

การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ พื้นที่เกษตรกรรมเมือง : กรณีศึกษา สวนผักอ่อนนุช  
กรุงเทพมหานคร และสวนผลไม้บางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี



นาย สืบสิริ ศรีธัญรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LANDSCAPE CHARACTERIZATION OF URBAN FARM LAND  
: CASE SYUDY ON-NUCH VEGETABLE FARM, BANGKOK AND BANG YAI ORCHARD,  
NONTHABURI



Mr.Suebsiri Srithanyarat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Landscape Architecture Program in Landscape Architecture

Department of Landscape Architecture

Faculty of Architecture  
Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ พื้นที่เกษตรกรรม  
เมือง : กรณีศึกษาสวนผักออร์แกนิก กรุงเทพมหานคร และ  
สวนผลไม้บางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี

โดย

นายสืบสิริ ศรีธัญรัตน์


สาขาวิชา

ภูมิสถาปัตยกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


อาจารย์ ดร.ต๋นัย ทายตะคุ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต




..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นิลบล คล่องเวสสะ)

 ..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(อาจารย์ ดร.ต๋นัย ทายตะคุ)

 ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังสนา บุญโยภาส)

 ..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ด่านกิตติกุล)

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิบลี ศรีธัญรัตน์ : การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ พื้นที่เกษตรกรรมเมือง: สวนผักอ่อน  
 นุชกรุงเทพมหานคร และสวนผลไม้บางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี. (LANDSCAPE CHARACTERIZATION  
 OF URBAN FARM LAND: CASE SYUDY ON-NUCH VEGETABLE FARM, BANGKOK AND  
 BANG YAI ORCHARD, NONTHABURI.) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.ดนัย ทายตะคุ,  
 97 หน้า.

การวิจัยนี้ทำการศึกษาเรื่องคุณลักษณะเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการบริการ  
 เชิงนิเวศของภูมิทัศน์ เพื่อให้ได้กระบวนการในการ บ่งชี้ จำแนก และ เปรียบเทียบคุณค่าเชิงนิเวศของภูมิทัศน์  
 ในเชิงคุณภาพ และเสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อยอดด้วยการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้กรอบทางทฤษฎี  
 ของนิเวศภูมิทัศน์เป็นแนวทางในการศึกษา โดยเลือก สวนผักอ่อนนุชกรุงเทพมหานคร และสวนผลไม้บางใหญ่  
 จังหวัดนนทบุรี เป็นพื้นที่ศึกษา

ขั้นตอนกระบวนการศึกษาวิจัยใช้การศึกษาภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2545 ประกอบกับการสำรวจ  
 พื้นที่และสัมภาษณ์ เพื่อนำมาสร้างแผนที่โครงสร้างเชิงนิเวศของพื้นที่ เพื่อเป็นการบ่งชี้และจำแนก เปรียบเทียบ  
 รูปแบบโครงสร้างเชิงนิเวศ ในฐานะโครงสร้างภูมิทัศน์ของพื้นที่ และตารางการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ถูก  
 สร้างขึ้นมาเพื่อวิเคราะห์คุณค่าเชิงนิเวศของพื้นที่

จากการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล เสนอว่าบริการเชิงนิเวศสามารถบ่งชี้และจำแนกจากสิ่งปกคลุม  
 พื้นดินซึ่งเป็นองค์ประกอบทางกายภาพของภูมิทัศน์ การสร้างแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินทำให้สามารถจำแนกภูมิ  
 ทัศน์และกระบวนการทางนิเวศของภูมิทัศน์ได้ และทำการระบุบริการเชิงนิเวศแต่ละประเภทซ้อนทับลงไปบน  
 พื้นที่ที่ทำการจำแนกไว้เพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินคุณค่าของบริการเชิงนิเวศของพื้นที่

การวิจัยนี้ไม่ได้นำไปสู่การเสนอรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่ควรเกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา แต่เป็นการเสนอ  
 แนะนำแนวทางในการวิเคราะห์ภูมิทัศน์ ที่มีความครอบคลุมมากขึ้น เพื่อให้ได้รายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภูมิ  
 ทัศน์รวมทั้งการประเมินภูมิทัศน์เบื้องต้น ที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการวางแผนภูมิทัศน์ เพื่อรองรับการ  
 เปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นจากการเป็นเมือง หรือ ควบคุมให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในทิศทางที่เหมาะสม

ภาควิชา ...ภูมิสถาปัตยกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....สิบลี ศรีธัญรัตน์  
 สาขาวิชา ...ภูมิสถาปัตยกรรม.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....ดร.ดนัย ทายตะคุ  
 ปีการศึกษา ..... 2552.....



# # 5174173625 : MAJOR LANDSCAPE ARCHITECTURE

KEYWORDS : LANDSCAPE ECOLOGY/ LANDSCAPE STRUCTURE / URBAN  
FARMING/ ECOLOGICAL SERVICES / OMM-NONT/ NONTHABURI/ ON-  
NUCH/BANGKOK

SUEBSIRI SRITHANYARAT : THESIS TITLE: LANDSCAPE  
CHARACTERIZATION OF URBAN FARM LAND: CASE SYUDY ON-NUCH  
VEGETABLE FARM, BANGKOK AND BANG YAI ORCHARD, NONTHABURI  
THESIS ADVISOR: DANAI THAITAKOO, Ph.D., 97 pp.

Emphasizing landscape ecological services this study analyzed landscape ecological structures and functions including landscape ecological attribute in order to identify, characterize and compare ecological value of landscapes in qualitative term. Also, this study suggests further study by proposing quantitative analysis using landscape ecological theory as a research framework. On-Nuch vegetable farm, Bangkok and Bang Yai orchard, Nonthaburi were selected as a research sites.

This study used aerial photographs of 2002 combining with field surveys and interviews to build landscape ecological structure map (land cover map) to identify, characterize and compare patterns of landscape spatial structure as a landscape ecological structure of the areas. An ecological services matrix was built in order to identify and rate the value of landscape ecological services of the area.

This study suggested that landscape ecological processes and ecological services can be identified and characterized from land cover map. Also landscape ecological services can be delineated. Overlaying landscape ecological services maps over land cover maps can be used to generate landscape ecological services evaluation maps. This study proposed a landscape ecological analysis which can play a critical role in landscape planning process under the pressure of landscape changes and urbanization in order to direct appropriate changes in landscapes.

Department : ...Landscape Architecture...

Student's Signature Suebsiri Srithanyarat

Field of Study : ...Landscape Architecture...

Advisor's Signature Danai Thaitakoo

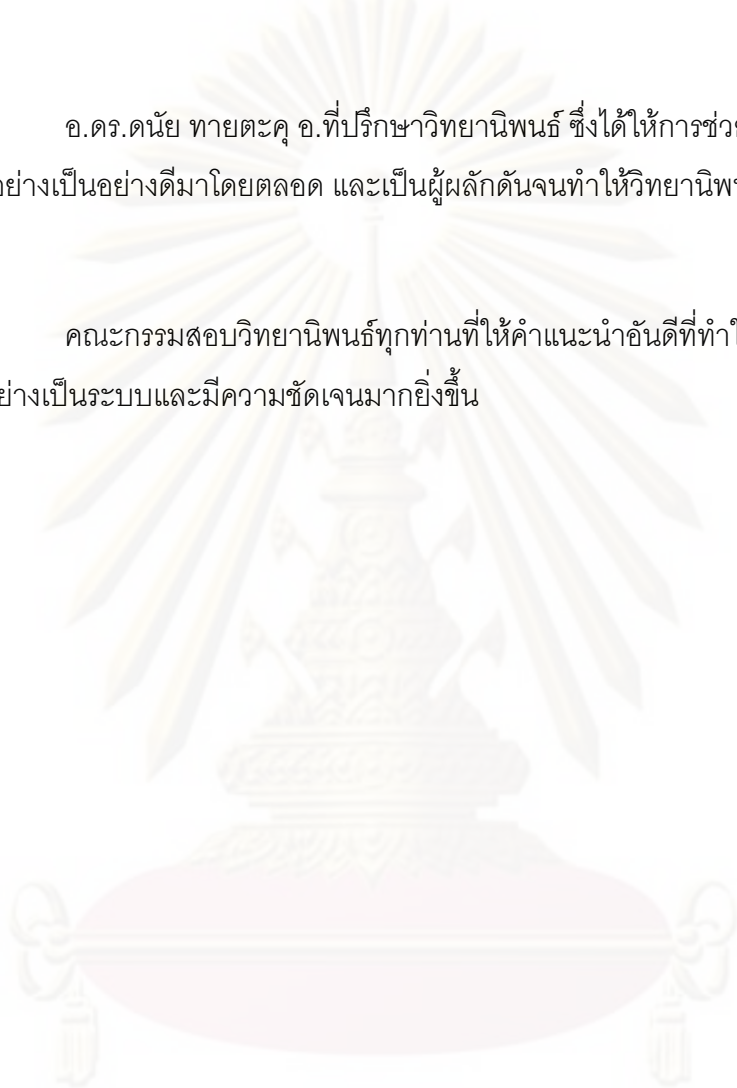
Academic Year : .....2009.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีของบุคคล  
เหล่านี้

อ.ดร.दनัย ทายตะคุ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้การช่วยเหลือ ดูแล ให้  
คำแนะนำอย่างเป็นอย่างดีมาโดยตลอด และเป็นผู้ผลักดันจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วง  
ออกมาได้

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำอันดีที่ทำให้สามารถเรียบเรียง  
เนื้อหาได้อย่างเป็นระบบและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญภาพ .....	ฎ
สารบัญตาราง .....	ฐ
สารบัญแผนที่ .....	ฑ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาของการศึกษาและความสำคัญของการศึกษา.....	1
1.2 คำถามในการวิจัย.....	4
1.3 วัตถุประสงค์การศึกษา.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.4.1 ขอบเขตด้านกายภาพ.....	5
1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	5
1.5 กรอบความคิดพื้นฐานของการศึกษา.....	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	8
1.7 การวางแผนงานและระเบียบวิธีการศึกษา.....	8
1.8 นิยามคำสำคัญที่ใช้ในการวิจัย.....	10
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>11</b>
2.1 การทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้างกรอบทางทฤษฎี.....	11
2.1.1 นิเวศภูมิทัศน์ (Landscape Ecology).....	11
2.1.2 การบ่งชี้คุณสมบัติภูมิทัศน์ (Landscape Characterization).....	15
2.1.3 แนวความคิดเรื่องการแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน (Land Cover Classification).....	17

2.1.4 แนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service).....	22
2.1.5 แนวความคิดเรื่องอุทกนิเวศวิทยาเมือง (Urban Hydrology).....	27
2.1.6 แนวความคิดเรื่องปรากฏการณ์เกาะร้อน (Urban Heat Island).....	30
2.1.7 อาณานิเวศนิเวศ (Ecological Footprints).....	33
2.1.8 สรุปทฤษฎีและกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	35
2.2 การทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้างกรอบกระบวนการ.....	36
<b>บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา.....</b>	<b>39</b>
3.1 การเลือกพื้นที่วิจัย.....	39
3.2 พื้นที่สวนผักออร์แกนิก.....	40
3.2.1 บริเวณที่ตั้งและอาณาเขต.....	40
3.2.2 ความเป็นมาของพื้นที่.....	41
3.2.3 สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	42
3.2.4 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์.....	43
3.3 พื้นที่สวนผลไม้บางใหญ่.....	44
3.3.1 บริเวณที่ตั้งและอาณาเขต.....	44
3.3.2 ความเป็นมาของพื้นที่.....	45
3.3.3 สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	46
3.3.4 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์.....	48
<b>บทที่ 4 วิธีการวิจัย.....</b>	<b>49</b>
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4.2 การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน (Land Cover Classification) ในพื้นที่ศึกษา.....	49
4.2.1 การจำแนกประเภทพื้นที่.....	49
4.2.2 การสร้างแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดิน.....	51
4.3 การแบ่งประเภทพื้นที่ด้วยแนวความคิดการจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดิน พื้นที่ออร์แกนิก.....	52



4.4 การแบ่งประเภทพื้นที่ด้วยแนวความคิดการจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดิน พื้นที่บางใหญ่.....	57
4.5 กำหนดหัวข้อบริการเชิงนิเวศที่จะใช้ในการศึกษา.....	62
4.6 การแบ่งประเภทบริการเชิงนิเวศด้วยความสามารถในการส่งผล.....	63
4.7 บริการเชิงนิเวศที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับระบบเมือง.....	64
4.7.1 การผลิตอาหาร (Provision Function - Food Production) .....	64
4.7.2 การกำจัดของเสีย (Sewage Management) .....	64
4.7.3 การกักน้ำหรือการซึมน้ำ (Water Retention or Infiltration).....	64
4.7.4 การผลิตก๊าซออกซิเจน (Gas Regulation).....	64
4.7.5 การควบคุมและรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิ (Micro Climate Control).....	65
4.7.6 การลดภาวะทางเสียง (Noise Reduction).....	65
4.8 เกณฑ์การให้ค่าคะแนนความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศ ของสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละประเภท.....	65
4.8.1 การผลิตอาหาร (Provision Function - Food Production).....	66
4.8.2 การกำจัดของเสีย (Sewage Management).....	66
4.8.3 การกักน้ำหรือการซึมน้ำ (Water Retention or Infiltration).....	66
4.8.4 การผลิตก๊าซออกซิเจน (Gas Regulation) .....	66
4.8.5 การควบคุมและรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิ (Micro Climate Control) .....	67
4.8.6 การลดภาวะทางเสียง (Noise Reduction).....	67
<b>บทที่ 5 ผลการวิจัย.....</b>	<b>69</b>
5.1 การสร้างแผนที่แสดงศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศ .....	69
5.2 แผนที่แสดงศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศพื้นที่อ่อนนุช.....	70
5.3 แผนที่แสดงศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศพื้นที่บางใหญ่.....	78
5.4 การใช้ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภูมิทัศน์.....	86
5.4.1 พื้นที่อ่อนนุช.....	86
5.4.2 พื้นที่บางใหญ่.....	87

<b>บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย.....</b>	<b>88</b>
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	88
6.1.1 การอธิบายรูปแบบภูมิทัศน์.....	88
6.1.2 การบ่งชี้บริการเชิงนิเวศ.....	89
6.1.3 การประเมินศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศ.....	89
6.2 การนำไปใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์.....	90
6.3 การพิจารณาด้วยกรอบแนวคิดเรื่องอาณานิเวศ.....	91
6.4 ข้อเสนอแนะสำหรับพื้นที่สวนผักอ่อนนุชและสวนผลไม้บางใหญ่.....	91
6.5 การศึกษาในระดับต่อไป.....	92
6.5.1 การประเมินคุณค่าเชิงปริมาณ.....	92
6.5.2 การใช้อุปกรณ์.....	92
6.5.3 การศึกษาเรื่องการจัดเรียงตัวของภูมิทัศน์.....	93
6.6 ข้อจำกัดในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	93
รายการอ้างอิง .....	94
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	97

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์จากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่เมือง.....	2
1-2	สรุปแนวความคิดที่นำมาสู่คำถามในการวิจัย.....	4
1-3	แสดงการกรอบแนวความคิดในการวางแผนภูมิทัศน์ของ Carl Steinitz Model.....	6
1-4	สรุปการวางแผนงานและระเบียบวิธีการศึกษา.....	9
2-1	แสดงลักษณะโครงสร้างภูมิทัศน์ตามแนวความคิดนิเวศภูมิทัศน์.....	12
2-2	แสดงลักษณะการกระจายตัวของเมืองในรูปแบบต่างๆ.....	16
2-3	ผังการจำแนกประเภทพื้นที่ด้วยระบบ HERCULES.....	19
2-4	แสดงลักษณะพื้นที่กลุ่มอาคารแบบต่างๆ .....	19
2-5	แสดงลักษณะของระบบนิเวศที่แตกต่างกันกับบริการเชิงนิเวศ ที่พื้นที่แต่ละระบบผลิตขึ้น.....	24
2-6	แสดงกรอบแนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศในการวิจัยนี้.....	26
2-7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้และปริมาณน้ำไหลนอง.....	28
2-8	แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในส่วนต่างๆของระบบเมื่อ มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมพื้นดิน.....	29
2-9	ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำผิวดินเมื่อไหลผ่านพื้นผิวที่แตกต่างกัน.....	29
2-10	แสดงคุณภูมิระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ พื้นที่ชนบท และพื้นที่เมือง.....	30
2-11	แสดงการสะท้อนแสงในคลื่นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและคลื่นอินฟราเรดของพืช.....	32
2-12	แสดงลักษณะพื้นที่บกและน้ำที่ผลิตทรัพยากรและกำจัดของเสีย.....	34
2-13	แสดงกรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	36
2-14	แสดงกระบวนการวิจัยของ Per Bolund, 1999.....	37
2-15	ผังสรุปกระบวนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3-1	แสดงลักษณะทิศทางการขยายตัวของเมืองพื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช.....	42
3-2	แสดงโครงสร้างพื้นที่เกษตรกรรมอ่อนนุช .....	42
3-3	สภาพทั่วไปพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณพื้นที่อ่อนนุช .....	43
3-4	แสดงลักษณะทิศทางการขยายตัวของเมืองพื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษาบางใหญ่.....	46
3-5	แสดงโครงสร้างพื้นที่เกษตรกรรมบางใหญ่ .....	46
3-6	สภาพทั่วไปพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณพื้นที่บางใหญ่ .....	47

ภาพที่		หน้า
3-7	แสดงจอและท่อลอดที่ใช้ในพื้นที่วิจัย.....	47
4-1	แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทที่ 1-3 .....	50
4-2	แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทที่ 4-5 .....	50
4-3	แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทที่ 8-10.....	51
4-4	แสดงลักษณะบริการเชิงนิเวศ 2 ลักษณะ.....	63
5-1	ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลเชิงปริมาณที่ใช้ในการอธิบาย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภูมิภาค (พื้นที่ศึกษาอ่อนนุช).....	86
5-2	ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลเชิงปริมาณที่ใช้ในการอธิบาย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภูมิภาค (พื้นที่ศึกษาบางใหญ่).....	87

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	สรุปรายการบริการเชิงนิเวศ.....	62
4.2	สรุปการให้ค่าคะแนนเปรียบเทียบศักยภาพในการสร้างบริการเชิงนิเวศ ของพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมดินชนิดต่างๆ.....	68

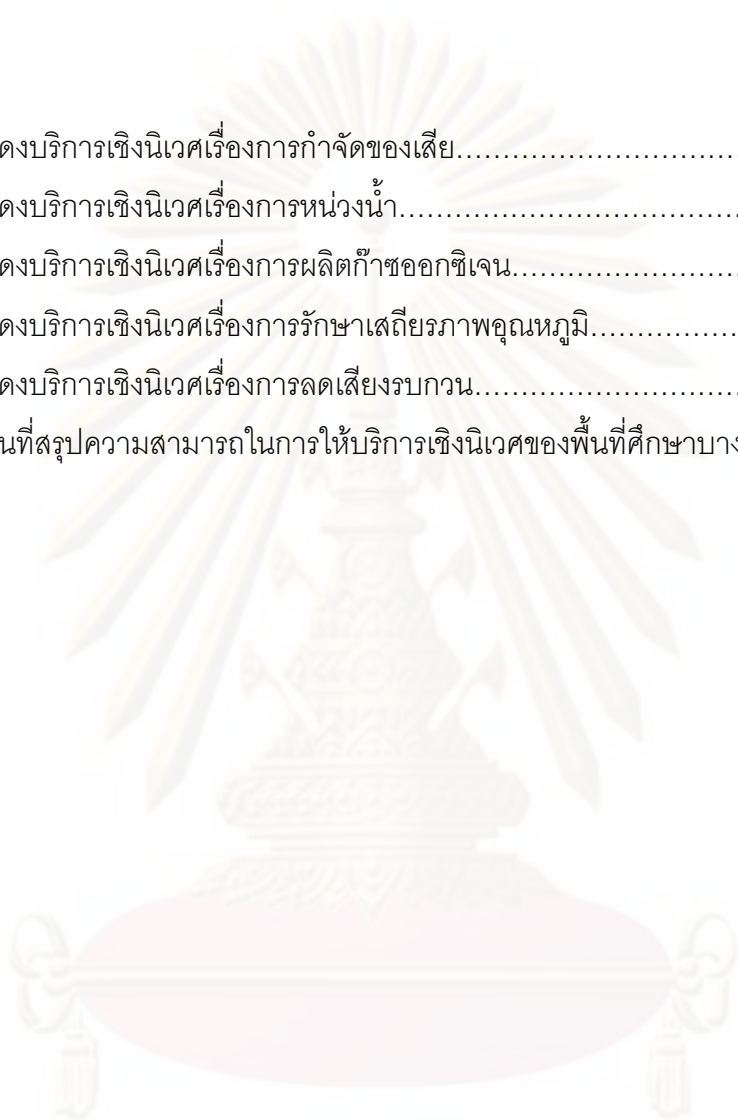


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญแผนที่

แผนที่	หน้า
1-1	แสดงความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภูมิทัศน์เมืองกรุงเทพมหานคร..... 2
3-1	ภาพถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่วิจัยอ่อนนุช กรอบเล็กแสดงพื้นที่ที่ทำการสำรวจ ..... 40
3-2	ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่วิจัยอ่อนนุช..... 41
3-3	ภาพถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่วิจัยบางใหญ่ กรอบเล็กแสดงพื้นที่ที่ทำการสำรวจ..... 44
3-4	ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่วิจัยบางใหญ่..... 45
4-1	ภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้เป็นฐานในการจำแนกลักษณะ สิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่อ่อนนุช..... 52
4-2	พื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช..... 53
4-3	พื้นที่อาคารในพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช..... 54
4-4	พื้นที่เปิดโล่งในพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช..... 55
4-5	แผนที่การจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่อ่อนนุช..... 56
4-6	ภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้เป็นฐานในการจำแนกลักษณะ สิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่บางใหญ่..... 57
4-7	พื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาบางใหญ่..... 58
4-8	พื้นที่อาคารในพื้นที่ศึกษาบางใหญ่..... 59
4-9	เปิดโล่งในพื้นที่ศึกษาบางใหญ่..... 60
4-10	แผนที่การจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่บางใหญ่..... 61
5-1	แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช ..... 70
5-2	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตอาหาร..... 71
5-3	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการจัดของเสีย..... 72
5-4	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการหน่วงน้ำ..... 73
5-5	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตก๊าซออกซิเจน..... 74
5-6	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิจน..... 75
5-7	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการลดเสียงรบกวน..... 76
5-8	แผนที่สรุปความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช..... 77
5-9	แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่ศึกษาบางใหญ่..... 78
5-10	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตอาหาร..... 79

แผนที่	หน้า
5-11	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการทำจัดของเสีย..... 80
5-12	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการหนองน้ำ..... 81
5-13	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตก๊าซออกซิเจน..... 82
5-14	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิต..... 83
5-15	แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตเสียงรบกวน..... 84
5-16	แผนที่สรุปความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ศึกษาบางใหญ่..... 85



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของการศึกษาและความสำคัญของการศึกษา

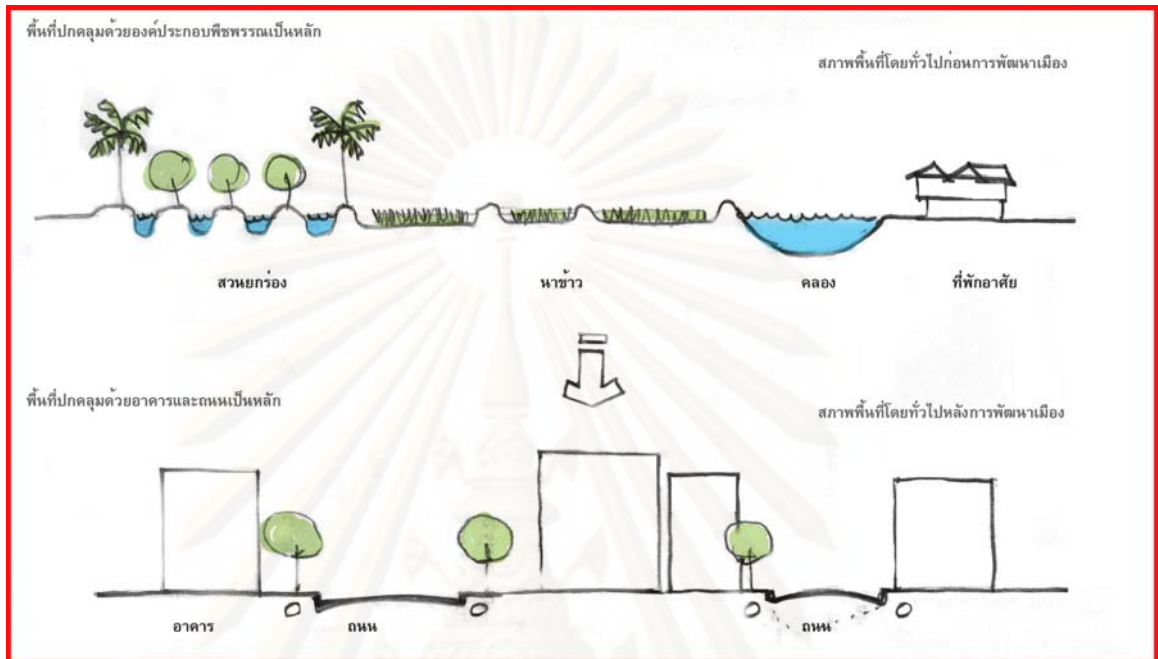
ภูมิทัศน์เมือง (Urban Landscape) เป็นภูมิทัศน์ที่มีลักษณะเฉพาะที่เกิดขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานกิจกรรมมนุษย์ เป็นภูมิทัศน์ที่ต้องอาศัยการนำพลังงานและทรัพยากรจากพื้นที่โดยรอบ และพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลออกไปเข้ามาหล่อเลี้ยง (Nilon. et.al. 2003) และส่งผลกระทบต่อภูมิทัศน์โดยรอบโดยการปล่อยความร้อนจากระบบปรับอากาศ และจากการเผาผลาญพลังงาน และปล่อยของเสียสู่ระบบภายนอก (Hough:1995) นอกจากนี้ภูมิทัศน์เมืองยังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการขยายพื้นที่เมืองเพื่อรองรับกิจกรรมและประชากรที่เพิ่มมากขึ้น เมืองที่มีขนาดใหญ่ย่อมส่งผลในทางลบต่อสภาพแวดล้อม ทำให้ต้องการพื้นที่หรือองค์ประกอบของเมืองเพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว

มนุษย์มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์นี้ให้สามารถรองรับความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์เริ่มตั้งถิ่นฐาน จึงเลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการเพาะปลูกพัฒนาการทำการเกษตร ชุมชนและเมืองจึงเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเหมาะสมกับการเพาะปลูกมากที่สุด แต่เมื่อเมืองมีการพัฒนาเติบโตทางด้านเศรษฐกิจมากขึ้น ความหนาแน่นประชากรเพิ่มขึ้น การใช้ที่ดินจากที่เคยเป็นพื้นที่เกษตรกรรมก็ถูกเปลี่ยนให้เป็นพื้นที่เมืองและเกิดการสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมที่เหมาะสมที่สุดไป (Laurie:1986) ระยะทางที่เมืองหรือประชากรในเมืองจะสามารถนำทรัพยากรมาได้มีอยู่อย่างจำกัดและขนาดของถิ่นฐานแต่เดิมจะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ในแง่ของการผลิตน้ำและอาหารของระบบนิเวศ (Hough:1995) การพัฒนาเมืองและระบบการขนส่งปัจจุบันทำให้ขอบเขตระยะทางในการนำทรัพยากรเข้ามาหล่อเลี้ยงเมืองขยายขึ้น เมื่อพื้นที่กรุงเทพมหานครซึ่งเคยเป็นที่นาถูกพัฒนาเปลี่ยนเป็นพื้นที่เมืองตามปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม กรุงเทพมหานครจึงสูญเสียความสามารถในการผลิตเพื่อเลี้ยงดูตัวเองไปและมีชีวิตอยู่โดยการนำทรัพยากรจากแหล่งอื่นเข้ามาใช้

การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์เมืองกรุงเทพมหานครมีเรื่อยมา พื้นที่เมืองมีการขยายตัวขึ้นอย่างมาก พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินที่แตกต่างไปจากพื้นที่เกษตรกรรม หรือพื้นที่ธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้น คือ การหายไปของพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ เนื่องจากมีสิ่งปลูกสร้างบนพื้นดินมากขึ้น การหายไปของพื้นที่คูคลองร่องสวนซึ่งมีคุณสมบัติใน



การเป็นพื้นที่รองรับน้ำ และการลดลงของพื้นที่เขียวที่มีความสามารถในการลดอุณหภูมิและดูดซับก๊าซออกซิเจน



ภาพที่ 1-1 แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์จากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่เมือง



แผนที่ 1-1 แสดงความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภูมิทัศน์เมืองกรุงเทพมหานคร (Danai, 2009)

แต่เดิม (ปีพ.ศ. 1890) พื้นที่ส่วนมากของกรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นเกษตรกรรมแบบสวนยกร่อง ฝั่งตะวันออกบริเวณที่อยู่ใกล้ติดริมแม่น้ำเป็นสวนยกร่อง และห่างออกมาเป็นที่นา และภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ. 2547 แสดงให้เห็นลักษณะพื้นที่ที่ส่วนมากกลายเป็นแอ่งเมืองอย่างหนาแน่น

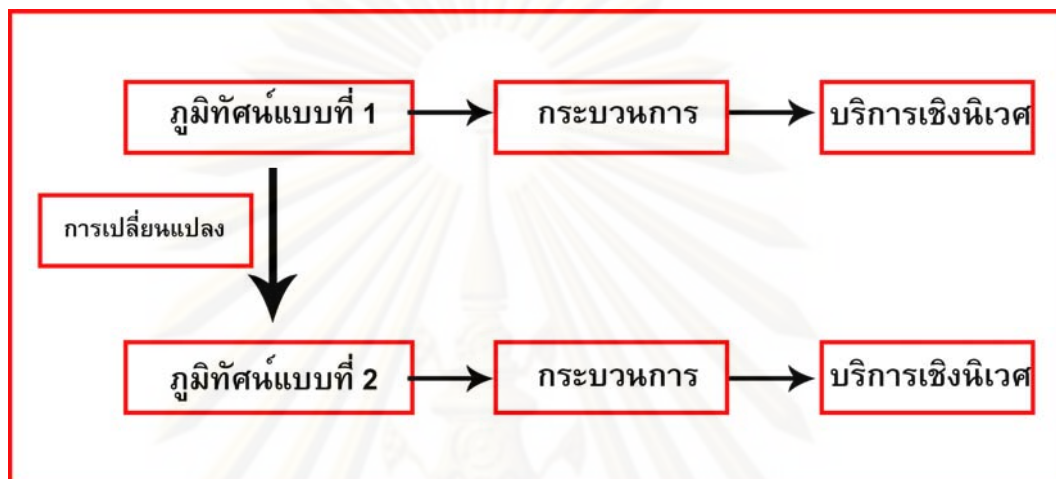
พื้นที่สีเขียวเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในเมืองถูกพัฒนามุ่งเน้นเพื่อเป็นพื้นที่กิจกรรมนันทนาการเป็นหลัก เช่น สวนสาธารณะ ลานกีฬา (Hough:1995) ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเสนอการวิเคราะห์พื้นที่ในรูปแบบที่แตกต่างออกไป โดยใช้การจำแนกพื้นที่เพื่อบ่งชี้คุณสมบัติของภูมิทัศน์เพื่อให้เข้าใจถึงความสามารถในการให้ประโยชน์เชิงนิเวศของพื้นที่ เพื่อให้เข้าใจถึงความสามารถในเชิงนิเวศของพื้นที่แต่ละประเภท โดยการวิจัยนี้เน้นการศึกษาไปที่พื้นที่เกษตรกรรมในเมือง และในบริเวณพื้นที่ชายขอบเมือง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้นทำให้คุณสมบัติเชิงนิเวศของพื้นที่เปลี่ยนไป และในการวิจัยพื้นที่ดังกล่าวจะสามารถเห็นได้ถึงความแตกต่างของความสามารถในการเอื้อประโยชน์เชิงนิเวศของพื้นที่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกันได้อย่างชัดเจน

นอกจากนี้การขยายตัวของพื้นที่เมืองกรุงเทพมหานคร ยังทำให้พื้นที่เกษตรกรรมถูกผลักดันออกไปไกลจากตัวเมืองมากขึ้น ระยะทางในการขนส่งอาหารและทรัพยากรที่ใช้หล่อเลี้ยงเมืองถูกผลักดันออกไปไกลขึ้นและขยายขนาดขึ้นตามความต้องการของเมืองที่มีประชากรเพิ่มขึ้น ทำให้ระยะทาง ปริมาณ และผลกระทบอันเนื่องมาจากความเป็นเมืองและการคมนาคมขนส่งเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างภูมิทัศน์กับบทบาทเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ เพื่อทำการจำแนกลักษณะภูมิทัศน์ ทำความเข้าใจพื้นที่ และบ่งชี้บริการเชิงนิเวศซึ่งเป็นประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากกระบวนการเชิงนิเวศของพื้นที่ในลักษณะต่างๆ โดยอาศัยการวิเคราะห์พื้นที่จากพื้นฐานทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์ (Landscape Ecology) และสร้างแผนที่จำแนกสิ่งปกคลุมพื้นดิน เพื่อใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการสร้างบริการเชิงนิเวศ (Ecological Service) ของภูมิทัศน์ในเชิงกายภาพ ในเชิงคุณภาพ (Qualitative) และใช้ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่ออธิบายปรากฏการณ์บางอย่างเท่าที่สามารถทำได้ เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์และอ้างอิงประกอบในการวางแผนภูมิทัศน์และเสนอแนะแนวทางในการจัดการพื้นที่เชิงนิเวศต่อไป

## 1.2 คำถามในการวิจัย

บริการเชิงนิเวศเป็นผลของกระบวนการในนิเวศภูมิทัศน์ ซึ่งภูมิทัศน์ที่มีโครงสร้างแตกต่างกันก็จะก่อให้เกิดกระบวนการทางนิเวศที่แตกต่างกัน การจำแนกประเภทพื้นที่ภูมิทัศน์ และการมอบซึ่งบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์จะทำได้อย่างไร



ภาพที่ 1-2 สรุปแนวความคิดที่นำมาสู่คำถามในการวิจัย

## 1.3 วัตถุประสงค์การศึกษา

1.3.1 เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ (Landscape Characterization) ด้วยกรอบทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์

1.3.2 เพื่ออธิบายรูปแบบภูมิทัศน์ (Landscape Pattern) ของพื้นที่ศึกษาและพื้นที่โดยรอบ ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการ การเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการของพื้นที่ ด้วยการใช้ทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์

1.3.3 เพื่อบ่งชี้บริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service) ของพื้นที่ที่มีองค์ประกอบภูมิทัศน์แตกต่างกันไป

1.3.4 เพื่อเสนอแนะแนวทางการวิเคราะห์และวิธีการนำความเข้าใจเรื่องโครงสร้างภูมิทัศน์และ การบริการเชิงนิเวศ ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์และวางแผนภูมิทัศน์



## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.4.1 ขอบเขตด้านกายภาพ

การศึกษานี้เลือกพื้นที่ศึกษาตัวอย่าง 2 พื้นที่คือพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน คือพื้นที่สวนผักออ่อนนุช เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ใจกลางพื้นที่เมืองและพื้นที่สวนผลไม้บางใหญ่ที่เป็นพื้นที่สีเขียวที่มีการขยายตัวของเมืองเข้ามากลางพื้นที่

พื้นที่ศึกษาที่ 1 ที่เลือกคือ อยู่กลางระหว่างซอยสุขุมวิท 71 (ซอยคลองตัน/ปรีดีพนมยงค์) และซอยสุขุมวิท 77 (ซอยออ่อนนุช) พื้นที่สวนผักบริเวณซอยพัฒนาการ 20 ด้านทิศตะวันตกของโรงเรียนสวนรัฐวิทยา และสวนผักบริเวณซอยสวนหลวง 1 ในซอยสุขุมวิท 77 (ซอยออ่อนนุช)

พื้นที่ศึกษาพื้นที่ที่ 2 คือบริเวณ อำเภอบางใหญ่ จังหวัด นนทบุรี ซึ่งจะต่างจากพื้นที่ศึกษาย่านออ่อนนุช คือพื้นที่อำเภอบางใหญ่จะมีความหนาแน่นของเมืองน้อยกว่าพื้นที่สวนผักย่านออ่อนนุช

### 1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวางแผนภูมิทัศน์ คือ กระบวนการที่จะทำให้เข้าใจภูมิภาคในฐานะระบบธรรมชาติต่างๆที่มีปฏิสัมพันธ์กันที่มีความสามารถที่จะให้มนุษย์เข้าไปใช้งานได้มากโดยแค่นั้นและโดยมีเงื่อนไขข้อจำกัดอย่างไร (McHarg, 1981) การเข้าไปใช้งานภูมิทัศน์จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง Carl Steinitz ได้สร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ไว้สำหรับการวางแผนภูมิทัศน์ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1-3 เป็นขั้นการประเมินภูมิทัศน์เพื่อบ่งบอกถึงสภาพภูมิทัศน์อย่างที่เป็นอยู่

ขั้นที่ 1 คือการอธิบายถึงภูมิทัศน์ว่าภูมิทัศน์นั้นคืออะไร เป็นขั้นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิทัศน์ว่าภูมิทัศน์นั้นประกอบด้วยอะไร ภูมิทัศน์มีองค์ประกอบอะไร

ขั้นที่ 2 คือการอธิบายถึงกระบวนการในภูมิทัศน์ เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการและสิ่งที่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบภูมิทัศน์

ขั้นที่ 3 คือการประเมินความสามารถในการทำงานของภูมิทัศน์ว่าเป็นไปอย่างดีหรือไม่ เป็นการตรวจสอบกระบวนการทำงานของภูมิทัศน์ว่าจากกระบวนการในขั้นที่ 2 นั้น ภูมิทัศน์มีความสามารถในการให้ผลผลิตมากน้อยหรือมีประสิทธิภาพเพียงใด

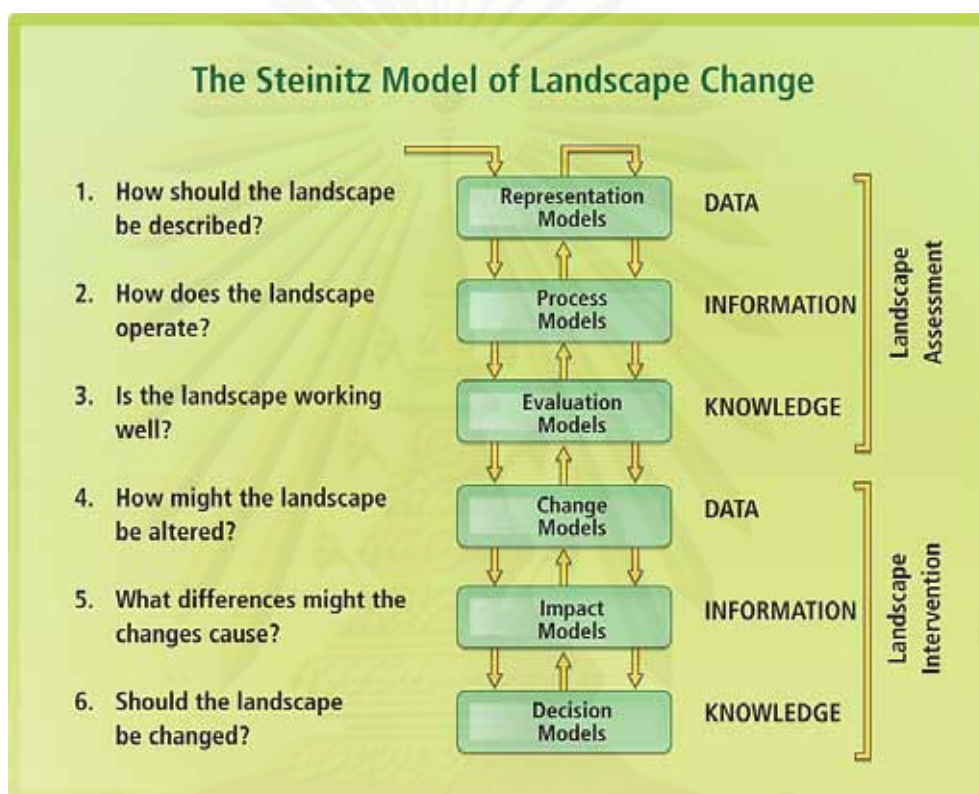
ขั้นที่ 4-6 เป็นการนำเสนอการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์

ขั้นที่ 4 คือการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ว่าควรเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หรือเปลี่ยนแปลงไปได้อย่างไรบ้าง (การทำแบบทางเลือก)



ขั้นที่ 5 คือการประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ หรือการทำการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ 6 คือการตัดสินใจว่าภูมิทัศน์สมควรจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (Steinitz, 1993)



ภาพที่ 1-3 แสดงการกรอบแนวความคิดในการวางแผนภูมิทัศน์ของ Carl Steinitz Model (www.esri.com, 2009)

จากกรอบแนวความคิดดังกล่าวการทำการจำแนกและบ่งชี้ลักษณะภูมิทัศน์ซึ่งเป็นกระบวนการให้คำอธิบายภูมิทัศน์อย่างเป็นระบบ และอธิบายถึงผลที่เกิดจากกระบวนการภูมิทัศน์จะอยู่ในขั้นที่ 1 และ 2 ของการทำการวางแผนภูมิทัศน์ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Study) โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริภูมิ (Spatial Data) เพื่อทำความเข้าใจภูมิทัศน์ และการวิจัยจะนำเสนอการประเมินคุณค่าภูมิทัศน์จากคุณลักษณะของภูมิทัศน์

การวิจัยเน้นการทำความเข้าใจภูมิทัศน์และกระบวนการภูมิทัศน์ (Landscape Process) เพื่อทำความเข้าใจคุณค่าของพื้นที่ศึกษาในบริบทของพื้นที่เมือง โดยศึกษาจากโครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure) เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการภูมิทัศน์

การศึกษาและทำความเข้าใจภูมิทัศน์ในการวิจัยนี้ใช้ทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์ (Landscape Ecology) (Forman and Godron, 1986) ที่เน้นถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆในภูมิทัศน์กับสภาพแวดล้อม เป็นพื้นฐาน องค์ประกอบทางกายภาพที่มีมิติในเชิงปริภูมิ (Spatial Element) ที่อยู่ในพื้นที่ภูมิทัศน์จะถือว่าเป็นองค์ประกอบภูมิทัศน์ (Landscape Element) (Forman, 1986)

การวิจัยนี้จะวิเคราะห์ เสนอแนะ และอธิบายกระบวนการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภูมิทัศน์ อย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ปัจจัยเรื่องโครงสร้างภูมิทัศน์และสิ่งปกคลุมพื้นดินเป็นหลัก สามารถทำการศึกษได้จากข้อมูลพื้นที่ศึกษาที่หา รวบรวม และประมวลวิเคราะห์ได้ และสามารถทำได้ภายในระยะเวลาของการวิจัย

### 1.5 กรอบความคิดพื้นฐานของการศึกษา

การศึกษาภูมิทัศน์ด้วยกรอบนิเวศภูมิทัศน์ ประกอบด้วยการศึกษาคุณสมบัติ 3 ประการของภูมิทัศน์ คือ โครงสร้างภูมิทัศน์ บทบาทภูมิทัศน์ และการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (Landscape Change) โดยโครงสร้างหรือแบบแผนภูมิทัศน์นั้นเป็นพื้นฐานรองรับบทบาทหรือกระบวนการที่เกิดขึ้น และการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์จะทำให้พื้นที่รองรับกระบวนการเปลี่ยนไปและเปลี่ยนแปลงกระบวนการที่เกิดขึ้น

การวิจัยเรื่องการจำแนกและบ่งชี้คุณสมบัตภูมิทัศน์ประเภทพื้นที่เกษตรกรรมเมืองเป็นการวิจัยที่มุ่งหาความสัมพันธ์ของรูปแบบและกระบวนการในภูมิทัศน์ โดยการศึกษาถึงโครงสร้างองค์ประกอบเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์ เพื่อที่จะทราบถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นในภูมิทัศน์

การวิจัยนี้เริ่มต้นด้วยการรวบรวมแนวความคิดพื้นฐานด้านนิเวศภูมิทัศน์ และบริการเชิงนิเวศเพื่อใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการทำความเข้าใจภูมิทัศน์ พื้นที่ที่เลือกทำการศึกษาคือพื้นที่ที่มีความเกี่ยวข้องกับเมืองหรือความเป็นเมือง จึงเลือกหัวข้อบริการเชิงนิเวศที่มีความเกี่ยวข้องกับความเป็นเมืองมาใช้ในการวิจัย การวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะบริการเชิงนิเวศที่เกี่ยวข้อง หรือเกิดจากภูมิทัศน์และองค์ประกอบพืชพรรณในพื้นที่ภูมิทัศน์ที่ทำการศึกษานั้น ไม่รวมถึงบริการเชิงนิเวศที่เกี่ยวข้องและอาศัยสิ่งมีชีวิตอื่นเช่น สัตว์ และแมลง

บริการเชิงนิเวศหลายหัวข้อมีความสัมพันธ์กับสิ่งปกคลุมพื้นดินเนื่องจากบริการเชิงนิเวศเป็นผลของกระบวนการชีวภาพที่เกิดอยู่บนพื้นฐานของภูมิทัศน์ สิ่งปกคลุมพื้นดินที่แตกต่างกันส่งผลให้เกิดบริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมพื้นดินสามารถส่งผลให้เกิดบริการเชิงนิเวศในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินในกรุงเทพมหานครจากที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงมี คุ คลอง หนอง บึง และพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเป็นพื้นที่

รองรับน้ำหรือพื้นที่ที่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง มีการพัฒนาพื้นที่อาคารบ้านเรือนอย่างหนาแน่นเพิ่มพื้นที่ถนน และถม คู คลองหนองบึง สิ่งปกคลุมพื้นดินเปลี่ยนเป็นพื้นลาดแข็งเพื่อรองรับกิจกรรมเมือง จึงเกิดปัญหาการควบคุมสภาพอุทกศาสตร์ พื้นที่ที่น้ำซึมดินได้ลดน้อยลง ปริมาณการระบายน้ำระหว่างพายุจึงสูงเพิ่มขึ้นจนระบบระบายน้ำระบายไม่ทัน

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา

1.6.1 สามารถเสนอแนะและอธิบายกระบวนการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ได้

1.6.2 สามารถอธิบายกระบวนการการเปลี่ยนแปลงอันเป็นที่มาของรูปแบบภูมิทัศน์ที่ศึกษาได้

1.6.3 เข้าใจกระบวนการการทำงานของภูมิทัศน์รูปแบบพื้นที่เกษตรกรรมในเมือง ปัญหาศักยภาพ โอกาส และความสัมพันธ์ของพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ต่อเนื่อง

1.6.4 เป็นแนวทางการศึกษา วิเคราะห์ เพื่อใช้พัฒนาและอนุรักษ์พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ในพื้นที่เมืองหรือชายขอบเมือง (Urban Fringe)

## 1.7 การวางแผนงานและระเบียบวิธีการศึกษา

1.7.1 การทบทวนวรรณกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจและกรอบความคิดในการศึกษาตามหัวข้อต่างๆที่ได้กล่าวในกรอบความคิดของงานวิจัย และตัวอย่างวิธีการศึกษาที่เคยมีการทำมาแล้วในการศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

1.7.2 สัมภาษณ์พื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูล

1.7.2.1 ลงพื้นที่ศึกษาเพื่อทำการสำรวจและเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

1.7.2.2 สัมภาษณ์ โดยการสอบถามผู้อยู่อาศัยและประกอบอาชีพในพื้นที่ศึกษาเพื่อทราบถึงกระบวนการจัดการพื้นที่

1.7.2.3 จัดทำแผนที่ประเภทต่างๆ และภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และศึกษารูปแบบของพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

1.7.2.4 ตรวจสอบข้อมูลของพื้นที่ ที่ตั้ง ขอบเขต ลักษณะ การใช้ที่ดิน เพื่อศึกษาประวัติศาสตร์การใช้งานพื้นที่ศึกษาเพื่อทำความเข้าใจสภาพเดิมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและส่งผลต่อสภาพกายภาพของภูมิทัศน์ที่ศึกษา

1.7.3 ศึกษาวิเคราะห์ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาเพื่อหาความเชื่อมโยงของพื้นที่จริงกับแนวคิดทฤษฎี

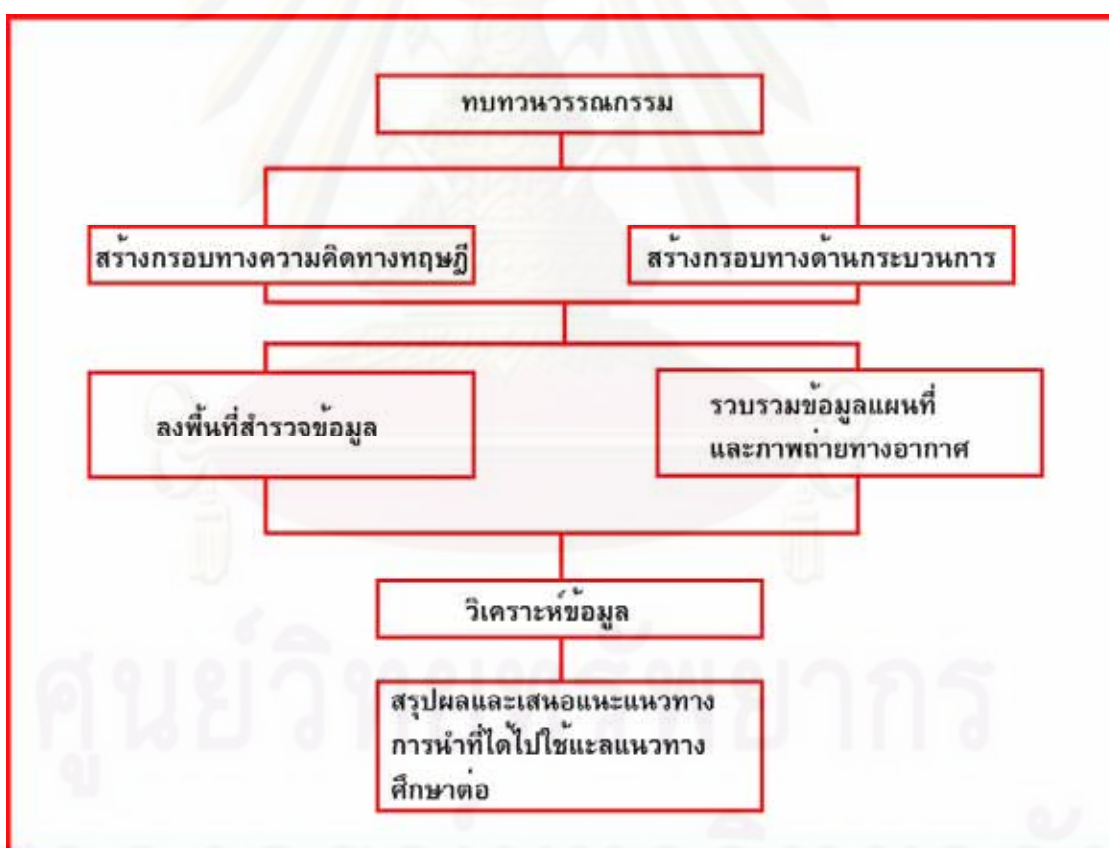
1.7.4 สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ใช้ผลการศึกษาและศึกษาต่อ

1.7.4.1 สรุปผลการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์

1.7.4.2 เสนอแนะแนวทางการพิจารณาภูมิทัศน์เนื่องจากผลการวิจัย

1.7.4.3 เสนอแนะแนวทางการพัฒนาพื้นที่เพื่อรักษาพื้นที่ที่มีคุณค่าเชิงนิเวศได้อย่างเหมาะสม

1.7.4.4 เสนอแนะแนวทางการศึกษากระบวนการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์เพื่อให้ความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น และแนวทางการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ในเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)



ภาพ 1-4 สรุปการวางแผนงานและระเบียบวิธีการศึกษา



## 1.8 นิยามคำสำคัญที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ เป็นการวิจัยที่มีคำศัพท์เฉพาะที่ยังไม่มีการบัญญัติเป็นภาษาไทยอย่างเป็นทางการหลายคำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหัวข้อนี้จะเป็นการรวบรวมและอธิบายคำศัพท์เฉพาะ ที่ใช้ในการวิจัยนี้

1.8.1 ความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ขีดความสามารถที่พื้นที่หนึ่งๆจะสามารถรองรับการปฏิบัติงานของมนุษย์ได้

1.8.2 รูปแบบภูมิทัศน์ (Landscape Pattern) ลักษณะทางกายภาพของภูมิทัศน์ที่มีความซ้ำ และสามารถอ่านได้จากภาพถ่ายทางอากาศ

1.8.3 บริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service) ผลผลิตจากกระบวนการทางกายภาพและชีวภาพที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ ทั้งเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต และในการสร้างความเป็นอยู่ที่ดี

1.8.4 พื้นที่ภูมิทัศน์ (Patch) พื้นที่ที่มีความแตกต่างกับพื้นที่โดยรอบที่สามารถเห็นได้

1.8.5 เส้นทางเชื่อมต่อ (Corridor) เป็นพื้นที่ภูมิทัศน์ที่มีลักษณะเป็นเส้น เป็นที่ที่นำสิ่งมีชีวิต สสารหรือพลังงานจากพื้นที่ภูมิทัศน์หนึ่งไปยังภูมิทัศน์อื่นๆ

1.8.6 พื้นหลังของพื้นที่ที่สนใจศึกษา (Matrix) เป็นพื้นที่ภูมิทัศน์ที่มีพื้นที่กว้างขวางและครอบคลุมมากที่สุดในรอบพื้นที่ศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ ประเภทพื้นที่เกษตรกรรมเมือง เป็น การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เน้นการศึกษาภายใต้ กรอบความคิดนิเวศภูมิทัศน์ของ Forman และ Godron (1986) ที่เน้นการศึกษาความสัมพันธ์ระ หว่าโครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure) และบทบาทของภูมิทัศน์ (Landscape Function) ในการวิจัยนี้ใช้บริการเชิงนิเวศเป็นตัวชี้วัดบทบาทภูมิทัศน์

เนื้อหาการทบทวนวรรณกรรมจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้าง กรอบทางทฤษฎี และการทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้างกรอบกระบวนการที่ใช้ในการวิจัย

#### 2.1 การทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้างกรอบทางทฤษฎี

หัวข้อหลักที่ทำการทบทวนวรรณกรรมมี 7 หัวข้อ คือ เพื่อสร้างพื้นฐานและทิศทางในการ วิจัยมีดังต่อไปนี้

1. นิเวศภูมิทัศน์ (Landscape Ecology)
2. การบ่งชี้และจำแนกคุณลักษณะภูมิทัศน์ (Landscape Characterization)
3. แนวความคิดเรื่องการแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน (Land Cover Classification)
4. แนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service)
5. แนวความคิดเรื่องอุทกนิเวศวิทยาเมือง (Urban Hydrology)
6. แนวความคิดเรื่องปรากฏการณ์เกาะร้อน (Urban Heat Island)
7. อากานนิเวศ (Ecological Footprints)

โดยหัวข้อที่ 1-4 เป็นหัวข้อวรรณกรรมที่ใช้เพื่อสร้างพื้นฐานและทิศทางในการวิจัยมี ดังต่อไปนี้ หัวข้อที่ 5-7 เป็นหัวข้อที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินในการตรวจสอบคุณลักษณะของ สิ่งปกคลุมพื้นดิน

##### 2.1.1 นิเวศภูมิทัศน์ (Landscape Ecology)

(Forman and Godron, 1986) กล่าวว่าการศึกษาในนิเวศภูมิทัศน์ คือ การศึกษาที่เน้นถึง ลักษณะสำคัญของภูมิทัศน์ 3 ประการ คือ โครงสร้างภูมิทัศน์ บทบาทภูมิทัศน์ และการ เปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ การทบทวนวรรณกรรมในหัวข้อนี้จะใช้โครงสร้างทั้ง 3 นี้เป็นหลัก และ เพิ่มเติมรายละเอียดแต่ละหัวข้อตามที่มีเอกสารงานวิจัยอื่นๆได้ให้ข้อมูลไว้

### 2.1.1.1 โครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure)

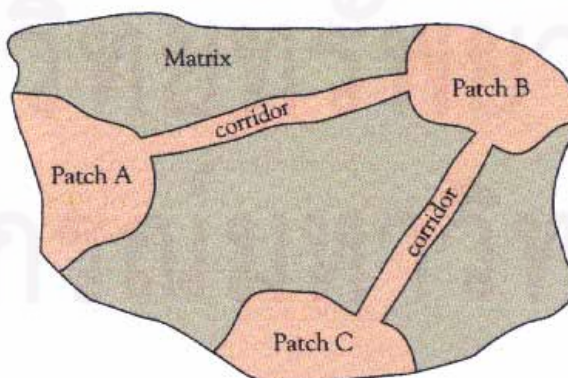
โครงสร้างภูมิทัศน์และความสัมพันธ์เชิงปริภูมิขององค์ประกอบในภูมิทัศน์ โดยโครงสร้างภูมิทัศน์ คือพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะที่สามารถแยกได้โดยลักษณะทางกายภาพหรือชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดพันธุ์หลักของพื้นที่นั้น (Predominant Species) โดยองค์ประกอบที่เห็นได้ชัดที่สุดแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบคือ

1. พื้นที่ภูมิทัศน์ (Patch) เป็นพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มขององค์ประกอบภูมิทัศน์ที่มีคุณสมบัติในแง่สิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน
2. เส้นทางเชื่อมต่อ (Corridor)
3. พื้นหลังของพื้นที่ที่สนใจศึกษา (Matrix)

Thomas G Baner (2006) กล่าวไว้ใน Landscape Ecology and Ecosystems Management (<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/for/for76/for76.htm>)

ว่า ภูมิทัศน์ประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 3 ประการคือ พื้นหลังของภูมิทัศน์ (Matrix) เป็นภูมิทัศน์ที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางที่สุดและเชื่อมต่อกันมากที่สุด เป็นองค์ประกอบที่แสดงบทบาทของภูมิทัศน์อย่างเด่นชัดที่สุด พื้นที่ภูมิทัศน์ (Patch) เป็นพื้นที่ที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของพื้นที่กับพื้นที่โดยรอบ ไม่เป็นเนื้อเดียวกันกับพื้นที่โดยรวม เส้นทางเชื่อมต่อ (Corridors) เป็นพื้นที่ที่เป็นริ้วเป็นเส้น เป็นเส้นทางเชื่อมต่อพื้นที่ภูมิทัศน์เข้าด้วยกัน เป็นเส้นทางการไหลเวียนของสิ่งมีชีวิตและสสารพลังงาน

Figure 1. Landscapes consist of the matrix (the dominant feature), patches, and corridors that connect the patches.



ภาพที่ 2-1 แสดงลักษณะโครงสร้างภูมิทัศน์ตามแนวความคิดนิเวศภูมิทัศน์ (Baner G., 2000)

Mary L. Cadenasso et. al. (2007) กล่าวถึงการวิเคราะห์โครงสร้างภูมิทัศน์ไว้ใน Reconceptualizing Urban Land Cover: The HERCULES Model ว่า ที่ระดับการประเมิน (scale) ใดๆ ความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของภูมิทัศน์สามารถวิเคราะห์ออกมาเป็นพื้นที่ภูมิทัศน์ที่มีความแตกต่างกันได้ โดยพื้นที่ที่พิจารณาว่าเป็นเนื้อเดียวกันเมื่อเทียบกับพื้นที่ข้างเคียงกันหรือพื้นที่ประเภทหนึ่งๆ เมื่อพิจารณาที่ความละเอียดเพิ่มมากขึ้นอาจไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ในระบบของเมือง พื้นที่ภูมิทัศน์อาจแบ่งได้ด้วยความแตกต่างของอาคารในแต่ละช่วงตึก หรือด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือแตกต่างที่โครงสร้างทางสังคมของพื้นที่ในส่วนต่างๆ ของเมือง

ทั้งนี้ Cadenasso et. al. ยังให้แนวทางทางในการศึกษาความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของภูมิทัศน์ โดยมี หัวข้อหลักในการศึกษาอยู่ 2 หัวข้อ

1. สิ่งปกคลุมพื้นดินในพื้นที่เมืองมีความไม่เป็นเนื้อเดียวกันอย่างชัดเจน เกิดจากความแตกต่างของพื้นที่เช่น ประเภทและความหนาแน่นของอาคาร พืชพรรณ ระบบสาธารณูปการ พื้นที่ธรรมชาติที่หลงเหลืออยู่ พื้นที่รกร้าง การรวมกันของพื้นที่ปลูกสร้างและพื้นที่ที่ไม่มีกรปลูกสร้าง ทำให้เกิดเป็นพื้นที่เมืองที่มีความซับซ้อน โดยแนวความคิดเรื่องความไม่เป็นเนื้อเดียวกันเป็นตัวเชื่อมระหว่างความคิดนิเวศวิทยาเมืองและทฤษฎีนิเวศวิทยาทั่วไป

2. ความไม่เป็นเนื้อเดียวกันเป็นแก่นของแนวความคิดด้านนิเวศในเรื่องของการทำงานของระบบ เป้าหมายของการศึกษาเรื่องนิเวศคือการให้รายละเอียดเกี่ยวกับภูมิทัศน์ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการทางนิเวศ อย่างไรก็ตามกระบวนการการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์สามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับข้อมูลและขนาดพื้นที่และองค์ประกอบที่ทำการศึกษา

#### 2.1.1.2 บทบาทของภูมิทัศน์ (Landscape Function) (Forman and Godron, 1986)

ในแง่ของการส่งถ่ายพลังงาน สารอาหาร และสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในระหว่างองค์ประกอบของภูมิทัศน์ โดย ภูมิทัศน์มีบทบาทอยู่ 4 ประการคือ

- บริการเชิงการรองรับ (Supporting Function) เป็นพื้นที่รองรับความต้องการกิจกรรมการใช้งานที่ต้องใช้พื้นที่เชิงปริภูมิ เช่นการตั้งถิ่นฐาน การใช้ที่ดินเป็นต้น

- บริการเชิงการควบคุม (Regulation Function) เป็นพื้นที่ที่ทำให้เกิดเสถียรภาพในแง่คุณภาพ การไหลเวียนของระบบน้ำเป็นต้น

- บริการเชิงวัฒนธรรม (Cultural Function) เป็นพื้นที่รองรับกิจกรรมทางสังคมและวัฒนธรรมและมีคุณค่ามเชิงนันทนาการ



- บริการเชิงการผลิต (Provision Function) เป็นแหล่งกำเนิดทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาใช้ผลิตพลังงานในระบบ

### 2.1.1.3 การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ (Landscape Change) (Forman and Godron, 1986)

ภูมิทัศน์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปอยู่ตลอดเวลา คุณลักษณะของการเปลี่ยนแปลง สามารถศึกษาได้จากการเปรียบเทียบ ลักษณะรูปร่างของพื้นที่ ความกว้างของเส้นทางเชื่อมต่อ และความพรุนของพื้นที่หลังภูมิทัศน์

The International Association for Landscape Ecology ([www.landscape-ecology.org](http://www.landscape-ecology.org), 2009) ว่า นิเวศภูมิทัศน์ คือ การศึกษาความแตกต่างเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์ในระดับความละเอียดใดก็ตาม ซึ่งรวมไปถึงการศึกษา biophysical และผลจากการกระทำของสังคมที่ทำให้เกิดภูมิทัศน์ที่มีความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน

หัวข้อหลักที่อยู่ในความสนใจของการศึกษาเรื่องนิเวศภูมิทัศน์

- โครงสร้างเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์รวมพื้นที่เมืองและพื้นที่รกร้าง
- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบและกระบวนการในภูมิทัศน์
- ความสัมพันธ์ของกิจกรรมมนุษย์ ต่อ รูปแบบ กระบวนการ และการเปลี่ยนแปลง ภูมิทัศน์
- ผลของขนาด (Scale) และการรบกวนที่มีต่อภูมิทัศน์

ภูมิทัศน์เมืองเป็นภูมิทัศน์ที่มีองค์ประกอบสิ่งปกคลุมพื้นดินที่แตกต่างหลายหลายประเภทมาประกอบรวมเข้าด้วยกัน องค์ประกอบแต่ละประเภทให้บริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกัน โดยระบบนิเวศเมืองสามารถพิจารณาเป็นระบบเดี่ยว หรือเป็นพื้นที่ซึ่งมีระบบนิเวศย่อยๆรวมกันอยู่หลายระบบก็ได้ (Bolund, 1999)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยภูมิทัศน์เมือง เลือกรูปแบบพื้นที่ภูมิทัศน์ โดยอาศัยองค์ประกอบสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละประเภทที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป ทำการแยกประเภทและศึกษาถึงกระบวนการ (Process) ที่แตกต่างกันของระบบพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมพื้นดินที่แตกต่างกัน และมีคุณสมบัติการให้บทบาทเชิงนิเวศที่แตกต่างกันไปด้วย



## 2.1.2 การบ่งชี้คุณสมบัติภูมิทัศน์ (Landscape Characterization)

การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ (Landscape Characterization) คือ การบันทึก ลักษณะและแบบแผน (Pattern) ขององค์ประกอบที่สำคัญในภูมิทัศน์ U.S. Environmental Protection Agency (<http://www.epa.gov>, 2008) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งปกคลุม พื้นดินและลักษณะเด่นของภูมิทัศน์อย่างครอบคลุม เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการประเมินความ เปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ได้

The Landscape Character Network

(<http://www.landscapecharacter.org.uk/files/pdfs/LCA-Guidance.pdf>) กล่าวถึงกระบวนการ บ่งชี้คุณสมบัติภูมิทัศน์ว่า เป็นกระบวนการให้ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิทัศน์เพื่อใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์ เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นไปในทางที่ต้องการและผู้ตัดสินใจสามารถรับรู้ถึงภูมิทัศน์ที่ เป็นอยู่และประเมินข้อดีข้อด้อยในการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม

กระบวนการประเมินคุณลักษณะภูมิทัศน์แบ่งออกเป็น 2 ชั้นคือ การบ่งชี้คุณลักษณะ (CHARACTERIZATION) และการตัดสินใจ (JUDGEMENTS) โดยในชั้นการบ่งชี้คุณลักษณะทำ การกำหนดขอบเขตของการประเมินคุณลักษณะภูมิทัศน์ภูมิทัศน์ โดยการศึกษาข้อมูล ลงพื้นที่ สัมภาษณ์ และบรรยายคุณลักษณะและประเด็นสำคัญในภูมิทัศน์นั้น

Towson University (2005) ความหมายของการจำแนกภูมิทัศน์ว่า เป็นการชี้แจงเพื่อให้ ข้อมูลที่ครอบคลุมเกี่ยวกับสิ่งปกคลุมพื้นดินและลักษณะเด่นของภูมิทัศน์ที่สามารถใช้ในการ ประเมินความเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ในช่วงเวลาที่ต่างกันโดยแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ๆ คือ

2.1.2.1 พื้นผิวดาดแข็ง (พื้นผิวที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ หรือ Impervious Surface) เป็น การแบ่งตามคุณสมบัติของพื้นผิวสิ่งปกคลุมพื้นดินของภูมิทัศน์ โดยเหตุผลของการใช้ในหัวข้อพื้น ดาดแข็งในการจำแนกคือ

2.1.2.1.1 การขยายตัวของเมืองในพื้นที่ลุ่มน้ำได้ก็ตามส่งผลเปลี่ยนแปลงวัฏจักร ของน้ำและคุณภาพน้ำ

2.1.2.1.2 คุณสมบัติการสะท้อนความร้อนของพื้นผิวดาดแข็งมีส่วนเกี่ยวข้องกับ ปฏิกิริยาการเกาะร้อน

2.1.2.1.3 พื้นผิวดาดแข็งมีผลโดยตรงต่อการสูญเสียพันธุ์ของสัตว์ และการเสื่อมสภาพ ของลำน้ำ

2.1.2.1.4 การเพิ่มขึ้นของพื้นผิวดาดแข็งมีความเชื่อมโยงกับสุนทรียภาพในภูมิทัศน์

2.1.2.2 การพัฒนาเมืองแบบกระจัดกระจาย (Urban Sprawl) เป็นการแบ่งตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิทัศน์ การพัฒนาเมืองแบบกระจัดกระจาย คือลักษณะการพัฒนาที่อัตราการใช้ที่ดินในกระบวนการของเมืองเพิ่มขึ้นเกินกว่าอัตราการขยายตัวของประชากร ทำให้การใช้ที่ดินไม่มีประสิทธิภาพและใช้ทรัพยากรมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ทำลายพื้นที่สีเขียวและทำให้การจราจรติดขัด เกิดมลภาวะทางอากาศ การพัฒนาเมืองแบบกระจัดกระจายยังรวมถึงการพัฒนาเมืองที่มีความหนาแน่นต่ำและไม่ต่อเนื่อง การพิจารณาการพัฒนาแบบกระจัดกระจายต้องดูทั้งในบริบทของพื้นที่และเวลา

รูปแบบของการพัฒนาแบบกระจัดกระจาย มี 3 รูปแบบหลักๆคือ

2.1.2.2.1 การกระจายตัวแบบความหนาแน่นต่ำ (Low Density Sprawl) คือการใช้ที่ดินเพื่อการพัฒนาเมืองบริเวณขอบของเมืองที่มีความหนาแน่นสูง



ภาพที่ 2-2 (จากซ้ายไปขวา) ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการกระจายตัวของเมืองแบบความหนาแน่นต่ำ ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการกระจายตัวของเมืองตามการพัฒนาตามเส้นทางคมนาคม ภาพที่ 3 แสดงลักษณะการกระจายตัวของเมืองแบบกระโดด (Towson University, 2005)

2.1.2.2.2 การพัฒนาเมืองแบบกระจายตัวตามเส้นทางคมนาคม (Ribbon) คือการพัฒนาเมืองตามริมทางสัญจรหลัก (ถนน) ห่างออกไปจากศูนย์กลางของเมือง โดยการพัฒนาจะเกาะอยู่ตามริมทางหลักและไม่พัฒนาลึกลงไปในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงทางสัญจรหลักได้โดยตรง

2.1.2.2.3 การพัฒนาแบบกระโดด (Leap Frog Development) คือการพัฒนาเมืองแบบที่ไม่ต่อเนื่องกับพื้นที่เมืองเดิม ไม่ต่อเนื่องกับขอบเขตเดิม

2.1.2.3. การแยกส่วนของพื้นที่ป่า (Forest Fragmentation) คือกระบวนการการเสื่อมสภาพของพื้นที่ป่า เกิดจากการที่พื้นที่ป่าสมบูรณ์ค่อยๆถูกแยกออกเป็นผืน ทำให้ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตถูกทำลายและตัดขาดการเคลื่อนย้ายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ออกจากกัน

สรุปแนวความคิดเรื่องการบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์สำหรับการวิจัยนี้

การบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ (Landscape Characterization) คือ การให้ข้อมูลภูมิทัศน์เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการวางแผนหรือเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ จากแนวความคิดที่รวบรวมไว้สามารถแบ่งลักษณะการบ่งชี้คุณลักษณะออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. แบ่งตามลักษณะคุณสมบัติของสิ่งปกคลุมพื้นดิน
2. แบ่งตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงและกระบวนการที่ทำให้พื้นที่กลายเป็นพื้นที่อย่างที่เราเห็น
3. แบ่งตามเสถียรภาพและความสามารถในการทำงานของกระบวนการขององค์ประกอบภูมิทัศน์

โดยในการวิจัยนี้จะทำการให้ข้อมูลเรื่องบทบาทเชิงนิเวศของพื้นที่ที่แบ่งตามลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่รูปแบบที่ทำการจำแนกไว้

### 2.1.3 แนวความคิดเรื่องการแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน (Land Cover Classification)

วชิร (2549) สิ่งปกคลุมพื้นดินในทางภูมิสถาปัตยกรรมและนิเวศภูมิทัศน์หมายถึง วัสดุหรือกระบวนการก่อสร้างที่เปลี่ยนแปลงลักษณะและคุณสมบัติเดิมของพื้นดินไป หรือบดบังผิวดินเดิม ทำให้ดินไม่สามารถทำหน้าที่เดิมที่เคยได้ การแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดินทำได้หลายแบบตามแต่หัวข้อที่เป็นที่สนใจและลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาขณะนั้น

การแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดินไว้โดยแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

- 1 ระบบการจำแนกด้วยโครงสร้าง (Structure Based Classification System)
- 2 ระบบการจำแนกด้วยกระบวนการ (Process Based Classification System)
- 3 การใช้พื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม (BASMAA, 1999)
- 4 รูปแบบการใช้ที่ดินเมือง

### 2.1.3.1 ระบบการจำแนกด้วยโครงสร้าง (Structure Based classification system)

2.1.3.1.1 (Berman, 2006 อ้างถึงใน วชิร, 2549) ระบบการจำแนกด้วยโครงสร้าง (Structure Based classification system) เป็นระบบที่นิยมใช้กัน โดยปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการพิจารณา คือ ดิน (Soil) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) รูปทรงพื้นดิน (Landform Surface) และพืชพรรณธรรมชาติ (Potential natural vegetation) อย่างไรก็ตาม Berman ให้ความเห็นว่าระบบนี้ยังขาดความแม่นยำ ไม่สามารถนำไปใช้ทำนายแบบแผนโครงสร้างและความต้านทานของทรัพยากร ต่อประชากรและการกระทำของประชากร แต่มีความเหมาะสมที่จะใช้วิเคราะห์พื้นที่ขนาดใหญ่ เช่นระดับภูมิภาค

2.1.3.1.2 (Dengsheng Lu, 2006) ได้กล่าวถึงการพัฒนาความแม่นยำในกระบวนการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดินด้วยระบบการจำแนกด้วยโครงสร้าง โดยกล่าวถึงปัญหาในการวิเคราะห์สิ่งปกคลุมพื้นดินด้วยภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดต่ำว่า การตีความค่าโดยเอาค่าที่ใกล้เคียงที่สุดใน pixel มาใช้ไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในภูมิทัศน์เมืองซึ่งมีความซับซ้อนมากได้ Ridd 1995 ได้เสนอวิธีการ Vegetation - Impervious surface - soil (V-I-S) โดยวิธีการนี้จะมองแยก สเปกตรัมของสิ่งแวดล้อมเมืองออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ พืชพรรณ พื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ และดิน

เนื่องจากพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้มีความเกี่ยวเนื่องอย่างใกล้ชิดกับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมือง การวิเคราะห์โดยใช้คุณสมบัติของสิ่งปกคลุมพื้นดินนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจเมืองมาก สิ่งปกคลุมพื้นดินที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เป็นลักษณะของสิ่งที่เกิดมาโดยน้ำมือมนุษย์ รวมไปถึง ถนน ทางเท้า ที่จอดรถ อาคาร ฯลฯ

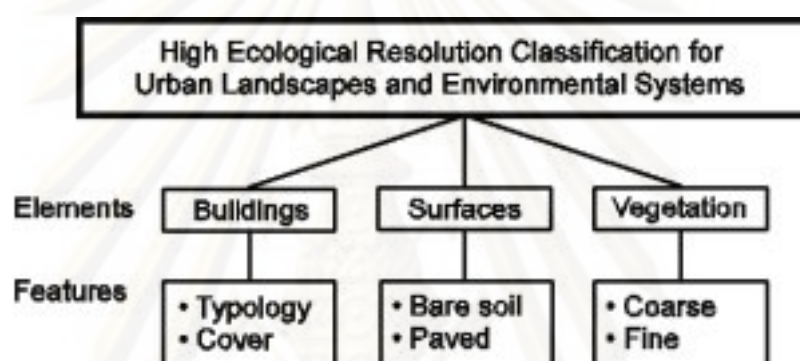
### 2.1.3.1.3 Cadenasso, M.L., S.T.A. Pickett, and K. Schwarz. (2007)

กล่าวถึงการจำแนกพื้นที่ด้วยระบบ High Ecological Resolution Classification for Urban Landscapes and Environmental Systems (HERCULES) ไว้ใน Reconceptualizing Urban Land Cover: The HERCULES Model ว่าเป็นกระบวนการจำแนกประเภทพื้นที่โดยใช้สิ่งปกคลุมพื้นดินเป็นเกณฑ์ โดยมีจุดเน้นที่การรวมโครงสร้างทางชีวภาพ และรับรู้ถึงองค์ประกอบของโครงสร้างพื้นดินที่มีความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีองค์ประกอบหลัก 3 ประเภท คือ อาคาร พื้นผิว และพืชพรรณ



องค์ประกอบทั้ง 3 ประเภท นั้นแยกออกเป็น 6 ลักษณะคือ

1. พืชพรรณที่มีความหยابเช่นต้นไม้และพุ่มไม้
2. พืชพรรณที่มีความละเอียดคือไม้คลุมดินและหญ้า
3. พื้นดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุม (Bare Soil)
4. พื้นดินที่มีสิ่งปกคลุมประเภทน้ำซึมผ่านไม่ได้
5. อาคาร
6. กลุ่มอาคาร



ภาพที่ 2-3 ผังการจำแนกประเภทพื้นที่ด้วยระบบ HERCULES (Cadenasso et.al, 2007)



ภาพที่ 2-4 แสดงลักษณะพื้นที่กลุ่มอาคารแบบต่างๆ (Cadenasso et.al, 2007)

ภาพ A เป็นภาพถ่ายทางอากาศแสดงลักษณะแบบแผนของภูมิทัศน์ที่มีองค์ประกอบสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทบ้านแถว ภาพ B เป็นสภาพกายภาพบ้านแถวจากมุมมองปกติ ภาพ C เป็นดภาพถ่ายทางอากาศแสดงลักษณะแบบแผนของภูมิทัศน์ที่มีองค์ประกอบเป็นบ้านเดี่ยว ภาพ D เป็นสภาพกายภาพบ้านเดี่ยวจากมุมมองปกติ

โดยการแบ่งประเภทอยู่บนสมมติฐานว่าประเภทของพืชพรรณ วัสดุปิดผิวดิน และอาคารมีผลต่อการทำงานของระบบนิเวศเนื่องจากมีอิทธิพลต่อปริมาณการกระจายตัว วัสดุและพลังงาน สิ่งปกคลุมดินทั้ง 6 ลักษณะนั้นจะจำแนกในรายละเอียดอีกโดยใช้ปริมาณพื้นที่ปกคลุมดินเป็นเกณฑ์ ที่ไม่มีสิ่งปกคลุมดินเลย มีไม่เกินร้อยละ 10 ร้อยละ 11-35 ร้อยละ 36-75 และมากกว่าร้อยละ 75

#### 2.1.3.2 ระบบการจำแนกด้วยกระบวนการ Process Based classification System)

(Berman, 2006 อ้างถึงใน วชิร, 2549) จำแนกโดยอาศัยแนวคิดด้านนิเวศ ในเรื่องของการกระจายตัว หรือการตอบสนองของประชากรที่เกิดจากกระบวนการที่เกิดขึ้นในพื้นที่เชิงปริภูมิที่มีระดับต่างกัน (Multiple spatial level) หรือกระบวนการทางเวลา และผลของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากกระบวนการเหล่านั้นด้วย ซึ่งกระบวนการนี้จะช่วยให้เข้าใจการรบกวน ทั้งที่เกิดจากมนุษย์และจากธรรมชาติ และการฟื้นฟู ซึ่งเป็นสิ่งที่มีผลต่อการทำงานของภูมิทัศน์ โครงสร้างภูมิทัศน์ และแบบแผนภูมิทัศน์

#### 2.1.3.3 การใช้พื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม (BASMAA, 1999)

พื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เป็นลักษณะเด่นของพื้นที่เมืองและพื้นที่ที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลง เป็นเมือง อาคาร ถนน ที่จอดรถ หรือการพัฒนาอื่นๆที่ทำให้ดินเสียความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ จะมีผลในทางสิ่งแวดล้อมตามมา

ผลเสียต่อทางน้ำจากการปิดผิวดิน สามารถสรุปออกมาได้ 4 หัวข้อ

1. การที่น้ำสามารถซึมลงดินได้น้อยลงทำให้มีปริมาณน้ำใต้ดินน้อยลง ทำให้มีน้ำใต้ดินที่ไหลมาสู่ทางน้ำบนดิน หรือลำธารน้อยลง

2. เมื่อน้ำไม่สามารถซึมลงดินได้ทำให้เกิดปริมาณน้ำไหลนองเพิ่มขึ้นและเพิ่มความเร็วของน้ำในทางน้ำ ทำให้เกิดโอกาสการกัดเซาะตลิ่งเพิ่มขึ้น และทำให้ที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำลดลง น้ำท่วมและการเสียสมดุลของทางน้ำอาจทำให้เกิดการสร้างเขื่อนและการสูญเสีย ความสามารถในการใช้งานพื้นที่ธรรมชาติ

3. เมื่อน้ำไหลนองเคลื่อนที่ผ่านพื้นผิวน้ำซึมผ่านไม่ได้ขนาดใหญ่ จะมีการสะสมมลภาวะ และของเสียที่สะสมอยู่บนพื้นผิว และเพิ่มมลภาวะแก่ลำน้ำ

4. พื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้หน่วงและสะท้อนความร้อน ทำให้บรรยากาศโดยรอบมี อุณหภูมิสูงขึ้น เพิ่มอุณหภูมิแก่พื้นที่น้ำและลดออกซิเจนในแหล่งน้ำ

#### 2.1.3.4 รูปแบบการใช้ที่ดินเมือง (พันธวัศ, 2541)

กองผังเมืองรวม สำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ได้แบ่งประเภทของการใช้ที่ดินในเมืองดังนี้

1. การใช้ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม ที่อยู่อาศัยหนาแน่นสูง
2. ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
3. ที่อยู่อาศัยหนาแน่นต่ำ
4. อุตสาหกรรม
5. คลังสินค้า
6. สถาบันการศึกษา
7. สถาบันราชการ
8. สถาบันศาสนา
9. สวนสาธารณะและที่พักผ่อนหย่อนใจ
10. สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ
11. ที่ว่าง
12. ถนน

จากรูปแบบการแบ่งประเภทการใช้ที่ดินเมืองจะเห็นได้ว่าเป็นการแบ่งตามประเภท กิจกรรมการใช้งานของผู้อยู่อาศัยซึ่งบางประเภทมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภท ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งปกคลุมพื้นดิน และในการใช้งานประเภทเดียวกันก็มีความแตกต่างในเรื่องของความหนาแน่นได้ ซึ่งทำให้การแบ่งประเภทการใช้ที่ดินเมืองระบบนี้ไม่สามารถทำการ วิเคราะห์ในเรื่องบริการเชิงนิเวศได้

### 2.1.3.5 สรุปแนวความคิดเรื่องการแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน

จากแนวความคิดเรื่องสิ่งปกคลุมพื้นดินต่างๆ จะเห็นได้ว่าการพิจารณาสิ่งปกคลุมพื้นดินมีปัจจัยที่สำคัญในเชิงนิเวศ 2 เรื่อง คือ คุณสมบัติของวัสดุปกคลุมในแง่การระบายน้ำ การอุ้มน้ำ การยอมให้น้ำซึมผ่านได้หรือไม่ได้ และปริมาณและความหนาแน่นของพืชพรรณในพื้นที่

เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและข้อมูล การวิจัยครั้งนี้จะใช้พื้นฐานการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดินจากแนวความคิดของระบบ HERCULES โดยการแปลข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศและวิเคราะห์โครงสร้างเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์ คือ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

1. พื้นผิว แบ่งเป็นแบบพื้นดินและพื้นคอนกรีต
2. มีพืชพรรณปกคลุม แบ่งเป็นแบบพืชพรรณปกคลุมไม่หนาแน่นเช่นหญ้าและไม้คลุมดิน พืชพรรณปกคลุมหนาแน่นคือเป็นต้นไม้และ/หรือไม้พุ่ม เป็นสวนผลไม้สวนยกทรงที่มีโครงสร้างเป็นพืชพรรณสลับกับคูน้ำ
3. มีอาคารปกคลุม แบ่งเป็นแบบพื้นที่อาคารปกคลุมไม่หนาแน่น อาคารปกคลุมหนาแน่น อาคารสูง และอาคารยกใต้ถุน

## 2.1.4 แนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service)

### 2.4.1 ความหมายของบริการเชิงนิเวศ

Constanza et. al. (อ้างถึงใน Per Bolund, 1999) ให้คำจำกัดความของบริการเชิงนิเวศว่า เป็นประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากการทำงาน (Function) ของระบบนิเวศ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

Constanza (1997) บทบาทเชิงนิเวศ (Ecosystem Function) มีความหมายหลากหลาย รวมถึง ที่อยู่อาศัย (Habitat) หรือ คุณสมบัติของระบบ หรือกระบวนการของระบบนิเวศ ผลิตผลของระบบนิเวศ (Ecosystem Goods) เช่นอาหาร และบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Services) เช่นการดูดซับกักเก็บของเสีย เป็นสิ่งที่แสดงประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับทั้งโดยตรงและทางอ้อมจากบทบาทของระบบนิเวศ เพื่อความสะดวก Constanza ได้รวมผลิตผลของระบบนิเวศและบริการเชิงนิเวศไว้ในคำว่าบริการเชิงนิเวศคำเดียว

บริการเชิงนิเวศคิดเฉพาะสิ่งที่ธรรมชาติสามารถผลิตขึ้นมาใหม่ได้ ไม่รวมถึงทรัพยากรที่ไม่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้เช่นเชื้อเพลิง แร่ธาตุ และชั้นบรรยากาศ บริการเชิงนิเวศบางอย่างไม่สามารถเกิดขึ้นได้จากบทบาทเชิงนิเวศ เพียงอย่างเดียว คือ ต้องอาศัยบทบาทของระบบนิเวศ



มากกว่าหนึ่งอย่างประกอบเข้าด้วยกันถึงจะเกิดขึ้นได้ และบทบาทของระบบนิเวศบางอย่างก็สามารถสร้างบริการเชิงนิเวศได้มากกว่าหนึ่งอย่าง

#### 2.4.2 บริการเชิงนิเวศในบริบทของนิเวศภูมิทัศน์

Forman and Godron (1986) ให้ความหมายของบทบาทของระบบนิเวศไว้ว่า คือ กระบวนการต่างๆ และปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ของระบบ นิเวศที่เกิดขึ้นในภูมิทัศน์ และประกอบกันเป็นแบบแผนทางปฏิสัมพันธ์หรือ กระบวนการที่เป็นคุณลักษณะของระบบนิเวศหรือภูมิทัศน์ ตัวอย่างเช่น การถ่ายทอดสารอาหารในห่วงโซ่อาหาร หรือสายใยอาหาร การแลกเปลี่ยนหรือถ่ายเทมวลสารในรูปต่างๆ เช่น การเคลื่อนย้ายของดิน หินตะกอนต่างๆ หรือ ชีวะมวล การเคลื่อนย้าย หรือการอพยพของประชากร ฯลฯ

(Standard & guidelines: preliminary report: The sustainable sites initiative, 1 Nov 2007) ให้คำจำกัดความของบริการเชิงนิเวศคือ goods and service ที่เกิดขึ้นจากระบบที่สมบูรณ์ - การผสมเกสรของพืชโดยสัตว์และแมลง การป้องกันลดทอนความรุนแรงของน้ำท่วมโดยพื้นที่ชุ่มน้ำ การกรองน้ำโดยพืชและดิน บริการเชิงนิเวศเอื้อประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยที่ไม่เคยได้รับความใส่ใจและการคำนวณค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้การวางแผนการใช้ที่ดินไม่ใส่ใจต่อสิ่งที่เป็นอยู่ก่อนการเปลี่ยนแปลง กระทั่งพื้นที่เสียความสามารถในการให้บริการไปและผลเสียสะท้อนกลับมาถึงพื้นที่ เช่น น้ำท่วม การพังทลายของหน้าดิน ทำให้ต้องมีการพัฒนาสิ่งทดแทนเพื่อให้ได้บริการเหล่านี้กลับคืนมา

The Millennium Ecosystem Assessment (2001) แบ่งบริการเชิงนิเวศออกเป็น 4 กลุ่ม

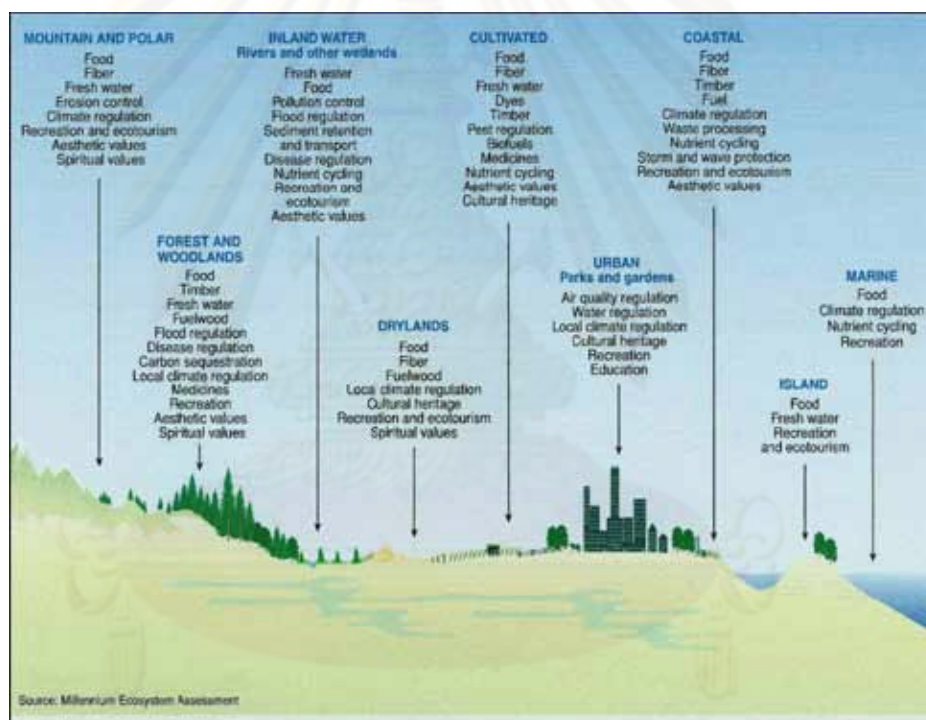
1. บริการเชิงการรองรับ (Supporting Service) ซึ่งรวมถึงกระบวนการที่ทำให้เกิดขึ้นบรรยากาศ และกระบวนการที่ทำให้เกิดดิน ซึ่งเป็นสิ่งรองรับกระบวนการอื่นๆ
  2. บริการเชิงการควบคุม (Regulating Service) การควบคุมสภาวะอากาศ การปรับสภาพน้ำ การป้องกันน้ำท่วม
  3. บริการเชิงวัฒนธรรม (Cultural Service) บริการในแง่ันทนาการและสุนทรียภาพ
  4. บริการเชิงการผลิต (Provisioning Service) การผลิตอาหาร เชื้อเพลิง เส้นใย และน้ำ
- ซึ่งบริการเชิงนิเวศ 4 กลุ่มนี้ตรงกับบทบาทภูมิทัศน์ 4 ข้อของ Forman เพราะฉะนั้นกล่าวได้ว่า บริการเชิงนิเวศเป็นการแปลงแนวความคิดเรื่องบทบาทภูมิทัศน์มาเพื่อให้สามารถบ่งชี้ถึงคุณค่าเชิงนิเวศที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ให้ได้ชัดเจนขึ้น

### 2.4.3 บทบาทของระบบอุทกวิทยาตามธรรมชาติในเรื่องบริการเชิงนิเวศ

- regulate water supply บนพื้นที่ที่มีพืชพรรณและดินอุดมสมบูรณ์ น้ำฝนที่ตกลงมาจะถูกดูดซับโดยพืชพรรณหรือค่อยๆ ไหลลงไปยังชั้นดิน น้ำส่วนมากจะถูกเก็บไว้ในพื้นที่และมีส่วนน้อยที่ไหลออกไป ในพื้นที่ที่มีถนน อาคาร พื้นที่ที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ น้ำจะไหลออกไปยังพื้นที่อื่นและลดปริมาณน้ำใต้ดิน

- ให้ที่อยู่อาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เป็น แหล่งผลิตอาหาร ให้ที่หลบภัย พื้นที่ขยายพันธุ์ พื้นที่อนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ

- เชื้อประโยชน์แก่กิจกรรมนันทนาการ ลำน้ำและแอ่งน้ำสามารถใช้เป็นพื้นที่กิจกรรมนันทนาการได้



ภาพที่ 2-5 แสดงลักษณะของระบบนิเวศที่แตกต่างกันกับบริการเชิงนิเวศที่พื้นที่แต่ละระบบผลิตขึ้น

(The sustainable sites initiative, 2007)

Per Bolund, Sven Hunhammar "Analysis Ecosystem Service in Urban Area"

(1999) กล่าวว่ามนุษย์เมืองมีความสัมพันธ์กับธรรมชาติในฐานะเป็นผู้พึ่งพา ต้องการทรัพยากร และสิ่งที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและใช้พื้นที่ธรรมชาติในการกำจัดของเสีย โดยในการวิจัยของ Bolund ได้จำแนกองค์ประกอบภูมิทัศน์เมืองและบ่งชี้ว่าองค์ประกอบแต่ละอย่างให้บริการทางนิเวศอย่างไรบ้าง และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของบริการเชิงนิเวศที่เกี่ยวข้อง

โยงกับคุณภาพชีวิตของชาวเมือง และประเมินคุณค่าของเชิงตัวเลขของบริการเชิงนิเวศในส่วนที่สามารถทำได้

ตัวอย่างหัวข้อของบทบาททางนิเวศ (Holdren and Ehrlich 1974; Ehrlich and Ehrlich 1981)

- ทำอากาศบริสุทธิ์และน้ำสะอาด
- บรรเทาความแห้งแล้งและปัญหาน้ำท่วม
- สร้างและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- กำจัดสารพิษและย่อยสลายของเสีย
- ผสมเกสรธัญพืชและพืชพรรณตามธรรมชาติ
- ช่วยการกระจายพันธุ์
- หมุนเวียนและถ่ายเทสารอาหาร
- ควบคุมศัตรูแมลงพืช
- รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ
- ป้องกันการพังทลายและการกัดเซาะหน้าดิน
- รักษาเสถียรภาพของอุณหภูมิ
- บรรเทาความรุนแรงและผลกระทบของสภาพภูมิอากาศ
- ให้สุนทรียภาพในเชิงความงามและกระตุ้นความคิด

#### 2.4.4 บทบาทของพื้นที่สีเขียวในเรื่องบริการเชิงนิเวศ

(พันธวัศ, 2541) คุณค่าและประโยชน์ที่ได้จากพื้นที่สีเขียว ที่สามารถสรุปได้จาก รายงานการวิจัยเรื่อง ผลกระทบที่มีต่อระบบวนเกษตรแบบสวนบ้าน บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเมือง

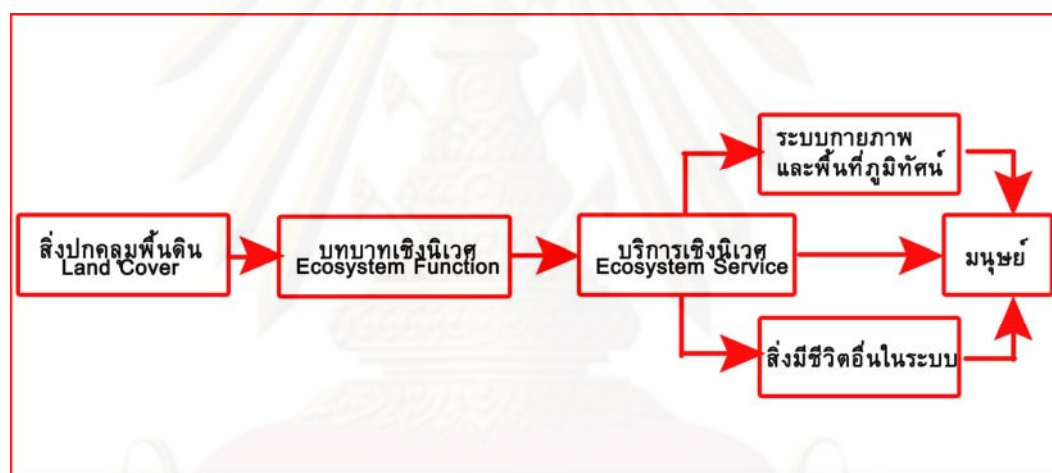
พื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่สามารถช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนในอากาศ

พื้นที่สีเขียวช่วยให้วัฏจักรของน้ำ (Hydrological Cycle) เป็นไปได้โดยสมบูรณ์ และเป็นพื้นที่ซดหรือป้องกันน้ำท่วมในเขตเมืองเป็นอย่างดี

พื้นที่สีเขียวช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นในอากาศ

บริการเชิงนิเวศเป็นผลผลิตจากกระบวนการกายภาพและชีวภาพที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการอยู่อาศัยดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งที่เกิดขึ้นโดยตรง ที่ส่งผลต่อระบบกายภาพอื่นๆของภูมิทัศน์ และที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นในระบบนิเวศแล้วเกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในทางอ้อม ที่เกิดจากองค์ประกอบต่างๆของภูมิทัศน์ไม่ว่าจะเป็นภูมิทัศน์ธรรมชาติหรือภูมิทัศน์ที่ได้รับการจัดการ การเปลี่ยนแปลง โดยมนุษย์ก็ตาม กระบวนการการเกิดบริการเชิงนิเวศเกี่ยวข้องกับภูมิทัศน์ที่เป็นพื้นฐานให้เกิดกระบวนการเพราะฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ และภูมิทัศน์ที่มีรูปแบบแตกต่างกันย่อมส่งผลให้เกิดบริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกัน

บริการเชิงนิเวศเป็นแนวความคิดที่ต่อเนื่องมาจากบทบาทเชิงนิเวศ โดยนำบทบาทเชิงนิเวศมาแปลงเป็นประโยชน์ของกระบวนการเชิงนิเวศที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม



ภาพที่ 2-6 แสดงกรอบแนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศในการวิจัยนี้

ภูมิทัศน์เมืองเป็นภูมิทัศน์มีองค์ประกอบสิ่งปกคลุมพื้นดินที่แตกต่างหลายหลายประเภทมาประกอบรวมเข้าด้วยกัน องค์ประกอบแต่ละประเภทให้บริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกัน โดยระบบนิเวศเมืองสามารถพิจารณาเป็นระบบเดี่ยว หรือเป็นพื้นที่ซึ่งมีระบบนิเวศย่อยๆรวมกันอยู่หลายระบบก็ได้ (Bolund, 1999) โดยในการวิจัยนี้เลือกพิจารณาที่ลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละประเภท

หัวข้อการทบทวนวรรณกรรมต่อไปนี้เป็นหัวข้อการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำไปใช้ในการอธิบายและสร้างเกณฑ์ในการประเมินคุณค่าภูมิทัศน์ หรือความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกันของภูมิทัศน์แต่ละประเภท โดย บริการเชิงนิเวศ 2 เรื่องที่สามารถพิจารณาความสัมพันธ์เชิงกายภาพได้อย่างชัดเจนจากสิ่งปกคลุมพื้นดินคือ ปัจจัยเรื่องอุทกวิทยาเมือง และปัจจัยเรื่องอุณหภูมิ



### 2.1.5 แนวความคิดเรื่องอุทกนิเวศวิทยาเมือง (Urban Hydrology)

(<http://www.lakesuperiorstreams.org>, 2008) กล่าวถึงเรื่องอุทกนิเวศวิทยาเมืองไว้ว่า การพัฒนาทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงระบบอุทกศาสตร์ตามธรรมชาติ โดยพื้นที่ที่ร้อยละ 50 ถูกปกคลุมด้วยพืชพรรณธรรมชาติ จะมีการซึมดินของน้ำถึงร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำฝน อีกร้อยละ 40 ถูกพืชดูดขึ้นมาใช้ในกระบวนการต่างๆของพืช (Evapotranspiration) และมีปริมาณน้ำไหลนองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้น เมื่อมีการพัฒนามีการเพิ่มโครงสร้างลงบนพื้นดิน เช่น ถนน บ้าน ที่จอดรถ พื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เหล่านี้บังคับให้น้ำต้องถูกระเหยออกหรือไหลออกไปบนผิวดิน

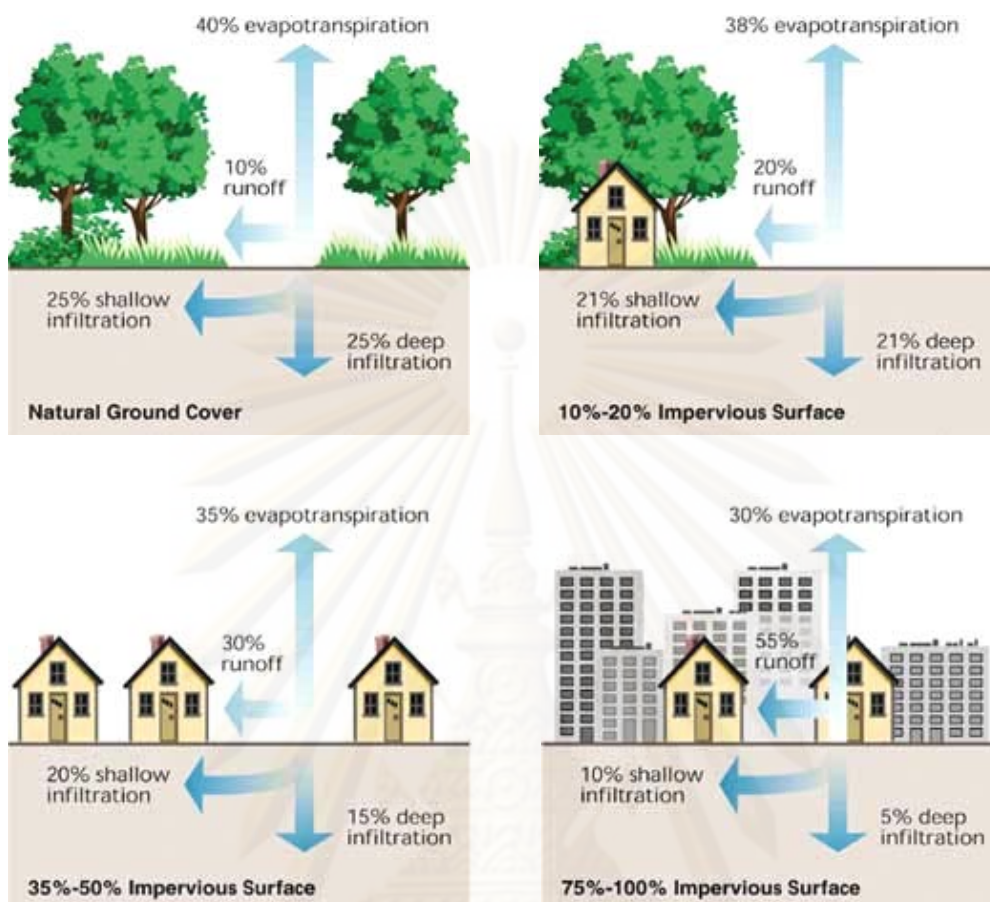
นอกจากนี้การพัฒนาพื้นที่ส่วนมากยังส่งผลให้พืชไม่สามารถอยู่ได้หรือต้องถูกตัดออกไป กระบวนการการคายน้ำของพืชจึงถูกตัดออกไปด้วย ผลกระทบที่ทำให้ปริมาณน้ำไหลนองเพิ่มขึ้นจึงเพิ่มตามไปด้วย ปริมาณพื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ในลุ่มน้ำเพิ่มมากขึ้นเท่าใดปริมาณน้ำไหลนองก็เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย โดยพื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ร้อยละ 10-20 ของพื้นที่ ขนาดพื้นที่ของพื้นที่พักอาศัยหนาแน่นปานกลางจะทำให้มีปริมาณน้ำไหลนองเพิ่มขึ้นถึง 1 เท่าตัว และลดปริมาณน้ำที่ซึมลงดินลงครึ่งหนึ่ง ที่พื้นที่การพัฒนาร้อยละ 30-50 พื้นที่พักอาศัยหนาแน่น ปริมาณน้ำไหลนองจะเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าและในพื้นที่พัฒนาร้อยละ 75-100 พื้นที่พาณิชยกรรม น้ำฝนแทบทั้งหมดกลายเป็นน้ำไหลนอง และปริมาณน้ำซึมดินเหลือน้อยกว่า 1 ใน 3 ของปริมาณก่อนการพัฒนา

ผลของปริมาณน้ำไหลนองที่เพิ่มขึ้นและการลดน้ำซึมดินแบ่งเป็น 2 เรื่องใหญ่ๆ คือ

1. ปริมาณน้ำไหลนองที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทางน้ำธรรมชาติต้องรับปริมาณน้ำที่มากผิดปกติ ทำให้ความเร็วของน้ำในทางน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อฝนตกและความเร็วลดลงอย่างรวดเร็วหลังฝนหยุด
2. ปริมาณน้ำซึมดินลดลงทำให้ปริมาณน้ำที่ดินเก็บกักก่อนจะไหลลงทางน้ำลดลง ทำให้ระดับน้ำลดลงในช่วงเวลาระหว่างฝนแต่ละครั้ง ในภาพรวมก็คือ น้ำที่เคยอยู่ในระบบน้ำซึมดินทั้งหมดถูกเปลี่ยนผันลงไปยังทางน้ำธรรมชาติทั้งหมดในทันที

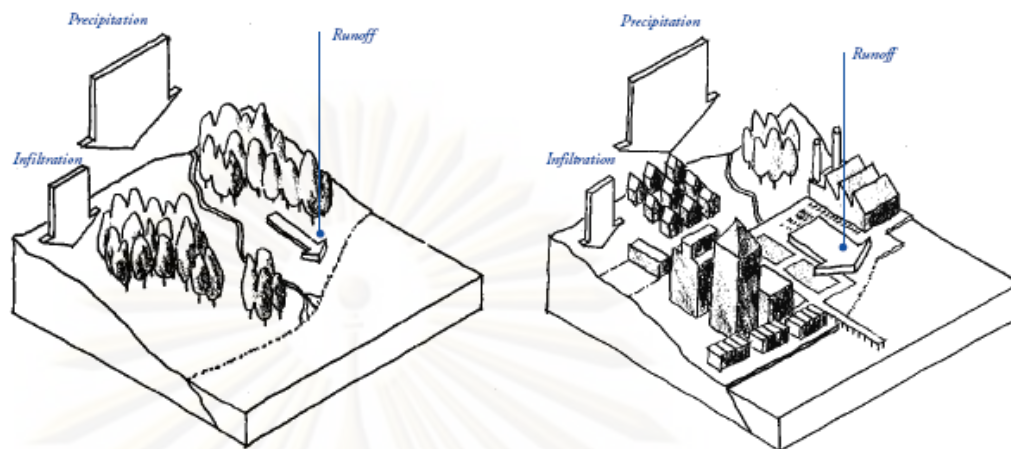
ศูนย์วทศยทรพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2-7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้และปริมาณน้ำไหลนอง (The sustainable sites initiative, 2007)

ผลกระทบต่อระบบน้ำจากการพัฒนาพื้นที่ในปัจจุบัน การทำวัสดุปิดผิวดินเช่นการเทคอนกรีต ทำการเปลี่ยนแปลงหรือตัด ถาก บดอัดดินและตัดพืชพรรณที่อยู่ในพื้นที่ที่สามารถทำลายกระบวนการการดักน้ำ การคายน้ำ และการซึมดินของน้ำในพื้นที่ได้ ร้อยละ 95 ของฝนที่ตกลงบนพื้นผิวที่น้ำซึมไม่ได้จะกลายเป็นน้ำไหลนอง ในลุ่มน้ำที่พื้นที่มากกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ลุ่มน้ำถูกพัฒนามากลายเป็นพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้คุณภาพของน้ำในลำน้ำและคุณภาพของน้ำผิวดินเสื่อมคุณภาพลง และโดยทั่วไปร้อยละ 40 หรือมากกว่าของพื้นที่เมืองจะเป็นพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้พื้นที่เช่นสนามหญ้าจะถูกมองว่าเป็นพื้นที่ที่น้ำซึมผ่านได้แต่ในชั้น ต่างๆของการก่อสร้างจะเกิดการบดอัดดินจนน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ถึงร้อยละ 40 ของพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่จะทำให้อัตราการไหล ปริมาณ ความถี่ และเพิ่มปริมาณสารปนเปื้อนในน้ำขึ้นอย่างมาก



**The hydrologic cycle**

In **pre-development** landforms, a large percentage of precipitation infiltrates into the soil. A small percentage remains on the surface as runoff.

In **Post-development**, opportunities for infiltration are typically reduced, and a larger proportion of total precipitation becomes surface runoff.

ภาพที่ 2-8 แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในส่วนต่างๆของระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมพื้นดิน (BASMAA, 1999)

156 8 / STORMWATER DISCHARGE, WATER MANAGEMENT, AND LANDSCAPE CHANGE

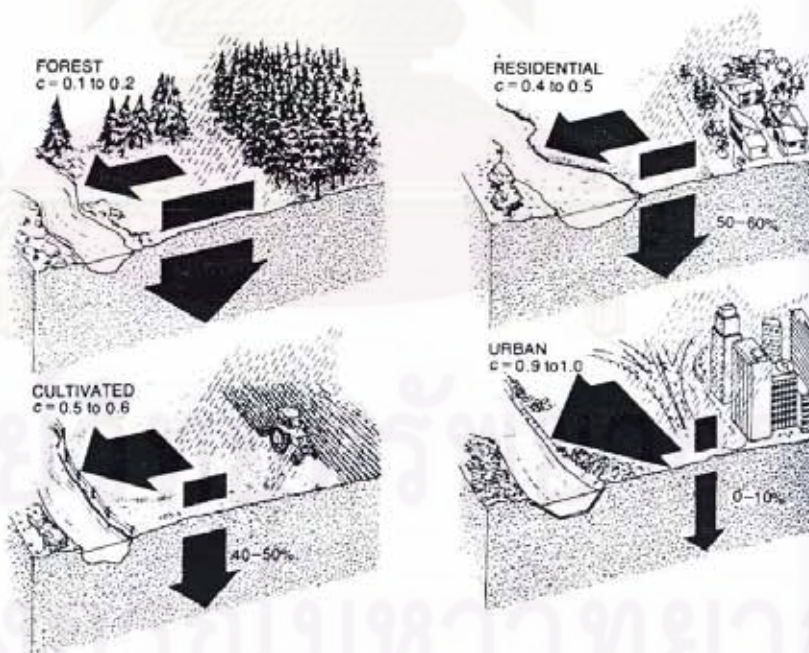


Fig. 8.7 Changes in the coefficient of runoff with land use and land cover.

ภาพ 2-9 ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำผิวดินเมื่อไหลผ่านพื้นผิวที่แตกต่างกัน (Marsh M., 1991)

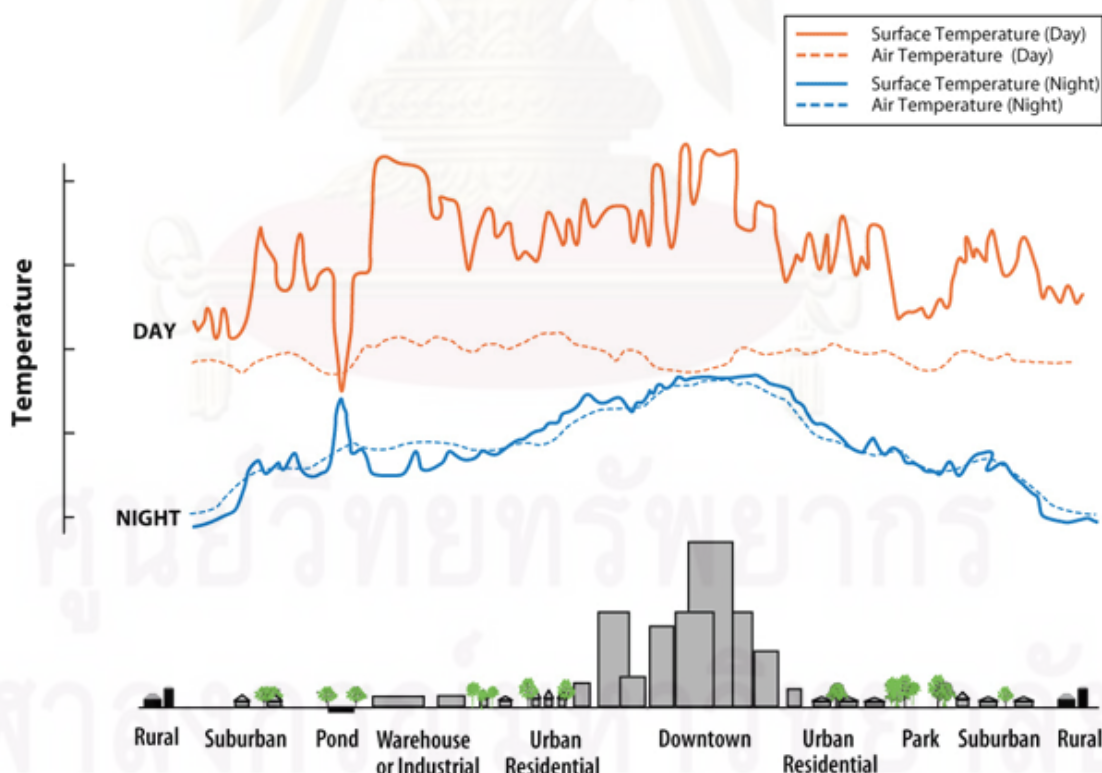


ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำผิวดินเมื่อไหลผ่านพื้นผิวที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันตามลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดิน พื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่นจะมีความสามารถในการชะลอน้ำและเพิ่มโอกาสในการซึมดินของน้ำมากขึ้น ทำให้มีปริมาณน้ำไหลนองต่ำ ยิ่งพื้นผิวมีการปกคลุมด้วยวัสดุที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้มากเท่าไรการไหลนองของน้ำยิ่งเพิ่มมากขึ้น

### 2.1.6 แนวความคิดเรื่องปรากฏการณ์เกาะร้อน (Urban Heat Island)

U.S. Environmental Protection Agency (<http://www.epa.gov/hiri/>, 2009)

ปรากฏการณ์เกาะร้อน คือ การที่พื้นที่ปลูกสร้างมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่โดยรอบ อุณหภูมิเฉลี่ยของเมืองที่มีประชากรมากกว่า 1 ล้านคน อาจจะสูงกว่าพื้นที่โดยรอบได้ 1-3 องศาเซลเซียส ในช่วงกลางวันอุณหภูมิอาจจะแตกต่างกันได้ถึง 12 องศาเซลเซียส ปรากฏการณ์เกาะร้อนมีผลต่อการใช้พลังงานคือความต้องการพลังงานในการปรับอากาศในช่วงหน้าร้อน หรือช่องที่ต้องใช้พลังงานสูงสุดเพิ่มมากขึ้น คุณภาพอากาศเสื่อมโทรม ภาวะเรือนกระจก ความเจ็บป่วยหรือโรคที่เกิดจากความร้อน และปัญหาคุณภาพน้ำ



ภาพที่ 2.10 แสดงอุณหภูมิระหว่างพื้นที่ธรรมชาติ พื้นที่ชนบท และพื้นที่เมือง



(<http://www.epa.gov>, 2009) เมื่อเมืองมีการพัฒนาจะมีการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์เกิดขึ้น อาคาร ถนน และสิ่งปลูกสร้างอื่นๆเข้ามาแทน ที่ว่างและพืชพรรณ ผิวดินที่เคยซึมซับน้ำได้ กลายเป็นพื้นที่ลาดแข็ง การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ภูมิภาคเมือง (Urban Region) มีอุณหภูมิสูงขึ้น กว่าพื้นที่ชนบทโดยรอบ ก่อให้เกิดเกาะหรือบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นมาในภูมิทัศน์

อุณหภูมิผิวดินมีความแตกต่างกันตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในเวลากลางวันอุณหภูมิผิวดินมีความแตกต่างมากกว่าอุณหภูมิอากาศ ในเวลากลางคืนอุณหภูมิผิวดินและอุณหภูมิในอากาศ จะใกล้เคียงกัน และจะเห็นได้ว่าแอ่งน้ำจะมีอุณหภูมิลดลงช้ากว่าที่ทั้งกลางวันและกลางคืน เนื่องจากความสามารถในการกักเก็บความร้อน

(กนกรวรรณ, 2541) ปัจจัยที่มีผลต่อปรากฏการณ์เกาะร้อนประกอบด้วย

#### 1. การเพิ่มองค์ประกอบกักเก็บความร้อน

องค์ประกอบเมือง เช่น ถนน อาคาร มีความสามารถในการกักเก็บความร้อนสูง ทำให้ อุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และแผ่รังสีกลับสู่อากาศทำให้อุณหภูมิอากาศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ด้วยเช่นกัน ในเวลากลางวันเมืองดูดซับความร้อนไว้อย่างมากและกลายเป็นแหล่งคายความร้อน ในเวลากลางคืน

#### 2. การระเหยน้ำขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศลดลง

พืชพรรณที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการคืนความชุ่มชื้นให้กับบรรยากาศในเมืองมีความหนาแน่นน้อยกว่าในพื้นที่ชนบท และเมืองมีการระบายน้ำผ่านระบบท่ออย่างรวดเร็วการระเหยน้ำ โดยตรงจากผิวดินจะแทบไม่มี

#### 3. การปล่อยความร้อนจากกิจกรรมการใช้พื้นที่ของคนเมือง

พื้นที่เมืองเป็นแหล่งรวมกิจกรรมและกิจกรรมต่างๆที่มีการใช้พลังงานซึ่งก่อให้เกิดความร้อน เช่นการเดินทาง การผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม การใช้ไฟฟ้า ก่อให้เกิดความร้อน

#### 4. มลภาวะในอากาศและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การเผาไหม้พลังงานจากเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นผลให้บรรยากาศในเมืองสะท้อนและกักเก็บความร้อนไว้มากกว่า บรรยากาศในพื้นที่โดยรอบ

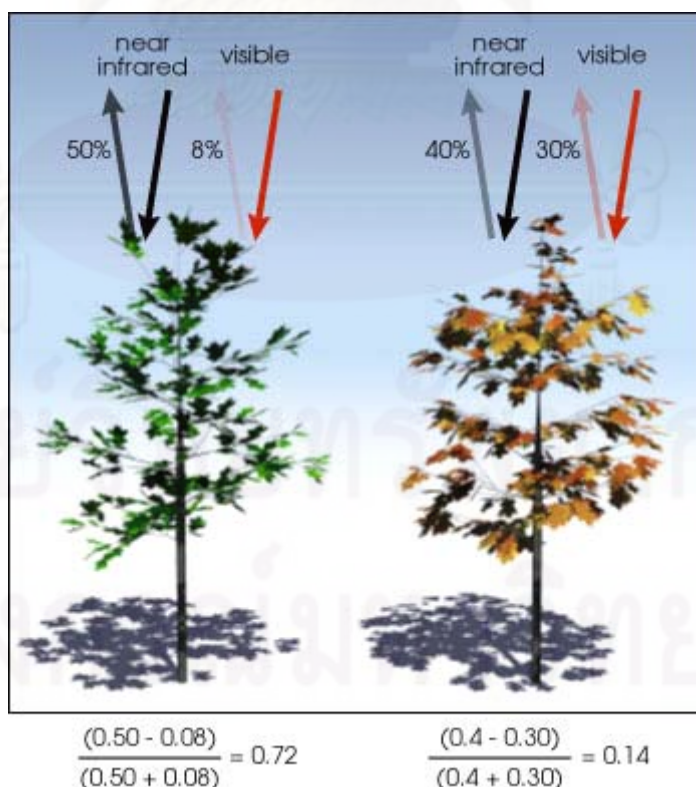
### 5. การสูญเสียความร้อน

ในพื้นที่เปิดโล่งลมจะสามารถพัดพาความร้อนออกจากพื้นที่ได้เร็วกว่าในพื้นที่ปิด ในพื้นที่เมืองซึ่งมีอาคารหนาแน่นและเหลี่ยมมุมรูปทรงเลขาคณิตทำให้ความเร็วลมลดลงและพัดพาความ

### 6. ร้อนออกไปได้ช้ากว่าในพื้นที่ชนบท

โดยปัจจัยเรื่องอุณหภูมิความร้อนสามารถตรวจสอบเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับดัชนีพืชพรรณได้ โดยอาศัยภาพถ่ายดาวเทียม ASTER ซึ่งเป็นภาพที่แสดงปริมาณปริมาณชีวมวล และการกระจายตัวของพืชพรรณในพื้นที่ เซนเซอร์รับภาพของ ASTER ครอบคลุมคลื่นความถี่ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Visible Band) และคลื่น Infrared (Wanglin Yan)

John Weier and David Herring (www. nasa.gov, 2009) แผนที่จากภาพถ่ายดาวเทียมแสดงให้เห็นถึงความหนาแน่นของพืชพรรณบนโลก ระบบการวัดความหนาแน่นขงพืชพรรณที่ใช้กันทั่วไป คือ ค่ามาตรฐานความแตกต่างของดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index-NDVI) โดยค่าที่วัดได้ต่ำกว่า 0.1 หมายถึงพื้นที่แห้งแล้งไม่มีพืชพรรณ ค่า NDVI ประมาณ 0.2-0.3 หมายถึงพื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมไม่หนาแน่น เช่น มีหญ้าหรือไม้พุ่มปกคลุม ส่วนค่าสูงเช่น 0.6-0.8



ภาพที่ 2-11 แสดงการสะท้อนแสงในคลื่นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและคลื่นอินฟราเรดของพืช

ค่ามาตรฐานความแตกต่างของดัชนีพืชพรรณ สามารถคำนวณได้จากค่าการสะท้อนแสงของพืช พืชที่สุขภาพดีจะดูดซับคลื่นแสงที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าได้มากและสะท้อนคลื่นแสงอินฟราเรดออกไปมาก ในขณะที่พืชที่สุขภาพไม่ดีจะสะท้อนคลื่นแสงที่มองเห็นได้ออกไปมากกว่าและดูดซับคลื่นแสงอินฟราเรดมากกว่าเมื่อเทียบกับพืชที่สุขภาพดี ตัวเลขในภาพตัวอย่างเป็นค่าการสะท้อนแสงจริง อย่างไรก็ตามพืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการดูดซับและสะท้อนแสงไม่เท่ากันและมีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อค่าการสะท้อนแสงนี้อีก

([www.geoinformatics.sut.ac.th](http://www.geoinformatics.sut.ac.th), 2009) ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) คือ ดัชนีบ่งชี้ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณในพื้นที่ศึกษา โดยศึกษาจากค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณ โดยการนิยามจากอัตราส่วนค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยในช่วง Infrared และ ช่วง NIR (Near Infrared) ส่วนค่ามาตรฐานความแตกต่างของดัชนีพืชพรรณ (NDVI) คือ สมการที่ปรับมาจากนิยามปกติ

$$VI = NIR / RED$$

$$NDVI = NIR - RED / NIR + RED$$

ด้วยสมการดังกล่าวและข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมจะสามารถทำการวิเคราะห์พื้นที่ที่สามารถมองเห็นจากภาพถ่ายทางอากาศว่ามีพืชพรรณปกคลุมว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศในเรื่องการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากน้อยเพียงใด

### 2.1.7 อาณานิเวศนิเวศ (Ecological Footprints)

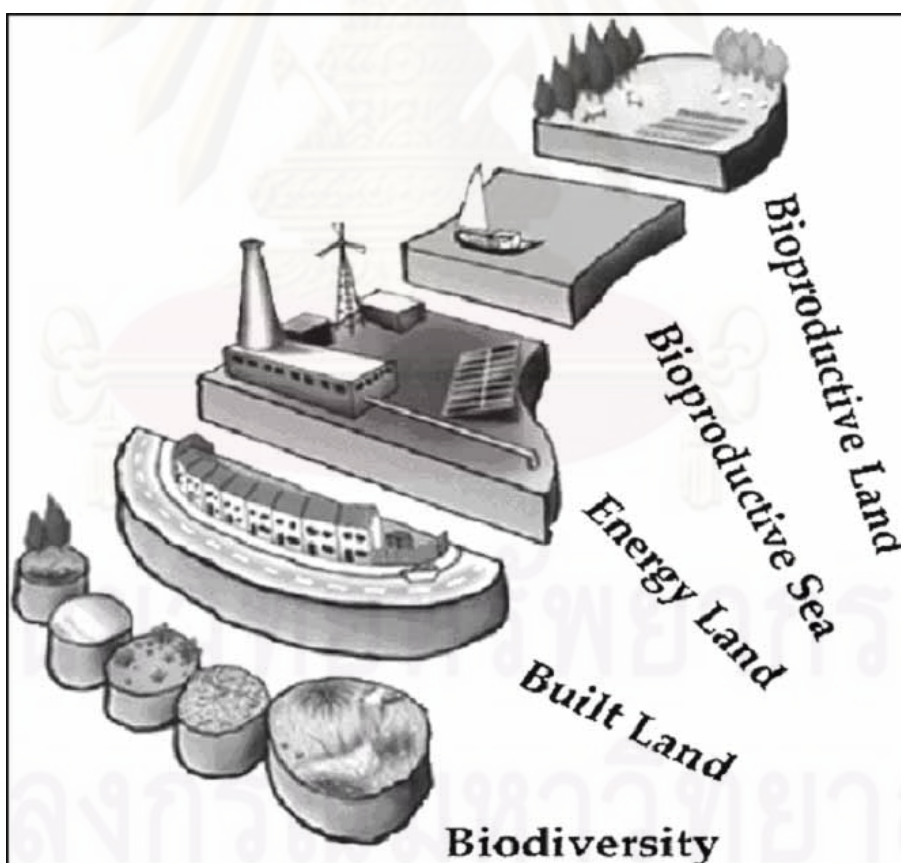
Australian Academy of Science ([www.science.org.au](http://www.science.org.au), 2009 ) ให้คำจำกัดความของอาณานิเวศว่า คือ ขนาดพื้นที่ที่ทั้งบกและน้ำที่ธรรมชาติใช้ในการผลิตทรัพยากรและกำจัดของเสีย

Eaton, Rebecca L. et. al. กล่าวไว้ใน Footprints on the landscape: An environmental appraisal of urban and rural living in the developed world (2007) ว่า อาณานิเวศเป็น ดัชนีชี้วัดปริมาณการใช้ทรัพยากรและการรองรับของเสียบนพื้นฐานของขนาดพื้นที่ที่มีความสามารถในการผลิตตามธรรมชาติ ต่อประชากรที่ใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวัดว่าการพัฒนาของพื้นที่ศึกษานั้นเข้าใกล้การพัฒนาอย่างยั่งยืนมาเท่าใด โดยอาณานิเวศนั้นมีความแตกต่างกันตามระดับของการพัฒนาเศรษฐกิจ และลักษณะทางภูมิศาสตร์ และพบว่าเมืองเป็นพื้นที่ที่ไม่ยั่งยืนในแง่การพิจารณาด้วยอาณานิเวศเพราะว่าเมืองโดยเฉลี่ยจะมีความ

ต้องการมากกว่าความสามารถในการรองรับเชิงชีวภาพ 15-150 เท่า

การพัฒนาอย่างยั่งยืนนั้นอาจสามารถทำได้ในระดับภาพรวมหรือระดับโลก (Global scale) แต่ยังไม่มีความเป็นไปได้ในระดับเมือง ใช้การวิเคราะห์อาณาเขตเพื่อศึกษาความยั่งยืนของเมืองเพื่อมองเมืองให้กว้างกว่าพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของเมือง โดยใช้เมือง Bath เป็นกรณีศึกษา และพบว่าเมืองมีอาณาเขตใหญ่กว่าขอบเขตทางชีวภาพ และอาณาเขตใหญ่กว่าพื้นที่เมืองอยู่ถึง 20 เท่า เมืองจึงอยู่ได้เพราะเป็นที่ดึงดูดคนและทรัพยากรจากพื้นที่ต่อเนื่อง การพัฒนาอย่างยั่งยืนจึงต้องมองออกไปในภาพที่กว้างขึ้นโดยการประเมิน วางแผน และติดตามต้องทำในระดับภาคหรือระดับที่กว้างขึ้นไป โดยมีเป้าหมายที่การลดขนาดอาณาเขต สนับสนุนการพึ่งพาตนเองและการพัฒนาที่มีผลกระทบต่อ ในขณะที่เดียวกันก็ปกป้องระบบนิเวศธรรมชาติ

อาณาเขตเป็นส่วนหนึ่งของดัชนีชี้วัดความยั่งยืน ทรัพยากรที่ใช้และของเสียที่ปล่อยออกจากเมืองถูกเปลี่ยนเป็นขนาดพื้นที่ที่ธรรมชาติต้องใช้ในการผลิตไม่ว่าจะมาจากพื้นที่ใดก็ตาม



ภาพที่ 2-12 แสดงลักษณะพื้นที่บกและน้ำที่ผลิตทรัพยากรและกำจัดของเสีย (Eaton, et. al. 2007)

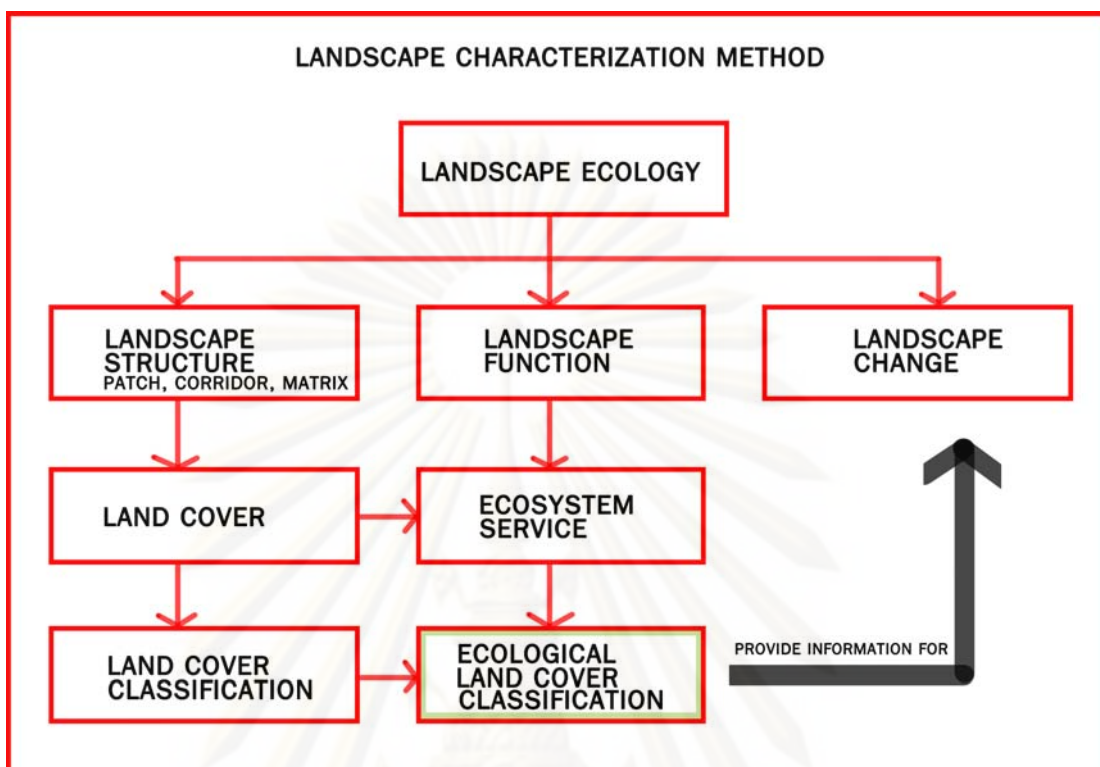


ในขณะที่แนวความคิดเรื่องขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) จะหาทางอธิบายถึงความสามารถในการรองรับของภูมิทัศน์ที่ทำการศึกษาว่าจะรองรับการใช้งานได้เท่าใด แนวความคิดเรื่องอาณาบริเวณจะมองว่ามนุษย์ต้องการพื้นที่ที่ธรรมชาติที่มีการผลิตบริการเชิงนิเวศมากน้อยเท่าใดในการดำรงชีวิต เมื่อพิจารณาประกอบกับแนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศกล่าวได้ว่าอาณาบริเวณที่อยู่ห่างไกลออกไปจากเมืองคือพื้นที่ที่ผลิตบริการเชิงนิเวศที่สามารถเคลื่อนย้ายผลผลิตเข้ามาเพื่อการใช้งานได้ (หรือเคลื่อนย้ายของเสียออกไปเพื่อการจัดการด้วยกระบวนการของพื้นที่ทางธรรมชาติ)

### 2.1.8 สรุปทฤษฎีและกรอบแนวคิดในการวิจัย

พื้นที่แต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกับในแง่โครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศ เพื่อทำความเข้าใจพื้นที่หนึ่งๆจึงต้องทำความเข้าใจคุณสมบัติโดยทั่วไปของพื้นที่อื่นๆโดยรอบเพื่อทำการเปรียบเทียบ การวิจัยพื้นที่เชิงนิเวศครั้งนี้สามารถสรุปกรอบการวิจัยได้ดังนี้ จากกรอบการศึกษานิเวศวิทยาภูมิทัศน์ซึ่งมีประเด็นสำคัญ 3 เรื่องคือ โครงสร้างภูมิทัศน์ บทบาทภูมิทัศน์ และการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ การวิจัยจะเน้นอยู่ที่ 2 หัวข้อแรกโดยทำความเข้าใจเรื่องโครงสร้างภูมิทัศน์ด้วยการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน และทำความเข้าใจเรื่องบทบาทภูมิทัศน์ด้วยแนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศ จากนั้นทำการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ด้วยการสร้างแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินเชิงนิเวศ (Landscape Ecological Land Cover) เพื่อทำการอธิบายถึงคุณลักษณะภูมิทัศน์ในพื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ภูมิทัศน์ด้วยกรอบแนวคิดทางนิเวศภูมิทัศน์ โดยแนวความคิดนิเวศภูมิทัศน์เป็นแนวความคิดที่เน้นการศึกษาภูมิทัศน์ใน 2 ประเด็นหลักคือ โครงสร้างเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์ และบทบาทภูมิทัศน์ การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวความคิดเรื่องการจำแนกสิ่งปกคลุมพื้นดินในการวิเคราะห์โครงสร้างภูมิทัศน์ เพื่อใช้ทำแผนที่ภูมิทัศน์ และใช้แนวความคิดเรื่องบริการเชิงนิเวศอธิบายบทบาทภูมิทัศน์แต่ละประเภทที่ทำการจำแนกไว้



ภาพที่ 2-13 แสดงกรอบแนวความคิดในการวิจัย

## 2.2 การทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้างกรอบกระบวนการ

2.2.1 ทำการศึกษาระบบการวิจัยในหัวข้อที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกันที่เคยมีการทำมาก่อนเพื่อใช้เป็นแนวทางการวิจัยโดยการวิจัยนี้มีรูปแบบที่นำพื้นฐานมาจากกรณีวิจัยเรื่อง Ecosystem Services in Urban Areas, 1999 ของ Per Bound การวิจัยของ Per Bolund เป็นการวิจัยเกี่ยวกับบริการเชิงนิเวศขององค์ประกอบธรรมชาติ (Natural Ecosystem) ในพื้นที่ภูมิทัศน์เมือง สามารถสรุปกระบวนการได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจบริการเชิงนิเวศ

ขั้นที่ 2 ระบุหัวข้อบริการเชิงนิเวศที่จะทำการวิเคราะห์โดยในการวิจัยของ Per Bolund เลือกหัวข้อที่มีความสำคัญต่อเมือง Stockholm มาทำการวิเคราะห์

ขั้นที่ 3 ทำการวิเคราะห์บริการเชิงนิเวศแต่ละชนิดที่เลือกไว้

ขั้นที่ 4 สร้างตารางแสดงบริการเชิงนิเวศที่องค์ประกอบแต่ละอย่างของเมืองซึ่งถือเป็นระบบนิเวศย่อยในเมืองสามารถให้ได้

ขั้นที่ 5 อภิปรายการนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและสรุปผลการวิจัย



ภาพที่ 2-14 แสดงกระบวนการวิจัยของ Per Bolund, 1999

2.2.2 ในการวิจัยเรื่อง Mapping the Spatial Structure of Urban Ecosystems and Calculating the Value of Trees in Yokohama City, 2006 ของ Wanglin Yan และ Aya Matsuki ให้แนวความคิดเรื่องการทำแผนที่เชิงนิเวศ โดย(Yan and Matsuki, 2006) ได้สรุปว่าในการทำแผนที่เชิงนิเวศระดับการประเมินใดๆจะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

2.2.2.1 การระบุและบันทึกองค์ประกอบของระบบที่ทำการศึกษา ในระดับการประเมินที่ต่างกันองค์ประกอบที่ใช้ในการประเมินจะไม่เหมือนกัน เช่น ในระดับเมืององค์ประกอบที่ Wanglin ใช้ คือ พืชพรรณในลักษณะของป่าหรือไม้ถนน ทุ่งหญ้า พื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่ดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุม พื้นที่ปลูกสร้าง พื้นที่ปลูกสร้างใหม่ นาข้าว พื้นที่ชุ่มน้ำแล่น้ำ

ในการประเมินระดับย่าน Wanglin กำหนดองค์ประกอบทางนิเวศเป็น 20 รูปแบบ คือ แม่น้ำ อาคารความสูงไม่มาก อาคารที่มีความสูงมาก ถนน ไม้ถนน พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่เปิดโล่งที่มีการปิดผิวด้วยวัสดุน้ำซึมผ่านไม่ได้ พื้นที่เปิดโล่งที่เป็นดินไม่มีสิ่งปกคลุม พื้นที่เปิดโล่งที่ดินเป็นดินเหนียวหรือโคลน พื้นที่เปิดโล่งที่ปกคลุมด้วยเถาภูเขาไฟ ทุ่งหญ้าหรือพื้นที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม ป่า ต้นไม้บนพื้นที่ลาดชัน ต้นไม้ในพื้นที่พักอาศัย สวนผลไม้ นาข้าว พื้นที่กำลังพัฒนาที่มีพืชพรรณ พื้นที่กำลังพัฒนาที่ไม่มีพืชพรรณ สวนสาธารณะที่มีพืชพรรณ สวนสาธารณะที่ไม่มีพืชพรรณ

### 2.2.2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงปริมาณของระบบที่ทำการศึกษา

2.2.2.3 ประเมินคุณค่าบริการเชิงนิเวศของระบบที่ทำการศึกษา โดย Wanglin ใช้เครื่องมือชื่อ CITY GREEN ในการคำนวณขนาดพื้นที่และความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความสามารถในการกำจัดของเสียในอากาศของพืชพรรณ แล้วคิดออกมาเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ

### 2.2.3 การนำกรอบทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการวิจัย

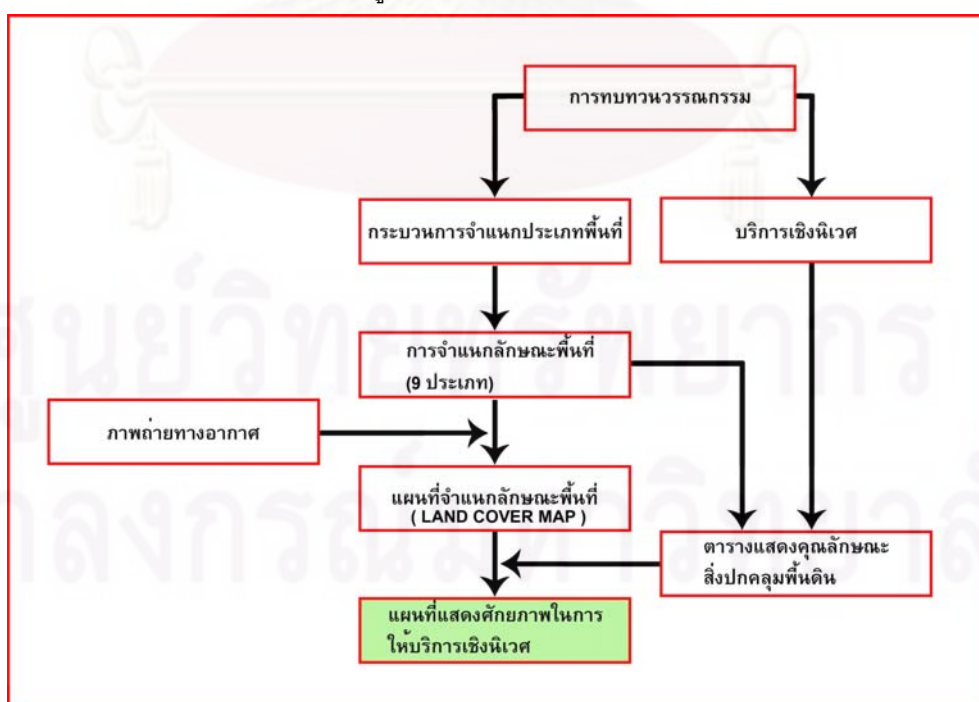
จากโครงสร้างการวิจัยทั้ง 2 นำมาพัฒนาปรับเปลี่ยนตามบริบทของเนื้อหาการวิจัย สภาพพื้นที่วิจัย กรอบแนวความคิดในการวิจัย และวัตถุประสงค์ของการวิจัยเรื่องการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ สามารถสรุปเป็นกระบวนการวิจัยได้ดังนี้

2.2.3.1 กำหนดองค์ประกอบของพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยแบ่งองค์ประกอบภูมิทัศน์ออกเป็น 3 กลุ่ม

2.2.3.2 กำหนดหัวข้อบริการเชิงนิเวศที่จะทำการศึกษา

2.2.3.3 วิเคราะห์ลักษณะกระบวนการและความต้องการในเชิงปริมาณที่จะทำให้เกิดบริการเชิงนิเวศที่เลือกมาในแต่ละหัวข้อ

2.2.3.4 สร้างแผนที่แสดงบริการเชิงนิเวศที่พื้นที่มีศักยภาพสร้างได้ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์



ภาพที่ 2-15 ผังสรุปกระบวนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัย



## บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาของการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ เพื่อใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะของพื้นที่ภูมิทัศน์และความสัมพันธ์ของภูมิทัศน์กับเมือง โดยจะกล่าวถึงเหตุผลและหลักการเลือกพื้นที่ที่ตั้ง บริเวณและอาณาเขต สภาพทางกายภาพโดยทั่วไปของพื้นที่วิจัย การกำหนดขอบเขตพื้นที่วิจัย ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่

### 3.1 การเลือกพื้นที่วิจัย

หลักการในการเลือกพื้นที่ศึกษาสองพื้นที่ (พื้นที่อ่อนนุชและพื้นที่บางใหญ่) คือ พื้นที่ทั้งสองเป็นพื้นที่ภูมิทัศน์ที่มีองค์ประกอบทั้งที่เป็นพื้นที่เมืองและพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ปะปนกัน เพื่อเป็นการทำความเข้าใจแนวความคิดเรื่องนิเวศภูมิทัศน์ที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 2 ในเรื่องโครงสร้างภูมิทัศน์ โดยเลือกภูมิทัศน์ที่มีการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบที่แตกต่างกัน แต่มีองค์ประกอบในลักษณะเดียวกัน คือ พื้นที่อ่อนนุชเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่เหลื่อมแทรกอยู่ในเนื้อเมือง (พื้นที่ภูมิทัศน์ประเภทพื้นที่เกษตรกรรม ที่มีพื้นที่หลังภูมิทัศน์เป็นภูมิทัศน์เมือง) ส่วนกรณีบางใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีเมืองเข้าไปตั้งแทรกอยู่กลางพื้นที่เกษตรกรรม (พื้นที่ภูมิทัศน์เมืองเข้าไปพัฒนาอยู่ในพื้นที่หลังภูมิทัศน์ประเภทพื้นที่เกษตรกรรม)

ปัจจัยเรื่องข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ในการประเมินบริการเชิงนิเวศหัวข้อเรื่องอุณหภูมิและดัชนีพืชพรรณโดยอาศัยเรื่อง

3.1 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อใช้ทำการจำแนกโครงสร้างภูมิทัศน์

3.2 ภาพถ่ายดาวเทียม ASTER เพื่อใช้ประเมินดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิ

3.3 ข้อมูลแผนที่โบราณเพื่อการอธิบายประกอบเพิ่มเติม

ปัจจัยในเรื่องความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ และได้รับความยินยอมจากเจ้าของพื้นที่ในการเข้าไปทำการสำรวจและสัมภาษณ์

### 3.2 พื้นที่สวนผักอเนกนุช

#### 3.2.1 บริเวณที่ตั้งและอาณาเขต

ที่ตั้งพื้นที่สวนผักอเนกนุชตั้งอยู่ด้านตะวันออกของคลองตัน อยู่ในพื้นที่เขตสวนหลวง ด้านตะวันตกติดคลองตันและเขตวัฒนา โดยการวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตการวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษานี้ไว้ในกรอบพื้นที่ปิดล้อมทิศเหนือติดถนนพัฒนาการ ทิศตะวันออกติดถนนศรีนครินทร์ ทิศตะวันตกติดซอยสุขุมวิท 71 (ซอยปรีดีพนมยงค์) ทิศใต้ติดถนนสุขุมวิท และซอยสุขุมวิท 77 (ซอยอเนกนุช)



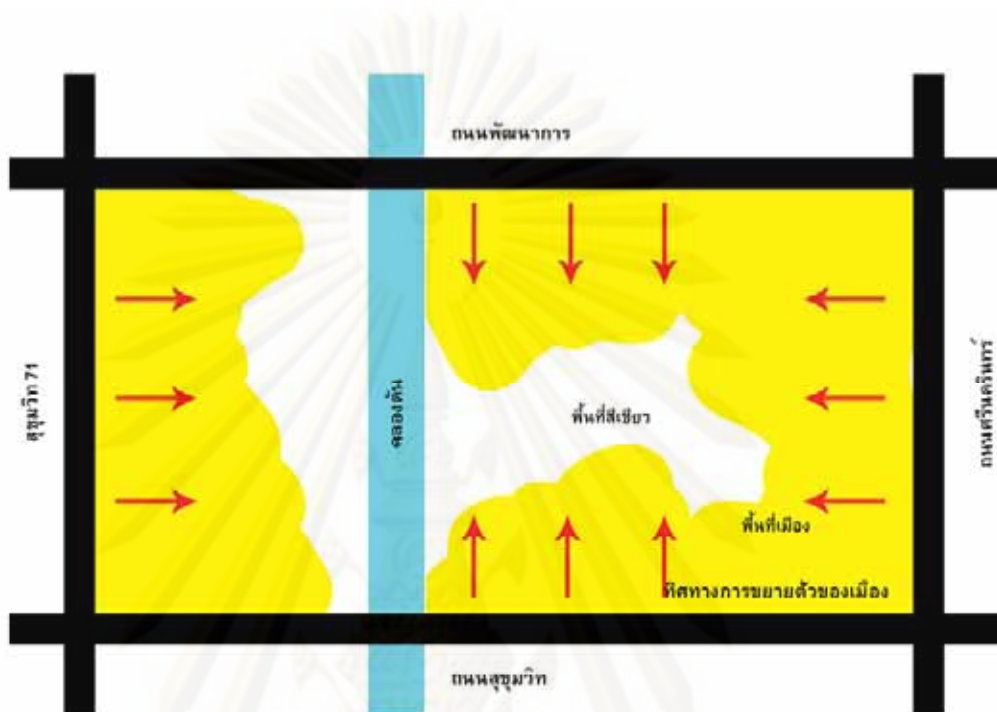
แผนที่ 3-1 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่วิจัยอเนกนุช กรอบเล็กแสดงพื้นที่ที่ทำการสำรวจ (www.Point Asia.com, กันยายน 2551)

การลงสำรวจพื้นที่และสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่สวนผักเลือกพื้นที่ โดยความสามารถในการเข้าถึง เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่ตาบอดต้องเข้าโดยผ่านทางที่ดินอื่น (หมู่บ้านผกามาศ) และความยินยอมของเจ้าของพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถเข้าสำรวจพื้นที่ได้ทุกพื้นที่ หลังจากการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาแล้วจึงจัดหาภาพถ่ายทางอากาศจากกรมแผนที่ทหารมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่





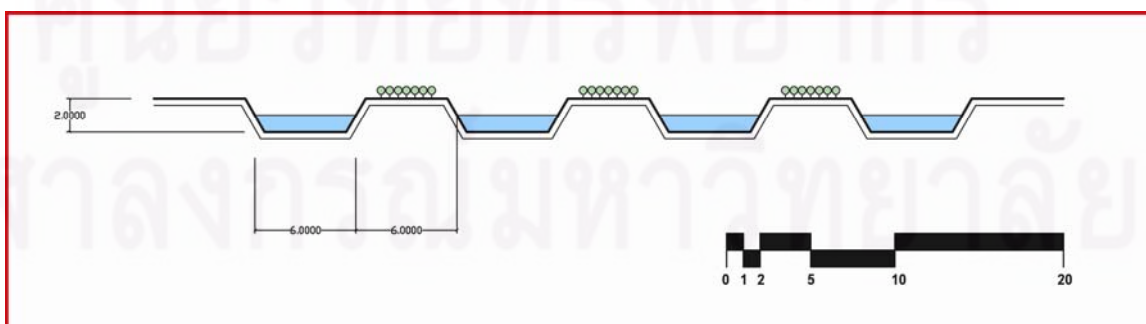
เจริญเติบโตของกรุงเทพมหานครที่ขยายตัวออกทำให้พื้นที่ด้านตะวันตกของคลองต้นถูกพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปมากกว่า



ภาพที่ 3-1 แสดงลักษณะทิศทางการขยายตัวเมืองพื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช

### 3.2.3 สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า พื้นที่สวนผักอ่อนนุชมีลักษณะเป็นสวนผักก่อกอง เป็นแปลงปลูกสลัดกับร่องน้ำ พื้นที่โดยรอบสวนเป็นพื้นดิน (Bare soil) โดย ร่องน้ำมีความกว้างประมาณ 5-6 เมตร สลับกับคันดินที่ใช้ปลูกพืชความกว้างประมาณ 5-6 เมตร เช่นกัน



ภาพที่ 3-2 แสดงโครงสร้างพื้นที่เกษตรกรรมอ่อนนุช (แปลจากภาพถ่ายทางอากาศและการสำรวจพื้นที่)



น้ำสำหรับการเกษตรนำเข้ามาจากคลองต้นโดยตรง พืชที่ปลูกเป็นพืชล้มลุก (ผัก) ไม่มีการปลูกไม้ผลขนาดใหญ่ บริเวณผิวน้ำมีการปลูกพืชลอยน้ำบ้าง เช่น ผักกระเฉด ผักบุ้ง การควบคุมควมระดับน้ำทำโดยการใช้ประตูกั้นใช้ความต่างของระดับน้ำในพื้นที่โครงการและคลองในการนำน้ำเข้าออกพื้นที่



ภาพที่ 3-3 สภาพทั่วไปพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณพื้นที่อ่อนนุช (ภาพถ่ายบริเวณพื้นที่โครงการ 16 ต.ค. 2551)

จากกระบวนการการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากการพัฒนาเมืองที่ไม่มีการวางแผน ทำให้มีพื้นที่เกษตรกรรมเหลืออยู่ด้านในของพื้นที่ที่ห่างจากเส้นทางการสัญจรหลัก โดยพื้นที่ศึกษาอ่อนนุชเป็นพื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Patch) ที่อยู่ในพื้นที่หลังภูมิทัศน์เมือง (Urban Matrix) เงื่อนไขการคงอยู่ของพื้นที่ เกิดจากการที่พื้นที่ที่พัฒนามาก่อนปิดบังทำให้ไม่มีเส้นทางสัญจรเข้าสู่ภายในทำให้พื้นที่เป็นที่ตาบอด และพื้นที่ที่ยังเหลือทำการเกษตรอยู่เป็นพื้นที่ที่อยู่ติดเส้นทางน้ำ (ติดคลองต้น) การที่พื้นที่เกษตรกรรมถูกเปลี่ยนให้อยู่ในพื้นที่หลังภูมิทัศน์เมือง ทำให้พื้นที่มีอนาคตที่ไม่แน่นอนเนื่องจากผลกระทบจากความเป็นเมือง

#### 3.2.4 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่พบว่าพื้นที่สวนผักอ่อนนุชคงอยู่ได้เนื่องจากเงื่อนไขข้อตกลงเมื่อมีการซื้อที่ของหมู่บ้านผกามาศ ได้ทำสัญญาเหลือพื้นที่ให้เจ้าของพื้นที่เดิมแต่ละรายไว้ เพื่อให้ยังสามารถประกอบอาชีพการเกษตรได้ อย่างไรก็ตามผู้สัมภาษณ์บอกว่าคนที่อยู่ในรุ่นถัดจากผู้ให้สัมภาษณ์ไม่มีใครทำการเกษตร ได้ไปหางานและประกอบอาชีพรับจ้างในพื้นที่อื่น

ปัญหาเรื่องรายได้และการขาดแรงจูงใจในการทำการเกษตร ทำให้เกิดปัญหาไม่มีแรงงานรุ่นใหม่เข้ามาประกอบอาชีพการเกษตร

### 3.3 พื้นที่สวนผลไม้บางใหญ่

#### 3.3.1 บริเวณที่ตั้งและอาณาเขต

พื้นที่ อ.บางใหญ่ ตำบลบางเลนและ ตำบลบางกร่าง อ.เมือง จ.นนทบุรี เป็นพื้นที่เกษตรกรรมประเภทสวนยกทรง อยู่บริเวณพื้นที่โอบล้อมของคลองอ้อมนนท์คลองบางกอกน้อยสามด้านคือทิศเหนือ ทิศใต้ และทิศตะวันตก ทิศตะวันออกติดตำบลบางศรีทองและ ตำบลบางศรีเมือง พื้นที่มีการตัดถนนผ่านและมีการขยายตัวของพื้นที่เมืองเกิดขึ้นตามมา

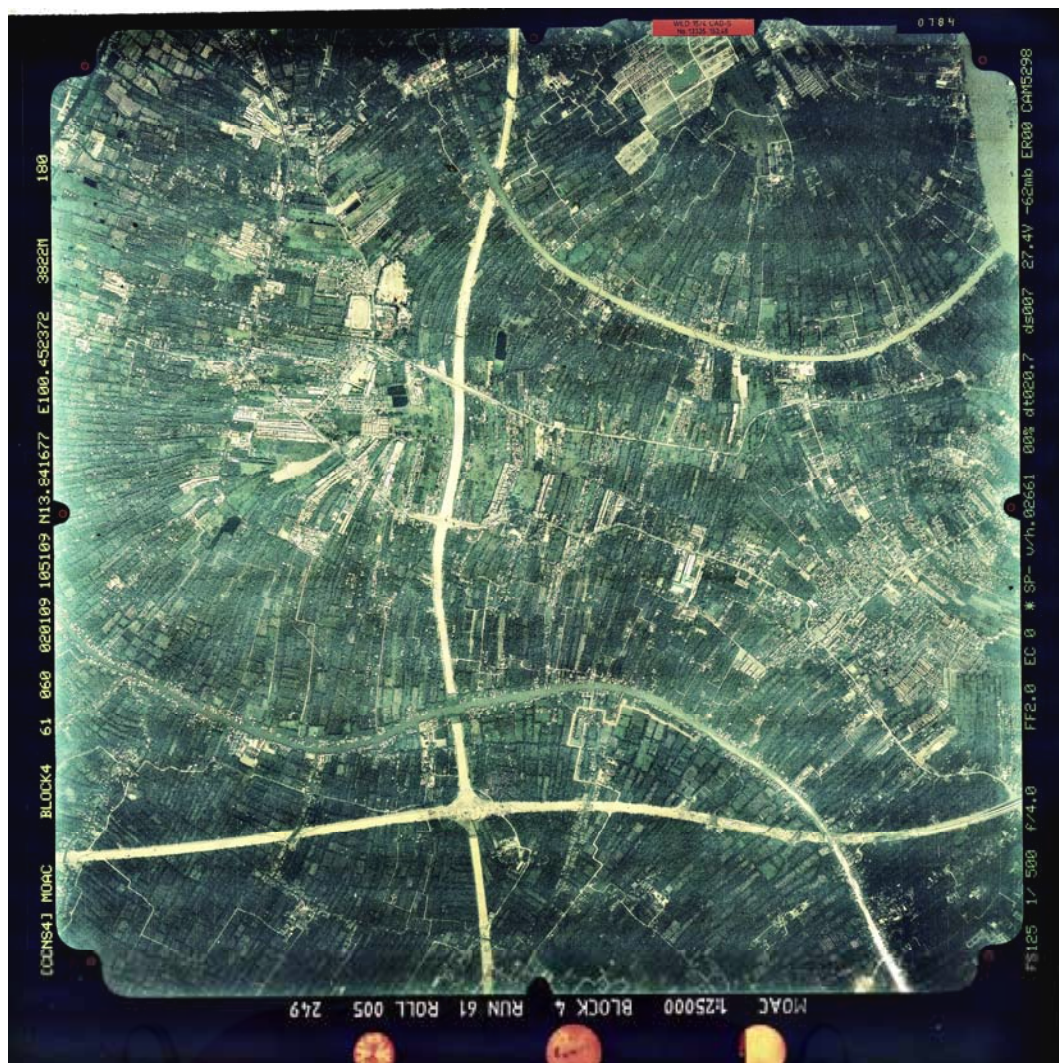


แผนที่ 3-3 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่วิจัยบางใหญ่ กรอบเล็กแสดงพื้นที่ที่ทำการสำรวจ (www.PointAsia.com, ก.ย. 2551)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

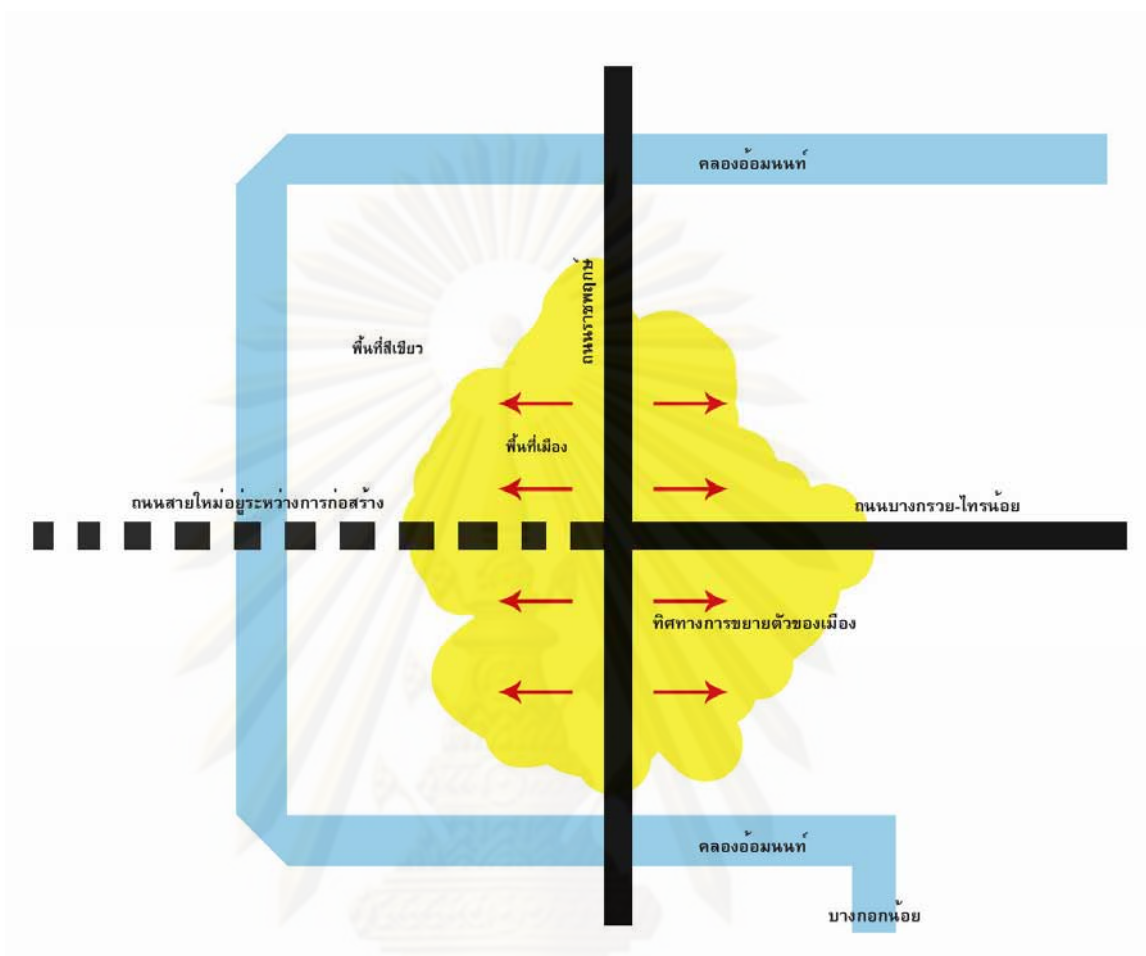




แผนที่ 3-4 ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่วิจัยบางใหญ่ (กรมแผนที่ทหาร, 2545)

### 3.3.2 ความเป็นมาของพื้นที่

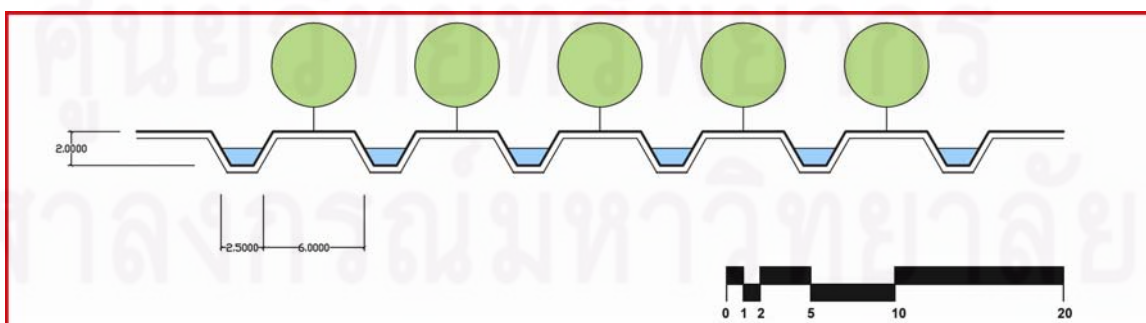
พื้นที่บางใหญ่ (ตำบลบางเลน และบางกร่าง) เดิมเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแบบสวนยกร่อง และบริเวณกลางพื้นที่เป็นที่นา ติดคลองสามด้านคือ ทิศเหนือ ทิศตะวันตก และทิศใต้ ด้านทิศ ตะวันออกติดกับตำบลบางศรีเมืองซึ่งเป็นพื้นที่ขยายตัวของ อ.เมืองนนทบุรี ใจกลางพื้นที่มีการตัด ถนนผ่าน ถนนสายหลัก 2 สายคือ ถนนราชพฤกษ์ตัดผ่านตามแนวเหนือใต้ และถนนบางกรวยไทร น้อยตัดผ่านแนวทิศตะวันออกตะวันตกซึ่งกำลังอยู่ในช่วงต่อขยายไปเชื่อมกับถนนวงแหวน ตะวันตก การขยายตัวของเมืองเข้ามาตามการพัฒนาถนนทำให้เมืองเกิดขึ้นที่กลางพื้นที่และค่อย ขยายตัวออกจากศูนย์กลาง



ภาพที่ 3-4 แสดงลักษณะทิศทางการขยายตัวของเมืองพื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษาบางใหญ่

### 3.3.3 สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า พื้นที่สวนผลไม้บางใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมแบบสวนยก ร่องส่วนมากเป็นเกษตรเชิงเดี่ยวคือไม่มีการปลูกพืชแซมแต่ปล่อยให้วัชพืชขึ้นปกคลุมพื้นดิน โดยร่องน้ำมีความกว้างประมาณ 2.5 เมตร สลับกับคันดินที่ใช้ปลูกพืชความกว้างประมาณ 6-7 เมตร



ภาพที่ 3-5 แสดงโครงสร้างพื้นที่เกษตรกรรมบางใหญ่ (แปลจากภาพถ่ายทางอากาศและการสำรวจพื้นที่)



น้ำที่ใช้ในการเกษตรนำเข้ามาจากคลองอ้อมนนท์โดยระบบลำประโดงควบคุมการไหลเข้าออกด้วยจอ กรณีน้ำขึ้นมากและมีน้ำขังในร่องสวนนานจนเกิดการเน่าเสียใช้จะมีการใช้ปั๊มสูบน้ำออก



ภาพที่ 3-6 สภาพทั่วไปพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณพื้นที่บางใหญ่ (การสำรวจพื้นที่ 16 ส.ค. 2552)



ภาพที่ 3-7 แสดงจอและท่อลอดที่ใช้ในพื้นที่วิจัย (การสำรวจพื้นที่ 12 พ.ค. 2552)

พื้นที่บางใหญ่มีพื้นที่หลังของภูมิทัศน์แบบพื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Matrix) และมีพื้นที่เมือง (Urban Patch) เต็มโตอยู่ใจกลางพื้นที่และค่อยๆขยายตัวออกมา

เงื่อนไขการเปลี่ยนเป็นเมืองเป็นไปตามการเข้าถึงพื้นที่จากทางถนน พื้นที่ที่เป็นพื้นที่ที่อยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเข้าถึงทางถนนทำได้ง่ายกว่าสมัยก่อน การที่พื้นที่เมืองพัฒนาอยู่บนพื้นที่เกษตรกรรมทำให้พื้นที่เกษตรกรรมหลายๆแห่งสูญเสียเสถียรภาพในการทำงานและกลายเป็นพื้นที่ทิ้งร้างเลิกทำการเกษตรไป หรือมีการส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอาชีพของผู้อยู่อาศัย

### 3.3.4 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

พื้นที่บางใหญ่ประสบปัญหาน้ำท่วมใหญ่ในปี พ.ศ. 2538 ทำให้พื้นที่การเกษตรเสียหายเป็นอย่างมาก เกษตรกรส่วนมากเลิกทำการเกษตรเนื่องจากลักษณะการทำสวนผลไม้ต้องใช้ระยะเวลาเนิ่นนานก่อนที่พื้นที่จะสามารถให้ผลผลิตได้ พื้นที่ส่วนมากจึงถูกทิ้งร้างไม่มีการทำเกษตรต่อไป เมื่อไม่มีการทำการเกษตรประกอบกับการตัดถนนราชพฤกษ์และบางกรวย-ไทรน้อย ทำให้การเข้าถึงพื้นที่ทำได้ง่ายมากขึ้นก็มีการขายที่และมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เจ้าของพื้นที่บริเวณพื้นที่ศึกษาบางใหญ่มีลักษณะแตกต่างจากอ่อนนุชคือเป็นผู้มีรายได้ และสามารถจ้างแรงงานเข้ามาทำการเกษตรได้ ปัญหาเรื่องการเลิกทำการเกษตรจึงแตกต่างจากพื้นที่อ่อนนุชคือรุ่นที่ย้ายเข้าไปทำงานในเมืองไม่มีเวลาดำเนินการดูแลให้มีการทำการเกษตรในพื้นที่ของตัวเอง

## บทที่ 4 วิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัยเป็นการอธิบายกระบวนการวิจัยการสร้างกรอบแนวคิด การเก็บข้อมูลรวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ว่าได้นำหลักการทฤษฎีใดบ้างมาใช้ และการประยุกต์แนวความคิดทฤษฎีต่างๆที่นำมาใช้ในการวิจัยขั้นนี้

การวิจัยเรื่องการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะพื้นที่เกษตรกรรมเมืองเป็นการวิจัยที่ต้องการหาคำอธิบายถึงความสัมพันธ์ของสิ่งปกคลุมพื้นดิน (Land Cover) กับการผลิตบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Services) ซึ่งเกิดจากกระบวนการภูมิทัศน์ โดยใช้ทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์ ของ Forman and Godron, 1986 เป็นพื้นฐาน การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อหาคำอธิบายของกระบวนการภูมิทัศน์ที่เป็นอยู่ไม่ได้ทำเพื่อเปรียบเทียบหรือแสดงถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับภูมิทัศน์ในช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป

### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากกรอบแนวคิดในการวิจัยที่มองว่าพื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศย่อยหลายระบบประกอบเข้าด้วยกัน ในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการจำแนกประเภทพื้นที่ เพื่อแยกพื้นที่ออกเป็นระบบต่างๆตามกรอบแนวคิดดังกล่าว โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้จากบทที่ 3 โดยขั้นตอนแรก คือ การสร้างแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดิน จากแนวความคิดการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน ขั้นที่สองคือการวิเคราะห์ลักษณะความต้องการพื้นที่เชิงกายภาพที่จะเป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดบริการเชิงนิเวศประเภทต่างๆ ขั้นที่สามคือการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่หนึ่งและสองมาซ้อนทับกันเพื่อให้ได้เป็นแผนที่คุณค่าเชิงนิเวศ ดังที่ได้สรุปไว้ใน ผังสรุปกระบวนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัย (ภาพที่ 2.15)

### 4.2 การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน (Land Cover Classification) ในพื้นที่ศึกษา

#### 4.2.1 การจำแนกประเภทพื้นที่

จากแนวความคิดเรื่องการแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดินและแนวความคิดในการมองพื้นที่ภูมิทัศน์เป็นระบบนิเวศที่แยกย่อยกันมารวมกันอยู่ทำให้พื้นที่แต่ละระบบมีความสามารถในการผลิตบริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกันในบทที่ 2 ในบทนี้จะทำการจำแนกคุณลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินตามกรอบแนวคิดดังกล่าว



เพื่อทำแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินที่มีลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบภูมิทัศน์คล้ายคลึงกัน การแบ่งประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดินในการวิจัยนี้จะแบ่งด้วยลักษณะทางกายภาพขององค์ประกอบภูมิทัศน์ที่มีความแตกต่างกัน โดยใช้ระบบการจำแนกด้วยโครงสร้างแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ พื้นที่มีพืชพรรณปกคลุม พื้นผิว และพื้นที่มีอาคารปกคลุม ตามคือโดยจำแนกออกได้เป็น 10 ประเภทดังนี้

1. พื้นที่เกษตรกรรมประเภทสวนยกร่อง
2. พื้นที่สีเขียวที่มีความหนาแน่นของพืชพรรณสูง คือ มีต้นไม้ปกคลุมหรือมีไม้พุ่ม
3. พื้นที่สีเขียวที่มีความหนาแน่นของพืชพรรณต่ำคือมีไม้คลุมดินระดับเดียว
4. พื้นดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุม
5. พื้นดินที่มีวัสดุน้ำซึมผ่านไม่ได้ปกคลุม
6. น้ำ
7. พื้นที่มีอาคารสูงปกคลุม
8. พื้นที่อาคารปกคลุมหนาแน่น คือ มีอาคารปกคลุมพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ของพื้นที่ และไม่มีพืชพรรณปะปนในพื้นที่
9. พื้นที่อาคารปกคลุมไม่หนาแน่น คือ มีอาคารและพื้นที่ว่างหรือมีต้นไม้ปะปนในพื้นที่
10. พื้นที่มีอาคารยกได้ถูกปกคลุม



ภาพที่ 4-1 แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทที่ 1-3 (พื้นที่โครงการ 16 ส.ค. 2552)



ภาพที่ 4-2 แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทที่ 4-5 (พื้นที่โครงการ 16 ส.ค. 2552)





ภาพที่ 4-3 แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทที่ 8-10 (พื้นที่โครงการ 16 ส.ค. 2552)

#### 4.2.2 การสร้างแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดิน

ทำโดยการใช้ภาพถ่ายทางอากาศ (กรมแผนที่ทหาร 2545) เป็นฐานในการอ่านและแปลข้อมูล และสร้างกรอบสีเพื่อเป็นตัวแทนพื้นที่แต่ละประเภทครอบลงไป ตามที่สามารถแปลได้จากภาพถ่ายทางอากาศ โดยแยกข้อมูลไว้เป็นชั้นของรูปแบบสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละประเภท จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันเพื่อให้ได้เป็นแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดิน

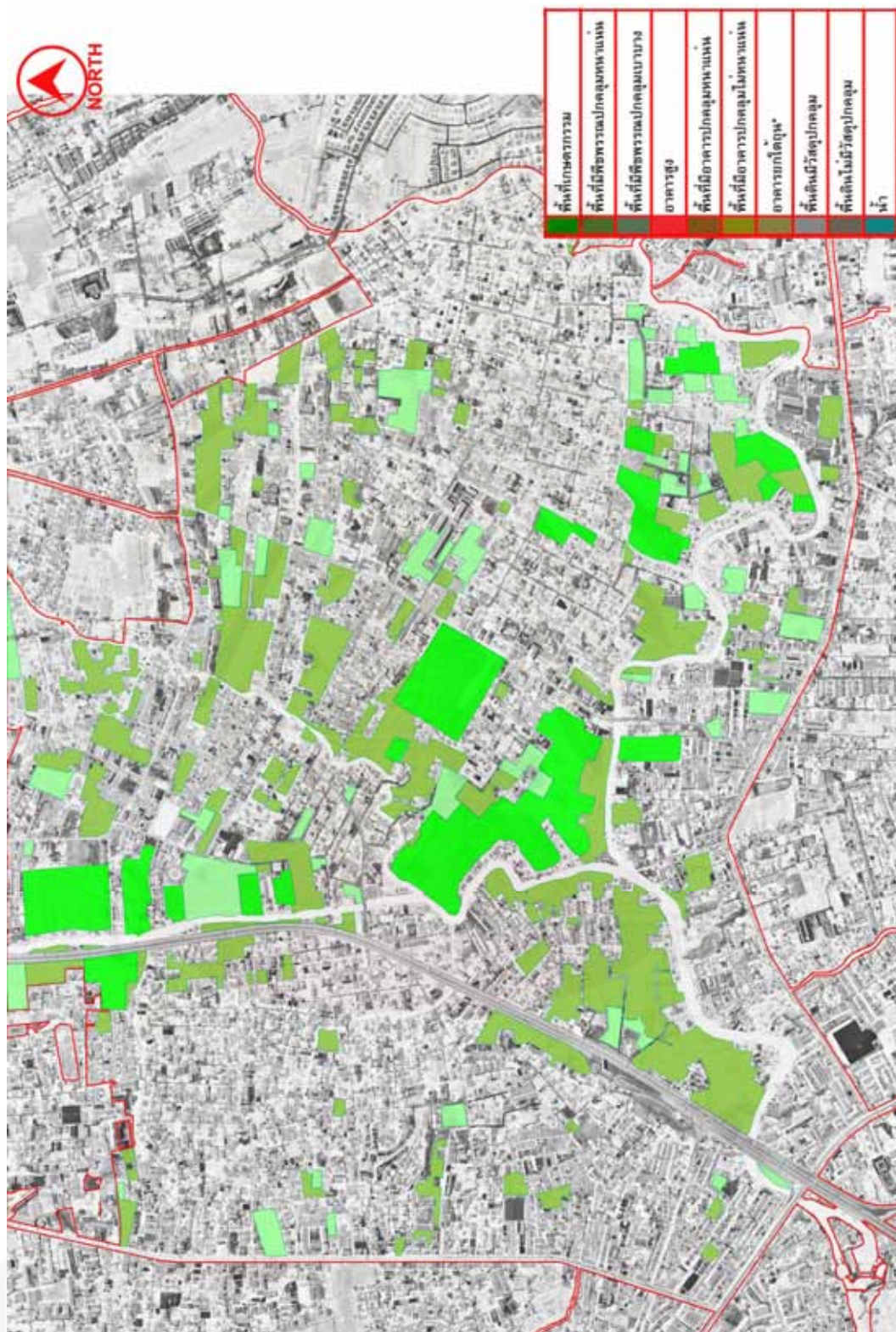
การแสดงผลจะแบ่งเป็น 4 ภาพ ตามกลุ่มของพื้นที่ 3 กลุ่มที่ได้ทำการระบุไว้และแสดงแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินทั้งหมดอีก 1 ภาพ

#### 4.3 การแบ่งประเภทพื้นที่ด้วยแนวความคิดการจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดิน พื้นที่ อ่อนนุช



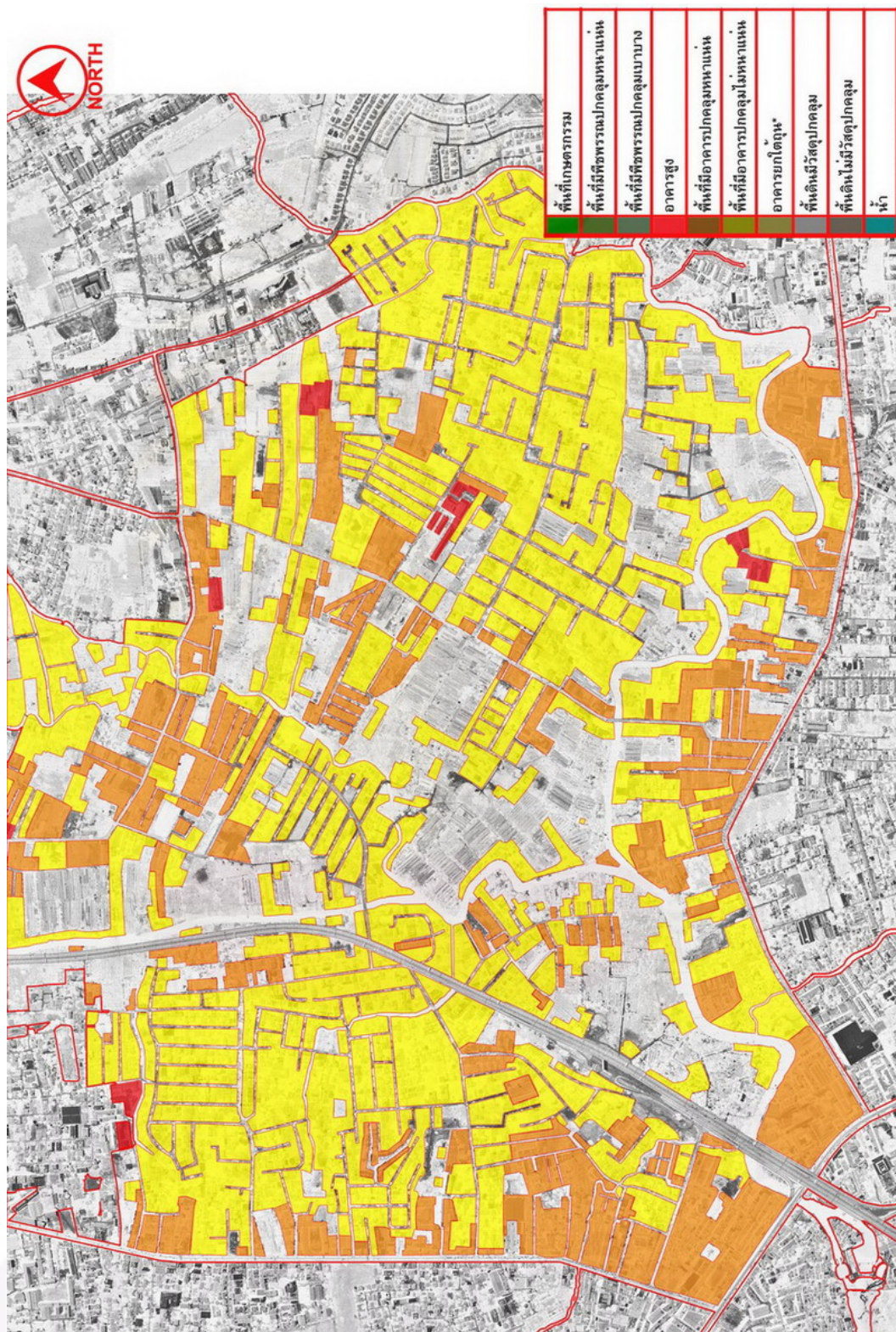
แผนที่ 4-1 ภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้เป็นฐานในการจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่อ่อนนุช (กรมแผนที่  
ทหาร 2545)





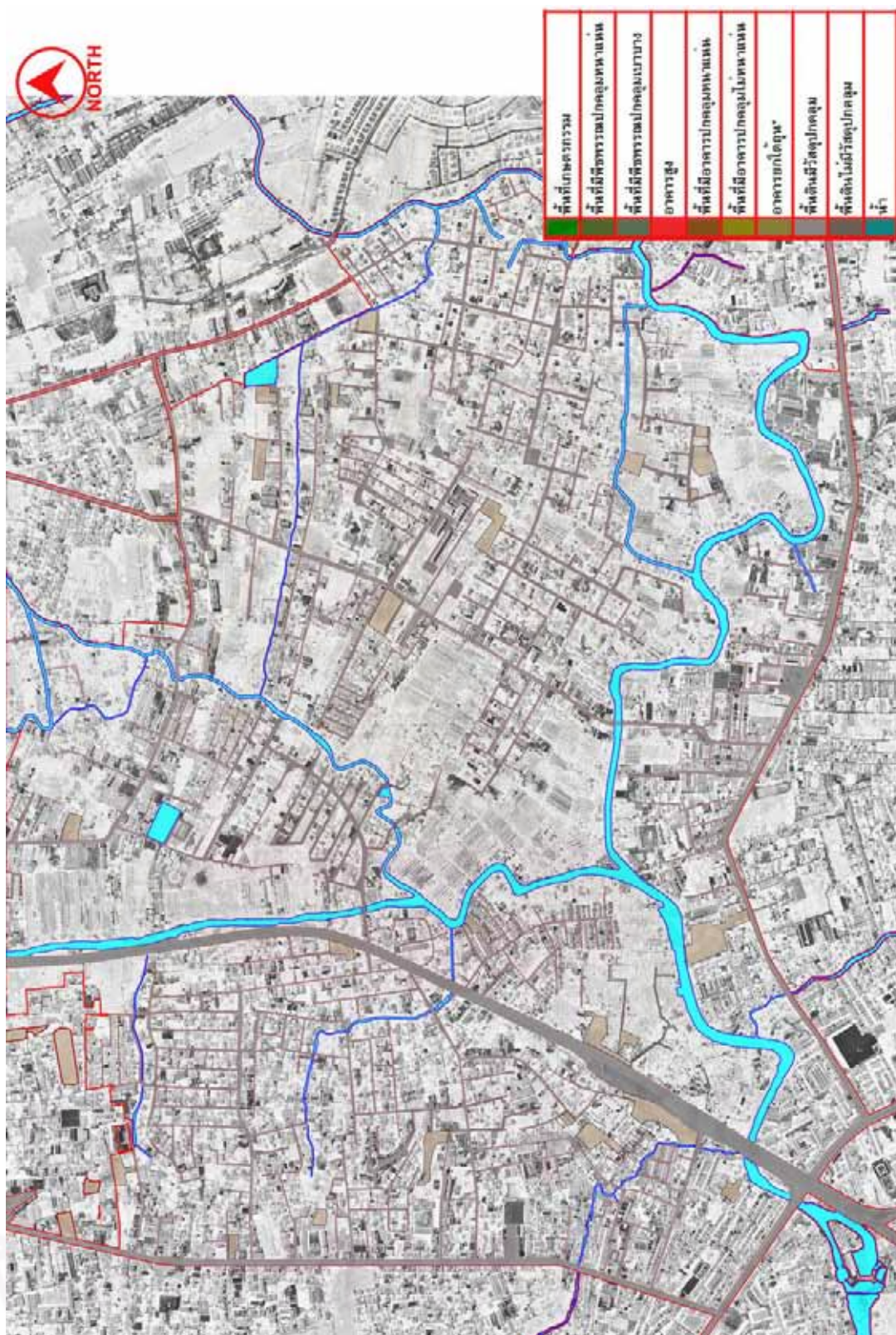
แผนที่ 4-2 พื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช แบ่งเป็น สีเขียวเข้มพื้นที่เกษตร สีเขียวพื้นที่สีเขียวมีความหนาแน่นของพืชพรรณสูง สีเขียวอ่อนพื้นที่สีเขียวมีความหนาแน่นของพืชพรรณต่ำ





แผนที่ 4-3 พื้นที่อาคารในพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช แบ่งเป็น สีแดง อาคารสูง สีส้มพื้นที่ที่มีอาคารปกคลุมหนาแน่น สีเหลืองพื้นที่ที่มีอาคารปกคลุมไม่หนาแน่น

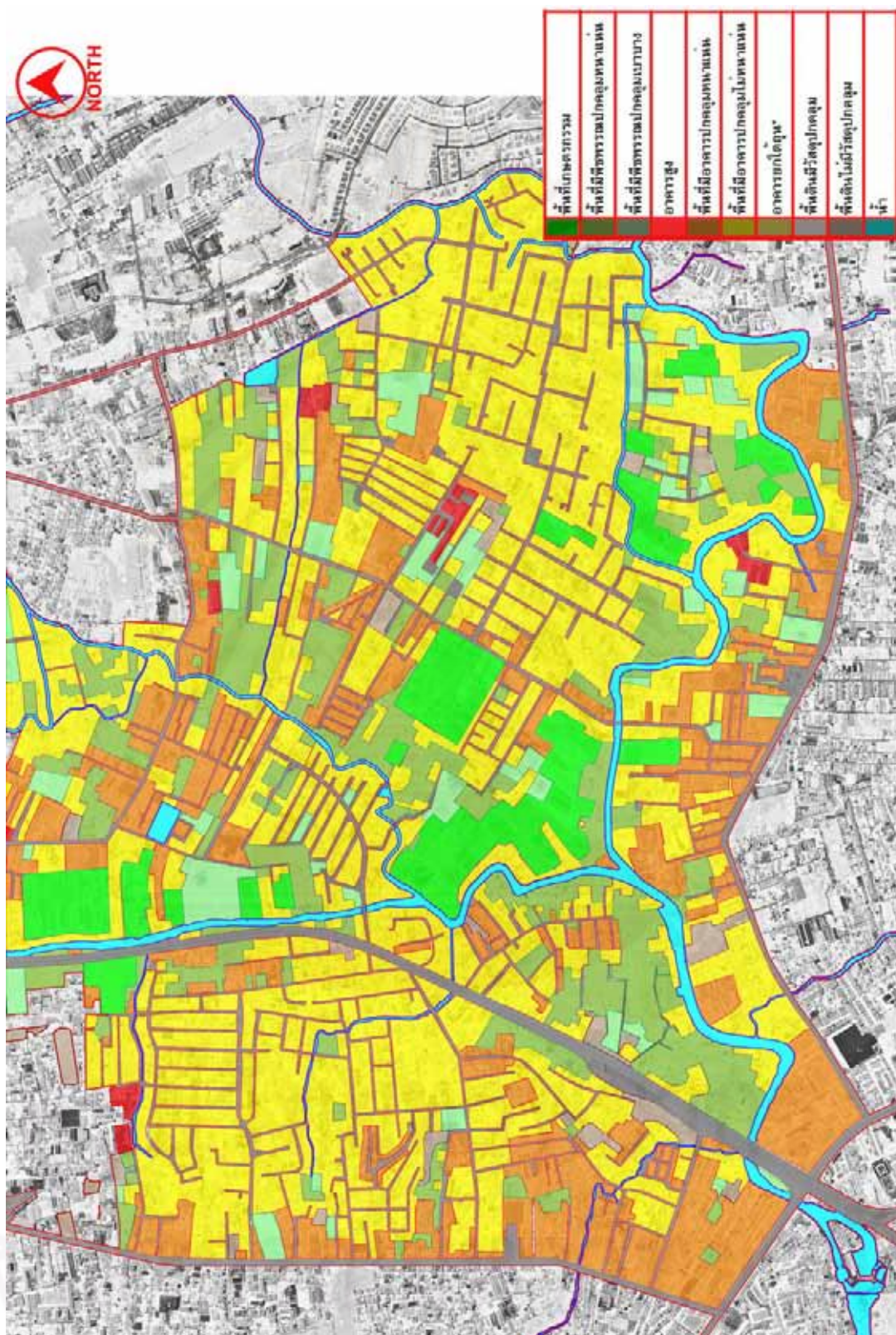




แผนที่ 4-4 พื้นที่ผิวในพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช สีนํ้าตาล แบบดินไม่มีสิ่งปกคลุม สีขาว คือ มีวัสดุน้ำซึมผ่านไม่ได้ปก

คลุม





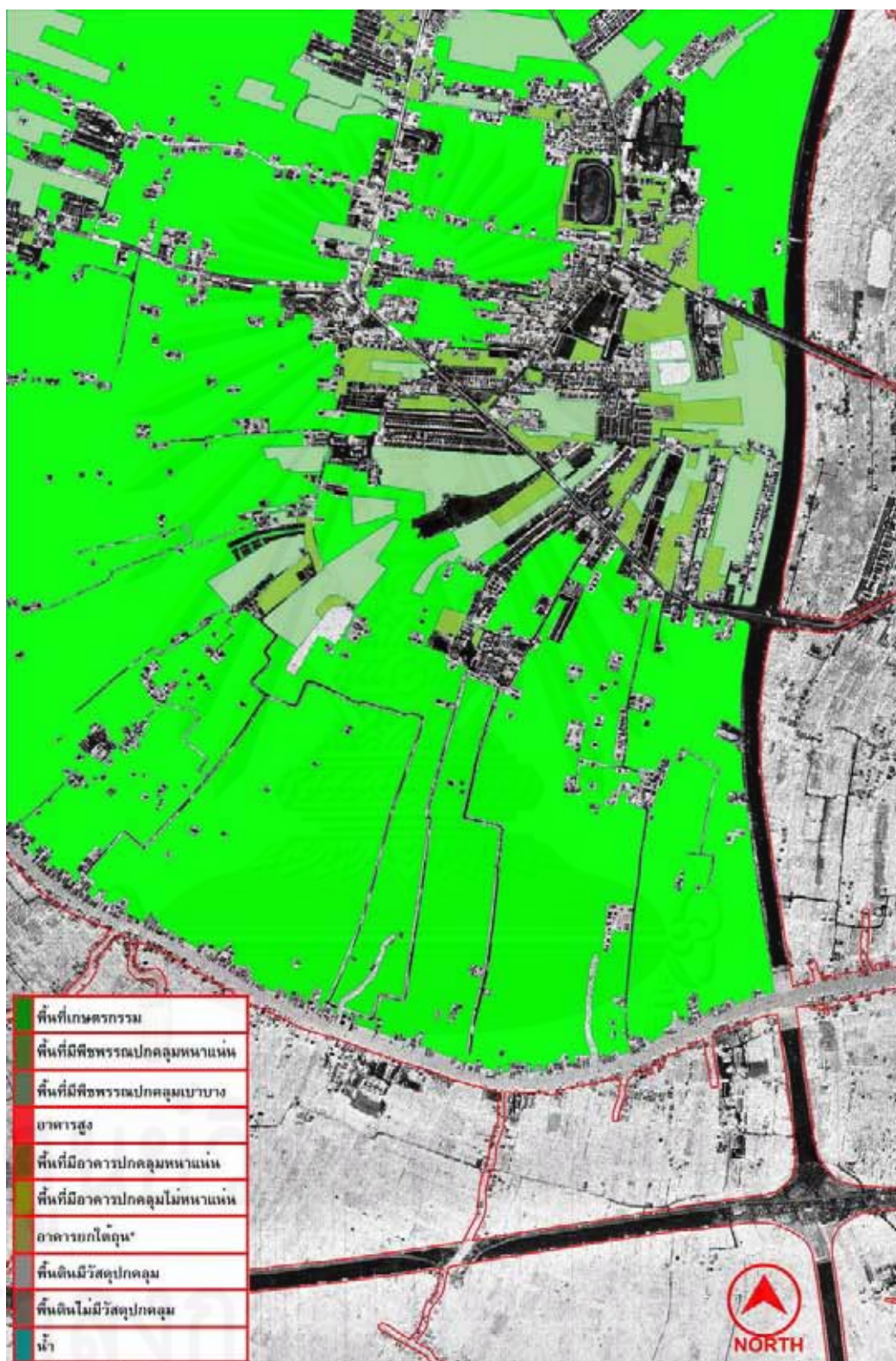
แผนที่ 4-5 แผนที่การจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่อ่อนนุช



#### 4.4 การแบ่งประเภทพื้นที่ด้วยแนวความคิดการจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดิน พื้นที่ บางใหญ่

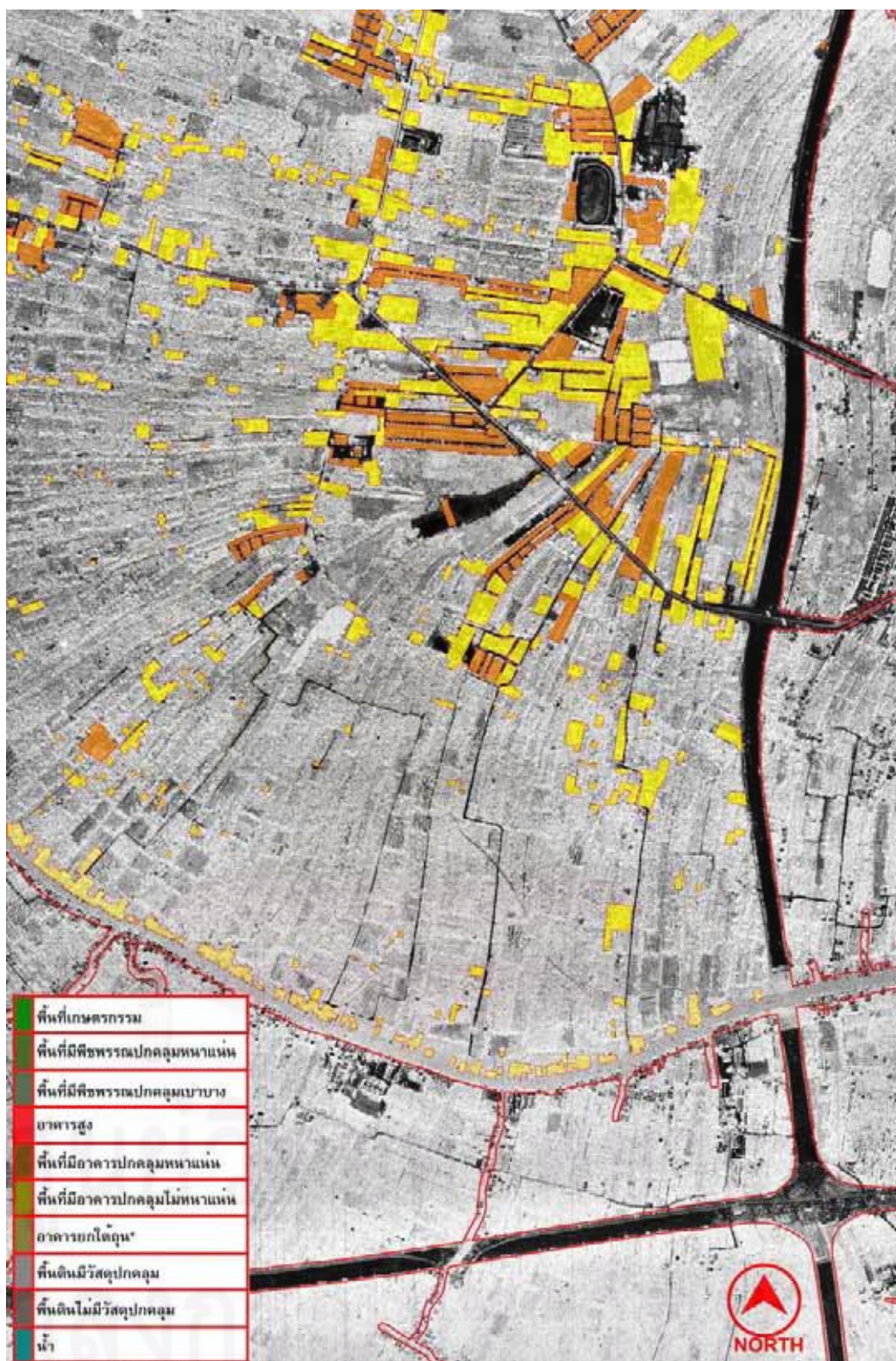


แผนที่ 4-6 ภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้เป็นฐานในการจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่บางใหญ่ (กรมแผนที่  
ทหาร 2545)



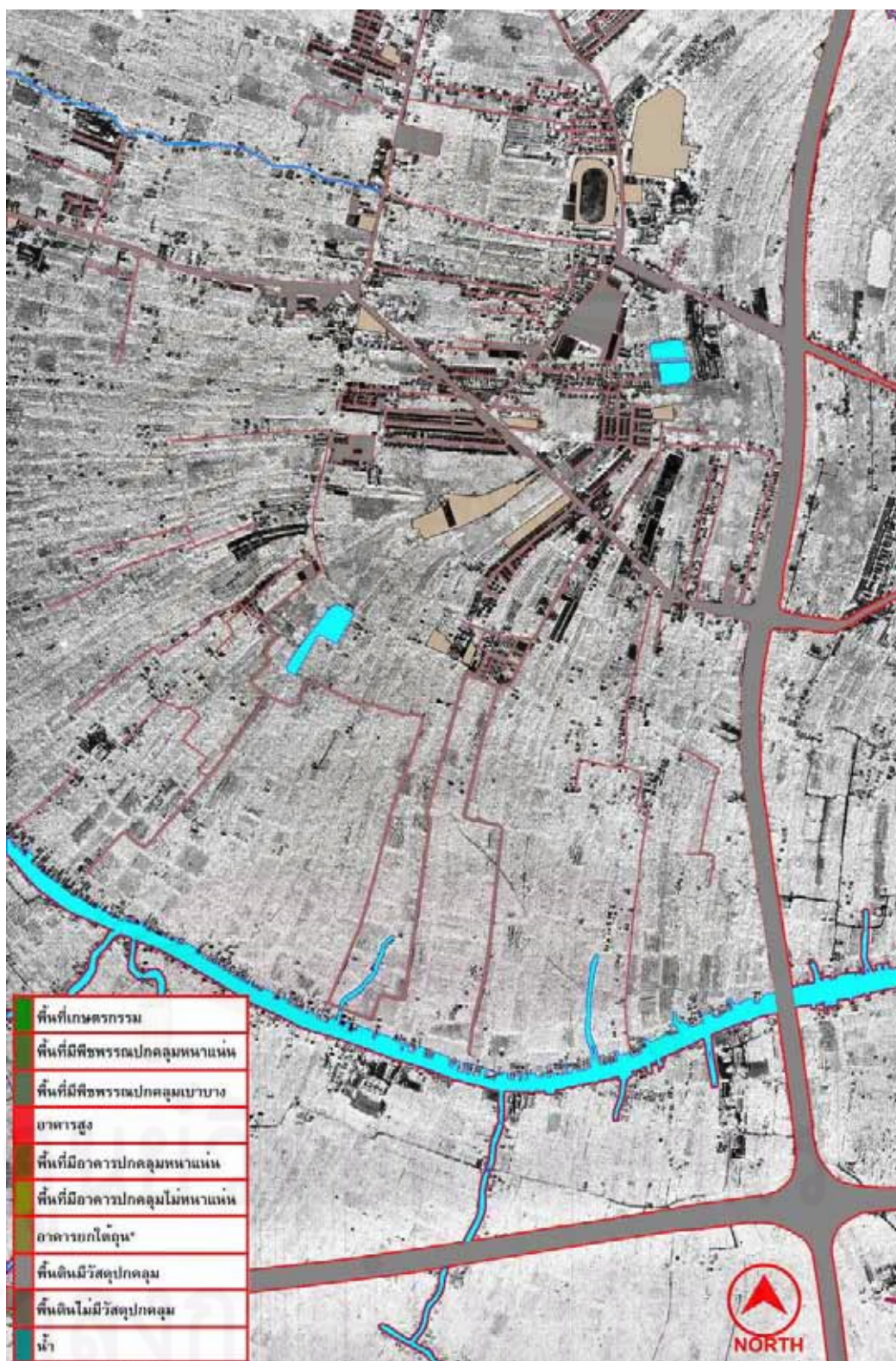
แผนที่ 4-7 พื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาบางใหญ่ แบ่งเป็น สีเขียวเข้มพื้นที่เกษตร สีเขียวพื้นที่สีเขียวมีความหนาแน่นของพืชพรรณสูง สีเขียวอ่อนพื้นที่สีเขียวมีความหนาแน่นของพืชพรรณต่ำ





แผนที่ 4-8 พื้นที่อาคารในพื้นที่ศึกษาบางใหญ่สีส้มพื้นที่มีอาคารปกคลุมหนาแน่น สีเหลืองพื้นที่มีอาคารปกคลุมไม่หนาแน่น

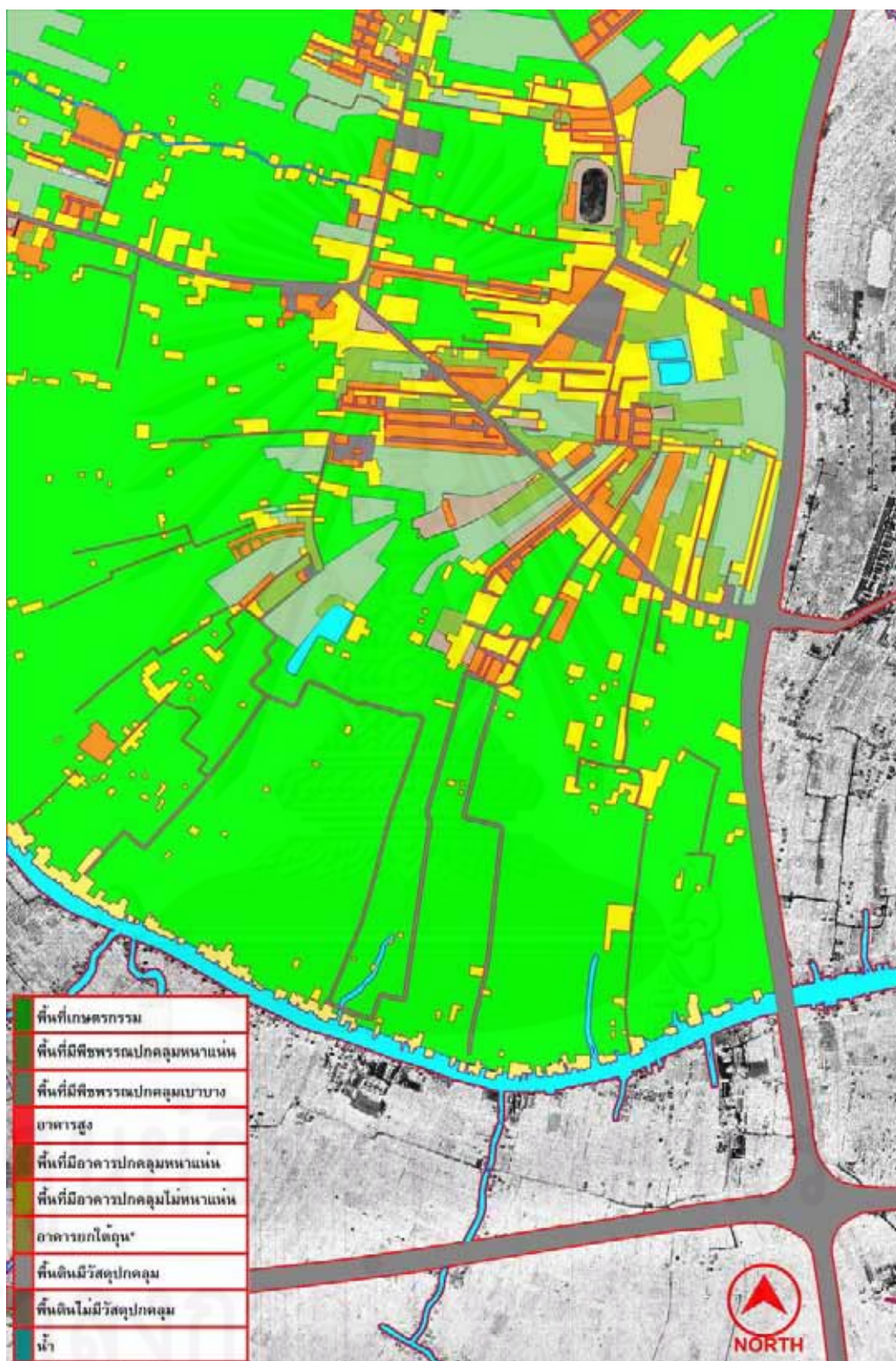




แผนที่ 4-9 พื้นผิวในพื้นที่ศึกษาบางใหญ่ สีน้ำตาล แบบดินไม่มีสิ่งปกคลุม สีขาว คือ มีวัสดุน้ำซึมผ่านไม่ได้ปก

คลุม





แผนที่ 4-10 แผนที่การจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่บางใหญ่



#### 4.5 กำหนดหัวข้อบริการเชิงนิเวศที่จะใช้ในการศึกษา

บริการเชิงนิเวศเป็นผลจากกระบวนการภูมิทัศน์และมีความแตกต่างหลากหลายหัวข้อ ดังที่ได้มีการรวบรวมไว้ในบทที่ 2 การกำหนดหัวข้อบริการเชิงนิเวศจึงเริ่มจากการสร้างตารางสรุป ลักษณะบริการเชิงนิเวศที่เคยมีการศึกษามาก่อนหน้าแล้ว

ประเภทของบริการ	รายการบริการเชิงนิเวศ	รายการเชิงนิเวศที่ศึกษาเชิงนิเวศในไว้ศึกษา				ลักษณะที่เป็นเชิงนิเวศ
		นิเวศวิถี	Erich	The sustainable	Boblung	
บริการเชิงการสนับสนุน Supporting Service	ซึ่งรวมถึงระบบบริการที่ทำงานในสิ่งแวดล้อม					ด้านสภาพที่บริการ
	ชั้นบรรยากาศและระบบบริการที่ทำงานในสิ่งแวดล้อมเชิงนิเวศระบบ					ด้านสิ่งแวดล้อม
บริการเชิงการควบคุม Regulating Service	กระบวนการเชิงนิเวศ					
	การควบคุมคุณภาพอากาศ					ด้านสิ่งแวดล้อม
	การประเมินสภาพน้ำ					ด้านสิ่งแวดล้อม และน้ำ ด้านสิ่งแวดล้อม
	การป้องกันน้ำท่วม					ด้านสิ่งแวดล้อม
บริการเชิงวัฒนธรรม Cultural Service	บริการที่เน้นวัฒนธรรมและสุนทรียภาพ					ด้านสิ่งแวดล้อม
	บริการที่เน้นวัฒนธรรมและสุนทรียภาพ					ด้านสิ่งแวดล้อม
บริการเชิงการให้บริการ Provisioning Service	การบริการสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และน้ำ					ด้านสิ่งแวดล้อม
	การบริการสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และน้ำ					ด้านสิ่งแวดล้อม
						บริการที่สามารถระบุได้จากพื้นที่เชิงนิเวศวิทยา

ตาราง 4.1 สรุปรายการบริการเชิงนิเวศ

โดยตารางแยกเป็น 4 ประเภทตามหัวข้อบทบาทภูมิทัศน์ และนำบริการเชิงนิเวศที่มีการพูดถึงไว้ในกรวิจัยต่างๆมาใส่ลงไปในแต่ละหัวข้อ จากนั้นระบุพื้นที่กายภาพที่บริการต่างๆ ต้องการในการที่จะทำให้มีบริการเหล่านั้นเกิดขึ้นมาได้

#### 4.6 การแบ่งประเภทบริการเชิงนิเวศด้วยความสามารถในการส่งผล

บริการเชิงนิเวศสามารถแบ่งด้วยความสามารถในการเคลื่อนย้ายได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

4.6.1 บริการที่ส่งผลครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง

4.6.2 บริการที่ส่งผลครอบคลุมพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น ซึ่งบริการประเภทนี้แบ่ง

ออกเป็น 2 ลักษณะคือ

4.6.2.1 ขึ้นอยู่กับการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบกายภาพ

4.6.2.2 ไม่ขึ้นอยู่กับการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบกายภาพ

คือ เป็นบริการเกิดขึ้นในที่หนึ่งแล้วสามารถนำไปใช้ในพื้นที่ที่อยู่ห่างออกไปได้ และบริการที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เพื่อที่จะสามารถรองรับและเกิดประโยชน์สามารถสนองความต้องการการใช้งานของมนุษย์ได้จะต้องเกิดขึ้นในบริเวณที่มนุษย์เข้าไปใช้งาน และบริการที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้นั้นยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ เป็นบริการที่สามารถให้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบในพื้นที่ (Patch Configuration) กับบริการที่องค์ประกอบต้องมีการจัดเรียงตัวที่เหมาะสมถึงจะสามารถให้บริการได้ เช่น การลดผลกระทบของมลภาวะทางเสียง หากการเรียงตัวขององค์ประกอบไม่ถูกต้องคือไม่อยู่ชั้นระหว่างต้นกำเนิดเสียงก็ไม่สามารถให้บริการในการลดทอนมลภาวะทางเสียงได้



ภาพที่ 4-4 แสดงลักษณะบริการเชิงนิเวศ 2 ลักษณะ

#### 4.7 บริการเชิงนิเวศที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับระบบเมือง

จากบริการเชิงนิเวศทั้งหมดที่สามารถระบุได้จากสิ่งปกคลุมพื้นดิน เลือกบริการเชิงนิเวศที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับระบบเมือง เช่น การให้ทรัพยากรที่จำเป็นต่อผู้อยู่อาศัยในเมือง หรือบริการที่จะช่วยลดภาวะพื้นที่โดยรอบในการรองรับกระบวนการความเป็นเมือง ตามแนวความคิดอาณานิเวศ และเป็นบริการที่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบภูมิทัศน์ของพื้นที่แต่ละแบบที่ทำการจำแนกไว้ ซึ่งในการวิจัยนี้เลือกมา 6 หัวข้อ คือ

4.7.1 การผลิตอาหาร (Provision Function - Food Production) การผลิตอาหารเป็นบริการที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตของประชากรเมือง ถึงแม้เป็นบริการที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง แต่จากแนวความคิดอาณานิเวศการเคลื่อนย้ายหรือการขนส่งจะเป็นการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานจึงพิจารณาบริการเชิงการผลิตนี้เป็นสิ่งที่จำเป็น และมีประโยชน์อย่างยิ่งในกรณีที่สามารถทำให้เกิดขึ้นในพื้นที่เมืองได้

4.7.2 การกำจัดของเสีย (Sewage Management) คุณภาพน้ำที่ไหลผ่านออกจากเมืองหรือพื้นที่ที่มีกิจกรรมมนุษย์เข้าไปยุ่งเกี่ยวมักได้รับผลกระทบ บริการเชิงนิเวศเรื่องการกำจัดของเสีย ในที่นี้หมายถึงการพัฒนาคุณภาพน้ำด้วยการลดปริมาณสารเคมีที่ปนเปื้อนในน้ำ ซึ่งบริการหัวข้อนี้จะเป็นการลดผลกระทบที่เกิดคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

4.7.3 การหน่วงน้ำหรือการซึมน้ำ (Water Retention or Infiltration) เป็นบริการที่ส่งผลกระทบต่อคลุมพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น การหน่วงน้ำหรือการซึมน้ำเป็นการลดทอนความเสียหายจากน้ำฝนและสร้างความเป็นอยู่ที่ดีให้กับประชากรเมือง และกรณีที่มีปริมาณน้ำไหลลงมากเกินไปจะทำให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ทำน้ำ

4.7.4 การผลิตก๊าซออกซิเจน (Gas Regulation) เป็นบริการที่ส่งผลกระทบต่อคลุมพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น เกิดขึ้นและให้ประโยชน์กับพื้นที่ใกล้เคียง และเป็นบริการที่ช่วยบรรเทาปัญหามลภาวะทางอากาศช่วยเสริมสร้างสุขภาพอนามัยให้กับประชากรในเมือง



4.7.5 การควบคุมและรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิ (Micro Climate Control) เป็นบริการที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น เกิดขึ้นและให้ประโยชน์กับพื้นที่ใกล้เคียง โดยการลดอุณหภูมิทำให้ปริมาณความต้องการใช้พลังงานเพื่อการปรับอากาศน้อยลง

4.7.6 การลดภาวะทางเสียง (Noise Reduction) เป็นบริการที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และต้องการการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบภูมิทัศน์ที่เหมาะสมถึงจะเกิดขึ้นได้ ภาวะความเป็นเมืองที่มีความหนาแน่นและความวุ่นวายทำให้มีมลภาวะทางเสียงรบกวน

#### 4.8 เกณฑ์การให้ค่าคะแนนความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละประเภท

ในการวิจัยนี้จะทำการประเมินความสามารถในการให้บริการเชิงคุณภาพ โดยพิจารณาจากความหนาแน่นขององค์ประกอบพืชพรรณในระบบพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมพื้นดินแตกต่างกัน สามารถทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศได้

การให้ค่าคะแนนในการวิจัยนี้ไม่ได้เป็นค่าสมบูรณ์หรือเป็นค่าร้อยละ เป็นการให้ค่าความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศเปรียบเทียบกันว่าสิ่งปกคลุมชนิดใดมีความสามารถในการผลิตบริการเชิงนิเวศหัวข้อนั้นๆมากกว่าหรือน้อยกว่าสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทอื่น โดยการให้ค่าคะแนนจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 เป็นการให้ค่าคะแนนตามศักยภาพในการให้บริการนั้นๆว่า มีศักยภาพหรือไม่มีศักยภาพ กำหนดให้ 0 เป็นไม่มีความสามารถในการให้บริการหัวข้อนั้นๆ และ 1 เป็นค่าคะแนนในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้บริการนั้นๆ ซึ่งจะใช้กับบริการ 2 เรื่อง คือ การผลิตอาหารและการกำจัดของเสีย

ลักษณะที่ 2 คือ มีพื้นที่ที่สามารถให้บริการนั้นได้หลายลักษณะและสามารถทำการเปรียบเทียบความสามารถในการให้บริการได้ การให้ค่าคะแนนจะเรียงจากน้อยไปมาก คือ ไม่มีการให้คะแนนสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีความสามารถในการให้บริการนั้นๆ และมากขึ้นตามความสามารถในการให้บริการที่สามารถเปรียบเทียบได้ในหัวข้อเดียวกัน ขึ้นไปคือมีความสามารถในการให้บริการตัวเลขที่มากขึ้นคือมีความสามารถในการให้บริการมากขึ้นจากตัวเลขที่อยู่ก่อนหน้า ซึ่งใช้กับบริการ 4 เรื่อง คือ การหมุนวนน้ำ การผลิตก๊าซออกซิเจน การควบคุมและรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิ และการลดมลภาวะทางเสียง

#### 4.8.1 การผลิตอาหาร (Provision Function - Food Production)

เนื่องจากบริการการผลิตอาหารเป็นบริการที่เกิดขึ้นได้จากพื้นที่เกษตรกรรมอย่างเดียวจึงไม่มีการเปรียบเทียบความสามารถในการให้บริการกับพื้นที่อื่น จึงระบุพื้นที่ที่ให้บริการได้เพียงอย่างเดียว การให้ค่าคะแนนเป็น 1 ในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความสามารถในการให้บริการ และเป็น 0 ในพื้นที่อื่นๆ

#### 4.8.2 การกำจัดของเสีย (Sewage Management)

ในการวิจัยนี้พิจารณาพื้นที่เกษตรกรรมที่มีโครงสร้างเป็นเกษตรแบบสวนร่องเป็นเหมือนพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งเป็นพื้นที่ลักษณะเดียวที่มีความสามารถในการช่วยลดทอนของเสียส่วนเกินในน้ำ การให้ค่าคะแนนเป็น 1 ในพื้นที่เกษตรกรรม และเป็น 0 ในพื้นที่อื่นๆ

#### 4.8.3 การหน่วงน้ำหรือการซึมน้ำ (Water Retention or Infiltration)

บริการเชิงนิเวศเรื่องการหน่วงน้ำหรือการซึมดินของน้ำ พบว่าคุณสมบัติของสิ่งปกคลุมดินแตกต่างกันส่งผลต่อการความเร็วในการไหลและปริมาณการซึมดินของน้ำ (รายละเอียดบทที่ 2) โดย ให้ค่าคะแนนพื้นน้ำและพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งในการวิจัยนี้เป็นพื้นที่สวนร่องมีลักษณะโครงสร้างคล้ายคลึงกับพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสามารถในการรองรับน้ำ (รายละเอียดบทที่ 3) จึงกำหนดให้มีค่าความสามารถในการให้บริการสูงสุด 5 พื้นที่พืชพรรณปกคลุมหนาแน่น 4 และพื้นที่ที่มีพืชพรรณปกคลุมไม่หนาแน่นมีความสามารถลดหลั่นกันลงมา 3 พื้นดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุมเป็น 2 ส่วนพื้นที่สิ่งปกคลุมเป็นผิวดินเป็นวัสดุน้ำซึมผ่านไม่ได้ให้ค่าคะแนนตามความหนาแน่นของสิ่งปกคลุมพื้นดิน พื้นที่มีอาคารปกคลุมไม่หนาแน่นให้ค่าคะแนน 1 และพื้นที่มีอาคารปกคลุมหนาแน่นและพื้นที่มีวัสดุปิดผิวดินให้ค่าคะแนนเป็น 0

#### 4.8.4 การผลิตก๊าซออกซิเจน (Gas Regulation)

บริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตก๊าซออกซิเจน เป็นผลจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช การให้ค่าคะแนนจึงให้ตามปริมาณความหนาแน่นของพืชพรรณในพื้นที่ จากโครงสร้างของพื้นที่สิ่งปกคลุมพื้นดินที่ทำการจำแนกไว้ในการศึกษาวิจัยนี้ พื้นที่ประเภทมีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่นเป็นพื้นที่ที่มีพืชพรรณหนาแน่นที่สุด ให้ค่าคะแนนเป็น 3 ถัดมาคือพื้นที่เกษตรกรรมเนื่องจากความหนาแน่นของพืชพรรณมีน้อยกว่าพื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่น และพื้นที่มีสิ่งปกคลุมพื้นที่เบาบาง ให้ค่าคะแนนเป็น 2 ส่วนพื้นที่มีอาคารปกคลุมไม่หนาแน่นนั้นตากการจำแนก คือ พื้นที่ปลูกสร้างที่มี

พื้นที่เปิดโล่งที่หรือมีพืชพรรณปะปนด้วยจึงมีการให้ค่าคะแนนเพื่อจำแนกให้เห็นถึงความแตกต่างเมื่อเทียบกับพื้นที่ประเภทที่ไม่มีพืชพรรณเลย ให้ค่าคะแนนเป็น 1

#### 4.8.5 การควบคุมและรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิ (Micro Climate Control)

สิ่งปกคลุมพื้นดินมีผลโดยตรงต่อสภาพภูมิอากาศ จากแนวความคิดเรื่องปรากฏการณ์เกาะร้อนในบทที่ 2 จะเห็นได้ว่าน้ำเป็นองค์ประกอบที่มีอุณหภูมิก่อขังคงที่และมีอุณหภูมิต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆของเมือง และพื้นที่ที่มีพืชพรรณปกคลุมมีผลต่ออุณหภูมิผิวดินอย่างชัดเจน ขณะที่คอนกรีตหรือพื้นที่ปลูกสร้างจะมีอุณหภูมิมิวดินสูงอย่างเห็นได้ชัดในเวลากลางวันโดยความหนาแน่นของคอนกรีตที่มากหรือน้อยส่งผลไม่ต่างกันนักในเวลากลางวัน แต่จะแสดงความแตกต่างให้เห็นในเรื่องเวลาที่ใช้ในการคายความร้อนตอนกลางคืน คือพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของคอนกรีตยิ่งสูงยิ่งมีความสามารถในการห่อความร้อนให้สามารถปล่อยได้นานมากขึ้น การให้ค่าคะแนนจึงให้พื้นที่น้ำและพื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่น 5 พื้นที่เกษตรกรรม 4 พื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมเบาบาง 3 พื้นที่มีอาคารปกคลุมไม่หนาแน่น 2 พื้นที่ไม่มีวัสดุปกคลุมเนื่องจากความแตกต่างในการดูดซับและอมความร้อนน้อยกว่าพื้นที่มีวัสดุปกคลุม 1

#### 4.8.6 การลดภาวะทางเสียง (Noise Reduction)

ลักษณะของพื้นผิวมีความสัมพันธ์กับการสะท้อนและการดูดซับเสียง ทั้งจากลักษณะผิวและการจัดเรียงตัวของตำแหน่งที่ตั้งขององค์ประกอบนั้น สำหรับการวิจัยนี้เลือกพิจารณาถนนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงรบกวน และพื้นที่อาคารปกคลุมพื้นที่ถูกรบกวน พื้นที่ที่จะให้บริการในการลดมลภาวะทางเสียงได้ คือ พื้นที่ที่มีองค์ประกอบพืชพรรณเป็นชั้นในการกรองเสียงและพื้นที่ต้องอยู่ระหว่างถนนและอาคารถึงจะคิดเป็นพื้นที่ที่ให้บริการเชิงนิเวศได้

จากการจำแนกพื้นที่และจากหัวข้อบริการเชิงนิเวศที่ใช้ในการวิจัยนี้สามารถสรุปเป็นตารางแสดงพื้นที่ที่ผลิตบริการเชิงนิเวศชนิดต่างๆ ได้ดังนี้ โดยความเข้มที่ต่างกันแสดงถึงความสามารถในการผลิตบริการเชิงนิเวศหัวข้อเดียวกันที่มากน้อยต่างกัน ซึ่งตารางนี้จะเป็นการแสดงถึงศักยภาพในการสร้างบริการเชิงนิเวศของพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละรูปแบบ



บริการเชิงนิเวศ ECOSYSTEM SERVICE	บริการที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น		บริการที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น		บริการที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เฉพาะแหล่งกำเนิดเท่านั้น และขึ้นอยู่กับภารกิจเริ่มด้วยระยะเวลาประกอบ	
	การผลิตอาหาร	การกำจัดของเสีย	การหวนวงน้ำ	การผลิตก๊าซออกซิเจน	การรักษาเสถียรภาพอุทกภูมิ	การลดมลภาวะทางเสียง
พื้นที่เกษตรกรรม	1	1	5	2	4	2
พื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่น			4	3	5	2
พื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมเบาบาง			3	2	3	1
อาคารสูง						
พื้นที่มีอาคารปกคลุมหนาแน่น						
พื้นที่มีอาคารปกคลุมไม่หนาแน่น			1	1	2	
อาคารยกใต้ถุน*			*			
พื้นดินมีวัสดุปกคลุม						
พื้นดินไม่มีวัสดุปกคลุม			2		1	
น้ำ			5		5	
	การให้ค่าคะแนนลักษณะที่ 1		การให้ค่าคะแนนลักษณะที่ 2			

ตาราง 4-2 สรุปการให้ค่าคะแนนเปรียบเทียบศักยภาพในการสร้างบริการเชิงนิเวศของพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมดินชนิดต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### ผลการวิจัย

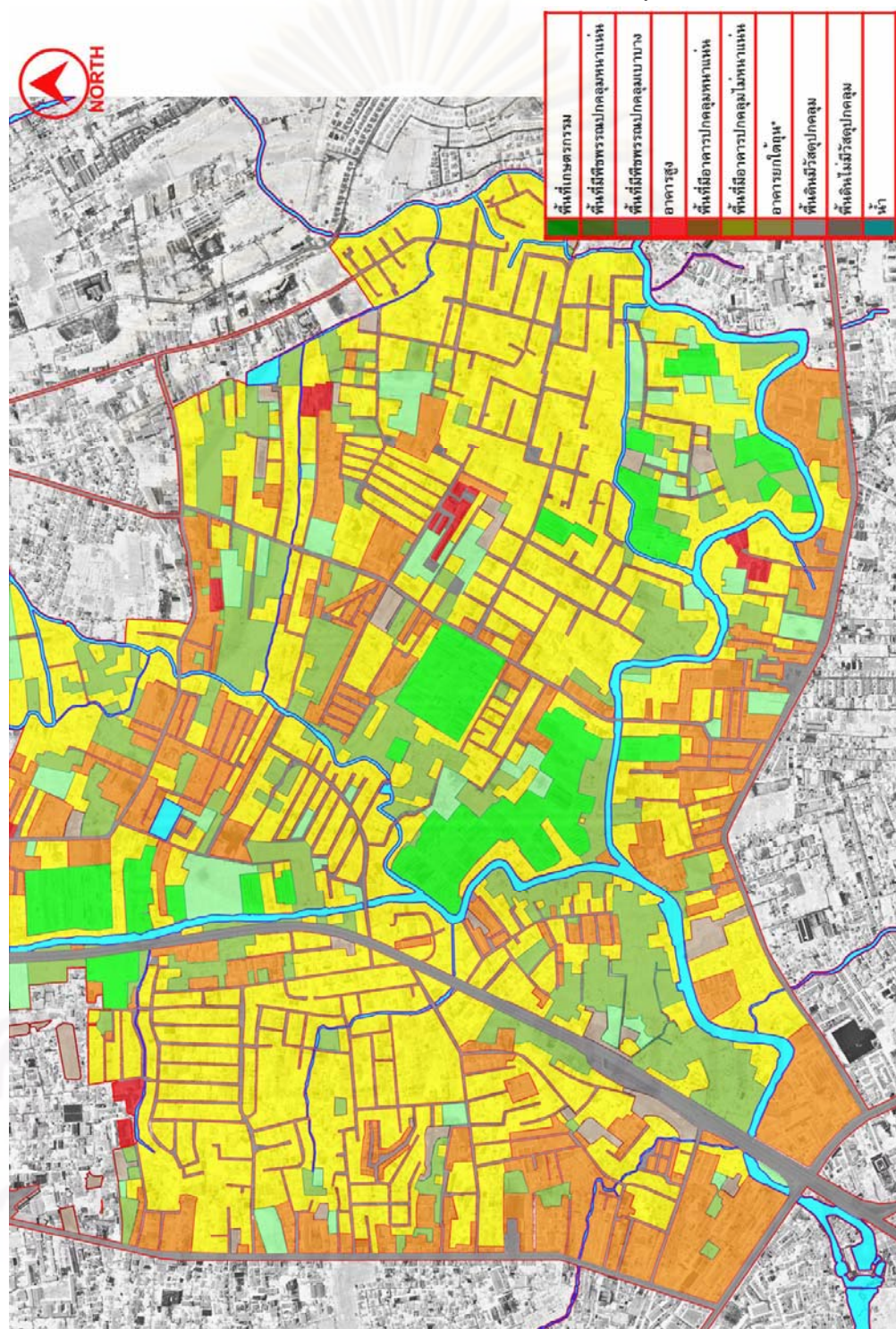
เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงผลลัพธ์ของการวิจัย ที่ได้ดำเนินการโดยการนำแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินและตารางการให้ค่าความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศใน บทที่ 4 มาสร้างเป็นแผนที่คุณค่าเชิงนิเวศตามกระบวนการที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 2 โดยแสดงผลออกมาในลักษณะของแผนที่ เพื่อเป็นตัวแทนในการแสดงผลของการบ่งชี้บริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์รูปแบบต่างๆ และนำมาใช้เพื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ประเภทต่างๆ ในพื้นที่จริง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการวางแผนภูมิทัศน์

#### 5.1 การสร้างแผนที่แสดงศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศ

การสร้างแผนที่แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินทำให้ทราบถึงตำแหน่งของระบบย่อยที่มีคุณสมบัติเชิงนิเวศที่แตกต่างกันในพื้นที่ที่ทำการศึกษา จากตาราง 4.2 สรุปบริการเชิงนิเวศในบทที่ 4 ซึ่งแสดงถึงรายการบริการเชิงนิเวศของสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทต่างๆ นำมาสร้างแผนที่แสดงความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ศึกษา เพื่อแสดงตำแหน่งบริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกันของสิ่งปกคลุมพื้นดินแต่ละประเภทในพื้นที่ศึกษา โดยความเข้มที่แตกต่างกันที่แสดงในแผนที่เป็นตัวแทนของความสามารถในการผลิตบริการเชิงนิเวศที่ไม่เท่ากันในแต่ละหัวข้อ และนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการซ้อนทับ (Overlay) กันเพื่อเป็นแผนที่สรุปคุณค่าเชิงนิเวศของพื้นที่เปรียบเทียบกับพื้นที่โดยรอบ

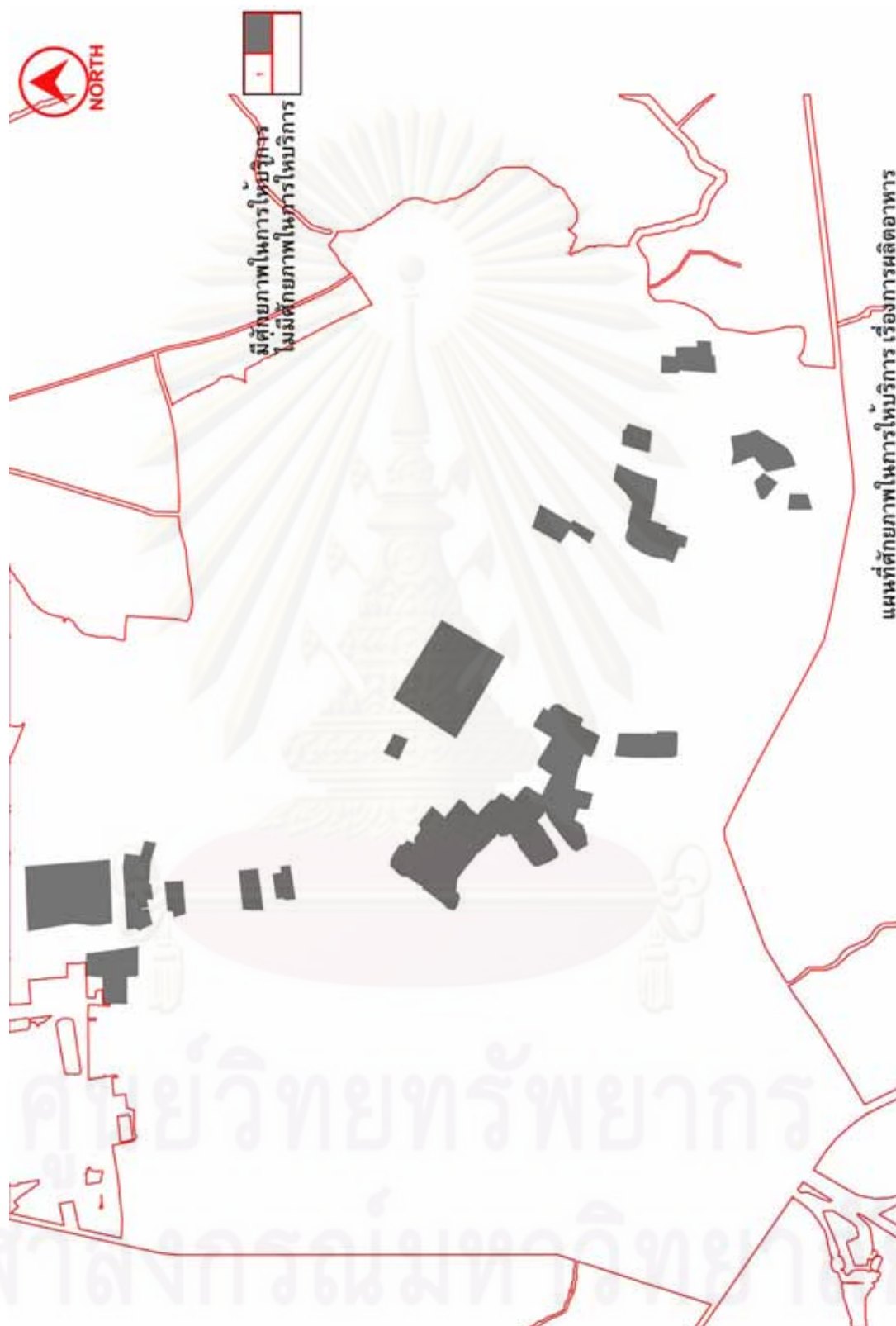


## 5.2 แผนที่แสดงศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศพื้นที่อ่อนนุช

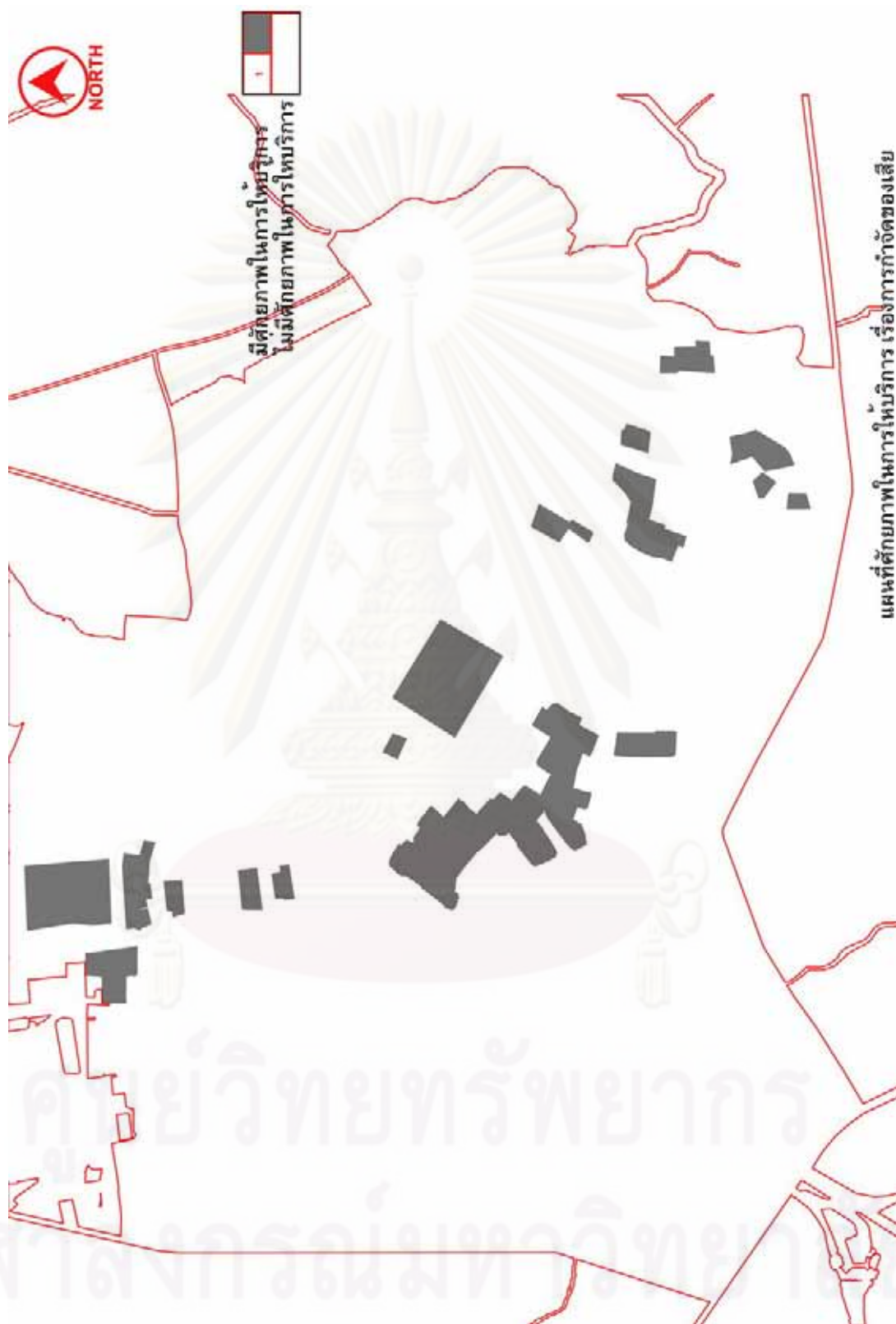


แผนที่ 5-1 แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช

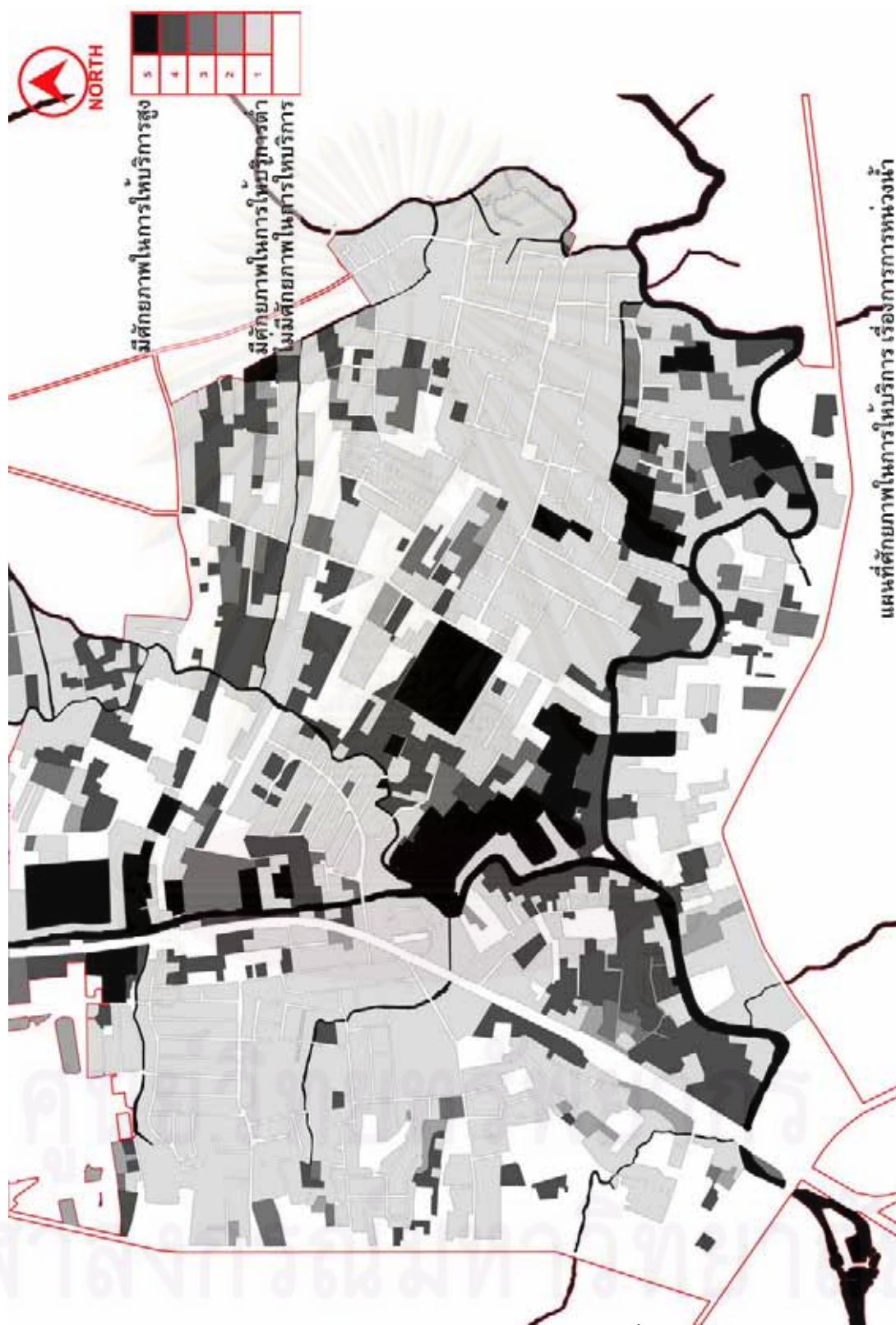




แผนที่ 5-2 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตอาหาร



แผนที่ 5-3 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการทำจัดของเสีย

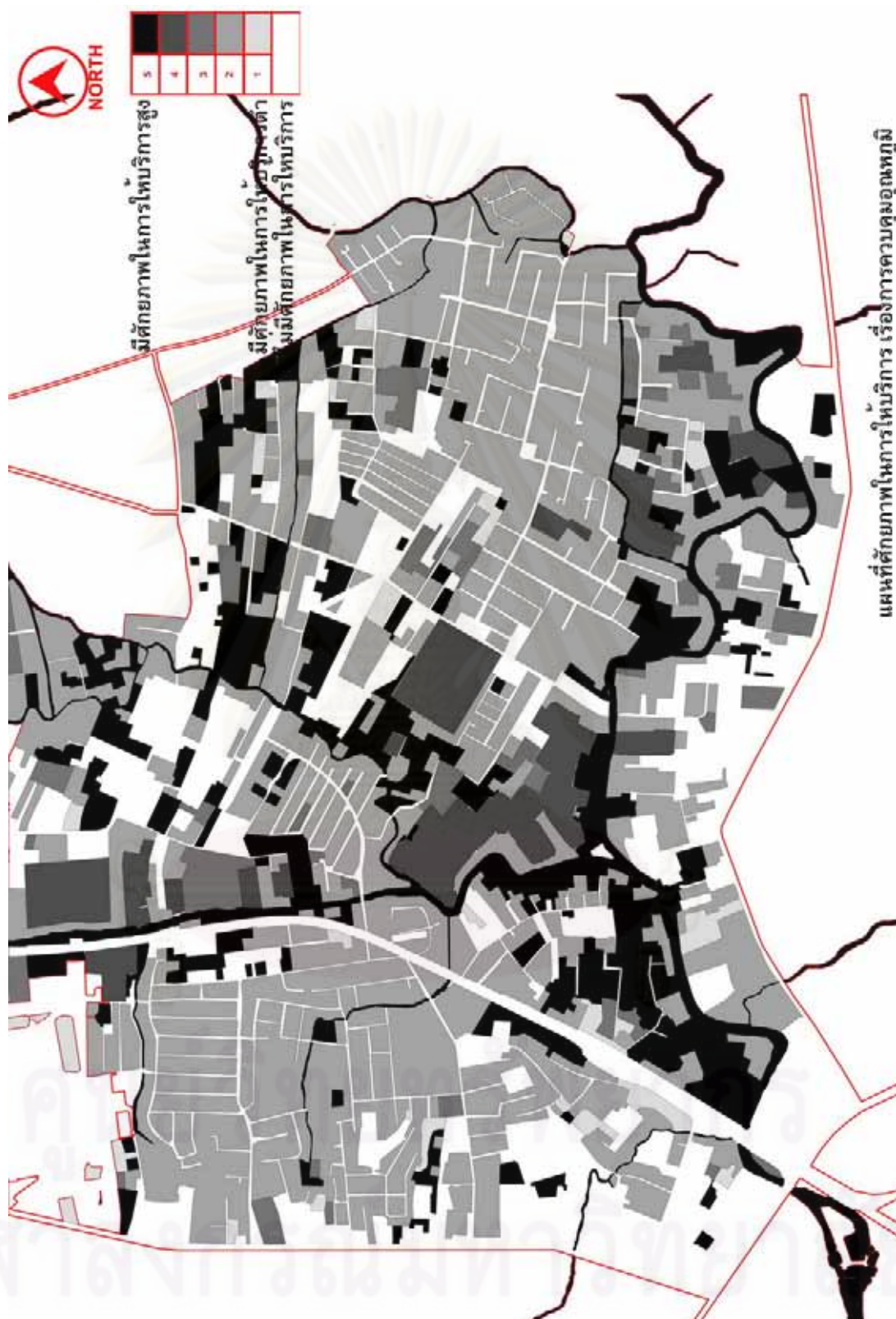


แผนที่ 5-4 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการทวงน้ำ



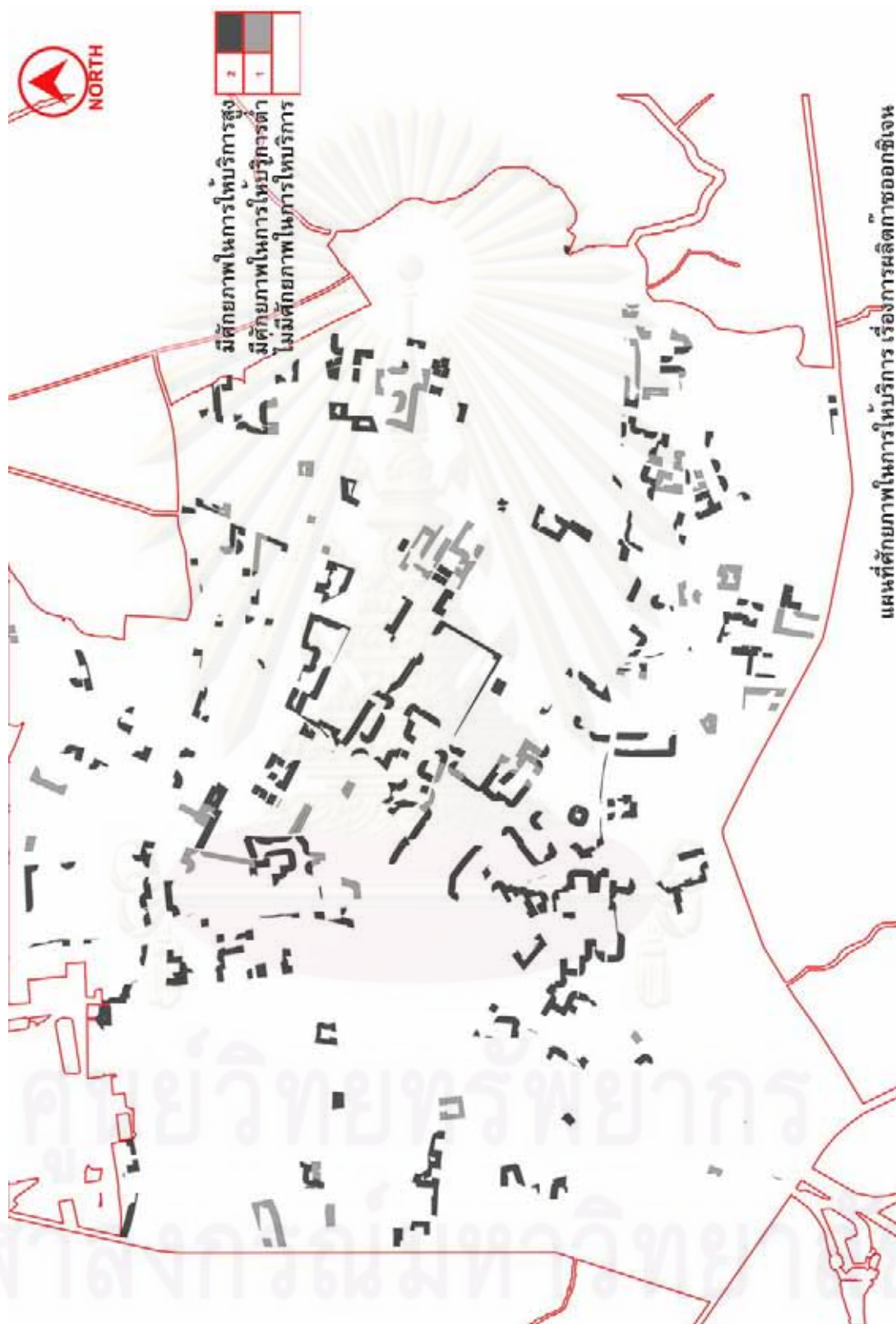


แผนที่ 5-5 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตก๊าซออกซิเจน



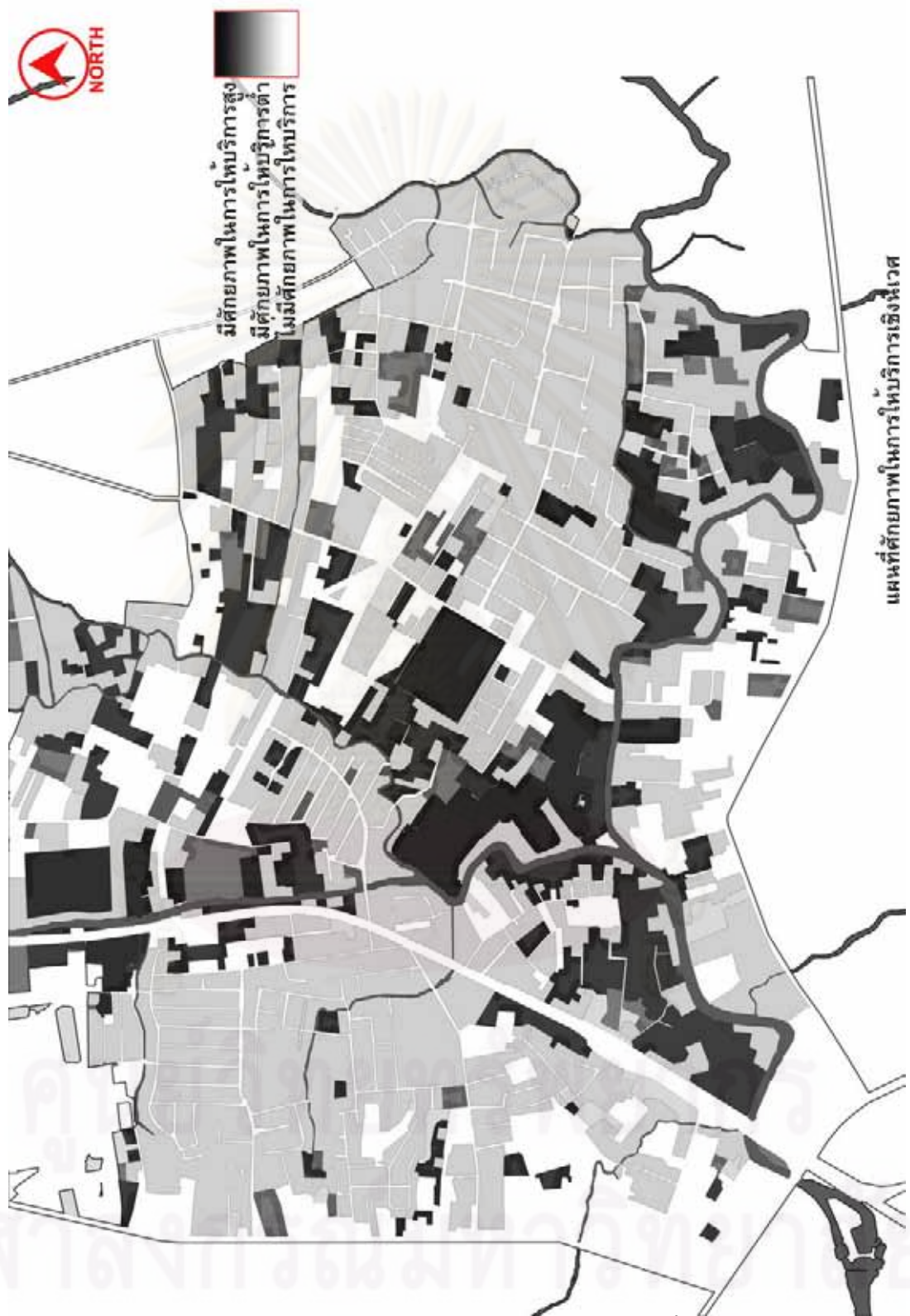
แผนที่ 5-6 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการรักษาเสถียรภาพคุณภาพอุทกภูมิ





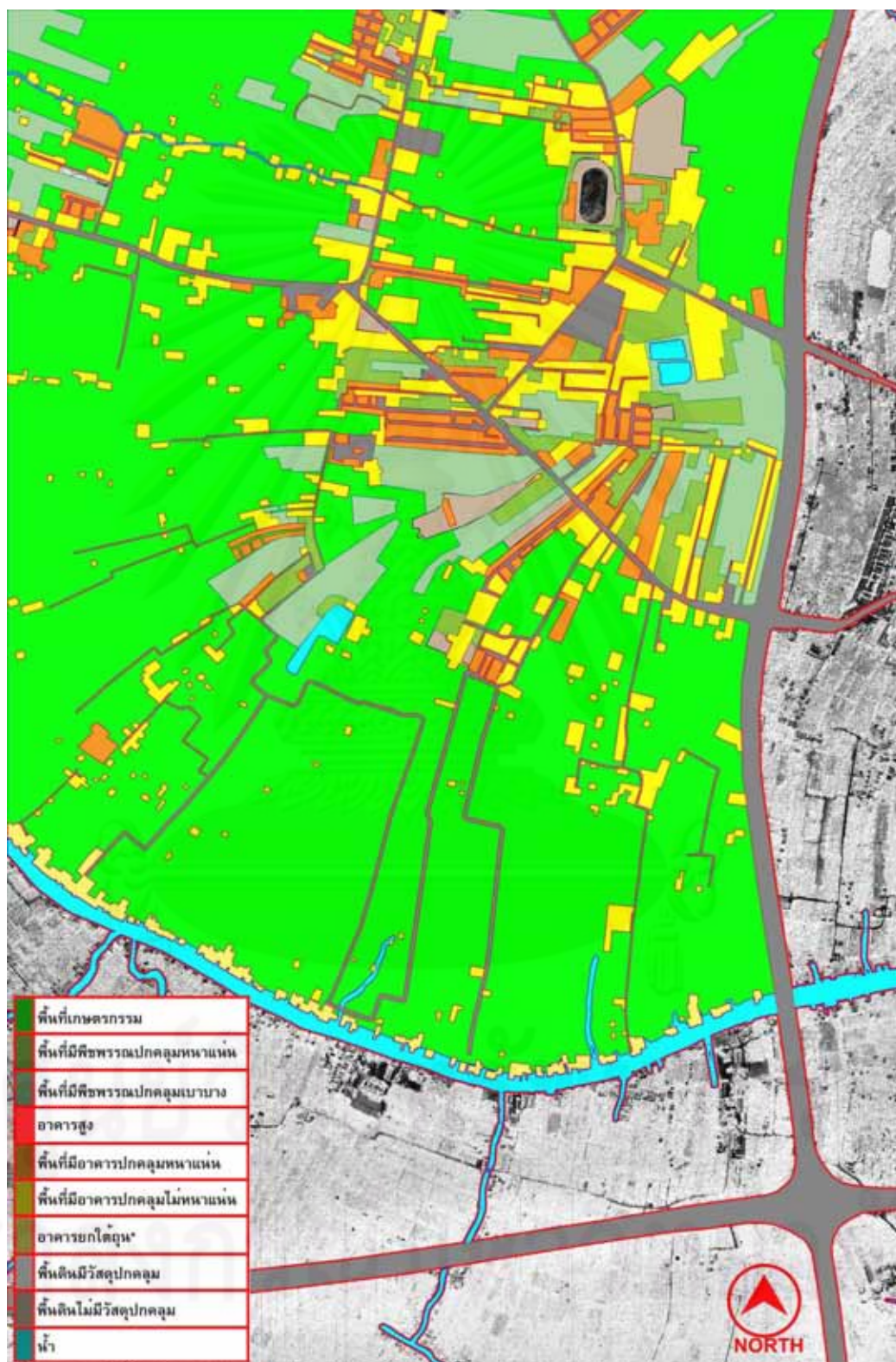
แผนที่ 5-7 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการลดเสียงรบกวน





แผนที่ 5-8 แผนที่สรุปความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช

### 5.3 แผนที่แสดงศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศพื้นที่บางใหญ่



แผนที่ 5-9 แสดงลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินพื้นที่ศึกษาบางใหญ่



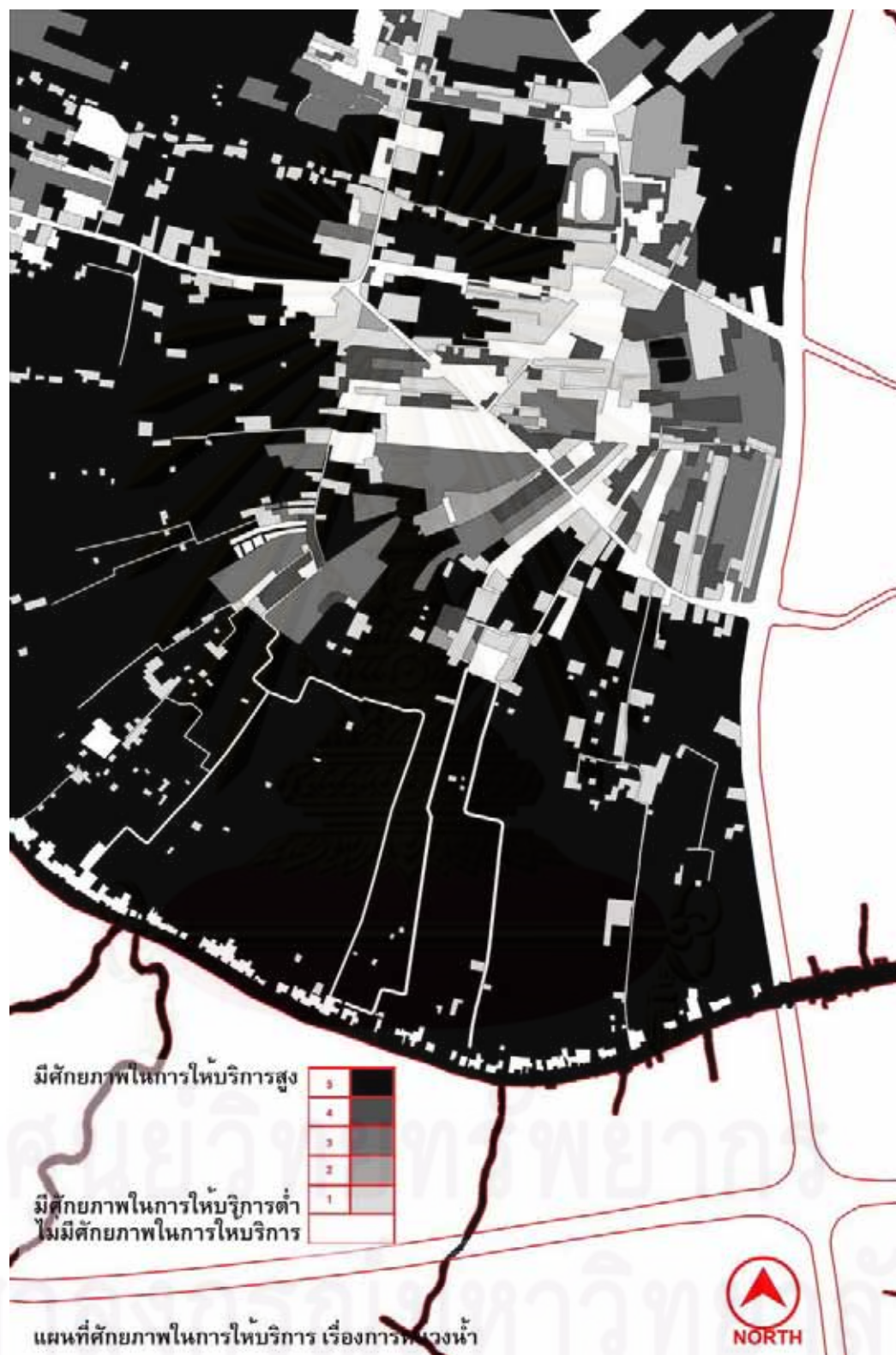


แผนที่ 5-10 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตอาหาร





แผนที่ 5-11 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการทำจัดของเสีย

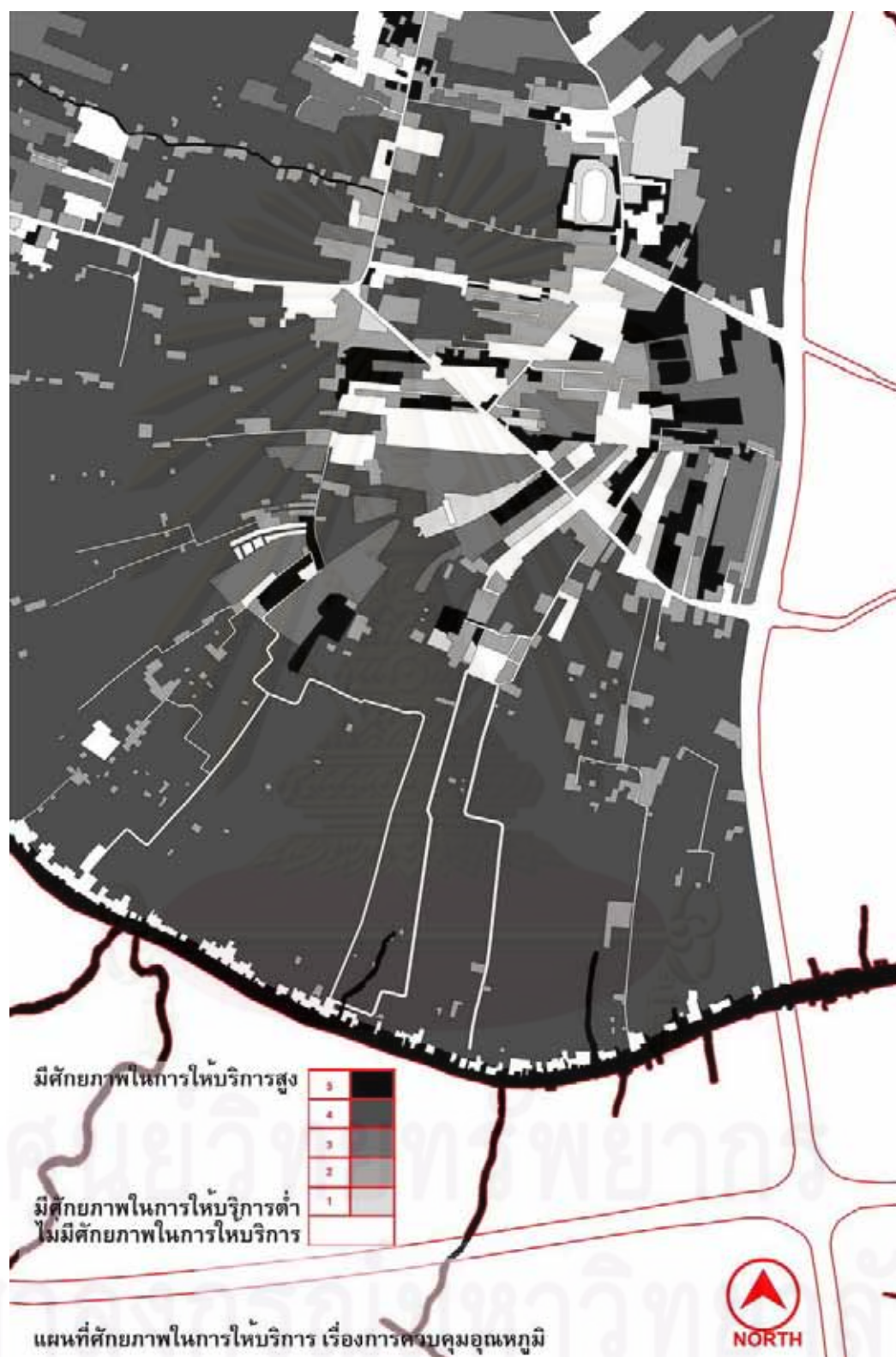


แผนที่ 5-12 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการทวงหนี้



แผนที่ 5-13 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการผลิตก๊าซออกซิเจน

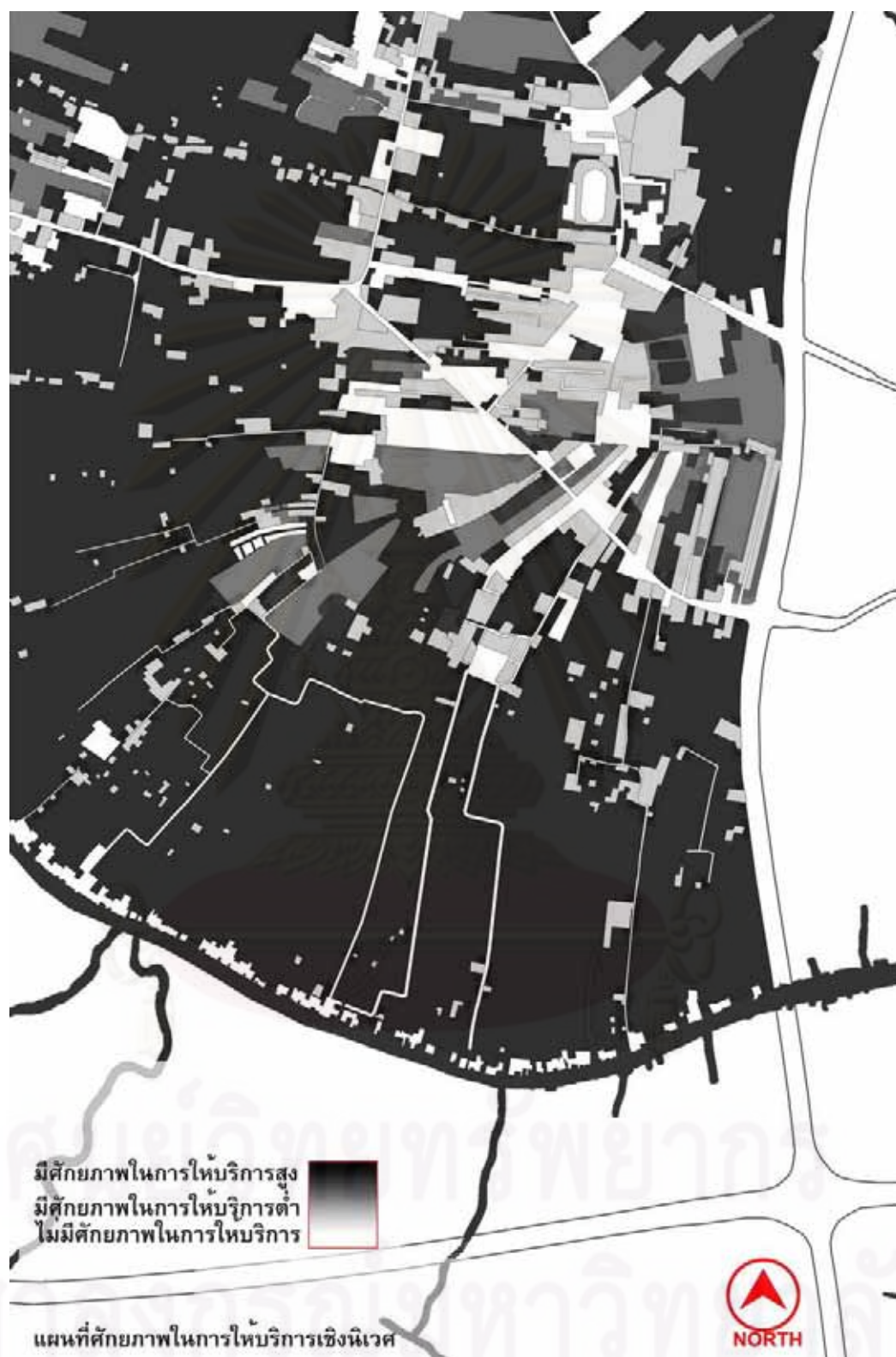




แผนที่ 5-14 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการรักษาเสถียรภาพคุณภาพ



แผนที่ 5-15 แสดงบริการเชิงนิเวศเรื่องการลดเสียงรบกวน



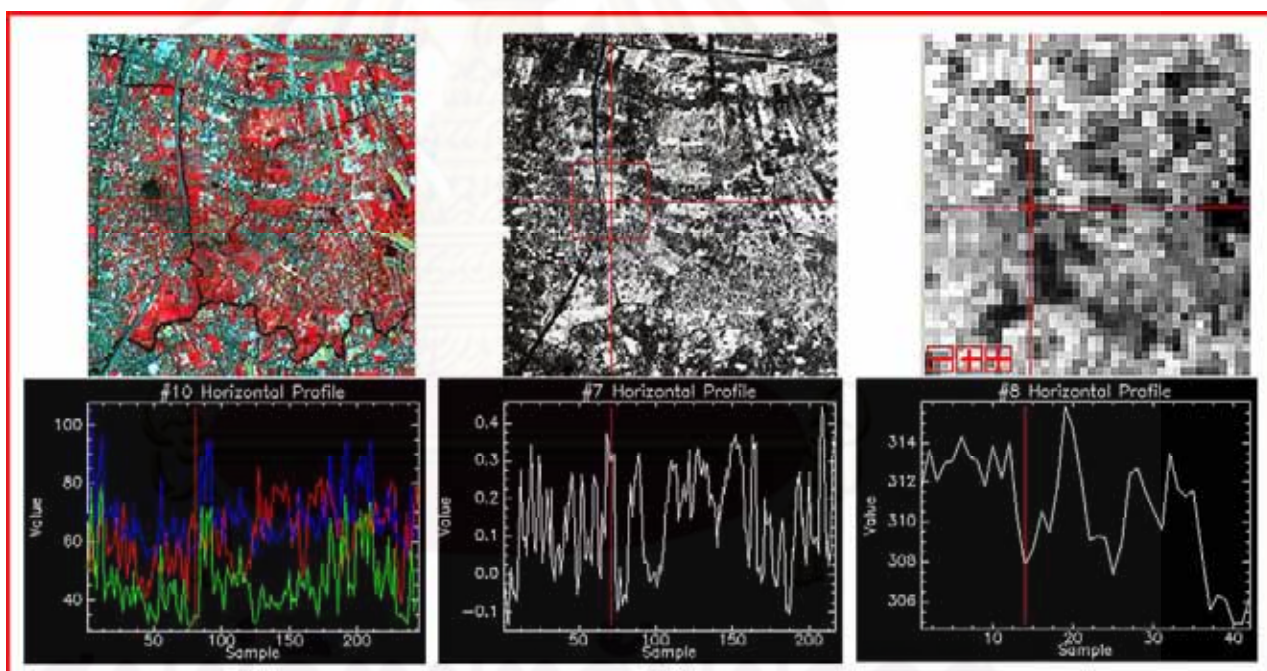
แผนที่ 5-16 แผนที่สรุปความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ศึกษาบางใหญ่



## 5.4 การใช้ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภูมิทัศน์

การใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพในการอธิบายครั้งนี้ ทำโดยการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ASTER DATA LEVEL 1 B 2004 (จาก NASA LP DAAC) เพื่อดึงข้อมูลดัชนีบ่งชี้ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Normalized difference vegetation index) เพื่อใช้ตรวจสอบการแยกชนิดสิ่งปกคลุมดินประเภทที่มีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่นและมีพืชพรรณปกคลุมเบาบาง ภายใต้สมมติฐานว่าพื้นที่ที่มีพืชพรรณหนาแน่นจะมีค่าดัชนีบ่งชี้ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณสูงกว่าพื้นที่ที่มีพืชพรรณปกคลุมเบาบาง และใช้ข้อมูลแผนที่อุณหภูมิจากดาวเทียมเพื่อตรวจสอบบริการเชิงนิเวศเรื่องการควบคุมและรักษาเสถียรภาพอุณหภูมิ

### 5.4.1 พื้นที่อ่อนนุช

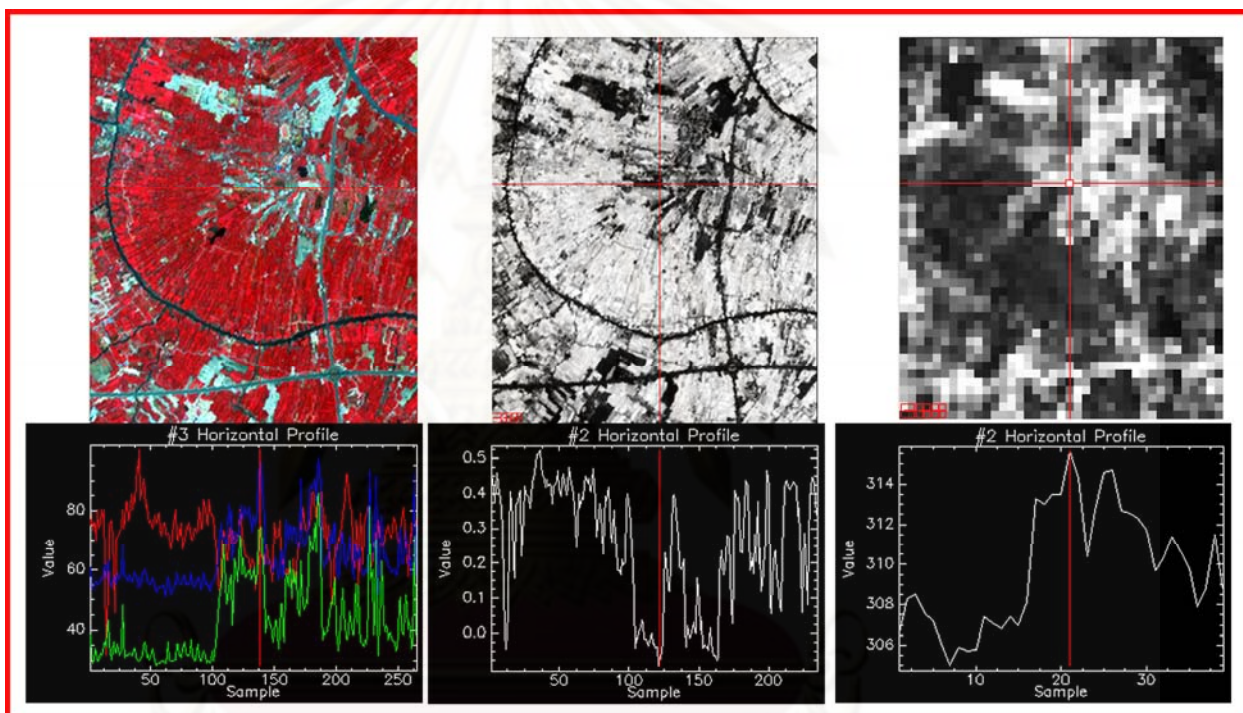


ภาพที่ 5-1 พื้นที่ศึกษาอ่อนนุช แถวบนภาพซ้ายคือภาพถ่าย ASTER INFRARED ภาพกลาง คือ ดัชนีบ่งชี้ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณ ภาพขวา คือ แผนที่อุณหภูมิจากดาวเทียม แถวล่างภาพซ้าย คือ ค่าการสะท้อนของแสงในคลื่นความถี่ต่างๆของสิ่งปกคลุมพื้นดิน เส้นสีแดงแสดงค่าในตำแหน่งพื้นที่ศึกษา ภาพกลางคือภาพตัดขวางแสดงค่าดัชนีพืชพรรณ เส้นสีแดงแสดงค่าในตำแหน่งพื้นที่ศึกษา ภาพขวา คือ ภาพตัดแสดงอุณหภูมิพื้นผิว (หน่วยเป็นองศาเซลเซียส) เส้นสีแดงแสดงค่าในตำแหน่งพื้นที่ศึกษา

จากข้อมูลจะเห็นได้ถึงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและค่าดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ โดยดัชนีบ่งชี้ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณจะแปรผกผันกับค่าอุณหภูมิพื้นผิว ยกเว้นพื้นที่ปก

คลุมด้วยน้ำซึ่งมีค่าดัชนีพืชพรรณต่ำและมีอุณหภูมิผิวดินต่ำด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้จากพื้นที่ศึกษาจะมีค่าดัชนีพืชพรรณสูงและมีค่าอุณหภูมิผิวดินต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบ และพื้นที่ด้านตะวันตกซึ่งเป็นพื้นที่พักอาศัยหนาแน่นต่ำมีค่าดัชนีความหนาแน่นพืชพรรณสลับไปมาเนื่องจากพื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมสลับกับอาคาร ในขณะที่พื้นที่ด้านตะวันตกสุดขอบแผนที่ซึ่งเป็นพื้นที่อาคารหนาแน่นมากและพื้นที่ถนนมีดัชนีพืชพรรณเป็นศูนย์

#### 5.4.2 พื้นที่บางใหญ่



ภาพที่ 5-2 พื้นที่ศึกษาบางใหญ่ แถวบนภาพซ้ายคือภาพถ่าย ASTER INFRARED ภาพกลาง คือ ดัชนีบ่งชี้ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณ ภาพขวา คือ แผนที่อุณหภูมิพื้นผิว แถวล่างภาพซ้าย คือ ค่าการสะท้อนของแสงในคลื่นความถี่ต่างๆของสิ่งปกคลุมพื้นดิน เส้นสีแดงแสดงค่าในตำแหน่งพื้นที่ศึกษา ภาพกลางคือภาพตัดขวางแสดงค่าดัชนีพืชพรรณ เส้นสีแดงแสดงค่าในตำแหน่งพื้นที่ศึกษา ภาพขวา คือ ภาพตัดแสดงอุณหภูมิพื้นผิว (หน่วยเป็นองศาเคลวิน) เส้นสีแดงแสดงค่าในตำแหน่งพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาบางใหญ่ใจกลางพื้นที่เป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาสิ่งปลูกสร้างทำให้สามารถเห็นความแตกต่างของดัชนีพืชพรรณได้อย่างชัดเจน และเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาอ่อนนุช จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิพื้นผิวของพื้นที่เกษตรกรรมประเภทมีโครงสร้างพืชพรรณของพื้นที่บางใหญ่มีค่าดัชนีความหนาแน่นของพืชพรรณสูงกว่า (ประมาณ 0.4 ในขณะที่พื้นที่อ่อนนุชประมาณ 0.3) และมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นที่เกษตรกรรมอ่อนนุชประมาณ 1 องศา

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้เป็นการสรุปผลการศึกษาที่มาจากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในบทที่ผ่านมา และเสนอแนะแนวทางในการนำผลการศึกษาไปใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์ และนำผลการศึกษาไปใช้ในการศึกษาภูมิทัศน์ในหัวข้อที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหรือศึกษาต่อยอดเพื่อให้ได้กระบวนการให้ข้อมูลภูมิทัศน์เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์ได้อย่างครอบคลุม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ในการวิจัยนี้เป็นการทดลองใช้ลักษณะสิ่งปกคลุมพื้นดินเป็นตัวอธิบายถึงโครงสร้างภูมิทัศน์ทั้งในด้านโครงสร้างทางกายภาพและคุณลักษณะ และใช้บริการเชิงนิเวศเป็นตัวแทนของกระบวนการภูมิทัศน์ และทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อบ่งชี้ศักยภาพในการให้คุณค่าเชิงนิเวศของพื้นที่ เป็นการให้ข้อมูลคุณลักษณะภูมิทัศน์และคุณค่าเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินภูมิทัศน์เพื่อการวางแผนภูมิทัศน์เพื่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น กระบวนการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินภูมิทัศน์พื้นที่อื่นๆ โดยใช้ประกอบกับบริบทของพื้นที่นั้นๆ

การอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภูมิทัศน์ทำภายใต้กรอบการประเมินภูมิทัศน์จากกรอบการวางแผนภูมิทัศน์ (ภาพที่ 1-3) เพื่อทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ ยังไม่ได้อยู่ในขั้นการทำแบบจำลองเพื่อเสนอแนะแนวทางการวางแผนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์

##### 6.1.1 การอธิบายรูปแบบภูมิทัศน์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกต การแปลภาพถ่ายทางอากาศ และตรวจสอบข้อมูลเชิงปริมาณพบว่า แผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินที่สร้างขึ้นสามารถใช้ให้ข้อมูลรูปแบบภูมิทัศน์ คุณลักษณะในเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ได้หลายประการ โดยใช้แผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดินเป็นเครื่องมือในการอธิบาย ถึงลักษณะการกระจายตัวและการเรียงตัวของพื้นที่ภูมิทัศน์ (Patch) ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน



### 6.1.2 การบ่งชี้บริการเชิงนิเวศ

การวิจัยนี้วิเคราะห์ถึงการจำแนกและบ่งชี้พื้นที่ที่จะก่อให้เกิดบริการเชิงนิเวศ และ ศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ พบว่ากระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในพื้นที่แต่ละ รูปแบบส่งผลให้เกิดบริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกันตามคุณสมบัติขององค์ประกอบของพื้นที่แต่ละ ประเภท

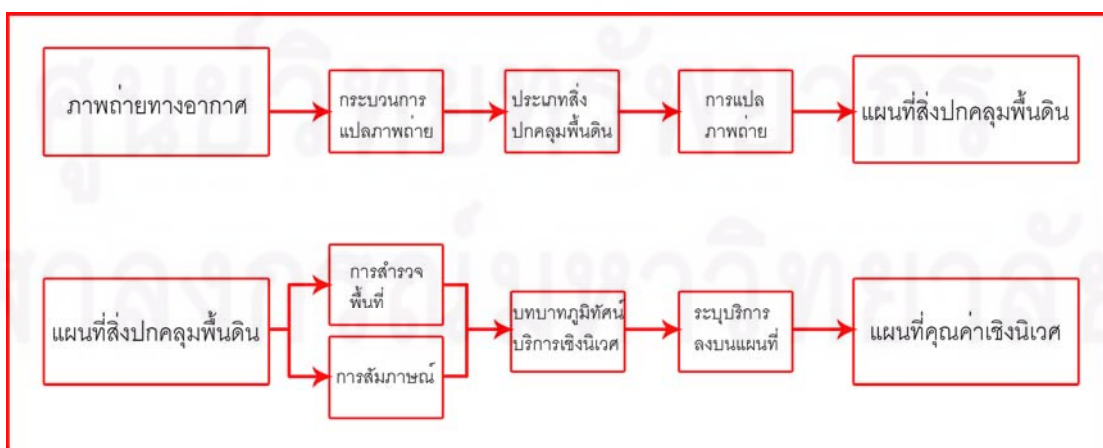
แผนที่ศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศ เป็นแบบจำลองที่สามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างของบริการเชิงนิเวศ ของพื้นที่ภูมิทัศน์แต่ละรูปแบบที่มีความแตกต่างกัน อ้างอิงกับพื้นที่ เชิงปริภูมิ

### 6.1.3 การประเมินศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศ

การสร้างตาราง 4-2 ทำให้สามารถเปรียบเทียบ ศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศของ พื้นที่ และเมื่อนำไปซ้อนทับลงบนแผนที่สิ่งปกคลุมพื้นดิน ทำให้สามารถสร้างแผนที่แสดงแผนที่ แสดงศักยภาพการให้บริการเชิงนิเวศได้

แผนที่ศักยภาพการให้บริการเชิงนิเวศสามารถทำให้เกิดความเข้าใจในพื้นที่ภูมิทัศน์นั้นๆ เปรียบเทียบกับพื้นที่โดยรอบ และใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารกับชุมชนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องใน กระบวนการวางแผนภูมิทัศน์ เพื่อทำความเข้าใจถึงคุณค่าของพื้นที่ภูมิทัศน์ในเชิงนิเวศอย่างที่เป็นอยู่

จากผลการวิจัยพบว่า การที่ภูมิทัศน์จะสร้างบริการเชิงนิเวศได้นั้นต้องอาศัยองค์ประกอบ ธรรมชาติเป็นสำคัญ ซึ่งองค์ประกอบธรรมชาติเหล่านั้นต้องการพื้นที่ในแนวราบเพื่อรองรับ กระบวนการ เมื่อพื้นที่มีความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างถึงจุดหนึ่งแล้วก็จะไม่เหลือศักยภาพใน การให้บริการเชิงนิเวศ



ภาพ 6-1 สรุปกระบวนการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์

## 6.2 การนำไปใช้ในการวางแผนภูมิทัศน์

การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ในการวิจัยนี้เป็นการสร้างแนวทางการประเมินคุณค่าภูมิทัศน์ (Landscape Assessment) โดยให้ค่าเป็นตัวเปรียบเทียบโดยทั่วไป ค่าตัวเลขที่ได้ไม่ใช่ค่าสมบูรณ์ที่จะสามารถนำไปใช้ในการประเมินเนื่องจากภูมิทัศน์แต่ละที่มีความแตกต่างกัน เนื่องจาก วัตถุประสงค์ในการประเมิน และบริบทของพื้นที่ที่จะเป็นตัวกำหนดการให้คุณค่าในการประเมินที่จะแตกต่างกันไปตามโครงการ ซึ่งจะทำให้ต้องเพิ่มกระบวนการการให้ค่าน้ำหนักของบริการเชิงนิเวศแต่ละประเภท

พื้นที่สีเขียวซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในแง่การช่วยควบคุมสภาพแวดล้อมเมือง เป็นองค์ประกอบที่มีได้หลากหลายรูปแบบ จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า พื้นที่เกษตรกรรมเมือง หรือแม้แต่พื้นที่รกร้างที่มีพืชพรรณปกคลุมก็สามารถเอื้อประโยชน์ในการควบคุมสภาพแวดล้อมเมืองได้ เช่นกัน การพัฒนาพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ที่ความหนาแน่นประชากรไม่สูงนักจึงควรพิจารณาทางเลือก เช่น การอนุรักษ์หรือรักษาพื้นที่เหล่านี้ไว้ซึ่งพื้นที่สีเขียวเหล่านี้ไม่ต้องการการบำรุงรักษา หรือเป็นพื้นที่ที่มีเจ้าของดำเนินการดูแล ซึ่งจะไม่สร้างภาระค่าดำเนินการดูแลให้แก่ภาครัฐ

พื้นที่เมืองซึ่งเป็นศูนย์รวมของประชากรซึ่งพื้นที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงควรได้นับการจัดการพื้นที่ให้เกิดประโยชน์เชิงการใช้งานของมนุษย์และเกิดประโยชน์เชิงนิเวศให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อรักษาพื้นที่ในแนวราบ เพื่อให้มีพื้นที่ผลิตบริการเชิงนิเวศ เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมเมือง และลดภาระการนำบริการเชิงนิเวศของพื้นที่อื่นมาใช้ (ลดปริมาณการนำเข้าอาหารและทรัพยากรอื่น ๆ เป็นการลดขนาดอาณาบริเวณเมืองไปด้วย) ในการวางแผนภูมิทัศน์เมือง จึงควรพิจารณาเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการก่อสร้างให้ได้ขนาดที่เหมาะสม คือ ได้พื้นที่อาคารสูงโดยใช้พื้นที่ในแนวราบให้น้อย ใช้การเพิ่มความสูงอาคารให้ได้ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อเป็นการใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าและรักษาพื้นที่เปิดโล่งที่มีความเป็นธรรมชาติหรือจัดการให้มีความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศให้ได้มากที่สุด

การพัฒนาพื้นที่หรือพัฒนาโครงการขนาดใหญ่ ที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ ควรทำการประเมินศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ก่อนพัฒนา และทำแผนเสนอแนวทางการชดเชยบริการเชิงนิเวศส่วนที่สูญเสียไปจากการพัฒนา แทนที่การควบคุมขนาดพื้นที่ที่อนุญาตให้มีการก่อสร้าง ซึ่งไม่ได้จำกัดถึงการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมพื้นดิน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการให้บริการเชิงนิเวศ

การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินควรคำนึงถึงการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบภูมิทัศน์ เช่น การแทรกพื้นที่สีเขียวเข้าในเนื้อเมืองเพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มโอกาสในการหน่วงน้ำเพื่อลด

ภาวะในการระบายน้ำและบรรเทาปัญหาน้ำท่วมช่วงพายุ การสร้างแนวพื้นที่สีเขียวเพื่อเป็นชั้นกันระหว่างถนนและพื้นที่ใช้สอยเพื่อเป็นการป้องกันและลดทอนเสียงรบกวน หรือการจัดพื้นที่สีเขียวในลักษณะพื้นที่ชุ่มน้ำระหว่างเมืองกับแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ในการลดปริมาณของเสียจากการชะล้างพื้นที่เมืองด้วยน้ำไหลนองก่อนที่จะไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

### 6.3 การพิจารณาด้วยกรอบแนวความคิดเรื่องอาณานิเวศ

เมื่อพิจารณาด้วยกรอบแนวความคิดเรื่องอาณานิเวศ จะพบว่าบริการเชิงนิเวศที่มีความจำเป็นหลายๆประการที่สามารถสร้างและส่งผลกระทบต่อกลุ่มพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง เมื่อพื้นที่หนึ่งสูญเสียความสามารถนั้นไปแล้วจะต้องอาศัยพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลออกไปในการสร้าง เช่น การลดทอนความรุนแรงและปัญหาน้ำท่วม เมื่อพื้นที่มีการถมและปิดผิวจนไม่สามารถหนองน้ำได้แล้ว ก็ต้องอาศัยพื้นที่อื่นในการให้การรองรับ ทั้งนี้ในการจะทำให้ได้มาซึ่งบริการที่ต้องการในพื้นที่ที่ไม่สามารถสร้างบริการนั้นได้เองแล้ว ต้องอาศัยพลังงานเพิ่มเติมในการเคลื่อนย้ายบริการนั้น เช่น การสร้างพื้นที่รับน้ำในพื้นที่ห่างจากเมืองออกไปและใช้การสูบน้ำเพื่อนำน้ำส่วนเกินออกจากเมืองและการผลิตอาหาร

ด้วยแนวความคิดเรื่องอาณานิเวศความสำคัญของการผลิตอาหารไม่ได้อยู่ที่ปริมาณการผลิตเพียงอย่างเดียวเนื่องจากเป็นบริการที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามการเคลื่อนย้ายนั้นเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยพลังงาน ยิ่งพื้นที่เพาะปลูกอยู่ห่างไกลเมืองมากเท่าใดยิ่งต้องใช้พลังงานในการขนส่งมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นในการคิดความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ในลักษณะการวิเคราะห์เชิงปริมาณต้องคิดระยะทางจากเมืองเป็นตัวแปรลดค่าความสำคัญของพื้นที่เกษตรกรรมห่างไกล

### 6.4 ข้อเสนอแนะสำหรับพื้นที่สวนผักออร์แกนิกและสวนผลไม้บางใหญ่

พื้นที่เกษตรกรรมเมืองมีประโยชน์ในการเป็นองค์ประกอบการควบคุมสภาพแวดล้อมเมืองในแง่ต่างๆ เช่น การผลิตก๊าซออกซิเจน การลดปริมาณน้ำไหลนอง การลดอุณหภูมิเมือง เมื่อพื้นที่ถูกเปลี่ยนเป็นเมืองทำให้ความสามารถในการให้บริการเหล่านี้หายไป และแนวโน้มการขยายตัวของเมืองในปัจจุบันยังคงมีแนวโน้มที่จะขยายตัวมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมถูกลดทอนลงต่อไป



การทำกรเกษตรจำเป็นต้องใช้น้ำ และการที่พื้นที่ถูกตัดขาดจากเส้นทางน้ำจะทำให้พื้นที่เกษตรกรรมหมดความสามารถลงอย่างรวดเร็ว การตัดถนนและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เป็นพื้นที่เมืองจะส่งผลต่อทรัพยากรน้ำเป็นอย่างมาก เมื่อพื้นที่ถูกตัดขาดจะทำให้ศักยภาพการผลิตที่พื้นที่มีอยู่ไม่สามารถผลิตออกมาได้

รูปแบบการขยายตัวของเมืองจึงควรพิจารณาควบคุมไม่ให้มีการตัดถนนระหว่างทางน้ำและพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อป้องกันการขยายตัวของพื้นที่เมืองที่จะให้พื้นที่เกษตรกรรมสูญเสียความสามารถในการทำงาน และเป็นการชะลอความเร็วในการขยายตัวของเมืองที่จะเข้าไปเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม นอกจากนี้ควรคำนึงถึงการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบภูมิทัศน์ให้พื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่กันชนระหว่างเมืองและเส้นทางน้ำไปด้วยเพื่อใช้ในการลดทอนผลจากปริมาณน้ำไหลนองที่เพิ่มขึ้นจากเมืองที่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ

## 6.5 การศึกษาในระดับต่อไป

ข้อมูลภูมิทัศน์เชิงคุณภาพ (Qualitative Information) สามารถนำไปศึกษาต่อเพื่อให้สามารถบริการเชิงนิเวศให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Information) เพื่อสามารถประเมินคุณค่าเชิงนิเวศได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถประเมินผลกระทบหรือการชดเชยสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะเป็นขั้นที่ 3 ในแบบจำลองการวางแผนภูมิทัศน์ของ Carl Steinitz การประเมินบริการเชิงนิเวศในรูปแบบการคิดเชิงปริมาณนั้นได้เกริ่นไว้บ้างแล้วในบทที่ 4 เรื่องการใช้แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อคิดค่าดัชนีพืชพรรณและค่าคุณภูมิ

### 6.5.1 การประเมินคุณค่าเชิงปริมาณ

การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ในการวิจัยนี้เป็นการสร้างกระบวนการบ่งชี้คุณค่าของภูมิทัศน์แต่ละประเภท และประเมินศักยภาพในการให้บริการเชิงนิเวศในเชิงคุณภาพเพื่อเป็นการเปรียบเทียบคุณค่าของภูมิทัศน์ต่างๆ ตามกรอบทฤษฎีและข้อมูลที่มี ใการศึกษขั้นต่อไปควรตรวจสอบความสามารถในการให้บริการเชิงนิเวศของพื้นที่ในเชิงปริมาณ

### 6.5.2 การใช้อุปกรณ์ที่มีความสามารถในการรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อน

ควรใช้เครื่องมือในการทำงานที่สามารถรองรับการคิดคำนวณและการทำงานกับข้อมูลที่ซับซ้อนได้ เช่น ระบบ GIS เพื่อสามารถสร้างฐานข้อมูลในการทำงาน และนำข้อมูลจากการศึกษาไปใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลในแง่มุมอื่นๆต่อไปได้

### 6.5.3 การศึกษาเรื่องการจัดเรียงตัวของภูมิทัศน์

การจัดเรียงตัวของภูมิทัศน์ที่แตกต่างกันสามารถทำให้ภูมิทัศน์ประเภทเดียวกันมีคุณค่าที่แตกต่างกันได้ จึงควรมีการศึกษาถึงรูปแบบของการจัดเรียงตัวของภูมิทัศน์ และขนาดของภูมิทัศน์ที่เหมาะสมที่จะสามารถให้บริการเชิงนิเวศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ของเส้นระดับอุณหภูมิกับพื้นที่สีเขียวขนาดต่างๆ

### 6.6 ข้อจำกัดในการนำผลการวิจัยไปใช้

พื้นที่เมืองหรือพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างหนาแน่นนั้นไม่สามารถผลิตบริการเชิงนิเวศซึ่งเป็นพื้นฐานและเป็นสิ่งที่สร้างความเป็นอยู่ที่ดีได้ อย่างไรก็ตามพื้นที่ที่ให้บริการเชิงนิเวศสูงนั้นก็ไม่สามารถรองรับการอยู่อาศัยและกิจกรรมทางสังคมเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากพื้นที่ที่อยู่อย่างจำกัดและมีประชากรที่หนาแน่น

การวางแผนภูมิทัศน์โดยเฉพาะการวางแผนภูมิทัศน์เมืองเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนและปัจจัยที่หลากหลายมาก การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์เป็นเพียงหนึ่งในกระบวนการที่จะสร้างความเข้าใจถึงคุณประโยชน์ของภูมิทัศน์ในเชิงนิเวศอย่างที่เป็นอยู่ แม้ว่าทวิภาวะให้ในการศึกษานี้เน้นระบบนิเวศและบริการเชิงนิเวศก็ตาม แต่แนวความคิดเรื่องระบบนิเวศและบริการเชิงนิเวศ สามารถนำไปประกอบกับองค์ประกอบหรือกระบวนการอื่นๆที่มีความสำคัญ และอิทธิพลต่อกระบวนการการเป็นเมือง (Urbanization) ได้แก่กระบวนการทาง เศรษฐศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรม ซึ่งจะทำให้การวางแผนเพื่อการรองรับกระบวนการการเป็นเมืองครอบคลุมองค์ประกอบ และกระบวนการต่างๆได้อย่างครอบคลุมมากขึ้น ตั้งแต่กระบวนการตามระบบธรรมชาติ และกระบวนการต่างๆของมนุษย์

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

แผนที่ทหาร, กรม. ภาพถ่ายทางอากาศ, 2545

กนกวรรณ โกมลวีระเกตุ. ผลของสิ่งปกคลุมพื้นดินต่อการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนของเมืองในกรุงเทพมหานคร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาพแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

คุณจำริญญ. ชาวบ้านริมคลองอ้อมนนท์. สัมภาษณ์, 2, 12 พฤษภาคม 2552 และ 4,8,16 กันยายน 2552

คุณทองสุข. เจ้าของสวนมะม่วงและร้านชำริมคลองอ้อมนนท์. สัมภาษณ์, 2, 12 พฤษภาคม 2552 และ 4,8,16 กันยายน 2552

บริษัท พอยท์ เอเชีย จำกัด มหาชน. "ภาพถ่ายดาวเทียมดิจิทัลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต"  
[ONLINE]. Available: [http:// www.pointasia.com/](http://www.pointasia.com/) [2551]

พันธวิศ สัมพันธ์พานิช. ผลกระทบที่มีต่อระบบวนเกษตรแบบสวนบ้าน บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี อันเนื่องมาจากการขยายตัวของสังคมเมือง: สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

วชิร สอแสง. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ของบางชั้นช่วงปี พ.ศ. 2491 ถึงปัจจุบัน  
สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกล สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. "ดัชนีพืชพรรณ." [ONLINE]. Available:  
<http://geoinformatics.sut.ac.th/sut/vichagan/RStH/Ch8.pdf> [2546]

### ภาษาอังกฤษ

Australian Academy of Science. "Ecological Footprint" [ONLINE]. Available from:  
<http://www.science.org.au/nova/107/107glo.htm> [2008]

BES, The Baltimore Ecosystem Study. "Reconceptualizing Urban Land Cover: The HERCULES Model." [ONLINE]. Available from: [http://www.beslter.org/frame4-page\\_3i\\_01.html](http://www.beslter.org/frame4-page_3i_01.html). [2009]



- Bolund, Per, and Hunhammar Sven. "Ecosystem services in urban areas". Ecological Economics 29 (1999) : 293–301
- CGIS, Towson University. "Landscape Characterization." [ONLINE]. Available from: <http://chesapeake.towson.edu/landscape/>. [2005]
- Costanza, R., R. d'Arge, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. NATURE 387(1997): 253-260
- Danai Thaitakoo and Brian McGrath. "The Landscape of Bangkok's Agricultural Fringe and City Region Sustainability: An Ecological and Cultural Co-Evolution.", International workshop on sustainable city region, 2009
- EPA, U.S. Environmental Protection Agency. "Landscape Characterization." [ONLINE]. Available from: <http://www.epa.gov/esd/land-sci/lcb/default.htm> [2009]
- EPA, U.S. Environmental Protection Agency. "Terms of Environment." [ONLINE]. Available from: <http://www.epa.gov/OCEPAterms/lterms.html> [2006]
- EPA, U.S. Environmental Protection Agency. "Urban heat island." [ONLINE]. Available from: <http://www.epa.gov/hiri/>. [2006]
- ESRI. "Carl Steinitz Model." [ONLINE]. Available from: <http://www.esri.com/news/arcnews/summer09articles/gis-designing-our-future.html> [2009]
- Holdren and Ehrlich 1974; Ehrlich and Ehrlich 1981) "ECOSYSTEM SERVICE" [ONLINE]. Available from: <http://essp.csumb.edu/esse/ecoservintro/ecoservframe.html> 2008. [2008]
- John Weier and David Herring. "(Normalized Difference Vegetation Index" [ONLINE]. Available from: [http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring\\_vegetation\\_2.php](http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php) [2009]
- Laurie, M. An introduce to landscape architecture. 2<sup>nd</sup> ed.(n.d.) : Elsevier., 1996.
- Lu, Dengsheng., and Weng, Qihao. "Use of Impervious Surface in Urban Land Use Classification". Remote Sensing of Environment. 102 (1-2), 146-160. 2006.
- Mary L. Cadenasso, Steward T.A. Pickett, Moggan J. Grove. "Reconceptualizing Urban Land Cover: The HERCULES Model" [ONLINE]. Available from: [http://www.beslter.org/frame4-page\\_3i\\_01.html](http://www.beslter.org/frame4-page_3i_01.html). [2007]

- McHarg, Ian. "Ecological determinism." F. Fraser Darling and John P. Milton, editors. Future environments in North America. (Garden City, NY: The Natural History Press, pp. 526-38, 1966.
- Michael Hough. Cities and natural process; London: New York : Routledge, 1995.
- NASA, Land process distributed active center. ASTER DATA, 2547.
- Nilon, Charles H., et al. Understanding urban ecosystems: A new frontier for science and education / Alan R. Berkowitz, Charles H. Nilon, Karen S. Hollweg, editors: New York : Springer-Verlag, 2003
- Rebecca L. Eaton, Geoffrey P. Hammond and Jane Laurie. "Footprints on the landscape: An environmental appraisal of urban and rural living in the developed world". Landscape and Urban Planning 83 (2007) : 13–28
- Rees, William and Wackernagei, Mathis. URBAN ECOLOGICAL FOOTPRINTS: WHY CITIES CANNOT BE SUSTAINABLE AND WHY THEY ARE A KEY TO SUSTAINABILITY, Elsevier, 1996.
- Richard T.T. Forman and Michel Godron. Landscape ecology ; New York : John Wiley & Sons, 1986.
- RSPT , Duluth Storm Water Office. "Urban Hydrology" [ONLINE]. Available from: [http://www.lakesuperiorstreams.org/understanding/stormwater\\_hydrology.html](http://www.lakesuperiorstreams.org/understanding/stormwater_hydrology.html) [2008]
- The International Association for Landscape Ecology. "Landscape Ecology." [ONLINE]. Available from:[http://www.landscape-ecology.org/what\\_is.html](http://www.landscape-ecology.org/what_is.html) [2009]
- The Landscape Character Network. "LANDSCAPE CHARACTER ASSESSMENT GUIDANCE FOR ENGLAND AND SCOTLAND." [ONLINE]. Available from: <http://www.landscapecharacter.org.uk/files/pdfs/LCA-Guidance.pdf> [2002].
- The sustainable sites initiative. Standard & guidelines: preliminary report, 1 Nov 2007
- Thomas G Banes. "Landscape Ecology and Ecosystems Management." [ONLINE]. Available from: <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/for/for76/for76.htm>. [2000]
- Wanglin YAN, Aya Matsuki. Mapping the Spatial Structure of Urban Ecosystems and Calculating the Value of Trees in Yokohama City, 2006

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสืบสิริ ศรีรัษฎรัตน์ เกิดเมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2527 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จ  
การศึกษาระดับปริญญาตรีจากภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2551 และได้เข้าทำการศึกษาต่อในระดับปริญญา  
มหาบัณฑิตในทันที มีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้ที่กว้างขวางมากขึ้น ได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้  
พัฒนาศาสตร์ด้านภูมิสถาปัตยกรรม และสร้างคุณประโยชน์ต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย