอาคารเต็มพื้นที่ของที่ดิน มีระยะร่นน้อยหรือไม่มีการถอยร่นจากแนวเขตที่ดินและอาคารข้างเคียง ส่งผลให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีความหนาแน่นและแออัด มีทัศนียภาพที่ทางสายตาที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้จากการศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจของธุรกิจรังนกแอ่นยังพบว่า ธุรกิจรังนกแอ่นมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทวีคูณ (multiplier effect) เนื่องจากธุรกิจรังนกแอ่นเป็นสาขาการผลิตพื้นฐาน (basic sector) ของเมืองที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออกภายนอกท้องถิ่นเป็นหลัก แต่ไม่ก่อให้เกิดสาขาการผลิตไม่พื้นฐาน (non-basic sector) ที่สร้างการจ้างงานและกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลายทั้งจากด้านที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และบริการ ดังนั้นจากที่ธุรกิจรังนกแอ่นมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว จึงเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ธุรกิจรังนกแอ่นเป็นหน่วยพิเศษที่จำกัดการเติบโตของเมืองตามกลไกตลาดไม่ก่อให้เกิดลักษณะสัณฐานดึงดูด ที่สามารถดึงดูดความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและผู้คนในหลายช่วงเวลา ในทางตรงกันข้ามกลับเร่งให้เกิดการผลักประชากรออกจากพื้นที่จากการเสื่อมถอยของสัณฐานทางกายภาพ ที่นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจ-สังคมของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองเพิ่มความอ่อนไหวเปราะบางต่อภัยอันตรายจากน้ำท่วมมากขึ้น

และจากการศึกษาคูณลักษณะของธุรกิจรังนกแอ่น รูปแบบทางสถาปัตยกรรม การออกแบบสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง พบว่า อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังต้องการ



ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในให้มีความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยผนังอาคารด้านนอกต้องมีลักษณะเป็นฉนวนกับความร้อนที่ปิดทึบ รวมถึงต้องการกลิ่นที่เป็นธรรมชาติปราศจากสารเคมี

จากผลการศึกษาข้างต้นจึงเป็นที่มาของข้อเสนอแนะคือ การสร้างลักษณะของสัณฐานดั้งเดิมโดยการพลิกวิกฤติให้เป็นโอกาสจากทัศนียภาพของเมืองที่หนาแน่นด้วยตึกกระจกในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของเมืองปากพนังเท่านั้น โดยข้อเสนอแนะคือ ดำเนินการสร้างสวนแนวตั้ง (vertical garden) ที่ผนังภายนอกอาคารสำหรับนกแอ่นทำรังโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเมือง แก้ปัญหาด้านมลภาวะทางอากาศ และสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีให้แก่เมือง

(2) ปรับปรุงภูมิทัศน์อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังให้มีความสวยงาม เสริมสร้างทัศนียภาพที่ดีทางสายตาแก่เมือง

(3) เพิ่มปริมาณนกแอ่นในอาคาร จากการที่สวนทางตั้งสามารถเป็นฉนวนกันความร้อนแก่ผนังอาคารสำหรับนกแอ่นทำรัง ทำให้สามารถรักษาความเย็นและควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารได้ดียิ่งขึ้น

(4) เสริมสร้างเอกลักษณ์ของเมืองเพื่อให้เกิดสัณฐานดั้งเดิมที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้ามาในพื้นที่มากขึ้น นำมาสู่การสร้างผลกระทบทวีคูณเกิดการกระจายรายได้สู่ธุรกิจอื่นๆเพิ่มความหลากหลายของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ คืบชีวิตชีวาให้กับเมือง เพื่อเป็นการแก้ปัญหาจากที่ธุรกิจรังนกแอ่นมีลักษณะเป็นเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวเปรียบเสมือนหน่วยพิเศษที่ขัดขวางการเติบโตด้วยกลไกตลาด รวมถึงเสริมศักยภาพที่มีอยู่เดิมของเมืองทั้งจากทำเลที่ตั้งริมน้ำที่มีทัศนียภาพสวยงาม และระดับศักยภาพการเข้าถึงที่ดีของพื้นที่ศูนย์กลางเมืองจากการวิเคราะห์โครงข่ายการสัญจรระดับเมือง (Global integration (RN))



ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

รูปที่ 152 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรั้งก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง



ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

รูปที่ 153 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรังก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง



ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

รูปที่ 154 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรั้วก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง



ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

รูปที่ 155 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรั้งก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง



ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

รูปที่ 156 อาคารสำหรับนกแอ่นทำรั้งก่อนและหลังปรับปรุงด้วยสวนแนวตั้ง

## บรรณานุกรม

ภาคผนวก



ตาราง การคำนวณรายรับ กรณีอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 308 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกแอ่น 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)

ปีที่	จำนวนก ตันปี (คู่)	จำนวนนกแอ่นสูงสุด ที่รองรับได้(คู่)	จำนวนก ส่วนเกิน	จำนวนรังต่อปี นกแอ่นสร้างรัง 3 ครั้งต่อปี	น้ำหนักรังนก (กิโลกรัม/ปี) รังนก 120 หนัก 1 กิโลกรัม	ราคารังนกแอ่น	รายได้ต่อปี(บาท)	รังนกเกรด A	รังนกเกรด B	รังนกเกรด C	จำนวนก เกิดใหม่(คู่) (1 รังวางไข่ 2 ลูก)	จำนวนนกสิ้นปี (หลังลบอัตราการ เสียชีวิตของลูกนก 20% ของนกเกิดใหม่)	จำนวนนกสิ้นปี (จำนวนนกต้นปี รวมกับจำนวนก เกิดใหม่)	จำนวนนกสิ้นปีหลังจากลบ อัตราการสูญเสียนก30% จากการย้ายถิ่นและอื่น(คู่)	พื้นที่อาคารรองรับการทำรังต้นปี 60 รังต่อตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 308 ตารางเมตร สามารถทำรังได้ 18,480 รัง
						20,000 บาท/กก	หักค่าธรรมเนียม	60%ของรัง ที่ผลิตได้	30%ของรัง ที่ผลิตได้	10%ของรัง ที่ผลิตได้					
1	5			15	0.13	20,000	2,475	0.08	0.04	0.01	15	12	17	12	0
2	12			36	0.30	20,600	6,067	0.18	0.09	0.03	36	29	40	28	1
3	28			85	0.71	21,218	14,873	0.42	0.21	0.07	85	68	96	67	1
4	67			202	1.69	21,855	36,460	1.01	0.51	0.17	202	162	229	160	3
5	160			481	4.01	22,510	89,378	2.41	1.20	0.40	481	385	545	382	8
6	382			1,145	9.55	23,185	219,102	5.73	2.86	0.95	1,145	916	1,298	909	19
7	909			2,726	22.72	23,881	537,106	13.63	6.82	2.27	2,726	2,181	3,090	2,163	45
8	2,163			6,488	54.07	24,597	1,316,663	32.44	16.22	5.41	6,488	5,191	7,353	5,147	108
9	5,147			15,442	128.68	25,335	3,227,667	77.21	38.61	12.87	15,442	12,354	17,501	12,251	257
10	12,251	6,160	6,091	18,480	154.00	26,095	3,978,514	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
11	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	26,878	4,097,870	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
12	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	27,685	4,220,806	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
13	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	28,515	4,347,430	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
14	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	29,371	4,477,853	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
15	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	30,252	4,612,189	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
16	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	31,159	4,750,554	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
17	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	32,094	4,893,071	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
18	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	33,057	5,039,863	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
19	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	34,049	5,191,059	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
20	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	35,070	5,346,791	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308
21	14,661	6,160	8,501	18,480	154.00	36,122	5,507,194	92.40	46.20	15.40	18,480	14,784	20,944	14,661	308

ตาราง การคำนวณรายรับ กรณีต่อเติมอาคาร พื้นที่ 112 ตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร (โครงการประสบความสำเร็จระดับ 1A ได้รังนกอ่อน 15 รัง ในระยะเวลา 6 เดือน)

ปีที่	จำนวนนก ต้นปี (คู่)	จำนวนนกอ่อนสูงสุด ที่รองรับได้(คู่)	จำนวนนก ส่วนเกิน	จำนวนรังต่อปี นกอ่อนสร้างรัง 3 ครั้งต่อปี	น้ำหนักรังนก (กิโลกรัม/ปี) รังนก 120 หนัก 1 กิโลกรัม	ราคารังนกอ่อน	รายได้ต่อปี(บาท)	รังนกเกรด A	รังนกเกรด B	รังนกเกรด C	จำนวนนก เกิดใหม่(คู่) (1 รังวางไข่ 2 ลูก)	จำนวนนกสิ้นปี (หลังลบอัตราการ เสียชีวิตของลูกนก 20% ของนกเกิดใหม่)	จำนวนนกสิ้นปี (จำนวนนกต้นปี รวมกับจำนวนนก เกิดใหม่)	จำนวนนกสิ้นปีหลังจากลบ อัตราการสูญเสียนก30% จากการย้ายถิ่นและอื่น ๆ(คู่)	พื้นที่อาคารรองรับการทำรังต้นปี 60 รังต่อตารางเมตร พื้นที่ทำรัง 84 ตารางเมตร สามารถทำรังได้ 5,040 รัง
						20,000 บาท/กก	หักค่าธรรมเนียม ราคาเพิ่มขึ้น3%ต่อปี ตามอัตราเงินเฟ้อ	หักค่าธรรมเนียม ลานประมูล 1%	60%ของรัง ที่ผลิตได้	30%ของรัง ที่ผลิตได้					
1	5			15	0	20,000	2,475	0	0	0	15	12	17	12	0
2	12			36	0	20,600	6,067	0	0	0	36	29	40	28	1
3	28			85	1	21,218	14,873	0	0	0	85	68	96	67	1
4	67			202	2	21,855	36,460	1	1	0	202	162	229	160	3
5	160			481	4	22,510	89,378	2	1	0	481	385	545	382	8
6	382			1,145	10	23,185	219,102	6	3	1	1,145	916	1,298	909	19
7	909			2,726	23	23,881	537,106	14	7	2	2,726	2,181	3,090	2,163	45
8	2,163	1,680	483	5,040	42	24,597	1,022,763	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
9	3,998	1,680	2,318	5,040	42	25,335	1,053,446	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
10	3,998	1,680	2,318	5,040	42	26,095	1,085,049	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
11	3,998	1,680	2,318	5,040	42	26,878	1,117,601	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
12	3,998	1,680	2,318	5,040	42	27,685	1,151,129	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
13	3,998	1,680	2,318	5,040	42	28,515	1,185,663	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
14	3,998	1,680	2,318	5,040	42	29,371	1,221,233	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
15	3,998	1,680	2,318	5,040	42	30,252	1,257,870	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
16	3,998	1,680	2,318	5,040	42	31,159	1,295,606	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
17	3,998	1,680	2,318	5,040	42	32,094	1,334,474	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
18	3,998	1,680	2,318	5,040	42	33,057	1,374,508	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
19	3,998	1,680	2,318	5,040	42	34,049	1,415,743	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84
20	3,998	1,680	2,318	5,040	42	35,070	1,458,216	25	13	4	5,040	4,032	5,712	3,998	84

แบบจำลอง 1 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบซื้อที่ดินและสร้างใหม่ (ใช้ทุนส่วนตัว)

ผลของแผนโครงการ รายการ/ ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<b>ต้นทุนที่ดินและปรับปรุงสภาพแวดล้อม</b>																							
1.1 ค่าที่ดิน 55 ตารางวา ถนนพาณิชย์เส้นเดิม ราคาประเมิน 10,500 บาท/ตารางวา	10500 บาท/ตารางวา																						
1.2 ค่าปรับที่ดิน																							
1.3 ค่ารั้วรอบที่ดิน 70 เมตร	2000 บาท/เมตร																						
<b>รวมต้นทุนค่าที่ดินและปรับปรุงสภาพแวดล้อม</b>																							
2 ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร																							
<b>รวมค่าก่อสร้างอาคาร พื้นที่ 420 ตารางเมตร</b>	<b>6,300 บาท/ตร.ม.</b>	<b>2,646,000</b>																					
3 งบลงทุนอุปกรณ์อาคาร																							
3.1 ไม้โครงสร้างเหล็กแผ่นเหล็ก พื้น 308 ตารางเมตร																							
ไม้ยกลูกขนาด ทน 1 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร 880 ฟ่อน	132 บาท/ฟ่อน	20 ปี																					
ไม้ยกลูกขนาด ทน 1 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 เมตร 288 ฟ่อน	140 บาท/ฟ่อน	20 ปี																					
ไม้ยกลูกขนาดขนาดฐาน 4x6 นิ้ว 2,816 ชิ้น	26 บาท/ชิ้น	20 ปี																					
ค่าแรงในการติดตั้ง 308 ตารางเมตร	80 บาท/ตารางเมตร																						
รวมต้นทุนไม้โครงสร้างเหล็กแผ่นเหล็ก																							
3.2 งบลงทุนเครื่องใช้และครุภัณฑ์																							
เครื่องวัด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง	8,000 บาท/เครื่อง	5 ปี				8,400					8,820					9,261						9,724	
ตู้เย็นทนอุณหภูมิระดับน้ำ 4 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี				23,100					24,255					25,468						26,741	
เครื่องทำความชื้น/แห้งของ 2 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี				11,000			11,550		12,128					12,734						13,371	
ถังพักน้ำ 3 ถัง	8,000 บาท/ถัง	20 ปี				24,000																	
ระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ (PVC) และอุปกรณ์ รวมค่าแรงติดตั้ง		20 ปี				20,000																	
รวมต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น						85,000					43,050					45,203						47,463	49,836
3.3 งบลงทุนเครื่องใช้และสิ่งของ																							
เครื่องสี / แยกเปลือกฟอสฟอรัส 2 เครื่อง	6,900 บาท/เครื่อง	5 ปี				13,800			14,490		15,215					15,975						16,774	
ถังไฟฉายวิทยุสำหรับวิทยุสื่อสารกลางแจ้งสัญญาณเข้าบ้าน 2 ตัว	5,200 บาท/ตัว	5 ปี				10,400			10,920		11,466					12,039						12,641	
ถังไฟฉายวิทยุสำหรับวิทยุสื่อสาร 16 ตัว	280 บาท/ตัว	5 ปี				4,480			4,704		4,939					5,186						5,445	
ถังไฟฉายวิทยุสำหรับวิทยุสื่อสารในอาคาร 176 ตัว	110 บาท/ตัว	5 ปี				19,360			20,328		21,344					22,412						23,532	
สายต่อไฟ 2 นิ้ว	2,500 บาท/ม้วน	5 ปี				5,000			5,250		5,513					5,788						6,078	
ค่าแรงติดตั้ง สายวิทยุสื่อสารภายนอก 1 เมตร	1,000 บาท/เมตร	5 ปี				1,000			1,050		1,103					1,158						1,216	
ค่าแรงติดตั้ง สายวิทยุสื่อสารภายใน 1 เมตร	1,000 บาท/เมตร	5 ปี				1,000			1,050		1,103					1,158						1,216	
ค่าแรงติดตั้ง 194 ชุด	11,640 บาท/ชุด					11,640			12,222		12,833					13,475						14,148	
รวมต้นทุนค่าระบบวิทยุสื่อสารและสิ่งของ						66,680			70,014		73,515					77,190						81,050	
3.4 งบลงทุนวัสดุอุปกรณ์และเครื่องใช้																							
ตู้เย็นสำหรับปิ้งปิ้งย่างย่าง 1 ชุด	12,000 บาท/ชุด	5 ปี				12,000			12,600		13,230					13,892						14,586	
ถังกรองขี้ไก่สำหรับน้ำรด 4 ชุด	4,900 บาท/ชุด	5 ปี				19,600			20,580		21,609					22,689						23,824	
เครื่องปรับอากาศ 4 เครื่องชนิด 1 ชุด	14,500 บาท/ชุด	5 ปี				14,500			15,225		15,986					16,786						17,625	
สายสัญญาณ 1 นิ้ว	2,700 บาท/ม้วน	5 ปี				2,700			2,835		2,977					3,126						3,282	
ขดหมอนดอร์ (17 นิ้ว) 1 จอ	3,500 บาท/จอ	5 ปี				3,500			3,675		3,859					4,052						4,254	
เครื่องไฟฟ้าล้างจาน 1 เครื่อง	12,000 บาท/เครื่อง	10 ปี				12,000					13,200					14,520						15,960	
ค่าแรงติดตั้ง 6 ชุด	1,000 บาท/ชุด					6,000			6,300		6,615					6,946						7,293.04	
รวมต้นทุนค่าระบบวิทยุสื่อสารและเครื่องใช้						70,300			61,215		77,476					67,490						216,064	
3.5 งบลงทุนปรับปรุงสภาพบ้านและอาคาร																							
ฮาร์ดแวร์สภาพบ้านและอาคาร 10 สัปดาห์	4,000 บาท/สัปดาห์	4 ปี				40,000			41,600		43,264					44,995						46,794	
เครื่องสำหรับควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติ 1 เครื่อง	10,000 บาท/เครื่อง	4 ปี				10,000			10,400		10,816					11,249						11,699	
รวมต้นทุนปรับปรุงสภาพบ้านและอาคาร						50,000			52,000		54,080					56,243						58,493	
3.6 ต้นทุนค่าที่ดินจากข้อตกลงและวางระบบอุปกรณ์อาคาร						250,000																	
รวมต้นทุนค่าที่ดินจากข้อตกลงและวางระบบอุปกรณ์อาคาร						250,000																	
<b>รวมต้นทุนจากรวมและอุปกรณ์อาคาร</b>	<b>773,516</b>					<b>52,000</b>	<b>174,279</b>		<b>54,080</b>		<b>196,193</b>		<b>56,243</b>			<b>192,143</b>	<b>58,493</b>					<b>407,782</b>	
<b>รวมต้นทุนที่ดินและอาคาร</b>	<b>4,217,016</b>					<b>52,000</b>	<b>174,279</b>		<b>54,080</b>		<b>196,193</b>		<b>56,243</b>			<b>192,143</b>	<b>58,493</b>					<b>407,782</b>	



แบบจำลอง 2 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (ใช้ทุนส่วนตัว)

รายการ/ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
รวมค่าที่ Fixed Cost	บาทต่อหน่วย	บาทต่อหน่วย																				
1 ต้นทุนค่าปรับสภาพแวดล้อมเดิม																						
1.1 ค่าที่ดิน 55 ตารางวา ถนนพาณิชย์ชั้นดี ราคาประเมิน 577,500 บาท	10500 บาท/ตารางวา	577,500	0																			
1.2 ค่าปรับที่ดิน			80,000																			
1.3 ค่ารั้วรอบที่ดิน 70 เมตร	2000 บาท/เมตร	140,000																				
<b>รวมต้นทุนค่าที่ดินและปรับสภาพแวดล้อม</b>			<b>220,000</b>																			
2 ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร																						
<b>รวมค่าก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น พื้นที่ 420 ตารางเมตร</b>	<b>6300บาท/ตารางเมตร</b>	<b>2,646,000</b>																				
3 ฐานระบบอุปโภคอาคาร																						
3.1 ไม้รีดสำหรับยกแม่ไก่ฟรี พื้นที่ 308 ตารางเมตร																						
ไม้ยกพื้นขนาด ทนมา 1 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร 880 ฟ่อน	132 บาท/ฟ่อน	20 ปี	116,160																			
ไม้ยกพื้นขนาด ทนมา 1 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 เมตร 268 ฟ่อน	140 บาท/ฟ่อน	20 ปี	37,520																			
ไม้พยุงขนาดขนาดทนมา 4x6 นิ้ว 2,816 ชิ้น	26 บาท/ชิ้น	20 ปี	73,216																			
ค่าแรงในการติดตั้ง 308 ตารางเมตร	80 บาท/ตารางเมตร		24,640																			
รวมต้นทุนงานไม้รีดสำหรับยกแม่ไก่ฟรี			251,536																			
3.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น																						
เครื่องวัด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง	8,000 บาท/เครื่อง	5 ปี	8,000			8,400					8,820					9,261						9,724
ชุดปั๊มหมอกแยกแอสต้า 4 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	22,000			23,100					24,255					25,468						26,741
เครื่องทำความชื้น/พ่นหมอก 2 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	11,000			11,550					12,128					12,734						13,371
ถังพักน้ำ 3 ถัง	8,000 บาท/ถัง	20 ปี	24,000																			
ระบบท่อน้ำพลาสติก(PVC) และอุปกรณ์ รวมค่าแรงการติดตั้ง		20 ปี	20,000																			
รวมต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น			85,000			43,050					45,203					47,463						49,836
3.3 ระบบสายเลี้ยงและน้ำใจ																						
เครื่องเลี้ยง /แม่เหล็กไฟเบอร์ 2 เครื่อง	6,900 บาท/เครื่อง	5 ปี	13,800			14,490					15,219					15,979						16,774
ถังไฟฉายหลอดไฟสำหรับเลี้ยงนกปากทาสีเพื่อจับแม่ไก่บ้าน 2 ตัว	5,200 บาท/ตัว	5 ปี	10,400			10,920					11,466					12,039						12,641
ถังไฟฉายจับแม่ไก่บ้านในอาคาร 16 ตัว	280 บาท/ตัว	5 ปี	4,480			4,704					4,939					5,186						5,445
ถังไฟฉายจับแม่ไก่บ้านนอกอาคาร 176 ตัว	110 บาท/ตัว	5 ปี	19,360			20,328					21,344					22,412						23,532
สายต่อถังน้ำใจ 2 ม้วน	2,500 บาท/ม้วน	5 ปี	5,000			5,250					5,513					5,788						6,078
คานเหล็กดี เสียก่อนยกภายใน 1 แล่น	1,000 บาท/แล่น	5 ปี	1,000			1,050					1,103					1,158						1,216
คานเหล็กดี เสียก่อนยกภายนอก 1 แล่น	1,000 บาท/แล่น	5 ปี	1,000			1,050					1,103					1,158						1,216
ค่าแรงการติดตั้ง 194 ชุด	60 บาท/ชุด		11,640			12,222					12,833					13,475						14,148
รวมต้นทุนค่าระบบสายเลี้ยงและน้ำใจ			66,680			70,014					73,511					77,190						81,050
3.4 ระบบก๊าซความชื้นและเครื่องจระเข้																						
ชุดปั๊มสำหรับเปิดปิดทางเข้าออกนก 1 ชุด	12,000 บาท/ชุด	5 ปี	12,000			12,600					13,230					13,892						14,586
เครื่องจระเข้จับน้ำ 4 ชุด	4,900 บาท/ชุด	5 ปี	19,600			20,580					21,609					22,689						23,824
เครื่องจับน้ำภาพ 4 กล้องจระเข้ 1 ชุด	14,500 บาท/ชุด	5 ปี	14,500			15,225					15,986					16,786						17,625
สายสัญญาณ 1 ม้วน	2,700 บาท/ม้วน	5 ปี	2,700			2,838					2,977					3,126						3,282
จอมอนิเตอร์ (17 นิ้ว) 1 ชุด	3,500 บาท/ชุด	5 ปี	3,500			3,675					3,859					4,052						4,254
เครื่องไม่ฟ้าสีร่อง 1 เครื่อง	12,000 บาท/เครื่อง	10 ปี	12,000								13,200											145,200
ค่าแรงการติดตั้ง 6 ชุด	1,000 บาท/ชุด		6,000			6,300					6,615					6,946						7,293.04
รวมต้นทุนค่าระบบก๊าซความชื้นและเครื่องจระเข้			70,300			61,215					77,476					67,490						216,064
3.5 ระบบระบบนิเวศนก																						
ตอมบินปรับอากาศบ้านนกแฉ่น 10 ลิตร	4,000 บาท/ลิตร	4 ปี	40,000			41,600					43,264					44,995						46,794
เครื่องสำหรับควบคุมการฉีดพ่นละอองน้ำ 1 เครื่อง	10,000 บาท/เครื่อง	4 ปี	10,000			10,400					10,816					11,249						11,699
รวมต้นทุนระบบนิเวศนก			50,000			52,000					54,080					56,243						58,493
3.6 ต้นทุนค่าที่ปรึกษา ออกแบบและวางระบบอุปโภคอาคาร			250,000																			
รวมต้นทุนค่าที่ปรึกษา ออกแบบและวางระบบอุปโภคอาคาร			250,000																			
<b>รวมต้นทุนงานระบบและอุปโภคอาคาร</b>			<b>773,516</b>			<b>52,000</b>	<b>174,279</b>			<b>54,080</b>		<b>196,193</b>		<b>56,243</b>		<b>192,143</b>	<b>58,493</b>					<b>407,782</b>
<b>รวมต้นทุนครั้งที่ทั้งหมด</b>			<b>3,639,516</b>			<b>52,000</b>	<b>174,279</b>			<b>54,080</b>		<b>196,193</b>		<b>56,243</b>		<b>192,143</b>	<b>58,493</b>					<b>407,782</b>



แบบจำลอง 3 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบตัดแปลงอาคารที่มีอยู่เดิม

รายการ/ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
ต้นทุนที่ Fixed Cost																							
1 ต้นทุนค่าตัดแปลงอาคาร 4 ชั้น ชั้นที่ 420 ตารางเมตร																							
<b>รวมค่าตัดแปลงอาคาร ชั้นที่ 420 ตารางเมตร</b>	<b>500 บาท/ตารางเมตร</b>																						
2 งานระบบอุปกรณ์อาคาร																							
2.1 ไม่มีรั้วสำหรับนกแอ่นกึ่งวัน ชั้นที่ 308 ตารางเมตร																							
ไม่มียกลิขนวด หน้า 1 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร 880 ซ้อน	132 บาท/ซ้อน	20 ปี	116,160																				
ไม่มียกลิขนวด หน้า 1 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 เมตร 268 ซ้อน	140 บาท/ซ้อน	20 ปี	37,520																				
ไม่มีคานชนขนาดมาตรฐาน 4x6 นิ้ว 2,816 ชิ้น	26 บาท/ชิ้น	20 ปี	73,216																				
ค่าแรงในการติดตั้ง 308 ตารางเมตร	80 บาท/ตารางเมตร		24,640																				
รวมต้นทุนไม่มีรั้วสำหรับนกแอ่นกึ่งวัน			251,536																				
2.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น																							
เครื่องวัด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง	8,000 บาท/เครื่อง	5 ปี	8,000				8,400				8,820				9,261							9,724	
ชุดปั๊มหมอกแรงดันต่ำ 4 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	22,000				23,100				24,255				25,468							26,741	
เครื่องทำความชื้น/แห้งออก 2 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	11,000				11,550				12,128				12,734							13,371	
ถังพักน้ำ 3 ถัง	8,000 บาท/ถัง	20 ปี	24,000																				
ระบบท่อน้ำพลาสติก(PVC) และอุปกรณ์ รวมค่าแรงการติดตั้ง		20 ปี	20,000																				
รวมต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น			85,000	-	-	-	-	43,050	-	-	-	-	45,203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,836
2.3 ระบบขยายเสียงและลำโพง																							
เครื่องเสียง /แอมป์ไฟเตอร์ 2 เครื่อง	6,900 บาท/เครื่อง	5 ปี	13,800				14,490				15,215				15,975								16,774
ลำโพง ทราสติกสำหรับติดตั้งบนกำแพงข้างลิ้นชักข้างบันได 2 ตัว	5,200 บาท/ตัว	5 ปี	10,400				10,920				11,466				12,039								12,641
ลำโพงชนิดกาน้ำชาภายในอาคาร 16 ตัว	280 บาท/ตัว	5 ปี	4,480				4,704				4,939				5,186								5,445
ลำโพงสำหรับติดตั้งบนกำแพงอาคาร 176 ตัว	110 บาท/ตัว	5 ปี	19,360				20,328				21,344				22,412								23,532
สายต่อลำโพง 2 ม้วน	2,500 บาท/ม้วน	5 ปี	5,000				5,250				5,513				5,788								6,078
ค่านั่ง墊ติ เสียงก้องบนภายใน 1 แผ่น	1,000 บาท/แผ่น	5 ปี	1,000				1,050				1,103				1,158								1,216
ค่านั่ง墊ติ เสียงก้องบนภายนอก 1 แผ่น	1,000 บาท/แผ่น	5 ปี	1,000				1,050				1,103				1,158								1,216
ค่าแรงการติดตั้ง 194 จุด	60 บาท/จุด		11,640				12,222				12,833				13,475								14,148
รวมต้นทุนค่าระบบขยายเสียงและลำโพง			66,680	-	-	-	-	70,014	-	-	-	-	73,515	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,050
2.4 ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด																							
ชุดรับส่งสัญญาณวิทยุทางเข้าออก 1 ชุด	12,000 บาท/ชุด	5 ปี	12,000				12,600				13,230				13,892								14,586
กล้องวงจรปิดอินฟราเรด 4 ชุด	4,900 บาท/ชุด	5 ปี	19,600				20,580				21,609				22,689								23,824
เครื่องบันทึกภาพ 4 กล้องวงจรปิด 1 ชุด	14,500 บาท/ชุด	5 ปี	14,500				15,225				15,986				16,786								17,625
สายสัญญาณ 1 ม้วน	2,700 บาท/ม้วน	5 ปี	2,700				2,835				2,977				3,126								3,282
จอมอนิเตอร์ (17 นิ้ว) 1 จอ	3,500 บาท/จอ	5 ปี	3,500				3,675				3,859				4,052								4,254
เครื่องพิมพ์สี 1 เครื่อง	12,000 บาท/เครื่อง	10 ปี	12,000								13,200												145,200
ค่าแรงการติดตั้ง 6 จุด	1,000 บาท/จุด		6,000				6,300				6,615				6,946								7,293.04
รวมต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด			70,300	-	-	-	-	61,215	-	-	-	-	77,476	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216,064
2.5 ระบบคอมพิวเตอร์																							
ฮาร์ดแวร์กับสถาปัตยกรรม 10 ลิตร	4,000 บาท/ลิตร	4 ปี	40,000				41,600				43,264			44,995									48,666
เครื่องสำหรับควบคุมการฉีดพ่นยาใน 1 เครื่อง	10,000 บาท/เครื่อง	4 ปี	10,000				10,400				10,816			11,249									12,167
รวมต้นทุนระบบคอมพิวเตอร์			50,000	-	-	-	52,000	-	-	-	54,080	-	-	56,243	-	-	-	-	-	-	-	-	60,833
2.6 ต้นทุนค่าปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร			250,000																				
รวมต้นทุนค่าที่ปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร			250,000																				
<b>รวมต้นทุนงานระบบและอุปกรณ์อาคาร</b>			<b>773,516</b>	-	-	-	<b>52,000</b>	<b>174,279</b>	-	-	<b>54,080</b>	-	<b>196,193</b>	-	<b>56,243</b>	-	-	<b>192,143</b>	<b>58,493</b>	-	-	-	<b>407,782</b>
<b>รวมต้นทุนทั้งสิ้น</b>			<b>983,516</b>	-	-	-	<b>52,000</b>	<b>174,279</b>	-	-	<b>54,080</b>	-	<b>196,193</b>	-	<b>56,243</b>	-	-	<b>192,143</b>	<b>58,493</b>	-	-	-	<b>407,782</b>









แบบจำลอง 5 โครงการเลี้ยงนกแอ่นแบบสร้างใหม่บนที่ดินเดิม (กู้เงินเพื่อสร้างเฉพาะอาคาร)

รายการ/ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>ต้นทุนคงที่(Fixed Cost)</b>																						
1 ต้นทุนค่าปรับสภาพแวดล้อมดิน																						
1.1 ค่าดิน(55 ตารางวา) เฉพาะพื้นที่ใหม่ ราคาประเมิน 577,500 บาท	10500 บาท/ตารางวา	577,500	0																			
1.2 ค่าปรับที่ดิน			80,000																			
1.3 ค่ารั้วรอบที่ดิน 70 เมตร	2000 บาท/เมตร		140,000																			
<b>รวมต้นทุนค่าปรับและปรับสภาพแวดล้อม</b>			<b>220,000</b>																			
2 ต้นทุนค่าก่อสร้างอาคาร																						
<b>รวมค่าก่อสร้างอาคาร 4 ชั้น ปีที่ 420 ตารางเมตร</b>	<b>63,000บาท/ตารางเมตร</b>		<b>2,646,000</b>																			
3 งบลงทุนอุปกรณ์อาคาร																						
3.1 ไม่มีรั้วสำหรับนกแอ่นไก่ที่ 308 ตารางเมตร																						
ไม่มีขี้ก้นขนาด หน้า 1 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร 880 ฟ่อน	132 บาท/ฟ่อน		20 ปี	116,160																		
ไม่มีขี้ก้นขนาด หน้า 1 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 เมตร 268 ฟ่อน	140 บาท/ฟ่อน		20 ปี	37,520																		
ไม่มีดินถมขนาดฐาน 4x6 นิ้ว 2,816 ซึ้น	26 บาท/ซึ้น		20 ปี	73,216																		
ค่าแรงในการติดตั้ง 308 ตารางเมตร	80 บาท/ตารางเมตร			24,640																		
<b>รวมต้นทุนไม่มีรั้วสำหรับนกแอ่นไก่</b>				<b>251,536</b>																		
3.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น																						
เครื่องรีด/ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง	8,000 บาท/เครื่อง	5 ปี	8,000			8,400				8,820				9,261							9,724	
ตู้เย็นหม้อทอดไร้น้ำมัน 4 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	22,000			23,100				24,255				25,468							26,741	
เครื่องซักผ้าระบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง	5,500 บาท/เครื่อง	5 ปี	11,000			11,550				12,128				12,734							13,371	
ลิฟท์น้ำ 3 ลิ	8,000 บาท/ลิ	20 ปี	24,000																			
ระบบกรองน้ำพลาสติก(PVC) และอุปกรณ์ รวมค่าของวัสดุติดตั้ง		20 ปี	20,000																			
<b>รวมต้นทุนค่าระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น</b>			<b>85,000</b>			<b>43,050</b>				<b>45,203</b>				<b>47,463</b>							<b>49,836</b>	
3.3 ระบบช้อนเลี้ยงและกำจัด																						
เครื่องเลี้ยง /แม่เหล็กฟีดเดอร์ 2 เครื่อง	6,900 บาท/เครื่อง	5 ปี	13,800			14,490				15,215				15,975							16,774	
ถังล้างช้อนอัตโนมัติพร้อมระบบจ่ายน้ำอัตโนมัติ 2 ตัว	5,200 บาท/ตัว	5 ปี	10,400			10,920				11,466				12,039							12,641	
ถังล้างช้อนแบบเข้ามือน้ำตาล 16 ตัว	280 บาท/ตัว	5 ปี	4,480			4,704				4,939				5,186							5,445	
ถังล้างสำหรับก่อนนกกินอาหาร 176 ตัว	110 บาท/ตัว	5 ปี	19,360			20,328				21,344				22,412							23,532	
สายตัดหญ้า 2 ม้วน	2,500 บาท/ม้วน	5 ปี	5,000			5,250				5,513				5,788							6,078	
คานะสดี สีเหลืองขนาดภายใน 1 แฉน	1,000 บาท/แฉน	5 ปี	1,000			1,050				1,103				1,158							1,216	
คานะสดี สีเหลืองขนาดภายนอก 1 แฉน	1,000 บาท/แฉน	5 ปี	1,000			1,050				1,103				1,158							1,216	
ค่าแรงติดตั้ง 194 ชุด	60 บาท/ชุด		11,640			12,222				12,833				13,475							14,148	
<b>รวมต้นทุนค่าระบบช้อนเลี้ยงและกำจัด</b>			<b>66,680</b>			<b>70,014</b>				<b>73,515</b>				<b>77,190</b>							<b>81,020</b>	
3.4 ระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด																						
ตู้รับสัญญาณทีวีวงจรปิดพร้อมสายอากาศ 1 ชุด	12,000 บาท/ชุด	5 ปี	12,000			12,600				13,230				13,892							14,586	
กล้องวงจรปิดอินฟราเรด 4 ชุด	8,900 บาท/ชุด	5 ปี	19,600			20,580				21,609				22,689							23,824	
เครื่องบันทึกภาพ 4 กล้องวงจรปิด 1 ชุด	14,500 บาท/ชุด	5 ปี	14,500			15,225				15,986				16,786							17,625	
สายสัญญาณ 1 ม้วน	2,700 บาท/ม้วน	5 ปี	2,700			2,835				2,977				3,126							3,282	
ขอยอนดีเอส (17 นิ้ว) 1 ชุด	3,500 บาท/ชุด	5 ปี	3,500			3,675				3,859				4,052							4,254	
เครื่องล้างจาน 1 เครื่อง	12,000 บาท/เครื่อง	10 ปี	12,000							13,200											145,200	
ค่าแรงติดตั้ง 6 ชุด	1,000 บาท/ชุด		6,000			6,300				6,615				6,946							7,293.04	
<b>รวมต้นทุนค่าระบบรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด</b>			<b>70,300</b>			<b>61,215</b>				<b>77,676</b>				<b>87,490</b>							<b>216,024</b>	
3.5 ระบบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์																						
ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ 10 ลิต	4,000 บาท/ลิต	4 ปี	40,000			41,600			43,264				44,995		46,794						48,666	
เครื่องซักผ้าระบบอัตโนมัติขนาด 1 เครื่อง	10,000 บาท/เครื่อง	4 ปี	10,000			10,400			10,816				11,249		11,699						12,167	
<b>รวมต้นทุนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์</b>			<b>50,000</b>			<b>52,000</b>			<b>54,080</b>				<b>56,243</b>		<b>58,493</b>						<b>60,833</b>	
3.6 ต้นทุนค่าปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร																						
รวมต้นทุนค่าปรึกษาการออกแบบและวางระบบอุปกรณ์อาคาร						250,000																
<b>รวมต้นทุนการรับทราบและอุปกรณ์อาคาร</b>			<b>773,516</b>			<b>52,000</b>	<b>174,279</b>			<b>54,080</b>			<b>196,193</b>		<b>56,243</b>			<b>192,143</b>	<b>58,493</b>			<b>407,782</b>
<b>รวมต้นทุนค่า</b>			<b>3,693,516</b>			<b>52,000</b>	<b>174,279</b>			<b>54,080</b>			<b>196,193</b>		<b>56,243</b>			<b>192,143</b>	<b>58,493</b>			<b>407,782</b>



ตาราง การคำนวณดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index)

Factor Score = (Zscore*Factor loading)*(% of Variance)																		
หน่วยพื้นที่	องค์ประกอบที่1			องค์ประกอบที่2			องค์ประกอบที่3			องค์ประกอบที่4			องค์ประกอบที่5			ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม(Sensitivity Index)		
	โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง			ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน			ความมั่นคงทางอาชีพ			สิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ			ภาวะความรับผิดชอบต่อครัวเรือน			ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม(Sensitivity Index)		
	(% of Variance)	0.2594			0.1757			0.1649			0.1039			0.0678			0.7717	
	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Sensitivity Scores	Z Score	Ranking 1-8
1	-0.1730	-0.1812	4	0.2081	0.4880	5	0.2283	0.5461	6	-0.1060	-1.1299	2	0.0012	0.0206	5	0.1586	0.1341	5
2	-2.2686	-2.3758	1	0.7143	1.6749	8	0.4035	0.9652	6	0.1013	1.0797	7	-0.0720	-1.2424	2	-1.1215	-0.9485	3
3	-0.5642	-0.5909	3	0.7130	1.6719	8	0.1387	0.3318	5	0.1939	2.0667	8	0.0189	0.3260	5	0.5003	0.4231	5
4	-0.0896	-0.0938	4	0.4681	1.0976	7	0.2191	0.5241	6	-0.0995	-1.0606	2	-0.0628	-1.0836	2	0.4352	0.3681	5
5	-1.2199	-1.2776	2	-0.3011	-0.7060	3	0.5526	1.3219	7	0.1591	1.6958	8	0.0023	0.0396	5	-0.8070	-0.6825	3
6	-0.3890	-0.4074	4	0.3156	0.7400	6	0.1311	0.3136	5	0.0820	0.8740	6	-0.0996	-1.7185	1	0.0401	0.0339	5
7	-1.7725	-1.8563	1	-0.8443	-1.9797	1	-1.5407	-3.6856	1	-0.0612	-0.6524	3	0.0759	1.3094	7	-4.1428	-3.5038	1
8	1.0399	1.0891	7	0.0264	0.0619	5	0.1586	0.3794	5	0.0442	0.4711	5	0.0268	0.4623	5	1.2959	1.0960	7
9	-0.0305	-0.0319	4	0.4015	0.9415	6	0.1190	0.2847	5	0.0007	0.0074	5	-0.0996	-1.7185	1	0.3911	0.3308	5
10	0.1298	0.1360	5	0.3198	0.7499	6	-0.0674	-0.1612	4	-0.0908	-0.9679	3	0.0584	1.0075	7	0.3499	0.2959	5
11	0.4227	0.4427	5	0.1567	0.3675	5	-0.2226	-0.5325	3	-0.0739	-0.7878	3	0.0023	0.0396	5	0.2851	0.2411	5
12	-0.3121	-0.3269	4	-0.2668	-0.6256	3	-0.3204	-0.7665	3	0.1395	1.4868	7	-0.0996	-1.7185	1	-0.8595	-0.7269	3
13	-1.4196	-1.4867	2	-0.1020	-0.2392	4	-0.2037	-0.4873	4	0.0363	0.3869	5	-0.0277	-0.4780	4	-1.7167	-1.4519	2
14	-0.3115	-0.3262	4	-0.4233	-0.9926	3	0.0929	0.2222	5	0.0652	0.6949	6	0.0584	1.0075	7	-0.5184	-0.4384	4
15	-0.8854	-0.9273	3	-0.1615	-0.3787	4	-0.4240	-1.0143	2	-0.0957	-1.0201	2	-0.0518	-0.8938	3	-1.6184	-1.3688	2
16	0.1881	0.1970	5	-0.4326	-1.0144	2	-0.2907	-0.6954	3	-0.0828	-0.8826	3	-0.0996	-1.7185	1	-0.7176	-0.6069	3
17	-0.6622	-0.6935	3	-0.2495	-0.5850	3	-0.3265	-0.7810	3	-0.0980	-1.0446	2	0.0058	0.1000	5	-1.3305	-1.1253	2
18	0.8942	0.9365	6	-0.4490	-1.0528	2	-1.0083	-2.4120	1	0.0564	0.6011	6	0.0827	1.4267	7	-0.4240	-0.3586	4
19	-0.2750	-0.2880	4	-0.4008	-0.9398	3	-0.8163	-1.9527	1	0.1067	1.1372	7	0.0058	0.1000	5	-1.3796	-1.1668	2
20	0.0906	0.0949	5	-0.5351	-1.2547	2	-0.7451	-1.7824	1	0.0784	0.8356	6	-0.0277	-0.4780	4	-1.1390	-0.9633	3
21	-0.8824	-0.9241	3	-0.6602	-1.5480	1	-0.4280	-1.0238	2	0.1662	1.7714	8	0.0650	1.1213	7	-1.7394	-1.4711	2
22	-0.1515	-0.1587	4	-0.5700	-1.3965	2	-0.6472	-1.5482	1	-0.0286	-0.3049	4	0.0094	0.1621	5	-1.3879	-1.1738	2
23	2.7114	2.8396	8	-0.3073	-0.7206	3	0.3965	0.9485	6	0.1024	1.0914	7	0.1712	2.9536	8	3.0743	2.6001	8
24	1.0620	1.1122	7	-0.3920	-0.9192	3	0.2605	0.6231	6	0.1112	1.1852	7	0.0094	0.1621	5	1.0511	0.8890	6
25	1.2769	1.3373	7	-0.3643	-0.8542	3	-0.0321	-0.0768	4	0.1428	1.5220	8	0.0759	1.3094	7	1.0992	0.9297	6
26	0.3298	0.3454	5	-0.2873	-0.6737	3	-0.3904	-0.9339	3	0.0565	0.6022	6	0.0685	1.1817	7	-0.2229	-0.1885	4
27	0.8076	0.8458	6	-0.1594	-0.3738	4	0.0192	0.0459	5	-0.0062	-0.0662	4	0.0094	0.1621	5	0.6707	0.5673	6
28	-0.5130	-0.5372	3	-0.1490	-0.3494	4	-0.3938	-0.9420	3	-0.0588	-0.6268	3	-0.0009	-0.0157	4	-1.1155	-0.9435	3
29	-0.2542	-0.2662	4	-0.0284	-0.0666	4	0.0717	0.1715	5	0.0081	0.0863	5	0.0342	0.5899	6	-0.1686	-0.1426	4
30	0.3544	0.3712	5	-0.1820	-0.4268	4	-0.0811	-0.1940	4	-0.0376	-0.4008	4	-0.0149	-0.2572	4	0.0387	0.0327	5
31	2.9773	3.1181	8	-0.5942	-1.3933	2	-0.3024	-0.7234	3	-0.0571	-0.6087	3	-0.0668	-1.1526	2	1.9568	1.6550	8
32	1.0423	1.0916	7	-0.3127	-0.7332	3	-0.5043	-1.2064	2	-0.0865	-0.9221	3	-0.0118	-0.2037	4	0.1270	0.1074	5
33	0.1280	0.1341	5	-0.1871	-0.4387	4	-0.3694	-0.8837	3	0.0698	0.7439	6	0.1552	2.6776	8	-0.2035	-0.1721	4
34	0.9627	1.0082	7	-0.1499	-0.3515	4	-0.6555	-1.5681	1	0.0537	0.5723	6	-0.0592	-1.0215	2	0.1519	0.1285	5
35	0.1439	0.1507	5	0.0312	0.0732	5	0.1461	0.3495	5	0.0356	0.3794	5	-0.0295	-0.5091	3	0.3274	0.2769	5
36	-0.1679	-0.1758	4	-0.0359	-0.0842	4	0.0006	0.0014	5	0.0114	0.1215	5	-0.0388	-0.6695	3	-0.2306	-0.1950	4
37	-0.1520	-0.1592	4	0.1564	0.3667	5	0.2658	0.6358	6	-0.0119	-0.1269	4	-0.0165	-0.2848	4	0.2419	0.2046	5
38	-1.1321	-1.1856	2	0.3198	0.7499	6	-0.5399	-1.2915	2	-0.1040	-1.1086	2	0.0113	-1.4948	5	-1.4449	-1.2220	2
39	-0.4872	-0.5102	3	0.0135	0.0317	5	-0.6111	-1.4618	2	-0.0720	-0.7675	3	-0.0645	-1.1130	2	-1.2213	-1.0329	2
40	0.2679	0.2806	5	0.1056	0.2476	5	-0.1532	-0.3665	4	0.0972	1.0360	7	0.0558	0.9626	6	0.3733	0.3157	5
41	0.3618	0.3789	5	-0.4835	-1.1337	2	0.1415	0.3385	5	0.0154	0.1641	5	-0.0337	-0.5816	3	0.0013	0.0011	5
42	-1.1714	-1.2268	2	-0.5996	-1.4060	2	0.1714	0.4100	5	-0.0078	-0.0832	4	-0.0709	-1.2234	2	-1.6783	-1.4194	2
43	-1.4373	-1.5052	1	-0.7648	-1.7933	1	0.3048	0.7291	6	-0.0013	-0.0139	4	-0.0687	-1.1854	2	-1.9673	-1.6639	1

ตาราง การคำนวณดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index)

Factor Score = (Zscore*Factor loading)/(% of Variance)																		
หน่วยพื้นที่	องค์ประกอบที่1			องค์ประกอบที่2			องค์ประกอบที่3			องค์ประกอบที่4			องค์ประกอบที่5			ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index)		
	โครงสร้างประชากรและครัวเรือนที่มีส่วนสมาชิกวัยพึ่งพิง			ภาวะทางเศรษฐกิจของประชากรและครัวเรือน			ความมั่นคงทางอาชีพ			สิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ			ภาวะความรับผิดชอบครัวเรือน					
	(% of Variance)	0.2594		0.1757		0.1649		0.1039		0.0678		0.7717						
	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Sensitivity Scores	Z Score	Ranking 1-8
44	-1.0776	-1.1285	2	-0.5520	-1.2943	2	0.7350	1.7582	8	0.2288	2.4387	8	-0.0352	-0.6074	3	-0.7009	-0.5928	3
45	-1.6901	-1.7700	1	-0.6241	-1.4634	2	0.7533	1.8020	8	0.0430	0.4583	5	-0.0323	-0.5574	3	-1.5502	-1.3111	2
46	0.1105	0.1157	5	-0.6957	-1.6313	1	0.5247	1.2552	7	-0.0182	-0.1941	4	0.0667	1.1507	7	-0.0119	-0.0101	4
47	0.9178	0.9612	6	-0.4588	-1.0758	2	-0.1359	-0.3251	4	0.1041	1.1095	7	0.0320	0.5520	6	0.4592	0.3884	5
48	0.0866	0.0907	5	-0.2168	-0.5084	3	0.2024	0.4842	5	0.1996	2.1274	8	0.0625	1.0782	7	0.3343	0.2827	5
49	0.5534	0.5796	6	0.5767	1.3523	7	0.2812	0.6727	6	-0.1147	-1.2226	2	0.0486	0.8384	6	1.3452	1.1377	7
50	-0.6520	-0.6828	3	-0.0363	-0.0851	4	0.0235	0.0562	5	0.0663	0.7066	6	0.0533	0.9195	6	-0.5452	-0.4611	4
51	-1.0193	-1.0675	2	0.5953	1.3959	7	0.6433	1.5389	8	-0.1836	-1.9570	1	0.0023	0.0396	5	0.0379	0.0321	5
52	-0.2586	-0.2708	4	0.8232	1.9303	8	-0.0198	-0.0474	4	-0.1794	-1.9123	1	-0.0996	-1.7185	1	0.2659	0.2249	5
53	-1.1338	-1.1874	2	0.4023	0.9433	6	-0.1017	-0.2433	4	0.2467	2.6295	8	-0.0966	-1.7185	1	-0.6861	-0.5803	3
54	0.9111	0.9542	6	-0.4321	-1.0132	2	-0.0341	-0.0816	4	0.0100	1.0165	5	0.0152	0.2621	5	0.4701	0.3976	5
55	0.1421	0.1488	5	-0.4567	-1.0709	2	0.2228	0.5330	6	-0.0360	-0.3838	4	-0.0118	-0.2037	4	-0.1395	-0.1180	4
56	0.7655	0.8017	6	-0.1784	-0.4183	4	-0.6669	-1.5953	1	-0.1618	-1.7247	1	0.0320	0.5520	6	-0.2097	-0.1774	4
57	-0.5735	-0.6006	3	-0.2910	-0.6823	3	0.0621	0.1485	5	-0.1838	-1.9592	1	0.0320	0.5520	6	-0.9542	-0.8070	3
58	2.0223	2.1179	8	0.1530	0.3588	5	0.1755	0.4198	5	-0.0829	-0.8837	3	-0.0009	-0.0157	4	2.2671	1.9174	8
59	1.9259	2.0170	8	0.4815	1.1291	7	0.3823	0.9145	6	-0.0597	-0.6364	3	-0.0067	-0.1157	4	2.7233	2.3033	8
60	0.0508	0.0532	5	0.4660	1.0927	7	0.5476	1.3099	7	0.0180	1.1918	5	-0.0094	-0.1623	4	1.0729	0.9074	6
61	0.1562	0.1636	5	0.7239	1.6974	8	0.6284	1.5032	8	0.0633	0.6746	6	0.0533	0.9195	6	1.6251	1.3745	7
62	0.3592	0.3762	5	-0.0170	-0.0399	4	-0.0230	-0.0550	4	-0.0723	-0.7707	3	-0.0225	-0.3883	4	0.2244	0.1898	5
63	-0.7280	-0.7624	3	0.3292	0.7719	6	0.1412	0.3378	5	0.0345	0.3677	5	-0.0570	-0.9836	3	-0.2801	-0.2369	4
64	0.5486	0.5746	6	0.4454	1.0444	7	0.5132	1.2276	7	-0.0300	-0.3198	4	-0.0524	-0.9042	3	1.4249	1.2051	7
65	0.0578	0.0605	5	0.6433	1.5084	8	0.3831	0.9164	6	0.0978	1.0424	7	0.0508	0.8763	6	1.2328	1.0427	7
66	0.5081	0.5321	6	0.8160	1.9134	8	0.3742	0.8951	6	-0.0216	-0.2303	4	0.0378	0.6521	6	1.7146	1.4501	7
67	0.0675	0.0707	5	0.7295	1.7106	8	0.6114	1.4625	7	-0.0211	-0.2250	4	-0.0544	-0.9387	3	1.3329	1.1273	7
68	-0.7253	-0.7596	3	0.7851	1.8409	8	0.2393	0.5724	6	0.0154	1.1641	5	-0.0009	-0.0157	4	0.3136	0.2652	5
69	0.8355	0.8750	6	-0.0949	-0.2225	4	0.3897	0.9322	6	0.0578	0.6160	6	-0.0277	-0.4780	4	1.1604	0.9814	6
70	-0.4711	-0.4934	4	0.4434	1.0397	7	0.1639	0.3921	5	-0.0871	-0.9284	3	0.0415	0.7159	6	0.0905	0.0765	5
71	0.8242	0.8632	6	0.1342	0.3147	5	0.0923	0.2208	5	-0.0679	-0.7238	3	0.0034	0.0585	5	0.9862	0.8341	6
72	-1.1208	-1.1738	2	-0.3553	-0.8331	3	-0.5560	-1.3300	2	-0.0549	-0.5852	3	-0.0067	-0.1157	4	-2.0937	-1.7708	1
73	-0.1681	-0.1760	4	0.2616	0.6134	6	0.1066	0.2550	5	-0.0404	-0.4307	4	-0.0102	-0.1761	4	0.1495	0.1264	5
74	-0.2540	-0.2660	4	-0.1928	-0.4521	4	0.1250	0.2990	5	-0.0019	-0.0203	4	0.0440	0.7590	6	-0.2798	-0.2366	4
75	-0.7403	-0.7753	3	0.1037	0.2432	5	-0.0085	-0.0203	4	-0.0231	-0.2463	4	0.0366	0.6314	6	-0.5342	-0.5342	3
76	1.0080	1.0557	7	0.0683	0.1602	5	-0.4299	-1.0284	2	-0.1695	-1.8067	1	-0.0309	-0.5332	3	0.4461	0.3773	5
77	0.4951	0.5185	6	0.0105	0.0246	5	-0.2575	-0.6160	3	0.0120	0.1278	5	0.0584	1.0075	7	0.3185	0.2694	5
78	2.1001	2.1994	8	0.2651	0.6216	6	-0.2972	-0.7110	3	-0.0788	-0.8400	3	0.1021	1.7614	8	2.0913	1.7687	8
79	0.7700	0.8064	6	0.5198	1.2189	7	0.1683	0.4026	5	-0.0312	-0.3326	4	0.0810	1.3974	7	1.5079	1.2753	7
80	0.9909	1.0378	7	0.3598	0.8437	6	-0.0440	-0.1053	4	-0.1003	-1.0691	2	0.0759	1.3094	7	1.2823	1.0845	7
81	-0.3103	-0.3250	4	0.0577	0.1353	5	0.0075	0.0179	5	-0.0350	-0.3731	4	-0.0502	-0.8662	3	-0.3303	-0.2794	4
82	-0.4885	-0.5116	3	0.1093	0.2563	5	-0.0735	-0.1758	4	0.0044	0.0468	5	-0.0337	-0.5816	3	-0.4822	-0.4078	4
83	-0.6613	-0.6926	3	0.4579	1.0737	7	0.2229	0.5332	6	-0.1028	-1.0958	2	0.0320	0.5520	6	-0.0512	-0.0433	4
84	-0.5420	-0.5676	3	0.6211	1.4564	7	0.8432	2.0170	8	0.0500	0.5329	6	-0.0067	-0.1157	4	0.9655	0.8166	6
85	-0.8684	-0.9095	3	-0.0051	-0.0119	4	0.2048	0.4899	5	0.0252	0.2685	5	-0.0996	-1.7185	1	-0.7431	-0.6285	3
86	-1.1942	-1.2507	2	-0.3327	-0.7801	3	0.1318	0.3153	5	-0.0727	-0.7750	3	-0.0996	-1.7185	1	-1.5674	-1.3257	2

ตาราง การคำนวณดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (Exposure Index)

Factor Score = (Zscore*Factor loading)*(% of Variance)												
หน่วยพื้นที่	องค์ประกอบที่1			องค์ประกอบที่2			องค์ประกอบที่3			ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย(Exposure Index)		
	ความสามารถในการระบายนํ้าตา			ระดับความรุนแรงและความสูงของนํ้าท่วม			ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่เป็นอุปสรรคในการอพยพหนีน้ำท่วม					
	(% of Variance)	0.2693			0.2658			0.1883			0.7326	
	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Exposure Scores	Z Score	Ranking 1-8
	องค์ประกอบที่1	องค์ประกอบที่1	องค์ประกอบที่1	องค์ประกอบที่2	องค์ประกอบที่2	องค์ประกอบที่2	องค์ประกอบที่3	องค์ประกอบที่3	องค์ประกอบที่3		Exposure scores	Exposure scores
1	-0.1117	-0.2389	4	0.4693	1.0810	7	0.1965	0.7424	6	0.5541	0.6237	6
2	0.3594	0.7687	6	0.3860	0.8891	6	0.0580	0.2192	5	0.8034	0.9043	6
3	-0.0423	-0.0905	4	0.2885	0.6645	6	0.0219	0.0828	5	0.2681	0.3018	5
4	-0.3840	-0.8213	3	-0.0800	-0.1843	4	-0.1623	-0.6132	3	-0.6263	-0.7049	3
5	-0.1745	-0.3732	4	0.1959	0.4512	5	0.3425	1.2941	7	0.3639	0.4096	5
6	-0.0734	-0.1570	4	-0.1663	-0.3831	4	0.5043	1.9054	8	0.2645	0.2977	5
7	-0.8917	-1.9072	1	-0.9464	-2.1799	1	-0.1826	-0.6899	3	-2.0207	-2.2744	1
8	0.2249	0.4810	5	-0.5274	-1.2148	2	-0.0904	-0.3415	4	-0.3928	-0.4421	4
9	0.4054	0.8671	6	0.4208	0.9693	6	-0.0820	-0.3098	4	0.7442	0.8376	6
10	-0.0931	-0.1991	4	0.4125	0.9501	6	0.1016	0.3839	5	0.4209	0.4738	5
11	-0.1704	-0.3645	4	0.3216	0.7408	6	-0.1105	-0.4175	4	0.0407	0.0458	5
12	-0.2853	-0.6102	3	-0.5631	-1.2970	2	0.0197	0.0744	5	-0.8286	-0.9326	3
13	-0.1190	-0.2545	4	-0.7887	-1.8167	1	-0.0687	-0.2596	4	-0.9764	-1.0990	2
14	-0.0806	-0.1724	4	-0.5845	-1.3463	2	-0.2364	-0.8932	3	-0.9015	-1.0147	2
15	-0.4238	-0.9064	3	-0.6677	-1.5380	1	-0.5045	-1.9061	1	-1.5960	-1.7964	1
16	-0.4253	-0.9096	3	-0.1505	-0.3467	4	-0.0950	-0.3589	4	-0.6708	-0.7550	3
17	-0.1962	-0.4196	4	-1.0454	-2.4080	1	-0.3647	-1.3779	2	-1.6063	-1.8080	1
18	-0.3517	-0.7522	3	-0.7846	-1.8072	1	0.2341	0.8845	6	-0.9022	-1.0155	2
19	-0.6904	-1.4766	2	-0.3464	-0.7979	3	-0.2678	-1.0118	2	-1.3047	-1.4685	2
20	0.0371	0.0794	5	-0.2319	-0.5342	3	0.1932	0.7300	6	-0.0016	-0.0018	4
21	-0.0310	-0.0663	4	-0.4568	-1.0522	2	-0.0233	-0.0880	4	-0.5110	-0.5752	3
22	-0.0285	-0.0610	4	-0.4787	-1.1026	2	-0.2364	-0.8932	3	-0.7436	-0.8370	3
23	0.1191	0.2547	5	0.8057	1.8558	8	-0.5045	-1.9061	1	0.4203	0.4731	5
24	-0.5974	-1.2777	2	0.5531	1.2740	7	0.0934	0.3529	5	0.0492	0.0554	5
25	-0.2829	-0.6051	3	0.4303	0.9911	6	-0.0633	-0.2392	4	0.0840	0.0946	5
26	-0.4211	-0.9007	3	-0.4493	-1.0349	2	0.1425	0.5384	6	-0.7280	-0.8194	3
27	0.0778	0.1664	5	0.0901	0.2075	5	-0.2364	-0.8932	3	-0.0684	-0.0770	4
28	0.0643	0.1375	5	-0.2472	-0.5694	3	-0.3622	-1.3685	2	-0.5451	-0.6135	3
29	-0.0238	-0.0509	4	-0.4355	-1.0031	2	0.0222	0.0839	5	-0.4371	-0.4920	4
30	0.0013	0.0028	5	-0.1525	-0.3513	4	0.2061	0.7787	6	0.0549	0.0618	5
31	0.1446	0.3093	5	0.4561	1.0506	7	-0.1440	-0.5441	3	0.4566	0.5139	6
32	-0.5479	-1.1719	2	0.0183	0.0422	5	0.1865	0.7047	6	-0.3430	-0.3861	4
33	0.1709	0.3655	5	-0.2672	-0.6155	3	-0.3647	-1.3779	2	-0.4610	-0.5189	3
34	0.1502	0.3213	5	-0.1998	-0.4602	4	-0.3226	-1.2188	2	-0.3722	-0.4189	4
35	0.3665	0.7839	6	0.0768	0.1769	5	0.1496	0.5652	6	0.5929	0.6674	6
36	-0.0552	-0.1181	4	0.0366	0.0843	5	-0.3721	-1.4059	2	-0.3907	-0.4398	4
37	-0.2227	-0.4763	4	0.0682	0.1571	5	0.0250	0.0945	5	-0.1295	-0.1458	4
38	-0.1564	-0.3345	4	-0.2684	-0.6182	3	-0.1102	-0.4164	4	-0.5351	-0.6023	3
39	-0.7699	-1.6467	1	-0.2319	-0.5342	3	-0.0618	-0.2335	4	-1.0637	-1.1973	2
40	0.7128	1.5245	8	0.3216	0.7408	6	0.2155	0.8142	6	1.2499	1.4068	7
41	0.0158	0.0338	5	-0.2986	-0.6878	3	0.0229	0.0865	5	-0.2599	-0.2925	4
42	0.6137	1.3126	7	0.0412	0.0949	5	0.1944	0.7345	6	0.8493	0.9559	6
43	0.6665	1.4255	7	-0.3647	-0.8400	3	0.3454	1.3050	7	0.6472	0.7285	6

ตาราง การคำนวณดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (Exposure Index)

Factor Score = (Zscore*Factor loading)*(% of Variance)												
หน่วยพื้นที่	องค์ประกอบที่1			องค์ประกอบที่2			องค์ประกอบที่3			ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย(Exposure Index)		
	ความสามารถในการขายน้ำตาล			ระดับความรุนแรงและความสูงของน้ำท่วม			ลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัยและพื้นที่เป็นอุปสรรคในการอพยพหนีน้ำท่วม					
	(% of Variance)	0.2693			0.2658			0.1883			0.7326	
	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Factor Score	Z Score	Ranking 1-8	Exposure Scores	Z Score	Ranking 1-8
	องค์ประกอบที่1	องค์ประกอบที่1	องค์ประกอบที่1	องค์ประกอบที่2	องค์ประกอบที่2	องค์ประกอบที่2	องค์ประกอบที่3	องค์ประกอบที่3	องค์ประกอบที่3			
44	0.0542	0.1159	5	-0.4308	-0.9923	3	0.2604	0.9839	6	-0.1162	-0.1308	4
45	0.4277	0.9148	6	-0.3729	-0.8589	3	0.0623	0.2354	5	0.1171	0.1318	5
46	-0.1290	-0.2759	4	0.1231	0.2835	5	0.0796	0.3008	5	0.0736	0.0829	5
47	-0.2173	-0.4648	4	0.0349	0.0804	5	-0.1365	-0.5157	3	-0.3189	-0.3589	4
48	-0.0486	-0.1040	4	-0.0677	-0.1559	4	-0.1736	-0.6559	3	-0.2899	-0.3263	4
49	0.9333	1.9961	8	0.3216	0.7408	6	0.6018	2.2738	8	1.8567	2.0898	8
50	-0.2511	-0.5371	3	-0.0885	-0.2039	4	-0.0765	-0.2890	4	-0.4162	-0.4685	4
51	0.0915	0.1957	5	-0.0157	-0.0362	4	0.4709	1.7792	8	0.5467	0.6154	6
52	0.0326	0.0697	5	-0.0045	-0.0104	4	-0.1695	-0.6404	3	-0.1414	-0.1592	4
53	-0.9383	-2.0068	1	0.0901	0.2075	5	-0.3672	-1.3874	2	-1.2155	-1.3681	2
54	-0.0971	-0.2077	4	0.2333	0.5374	6	-0.2623	-0.9910	3	-0.1261	-0.1419	4
55	-0.0512	-0.1095	4	0.1397	0.3218	5	0.0208	0.0786	5	0.1093	0.1230	5
56	-0.5424	-1.1601	2	0.1231	0.2835	5	-0.4616	-1.7440	1	-0.8809	-0.9915	3
57	-0.5147	-1.1008	2	-0.1414	-0.3257	4	-0.2162	-0.8168	3	-0.8724	-0.9819	3
58	0.4987	1.0666	7	0.7647	1.7614	8	-0.6189	-2.3383	1	0.6445	0.7254	6
59	0.9815	2.0992	8	0.5971	1.3753	7	0.4466	1.6874	8	2.0252	2.2795	8
60	0.0271	0.0580	5	0.2109	0.4858	5	0.4426	1.6723	8	0.6806	0.7661	6
61	0.5295	1.1325	7	0.6589	1.5177	8	0.4055	1.5321	8	1.5939	1.7940	8
62	0.1808	0.3867	5	-0.2306	-0.5312	3	0.1710	0.6461	6	0.1212	0.1364	5
63	0.4876	1.0429	7	-0.5845	-1.3463	2	0.1135	0.4288	5	0.0166	0.0187	5
64	0.0688	0.1472	5	0.0871	0.2006	5	0.2231	0.8429	6	0.3790	0.4266	5
65	0.7547	1.6142	8	0.8365	1.9268	8	0.1091	0.4122	5	1.7003	1.9138	8
66	0.6370	1.3624	7	0.5696	1.3120	7	0.1834	0.6929	6	1.3900	1.5645	8
67	0.4700	1.0052	7	0.5772	1.3295	7	0.0171	0.0646	5	1.0643	1.1979	7
68	-0.3951	-0.8450	3	-0.1614	-0.3718	4	0.0254	0.0960	5	-0.5310	-0.5977	3
69	0.3532	0.7554	6	0.5696	1.3120	7	0.1079	0.4077	5	1.0307	1.1601	7
70	0.1328	0.2840	5	-0.3143	-0.7240	3	0.4857	1.8351	8	0.3042	0.3424	5
71	1.2467	2.6664	8	1.0162	2.3407	8	0.6647	2.5114	8	2.9276	3.2952	8
72	-0.9698	-2.0742	1	-0.5274	-1.2148	2	-0.1952	-0.7375	3	-1.6924	-1.9049	1
73	-0.0200	-0.0428	4	-0.4431	-1.0206	2	-0.2089	-0.7893	3	-0.6719	-0.7563	3
74	-0.1095	-0.2342	4	-0.2223	-0.5120	3	-0.0554	-0.2093	4	-0.3872	-0.4358	4
75	-0.4288	-0.9171	3	-0.2549	-0.5871	3	-0.0798	-0.3015	4	-0.7634	-0.8593	3
76	0.3568	0.7631	6	0.7019	1.6167	8	-0.0557	-0.2104	4	1.0029	1.1288	7
77	0.3445	0.7368	6	0.0901	0.2075	5	-0.2993	-1.1308	2	0.1353	0.1523	5
78	0.5357	1.1458	7	0.3855	0.8880	6	0.0640	0.2418	5	0.9852	1.1089	7
79	1.0414	2.2273	8	0.5953	1.3712	7	-0.5045	-1.9061	1	1.1322	1.2744	7
80	0.7949	1.7001	8	0.3722	0.8573	6	0.0623	0.2354	5	1.2295	1.3839	7
81	-0.8235	-1.7613	1	-0.0356	-0.0820	4	0.0178	0.0673	5	-0.8413	-0.9469	3
82	-0.5767	-1.2334	2	-0.0092	-0.0212	4	0.2588	0.9778	6	-0.3271	-0.3682	4
83	-0.8090	-1.7303	1	-0.1747	-0.4024	4	-0.1781	0.6729	6	-0.8056	-0.9068	3
84	0.1947	0.4164	5	0.5971	1.3753	7	0.1235	0.4666	5	0.9154	1.0303	7
85	-0.6258	-1.3385	2	-0.1338	-0.3082	4	0.1167	0.4409	5	-0.6428	-0.7235	3
86	-0.1079	-0.2308	4	-0.1414	-0.3257	4	-0.1407	-0.5316	3	-0.3900	-0.4390	4



ตาราง การคำนวณโอกาสผลกระทบต่อภัยอันตรายเชิงพื้นที่จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม

หน่วยพื้นที่	ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (Exposure Index)			ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index)			ดัชนีโอกาสผลกระทบจากภัยพิบัติ (Potential Impact Index)		
	Exposure Scores	Z Score	Ranking 1-8	Sensitivity Scores	Z Score	Ranking 1-8	Potential Impac Scores (Z_Exposure+Z_Sensitivity)	Potential Impac Scores	Ranking 1-8
	Exposure scores	Exposure scores	Exposure scores	Sensitivity scores	Sensitivity scores	Z_Sensitivity scores	Z_Exposure+Z_Sensitivity	Z_Potential Impact Scores	Z_Potential Impact Scores
1	0.5541	0.6237	6	0.1586	0.13414	5	0.7578	0.4149	5
2	0.8034	0.9043	6	-1.1215	-0.94852	3	-0.0442	-0.0242	4
3	0.2681	0.3018	5	0.5003	0.42314	5	0.7249	0.3969	5
4	-0.6263	-0.7049	3	0.4352	0.36808	5	-0.3369	-0.1845	4
5	0.3639	0.4096	5	-0.8070	-0.68253	3	-0.2729	-0.1494	4
6	0.2645	0.2977	5	0.0401	0.03392	5	0.3316	0.1816	5
7	-2.0207	-2.2744	1	-4.1428	-3.50382	1	-5.7782	-3.1639	1
8	-0.3928	-0.4421	4	1.2959	1.09602	7	0.6539	0.3581	5
9	0.7442	0.8376	6	0.3911	0.33078	5	1.1684	0.6398	6
10	0.4209	0.4738	5	0.3499	0.29593	5	0.7697	0.4215	5
11	0.0407	0.0458	5	0.2851	0.24113	5	0.2869	0.1571	5
12	-0.8286	-0.9326	3	-0.8595	-0.72693	3	-1.6596	-0.9087	3
13	-0.9764	-1.0990	2	-1.7167	-1.45192	2	-2.5509	-1.3968	2
14	-0.9015	-1.0147	2	-0.5184	-0.43844	4	-1.4531	-0.7957	3
15	-1.5960	-1.7964	1	-1.6184	-1.36878	2	-3.1652	-1.7351	1
16	-0.6708	-0.7550	3	-0.7176	-0.60692	3	-1.3619	-0.7457	3
17	-1.6063	-1.8080	1	-1.3305	-1.12528	2	-2.9333	-1.6062	1
18	-0.9022	-1.0155	2	-0.4240	-0.3586	4	-1.3741	-0.7524	3
19	-1.3047	-1.4685	2	-1.3796	-1.16681	2	-2.6353	-1.4430	2
20	-0.0016	-0.0018	4	-1.1390	-0.96332	3	-0.9651	-0.5285	3
21	-0.5110	-0.5752	3	-1.7394	-1.47112	2	-2.0463	-1.1205	2
22	-0.7436	-0.8370	3	-1.3879	-1.17383	2	-2.0108	-1.1010	2
23	0.4203	0.4731	5	3.0743	2.60012	8	3.0732	1.6828	8
24	0.0492	0.0554	5	1.0511	0.88898	6	0.9444	0.5171	6
25	0.0840	0.0946	5	1.0992	0.92966	6	1.0242	0.5608	6
26	-0.7280	-0.8194	3	-0.2229	-0.18852	4	-1.0079	-0.5519	3
27	-0.0684	-0.0770	4	0.6707	0.56725	6	0.4903	0.2685	5
28	-0.5451	-0.6135	3	-1.1155	-0.94345	3	-1.5570	-0.8525	3
29	-0.4371	-0.4920	4	-0.1686	-0.14259	4	-0.6346	-0.3475	4
30	0.0549	0.0618	5	0.0387	0.03273	5	0.0945	0.0518	5
31	0.4566	0.5139	6	1.9568	1.65499	8	2.1689	1.1876	7
32	-0.3430	-0.3861	4	0.1270	0.10741	5	-0.2787	-0.1526	4
33	-0.4610	-0.5189	3	-0.2035	-0.17211	4	-0.6910	-0.3784	4
34	-0.3722	-0.4189	4	0.1519	0.12847	5	-0.2905	-0.1591	4
35	0.5929	0.6674	6	0.3274	0.2769	5	0.9443	0.5171	6
36	-0.3907	-0.4398	4	-0.2306	-0.19503	4	-0.6348	-0.3476	4
37	-0.1295	-0.1458	4	0.2419	0.20459	5	0.0588	0.0322	5
38	-0.5351	-0.6023	3	-1.4449	-1.22204	2	-1.8243	-0.9989	3
39	-1.0637	-1.1973	2	-1.2213	-1.03293	2	-2.2302	-1.2212	2
40	1.2499	1.4068	7	0.3733	0.31572	5	1.7226	0.9432	6
41	-0.2599	-0.2925	4	0.0013	0.0011	5	-0.2914	-0.1596	4
42	0.8493	0.9559	6	-1.6783	-1.41944	2	-0.4635	-0.2538	4
43	0.6472	0.7285	6	-1.9673	-1.66386	1	-0.9354	-0.5122	3

ตาราง การคำนวณโอกาสผลกระทบต่อภัยอันตรายเชิงพื้นที่จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับภัยอันตรายและความอ่อนแอทางเศรษฐกิจ-สังคม

หน่วยพื้นที่	ดัชนีการเปิดรับภัยอันตราย (Exposure Index)			ดัชนีความอ่อนแอทางเศรษฐกิจและสังคม (Sensitivity Index)			ดัชนีโอกาสกระทบจากภัยพิบัติ (Potential Impact Index)		
	Exposure Scores	Z Score	Ranking 1-8	Sensitivity Scores	Z Score	Ranking 1-8	Potential Impac Scores (Z_ Exposure+Z_ Sensitivity)	Z Score	Ranking 1-8
44	-0.1162	-0.1308	4	-0.7009	-0.59279	3	-0.7236	-0.3962	4
45	0.1171	0.1318	5	-1.5502	-1.3111	2	-1.1793	-0.6457	3
46	0.0736	0.0829	5	-0.0119	-0.01006	4	0.0728	0.0399	5
47	-0.3189	-0.3589	4	0.4592	0.38837	5	0.0294	0.0161	5
48	-0.2899	-0.3263	4	0.3343	0.28274	5	-0.0436	-0.0239	4
49	1.8567	2.0898	8	1.3452	1.13772	7	3.2276	1.7673	8
50	-0.4162	-0.4685	4	-0.5452	-0.46111	4	-0.9296	-0.5090	3
51	0.5467	0.6154	6	0.0379	0.03206	5	0.6474	0.3545	5
52	-0.1414	-0.1592	4	0.2659	0.22489	5	0.0657	0.0360	5
53	-1.2155	-1.3681	2	-0.6861	-0.58028	3	-1.9484	-1.0669	2
54	-0.1261	-0.1419	4	0.4701	0.39759	5	0.2557	0.1400	5
55	0.1093	0.1230	5	-0.1395	-0.11798	4	0.0051	0.0028	5
56	-0.8809	-0.9915	3	-0.2097	-0.17736	4	-1.1689	-0.6400	3
57	-0.8724	-0.9819	3	-0.9542	-0.80702	3	-1.7890	-0.9796	3
58	0.6445	0.7254	6	2.2671	1.91743	8	2.6429	1.4471	7
59	2.0252	2.2795	8	2.7233	2.30326	8	4.5827	2.5093	8
60	0.6806	0.7661	6	1.0729	0.90742	6	1.6735	0.9163	6
61	1.5939	1.7940	8	1.6251	1.37445	7	3.1685	1.7349	8
62	0.1212	0.1364	5	0.2244	0.18979	5	0.3262	0.1786	5
63	0.0166	0.0187	5	-0.2801	-0.2369	4	-0.2182	-0.1195	4
64	0.3790	0.4266	5	1.4249	1.20513	7	1.6317	0.8935	6
65	1.7003	1.9138	8	1.2328	1.04266	7	2.9565	1.6189	8
66	1.3900	1.5645	8	1.7146	1.45014	7	3.0147	1.6507	8
67	1.0643	1.1979	7	1.3329	1.12732	7	2.3253	1.2732	7
68	-0.5310	-0.5977	3	0.3136	0.26523	5	-0.3324	-0.1820	4
69	1.0307	1.1601	7	1.1604	0.98142	6	2.1415	1.1726	7
70	0.3042	0.3424	5	0.0905	0.07654	5	0.4189	0.2294	5
71	2.9276	3.2952	8	0.9862	0.83409	6	4.1293	2.2610	8
72	-1.6924	-1.9049	1	-2.0937	-1.77077	1	-3.6757	-2.0127	1
73	-0.6719	-0.7563	3	0.1495	0.12644	5	-0.6298	-0.3449	4
74	-0.3872	-0.4358	4	-0.2798	-0.23664	4	-0.6725	-0.3682	4
75	-0.7634	-0.8593	3	-0.6316	-0.53418	3	-1.3934	-0.7630	3
76	1.0029	1.1288	7	0.4461	0.3773	5	1.5061	0.8247	6
77	0.1353	0.1523	5	0.3185	0.26938	5	0.4217	0.2309	5
78	0.9852	1.1089	7	2.0913	1.76874	8	2.8776	1.5757	8
79	1.1322	1.2744	7	1.5079	1.27532	7	2.5497	1.3961	7
80	1.2295	1.3839	7	1.2823	1.08452	7	2.4684	1.3516	7
81	-0.8413	-0.9469	3	-0.3303	-0.27935	4	-1.2263	-0.6715	3
82	-0.3271	-0.3682	4	-0.4822	-0.40783	4	-0.7760	-0.4249	4
83	-0.8056	-0.9068	3	-0.0512	-0.0433	4	-0.9501	-0.5202	3
84	0.9154	1.0303	7	0.9655	0.81658	6	1.8469	1.0113	7
85	-0.6428	-0.7235	3	-0.7431	-0.62848	3	-1.3520	-0.7403	3
86	-0.3900	-0.4390	4	-1.5674	-1.32565	2	-1.7646	-0.9662	3



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	รวินทร์ ถิ่นนคร
วัน เดือน ปี เกิด	15 มิถุนายน 2523
สถานที่เกิด	นครศรีธรรมราช
วุฒิการศึกษา	เคหพัฒนาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	8/3 ถนนชลวิถี ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

- Adger, W. N. (1999). Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam. *World development*, 27(2), 249-269.
- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in human geography*, 24(3), 347-364.
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 268-281.
- Adger, W. N. (2010). Social capital, collective action, and adaptation to climate change. ใน *Der klimawandel* (pp. 327-345): Springer.
- Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S., Adger, W., . . . Bentham, G. 2004: New indicators of vulnerability and adaptive capacity.
- Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R., & Rockström, J. (2005). Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 309(5737), 1036-1039.
- Alberti, M., & Marzluff, J. M. (2004). Ecological resilience in urban ecosystems: linking urban patterns to human and ecological functions. *Urban ecosystems*, 7(3), 241-265.
- Alberti, M., Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C., & Zumbunnen, C. (2003). Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, 53(12), 1169-1179.
- Alexander, D. E. (2002). *Principles of emergency planning and management*: Oxford University Press on Demand.
- Armas, I., & Gavris, A. (2013). Social vulnerability assessment using spatial multi-criteria analysis (SEVI model) and the Social Vulnerability Index (SoVI model)-a case study for Bucharest, Romania. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(6), 1481.
- Armitage, D., & Johnson, D. (2006). Can resilience be reconciled with globalization and the increasingly complex conditions of resource degradation in Asian coastal regions?
- Baud, I., & Hordijk, M. (2009). *Dealing with risks in urban governance: What can we learn from 'resilience thinking'*. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ 4th International Conference of the International Forum on Urbanism 'The New Urban Question-

- Urbanism beyond Neo-Liberalism', Amsterdam and Delft University of Technology (TU Delft), Zuiderkerk.
- Beauregard, R. A. (1993). Representing urban decline: postwar cities as narrative objects. *Urban Affairs Quarterly*, 29(2), 187-202.
- Beauregard, R. A. (2009). Urban population loss in historical perspective: United States, 1820–2000. *Environment and Planning A*, 41(3), 514-528.
- Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Natural hazards*, 41(2), 283-295.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2008). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*: Cambridge University Press.
- Berman, R., Quinn, C., & Paavola, J. (2012). The role of institutions in the transformation of coping capacity to sustainable adaptive capacity. *Environmental Development*, 2, 86-100.
- Berry, B. J. (1980). Urbanization and counterurbanization in the United States. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 451(1), 13-20.
- Birkmann, J. (2006). Indicators and criteria for measuring vulnerability: Theoretical bases and requirements. *Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies*, 55-77.
- Birkmann, J. (2006). Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions. *Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies*, 1, 7-54.
- Birkmann, J., & Birkmann, J. (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies*.
- Birkmann, J., & Wisner, B. (2006). *Measuring the unmeasurable: the challenge of vulnerability*: UNU-EHS.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (2014). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*: Routledge.
- Bohle, H. G., Downing, T. E., & Watts, M. J. (1994). Climate change and social vulnerability: toward a sociology and geography of food insecurity. *Global environmental change*, 4(1), 37-48.

- Bollin, C., Cárdenas, C., Hahn, H., & Vatsa, K. S. (2003). *Disaster risk management by communities and local governments*. Retrieved from
- Brondizio, E. S., Ostrom, E., & Young, O. R. (2009). Connectivity and the governance of multilevel social-ecological systems: The role of social capital. *Annual review of environment and resources*, 34, 253-278.
- Burton, C., & Cutter, S. L. (2008). Levee failures and social vulnerability in the Sacramento-San Joaquin Delta area, California. *Natural hazards review*, 9(3), 136-149.
- Burton, I. (1993). *The environment as hazard*: Guilford Press.
- Callister, W. D. (2000). *Fundamentals of materials science and engineering* (Vol. 471660817): Wiley London, UK:.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2013). *Fundamentals of materials science and engineering* (Vol. 21): Wiley New York.
- Cardona, O. D. (2004). The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management. *Mapping vulnerability: Disasters, development and people*, 17.
- Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems*, 4(8), 765-781.
- Connolly, C. (2016). *A Landscape Political Ecology of "Swiftlet Farming" in Malaysian Cities*. Doctoral thesis). University of Manchester, UK. Retrieved from <https://www.escholar.manchester.ac.uk/uk-ac-man-scw:301093>,
- Crawford, S. E., & Ostrom, E. (1995). A grammar of institutions. *American Political Science Review*, 89(03), 582-600.
- Cutter, S. L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in human geography*, 20(4), 529-539.
- Cutter, S. L. (2006). The science of vulnerability and vulnerability of science. *Hazards, vulnerability, and environmental justice*, 133-150.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, 18(4), 598-606.

- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social science quarterly*, *84*(2), 242-261.
- Cutter, S. L., & Emrich, C. T. (2006). Moral hazard, social catastrophe: The changing face of vulnerability along the hurricane coasts. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, *604*(1), 102-112.
- Cutter, S. L., Emrich, C. T., Webb, J. J., & Morath, D. (2009). Social vulnerability to climate variability hazards: A review of the literature. *Final Report to Oxfam America*, *5*, 1-44.
- Cutter, S. L., & Finch, C. (2008). Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. *Proceedings of the national academy of sciences*, *105*(7), 2301-2306.
- Cutter, S. L., Mitchell, J. T., & Scott, M. S. (2000). Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina. *Annals of the association of American Geographers*, *90*(4), 713-737.
- Davidson, R. A., & Shah, H. C. (1997). *An urban earthquake disaster risk index*: John A. Blume Earthquake Engineering Center Stanford University.
- De León, V., & Carlos, J. (2006). *Vulnerability: a conceptual and methodological review*: UNU-EHS.
- Eakin, H., & Luers, A. L. (2006). Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, *31*, 365-394.
- Engle, N. L. (2011). Adaptive capacity and its assessment. *Global environmental change*, *21*(2), 647-656.
- Eraydin, A. (2013). "Resilience Thinking" for Planning. In *Resilience thinking in urban planning* (pp. 17-37): Springer.
- Ernstson, H., Van der Leeuw, S. E., Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., & Elmqvist, T. (2010). Urban transitions: on urban resilience and human-dominated ecosystems. *Ambio*, *39*(8), 531-545.
- Fankhauser, S., Smith, J. B., & Tol, R. S. (1999). Weathering climate change: some simple rules to guide adaptation decisions. *Ecological economics*, *30*(1), 67-78.
- Fekete, A. (2009). Validation of a social vulnerability index in context to river-floods in Germany. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *9*(2), 393-403.



- Fekete, A. (2010). *Assessment of Social Vulnerability River Floods in Germany*: United Nations University, Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS).
- Fekete, A., & Brach, K. (2010). *Assessment of Social Vulnerability River Floods in Germany*: United Nations University, Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS).
- Fielding, J. (2007). Environmental injustice or just the lie of the land: an investigation of the socio-economic class of those at risk from flooding in England and Wales. *Sociological Research Online*, 12(4), 4.
- Finch, C., Emrich, C. T., & Cutter, S. L. (2010). Disaster disparities and differential recovery in New Orleans. *Population and Environment*, 31(4), 179-202.
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global environmental change*, 16(3), 253-267.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., & Walker, B. (2002). Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A journal of the human environment*, 31(5), 437-441.
- Fothergill, A., Maestas, E. G., & Darlington, J. D. (1999). Race, ethnicity and disasters in the United States: A review of the literature. *Disasters*, 23(2), 156-173.
- Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global environmental change*, 16(3), 293-303.
- Gardner, R., & Ostrom, E. (1991). Rules and games. *Public Choice*, 70(2), 121-149.
- Godschalk, D. R. (2003). Urban hazard mitigation: creating resilient cities. *Natural hazards review*, 4(3), 136-143.
- Goepel, K. D. (2017). AHP Online System - BPMSG. Retrieved from <http://bpmsg.com/academic/ahp.php> [30th April ].
- Guillard-Gonçalves, C., Cutter, S. L., Emrich, C. T., & Zêzere, J. L. (2015). Application of Social Vulnerability Index (SoVI) and delineation of natural risk zones in Greater Lisbon, Portugal. *Journal of Risk Research*, 18(5), 651-674.
- Gupta, J., Termeer, C., Klostermann, J., Meijerink, S., van den Brink, M., Jong, P., & Nooteboom, S. (2008). *Institutions for climate change: A method to assess the*

*inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society.* Retrieved from

- Gupta, J., Termeer, C., Klostermann, J., Meijerink, S., Van Den Brink, M., Jong, P., . . . Bergsma, E. (2010). The adaptive capacity wheel: a method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society. *Environmental Science & Policy, 13*(6), 459-471.
- Haase, A., Rink, D., Grossmann, K., Bernt, M., & Mykhnenko, V. (2014). Conceptualizing urban shrinkage. *Environment and Planning A, 46*(7), 1519-1534.
- Hillier, B. (1999). Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. *Urban Design International, 4*(3-4), 107-127.
- Hodgson, G. M. (2006). What are institutions? *Journal of economic issues, 40*(1), 1-25.
- Holand, I. S., Lujala, P., & Rød, J. K. (2011). Social vulnerability assessment for Norway: a quantitative approach. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography, 65*(1), 1-17.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics, 4*(1), 1-23.
- Hudson, R. (2009). Resilient regions in an uncertain world: wishful thinking or a practical reality? *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, rsp026*.
- Hurwicz, L. (1994). Economic design, adjustment processes, mechanisms, and institutions. *Economic Design, 1*(1), 1-14.
- Jacobs, J. (1961). *The Death & Life of Great American Cities*, by.
- Jacobs, J. (1993). *The death and life of great American cities* (Modern Library Edition). New York: *The Modern Library*.
- Kuhlicke, C., Scolobig, A., Tapsell, S., Steinführer, A., & De Marchi, B. (2011). Contextualizing social vulnerability: findings from case studies across Europe. *Natural hazards, 58*(2), 789-810.
- Laursen, L. L. H. (2008). *Shrinking cities or urban transformation*. Videnbasen for Aalborg UniversitetVBN, Aalborg UniversitetAalborg University, Det Teknisk-Naturvidenskabelige FakultetThe Faculty of Engineering and Science, Center for Fysisk PlanlægningDanish Centre for Spatial Planning,

- Laursen, L. L. H. (2009). *Shrinking cities or urban transformation*. Institut for Arkitektur og Medieteknologi,
- Lebel, L., Anderies, J. M., Campbell, B., Folke, C., Hatfield-Dodds, S., Hughes, T. P., & Wilson, J. (2006). Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems.
- Ludwig, D., Walker, B., & Holling, C. S. (1997). Sustainability, stability, and resilience. *Conservation ecology*, 1(1).
- Manyena, S. B. (2006). The concept of resilience revisited. *Disasters*, 30(4), 434-450.
- Martin-Breen, P., & Anderies, J. M. (2011). Resilience: A literature review.
- Müller, A., Reiter, J., & Weiland, U. (2011). Assessment of urban vulnerability towards floods using an indicator-based approach—a case study for Santiago de Chile. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11(8), 2107.
- Myers, C. A., Slack, T., & Singelmann, J. (2008). Social vulnerability and migration in the wake of disaster: the case of Hurricanes Katrina and Rita. *Population and Environment*, 29(6), 271-291.
- Mykhnenko, V., & Turok, I. (2008). East European cities—patterns of growth and decline, 1960–2005. *International Planning Studies*, 13(4), 311-342.
- Naess, L. O., Norland, I. T., Lafferty, W. M., & Aall, C. (2006). Data and processes linking vulnerability assessment to adaptation decision-making on climate change in Norway. *Global environmental change*, 16(2), 221-233.
- Ostrom, E. (1990). Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. In: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1995). *Understanding institutional diversity*: Princeton University Press Princeton, New Jersey.
- Ostrom, E. (2011). Background on the institutional analysis and development framework. *Policy Studies Journal*, 39(1), 7-27.
- Oswalt, P., & Rieniets, T. (2006). *Atlas of shrinking cities*: Hatje Cantz.
- Parry, M. L., Canziani, O., Palutikof, J., Van der Linden, P., & Hanson, C. (2007). Impacts, adaptation and vulnerability. *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC.)*.

- Pelling, M. (2012). *The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience*: Routledge.
- Pimm, S. L. (1984). The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307(5949), 321.
- Pirisi, G., & Trócsányi, A. (2014). SHRINKING SMALL TOWNS IN HUNGARY: THE FACTORS BEHIND THE URBAN DECLINE IN "SMALL SCALE". *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 58(2), 131-147.
- Pisano, U. (2012). Resilience and Sustainable Development: Theory of resilience, systems thinking.
- Polski, M. M., & Ostrom, E. (1999). *An institutional framework for policy analysis and design*. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ Workshop in political theory and policy analysis working paper W98-27. Indiana University, Bloomington, IN.
- Rink, D., Haase, A., Bernt, M., & Mykhnenko, V. (2010). D7 discussion paper on cross-cutting challenges, research report for the EU 7FP project Shrink Smart—Governance of Shrinkage within a European Context (No. 225193). *Helmholtz Centre for Environmental Research–UFZ, Leipzig, unpublished*.
- Robards, M. D., Schoon, M. L., Meek, C. L., & Engle, N. L. (2011). The importance of social drivers in the resilient provision of ecosystem services. *Global environmental change*, 21(2), 522-529.
- Rosenmai, P. (2012). Lorenz curve graphing tool & Gini coefficient calculator. [2018, June 18].
- Schmidtlein, M. C., Deutsch, R. C., Piegorsch, W. W., & Cutter, S. L. (2008). A sensitivity analysis of the social vulnerability index. *Risk Analysis*, 28(4), 1099-1114.
- Schmidtlein, M. C., Shafer, J. M., Berry, M., & Cutter, S. L. (2011). Modeled earthquake losses and social vulnerability in Charleston, South Carolina. *Applied Geography*, 31(1), 269-281.
- Smailes, A. E. (1966). *The Geography of Towns*. 160 S. In: mit Textabbildungen.. Hutchinson University Library.. London.
- Smit, B., & Pilifosova, O. (2003). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Sustainable Development*, 8(9), 9.
- Staber, U., & Sydow, J. (2002). Organizational adaptive capacity: A structuration perspective. *Journal of management inquiry*, 11(4), 408-424.

- Tapsell, S., McCarthy, S., Faulkner, H., & Alexander, M. (2010). Social vulnerability to natural hazards. *State of the art report from CapHaz-Net's WP4*. London.
- Thomas, D. S., Phillips, B. D., Lovekamp, W. E., & Fothergill, A. (2013). *Social vulnerability to disasters*: CRC Press.
- Tompkins, E. L., & Adger, W. N. (2005). Defining response capacity to enhance climate change policy. *Environmental Science & Policy*, 8(6), 562-571.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., . . . Martello, M. L. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the national academy of sciences*, 100(14), 8074-8079.
- Tyler, S., & Moench, M. (2012). A framework for urban climate resilience. *Climate and Development*, 4(4), 311-326.
- Van den Berg, L., Drewett, R., Klaasen, L. H., Rossi, A., & Vijverberg, C. H. (1982). Urban Europe: A study of growth and decline.
- Walker, B., Gunderson, L., Kinzig, A., Folke, C., Carpenter, S., & Schultz, L. (2006). A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and society*, 11(1).
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and society*, 9(2).
- Walker, B., & Salt, D. (2012). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*: Island Press.
- Wardekker, J. A., de Jong, A., Knoop, J. M., & van der Sluijs, J. P. (2010). Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(6), 987-998.
- Wirth, L. (1938). Urbanism as a Way of Life. *American journal of sociology*, 44(1), 1-24.
- Zakour, M. J., & Gillespie, D. F. (2013). Community disaster vulnerability. *Springer New York, New York*. doi, 10(1007), 978-971.
- เทพชัย อริยะพันธุ์. (2551a). ช่องระบายอากาศ : กี่ช่องถึงจะดีที่สุด? แหล่งที่มา [http://swiftletlover.blogspot.com/2008/10/blog-post\\_29.html](http://swiftletlover.blogspot.com/2008/10/blog-post_29.html) [30 เมษายน 2560]
- เทพชัย อริยะพันธุ์. (2551b). ภาพไม้ตึ้งในบ้านนกแอ่นแบบต่างๆ(Nesting Plank). แหล่งที่มา <http://swiftletlover.blogspot.com/2008/07/nesting-plank.html> [30 เมษายน 2560]

- โชคชัย เหลืองธูพรานิต. (2559). การสร้างบ้านรังนกแอ่นกินรังต้นทุนต่ำ. ม.ป.ท: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- กนกวรรณ ชาตีสวรรณ. (2553). การคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการอาศัยของนกแอ่นกินรัง (*Edible-nest Swiftlet*). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กมล เหมจินดา. (2561) เกสซกร ร้านจิตต์เกสซ [สัมภาษณ์]. (13 สิงหาคม).
- กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์. (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น บริษัททวิญมุย จำกัด [สัมภาษณ์]. (8 พฤษภาคม).
- กมลศักดิ์ เลิศไพบูลย์ และศุภกร พัฒนวิวัฒน์. (2554). รังนกแอ่นความลับที่ต้องเปิด. เอกสารประกอบการสัมมนา วิชาการ การสร้างบ้านรังนกแอ่น, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- กาญจนา พงศ์ดำรงวิทย์. (2560) ผู้อำนวยการกองคลัง เทศบาลเมืองปากพ่อง [สัมภาษณ์]. (14 พฤษภาคม).
- การประชุมเพื่อแก้ปัญหาการขาดรังนกแอ่นเทศบาลเมืองปากพ่อง (2555, 25 พฤศจิกายน 2560). นายกปากพ่อง แจงราคารังนกตกต่ำ. Retrieved from <https://youtu.be/ADTJhz4J1hU>
- การประชุมเพื่อแก้ปัญหาการขาดรังนกแอ่นเทศบาลเมืองปากพ่อง. (2556). ผู้จัดการออนไลน์. Retrieved from <http://www.manager.co.th/Home/ViewNews.aspx?NewsID=956000009221>
- กุลริสา มุณละศรี. (2556). การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน และความเสี่ยงของ ผู้ประกอบการธุรกิจเลี้ยงนกแอ่นกินรังในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การเมือง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉัตรทิพย์ นาถสุภา และคณะ. (2527). ประวัติศาสตร์เศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์.
- ชล บุนนาค. (2555). แนวคิดว่าด้วยการจัดการทรัพยากรร่วม: ประสบการณ์จากต่างประเทศและแนวคิดในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: เครือข่ายวิชาการเพื่อการปฏิรูป คณะกรรมการสมัชชาปฏิรูป.
- ชลอ ศรีคณา. (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจรังนกแอ่น บริษัท ปากพ่องรังนก จำกัด [สัมภาษณ์]. (7 พฤษภาคม).
- ฐิติพันธ์ วสุธาภิรมย์. (2552a). ความเสี่ยงและตัวชี้วัดความสำเร็จ. แหล่งที่มา [http://swiftletline.blogspot.com/2009/09/blog-post\\_9755.html](http://swiftletline.blogspot.com/2009/09/blog-post_9755.html) [30 เมษายน 2560]
- ฐิติพันธ์ วสุธาภิรมย์. (2552b). ติดตั้งระบบเลี้ยงเรียกนก. แหล่งที่มา <http://swiftletline.blogspot.com/2009/09/4.html> [30 เมษายน 2560]
- ฐิติพันธ์ วสุธาภิรมย์. (2553). ตัวอย่างการก่อสร้าง. แหล่งที่มา <http://swiftletline.blogspot.com/2009/09/19.html> [30 เมษายน 2560]
- ณรงค์ บุญสวยขวัญ. (2544). วิถีชีวิตประชาชนพื้นที่ลุ่มน้ำปากพ่องในระยะแผนพัฒนาที่ 1 - 8. โครงการวิจัยภายใต้
- โครงการเมธีวิจัยอาวุโส ศาสตราจารย์สุทธีวงศ์ พงศ์ไพบูลย์ ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- ณรงค์ บุญสวยขวัญ และคณะ. (2551). การศึกษาสภาวะทางสังคมเศรษฐกิจเพื่อการบริหารจัดการลุ่มน้ำปากพนัง. ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว).
- ดำรงค์ พิเดช. (2555). คอนโดมิเนียมบนถนนแอนด์ แหล่งที่มา [9 พฤศจิกายน 2560]
- ธีระดา ภิฏญ. (2555). เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบสำหรับงานวิจัย. นนทบุรี: เพ็ชรน้ำหลวง พรินติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.
- นพพันธ์ ตาปานนท์. (2556). เอกสารคำสอน วิชา 2503515 การวางแผนภาคและเมือง: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ามน น้อยมา. (2550). การวิเคราะห์การลงทุนเสี่ยงนอกแอ่งของผู้ประกอบการในอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- นิเวศน์ เลิศคุณากรณ์. (2560). ข้าราชการบำนาญอดีตครูโรงเรียนปากพนัง [สัมภาษณ์]. (1 พฤษภาคม).
- นิเวศ วณคุณากร. (2561) อดีตข้าราชการครูโรงเรียนปากพนังและวิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับเมืองปากพนัง [สัมภาษณ์]. (26 สิงหาคม).
- นิจ ดันติศิริรินทร์ และคณะ. (2559). โครงการ การศึกษาความเสี่ยงของระบบเศรษฐกิจและสังคมในชุมชนเมืองเขต อ.เมือง
- อุดรธานี และพื้นที่ข้างเคียงจากภาวะน้ำท่วมเพื่อการจัดการความเสี่ยงเชิงพื้นที่ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. กรุงเทพมหานคร: สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.).
- นิจ ดันติศิริรินทร์ วิจิตรบุษบา มารมย์, และสุชี อนันต์สุขสมศรี. (2560). โครงการ การศึกษาความเสี่ยงของระบบเศรษฐกิจและสังคมในชุมชนเมืองเขต อ.เมืองอุดรธานี และพื้นที่ข้างเคียงจากภาวะน้ำท่วมเพื่อการจัดการความเสี่ยงเชิงพื้นที่ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- นิรนาท แก้วประเสริฐ และจินตนิย จิตตรานนท์. (2550). กรณีพื้นที่รอบอ่าวปากพนัง. โครงการวิจัยตัวชี้วัดทาง ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- นิธิฤ เลขสุข. (2556). บทที่ 1 เคสลับ การสร้างบ้านนก ให้สำเร็จ. แหล่งที่มา <http://goldswiftlet.blogspot.com/> [30 เมษายน 2560]
- ประยูรนิติ คณานุรักษ์. (2557). มาตรการในการควบคุมการประกอบกิจการเก็บรังนกแอ่นกินรังจากคูหาที่สร้างขึ้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.
- พอดตา แก่นแก้ว. (2528). ความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมชุมชนปากพนัง พ.ศ.2439-2525. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาประวัติศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย จันทมาศ. (2561) อาจารย์สอนศิลปะโรงเรียนปากพนัง [สัมภาษณ์]. (16 สิงหาคม).
- มลรัักษ์ ช้างมณี. (2561) ข้าราชการครูโรงเรียนปากพนัง [สัมภาษณ์]. (13 สิงหาคม).
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2555). หลักสถิติวิจัยและการใช้โปรแกรม SPSS. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ร้านสินไพศาล. (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้า [สัมภาษณ์]. (2 พฤษภาคม).
- รจาดิษฐ์ สุขาโต. (2561) ประธานอาวุโสสภาอุตสาหกรรมนครศรีธรรมราช [สัมภาษณ์]. (29 เมษายน).
- ลัดดา วัฒนชะชีวะกุล. (2554). การวิเคราะห์ข้อมูลทางประชากร. เชียงใหม่: สันติภาพแพ็คพริ้นท์.
- วรรณศิลป์ พีรพันธุ์. (2555). เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการวางแผนภาคและเมือง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิฑูรย์ ต้นศิริคงค. (2557). AHP การตัดสินใจขั้นสูงเพื่อความก้าวหน้าขององค์กรและความอยู่ดีมีสุขของมหาชน. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ศรินทิพย์ กนกทิพากร. (2554). การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนธุรกิจบ้านร้าง ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สภาวดี ปานดำ และ จุฑาภรณ์ นวลโย. (2560) กรมโยธาและผังเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช [สัมภาษณ์]. (7 พฤษภาคม).
- สมใจ พิมล. (2550). กรณีพื้นที่นาข้าวในเขตชลประทาน โครงการวิจัย ตัวชี้วัดทางสังคมกับการศึกษาสภาวะภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- สมศักดิ์ รุ่งเรือง. (2560) ผู้อำนวยการกองช่าง เทศบาลเมืองปากพ่อง [สัมภาษณ์]. (15 พฤษภาคม).
- สมหมาย เรืองรัตน์. (2561) อดีต ผอ. โรงเรียนวัดศรีสมบูรณ์ [สัมภาษณ์]. (20 สิงหาคม).
- สมาคมการค้า ผู้ผลิต และค้าปลีกของไทย. (2560). เอกสารประกอบการประชุมสามัญประจำปี ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลสุนทรภู่ อ.แกลง จ.ระยอง.
- สุนทรภรณ์ จันทภาโส. (2550). กรณีพื้นที่ริมสองฝั่งแม่น้ำปากพ่องและพื้นที่นาบริเวณตำบลบ้านเพิง ปากแพรกท่าพญา. โครงการวิจัย ตัวชี้วัดทางสังคมกับการศึกษาสภาวะภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- สุรสิงห์ พรหมรัตน์. (2560) พยาบาลอาชีพและนักวิชาการ การกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองปากพ่อง [สัมภาษณ์]. (14 พฤษภาคม).
- สุริพร เหมจินดา. (2561) ร้านขายตุ๊กตาหน้าธนาคารกรุงเทพ [สัมภาษณ์]. (25 สิงหาคม).
- องอาจ จิรสุตสกุล. (2560) ผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้า [สัมภาษณ์]. (15 พฤษภาคม).
- อภิวัฒน์ รัตนวราหะ. (2552). ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2524-2548. ใน บทความอภิปราย 2552-1: ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิวัฒน์ รัตนวราหะ. (2556). เมืองประสิทธิภาพ – ขนาดและการเติบโตของเมือง เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีการวางแผนและการปฏิบัติ (*Planning Theory and Practice*)
- ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



อัจฉราพรรณ ยอดรัก. (2559). การประเมินความเสี่ยงภัยการขาดแคลนน้ำในพื้นที่เมืองอุดรธานี. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการวางแผนภาคและเมือง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.