

การกลายเป็นเมืองกับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศและการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์  
กรณีศึกษา ห้วยแม่กระต๊อบ อ.เมือง จ.ลำปาง

นางสาวญาดา บุญช่วย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

URBANIZATION AND CHANGES IN LANDSCAPE ECOLOGICAL STRUCTURES AND  
THE ECOLOGICAL SERVICES OF A LANDSCAPE : CASE STUDY MEA KRATIP  
STREAM, AMPHOE MUEANG, LAMPANG PROVINCE

MISS. YADA BUNCHUAI

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 2012  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกลายเป็นเมืองกับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง ภูมินิเวศและการบริการเชิงนิเวศของภูมิภาค กรณีศึกษา ห้วยแม่กระต๊อบ อ.เมือง จ.ลำปาง
โดย	นางสาวญาดา บุญช่วย
สาขาวิชา	ภูมิสถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.दनัย ทายตะคุ

---

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นิลุบล คล่องเวสสะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(อาจารย์ ดร. ดนัย ทายตะคุ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. ฌมาวงศ์ สุริยจันทร์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล)

ญาดา บุญช่วย : การกลายเป็นเมืองกับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศและการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์: กรณีศึกษา ห้วยแม่กระต๊อบ อ.เมือง จ.ลำปาง.

(URBANIZATION AND CHANGES IN LANDSCAPE ECOLOGICAL STRUCTURES AND THE ECOLOGICAL SERVICES OF A LANDSCAPE : CASE STUDY MEA KRATIP STREAM ,AMPHOE MUEANG, LAMPANG PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ.ดร.दनัย ทายตะคุ, 136 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกลายเป็นเมืองกับผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศ และการบริการเชิงนิเวศของพื้นที่ โดย การศึกษานี้มุ่งเน้นไปในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน( Land cover )และบทบาททางนิเวศของลำน้ำในเมือง (Urban stream corridor) เพื่อจะนำเสนอและอธิบายถึงความสัมพันธ์ของภาพรวมโครงสร้างภูมิทัศน์ของพื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ โดยใช้การเปรียบเทียบระหว่าง 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงปี พ.ศ. 2475 และ ปี พ.ศ. 2545

การวิจัยทำโดยใช้วิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมผิวดินเพื่อบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเชิงนิเวศ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางภูมินิเวศและบทบาทของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใช้การเปรียบเทียบโดยยึดหลักทฤษฎี และวิเคราะห์จากแผนที่โบราณ แผนที่ทางอากาศ และข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์คนในพื้นที่

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง บทบาทและ การเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีความสำคัญกับการบริการเชิงนิเวศของพื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ ซึ่งพบว่าสภาพปัญหาที่เกิดจากการกลายเป็นเมืองนั้นเห็นได้ชัดเจนขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและกลายเป็นเมืองในที่สุด การศึกษานี้จึงต้องการสร้างความเข้าใจเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องจะตระหนักถึงความสำคัญของลำน้ำในเมืองและการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกลายเป็นเมืองและต่อยอดความคิดของการศึกษาวิจัยต่อไป

ภาควิชา.....ภูมิสถาปัตยกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....  
 สาขาวิชา.....ภูมิสถาปัตยกรรม.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....  
 ปีการศึกษา.....2555.....

# # 5473312625 : MAJOR LANDSCAPE ARCHITECTURE

KEYWORDS : LANDSCAPE ECOLOGY / URBAN STREAM / STREAM CORRIDOR

YADA BUNCHUAI: URBANIZATION AND CHANGES IN LANDSCAPE  
ECOLOGICAL STRUCTURES AND THE ECOLOGICAL SERVICES OF A  
LANDSCAPE: CASE STUDY MEA KRATIP STREAM, AMPHOE MUEANG,  
LAMPANG PROVINCE. ADVISOR: DANAI THAITAKOO, Ph.D., 136 pp.

The research is a study of urbanization and its effects on changes in ecological structures and on the landscape's ecological services in the area. The study focuses on land cover changes and the ecological role of the urban stream corridor in order to provide and explain the overall picture of Lampang's ecological structure, by comparing its structure in 1932 to 2002.

The research was done by land cover classifying to indicate ecological changes, including hydrological system changes and the changed role of the Mae Kratip stream. A comparison based on theory and analysis from ancient maps, aerial maps and the data obtained from field surveys and interviews of local people were used.

The results of the study illustrate the related structure, role and changes, all of which are important to the ecological services of the area of the Mae Kratip stream. The research also found that the problems caused by urbanization could be clearly seen from the change of the forest into agricultural land and then into urban area. This study aims to create understanding for those involved to realize the importance of town streams and ecological changes in relation to urbanization as well as provide implications of further studies along the same line.

Department : .....Landscape Architecture..... Student's Signature .....

Field of Study : .....Landscape Architecture..... Advisor's Signature .....

Academic Year : ..2012.....

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการสนับสนุนทุนการศึกษาตลอดระยะเวลาสองปี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.दनัย ทายตะคุ สำหรับความเอาใจใส่ทั้งในเรื่องวิทยานิพนธ์ และเป็นผู้นำไปลงพื้นที่ด้วยตัวเอง ให้ความรู้ในด้านวิชาการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่เป็นกรรมการสอบทุกท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ นิลุบล คล่องเวสสะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล และ อาจารย์ ดร. ฌมาวงศ์ สุริยจันทร์

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา น้องชาย และ ญาติๆทุกท่าน ให้การสนับสนุนทุนทรัพย์ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาเสมอมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ในภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ เอมอร ตั้งกิจงามวงศ์ สำหรับหนังสือและงานวิจัย ที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัยครั้งนี้มาก

ขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์ สถาบันธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เป็นแรงบันดาลใจและแรงผลักดันที่ดี ในการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณ นนทรี บุศรา สุเปีย มติณา มณีนุช ปิยาภักดิ์ ซึ่งเป็นเพื่อน พี่ น้อง ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์เอกและพีๆI-bitz ทุกคนคะ สำหรับข้อมูล GIS ลำปาง

ขอขอบพระคุณ พี่ๆกองช่างโยธาทหารอากาศ ที่ให้โอกาสและเวลาในการศึกษาจนสำเร็จ

ขอขอบคุณ นายสุรพันธ์ นิลนนท์ สำหรับข้อมูลเอกสารในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ นายศักดิ์สิทธิ์ มิตรเจริญถาวร สำหรับการช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ , แรงงานในเวลาที่ฉุกเฉิน และกำลังใจที่ดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 คำถามในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1 ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	3
2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา.....	4
1.5 กรอบแนวความคิดและทฤษฎีในการวิจัย.....	4
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์.....	7
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.9 ระยะเวลาและแผนการดำเนินงาน.....	9
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>10</b>
2.1 ทฤษฎีของนิเวศภูมิทัศน์.....	11
2.2 กรอบและทฤษฎีด้านอุทกนิเวศวิทยา.....	16
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ.....	27
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบนิเวศและมนุษย์.....	36
2.5 การฟื้นฟูลำน้ำในเมืองเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างทางนิเวศของเมือง.....	40
2.6 การประยุกต์หลักนิเวศภูมิทัศน์ในการวางแผน .....	41
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44

	หน้า
2.8 สรุปแนวคิดและทฤษฎีในการศึกษาวิจัย.....	45
<b>บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา.....</b>	<b>46</b>
3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา.....	46
3.2 พื้นที่ตั้งและอาณาเขตของพื้นที่.....	47
3.3 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	53
3.4 ลักษณะโครงสร้างของลำห้วย.....	59
3.5 ลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดิน.....	64
3.6 ระบบการจัดการลำห้วยในพื้นที่.....	65
3.7 ข้อมูลการลงพื้นที่.....	66
3.8 สรุปข้อมูลและรายละเอียดของพื้นที่.....	72
<b>บทที่ 4 การดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>73</b>
4.1 ระเบียบวิธีวิจัย.....	73
4.1.1 การตั้งคำถามในการวิจัย.....	73
4.1.2 การทบทวนวรรณกรรม.....	74
4.1.3 การสำรวจและเก็บข้อมูล.....	74
4.2 การเตรียมข้อมูลที่ใช้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์.....	77
4.3 การใช้โปรแกรม GIS ในการเตรียมแผนที่.....	78
4.4 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่.....	79
4.5 การศึกษาโครงสร้างภูมิทัศน์.....	79
4.6 การสร้างภาพจำลองความเปลี่ยนแปลงในภูมิทัศน์.....	80
4.8 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา.....	81
<b>บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>100</b>
5.1 การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิง นิเวศโครงสร้างภูมิทัศน์.....	100
5.2 การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศของพื้นที่....	113
5.3 การเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมืองส่งผลต่อการบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์ บทบาททางนิเวศน์ของพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	116
5.2 การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศของพื้นที่....	113



	หน้า
5.3 การเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมืองส่งผลต่อการบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์ บพบาททางนิเวศน์ของพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	116
5.4สรุปผลการศึกษา.....	119
<b>บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>121</b>
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	121
6.1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจภูมินิเวศลำห้วยแม่กระต๊อบและการเปลี่ยนแปลง การบริการเชิงนิเวศของภูมินิเวศ.....	121
6.1.2 วิเคราะห์และเปรียบเทียบองค์ประกอบทางภูมิทัศน์(Landscape Element) ของการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์.....	123
6.1.3 เสนอแนะการทำความเข้าใจเงื่อนไขของธรรมชาติที่มีต่อเมืองและ คุณค่าในการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์กับเมือง.....	127
6.2 การอภิปรายผล.....	130
6.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการศึกษา.....	132
6.4 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	133
รายการอ้างอิง.....	134
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	136

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง1-1	9
ตาราง3-1	55
ตารางที่5-1	119

## สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 1-1	ภาพถ่ายทางอากาศลำปางในอดีตปี พ.ศ.2475และภาพถ่ายทางอากาศลำปาง ปัจจุบัน พ.ศ.2545แสดงการเปลี่ยนแปลงการขยายตัวของเมือง.....	2
ภาพที่ 1-2	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	7
ภาพที่ 2-1	โครงสร้างภูมิทัศน์ .....	12
ภาพที่ 2-2	องค์ประกอบของภูมิทัศน์และความสัมพันธ์ของนิเวศภูมิทัศน์.....	13
ภาพที่ 2-3	วัฏจักรน้ำในระบบนิเวศ.....	16
ภาพที่ 2-4	ระบบนิเวศ และการบริการเชิงนิเวศ.....	17
ภาพที่ 2-5	ระบบลุ่มน้ำ .....	18
ภาพที่ 2-6	รูปแบบเส้นทางน้ำ.....	19
ภาพที่ 2-7	ลักษณะโครงข่ายทางอุทกวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขด้านปริมาณน้ำฝน และการกักเก็บน้ำ.....	22
ภาพที่ 2-8	การเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางน้ำจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน .....	22
ภาพที่ 2-9	ความสัมพันธ์ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำท่าและการซึมลงสู่ดินกับการใช้ ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดินในพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่พักอาศัย พื้นที่ เมือง.....	22
ภาพที่ 2-10	การพัฒนาเมืองซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะน้ำธรรมชาติ .....	23
ภาพที่ 2-11	ผลกระทบการกลายเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปทาง กายภาพ.....	24
ภาพที่ 2-12	ผลกระทบการกลายเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปทาง ชีวภาพของลำน้ำ .....	24
ภาพที่ 2-13	ผลกระทบการกลายเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปชีววิทยา ของพื้นที่.....	25
ภาพที่ 2-14	การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของลำน้ำจากการกลายเป็นเมือง.....	26
ภาพที่ 2-15	ลักษณะเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ.....	27
ภาพที่ 2-16	ลักษณะพื้นที่ติดกับลำน้ำ.....	27

ภาพที่ 2-17	รูปตัดขวางของของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ.....	27
ภาพที่ 2-18	โครงสร้างของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ.....	29
ภาพที่ 2-19	การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการไหล การตกตะกอน และคุณลักษณะของ ร่องน้ำในพื้นที่ตั้งแต่ ต้นน้ำ ลำธาร ไปยังรอยต่อและพื้นที่ราบที่ได้รับ การตกตะกอน .....	31
ภาพที่ 2-20	การจำแนกลำดับของลำน้ำ.....	31
ภาพที่ 2-21	ลำดับของลำน้ำที่มีผลในการคาดคะเนพื้นที่และตะกอนของเส้นทางสิ่งมีชีวิต ชายฝั่งลำน้ำได้ .....	31
ภาพที่ 2-22	เส้นทางสิ่งมีชีวิตที่มีความต่อเนื่องสูงจะมีความถี่ของช่องว่างน้อย .....	33
ภาพที่ 2-23	หน้าที่เชิงนิเวศที่สำคัญของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต.....	35
ภาพที่ 2-24	ความกว้างและความต่อเนื่องของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตมีผลต่อหน้าที่ของ ระบบนิเวศเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตทั้ง 5 ประการ.....	35
ภาพที่ 2-25	กรอบความคิดและความสัมพันธ์ของคุณค่าและบทบาทของการบริการเชิงนิเวศ	36
ภาพที่ 2-26	แสดงความสัมพันธ์ของผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบนิเวศและองค์ประกอบ ความเป็นอยู่ที่ดี .....	37
ภาพที่ 2-27	แสดงการทำงานของระบบมนุษย์นิเวศ.....	39
ภาพที่ 2-28	กระบวนการได้ประยุกต์ความรู้ในเชิงนิเวศ ทฤษฎี และวิธีการจากหลัก นิเวศวิทยาภูมิทัศน์.....	43
ภาพที่ 2-29	สรุปทฤษฎีในการวิจัย.....	45
ภาพที่ 3-1	ลักษณะภูมิประเทศบริเวณแอ่งลำปาง .....	47
ภาพที่ 3-2	ลักษณะภูมิประเทศบริเวณแอ่งลำปาง.....	48
ภาพที่ 3-3	ภาพความสัมพันธ์ของมนุษย์กับลำน้ำ ในอดีต.....	50
ภาพที่ 3-4	ภาพการดำรงชีวิตกับห้วยแม่กระต๊อบในปัจจุบัน.....	51
ภาพที่ 3-5	ภาพน้ำท่วมลำปาง.....	52
ภาพที่ 3-6	แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดลำปาง .....	54
ภาพที่ 3-7	ตำแหน่งขอบเขตลุ่มน้ำที่ศึกษา .....	56
ภาพที่ 3-8	ปริมาณน้ำฝนแม่น้ำวัง.....	56

	หน้า
ภาพที่ 3-9 ตำแหน่งแนวตัดของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ .....	57
ภาพที่ 3-10 ตำแหน่งโครงข่ายถนน .....	58
ภาพที่ 3-11 ตำแหน่งชุมชนของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ .....	59
ภาพที่ 3-12 ตำแหน่งแนวตัดของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ .....	60
ภาพที่ 3-13 ตำแหน่งแนวตัดของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ .....	61
ภาพที่ 3-14 ตำแหน่งลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ .....	62
ภาพที่ 3-15 ลักษณะภูมิประเทศพื้นที่ศึกษา .....	63
ภาพที่ 3-16 ตำแหน่งพื้นที่สีเขียว .....	63
ภาพที่ 3-17 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณต้นน้ำ.....	64
ภาพที่ 3-18 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณกลางน้ำ.....	64
ภาพที่ 3-19 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณกลางน้ำ.....	64
ภาพที่ 3-20 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณกลางน้ำ.....	65
ภาพที่ 3-21 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณปลายน้ำ.....	65
ภาพที่ 3-22 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ A .....	67
ภาพที่ 3-23 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ B .....	67
ภาพที่ 3-24 พื้นที่ป่าช้าจีน จุดสำรวจ C .....	68
ภาพที่ 3-25 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ D .....	68
ภาพที่ 3-26 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ E .....	69
ภาพที่ 3-27 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ F .....	70
ภาพที่ 3-28 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ G,H .....	70
ภาพที่ 3-29 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ G,H .....	71
ภาพที่ 3-30 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ I .....	71
ภาพที่ 3-31 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ J .....	72
ภาพที่ 4-1 แผนที่โบราณ พ.ศ.2475.....	76
ภาพที่ 4-2 ภาพถ่ายทางอากาศลำปางในอดีตปี พ.ศ.2475และภาพถ่ายทางอากาศลำปาง ปัจจุบัน พ.ศ.2545.....	77
ภาพที่ 4-3 เส้นทางน้ำในอดีตปี พ.ศ.2475และปัจจุบัน พ.ศ.2550.....	78

ภาพที่ 4-4	นิเวศภูมิทัศน์.....	78
ภาพที่ 4-5	แผนผังวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	79
ภาพที่ 4-6	ภาพจำลององค์ประกอบทางภูมินิเวศของพื้นที่ศึกษา.....	81
ภาพที่ 4-7	รูปตัดขวางเส้นทางเชื่อมโยงภูมิทัศน์แบบ stream corridorsของลำห้วยแม่ กระต๊อบ.....	81
ภาพที่ 4-8	ลำดับของลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	80
ภาพที่ 4-9	จำลองพื้นที่ของลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	85
ภาพที่ 4-10	แผนที่แสดงชุมชน.....	86
ภาพที่ 4-11	แผนลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	86
ภาพที่ 4-12	บริเวณที่ทำการสำรวจ.....	87
ภาพที่ 4-13	บทบาททางนิเวศของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต.....	89
ภาพที่ 4-14	บทบาททางนิเวศของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต.....	89
ภาพที่ 4-15	การเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ.....	91
ภาพที่ 4-16	ระดับน้ำลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	92
ภาพที่ 4-17	การเปลี่ยนแปลงวงจรของน้ำ.....	93
ภาพที่ 4-18	วัฏจักรของน้ำในพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	94
ภาพที่ 4-19	สิ่งปกคลุมผิวดิน ประยุกต์จากแผนที่โบราณ พ.ศ.2481.....	95
ภาพที่ 4-20	สิ่งปกคลุมผิวดิน ประยุกต์จากแผนที่โบราณ .ศ.2550.....	96
ภาพที่ 4-21	ลำห้วยแม่กระต๊อบในพื้นที่ธรรมชาติ.....	98
ภาพที่ 4-22	ลำห้วยแม่กระต๊อบในพื้นที่ตาดคอนกรีต.....	99
ภาพที่ 4-23	โครงข่ายถนนและจุดตัดเส้นทางน้ำ.....	99
ภาพที่ 4-24	พื้นที่รับน้ำ.....	99
ภาพที่ 5-1	การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน.....	101
ภาพที่ 5-2	รูปตัดการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน.....	103
ภาพที่ 5-3	การเปรียบเทียบสิ่งปกคลุมผิวดิน.....	104
ภาพที่ 5-4	การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศ ภูมิทัศน์.....	105

ภาพที่ 5-5	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	106
ภาพที่ 5-6	การเปลี่ยนแปลงแผนที่แสดงโครงข่ายทางน้ำที่ถูกตัดผ่านด้วยโครงข่ายถนน.....	107
ภาพที่ 5-7	แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่และลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	108
ภาพที่ 5-8	การเปลี่ยนแปลงลำห้วยในด้านกายภาพ.....	109
ภาพที่ 5-9	การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ.....	110
ภาพที่ 5-10	การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพของลำน้ำ.....	111
ภาพที่ 5-11	แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	112
ภาพที่ 5-12	การเปลี่ยนแปลงด้านอุทกวิทยาของลำห้วยแม่กระต๊อบ.....	113
ภาพที่ 5-13	ผลกระทบผลกระทบต่อความเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำ.....	114
ภาพที่ 5-14	ผลกระทบต่อความเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของห้วยแม่กระต๊อบ.....	115
ภาพที่ 5-15	จำแนก ลักษณะและหน้าที่สำคัญทางระบบนิเวศ.....	116
ภาพที่ 5-16	สิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์.....	117
ภาพที่ 5-17	สิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์.....	118
ภาพที่ 6-1	แบบจำลองภูมิทัศน์ลำน้ำในเมือง.....	124
ภาพที่ 6-2	แบบจำลองภูมิทัศน์ลำน้ำในเมืองที่เปลี่ยนแปลงไป.....	126
ภาพที่ 6-3	การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาของลำน้ำ.....	128
ภาพที่ 6-4	สรุปภูมินิเวศที่ศึกษา.....	129
ภาพที่ 6-5	กรอบแนวความคิดในการวางแผนภูมิทัศน์ Carl Steinitz Model.....	131
ภาพที่ 6-6	ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง บทบาท และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน ภูมินิเวศ.....	129

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

“ลำน้ำ” เป็นองค์ประกอบของภูมิทัศน์ที่สำคัญโดยเป็นเส้นทางเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของระบบทรัพยากรตั้งแต่พื้นที่สูง ที่ลาดจนไปถึงที่ราบแม่น้ำลำน้ำเป็นองค์ประกอบตามธรรมชาติในวงจรอุทกนิเวศ (Hydrological Cycle) (ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบนกรมชลประทาน, 2555: ออนไลน์) ซึ่งมีบทบาททางนิเวศ (Ecosystem Function) ให้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต มนุษย์และสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม เป็นแหล่งน้ำ เป็นแหล่งทรัพยากรเป็นแหล่งอุปโภคบริโภคของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ริมฝั่งลำน้ำโดยคุณประโยชน์นี้สามารถถ่ายทอดและนำพาความอุดมสมบูรณ์จากกลุ่มน้ำหนึ่งไปยังกลุ่มน้ำหนึ่งได้โดยกระบวนการทางธรรมชาติจากลักษณะสัณฐานของพื้นที่และโดยการนำพาตะกอนของแม่น้ำ

จะก่อให้เกิดพื้นที่ในการตั้งถิ่นฐานเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ใช้เป็นพื้นที่ในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม กสิกรรม และการประมงเป็นต้น และเป็นพื้นที่ให้คุณค่าในเชิงสุนทรียภาพจึงยังผลให้เกิดเป็นพื้นที่นันทนาการขึ้นอีกด้วย ลำน้ำจึงมีบทบาทที่มีคุณค่าในฐานะระบบซึ่งรองรับชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย (Life Supporting System) ภายใต้อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงในนิเวศภูมิทัศน์

การตั้งถิ่นฐานของเมืองลำปางในอดีตมีการวางผังเมืองเป็นรูปร่างอิสระ โค้งไปตามลำน้ำ เป็นเมืองที่เจริญเติบโตด้วยเงื่อนไขของธรรมชาติ มีระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีภูเขาล้อมรอบที่ราบแอ่งลำปาง ทรัพยากรป่าไม้ที่หนาแน่นและแม่น้ำวังซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลัก คนสามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำนาข้าว ทำป่าไม้สักเพื่อการแปรรูปไปเป็นที่อยู่อาศัยได้ เป็นต้น ทรัพยากรที่สมบูรณ์นี้ก่อให้เกิดการขยายตัวของเมือง และทำให้เมืองลำปางกลายเป็นเมืองเศรษฐกิจที่สำคัญของทางภาคเหนือของประเทศไทย เมื่อมีการคมนาคมที่สะดวกมากขึ้น มีแนวโน้มการขยายตัวกลายเป็นเมืองที่ใหญ่ขึ้นอีกในอนาคต

การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและบทบาทของระบบนิเวศเมือง ซึ่งส่งผลต่อลักษณะสังคมมนุษย์ สิ่งที่ชี้ให้เห็นได้ชัดคือการใช้พื้นที่ทางธรรมชาติเมื่อพื้นที่ในการประกอบอาชีพทำนาและเกษตรกรรมที่ลดเหลือน้อยลง การใช้พื้นที่รูกลำน้ำเส้นทางน้ำ เป็นปัญหาต่อการไหลเวียนและการระบายน้ำในเมืองประสบปัญหา และก่อให้เกิดปัญหาที่ตามมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นปัญหาที่พบเห็นได้เกือบทุกเมืองที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วโดยไม่มี การ



วางแผนอย่างเป็นระบบและขาดความเข้าใจของผู้อยู่อาศัยจึงทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่เกินความสามารถที่ระบบธรรมชาติจะรองรับได้

การศึกษาลักษณะการกลายเป็นเมืองในวิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำ เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำกับการใช้ที่ดินที่ และสิ่งปกคลุมผิวดินที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่บริเวณต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ การเปลี่ยนแปลงบทบาททางภูมินิเวศของลำน้ำเปรียบเทียบกับอดีตกับปัจจุบันเนื่องจากการขยายตัวกลายเป็นเมืองส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางภูมิทัศน์ (Landscape Change) และลักษณะทางอุทกวิทยา นำมาวิเคราะห์เพื่ออธิบายระบบภูมินิเวศของเมืองกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงการบริการเชิงนิเวศของลำน้ำในเมืองลำปางและเสนอแนะในการทำความเข้าใจถึงพื้นฐานและคุณค่าของระบบนิเวศเมือง



ภาพที่ 1- 1ภาพถ่ายทางอากาศลำปางในอดีตปี พ.ศ.2475และภาพถ่ายทางอากาศลำปางปัจจุบัน พ.ศ.2545แสดงการเปลี่ยนแปลงของสภาพการขยายตัวของเมือง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์
2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบองค์ประกอบทางภูมิทัศน์ (Landscape Element) ของการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์
3. เสนอแนะการทำความเข้าใจเงื่อนไขของธรรมชาติที่มีต่อเมืองและคุณค่าในการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์กับเมือง

## 1.3 คำถามในการวิจัย

1. การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศอย่างไร
2. การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่อย่างไร
3. การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อการบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์อย่างไร

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นการกำหนดกรอบในการศึกษาโดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้  
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคำอธิบายเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามกรอบในการศึกษาเกี่ยวกับภูมิทัศน์ลุ่มน้ำในเมืองโดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

- 1.1 แผนที่โบราณ
- 1.2 แผนที่ภูมิประเทศ
- 1.3 ภาพถ่ายโบราณ
- 1.4 ข้อมูลจากเอกสาร
- 1.5 ข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่สำรวจ
- 1.6 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ซึ่งข้อมูลและเอกสารดังกล่าว นำไปสู่การพิจารณาเลือกพื้นที่ในการศึกษาโดยดูจากหลักฐานและข้อมูลที่มีประกอบที่สามารถอ้างอิงและบอกเล่าความเป็นพื้นที่ในอดีตและปัจจุบันได้

## 2. ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

การวิจัยนี้มุ่งเน้นเพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เมืองที่มีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศ ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา คือ บริเวณลำน้ำในเมืองลำปาง คือลำห้วยแม่กระต๊อบ ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

โดยมีการใช้การวิเคราะห์แผนที่ทั้งในอดีตและปัจจุบัน พร้อมทั้งใช้โปรแกรมภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS) ประกอบการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเลือกพื้นที่เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษา โดยกำหนดขอบเขตของพื้นที่จากการศึกษาระบบของอุทกวิทยาของลุ่มน้ำโดยมีเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ดังนี้

- ก. เป็นลำน้ำที่มีเส้นทางไหลผ่านพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ความแตกต่างกันตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ไปสู่ปลายน้ำ และเป็นลำน้ำที่ผ่านเมืองหรือแม่น้ำสายหลักของเมือง
- ข. เป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากการกลายเป็นเมือง
- ค. เป็นพื้นที่ที่มีข้อมูลอ้างอิงจากภาพถ่ายและแผนที่ทางอากาศซึ่งจะบอกเล่าถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ได้
- ง. เป็นพื้นที่ที่สามารถลงพื้นที่เก็บข้อมูลได้ทั้งภาคสนามและภาคเอกสาร

จากเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ดังกล่าว จึงได้พื้นที่ลำน้ำในเมือง “ห้วยแม่กระต๊อบ” ซึ่งเป็นลำน้ำที่มีความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 4 ตารางกิโลเมตร เป็นลำน้ำที่น้ำไหลตลอดทั้งปี เป็นลำน้ำธรรมชาติที่มีบทบาทต่อเมืองลำปาง ลำน้ำสายนี้เคยได้รับการฟื้นฟูจากภาครัฐและเอกชนมาแล้วในปี พ.ศ.2545 ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาลำน้ำ งานวิจัยนี้จึงต้องการนำลำน้ำสายนี้มาทำการวิเคราะห์ในเชิงนิเวศภูมิทัศน์ เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงและเสนอแนวทางการจัดการลำน้ำสายนี้ต่อไป

### 1.5 กรอบแนวความคิดและทฤษฎีในการวิจัย

1. ทฤษฎีทางภูมินิเวศ (Landscape Ecology) เพื่อใช้อธิบายลักษณะของโครงสร้าง บทบาท และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา

2. ทฤษฎีการวิเคราะห์การกลายเป็นเมือง (Urbanization) เพื่อศึกษาแนวทางการวิเคราะห์และแนวความคิดในการเจริญเติบโตของเมือง

3. การบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service) เพื่อศึกษาและอธิบายถึงคุณค่าความสำคัญของการบริการของระบบนิเวศที่มีผลต่อระบบนิเวศเมืองเช่นระบบนิเวศป่าไม้ เส้นทางน้ำธรรมชาติ และพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น

5. ทัศนียภาพ (Hydro-Ecology) และทัศนียภาพเกี่ยวกับการหมุนเวียนของทรัพยากรน้ำในระบบนิเวศ เพื่ออธิบายปัจจัยการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อปริมาณน้ำในแม่น้ำที่ไหลผ่านเมืองลำปาง

### 1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ศึกษาทัศนียภาพและแนวความคิดที่เกี่ยวข้อง

- ศึกษาข้อมูลพื้นที่ในอดีต เช่น เอกสารและภาพถ่าย (ที่หोजดหมายเหตุได้เก็บรวบรวมไว้) เกี่ยวกับการตั้งเมืองลำปางเพื่อสืบค้นถึงอดีตของพื้นที่

- การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่ศึกษา ข้อมูลทางธรณีวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติแผนที่ ปี พ.ศ. 2475 และปี พ.ศ. 2545 ภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2475 และปี พ.ศ. 2545 นำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศของพื้นที่การขยายตัวของเมืองรวมทั้งลักษณะทางธรรมชาติเพื่อนำมาเปรียบเทียบผลกระทบของการขยายตัวของเมือง

- ศึกษาทัศนียภาพทางธรณีฐาน

- ศึกษาเหตุผล วิธีการวิจัย และประโยชน์จากงานวิจัยที่ใกล้เคียงกัน

- ศึกษาแนวคิดทัศนียภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศเมือง

- ศึกษาลักษณะทางอุทกวิทยาเมือง

การศึกษาศนียภาพและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องและการรวบรวมข้อมูลอดีตและปัจจุบันของพื้นที่ลำน้ำในเมืองจังหวัดลำปาง ใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบ ลักษณะของพื้นที่ในแง่มุมต่างๆ เพื่อที่จะทราบถึงการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกลายเป็นเมืองต่อไป

#### 2. การสำรวจและเก็บข้อมูล

- การสำรวจพื้นที่สำรวจบริเวณกรณีศึกษาลำห้วยแม่กระต๊อบ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

- การสำรวจเส้นทางน้ำ สำรวจแม่น้ำวังและลำน้ำสาขาที่ยังคงมีความสัมพันธ์กับเมืองอยู่ถึงปัจจุบัน

- ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้รู้ เกษตรกร และชาวนา ที่ประกอบอาชีพอยู่ในพื้นที่

#### 3. การวิเคราะห์เชิงพื้นที่

### 3.1. ขั้นตอนการเปรียบเทียบ

- เปรียบเทียบแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศในช่วงปี พ.ศ. 2475-2545 การนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและเก็บข้อมูล ทั้งในส่วนของแผนที่ภูมิประเทศและภาพถ่ายทางอากาศ มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS)

- ภาพถ่ายเมืองในอดีตมาวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบถึงองค์ประกอบทางภูมิณีเวศเมืองกับพื้นที่ปัจจุบัน เช่น ภาพถ่ายเหตุการณ์น้ำท่วม ในอดีต กับปัจจุบัน เป็นต้น

- เปรียบเทียบองค์ประกอบลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งโครงสร้างลำน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และพื้นที่สิ่งปกคลุมผิวดินบริเวณรอบข้างลำน้ำ

### 3.2 ขั้นตอนการประเมิน

- ประเมินผลการวิเคราะห์แผนที่และการบริการเชิงนิเวศของเมืองที่เปลี่ยนแปลงไป

- ประเมินข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แผนที่

### 3.3 การวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาวิจัย

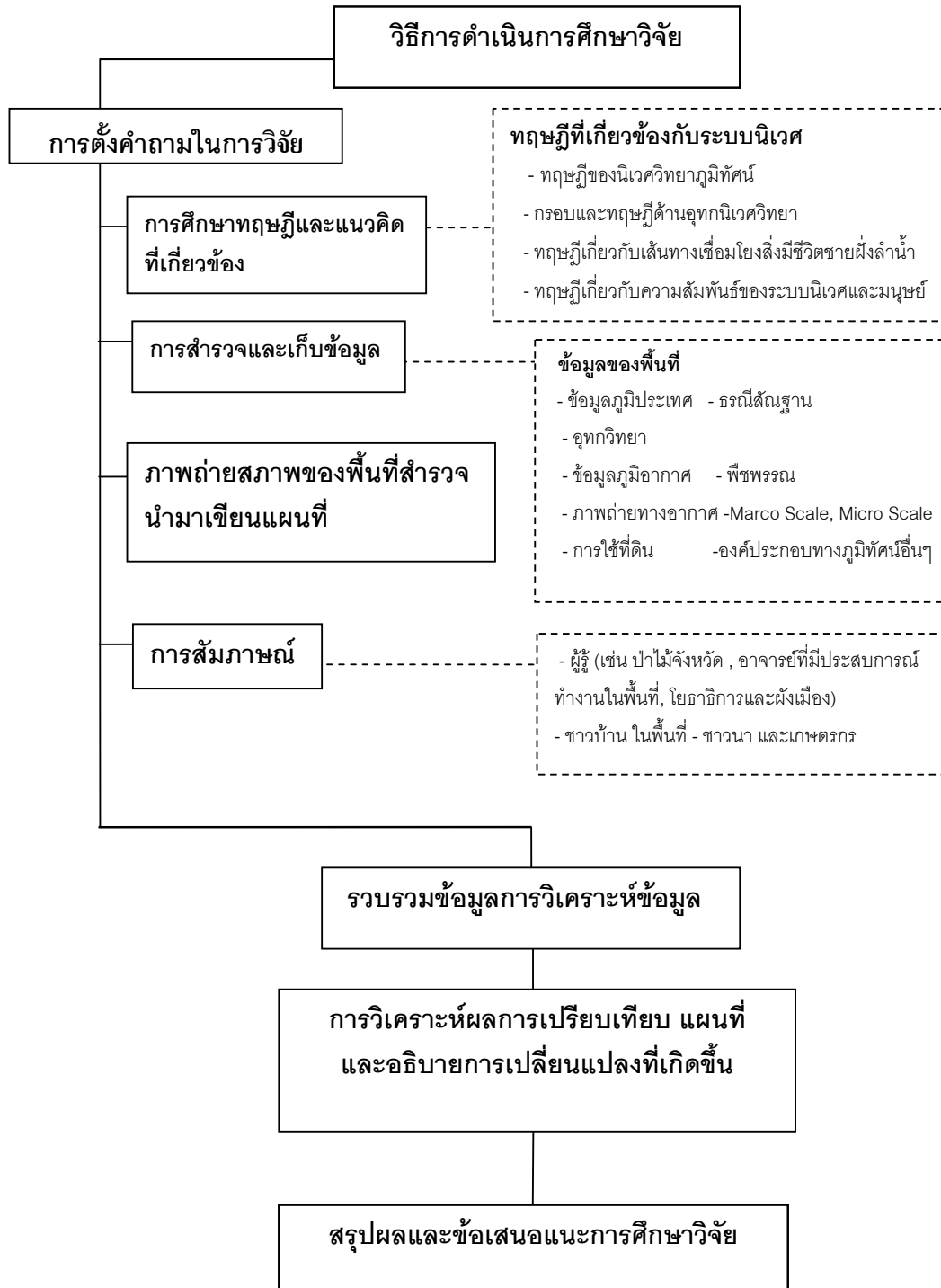
- การวิเคราะห์เปรียบเทียบและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศเมืองที่เกิดขึ้นพร้อมกับการขยายตัวกลายเป็นเมือง

- สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลจากการโดยใช้โปรแกรม (GIS) สร้างแผนที่เปรียบเทียบและแสดงภาพจำลองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

- สรุปกระบวนการการทำความเข้าใจภูมิทัศน์ด้วยกระบวนการภูมิณีเวศ

- สรุปและเสนอแนะในการศึกษาวิจัยและเพื่อประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อไป

สรุป กระบวนการและขั้นตอนการศึกษาวิจัย



ภาพที่1- 2 วิธีการดำเนินการวิจัย

### 1.7 นิยามศัพท์

1. ภูมิทัศน์ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่มนุษย์รับรู้ทางสายตาในระยะห่าง อาจเป็นพื้นที่ธรรมชาติที่ประกอบด้วยรูปทรงของแผ่นดิน น้ำ ต้นไม้ สัตว์ หรือสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นในสภาพอากาศหนึ่งและช่วงเวลาหนึ่งที่เรียกว่าภูมิทัศน์ธรรมชาติ หรือภาพรวมของเมืองหรือส่วนของเมือง เรียกว่าภูมิทัศน์เมืองการบริการเชิงนิเวศ (คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2554)
2. ระบบนิเวศเมือง หมายถึง โครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสภาพแวดล้อมของเมือง
3. การกลายเป็นเมือง หมายถึง การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ผิวไม่ซึ่มซับน้ำ เช่น ถนน ทางเดินเท้า ที่จอดรถยนต์ และอาคาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อพื้นที่และทางน้ำเดิม ซึ่งถูกแทนที่ด้วยทางระบายน้ำที่เป็นลาดแข็ง
4. การบริการเชิงนิเวศ หมายถึง ผลผลิตจากกระบวนการทางกายภาพและชีวภาพที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ ทั้งเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต และในการสร้างความเป็นอยู่ที่ดี
5. ระเบียงภูมิทัศน์ (Landscape Corridor) หมายถึง เส้นทางที่เชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ

### 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่ออธิบายให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของโครงสร้างกับการบริการเชิงนิเวศของระบบนิเวศที่มีต่อเมืองลำปาง
2. เพื่อสามารถวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงกลายเป็นเมืองที่มีผลต่อการจัดการระบบนิเวศเมืองและการจัดการระบบอุทกนิเวศ บริเวณเมืองลำปาง
3. เพื่อการวิเคราะห์ความเป็นเมืองที่ระบบธรรมชาติจะรองรับได้เพื่อให้เกิดความตระหนักถึงคุณค่าของระบบนิเวศที่มีต่อเมือง
4. สามารถเสนอแนะแนวทางการวิเคราะห์โครงสร้าง บทบาท และการเปลี่ยนแปลงลำน้ำในเมืองเพื่อการวางแผนฟื้นฟูโครงสร้างเชิงนิเวศของเมืองในอนาคต

## 1.9 ระยะเวลาและแผนการดำเนินงาน

ลำดับ ที่	งาน	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	กำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์	/										
2	เขียนโครงร่างเสนอหัวข้อ วิทยานิพนธ์	/	/									
3	ปรับปรุงแก้ไขหัวข้อ วิทยานิพนธ์เพื่อขออนุมัติ		/	/								
4	ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ พื้นที่จังหวัดลำปาง		/	/								
5	ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและ กรณีศึกษา ลำน้ำของ เมืองลำปาง		/	/								
6	เก็บข้อมูลภาคสนาม		/	/		/						
7	ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้ ขึ้นต้น		/	/	/	/						
8	ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง กับหลักการและทฤษฎีที่ เกี่ยวข้อง		/	/	/	/						
9	ประมวลผลข้อมูลและสรุป แนวทางการแก้ปัญหาที่ เหมาะสม				/	/						
10	การวิเคราะห์ข้อมูล			/	/	/						
11	จัดทำผังจากการเก็บข้อมูล มาเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและ การขยายตัวของเมือง ลำปาง						/	/				
12	เขียนบทความ									/		
13	เขียนรายงานการวิจัย								/	/		
14	ส่งแบบร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับสมบูรณ์											/
15	เตรียมสอบวิทยานิพนธ์											/
16	ส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับ สมบูรณ์											/

ตาราง1-1 ขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน (มิถุนายน พ.ศ.2555 – มีนาคม พ.ศ.2556)



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวความคิดและทฤษฎี

การวิจัยเรื่องการกลายเป็นเมืองกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศของภูมินิเวศของภูมิทัศน์ของภูมิทัศน์ลำนํ้าในเมืองในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ศึกษาภูมินิเวศ (Landscape) เพื่อนำมาสร้างกรอบทฤษฎีซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการและประเด็นที่ศึกษาซึ่งรวบรวมไว้ในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมีทฤษฎีต่างๆดังนี้

#### 2.1. ทฤษฎีของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ (Landscape Ecology Theory)

2.1.1 โครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure)

2.1.2 หน้าที่ของภูมิทัศน์ (Landscape Function)

2.1.3 การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (Landscape Change)

#### 2.2 กรอบและทฤษฎีด้านอุทกนิเวศวิทยา

- วงจรของน้ำในระบบนิเวศ (Hydrologic Cycle)
- อุทกวิทยา (Hydrology System)
- อุทกวิทยาเมือง (Urban Hydrology)
- ระบบลุ่มน้ำ
- การเปลี่ยนแปลงของลำนํ้าเนื่องจากการกลายเป็นเมือง
- ผลกระทบของการใช้ที่ดินที่ส่งผลกระทบต่อระบบอุทกวิทยา

#### 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับเส้นทางเชื่อมต่อสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำนํ้า (Stream Corridor or Riparian Corridor)

#### 2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบนิเวศและมนุษย์

- แนวคิดด้านการบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service)

#### 2.5 การฟื้นฟูลำนํ้าในเมืองเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างทางนิเวศของเมือง

#### 2.6 การประยุกต์หลักนิเวศภูมิทัศน์ในการวางแผน และจัดการภูมิทัศน์เมือง ชานเมืองและเกษตรกรรม

#### 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.8 สรุปกรอบแนวคิดและทฤษฎีในการศึกษาวิจัย

## หลักภูมินิเวศวิทยา (Landscape Ecology)

จากการศึกษาและทบทวนความหมายของคำว่า “ภูมินิเวศวิทยา” ทำให้พบว่ามิได้ให้ความหมายที่ใกล้เคียงกันว่านิเวศภูมิทัศน์ เป็นการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ซึ่งมีการเชื่อมโยงระหว่าง คำว่า “นิเวศ” และ “ภูมิทัศน์” โดยมีผู้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้

ภูมินิเวศวิทยา เป็นนิเวศวิทยาสาขาหนึ่ง โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติในวิถีสมดุล โดยที่มนุษย์เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (Numata ,1995 อ้างถึงใน Forman and Godron ,1986 )

Naveh and Lieberman (1984) ได้กล่าวถึงความหมายของภูมินิเวศว่า เป็นการศึกษา นิเวศวิทยาสมัยใหม่ (Modern Ecology) การประเมินคุณค่าของภูมิทัศน์ทางด้านสุนทรียภาพ และครอบคลุมถึงการใช้พื้นที่ว่าง มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ระหว่างมนุษย์กับพื้นที่ทางธรรมชาติและภูมิทัศน์ทางกายภาพ เป็นการมองระบบนิเวศแบบองค์รวม (Holistic Approach) เพื่อการเชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศธรรมชาติ ระบบนิเวศเกษตรกรรม และระบบนิเวศเมือง

Forman and Godron (1986) ได้กล่าวถึงนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ว่าเป็นกระบวนการศึกษาสามารถนำมาอธิบายการรวมตัวกันของความไม่เป็นเนื้อเดียวกันในระบบนิเวศ โดยอธิบายถึงลักษณะทางนิเวศภูมิทัศน์ไว้ 3 ประการด้วยกัน คือ โครงสร้างทางภูมิทัศน์ , บทบาทและการเปลี่ยนแปลง สามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างของระบบนิเวศ ตั้งแต่ระบบนิเวศป่าจนไปถึงระบบนิเวศเมือง ในแง่ของรูปแบบองค์ประกอบทางภูมินิเวศ , ความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกันของพืช สัตว์ พลังงาน ธาตุอาหาร และน้ำ ในองค์ประกอบภูมิทัศน์นั้นๆ การเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาเกิดจากอิทธิพลของธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์

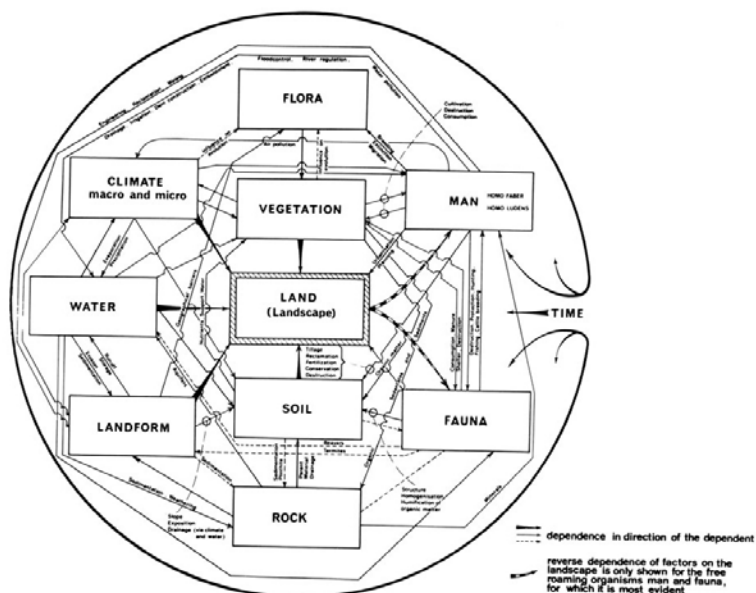
ภูมินิเวศวิทยาภูมิทัศน์ว่า เป็นการเน้นการวางแผนในวงกว้าง คำนึงถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศจากรูปแบบการใช้พื้นที่ในระบบนิเวศนั้นๆ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบเชิงพื้นที่ (Spatial Pattern) กระบวนการทางนิเวศวิทยา (Ecological Process) ซึ่งแตกต่างไปจากนิเวศวิทยาสาขาอื่นๆ และทำให้นิเวศวิทยาภูมิทัศน์สามารถพัฒนาไปสู่การวางแผนสิ่งแวดล้อมได้ (Turner and Gardner ,1989 อ้างถึงใน Forman and Godron ,1986)

## 2.1 ทฤษฎีของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ (Landscape Ecology Theory)

### 2.1.1 องค์ประกอบทางภูมิทัศน์

Zonneveld (1972) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในโครงสร้างทางภูมิทัศน์ไว้ว่า เป็นองค์ประกอบทางกายภาพที่พบประกอบกันในพื้นที่ เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ และมีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ มีความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์กับขนาดความเป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการมองภูมิทัศน์ในแง่ของกระบวนการในระบบนิเวศ

- 1) ความเป็นเนื้อเดียวกัน คือการมองพื้นที่ในระบบให้เป็นเนื้อเดียวกันซึ่งจะถูกมองในพื้นที่ขนาดใหญ่ และเห็นความแตกต่างของพื้นที่มากขึ้นในพื้นที่ขนาดเล็กลง สาเหตุความเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและทำให้เกิดความไม่เป็นเนื้อเดียวกันเกิดจากระดับพื้นที่และอิทธิพลจากมนุษย์
- 2) ความเป็นองค์รวม คือระบบนิเวศในพื้นที่ภูมิทัศน์ประกอบไปด้วยองค์ประกอบทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตเข้าด้วยกัน มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงกันและทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ดังนั้นการทำความเข้าใจจึงต้องทำความเข้าใจแบบองค์รวม ไม่สามารถแบ่งแยกกันเพื่อทำความเข้าใจเพียงส่วนย่อยส่วนใดเป็นส่วนเดียวได้
- 3) ภูมิทัศน์มีความเป็นระบบเป็นชุดของความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ภายในภูมิทัศน์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนพลังงานและสารอาหารซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสู่ภาวะสมดุล



ภาพที่ 2- 1 องค์ประกอบของภูมิทัศน์และความสัมพันธ์ของนิเวศภูมิทัศน์ (Zonneveld, 1987)

การศึกษานิเวศภูมิทัศน์ของ Forman and Godron (1986) หลักนิเวศวิทยาภูมิทัศน์นั้นจะประกอบไปด้วยหลักทฤษฎีทางนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ ดังนี้

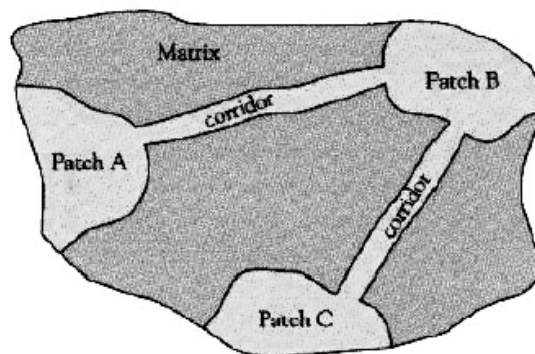
2.1.1 โครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure) หมายถึง การกระจายตัวขององค์ประกอบภูมิทัศน์ (Landscape Element) หรือ ระบบนิเวศ (Ecosystem) แบบต่างๆเป็นความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ขององค์ประกอบทางภูมิทัศน์ในแง่ ขนาด รูปร่าง จำนวน ชนิด และรูปแบบของระบบนิเวศ (Forman and Godron,1986)

โครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure)จะประกอบด้วย 3ส่วนดังนี้

1. พื้นที่ปกคลุมผิวดินที่เห็นได้ชัดเจนในภูมิทัศน์ (Matrix) ซึ่งจะหมายถึงพื้นที่ ปกคลุมพื้นผิวดินที่ต่อกันเป็นผืนที่ต่อเนื่องเป็นบริเวณกว้างเช่น พื้นที่งานวิจัยนี้สนใจจะแบ่ง พื้นที่ปกคลุมผิวดินดังนี้ พื้นที่ป่า (Forest Matrix) ,พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Matrix),พื้นที่เมือง (Urban Matrix) ซึ่ง Matrix เทียบได้กับระนาบในองค์ประกอบทางศิลปะ

2. เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต (Corridor) เป็นพื้นที่ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อหย่อมต่างๆ เข้าด้วยกัน และเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตเข้าด้วยกันจนเกิดความหลากหลายขึ้นในพื้นที่ มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำและมนุษย์สร้างขึ้น เช่น แนวถนน เป็นต้น โดยจะเทียบได้กับเส้นในองค์ประกอบทางศิลปะ

3. หย่อมในภูมิทัศน์ (Patch) หมายถึง พื้นที่ที่ไม่ใช่เส้นตรง ซึ่งมีลักษณะแตกต่างไปจากพื้นที่ ปกคลุมผิวดินที่เห็นได้ชัดเจนในภูมิทัศน์โดยหย่อมมักจะจำแนกตามสาเหตุการเกิดหรือต้นกำเนิดหย่อมนั้นๆซึ่งจะเป็นลักษณะเด่นที่เห็นได้เด่นชัดในภูมิทัศน์ ซึ่งมีทั้งหย่อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเช่นพื้นที่ป่าที่ปรับตัวตามสภาพอากาศโดยค่อยๆเปลี่ยนเป็นหย่อมๆและหย่อมที่เกิดจากมนุษย์สร้างขึ้นเช่นการบุกรุกป่า เผาป่า เป็นต้น หย่อมในภูมิทัศน์ เทียบได้กับจุดในองค์ประกอบทางศิลปะ



ภาพที่ 2- 2 โครงสร้างภูมิทัศน์ (Banes, 2000)

### 2.1.2 หน้าที่ของภูมิทัศน์ (Landscape Function)

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเชิงพื้นที่ ได้แก่ การถ่ายทอดพลังงาน การหมุนเวียนสสาร และแร่ธาตุอาหาร การกระจายพันธุ์และการดำรงอยู่ของประชากรสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ต่างๆ ในระบบนิเวศ

ซึ่งการพูดถึงหน้าที่ของภูมิทัศน์ในงานวิจัยนี้จะหมายถึงหน้าที่ของภูมิทัศน์ในพื้นที่เมือง (Urban Matrix) โดยในงานวิจัยนี้จะนำทฤษฎีที่กล่าวถึง คุณค่าและหน้าที่ทางนิเวศวิทยาโดยพื้นที่เมืองจะพบหย่อมที่มีคุณค่าทางนิเวศ คือ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ที่หลงเหลืออยู่ และพื้นที่ของฝั่งลำน้ำต่างๆ ซึ่งพื้นที่เหล่านี้เป็นพื้นที่ให้ประโยชน์แก่เมือง คือ มีหน้าที่ช่วยให้ความชุ่มชื้นแก่เมือง, รักษาความหลากหลายทางนิเวศวิทยา ช่วยในการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของหน้าดิน (Erosion) สร้างคุณภาพของอากาศที่ดี และช่วยในแง่ความสวยงามและสร้างภูมิทัศน์เมืองที่น่าอยู่

แต่ในขณะเดียวกันพื้นที่ธรรมชาติเมืองเป็นที่รองรับผลกระทบจากการกลายเป็นเมือง (Urbanization) เช่น บรรเทามลพิษทางน้ำ บรรเทาอุทกภัย บรรเทามลพิษทางดิน รวมถึงลดการพังทลายของดินและสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพดั้งเดิมของพื้นที่

พื้นที่ป่าธรรมชาติ (Forest Matrix) มีหน้าที่สำคัญต่อระบบนิเวศ คือ

1. เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และเป็นพื้นที่ซับน้ำตามธรรมชาติ
2. เป็นรวมแหล่งทรัพยากรป่าไม้ พืชพรรณพื้นถิ่น
3. รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์
4. ปกป้องการชะล้างการพังทลายของดิน
5. ให้ความงดงามแก่ภูมิทัศน์

พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Matrix) มีหน้าที่สำคัญต่อระบบนิเวศ คือ

1. เป็นแหล่งอาหารของเมือง
2. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ และสิ่งมีชีวิตต่างๆ
3. เป็นพื้นที่ที่มีความสามารถในการดูดซับน้ำ
4. ให้ความสวยงามแก่ภูมิทัศน์และสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน

พื้นที่เส้นทางสิ่งมีชีวิตริมฝั่งน้ำ หรือ พื้นที่ริมน้ำ (Stream Corridor/Riparian Corridor) มีหน้าที่สำคัญต่อระบบนิเวศ คือ

1. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต (Habitat) ของพื้นที่และสัตว์ที่ดำรงชีวิตอยู่บริเวณริมฝั่งน้ำ (Riparian Habitat) และพรรณไม้ พันธุ์สัตว์หายาก

2. เป็นแหล่งกำเนิด (Source) ของสิ่งมีชีวิต พืชพรรณ แร่ธาตุ พลังงาน เช่น ออกซิเจน เป็นต้น

3. เป็นเส้นทางกระจายพันธุ์สิ่งมีชีวิต (Conduit) เป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงพื้นที่ธรรมชาติกับหย่อมอื่น ๆ ที่มีคุณค่าในระบบนิเวศ

4. โครงสร้าง ความหลากหลายของพืชพรรณริมน้ำ และการดูดซับน้ำของต้นไม้ซึ่งช่วยให้ดินมีความสามารถในการซับน้ำได้มากขึ้น

5. เป็นแนวกันลม ช่วยรักษาหน้าดินและรักษาความชุ่มชื้นแก่ดิน

6. ให้ความสวยงามและเป็นพื้นที่พักผ่อนแก่มนุษย์

สรุป การกลายเป็นเมืองที่ไม่มีการวางแผนในเรื่องสิ่งแวดล้อมจะส่งผลต่อ หน้าที่ของภูมิทัศน์ (Landscape Function) โดยตรงซึ่งจะทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพ คุณค่าและหน้าที่ของภูมิทัศน์แยลงและขาดการต่อเนื่องทำให้กระทบถึงระบบนิเวศโดยรวมของพื้นที่

### 2.1.3 การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ (Landscape Change)

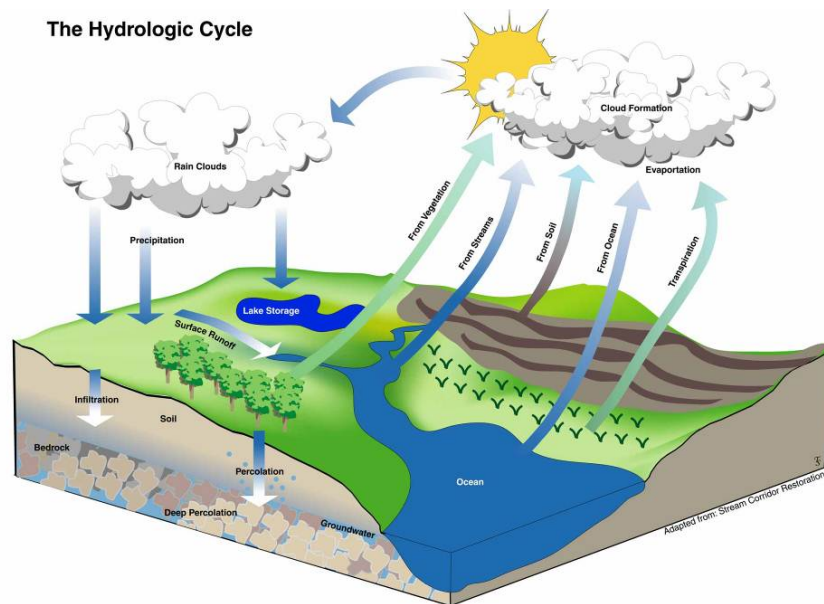
เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง หน้าที่ขององค์ประกอบ ต่างๆในระบบนิเวศตามกาลเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป โดยโครงสร้างทางภูมิทัศน์และเสถียรภาพของภูมิทัศน์

Forman and Godron (1986) อ้างถึงใน ดนัย ทายตะคุ (2554) อ้างถึงใน วชิร สอแสง (2549) “การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ไว้ว่า เป็นกระบวนการอันเป็นพลวัต (Dynamic) ของระบบในภูมิทัศน์ จัดเป็นกระบวนการทางธรรมชาติอย่างหนึ่ง เป็นกระบวนการและวิวัฒนาการทั้งทางกายภาพและชีวภาพตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองของภูมิทัศน์หรือระบบนั้นๆ ต่อสิ่งรบกวน (Disturbance) จากนอกระบบ มีรูปแบบที่สามารถสังเกตเห็นได้ในเชิงประจักษ์ การศึกษากระบวนการและแบบแผนการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์เป็นสิ่งสำคัญต่อการวางแผนภูมิทัศน์ (Landscape Planning) และการจัดการที่ดินอันเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ โดยให้มุมมองในกรอบของการศึกษานิเวศวิทยา (Ecology) ภูมินิเวศ (Landscape Ecology) รวมถึงนิเวศวิทยาเมือง (Urban Ecology)

ในการวิจัยเรื่องกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลง ในเรื่องของกรกลายเป็นเมืองซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะลำน้ำในเมือง

## 2.2 กรอบและทฤษฎีด้านอุทกนิเวศวิทยา

วงจรของน้ำในระบบนิเวศ (Hydrologic Cycle)



ภาพที่ 2-3 วงจรน้ำในระบบนิเวศ (Hydrologic Cycle)

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998:3-4

จากภาพวงจรการหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศ การระเหยของน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และจากการคายน้ำของพืช ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศตกลงมาเป็นฝนลงสู่แหล่งน้ำต่างๆ โดยการไหลจากทางน้ำผิวดิน ตามทิศทางการไหลของเส้นทางน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร และทางน้ำต่างๆ และน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นกระบวนการหมุนเวียนแร่ธาตุต่างๆ ลงสู่แหล่งน้ำ ดังนั้นระบบการหมุนเวียนของน้ำจึงมีความสัมพันธ์กับลักษณะของโครงสร้างภูมิทัศน์ลำน้ำ และระบบอุทกวิทยา ในเรื่องของลักษณะพื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่รองรับน้ำในแต่ละช่วง ทั้งระบบวงจร และกระบวนการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

ระบบอุทกวิทยา (Hydrologic System)

ประกอบ วิโรจนุกฎ (2539) ได้กล่าวว่า “ระบบอุทกวิทยาของกลุ่มน้ำประกอบด้วยพื้นที่รับน้ำ ซึ่งมีขอบเขตเป็นเส้นสันปันน้ำ ภายในพื้นที่กลุ่มน้ำประกอบด้วยพื้นที่ผิวดินหลายชนิด มีลักษณะภูมิประเทศสูงต่ำ ปกคลุมด้วยพืชและลักษณะการใช้พื้นที่แบบต่างๆ เช่น พื้นที่เมืองพื้นที่

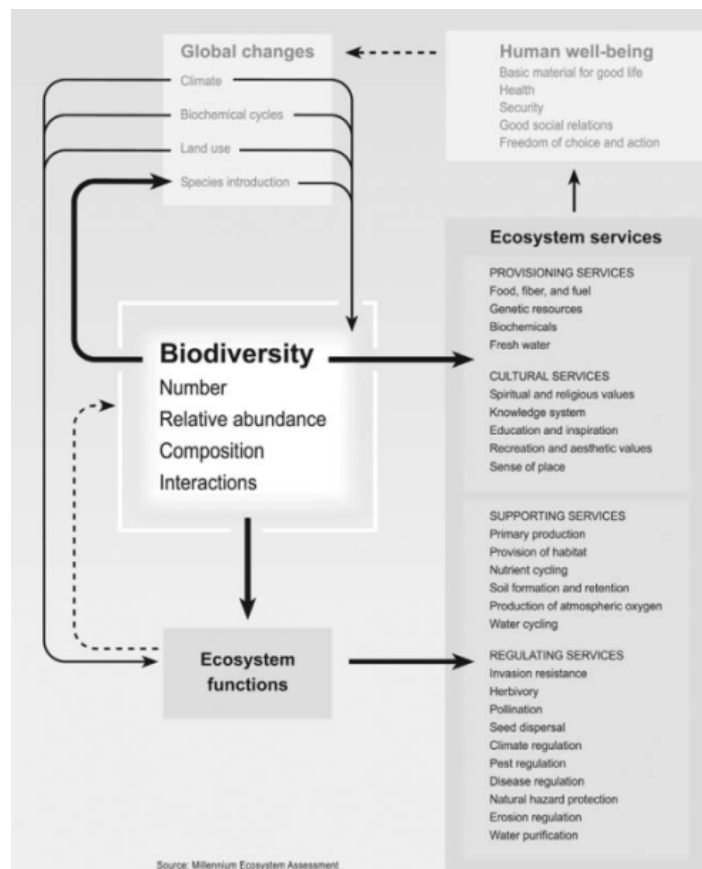
เกษตรกรรม ทุ่งหญ้า ป่าไม้ ที่ว่าง เป็นต้น เมื่อฝนตกลงมาน้ำจะไหลจากที่สูงสู่พื้นที่ต่ำรวมกันเป็นลำน้ำสายเล็กๆซึ่งจะเรียกว่าบริเวณต้นน้ำแล้วไหลรวมกันเป็นเครือข่ายของลำน้ำที่จะสามารถรองรับน้ำได้และจะขยายใหญ่ขึ้นตามขนาดลำน้ำ”

บทบาทของการบริการเชิงนิเวศในระบบอุทกวิทยาตามธรรมชาติ

-Regulate Water Supply บนพื้นที่ที่มีพืชพรรณและดินอุดมสมบูรณ์ น้ำฝนที่ตกลงมาจะถูกดูดซับโดยพืชพรรณหรือค่อยๆไหลลงไปยังชั้นดิน น้ำส่วนมากจะเก็บไว้ในพื้นที่และมีส่วนน้อยที่ไหลออกไป ในพื้นที่ที่มี ถนน อาคาร พื้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ น้ำจะไหลออกไปยังพื้นที่อื่น และลดปริมาณน้ำใต้ดิน

-ให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งขยายพันธุ์ พื้นที่อนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ

-เอื้อประโยชน์แก่กิจกรรมนันทนาการ ลำน้ำและแอ่งน้ำสามารถใช้เป็นพื้นที่นันทนาการ



ภาพที่ 2- 4 ระบบนิเวศ และการบริการเชิงนิเวศ

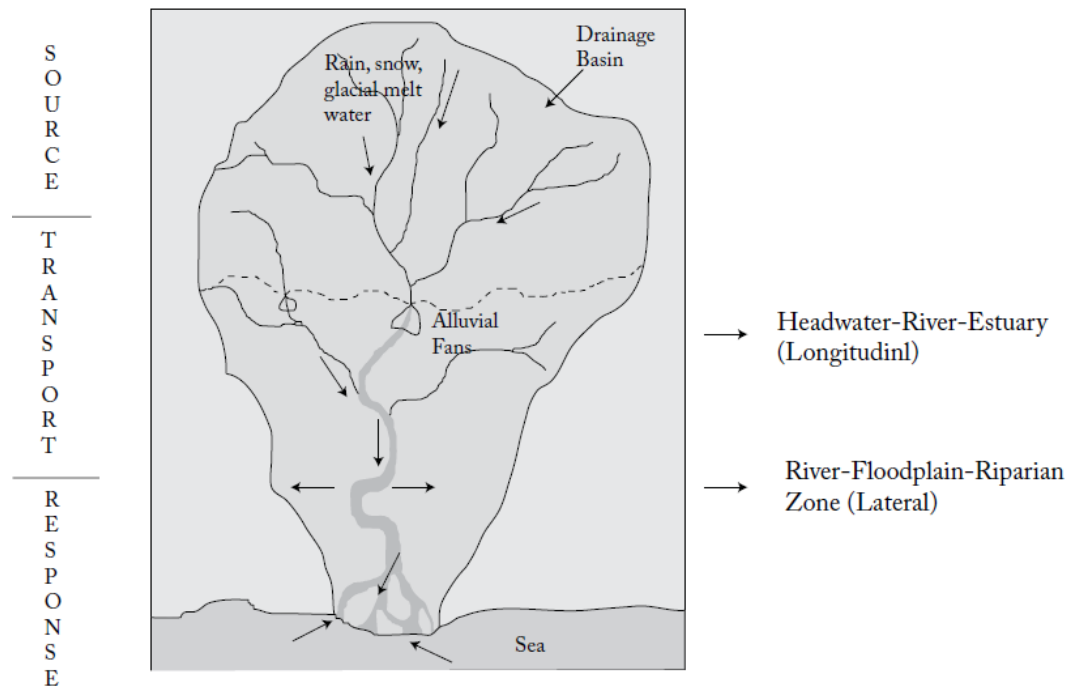
ที่มา: Matlock and Morgan, 2011



จากแนวคิดบทบาทของการบริการเชิงนิเวศในระบบอุทกวิทยาตามธรรมชาติ ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของการบริการเชิงนิเวศที่ก่อให้เกิดคุณประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม และคุณค่าของภูมิทัศน์ทางธรรมชาติและภูมิทัศน์ที่ถูกจัดการโดยมนุษย์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ที่มีรูปแบบแตกต่างกันและส่งผลให้มีการบริการเชิงนิเวศที่แตกต่างกันออกไปด้วย

### ระบบลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำ คือ หน่วยพื้นที่หนึ่งๆที่ประกอบด้วยทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ ทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น (คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์) และทรัพยากรคุณภาพชีวิต (สังคม สิ่งแวดล้อม) ระบบลุ่มน้ำประกอบด้วยทรัพยากรเหล่านี้ที่อยู่รวมกันคละกันอย่างกลมกลืนจนมีเอกลักษณ์และพฤติกรรมร่วมกัน เป็นลุ่มน้ำที่มีลักษณะและแสดงบทบาทเฉพาะ จึงมักเรียกลุ่มน้ำเป็นทรัพยากรลุ่มน้ำ หรือระบบทรัพยากร



ภาพที่ 2- 5 ระบบลุ่มน้ำ

ที่มา: Rosgen, 1994

### ส่วนประกอบของลำน้ำ

1. ต้นน้ำ (Source) เป็นจุดเริ่มต้นของลำน้ำ มักอยู่ในเขตภูเขาหรือที่สูง
2. สันปันน้ำ (Divide) เป็นส่วนแบ่งของลุ่มน้ำ โดยสันปันน้ำเป็นส่วนที่สูงที่สุด

ของสันเขา

3. ลุ่มน้ำ (River Valley) คือพื้นที่บริเวณที่รองรับน้ำฝนที่ตกลงมาและน้ำฝนดังกล่าว จะไหลมารวมกันที่ลำน้ำ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

4. ร่องน้ำ (Channel) คือส่วนที่ลึกที่สุดของลำน้ำและเป็นที่รวมของตะกอนขนาดต่างๆ ที่ถูกพัดพามา และเป็นช่องทางการระบายน้ำลงสู่บริเวณที่ต่ำกว่า

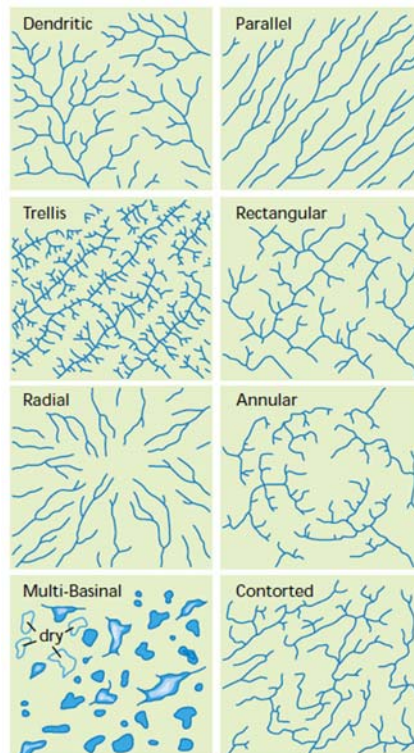
5. แคว (Tributary) คือลำน้ำสายย่อยที่เป็นสาขาของแม่น้ำที่ไหลลงมาจากต้นน้ำและ ไหลลงมารวมกันที่ลำน้ำสายหลัก

6. ลำน้ำสาขา (Distributary) เป็นลำน้ำสายย่อยที่ไหลแตกแยกออกจากลำน้ำสายหลัก ออกไป และไหลลงสู่ทะเลและมหาสมุทร

7. ปากน้ำ(Mouth) คือบริเวณที่ร่องน้ำมาบรรจบกับแหล่งน้ำ เช่น ทะเล หรือ บริเวณที่ ต่ำที่สุด หรือจุดสิ้นสุดของแม่น้ำ

ศึกษาระบบลุ่มน้ำเพื่อใช้ในการสร้างขอบเขตพื้นที่ศึกษา และให้เข้าใจถึงองค์ประกอบของลุ่มน้ำ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ลักษณะภูมิทัศน์

ลักษณะโครงข่ายทางน้ำในธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำและรูปแบบเครือข่ายทางน้ำ



ภาพที่ 2- 6 รูปแบบเส้นทางน้ำ

รูปแบบของเส้นทางน้ำจะแปรผันตามลักษณะภูมิประเทศและโครงสร้างทางธรณีวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำ สะท้อนให้เห็นลักษณะโครงสร้างของรูปด้านยาวของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำที่มีความแตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น

- รูปแบบกิ่งไม้ (Dendritic Pattern)

รูปแบบมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ การไหลไม่มีทิศทางแน่นอน เกิดบนหินที่มีความแข็งสม่ำเสมอ เช่น หินดินดาน หินตะกอนใหม่

- รูปแบบทางน้ำขนาน (Parallel Pattern)

เป็นแบบที่สาขาไหลขนานกันไป เกิดตามริมฝั่งทะเลที่มีความลาดสม่ำเสมอแม่น้ำจะไหลขนานกันไปทั้งสาขาใหญ่และสาขาย่อย และมักจะมีช่องห่างเท่าๆกัน

- รูปแบบกึ่งขนาน (Trellis Pattern)

รูปแบบที่มีการไหลขนานกันไประหว่างแม่น้ำสายใหญ่กับสายรอง และสายรองจะหักทำมุมฉากเข้าไปรวมกับสายใหญ่ เช่น การไหลไปตามแนวสันหิน

- รูปแบบทางน้ำตั้งฉาก (Rectangular Pattern)

เป็นแบบที่มีแม่น้ำทุกสาขาทั้งสาขาใหญ่ และสาขาย่อยมารวมกันเป็นมุมฉาก เกิดบนหินที่มีรอยแตกเป็นสี่เหลี่ยม เช่น หินปูน หินทราย เป็นต้น

- รูปแบบทางน้ำรัศมี (Radial Pattern)

เป็นแบบที่มีสาขาไหลออกจากจุดศูนย์กลางเดียวกัน เช่น ภูเขาไฟ เป็นต้น

- รูปแบบทางน้ำวงแหวน (Annular Pattern)

เป็นแบบที่มีลักษณะคล้ายวงแหวนเรียงซ้อนกัน พื้นที่จะถูกควบคุมโดยโครงสร้างหินแบบโค้งงอและหินมีความแข็งแรงอ่อนแตกต่างกัน อาจจะเป็นรูปแบบที่วิวัฒนาการต่อจากแบบรัศมี

การจำแนกรูปแบบเครือข่าย (Network) ว่ามี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ลักษณะโครงข่ายแบบแตกกิ่งสาขา (Branching Networks) เป็นรูปแบบเบื้องต้นของเครือข่าย ที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งพบมากในลักษณะของลำธาร และแม่น้ำ เป็นโครงข่ายที่เรียบง่าย

2. ลักษณะโครงข่ายแบบวงจร (Circuit Networks) เป็นโครงสร้างลำดับที่สองที่มีความซับซ้อน เป็นโครงข่ายที่เกิดขึ้นในระบบถนน และงานระบบต่างๆ

3. ลักษณะโครงข่ายแบบกำแพงกัน (Barrier Networks) โครงข่ายแบบมีสิ่งกีดขวางเป็นโครงข่ายแบบปิด โดยแตกต่างจากสองระบบก่อนหน้าที่ย่างลิ้นเชิงเนื่องจากระบบนี้ประกอบด้วยเส้นทางกัน และขัดขวางการเชื่อมต่อและไหลเวียน

### อุทกวิทยาเมือง(Urban hydrology)

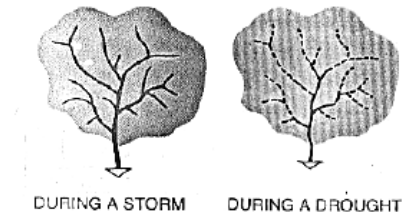
Viessman (1977) กล่าวว่าอุทกวิทยาเมืองเกิดขึ้นด้วยกระบวนการที่แตกต่างจากพื้นที่รับน้ำในธรรมชาติ เนื่องจากเมืองมีพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านได้จำนวนน้อยกว่าพื้นที่ทางธรรมชาติมาก อุทกวิทยาในเมืองจึงหมายถึงการจัดการระบบน้ำที่ไหลผ่านเมือง โดยต้องอาศัยการทำความเข้าใจลักษณะของลำน้ำ และข้อจำกัดต่างๆของลำน้ำนั้นๆเช่น ปริมาณน้ำ และอัตราการไหลของน้ำ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนจัดการระบบน้ำในเมือง (Viessman, 1977 อ้างถึงใน ประกอบ วิโรจนกูฏ, 2539)

การวิเคราะห์และทำความเข้าใจเรื่องอุทกวิทยาเมืองเพื่อต้องการทำความเข้าใจลักษณะระบบอุทกวิทยาที่เปลี่ยนแปลงไปจากการกลายเป็นเมืองเช่น ลักษณะการรับน้ำ ซึมน้ำ และระบายน้ำว่ามีปัจจัยใดที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงระบบจากการกลายเป็นเมืองเพื่อจะสร้างขอบเขตข้อจำกัดของการวิจัย และสามารถเสนอแนะการจัดการน้ำที่ไม่ต้องอาศัยระบบท่อคอนกรีตเสริมเหล็กเสมอไป แต่สามารถมีทางเลือกอื่นที่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้นๆได้ดี

### การเปลี่ยนแปลงของลำน้ำเนื่องจากการกลายเป็นเมืองผลกระทบของการใช้ที่ดินที่ส่งผลกระทบต่อระบบอุทกวิทยา

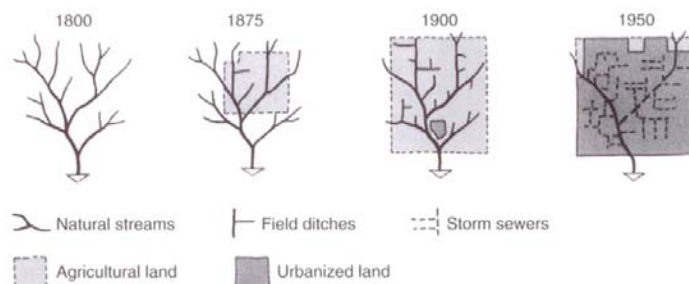
Marsh (2005) ได้กล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงของน้ำตามฤดูกาลในโครงข่ายการไหลเวียนของน้ำไว้ว่า ลักษณะโครงข่ายและความสามารถในการกักเก็บน้ำหรือการไหลเวียนของน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน โดยทางน้ำสายหลักที่มีการไหลเวียนอยู่เสมออยู่ในสถานะหน้าแล้งซึ่งมีน้ำน้อยจะนับว่าเป็นเส้นทางน้ำในโครงข่ายลำดับแรก หรือเป็นทางน้ำสายหลัก (Marsh, 2005 อ้างถึงใน หญิง ฝโลปกรณ์, 2552)

ลักษณะเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจากปัจจัยหรือกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและกระบวนการที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือกระบวนการความเป็นเมือง ซึ่งส่งผลต่อรูปแบบทางน้ำ



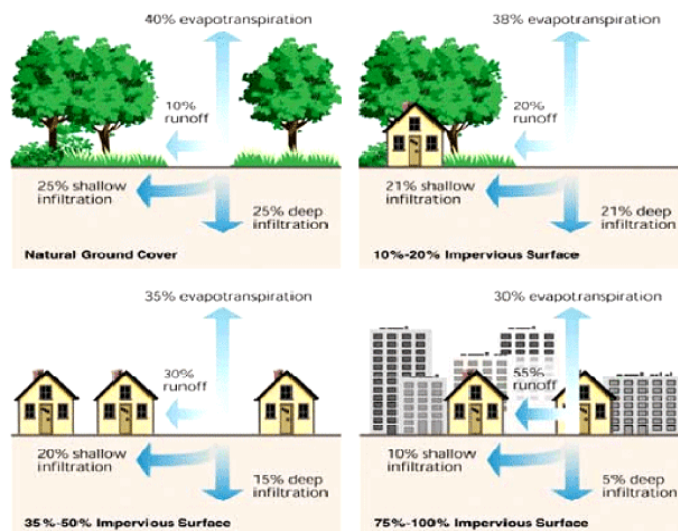
ภาพที่ 2- 7 ลักษณะโครงข่ายทางอุทกนิเวศวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขด้านปริมาณน้ำฝนและการกักเก็บน้ำ

ที่มา: Marsh, 2005 อ้างถึงใน หลุยง ผลิตปกรณ์, 2552:19



ภาพที่ 2- 8 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางน้ำจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

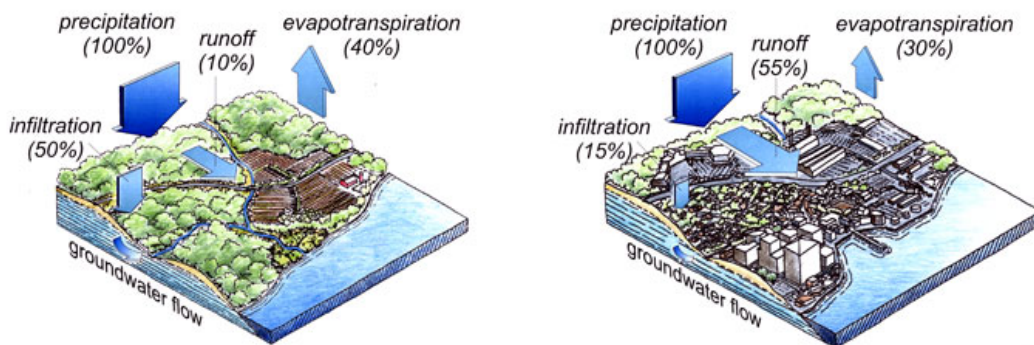
ที่มา: Marsh, 2005 อ้างถึงใน หลุยง ผลิตปกรณ์ 2552:19



ภาพที่ 2- 9 ความสัมพันธ์ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำท่าและการซึมลงสู่ดินกับการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดิน ในพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่พักอาศัย พื้นที่เมือง

ที่มา: Marsh, 2005:175

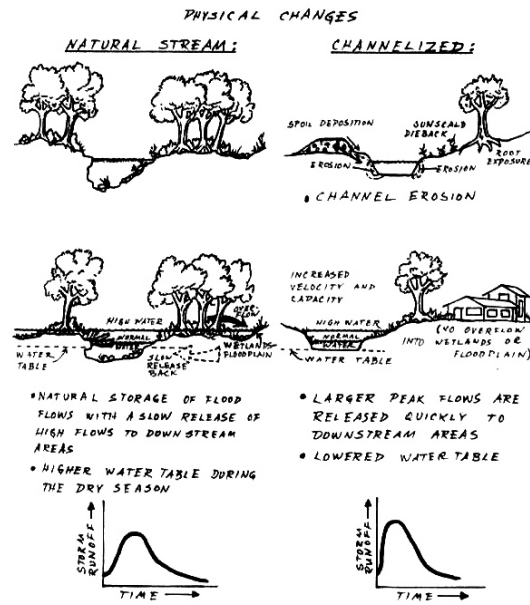
สืบสิริ ศรีธัญรัตน์ (2552) ได้กล่าวว่า “ผลกระทบต่อระบบน้ำจากการพัฒนาพื้นที่ในปัจจุบัน การสร้างวัสดุปิดผิวดินโดยการเทคอนกรีต ทำการเปลี่ยนแปลงหรือตัด ถาก บดอัดดิน และตัดพืชพรรณที่อยู่ในพื้นที่ เป็นการทำลายกระบวนการดัก คายน้ำ และการซึมลงสู่ดินได้ถึงร้อยละ 95 ของฝนที่ตกลงมา พื้นผิวที่น้ำซึมไม่ได้จนทำให้น้ำไหลท่วม ในลุ่มน้ำที่พื้นที่มากกว่า ร้อยละ 10 ของพื้นที่ลุ่มน้ำถูกพัฒนากลายเป็นพื้นที่ผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ คุณภาพของน้ำในลำน้ำและคุณภาพของน้ำผิวดินเสื่อมคุณภาพลง และโดยทั่วไปร้อยละ 40 หรือมากกว่าของพื้นที่เมืองจะเป็นพื้นที่ผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ เช่น พื้นที่สนามหญ้าจะถูกมองว่าเป็นพื้นที่ที่น้ำซึมผ่านได้ แต่ในชั้นต่างๆของการก่อสร้างจะเกิดการบดอัดดินจนน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ถึง ร้อยละ 40 ของพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหล ปริมาณ ความถี่ และปริมาณสารปนเปื้อนในน้ำขึ้นอย่างมาก”



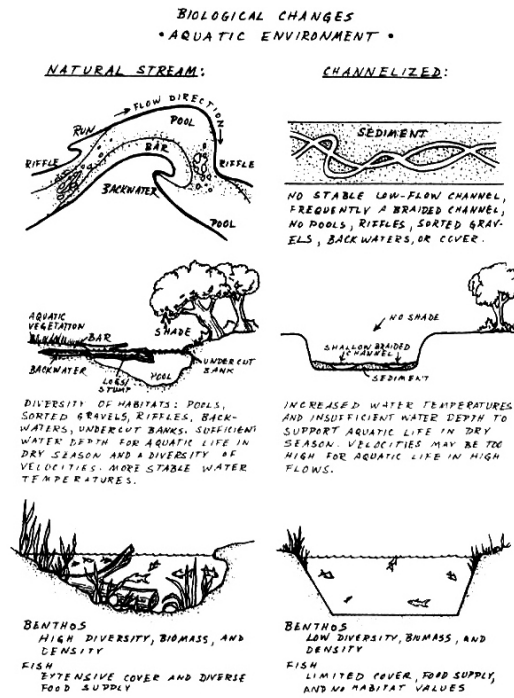
ภาพที่ 2- 10 การพัฒนาเมืองซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะน้ำธรรมชาติ (LID,1999)

ที่มา: [HTTP://FIONAMICHELLE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2011/09/LID-PRECIP1.JPG](http://FIONAMICHELLE.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2011/09/LID-PRECIP1.JPG) 10

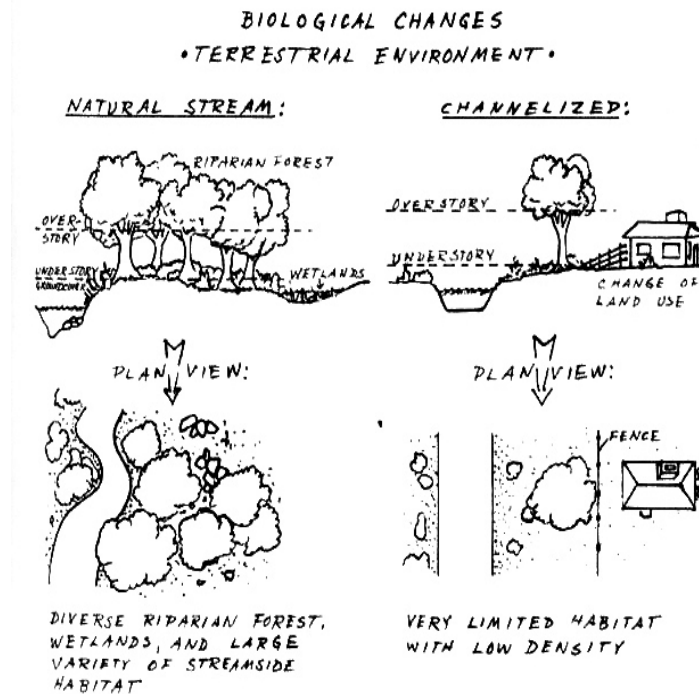
มกราคม 2556: ออนไลน์



ภาพที่ 2- 11 ผลกระทบการกลายเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปทางกายภาพ  
ที่มา: Riley, 1998:101



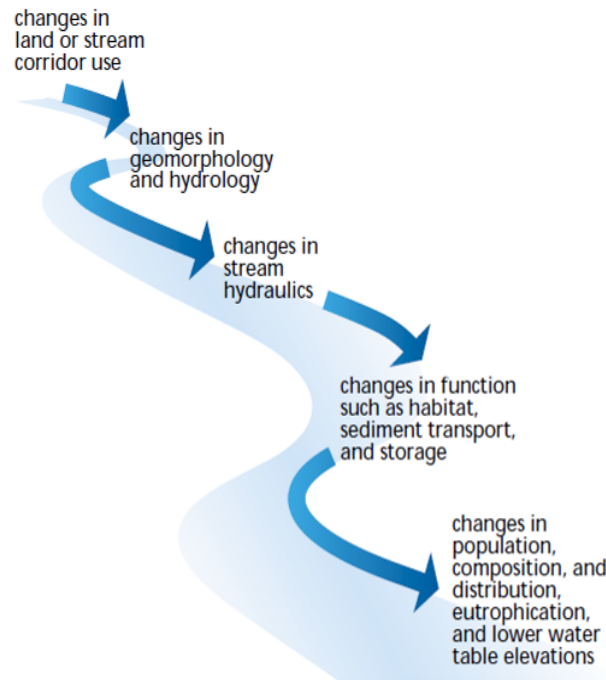
ภาพที่ 2- 12 ผลกระทบการกลายเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปทางชีวภาพ  
ที่มา: Riley, 1998:101



ภาพที่ 2- 13 ผลกระทบการกลายเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปชีววิทยาของพื้นที่  
ที่มา: Riley, 1998:101

ภาพ 2-10 ถึง 2-13 แสดงถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำ เนื่องมาจากการกลายเป็นเมืองซึ่งเปรียบเทียบให้เห็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงจากภาพด้านซ้าย คือลำน้ำในลักษณะธรรมชาติและภาพขวาเป็นภาพซึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของลำน้ำ เนื่องจากการรุกเข้ามาของเมือง มีการตั้งที่อยู่อาศัย ตัดถนน โดยไม่คำนึงถึงลักษณะธรรมชาติและระบบภูมินิเวศเดิมของพื้นที่ จึงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในแง่ของชีวภาพของพื้นที่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้าง การบริการเชิงนิเวศที่เคยมีในพื้นที่ลดน้อยลง และยังก่อให้เกิดผลเสียต่างๆตามมามี น้ำเสีย และน้ำท่วม เนื่องจากพื้นที่รับน้ำหายไป เป็นต้น ทำให้เมืองในฐานะสิ่งแวดล้อมสร้างสรรค์เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของมนุษย์และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสังคมของมนุษย์ต้องเตรียมตัว ในการวางแผนรองรับการพัฒนาและผลที่จะตามมาในอนาคต



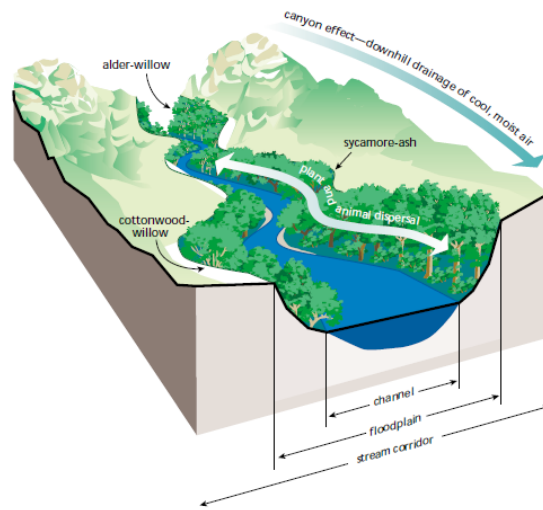


ภาพที่ 2- 14การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของลำน้ำจากการกลายเป็นเมือง  
ที่มา : The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:3-2

จากภาพได้แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ในบริเวณพื้นที่ต่อกับเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตริมลำน้ำจะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐานและลักษณะทางอุทกวิทยาโดยนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพลวัตของการไหลของน้ำในลำน้ำซึ่งจะทำให้หน้าที่และบทบาทของภูมินิเวศของพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย อาทิเช่น เปลี่ยนแปลงความเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต, การเปลี่ยนแปลงนำพาตะกอน เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงตามลำดับดังนี้จะส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ที่ปริมาณน้ำในลำคลองและอาณาเขตของลำคลองเปลี่ยนส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ พืช และสัตว์ที่อาศัยอยู่และระดับน้ำใต้ดินที่น้อยกว่าปกติ

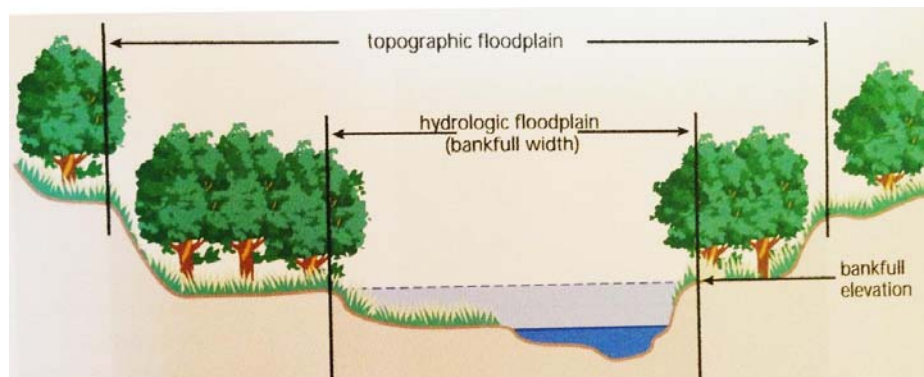
### 2.3. ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ (Stream Corridor or Riparian corridor)

เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ เป็นกลุ่มพืชพรรณธรรมชาติที่อยู่สองฝั่งลำน้ำซึ่งเห็นได้ชัดว่าแตกต่างไปจากสภาพแวดล้อมโดยรอบ



ภาพที่ 2- 15 ลักษณะเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:2-54



ภาพที่ 2- 16 ลักษณะพื้นที่ติดกับลำน้ำ

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:1-19

เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ จะมีองค์ประกอบดังนี้

1. Stream channel คือ ร่องน้ำ หรือลำน้ำ ของลำธารต่างๆที่มีน้ำอยู่ตลอดปีโดยลำน้ำเกิดจากการไหลของน้ำ (stream flow) ความลาดชันลำธาร (Stream Slope) ซึ่งสมดุลกับปริมาณขนาดตะกอนที่ตกตะกอนและขนาดลำน้ำ แสดงให้เห็นถึงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านลำน้ำ

2. Flood plain คือ พื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง เป็นพื้นที่ชายฝั่งด้านใดด้านหนึ่ง หรือสองฝั่งลำน้ำของร่องน้ำที่ได้รับอิทธิพลน้ำท่วมถึงในบางเวลา

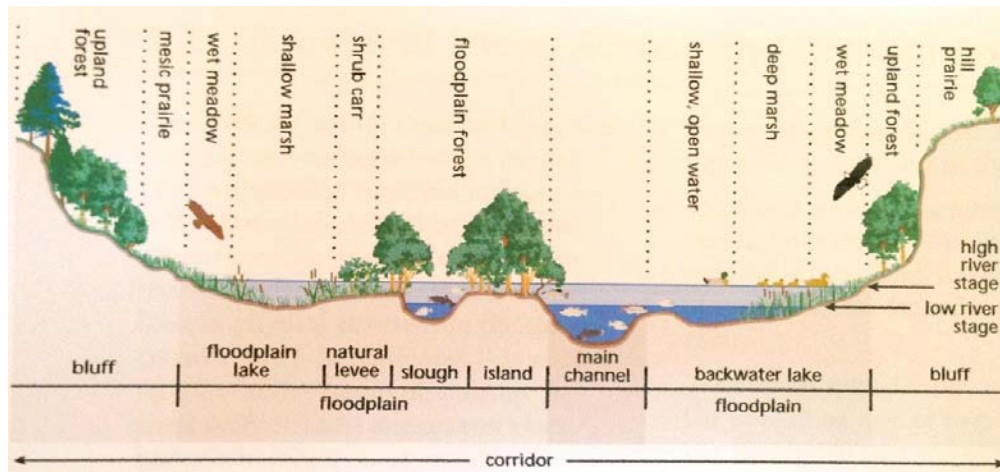
- Hydrologic Floodplain: พื้นที่ติดกับลำน้ำ จนถึงแนวระดับของขอบตลิ่งแรก ระดับน้ำท่วมถึงมีความถี่การเกิดซ้ำในระยะสั้น อย่างเป็นประจำ ถือเป็นระยะเดียวกันกับStream Channel

- Topographic Floodplain: พื้นที่ติดกับลำน้ำครอบคลุมทั้ง Hydrologic Floodplain และส่วนตลิ่งที่สูงเหนือขึ้นไปที่อาจมีน้ำท่วมถึงได้ในระยะยาว เช่น ในรอบความถี่การเกิดซ้ำ ฝน 100ปี ซึ่งนำมาใช้เป็นมาตรฐานในการวางแผนการพัฒนาพื้นที่ และมาตรฐานกฎหมายสิ่งแวดล้อม

3. Transition Upland Fringe คือ บริเวณตลิ่งเหนือเหนือพื้นที่น้ำท่วมถึง ทำหน้าที่เป็นส่วนเชื่อมต่อ (Transition Zone) หรือ ขอบ (Edge) ระหว่างพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงและภูมิทัศน์ที่อยู่โดยรอบ

กระบวนการทางอุทกวิทยาและธรณีฐานก่อให้เกิดตลิ่งเหนือพื้นที่น้ำท่วมถึง เป็นไปได้ทั้งพื้นที่ราบ ที่ลาดชัน พื้นที่ชันมาก โดยมีความกว้างที่หลากหลายขอบด้านนอกมักเห็นไม่ชัดเจน แต่สามารถแยกแยะได้จากสภาพพืชพรรณ เช่นพืชพรรณที่ขึ้นอยู่บนบริเวณตลิ่ง กิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์จึงเป็นตัวการที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพืชพรรณธรรมชาติบริเวณตลิ่ง

โดยสรุปโครงสร้างของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำขนาดเล็กประกอบด้วย ลำน้ำ และพืชพรรณธรรมชาติริมฝั่งลำน้ำ (Stream Channel or Natural Levee) ส่วนเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำขนาดใหญ่จะมีส่วนของพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ (Floodplain) เข้ามาเป็นองค์ประกอบเพิ่ม (Forman and Godron, 1986)

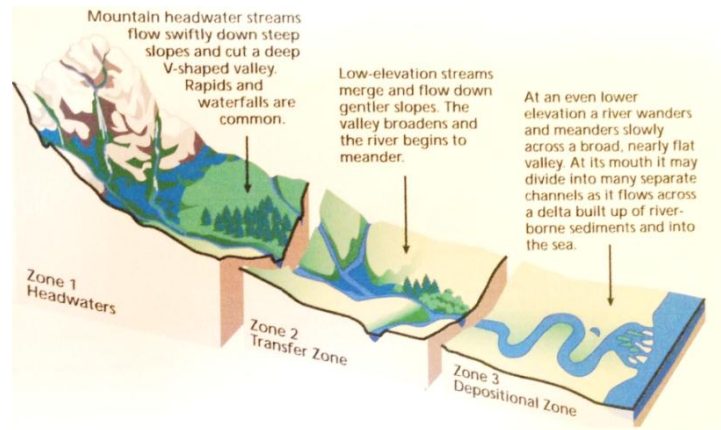


ภาพที่ 2- 17รูปตัดขวางของของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:1-13

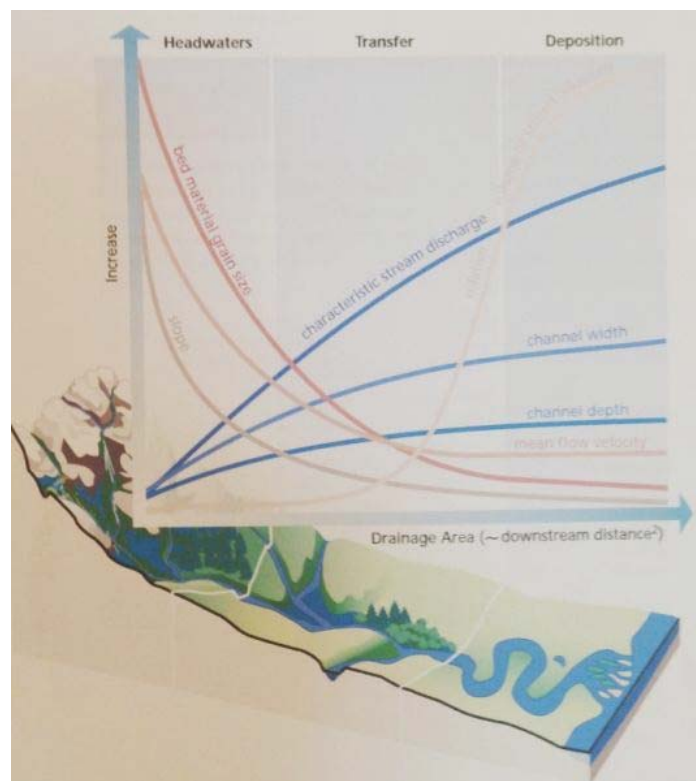
โครงสร้างของรูปด้านยาวของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ ประกอบด้วย 3 ส่วน

1. พื้นที่ต้นน้ำลำธาร (Zone1 Headwaters) คือ บริเวณร่องน้ำตามธรรมชาติ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เช่น น้ำตก น้ำไหลตามแรงโน้มถ่วงโลกด้วยความเร็วสูง ตะกอนหินและดินต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่จะตกอยู่ที่ร่องน้ำ ส่วนที่ขนาดเล็กก็ไหลลงไปสู่พื้นที่ด้านล่าง
2. พื้นที่รอยต่อลำน้ำ (Zone2 Transfer zone) คือ เป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากการชะล้างพังทลายบางส่วน มักเป็นที่ลุ่มกว้างกลางหุบเขา เป็นร่องน้ำที่คดโค้ง (Meandering Channel)
3. พื้นที่ราบที่ที่มีการทับถมของตะกอนขนาดเล็ก (Zone3 Deposition zone) คือ ร่องน้ำที่แผ่ไปตามที่ราบ ลำน้ำค่อยคดโค้ง และน้ำไหลอย่างช้าๆ ทำให้อ่างน้ำมีความกว้างและความลึกของร่องน้ำมากที่สุด บริเวณปากแม่น้ำที่สามารถแผ่ออกไปหลายร่องน้ำ เชื่อมออกสู่แหล่งน้ำขนาดใหญ่ ออกสู่ทะเล



ภาพที่ 2- 18 โครงสร้างของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:1-25

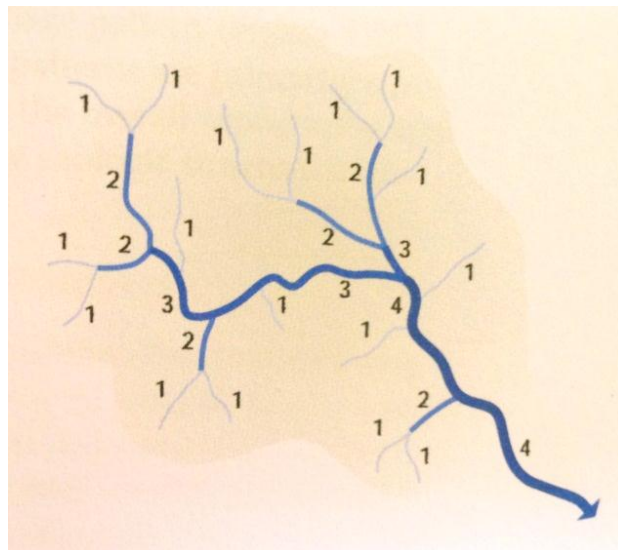


ภาพที่ 2- 19 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการไหล การตกตะกอน และคุณลักษณะของร่องน้ำ

ในพื้นที่ตั้งแต่ ต้นน้ำ ลำธาร ไปยังรอยต่อและพื้นที่ราบที่ได้รับการตกตะกอน ของลำน้ำ

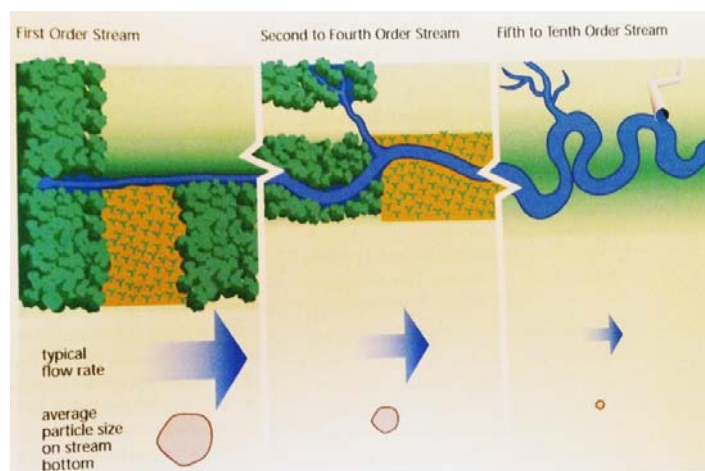
ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:1-24

THE FEDERAL INTERAGENCY STREAM RESTORATION WORKING GROUP การจำแนก ลำดับของลำน้ำ (Stream Order) จำแนกตามลำดับ ตามลักษณะที่ตั้งและจำนวนของลำน้ำที่ไหล ลงสู่ลำน้ำสายหลัก การจำแนกลำดับของลำน้ำจะช่วยในการคาดคะเนเพื่อให้ทราบลักษณะของ ลำน้ำและเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำได้ รวมถึงขนาดตะกอนที่ทับถม ขนาดความกว้าง และ ความลึกของลำน้ำ ลักษณะสังคมพืช และสัตว์ที่เกิดขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงทางน้ำเกิดจากการ กิจกรรมของมนุษย์เป็นสำคัญ



ภาพที่ 2- 20 การจำแนกลำดับของลำน้ำ

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008 :1-26



ภาพที่ 2- 21 ลำดับของลำน้ำที่มีผลในการคาดคะเนพื้นที่และตะกอนของเส้นทางชายฝั่งลำน้ำ

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008: 2-20

การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในโครงสร้างของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำด้านตัดขวางและด้านยาว มีลักษณะดังนี้

Flood Pulse Concept เป็นแนวความคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศชายฝั่งลำน้ำตามด้านตัดขวาง

การปฏิสัมพันธ์ระหว่างน้ำและแผ่นดินที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเกิดจากการกระทำของสิ่งมีชีวิตต่างๆทั้งบนบก และในลำน้ำ ส่งผลก่อให้เกิดผลผลิตทางชีวภาพและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพเมื่อเกิดภาวะน้ำท่วม ประชากรพืชและสัตว์ต่างๆทั้งส่วนบนบกและในลำน้ำจะเกิด ปฏิสัมพันธ์กัน

พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำเป็นที่เจริญเติบโตของสังคมพืชชายฝั่งลำน้ำ (Riparian Plants) และสัตว์ต่างๆซึ่งต้องอาศัยภาวะน้ำท่วม สำหรับการเกิดขึ้นใหม่ ทั้งนี้ น้ำที่ท่วมถึงได้นำตะกอน สารแร่ธาตุต่างๆและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสังคมสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และการวางไข่ของปลา

### การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศชายฝั่งลำน้ำตามด้านยาว (The River Continuum Concept )

สังคมกลุ่มสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์จะมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตั้งแต่พื้นที่ ต้นน้ำลำธาร (Headwaters) พื้นที่รอยต่อของลำน้ำ (Transfer Zone) พื้นที่ราบที่ได้รับอิทธิพลจากการทับถมตะกอน (Depositional Zone) โดยแตกต่างกันไปในแต่ละลำดับของลำน้ำ ซึ่งแปรผันตามความกว้างของลำน้ำ และส่งผลให้แต่ละเขตมีปริมาณของแสง ระดับอุณหภูมิ ขนาดและปริมาณตะกอน แร่ธาตุอาหารที่แตกต่างกัน

ความต่อเนื่องของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต (Corridor Connectivity)

Collinge (1996)อ้างถึงใน Tangkitingamwong (2552) ว่าความต่อเนื่องของเส้นทางสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉพาะการเป็นเส้นทางของสิ่งมีชีวิตที่เชื่อมโยงมาสู่แหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยช่วยลดผลกระทบต่อกินที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่ต่อเนื่องกันเป็นโครงข่ายดังนี้

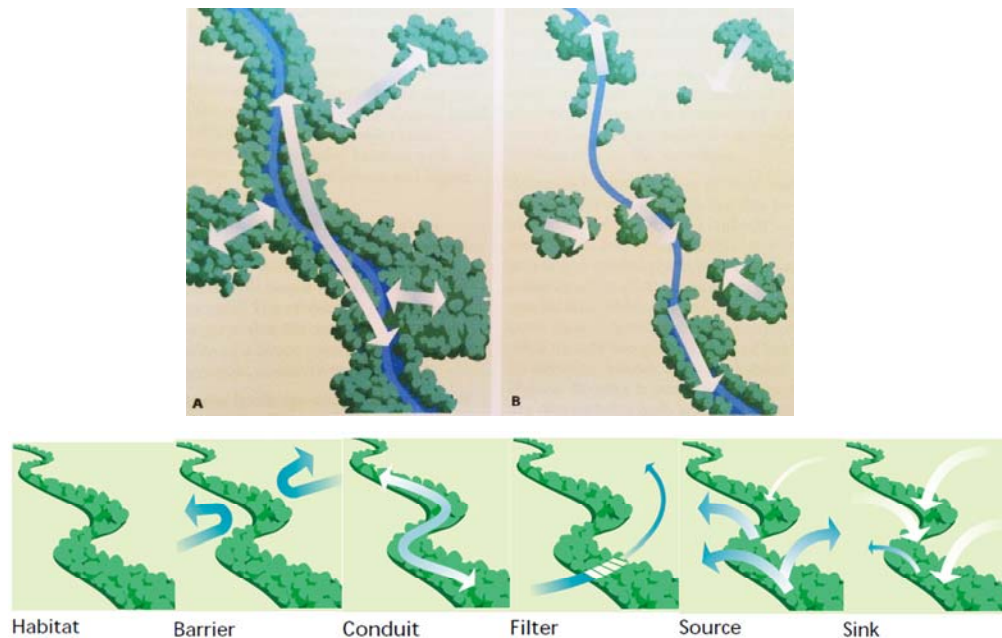
1.Gaps or Breaks เป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตแนวเดียวที่จบในตัวเอง โดยเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตมักถูกกำหนดจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่คุกคามโดยรอบ ตัวอย่างเช่น แนวถนนที่ตัดผ่านชุมชนจะกั้นความต่อเนื่องของพืชพรรณและเส้นทางเดินของสัตว์

(Forman and Godron,1986) Breaks มักอยู่ตามแนวตัดการเปลี่ยนแปลงชนิดเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต

2.Node เป็นลักษณะของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่มี 2 แนว ที่เชื่อมต่อเนื่องกันในลักษณะตัว T,L เช่น กลุ่มของพืชพรรณที่บรจบกั้นบริเวณทางแยกของถนนหลัก แนวทางน้ำบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำที่มาบรจบกั้นมักพบกลุ่มพืชพรรณขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น บางครั้งเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ (Stream Corridor) อาจเต็มไปด้วย Nodes ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต (Corridor) ต่างๆที่มาเชื่อมโยงกับลำน้ำ ซึ่งรูปแบบนี้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนและจัดการภูมิทัศน์ เนื่องจากช่วยส่งเสริมการเชื่อมโยงของชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดการกระจายพันธุ์และป้องกันการสูญพันธุ์

3.Loops เป็นแนวเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่เป็นแนววงปิด โดยเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต 2 แนว ที่เชื่อมต่อเนื่องกันในลักษณะ Node ตัว T, L เชื่อมโยงกันจนครบวงปิด

ความต่อเนื่องของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของโครงสร้างภูมิทัศน์ของ “เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต” โดยเป็นตัววัดความเป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตในลักษณะ 3 มิติ วัดจากช่องว่างจำนวน Breaks ที่เกิดขึ้น ตลอดเส้นทาง ในการเป็นตัวนำและตัวกั้นความเชื่อมโยง (Forman and Godron,1986) เส้นทางที่มีช่องว่างน้อยจะมีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 2- 22 เส้นทางสิ่งมีชีวิตที่มีความต่อเนื่องสูงจะมีความถี่ของช่องว่างน้อย

ที่มา: The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 2008:2-87



## บทบาทหน้าที่สำคัญของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

### 1.Habitat: As Habitat for Plant and Animal Community

ทำหน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่ อาศัยของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ โดยแหล่งที่อยู่ชั่วคราว และถาวรของสิ่งมีชีวิต ขณะเดียวกันเป็น แหล่งอาหาร แหล่งสืบพันธุ์ สามารถเชื่อมโยงภูมิทัศน์เข้าด้วยกัน ส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตบริเวณ ขายขอบ(Edge Species) ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวได้ดีกับการเปลี่ยนแปลงที่สูงของสภาพแวดล้อม โอกาสพบสิ่งมีชีวิตภายในค่อนข้างยากนอกจากจะเป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดกว้างหรือ เส้นทางของสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ ที่มีความกว้างมาก

2.Conduit: มีหน้าที่เป็นทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ลม ความร้อน เมล็ดพันธุ์ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง และหน้าที่ของ หย่อมจะถูกแบ่งแยก ให้สามารถเชื่อมโยงกันได้ รวมทั้งเส้นทางกระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นหน้าที่เชิงนิเวศที่มีความสำคัญที่สุดของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต

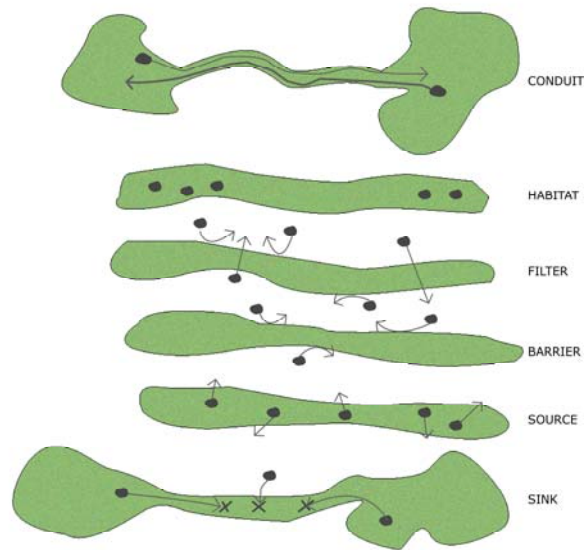
3. Barrier: ทำหน้าที่เป็นตัวกั้นยับยั้งการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช สัตว์ มนุษย์ สสาร แร่ธาตุ พลังงาน สกัดกั้นและลดความต่อเนื่องของ Matrix นั้น

Filter: ทำหน้าที่กรองสาร และแร่ธาตุบางส่วนไว้เพื่อยอมให้สิ่งมีชีวิตบางอย่างผ่านไป

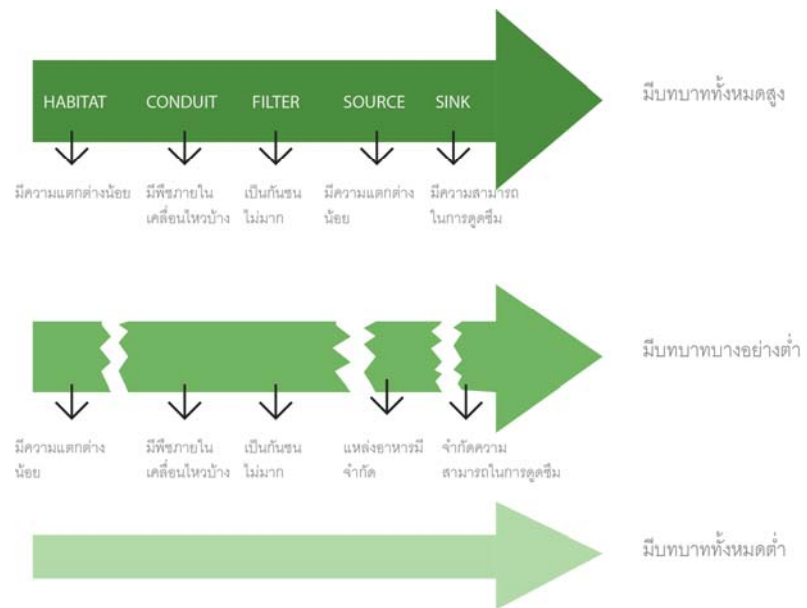
4. Source: ทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งเมล็ดพันธุ์พืช สัตว์ สสาร แร่ธาตุ พลังงาน ที่จะกระจายออกสู่ภายนอก (Output>Input)

5.Sink: ทำหน้าที่ดักตะกอน มลพิษ รวมทั้งดูดซึมแร่ธาตุ สารอาหารต่างๆจากภูมิทัศน์ที่อยู่โดยรอบ เพื่อเป็นอาหารแก่พืชและสัตว์ในบริเวณนั้น มีการนำเข้า (Input) ของน้ำ พลังงาน สิ่งมีชีวิต ต่างๆ รวมทั้งสสาร แร่ธาตุ มากกว่าการนำออก (Output) (THE FEDERAL INTERAGENCY STREAM RESTORATION WORKING GROUP, 2008)

สรุปเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่างๆ ล้วนมีหน้าที่และความสำคัญในภูมิทัศน์ และให้ประโยชน์มากมายแก่มนุษย์ หลักแนวคิดในส่วนนี้ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ในเรื่องบทบาทของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตแต่ละประเภท ว่าหากต้องการรักษาและฟื้นฟู จะต้องคำนึงถึงบทบาทเหล่านี้ เพื่อมิให้ไปลดคุณค่าและบทบาทที่มีอยู่เดิมแต่ยังช่วยเพิ่มคุณค่าตามหน้าที่ของแต่ละพื้นที่ให้ดีขึ้น



ภาพที่ 2- 23 หน้าที่เชิงนิเวศที่สำคัญของเส้นทางเชื่อมต่อสิ่งมีชีวิต (Corridor) ที่มา: ดัดแปลงจาก Dramstad et al. 1996

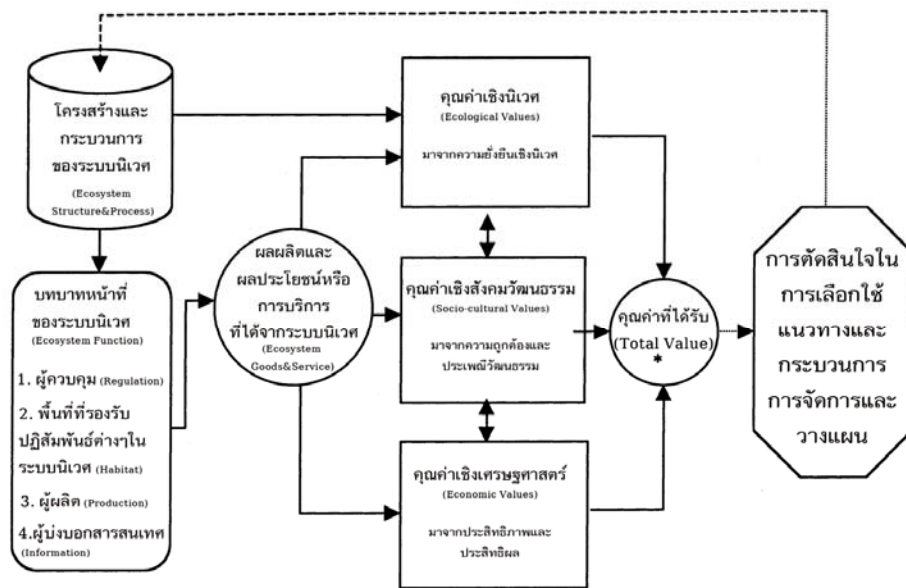


ภาพที่ 2- 24 ความกว้างและความต่อเนื่องของเส้นทางเชื่อมต่อสิ่งมีชีวิต (Corridor Width And Corridor Connectivity) มีผลต่อหน้าที่ของระบบนิเวศเส้นทางเชื่อมต่อสิ่งมีชีวิตทั้ง 5 ประการ ที่มา: ดัดแปลงจาก Dramstad et al. 1996

## 2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบนิเวศและมนุษย์

การวางแผนใช้ที่ดิน โดยไม่เข้าใจในเรื่องพื้นที่ กับบริบทรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศกับสังคมมนุษย์ โดยเน้นแต่ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ จะทำให้การวางแผนการใช้ที่ดินล้มเหลว การใช้ที่ดินไม่มีประสิทธิภาพและยังมีผลกระทบตามมาคือ ภัยธรรมชาติ เช่นน้ำท่วม การพังทลายของหน้าดิน ดังนั้นการพัฒนาเพื่อให้ได้รับการบริการเชิงนิเวศจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก (ASLA, 2007)

ผลประโยชน์จากระบบนิเวศ หรือการบริการเชิงนิเวศ เกิดขึ้นจากบทบาทเชิงนิเวศที่หลากหลายโดยต้องใชบทบาทของระบบนิเวศมากกว่าหนึ่งอย่างประกอบเข้าด้วยกันถึงจะเกิดขึ้นได้และบทบาทของระบบนิเวศบางอย่างก็สามารถสร้างการบริการเชิงนิเวศได้มากกว่าหนึ่งอย่างซึ่งผลประโยชน์จากระบบนิเวศ สามารถแบ่งคุณค่าด้านต่างๆในสังคมมนุษย์(De Groot et al, 2002)



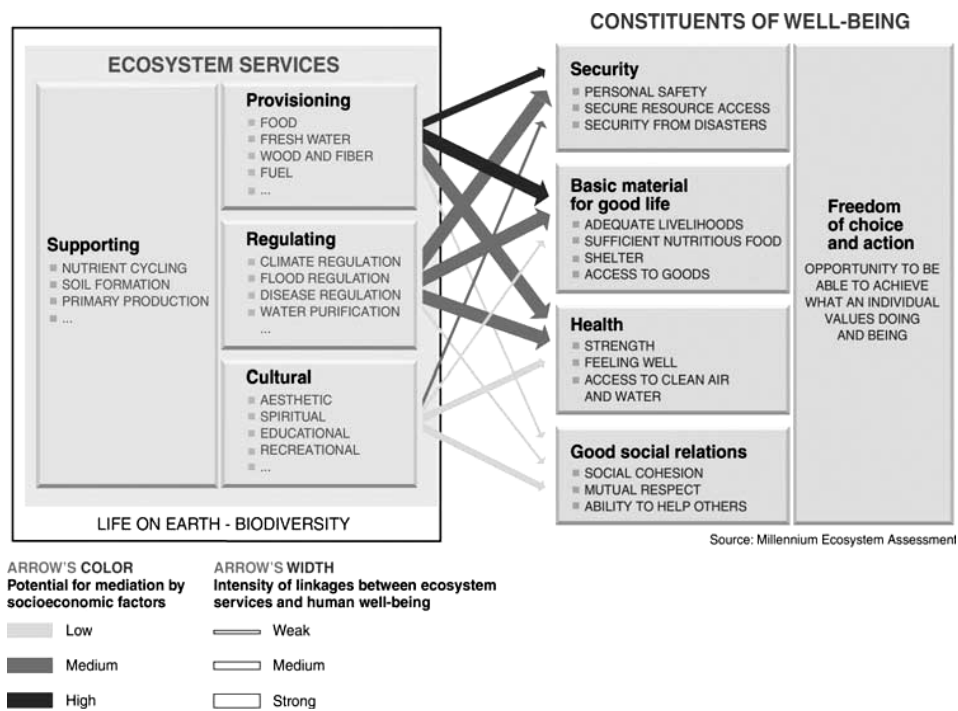
\*) ขึ้นอยู่กับแนวทางที่กำหนดและเลือกใช้ในกระบวนการจัดการและแผนที่ดีการจะมุ่งเน้นความสำคัญ

ภาพที่ 2- 25 กรอบความคิดและความสัมพันธ์ของคุณค่าและบทบาทของการบริการเชิงนิเวศ

ที่มา: De Goot et al, 2002

The Millennium Ecosystem Assessment (2005) ได้กล่าวว่าการจำแนกบทบาทของนิเวศน์ภูมิทัศน์ไว้เป็น 4 เรื่องหลักๆด้วยกัน ซึ่งนำมาใช้เป็นตัวประเมินคุณค่าของนิเวศน์ภูมิทัศน์ (MEA, 2005 อ้างถึงใน สืบสิริ ศรีธัญรัตน์, 2552) ดังนี้

1. บทบาทในฐานะของผู้ผลิต ซึ่งได้แก่ การเป็นแหล่งกำเนิดทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งหลายหรือความสามารถในเชิงการผลิตที่อาศัยทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในระบบ
2. บทบาทในฐานะที่เป็นพื้นที่รองรับความต้องการในเชิงพื้นที่และปฏิสัมพันธ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ เช่น การใช้ที่ดินและการตั้งถิ่นฐาน
3. บทบาทในฐานะผู้ควบคุมให้กระบวนการต่างๆในระบบนิเวศเกิดความสมดุลตามข้อจำกัดและศักยภาพที่มีในระบบตามธรรมชาติเพื่อระบบนิเวศให้สามารถดำรงอยู่ได้
4. บทบาทในฐานะเป็นผู้บ่งบอกสถานะของระบบนิเวศ ความเป็นไป แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง ทิศทางของวิวัฒนาการ รวมทั้งในเชิงของสุนทรีย์ภาพของธรรมชาติ วิทยาการและประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไปของมนุษย์และความสัมพันธ์กับธรรมชาติ



ภาพที่ 2- 26 แสดงความสัมพันธ์ของผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบนิเวศและองค์ประกอบความเป็นอยู่ที่ดี

ที่มา: MEA, 2005

Holdren and Ehrlich (1974) และ Ehrlich and Ehrlich (1981) ได้กล่าวถึงตัวอย่างของการบริการเชิงนิเวศได้ดังนี้

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| - ทำอากาศบริสุทธิ์และน้ำสะอาด       | - สร้างและรักษาความสมบูรณ์ของดิน              |
| - บรรเทาความแห้งแล้งและปัญหาน้ำท่วม | - กำจัดสารพิษและการย่อยสลายของมีพิษ           |
| - ป้องกันการกัดเซาะพังทลายหน้าดิน   | - รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ                  |
| - รักษาเสถียรภาพของอุณหภูมิ         | - บรรเทาความรุนแรงและผลกระทบของสภาพอากาศ      |
| - หมุนเวียนถ่ายเทสารอาหาร           | - ช่วยกระจายพันธุ์                            |
| - ผสมเกสรของพืชพันธุ์ตามธรรมชาติ    | - ให้สุนทรียภาพในเชิงความงามและกระตุ้นความคิด |

การบริการเชิงนิเวศวิทยาต่อมนุษย์ (Ecosystem Service)

การบริการที่มนุษย์ได้รับจากระบบนิเวศนั้นแบ่งออกได้เป็น 4 หมวดหมู่ได้แก่

1. เป็นแหล่งเสบียงอาหารและทรัพยากรอื่น (Provisioning)
2. กำกับดูแล (Regulating) การจัดการมลสาร (Pollutant) ลม ฟ้า อากาศ และ วัฏจักรคาร์บอน

3. คุณค่าทางวัฒนธรรม (Culture) เช่น เป็นแหล่งอารยธรรม แหล่งท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจ คลายความเครียด

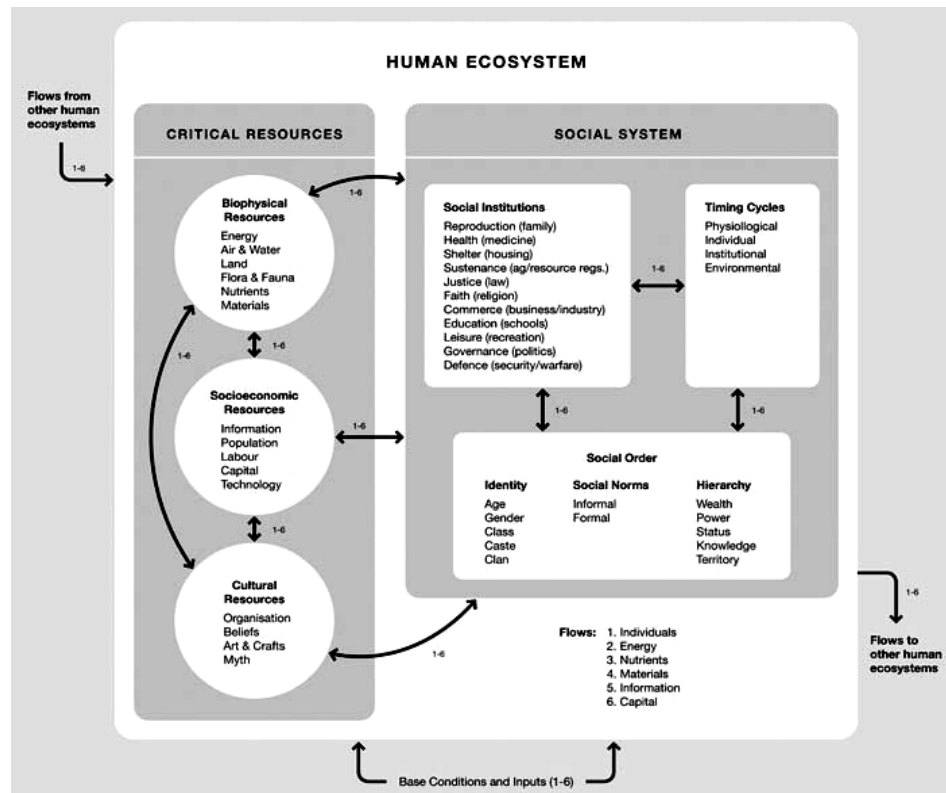
4. สนับสนุน (Support) เช่น การเกิดดิน และการเจริญเติบโตของพืช

(Holdren and Ehrlich, 1974 และ Ehrlich and Ehrlich, 1981 อ้างถึงใน สืบสิริ, 2552)

Daily and Dasgupta (2001) กล่าวว่า การบริการเชิงนิเวศ หมายถึง ผลประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากนิเวศวิทยา เช่น การขจัดมลพิษ และปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำและดิน ซึ่งบริการเชิงนิเวศต่อมนุษย์ไม่ได้หมายความเพียงแค่ผลประโยชน์ที่ผ่านกระบวนการแยกแยะแต่เป็นประโยชน์ตั้งแต่ พื้นฐานและคำจูนการดำรงชีพ เช่น การผสมเกสร การทำน้ำให้บริสุทธิ์ การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและการควบคุมอุณหภูมิ นอกจากนี้บริการเชิงนิเวศ ต่อมนุษย์ยังรวมถึงคุณค่าทางด้านความงาม วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และคุณค่าทางจิตใจที่ได้รับจากธรรมชาติ ด้วย (Daily and Dasgupta, 2001 อ้างถึงใน หญิง ฝิโลปกรณ์, 2552)

สรุป การบริการเชิงนิเวศก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อสภาพแวดล้อมและต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยตรงและโดยอ้อม และมีความสัมพันธ์ต่อระบบนิเวศ ทั้งที่เป็นทางธรรมชาติและระบบนิเวศเมือง ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงของเมืองก็จะมีผลกระทบโดยตรงกับการ

บริการเชิงนิเวศ งานวิจัยนี้จึงวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการบริการเชิงนิเวศเพื่ออธิบายถึงผล การความเปลี่ยนแปลงกลายเป็นเมือง



ภาพที่ 2- 27 แสดงการทำงานของระบบมนุษย์นิเวศ

ที่มา : Machlis and Force,1997 อ้างถึงใน Ash,et al.,2010 :86

นัฐศิริ แสงเอือน (2552) ได้กล่าวถึง ระบบมนุษย์นิเวศไว้ว่า เป็นระบบที่มีความเชื่อมโยงกันระหว่างปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางสังคมด้านการปรับตัว และความยั่งยืน ซึ่งสามารถบ่งชี้องค์ประกอบที่สำคัญ ที่ทำให้ระบบมนุษย์นิเวศยั่งยืน และทำให้มนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้

จากกรอบแนวความคิดระบบมนุษย์นิเวศ สามารถนำมาใช้ประกอบการทำวิจัยในขั้นตอนการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของมนุษย์และระบบนิเวศ ซึ่งสามารถนำไปใช้ไปในงานวิจัยที่หลากหลาย โดยนำผลการวิจัยและชี้วัดผลในกลุ่มชุมชน ที่อยู่อาศัยของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์กับระบบชีวภาพ และสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินข้อมูลเชิงคุณภาพ ของระบบมนุษย์นิเวศยั่งยืนได้

## 2.5 การฟื้นฟูลำน้ำในเมืองเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างทางนิเวศของเมือง

การฟื้นฟูระบบนิเวศ(Restoration Ecology) หมายถึง การแก้ไข การซ่อมแซม ระบบนิเวศที่ถูกทำลายหรือการฟื้นฟูระบบนิเวศที่มีความเสื่อมโทรมให้ดีขึ้น ครอบคลุม ประเด็นต่างๆดังนี้ (Hobbs and Norton , 2005)

1. Restoration: การฟื้นฟู ปั่นคืน การทำการใดๆให้ระบบนิเวศที่เสื่อมโทรมกลับมา มีสภาพที่ดีขึ้น เช่น การฟื้นฟูระบบนิเวศของลำน้ำในเมือง เป็นต้น

2. Rehabilitation: การทำให้กลับมาเป็นเหมือนเดิม หลังจากรุกทำลายไปแล้ว เช่น ฟื้นฟูจากภัยพิบัติต่างๆ

3. Reclamation: การฟื้นฟูให้ดินกลับมาใช้ใหม่ได้ จะใช้ในกรณี การฟื้นฟูเหมืองแร่ที่ถูกทิ้งร้าง เป็นต้น

4. Reconstruction: การสร้างใหม่ในรูปแบบเดิม

5. Reallocation: การเปลี่ยนการใช้ประโยชน์พื้นที่จากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง

การฟื้นฟูระบบนิเวศมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.การฟื้นฟูพื้นที่ที่ถูกทำลายไปอย่างมาก แต่เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพของชุมชน เช่นการฟื้นฟูลำน้ำในเมืองให้มีคุณลักษณะทางกายภาพ และชีวภาพ รวมถึงการฟื้นคืนพื้นที่รับน้ำในเมือง เป็นต้น

2.การพัฒนาศักยภาพ การเพิ่มความยั่งยืนให้กับพื้นที่ เช่น การฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม การปรับปรุงการพังทลายของหน้าดิน เป็นต้น

3.การส่งเสริมการอนุรักษ์ธรรมชาติในพื้นที่อนุรักษ์เพื่อคุ้มครองพืชพรรณและเพิ่มคุณค่าทางชีวภาพ

4.การฟื้นฟูหน้าที่ของระบบนิเวศในภูมิภาคระดับภูมิภาค เช่นการอนุรักษ์พื้นที่คุ้มครองธรรมชาติจำเป็นต้องมีการจัดการพื้นที่ขอบเพื่อป้องกันผลกระทบจากมนุษย์และการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินของภูมิภาคในภาพกว้าง

คุณลักษณะที่ต้องคำนึงถึงในการฟื้นฟูระบบนิเวศ

Hobbs and Norton (2005) กล่าวว่า การฟื้นฟู ระบบนิเวศมีเป้าหมายเพื่อฟื้นคืนพื้นที่เสื่อมโทรมให้เกิดสิ่งปกคลุมที่สามารถปกป้อง ค้ำกันพื้นที่ ผลผลิต ความงาม และก่อให้เกิดคุณค่าด้านการอนุรักษ์ โดยต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของระบบ นิเวศใน ประเด็นดังนี้ (Hobbs and Norton, 2005 อ้างถึงใน Tangkitingamwong, 2552)

1. ชนิดพืชพรรณ สัตว์และความอุดมสมบูรณ์ของชนิดพันธุ์
2. โครงสร้างสังคมพืช และ ดิน
3. รูปแบบองค์ประกอบของระบบนิเวศ
4. ความหลากหลาย ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Heterogeneity)
5. หน้าที่และกระบวนการทางนิเวศพื้นฐาน
6. การปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
7. กระบวนการ พลวัตการเปลี่ยนแปลง และการฟื้นฟูจากการถูกทำลาย

#### ขั้นตอนการฟื้นฟู

Hobbs and Norton (2005) กล่าวว่า การฟื้นฟูระบบนิเวศควรคำนึงถึงบริบทของพื้นที่กว้าง ให้ครอบคลุมภูมิทัศน์ (Macro Scale) มีขั้นตอนดังนี้

1. ประเมินสถานภาพของปัญหา และลักษณะของปัญหา
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
3. กำหนดเป้าหมายที่แท้จริงของการฟื้นฟู
4. พัฒนาการวางแผนที่เป็นไปได้ในด้านเศรษฐศาสตร์และเครื่องมือในการจัดการให้บรรลุ

#### เป้าหมาย

เสนอแนวทางการฟื้นฟูระบบนิเวศประกอบด้วย 3 หลักการ

1. การรักษาสิ่งที่มีอยู่
2. การปรับปรุงและพัฒนา
3. การสร้างพื้นที่หรือระบบนิเวศกลับขึ้นใหม่

แนวทางการฟื้นฟูระบบนิเวศดังที่กล่าวมา สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในองค์ประกอบภูมิทัศน์ต่าง คือ พื้นที่ปกคลุมผิวดินที่อยู่รอบพื้นที่ธรรมชาติ (Matrix) พื้นที่รอยต่อเชื่อมระบบนิเวศพื้นที่กันชน (Buffer Zone)

## 2.6 การประยุกต์หลักนิเวศภูมิทัศน์ในการวางแผน และจัดการภูมิทัศน์เมือง ชานเมืองและเกษตรกรรม

Tangkitingamwong (2552) ได้กล่าวว่าอิทธิพลของมนุษย์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ ซึ่งเห็นได้ชัดจาก การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ธรรมชาติ (Natural) ที่ไม่มีการรบกวนจากมนุษย์ ไปจนถึงภูมิทัศน์เกษตรกรรม (Cultivated Landscape) ภูมิทัศน์ชานเมือง (Suburban Landscape) และภูมิทัศน์เมือง (Urban Landscape) ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



Forman and Godron (1986) การประยุกต์แนวคิดของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ในการวางผังและการจัดการภูมิทัศน์ ซึ่งวิเคราะห์จากลักษณะโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่แตกต่างกันในภูมิทัศน์ ทั้งนี้องค์ประกอบในภูมิทัศน์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การวางแผนจึงต้องคำนึงถึงระบบนิเวศเป็นหลัก โดยให้ความสำคัญในการรักษาสีเขียวที่เป็นประโยชน์และกำจัดสิ่งที่ไม่เป็นประโยชน์ เป้าหมายของนิเวศภูมิทัศน์ คือ การรักษาสมดุลระหว่าง ระบบนิเวศธรรมชาติ ระบบนิเวศเกษตรกรรม ระบบนิเวศชนบท และระบบนิเวศเมือง (Naveh and Liebermann, 1984) ในแต่ละลักษณะของภูมิทัศน์จะมี โครงสร้าง หน้าที่ และรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปซึ่งมีความเฉพาะตัวจึงทำให้เกิดองค์ประกอบที่มีความหลากหลาย ซึ่งลักษณะโครงสร้างจะแบ่งได้เป็น Patch Corridor และ Matrix ได้แก่ พื้นที่เมือง ชานเมือง ป่า เป็นต้น การวางแผนจึงแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

1. การคำนึงถึงลักษณะพื้นที่และบริบทในวงกว้าง ควรมีการวางแผนกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาให้มีอย่างน้อย 10 เท่าของพื้นที่ที่ทำการวางผัง เนื่องจาก บริบทจะไม่ถูกจำกัดจากขอบเขตจังหวัด หรือขอบเขตการปกครอง แต่จะศึกษาบริบทของพื้นที่จากการศึกษาขอบเขตระดับลุ่มน้ำ เพื่อให้การวางผังสอดคล้องกับลักษณะพื้นที่ ศักยภาพและปัญหาของพื้นที่นั้น

2. การวิเคราะห์ตามหลักนิเวศภูมิทัศน์โดยจะแบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ ลักษณะโครงสร้างของภูมิทัศน์ บทบาทหน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่

3. การใช้หลักนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ในการวางผังและการจัดการภูมิทัศน์

จากแนวความคิดของ Forman and Godron (1986) สรุปได้ว่า การวางผังภูมิทัศน์พื้นที่ใดๆอย่างน้อยจะต้องประกอบไปด้วย

1. เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติ ซึ่งสามารถช่วยรักษากระบวนการทางธรรมชาติ ได้แก่ การไหลเวียนของน้ำผิวดิน และการเพิ่มกระจายและการเคลื่อนย้ายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

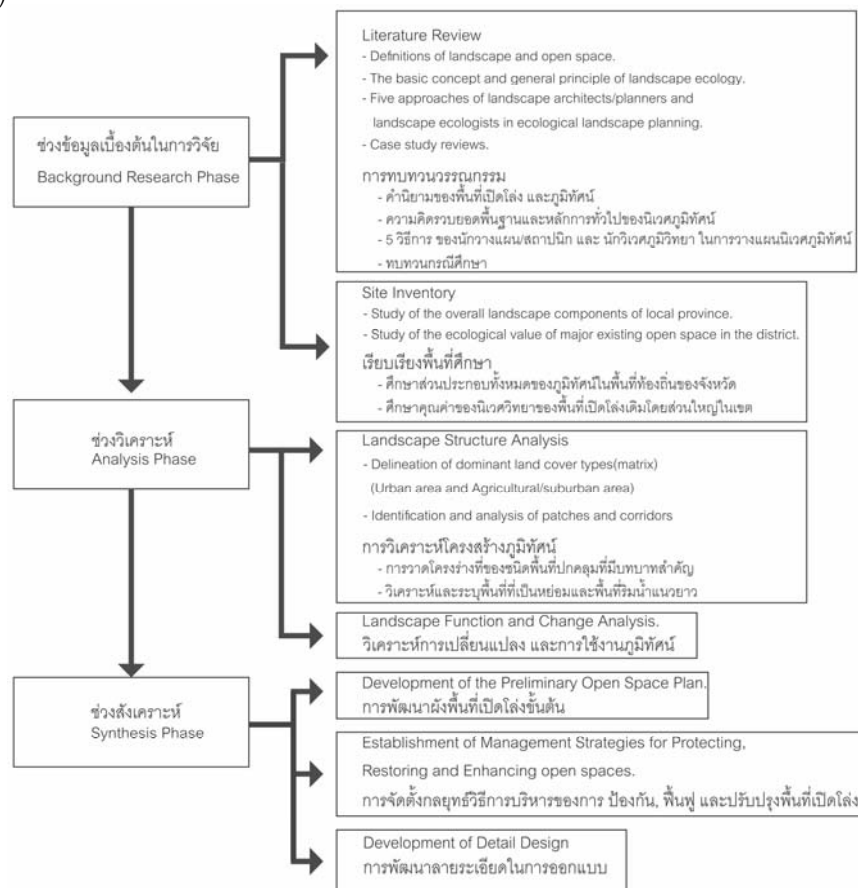
2. การใช้ที่ดินที่เหมาะสมตามสมรรถนะ พื้นที่ที่มีพืชพรรณที่ควรปกป้องต้องมีการวางแผนการใช้ที่ดิน พื้นที่ธรรมชาติขนาดใหญ่สามารถรักษาระบบนิเวศได้ดีกว่าพื้นที่ขนาดเล็กที่ถูกแบ่งแยกและการเชื่อมต่อพื้นที่ที่มีขนาดเล็กเป็นพื้นที่ที่สำคัญเนื่องจากเป็นแนวปกป้อง (Buffer) พื้นที่เกษตรกรรมควรได้รับการปกป้องจากการพัฒนาของเมือง พื้นที่แนวชายขอบแม่น้ำ ควรได้รับการอนุรักษ์ ปกป้องเนื่องจากเป็นแนวเชื่อมต่อของภูมิทัศน์ธรรมชาติต่างๆและเป็นแนวป้องกันน้ำจากมลพิษต่างๆ

กระบวนการได้ประยุกต์ความรู้ในเชิงนิเวศ ทฤษฎี และวิธีการจากหลักนิเวศวิทยาภูมิทัศน์เพื่อการวางแผน การจัดการ การศึกษารั้วนี้ใช้การตีความหมายจากแผนที่โบราณ ภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจ และการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล โดยการวิเคราะห์มี 3 ขั้นตอนหลักคือ

1.การศึกษาพื้นที่ขั้นต้น (Site Inventory) การศึกษาภาพรวมของภูมิทัศน์ และจำแนกองค์ประกอบภูมิทัศน์ในพื้นที่ศึกษา

2.วิเคราะห์โครงสร้างภูมิทัศน์ (Landscape Structure Analysis) วิเคราะห์ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ พื้นที่เมือง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่า (ตามธรรมชาติ)เป็นต้น รวมถึงการวิเคราะห์สิ่งปกคลุมผิวดิน วิเคราะห์หย่อมพื้นที่ที่มีคุณค่าทางนิเวศ

3.วิเคราะห์หน้าที่และการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ (Landscape Function and change Analysis)



ภาพที่ 2- 28กระบวนการได้ประยุกต์ความรู้ในเชิงนิเวศ ทฤษฎี และวิธีการจากหลักนิเวศวิทยาภูมิทัศน์เพื่อการวางแผนประยุกต์จาก (Tangkitingamwong, 2002)

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- สัตยญา ถาวรประดิษฐ์ (2553) งานวิจัยได้กล่าวถึง การแปลความหมายภูมิทัศน์จากการใช้ประโยชน์จากแผนที่โบราณ โดยใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจถึงภูมิทัศน์ ซึ่งข้อมูลที่แสดงอยู่จะเป็นข้อมูลธรรมชาติดั้งเดิมซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบกับแผนที่และข้อมูลปัจจุบัน โดย สามารถนำมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ เพื่อการคาดการณ์การเกิดน้ำท่วม และการเลือกทำเลที่ตั้งถิ่นฐาน เป็นต้น

- สืบสิริ ศรีธัญรัตน์ (2552) งานวิจัยได้กล่าวถึงการจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะของภูมิทัศน์ ในพื้นที่เกษตรกรรมเมือง กรณีศึกษาสวนผักออ่อนนุช กรุงเทพมหานครและ สวนผลไม้บางใหญ่ จ.นนทบุรี ซึ่งการวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาในเรื่องคุณลักษณะของภูมิทัศน์ในเชิงนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการบริการเชิงนิเวศที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้ที่ดิน และจำแนกวัสดุปกคลุมผิวดิน และประเมินคุณค่าการบริการเชิงนิเวศของพื้นที่

- หญิง ฝิโลปกรณ์ (2552) งานวิจัยได้กล่าวถึง โครงสร้างของระบบนิเวศน์และการบริการเชิงนิเวศน์ของภูมิทัศน์ ลำประโดงและร่องสวน ซึ่งมีประเด็นสรุปคือการบริการเชิงนิเวศน์ที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะทางธรรมชาติซึ่งมีเรื่องของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมกลายเป็นเมืองและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการไหลของน้ำ

- วชิร สอแสง (2549) งานวิจัยได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์บางชั้น ช่วงปีพ.ศ. 2491 จนถึงปัจจุบัน พ.ศ.2549 ซึ่งทำการวิจัยด้วยการทำแผนเชิงประวัติศาสตร์ และการเขียนเส้นแนวเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป (Timeline) ทั้งนี้เพื่อจำแนกให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ในแต่ละช่วงเวลา

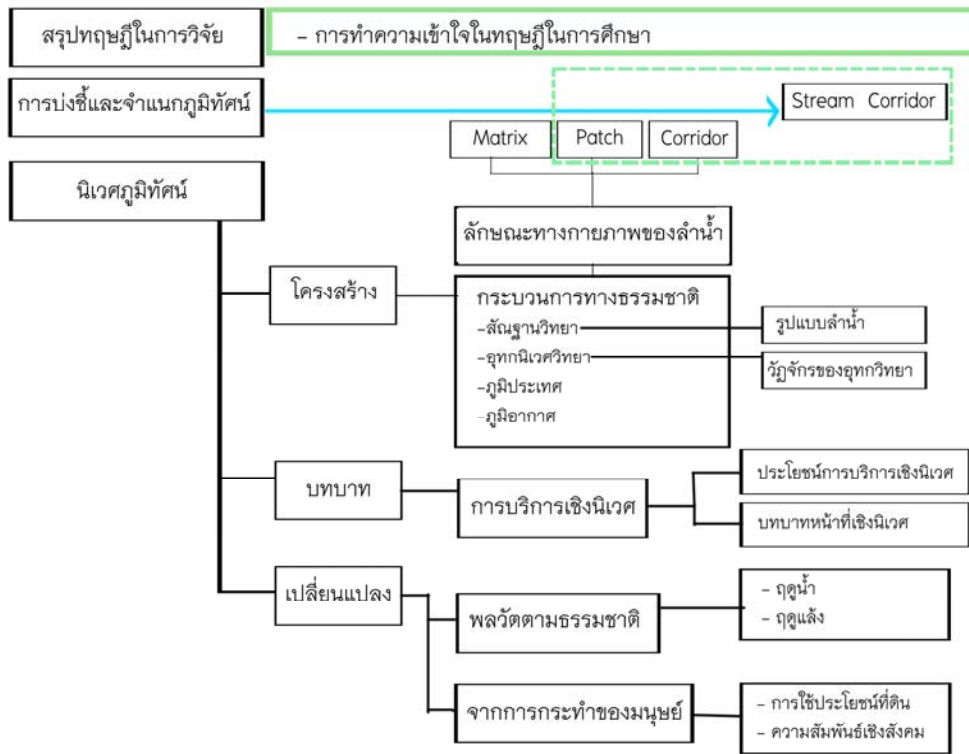
## 2.8 สรุปกรอบแนวคิดและทฤษฎีในการศึกษาวิจัย

จากการศึกษากรอบแนวคิดและทฤษฎีในการศึกษาวิจัย สามารถกล่าวโดยสรุป ดังนี้

1.สามารถนำกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ได้ศึกษามาสร้าง กรอบและกระบวนการในการทำความเข้าใจภูมิทัศน์ บทบาทหน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของการกลายเป็นเมืองที่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างภูมินิเวศและการบริการเชิงนิเวศของลำน้ำในเมือง

2.สามารถนำหลักทฤษฎีมาใช้ในการคิดวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับกระบวนการหาคำตอบของการวิจัยที่สามารถบอกถึงรายละเอียดของภูมิทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามหลักการและเหตุผล

3. สามารถนำมาเป็นหลักในการประเมินคุณค่าของภูมิทัศน์ และเพื่อขั้นตอนในการวางแผนจัดการภูมิทัศน์ รายละเอียดในข้อเสนอแนะ และเป็นแนวทางให้แก่งานวิจัยที่ต้องการศึกษาต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 2- 29 สรุปทฤษฎีในการวิจัย

## บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา

เนื้อหาของบทนี้จะแสดงข้อมูลทางกายภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษาการ ศึกษาวิจัยในเรื่องการบริการเชิงนิเวศนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของระบบธรรมชาติ เนื่องจากการขยายตัวกลายเป็นเมืองส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางภูมิทัศน์และลักษณะทาง อุทกวิทยาของลำน้ำในเมือง

ลำน้ำ (Stream) จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ ที่ไหลอยู่ในร่องน้ำ การไหลของลำน้ำมีทั้งส่วนที่ไหลและกักเก็บอยู่บนผิวดินและบางส่วนจะมีการกัดเซาะพื้นดินเป็นร่อง โดยมากจะก่อตัวในพื้นที่ที่มีความลาดชันที่มีปริมาณมากพอสมควร เพราะน้ำที่ไหลแรงจะมีการกัดเซาะสูง ทำให้แต่ละบริเวณในลำน้ำมีความลึกที่แตกต่างกันจำนวนของ ร่องน้ำที่ไหลมารวมกันจนมากขึ้นทุกที จนกลายเป็นร่องน้ำขนาดใหญ่ หรือแม่น้ำ (River) แม่น้ำสายหนึ่งๆมักเกิดจากลำน้ำสายย่อยที่เป็นสาขามากมาย กระบวนการของการเกิดลำน้ำจึงมีบทบาททางนิเวศภูมิทัศน์ (Ecological Function) ซึ่งเป็นองค์ประกอบตามธรรมชาติในนิเวศภูมิทัศน์ ที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณรอบข้าง และผลจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ของลำน้ำจึงมีความสัมพันธ์กันจนก่อให้เกิดเป็นวงจรของสิ่งมีชีวิตบริเวณลำน้ำรอบข้างที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยโดยมีทั้งเปลี่ยนแปลงไปอย่างดี และเปลี่ยนแปลงจนทำให้เกิดมลพิษ ในการวิจัยครั้งนี้จึงต้องการใช้ให้เห็นความสำคัญ ของพื้นที่ในลักษณะของลำน้ำธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงไปทั้งจากการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ และผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์

ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้เล็งเห็นความสำคัญของการฟื้นฟูลำน้ำในเมือง เนื่องจากพบ ปัญหาจำนวนมากที่เกิดจากการเสื่อมโทรมของลำน้ำ

### 3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

ที่มาในการเลือกที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา เกิดจากการลงสำรวจพื้นที่ที่เป็นลักษณะลำน้ำจะเป็นลำน้ำห้วยธรรมชาติซึ่งเป็นลำน้ำที่มีบทบาทหน้าที่สำคัญ ส่งผลต่อเมือง เป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตและมีบทบาททางการบริการเชิงนิเวศต่อเมือง มีระบบโครงข่ายทางน้ำที่ชัดเจน สามารถศึกษาเปรียบเทียบจากข้อมูลแผนที่โบราณ ปี พ.ศ.2475 ซึ่งได้บันทึกถึงระบบนิเวศ, ชนิดของสิ่งปกคลุมผิวดิน, และเส้นทางน้ำ ทั้งใหญ่และย่อยได้อย่างครบถ้วน สามารถเข้าไปลงพื้นที่สำรวจ และสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้ที่อยู่อาศัยและมีความสัมพันธ์กับเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตนี้มาเป็น

เวลานาน และสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงจากอดีต สู่ปัจจุบัน เพื่อหาแนวทางการรักษาและฟื้นฟูและแนวทางการอนุรักษ์ภูมิทัศน์ต่อไป

### 3.2 ที่ตั้งและอาณาเขตของพื้นที่

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ลำปาง มีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นราบสูง มีภูเขาสูงทั่วไปวางตัวยาวตามแนวทิศเหนือไปทางทิศใต้ของจังหวัด และมีที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำในบริเวณตอนกลางของจังหวัด ตามลักษณะทางธรณีฐานวิทยา จ.ลำปาง มีพื้นที่ที่ราบล้อมรอบด้วยภูเขา มีลักษณะเป็นแอ่งแผ่นดิน หรืออ่างที่เรียกว่า “อ่าวลำปาง” เป็นอ่างที่ยาวและกว้างที่สุดในภาคเหนือ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549) โดยสามารถแบ่งภูมิประเทศออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

- 1.บริเวณตอนบนของจังหวัด เป็นที่ราบสูง ภูเขา และมีป่าที่อุดมสมบูรณ์
- 2.บริเวณตอนกลางของจังหวัด มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเหมาะแก่การทำ

เกษตรกรรม

- 3.บริเวณตอนใต้ของจังหวัดเป็นป่าไม้รัง และบางส่วนเกือบเป็นทุ่งหญ้า

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลำปางมีภูมิประเทศที่มีลักษณะเด่น 3 ประการคือ ภูเขา แม่น้ำ และที่ราบ โดยปัจจัยนี้จะเกิดเป็นคุณลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแต่ละเมือง มีความเฉพาะเจาะจงของแต่ละพื้นที่เท่านั้น



ภาพที่ 3-1 ลักษณะภูมิประเทศบริเวณอ่าวลำปาง (ภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth ปี พ.ศ.2545 )



ภาพที่ 3-2 ลักษณะภูมิประเทศบริเวณแอ่งลำปาง

### ภูเขา

ลักษณะภูเขา แนวภูเขาทางทิศตะวันออก ปกคลุมอยู่ตั้งแต่บริเวณ “ดอยพระบาท” แนวภูเขาดังกล่าววางตัวอยู่ในแนวเทือกเขาผีปันน้ำ

### ที่ราบ

ลักษณะที่ราบ จำแนกได้เป็นสองส่วน ได้แก่ บริเวณที่ราบริมฝั่งแม่น้ำวัง และที่ราบทุ่งนา เพื่อให้เห็นลักษณะการใช้ประโยชน์ของที่ดิน จากคุณสมบัติของพื้นที่ พื้นที่ทั้งสองบริเวณมีความเชื่อมโยงกัน พื้นที่ริมแม่น้ำวังเป็นลักษณะของภูมิประเทศทำให้ประสบกับปัญหาน้ำหลากเกือบทุกปี ที่ราบทุ่งนาจึงเป็นพื้นที่สำคัญในการทำมาหากินของชุมชน และเป็นพื้นที่รับน้ำและส่งผ่านต่อไปยังแม่น้ำวังและลำน้ำสาขา

### แม่น้ำ

ทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งบริเวณแม่น้ำจะมีการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ทำให้เกิดชุมชนสำคัญขึ้น แม่น้ำเป็นทรัพยากรที่เกื้อกูล มีคุณประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่อาศัยอยู่

แม่น้ำสายสำคัญที่ไหลผ่านเมือง คือแม่น้ำวัง และมีลำน้ำสาขาที่ไหลลงสู่แม่น้ำวังจำนวนมาก เมื่อถึงฤดูน้ำมาก ลำน้ำสาขาจะทำหน้าที่ลำเลียงน้ำสู่แม่น้ำสายหลัก ปีไหนมีน้ำมากก็จะเอ่อล้นตลิ่ง ลำน้ำสาขาจะเป็นพื้นที่ชะลอน้ำตามธรรมชาติ รับมือกันน้ำป่าจากดอยพระบาท และพื้นที่ทุ่งนาเป็นพื้นที่รับน้ำโดยธรรมชาติ

ลำน้ำได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของเมือง คือ การเปลี่ยนเส้นทางเดินของแม่น้ำ การกัดเซาะของแม่น้ำบริเวณริมตลิ่ง ปัญหาน้ำเสียจากน้ำทิ้งในเมือง

พลวัตและองค์ประกอบของลำน้ำ ลำน้ำธรรมชาติก่อให้เกิดกระบวนการทางธรณีวิทยา และวงจรกิจวิทยาซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ วงจรกิจวิทยาอยู่ภายใต้พลวัตของธรรมชาติ และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ลำน้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งในวงจรที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ทั้งจากธรรมชาติ เช่น จากปัจจัยปริมาณน้ำฝน ปริมาณตะกอน ความเปลี่ยนแปลงของแต่ละช่วงเวลา และฤดูกาล ปัจจัยจากมนุษย์ ในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำกิจกรรมต่างๆ จะเห็นได้ว่า มนุษย์มีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น ตั้งแต่อดีต จนมาถึงปัจจุบัน

อดีตชาวลำปางมีความสัมพันธ์กับลำน้ำในการใช้ประโยชน์ต่างๆดังนี้

- มีการใช้ชีวิตริมชายฝั่งลำน้ำวัง
- มีการปลูกบ้านริมฝั่งลำน้ำ
- ใช้พื้นที่ชายฝั่งลำน้ำในการทำเกษตรกรรม
- ใช้ลำน้ำในการประกอบอาชีพ ประมง เป็นต้น
- ใช้ลำน้ำในการคมนาคม

จะเห็นได้ว่า ชีวิตมนุษย์มีความสัมพันธ์กับลำน้ำ เป็นอย่างมาก



ภาพความสัมพันธ์ของมนุษย์กับลำน้ำในอดีต จ.ลำปาง



การใช้ลำน้ำเพื่อประโยชน์ต่างๆ

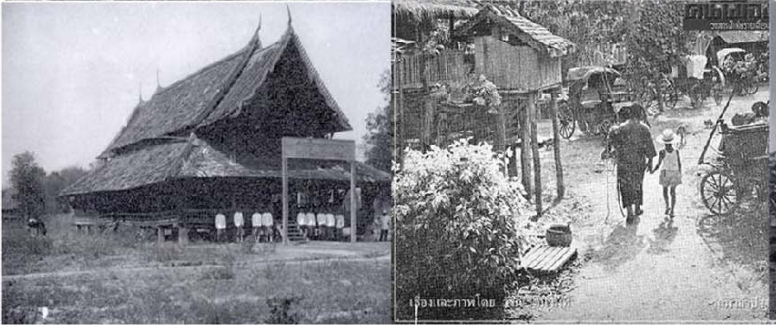
- วิธีชีวิตคนกับลำน้ำ
- ที่อยู่อาศัยริมลำน้ำ
- พื้นที่เกษตรกรรมริมลำน้ำ
- ลำน้ำกับการคมนาคม
- ลำน้ำกับการผลิตอาหาร



ภาพแสดงการเล่นน้ำว้าง ช่วงสงกรานต์ ชนทรายเข้าวัด ปี 2525 สังเกตริมตลิ่งยังเป็นพญา ยังไม่ได้สร้างพนังกั้นตลิ่งพังคอนกรีต



การแข่งขันเรือแม่ น้ำว้าง บริเวณตลิ่งหลังโรงพยาบาลแวนแชนวูร์ด



ภาพแสดงลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณวัดป่ารก



ภาพทุ่งนาในที่ราบลุ่มแม่ น้ำว้าง



ภาพการขนส่งไม้ในแม่ น้ำว้าง

พ.ศ.2463 หน้านองใหญ่ (น้ำแม่วังท่วมใหญ่) ไม้ซุงไหลลอยมาติดอยู่ที่สะพานรัษฎาภิเศก



ภาพเรือหางแมงป่องในแม่ น้ำว้าง

## การดำรงชีวิตอยู่กับลำห้วยแม่กระต๊อบในปัจจุบัน



การหาพืชผักต่างๆเพื่ออึ่งชีพ และเป็นอาชีพ เช่น การเก็บผัก

## การใช้ลำน้ำเพื่อประโยชน์ต่างๆ

- วิธีชีวิตคนกับลำน้ำ
- ที่อยู่อาศัยริมลำน้ำ
- พื้นที่เกษตรกรรมริมลำน้ำ
- ลำน้ำกับการประกอบอาชีพ
- ลำน้ำกับการผลิตอาหาร



การใช้ทรัพยากรไม้ เช่น ทำฟืน แปรรูปไม้เพื่อทำที่อยู่อาศัย



พื้นที่อยู่อาศัยริมลำน้ำแม่กระต๊อบ



ประกอบอาชีพประมงตามแนววิถีพื้นบ้าน



การใช้พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำในการทำนา

ภาพที่3-4 ภาพความสัมพันธ์ของมนุษย์กับลำห้วยแม่กระต๊อบ

การตั้งถิ่นฐานโดยเคารพธรรมชาติ



ประวัติศาสตร์น้ำท่วม

พ.ศ. 2481



ลักษณะแม่น้ำวัง ในปี พ.ศ.2481



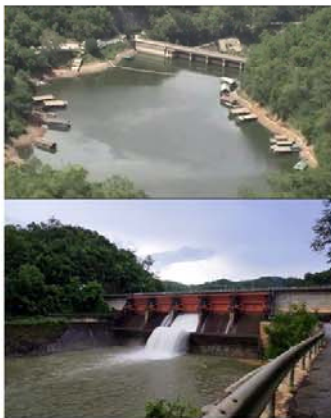
การกลายเป็นเมือง ที่มีผลต่อระบบน้ำของเมือง

- การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน
- การสร้างถนนขวางเส้นทางน้ำ
- การขาดการจัดการลำน้ำในเมือง



พ.ศ.2504

ก่อนสร้างเขื่อนกั้นน้ำ ก็พบว่าเหตุการณ์น้ำท่วมในปีต่างๆ เช่น พ.ศ.2504, 2506 และ 2516มีการสร้างเขื่อนกั้นน้ำในช่วงปี 2510-2515 ก็พบว่า สถานการณ์น้ำท่วมก็ขาดช่วงไป



สภาพธรรมชาติของน้ำและภูมิประเทศ จากสถิติที่กล่าวไว้ จะเห็นว่า น้ำท่วมใหญ่แต่ละครั้ง จะอยู่ในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงปลายฝนต้นหนาวที่เกิดพายุ และร่องความกดอากาศพาดผ่านอยู่เสมอ ในช่วงหน้าฝน

น้ำหลากจากคอคอดพระบาท 2537



พ.ศ.2515



ปริมาณน้ำมากจนวิกฤต ก็พบว่า สถานการณ์น้ำท่วมก็ขาดช่วงไป แต่ก็มีน้ำท่วมใหญ่อีกครั้งในปี 2537

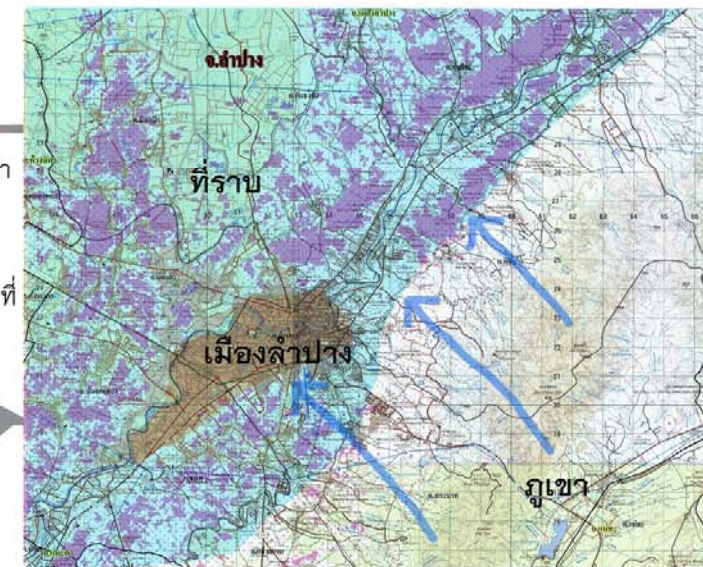


พ.ศ.2537

ลักษณะแม่น้ำวัง ในปี พ.ศ.2548



วันที่ 29 กันยายน 2548 ระดับน้ำเพิ่มสูงจนล้นสันเขื่อนและบางส่วนเข้าไปในท้องควบคุม สำนักงานชลประทานให้เหตุผลว่า อาจทำให้เกิดความเสียหายได้ จึงเพิ่มการระบายน้ำจาก 200ลบ.ม./วินาทีไปที่ 600 ลบ.ม./วินาที เพื่อรักษาเขื่อน



ภาพที่3-5 ภาพน้ำท่วมลำปาง

การกลายเป็นเมืองส่งผลถึงระบบน้ำในเมือง เกิดจากการเปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบ (อาทิตย์, 2555: ออนไลน์) งานวิจัยฉบับนี้จะนำเสนอถึง การขยายตัวของเมืองที่เปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และการไม่เข้าใจถึงความสำคัญของลำน้ำ จึงทำให้ลำน้ำที่มีความสัมพันธ์ที่มีคุณค่าได้ลดลง

เมื่อมีการขยายตัวของเมือง จึงทำให้พื้นที่ธรรมชาติลดน้อยลง กลายเป็นพื้นที่เมืองที่มีพื้นที่ลาดเชิงเต็มบริเวณ จึงก่อให้เกิดภาวะความเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเสื่อมโทรมของลำน้ำ เมืองไม่สามารถรับน้ำได้ดังในอดีต จึงทำให้เกิดภาวะน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน และบ่อยขึ้น

จากภาพที่ 3-4 เป็นภาพแสดง น้ำท่วมลำปางในแต่ละยุคสมัย จะเห็นได้ว่าการปรับตัวจากปรากฏการณ์ของน้ำ ของเมืองที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ริมฝั่งลำน้ำนั้น มีมาตั้งแต่ในอดีต ซึ่งมนุษย์ก็สามารถปรับตัวให้สามารถดำรงชีพอยู่ในปรากฏการณ์นั้นได้ แต่ปัจจุบันการแก้ไขปัญหาของภาครัฐมีทางออกเดียวคือการสร้างเขื่อน หรือการคาดเชิงพื้นที่กั้นน้ำ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมา กับพื้นที่ท้ายน้ำ

### 3.3 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

การอธิบายพื้นที่ศึกษาทั่วไปของงานวิจัยจะกล่าวถึงเฉพาะด้านกายภาพของพื้นที่วิเคราะห์และทำความเข้าใจพื้นที่ ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมือง โดยจะศึกษาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดิน และระบบอุทกวิทยาของลำน้ำในเมือง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ลักษณะการใช้ที่ดิน ปัจจุบันมีการใช้ดินหลายรูปแบบ ประกอบด้วย พื้นที่ป่าธรรมชาติ ป่าไผ่ นาข้าว พื้นที่เกษตรกรรม รวมไปถึงพื้นที่เมืองและพื้นที่อยู่อาศัย ซึ่งมีการบังคับใช้ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของ กรมโยธาธิการและผังเมืองได้ประกาศใช้มีการแบ่งประเภทการใช้ที่ดินในเมืองลำปาง



ตารางแสดงชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตผังการเมืองรวมเมืองลำปาง

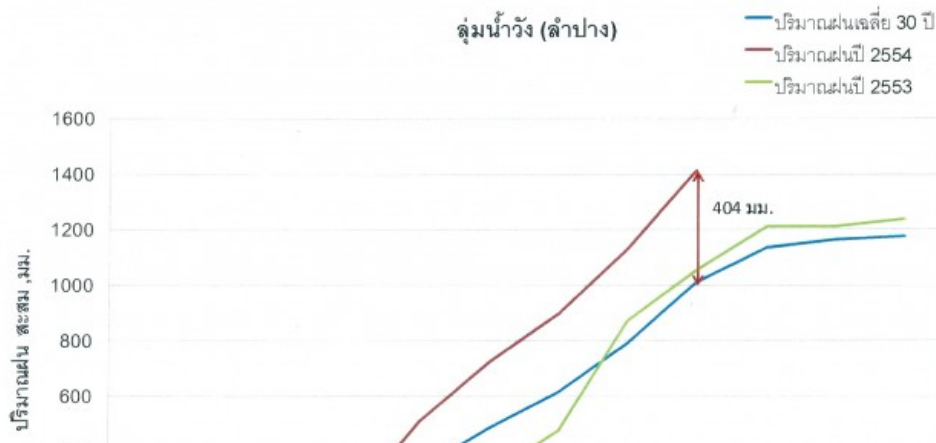
ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)
ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย	21.15
ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง	5.96
ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	2.60
ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม	35.14
ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม	2.04
ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา	1.69
ที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย	0.23
ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา	0.71
ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ	6.16
เขตทหาร	2.20
ที่ดินประเภทโครงการคมนาคมและขนส่ง	0.02
พื้นที่อื่นๆ	7.10
รวมพื้นที่	85.00

ตารางที่ 3-1 แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภททำกฎกระทรวง ผังเมืองรวมเมืองลำปาง มาตราส่วน 1:40,000 กรมการผังเมือง ปี พ.ศ. 2551

ที่ตั้งของพื้นที่ศึกษาเป็น ลำน้ำในเมืองตั้งอยู่บริเวณ เทศบาลเมือง จังหวัดลำปาง โดยกำหนดขอบเขตในการศึกษาจากลักษณะลุ่มน้ำ จากภาพที่แสดงเครือข่ายของลำน้ำ ซึ่งงานวิจัยนี้จะศึกษาลำน้ำที่มีชื่อว่า “ลำห้วยแม่กระต๊อบ” จากขอบเขตลุ่มน้ำจะเห็นทิศทางการไหลของน้ำซึ่งมีต้นน้ำอยู่บริเวณดอยพระบาท มุ่งหน้าเข้าสู่เมืองลำปาง ลงสู่แม่น้ำวัง ซึ่งเส้นทางลำน้ำผ่านพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งมีความหลากหลายตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งตรงกับการตั้งคำถามในเรื่องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เนื่องจากการกลายเป็นเมือง ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการบริการเชิงนิเวศของเมืองเปรียบเทียบกับแผนที่โบราณในอดีต-ปัจจุบัน

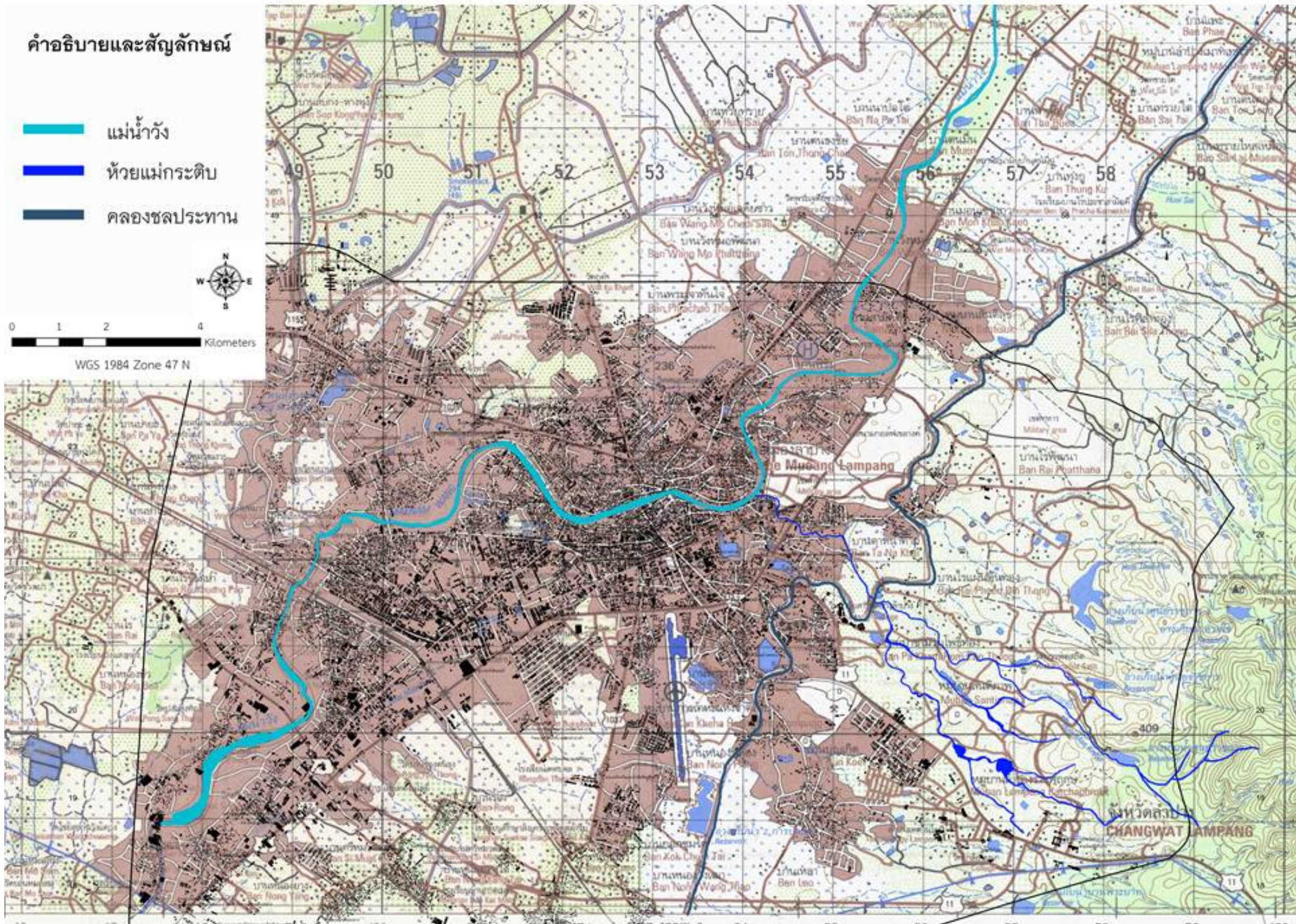


ภาพที่ 3-7 ตำแหน่งขอบเขตลุ่มน้ำที่ศึกษา แหล่งที่มา: กรมแผนที่ทหาร พ.ศ.2545



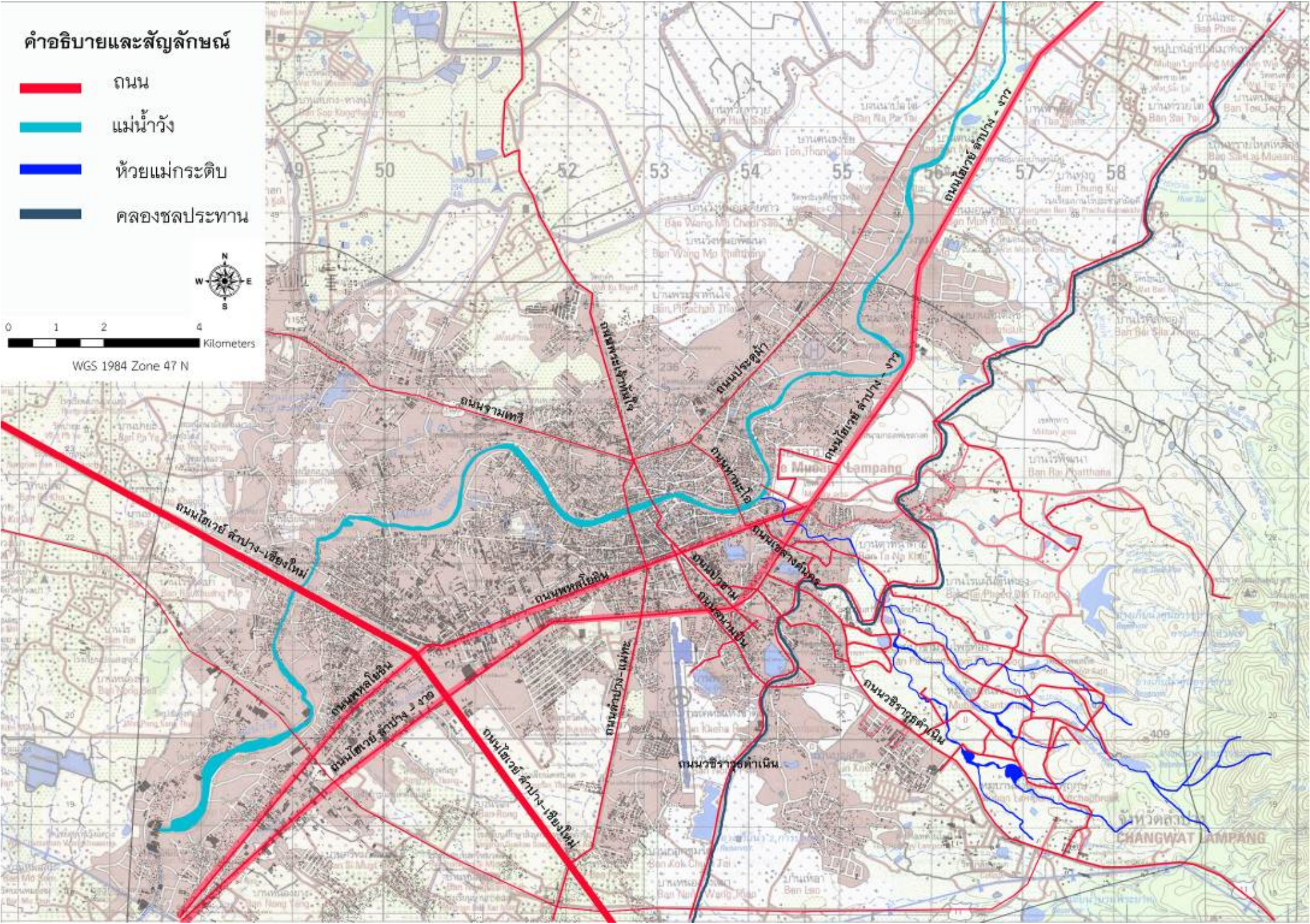
ภาพที่ 3-8 ปริมาณน้ำฝนแม่ น้ำวัง แหล่งที่มา: กรมชลประทานที่ 4 จ.ลำปาง

สภาพทางกายภาพของพื้นที่



ภาพที่ 3-9 ตำแหน่งแนวตัดของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27-29 มกราคม 2556



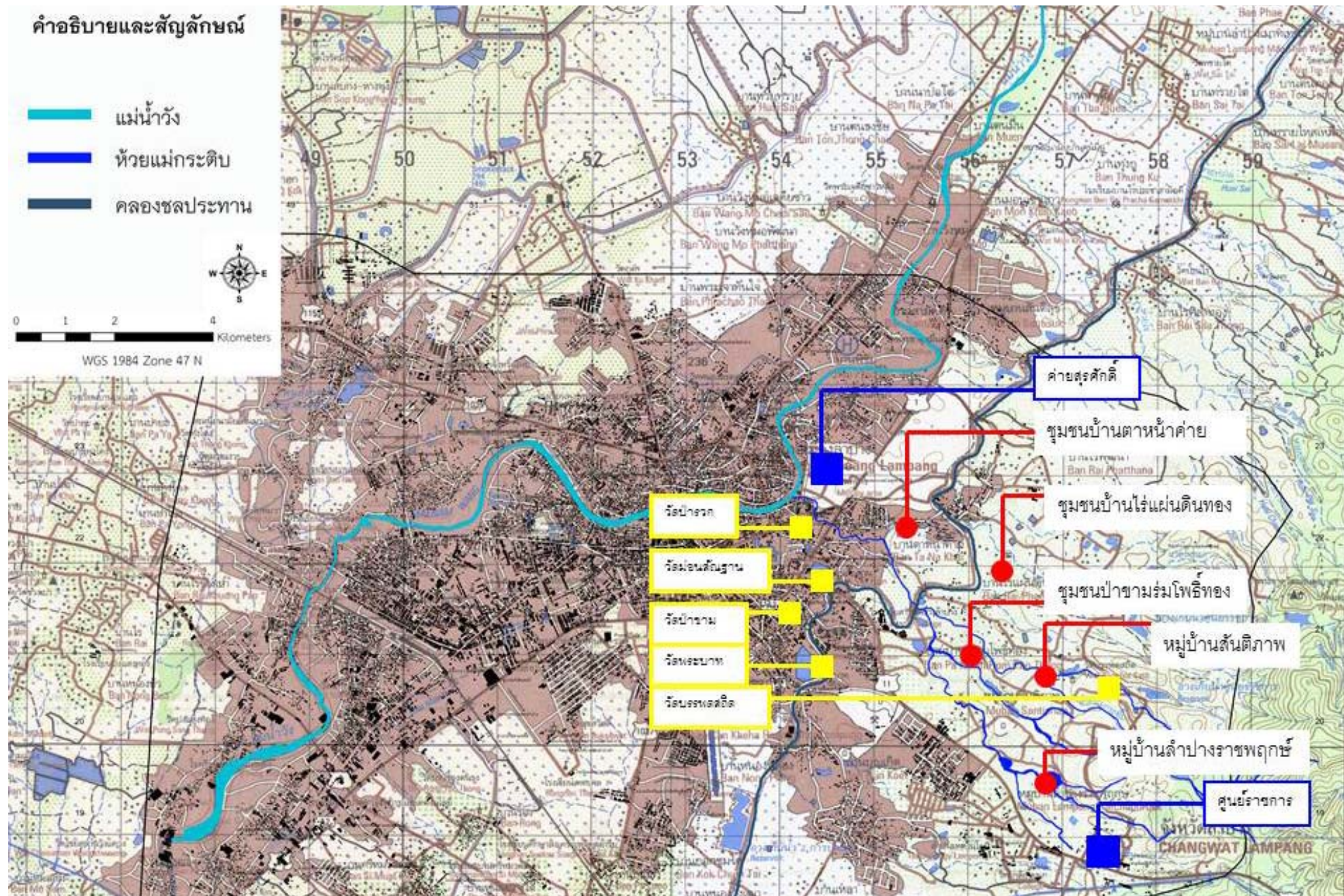


ภาพที่ 3-10 ตำแหน่งโครงข่ายถนน แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27-29 มกราคม 2556

### 3.4 ลักษณะและโครงสร้างของลำห้วย

“ลำห้วยแม่กระต๊อบ” ตั้งอยู่ใน ลุ่มน้ำดอยพระบาท ถือว่าเป็นลำห้วยที่ระบายน้ำตามธรรมชาติ สภาพเดิมลำห้วยเป็นคลองดิน มีต้นกำเนิดมาจากดอยพระบาทเป็นสาขาของแม่น้ำวัง มีความยาวตลอดลำห้วยตั้งแต่ต้นจนถึงจุดบรรจบลงสู่แม่น้ำวัง ณ ค่ายสุรศักดิ์มนตรี ประมาณ 8 กิโลเมตร มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 4 ตารางกิโลเมตร เป็นลำห้วยที่น้ำไหลตลอดทั้งปี (<http://www.deqp.go.th/>)

ลักษณะและโครงสร้างของลำห้วย จะแสดงจากการตัดรูปตัดของพื้นที่ในแต่ละส่วนโดยศึกษาจากการทบทวนทฤษฎีในบทที่สองที่ว่าด้วยลักษณะของลำน้ำในนิเวศภูมิทัศน์



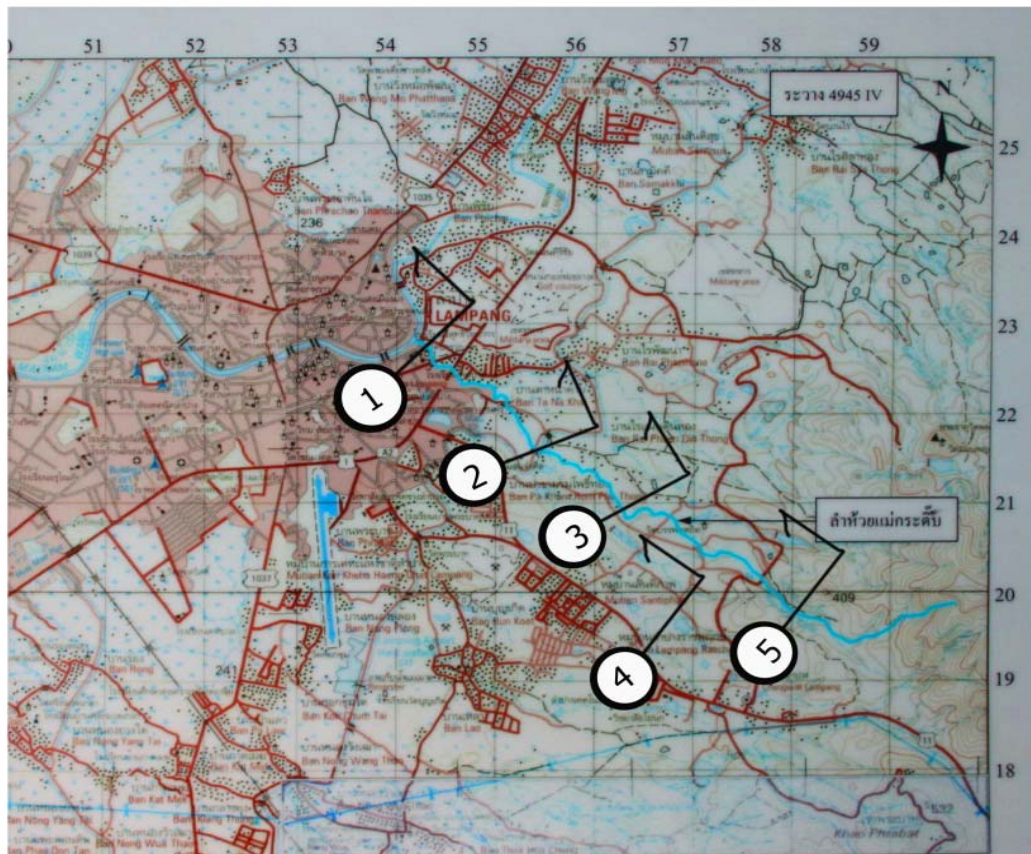
ภาพที่ 3-11 ตำแหน่งชุมชนของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27-29 มกราคม 2556

จากแผนที่แสดงเส้นทางของลำน้ำแม่กระตีบผ่าน 5 ชุมชน คือ ชุมชนบ้านตาค่าย, ชุมชนบ้านไร่แผ่นดินทอง , ชุมชนปายามร่มโพธิ์ทอง , หมู่บ้านสันติภาพ และหมู่บ้านลำปางราชพฤษ์ โดย จะมีบ้านเรือนที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำน้ำกว่า 300 หลังคาเรือน ที่จดทะเบียนบ้านถูกต้องตามกฎหมาย (ข้อมูลจากสถิติประชากรปี พ.ศ.2540 ; เทศบาลเมือง จังหวัดลำปาง )ซึ่งจะเห็นได้ว่า มนุษย์มีความสัมพันธ์ต่อลำน้ำ และยังคงใช้ประโยชน์จากลำน้ำ และมีการตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนเกาะไปกับลำน้ำตั้งแต่อดีต จนมาถึงปัจจุบัน ถึงแม้ปัจจุบัน บทบาทของลำน้ำอาจจะลดบทบาทลงแต่มนุษย์ก็ยังคงเลือกที่จะอยู่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีลำน้ำไหลผ่าน



ภาพที่ 3-12 แสดงตำแหน่งลำน้ำแม่กระตีบ แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27-29 มกราคม 2556

สภาพและลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษา ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ชาวบ้าน บริเวณ ต.พิชัย ได้เล่าว่า เดิมลำห้วยเป็นลำห้วยธรรมชาติ มีขนาดกว้าง เป็น 2-3 เท่าของปัจจุบัน ในอดีตชาวบ้านใช้ชีวิตอยู่กับลำห้วย ทั้งกิน ดื่มน้ำ ทำความสะอาดร่างกาย และประกอบอาชีพประมง เมื่อก่อนมีปลาจำนวนมาก น้ำไหลตลอดทั้งปี มีพืชพรรณธรรมชาติ บริเวณริมตลิ่งมีต้นไม้ใหญ่ จำพวก ต้นยาง ต้นจิว ต้นจามจุรี เป็นต้น ให้ร่มเงา กับพื้นที่ริมลำน้ำ จนก่อให้เกิดเป็นพื้นที่พักผ่อนสำหรับคนในชุมชนได้มีปฏิสัมพันธ์ พบปะกัน แต่เมื่อมีการขยายตัวของเมือง มีผู้คนเข้ามาสร้างที่พักอาศัยมากขึ้นจึงทำให้มีปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม มีขยะมูลฝอยเป็นจำนวนมาก ทำให้ลำห้วยเปลี่ยนเป็นบริเวณที่ทิ้งขยะและปล่อยน้ำเสียจากบ้านเรือน



ภาพที่ 3-13 ตำแหน่งแนวตัดของลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ ประยุกต์จากแผนที่ทางทหาร

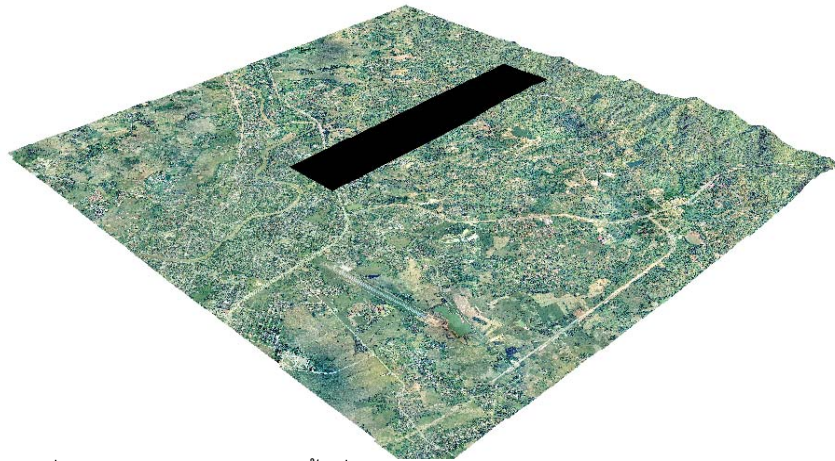
แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556



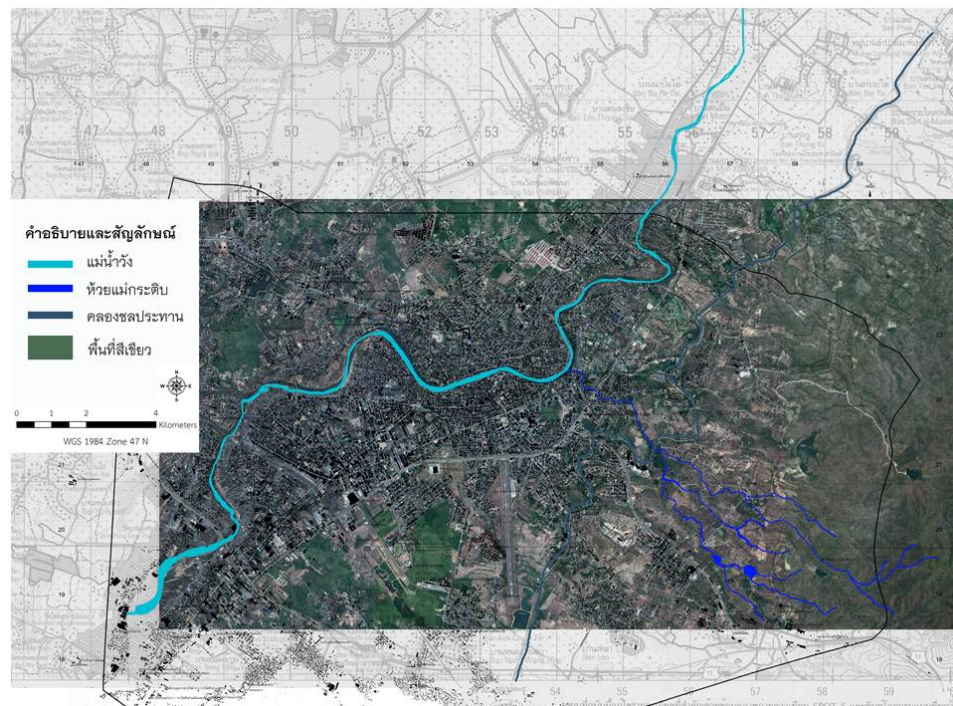
ภาพที่ 3-14 ตำแหน่งแนวตัดของลำน้ำห้วยแม่กระดืบ แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

ลักษณะลำห้วยในแต่ละจุด ของพื้นที่ โดยแบ่งออกเป็นสามช่วง ดังนี้

1. ช่วงต้นน้ำ ป่าธรรมชาติ
2. ช่วงกลางน้ำ บริเวณพื้นที่ราบ ที่มีการทำเกษตรกรรม และที่อยู่อาศัยขนาดเล็กกระจาย เกาะกลุ่มกันอยู่ริมลำน้ำ
3. ช่วงปลายน้ำ จะเป็นบริเวณที่เป็นเมือง มีที่อยู่อาศัยอย่างหนาแน่น



ภาพที่ 3-15 ลักษณะภูมิประเทศพื้นที่ศึกษา (ประยุกต์จาก ภาพถ่ายดาวเทียม , 2542)



ภาพที่ 3-16 ตำแหน่งพื้นที่สีเขียว แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

### 3.5 ลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดินของบริเวณพื้นที่โดยรอบ

ลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดินของบริเวณพื้นที่โดยรอบ เป็นการนำข้อมูลที่นำมาศึกษาทั้ง แผนที่ทางการทหาร แผนที่ทางอากาศ และการเดินทางลงพื้นที่สำรวจแล้วใช้วิธีจุดบันทึกออกมาเป็นลักษณะของแผนที่



ภาพที่ 3-17 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณต้นน้ำ  
แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556



ภาพที่ 3-18 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณกลางน้ำ  
แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556



ภาพที่ 3- 19 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณกลางน้ำ  
แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556



ภาพที่ 3- 20 พื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบ บริเวณกลางน้ำ  
แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556



ภาพที่ 3-21 พื้นบริเวณปลายน้ำบริเวณแม่น้ำวัง  
แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

### 3.6 ระบบการจัดการลำห้วยในปัจจุบัน

ในปี 2545 ภาครัฐและเอกชน นำทีมสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดลำปาง จึงได้คัดเลือกลำห้วยแม่กระต๊อบ ถือเป็นลำห้วยระบายน้ำตามธรรมชาติ สภาพเดิมลำห้วยเป็นคลองดิน มีต้นกำเนิดมาจากดอยพระบาทเป็นสาขาของแม่น้ำวัง มีความยาวตลอดลำห้วยตั้งแต่ต้นจนถึงจุดบรรจบลงสู่แม่น้ำวัง ณ ค่ายสุรศักดิ์มนตรี ประมาณ 8 กิโลเมตร มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 4 ตารางกิโลเมตร เป็นลำห้วยที่น้ำไหลตลอดทั้งปี จังหวัดลำปางได้ให้ความสนใจร่วมกัน จัดโครงการ “คลองสวยน้ำใส” โดยเลือกเอาลำห้วยแม่กระต๊อบตอนปลายเป็นเส้นทางน้ำนำร่อง

จากการสัมภาษณ์ หัวหน้าสุทัศน เทศบาลเมืองนครลำปาง ซึ่งเป็นผู้ควบคุมโครงการ “โครงการคลองสวยน้ำใส” ลำห้วยแม่กระต๊อบ เพื่อให้ทราบถึงจุดประสงค์, การดำเนินการโครงการ และผลตอบรับจากชุมชนสามารถทำให้ทราบ ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของลำห้วยแม่กระต๊อบ เนื่องจากสภาพชุมชน 2 ฝั่งที่เพิ่มจำนวนประชากรขึ้นจึงต้องเฝ้าระวังคุณภาพของน้ำ โดยขอความร่วมมือกับชุมชนที่แสดงเจตนารมณ์เข้าร่วมโครงการ โดยเทศบาลนครลำปางมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการดังกล่าว เป้าหมายหลักคือ เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันสภาพแวดล้อมของลำห้วยให้ปลอดภัยจากมลพิษทางน้ำและมีคุณภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสม รวมถึงปรับปรุงทัศน 2 ฝั่งลำห้วย



ให้มีพื้นที่สีเขียว มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์ลำห้วยเพื่อ  
 ฝักระวังและป้องกันสภาพแวดล้อมของลำห้วยให้ปลอดภัยจากมลพิษทางน้ำและมีคุณภาพอยู่ใน  
 ระดับที่เหมาะสม สนับสนุนให้ประชาชนมีโอกาสร่วมโครงการ ร่วมคิดและร่วมทำกิจกรรมเพื่อการ  
 อนุรักษ์และดูแลรักษาลำห้วยแม่กระติบอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งอาสาสมัคร  
 อนุรักษ์และรักษาลำห้วยแม่กระติบอย่างยั่งยืนซึ่งโครงการดังกล่าวได้ดำเนินการต่อเนื่องมาตั้งแต่  
 ปลายปี 2548 โดยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากประชาชนและโรงเรียนในพื้นที่ (สำนักงาน  
 ททรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดลำปาง, 2545)

ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นในการฟื้นฟู ลำน้ำในเมือง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่ต้องการศึกษา  
 ลักษณะของลำน้ำ ที่มีความเปลี่ยนแปลงไป เพื่อหาแนวทางในการจัดการพื้นที่ เพื่อรองรับการ  
 ขยายตัวของเมืองและให้ความสำคัญของลำน้ำในแง่ของระบบนิเวศซึ่งจะเป็นการจะให้เกิดภูมิ  
 นิเวศน์ลำน้ำในเมืองที่มีคุณภาพต่อไป

### 3.7 ข้อมูลการลงพื้นที่

จากการลงพื้นที่สำรวจ ลงพื้นที่ชุมชน ที่อยู่บริเวณลำห้วยแม่กระติบ สัมภาษณ์ผู้ที่อยู่  
 อาศัยบริเวณลำห้วยมาเป็นเวลานาน และผู้ที่ประกอบอาชีพอยู่ในพื้นที่ ทำให้ทราบถึงสภาพ  
 พื้นที่ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงนั้นมีความสัมพันธ์ต่อการดำเนินชีวิต ของชาวบ้าน ทั้งการใช้พื้นที่  
 ในการเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นพื้นที่ประกอบอาชีพ ซึ่งนับว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางภูมินิเวศ  
 บริเวณที่ทำการสำรวจ บริเวณต้นน้ำ

#### - จุด A บริเวณหมู่บ้านลำปางราชพฤกษ์

การใช้พื้นที่บริเวณนี้เป็น พื้นที่สุสาน มีร่องรอยการปรับพื้นที่ ขุดสระน้ำขนาดใหญ่  
 และการจัดทำระบบการระบายน้ำ ภายในพื้นที่มีการขุดคูน้ำตามร่องน้ำ มีขนาดของ  
 ทางน้ำที่มีขนาดความกว้าง มีพืชพรรณที่เป็นพืชพรรณดั้งเดิม เช่น ไม้สัก และพืชที่  
 นำเข้ามาปลูกใหม่เพื่อจัดภูมิทัศน์

จากการสัมภาษณ์ผู้อาศัยอยู่บริเวณนี้ พื้นที่นี้เป็นพื้นที่ส่วนบุคคลที่มีการสร้างให้  
 เป็นสุสานของบรรพบุรุษและมีการสร้างทางระบายน้ำและจัดภูมิทัศน์ตามความเชื่อ ซึ่ง  
 ออกแบบตามลักษณะร่องน้ำเดิม และขุดให้เป็นรูปร่างบ่อที่ต้องการ



ภาพที่3-22 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจA แหล่งที่มา: การสำรวจGPS , วันที่ 27 มกราคม 2556

-จุด B บริเวณหมู่บ้านสันติภาพ

พื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่เชื่อมต่อ โดยมีการตัดถนนผ่านเพื่อเข้าหมู่บ้านสันติภาพ สภาพพื้นที่ปล่อยให้เป็น patch ป่าและพืชพรรณดั้งเดิมของพื้นที่



ภาพที่3-23 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจB แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

-จุด C บริเวณป่าข้างจัน

การใช้พื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่สุสานรวม และมีพื้นที่บ่อน้ำขนาดใหญ่ที่  
 มนุษย์ใช้ประกอบอาชีพประมงโดยใช้เครื่องมือพื้นบ้าน เช่น ลอบดัก อวน เป็นต้น



ภาพที่3-24 พื้นที่ป่าช้าจีน จุดสำรวจC แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556  
 บริเวณกลางน้ำ

-จุด D บริเวณพื้นที่ว่าง รกร้าง

พื้นที่บริเวณนี้เป็นร่องทางน้ำขนาดใหญ่ เป็นเส้นทางยาว พื้นที่มีพืช  
 พรรณจำพวก ไม้และสักเป็นพืชของพื้นที่ และปกคลุมไปด้วยพืชคลุมดินที่แสดงให้เห็น  
 ถึงว่าร่องน้ำในหน้าน้ำก็ยังคงมีน้ำไหลผ่านลำน้ำนี้อยู่



ภาพที่3-25 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจD แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

#### จุด E บริเวณบ้านป่าขามร่วมโพธิ์ทอง

พื้นที่บริเวณนี้เป็นร่องทางน้ำ เป็นเส้นทางยาว พื้นที่มีพืชพรรณ  
จำพวก ไม้และสักเป็นพืชของพื้นที่ และปกคลุมไปด้วยพืชคลุมดินที่แสดงให้เห็นถึงว่า  
ร่องน้ำในหน้าน้ำก็ยังคงมีน้ำไหลผ่านลำน้ำนี้อยู่ มีการตัดถนนเป็นทางสัญจรเชื่อมต่อ  
หมู่บ้านป่าขามร่วมโพธิ์ทอง

จากบทสัมภาษณ์ชาวบ้าน ทำให้ทราบว่าพื้นที่นี้เป็นทางน้ำที่เมื่อฤดูน้ำหลาก  
จะเป็นบริเวณรับน้ำที่ไหลมาผ่านลำน้ำ มาจากบนดอยพระบาท สามารถสังเกตได้จาก  
ชนิดพืชพรรณที่เติบโตบริเวณลำน้ำ และพื้นที่นี้จะมีชาวบ้านเข้ามาใช้ประโยชน์ในการตัด  
ไม้ไผ่ และ ฟืน ไปใช้ประโยชน์



ภาพที่3-26 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ E แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

#### จุด F บริเวณจุดตัดคลองชลประทาน

พื้นที่บริเวณนี้เป็นลำน้ำที่มีความเป็นธรรมชาติเป็นเส้นทางยาว มาตัดกับ  
คลองชลประทาน มีการใช้พื้นที่บริเวณนี้ในการทำนาข้าว เกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์



ภาพที่3-27 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ F แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556  
บริเวณปลายน้ำ

จุด G ชุมชนวัดตำหน้าค่าย

จุด H จุดตัดไฮเวย์ลำปาง – งาว

พื้นที่บริเวณนี้เป็นลำน้ำที่มีการฟื้นฟูให้เป็นคลองคอนกรีตเป็นเส้นทางยาว มาตัดกับถนนไฮเวย์ โดยมีท่อลอดคอนกรีตขนาดใหญ่เป็นตัวเชื่อมลำน้ำให้สามารถไหลต่อเนื่องไปยังพื้นที่ต่อไปได้ โดยลอดไหลผ่านใต้ถนนไฮเวย์ไปเชื่อมกับบริเวณวัดไผ่รวก ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ปลายน้ำ



ภาพที่3-28 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ G,H แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

จากการสัมภาษณ์คนในชุมชนบ้านตำหน้าค่าย ได้บอกเล่าไว้ว่า มีการฟื้นฟูลำคลองในปี พ.ศ. 2545 โดยเดิมพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบเป็นลำห้วยดินตามธรรมชาติมีความกว้างประมาณ 4-6 เมตร มีพื้นที่ริมลำห้วยเป็นสภาพธรรมชาติ มีดินไม่ใหญ่ จำพวก ต้นจิว ต้นสัก ต้นไผ่ เป็นพืชดั้งเดิม ตั้งแต่มีการปรับปรุงพื้นที่ พืชพรรณได้สูญหายไปพร้อมกับการปรับพื้นที่ ในเรื่องน้ำหลาก ลำห้วยรับน้ำหลากจากดอยพระบาททุกปี บ่อยครั้งที่น้ำล้นตลิ่ง แต่สามารถไหลลงแม่น้ำวังได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่3 - 29 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ H,G แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556  
จุด I บริเวณวัดป่ารวก

พื้นที่บริเวณนี้เป็นลำน้ำที่มีการฟื้นฟูให้เป็นคลองคอนกรีตเป็นเส้นทางยาว การใช้พื้นที่บริเวณนี้เป็นที่ตั้งของวัด ชุมชน ที่อยู่อาศัย จากการสัมภาษณ์ บริเวณนี้เดิมเคยเป็นพื้นที่ป่าไผ่รวก ซึ่งมีวัดมาตั้งแต่ครั้งอดีตกาล ซึ่งถือเป็นวัดที่มีความสำคัญ และอยู่คู่อยู่กับพื้นที่ และลำห้วยแม่กระต๊อบมาเป็นเวลายาวนาน



ภาพที่3 -30 พื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ จุดสำรวจ I แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556  
จุด J บริเวณบรจบแม่น้ำวัง



ภาพที่3 -31 พื้นที่บริเวณแม่น้ำวัง จุดสำรวจ แหล่งที่มา: การสำรวจ, วันที่ 27 มกราคม 2556

### 3.8 สรุปข้อมูลและรายละเอียดของพื้นที่ศึกษา

จากการทำความเข้าใจถึงสภาพของพื้นที่กรณีศึกษาและลักษณะการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ทำให้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดิน สิ่งปกคลุมผิวดินและการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำ ที่มีพลวัตการเปลี่ยนแปลงทั้งตามธรรมชาติ และจากการกลายเป็นเมืองและก่อให้เกิดปัญหาต่อการพื้นที่ และระบบอุทกวิทยาของพื้นที่ ซึ่งนำไปวิเคราะห์ถึงสาเหตุและกระบวนการการเปลี่ยนแปลงในบทต่อไป

## บทที่ 4

### การดำเนินการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้ต้องการสร้างความเข้าใจในขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยวิธีการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และ การวิเคราะห์ข้อมูล ของผู้วิจัยว่ามีที่มาของการประยุกต์ข้อมูลจากการวิเคราะห์จากทฤษฎีและหลักฐานประกอบข้อมูลใดบ้าง เพื่อนำมาอธิบายและสนับสนุนงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์

โดยเนื้อหาในการศึกษาวิจัยเป็นการศึกษาการกลายเป็นเมืองกับความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการบริการเชิงนิเวศ จะเป็นการชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของโครงสร้างลำน้ำธรรมชาติที่มีบทบาทและความสำคัญต่อเมือง เพื่อให้เห็นถึงผลต่อบทบาททางนิเวศลำน้ำในเมือง และวิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยจะมีขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วยรายละเอียดเป็นขั้นตอน ดังนี้

#### 4.1 ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาวิจัยและรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของการกลายเป็นเมืองของลำปาง ผู้วิจัยมีขั้นตอนการทำงานคือ การตั้งคำถามในการวิจัย, การศึกษาและทบทวนวรรณกรรม, การใช้แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ, แผนที่โบราณ และภาพถ่ายในอดีต ประกอบกับการลงพื้นที่ สัมภาษณ์และเก็บข้อมูลของพื้นที่ทั้งอดีตและปัจจุบัน โดยการสัมภาษณ์จากผู้คนในชุมชนและลงพื้นที่จริง และใช้โปรแกรม GIS ในการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง และทำการแปลความหมายจากแผนที่และข้อมูลที่รวบรวมได้เพื่อทำการสรุปผล

##### 4.1.1 การตั้งคำถามในการวิจัย

1. การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศอย่างไร
2. การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศของพื้นที่อย่างไร
3. การเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมืองส่งผลต่อการบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์อย่างไร



#### 4.1.2 การทบทวนวรรณกรรม

1. ศึกษาจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจในองค์ประกอบทางภูมินิเวศ และองค์ความรู้พื้นฐานของกระบวนการให้เข้าใจในการเปลี่ยนแปลงภูมินิเวศ รวมไปถึงการกลายเป็นเมืองตามที่วิจัยฉบับนี้ต้องการศึกษา คือ

2. ศึกษาแนวคิดด้านนิเวศภูมิทัศน์เพื่อสร้างพื้นฐานในการทำความเข้าใจ โครงสร้าง, บทบาท และการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้น

3. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีของลำน้ำ และระเบียบภูมิทัศน์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของลำน้ำ

4. ศึกษา งานวิจัยและทบทวนบทสรุปของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีเนื้อหาที่ให้ ประโยชน์ต่องานวิจัย เพื่อนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น

#### 4.1.3 การสำรวจและเก็บข้อมูล

การสำรวจและการเก็บข้อมูลเพื่อลงพื้นที่จริงในการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ถึง ลักษณะการใช้ประโยชน์ของชาวบ้านที่อยู่อาศัยและได้รับการบริการเชิงนิเวศในขั้นตอนนี้ เพื่อจะตอบคำถามในแง่ของบทบาทที่ภูมิทัศน์ของลำน้ำให้แก่มนุษย์ และสามารถเข้าใจ ลักษณะโครงสร้างภูมิทัศน์ของลำห้วยแม่กระต๊อบแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

##### 1. ลักษณะและการเลือกข้อมูล

###### 1.1 ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่

- ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ แบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ
- ภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2475 เป็นภาพถ่ายอ้างอิง ภูมิทัศน์ และเส้นทางน้ำในอดีต เพื่อนำมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง
- ภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2545 เป็นภาพถ่ายอ้างอิง ภูมิทัศน์ และเส้นทางน้ำในปัจจุบัน เพื่อนำมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง
- ข้อมูลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดิน
- ข้อมูลปริมาณและความเข้มข้นฝน
- ข้อมูลภูมิประเทศของพื้นที่

###### 1.2 ข้อมูลการสำรวจลงพื้นที่

- การลงพื้นที่สำรวจ บริเวณลำห้วยแม่กระต๊อบ และบริเวณรอบข้าง เพื่อสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน และ เก็บข้อมูลด้วยการ

บันทึกภาพและ จดบันทึกลงแผนที่ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยลงพื้นที่ เป็น ทั้งหมด 4 ครั้ง

ครั้งที่1 วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ.2555 ลงพื้นที่เพื่อดูภาพรวมของ ภูมิทัศน์เมืองลำปาง

ครั้งที่2 วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ.2555ลงพื้นที่เพื่อทำการสำรวจและ หาพื้นที่ศึกษาตามเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือก

ครั้งที่3 วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2556 ลงพื้นที่เพื่อหาพื้นที่ลำห้วยแม่กระติบ สำรวจบริเวณลำห้วยและการใช้ที่ดินของพื้นที่รอบข้างเบื้องต้น

ครั้งที่4 วันที่ 27-29 มกราคม พ.ศ.2556 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลลำห้วยแม่กระติบ เดินสำรวจลำห้วยตลอดลำน้ำที่ได้กำหนดขอบเขตในการศึกษา ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

### 1.3 การสัมภาษณ์

- ลงพื้นที่ชุมชน ที่อยู่บริเวณลำห้วยแม่กระติบ สัมภาษณ์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลำห้วยกับมนุษย์ ซึ่งเป็นผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณลำห้วยมาเป็นเวลานาน

- สัมภาษณ์ หัวหน้าสุทัศน เทศบาลเมืองนครลำปาง ซึ่งเป็นผู้ควบคุมโครงการ “โครงการคลองสวยน้ำใส” ลำห้วยแม่กระติบ เพื่อให้ทราบถึงจุดประสงค์, การดำเนินการโครงการ และผลตอบรับจากชุมชน

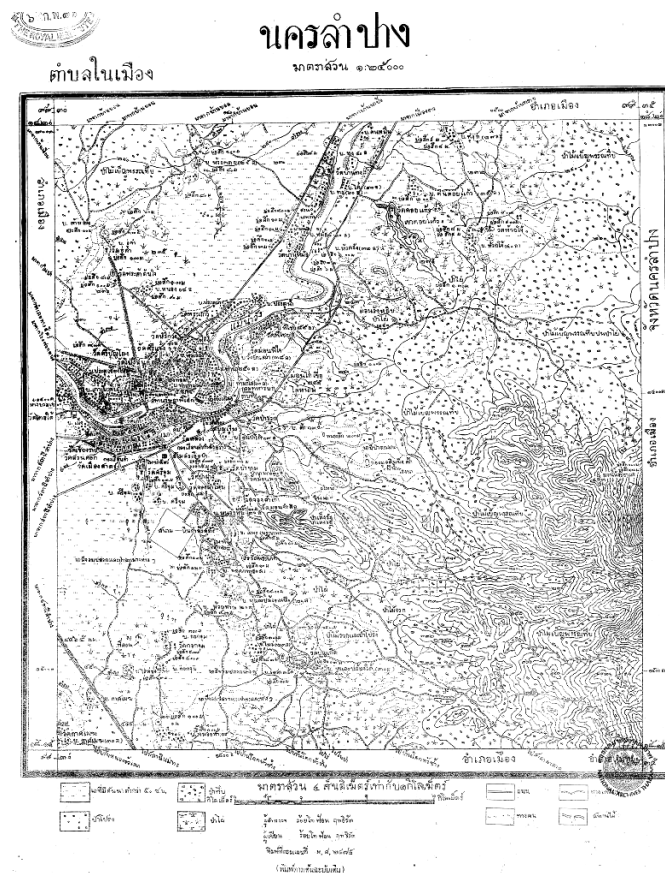


#### 4.2 การเตรียมข้อมูลในการศึกษา

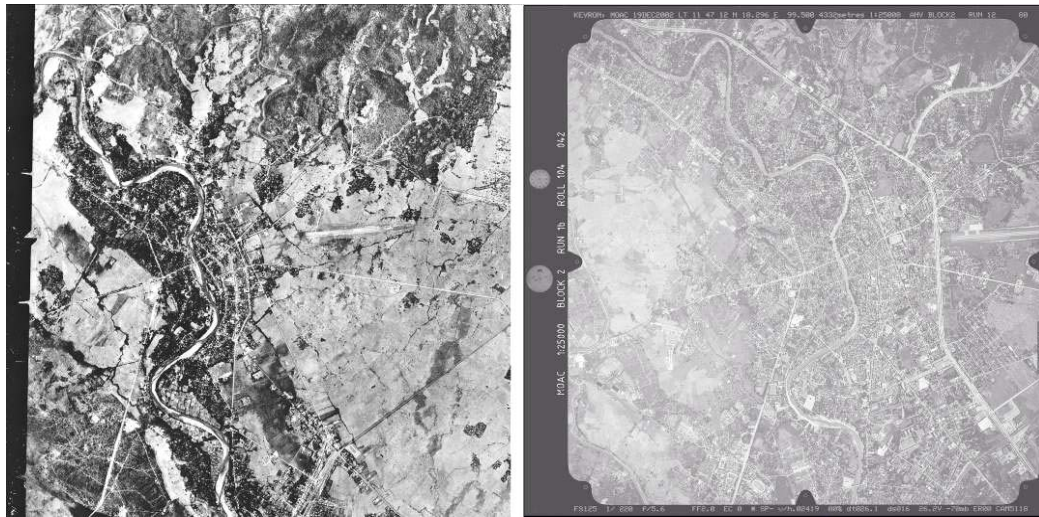
ในขั้นตอนนี้ เป็นการเตรียมข้อมูลเพื่อการลงพื้นที่และใช้สำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่โดยจะศึกษาจากแผนที่และข้อมูลดังต่อไปนี้

- ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2475 และ พ.ศ. 2545
- ข้อมูลแผนที่โบราณ และภาพถ่ายเมืองลำปางในอดีต
- ข้อมูลแผนที่ทางทหาร ปี พ.ศ. 2475 และ พ.ศ. 2545
- ข้อมูลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดิน
- ข้อมูลปริมาณน้ำฝน
- ข้อมูลเส้นทางน้ำ

โดยการจัดเตรียมข้อมูลในการทำวิจัยนี้ได้มาจากการศึกษาแผนที่และการลงพื้นที่จริงเป็นหลัก โดยแผนที่ที่ใช้ เป็นแผนที่ที่สามารถเปรียบเทียบการกลายเป็นเมืองได้ ซึ่งมีการบันทึกรายละเอียดทั้งองค์ประกอบของเมืองและการบ่งชี้ และจำแนกลักษณะทางภูมินิเวศ ซึ่งมีดังนี้



ภาพที่ 4-2 แผนที่โบราณ พ.ศ. 2475 ที่มา: จากหอจดหมายเหตุ: กรุงเทพฯ

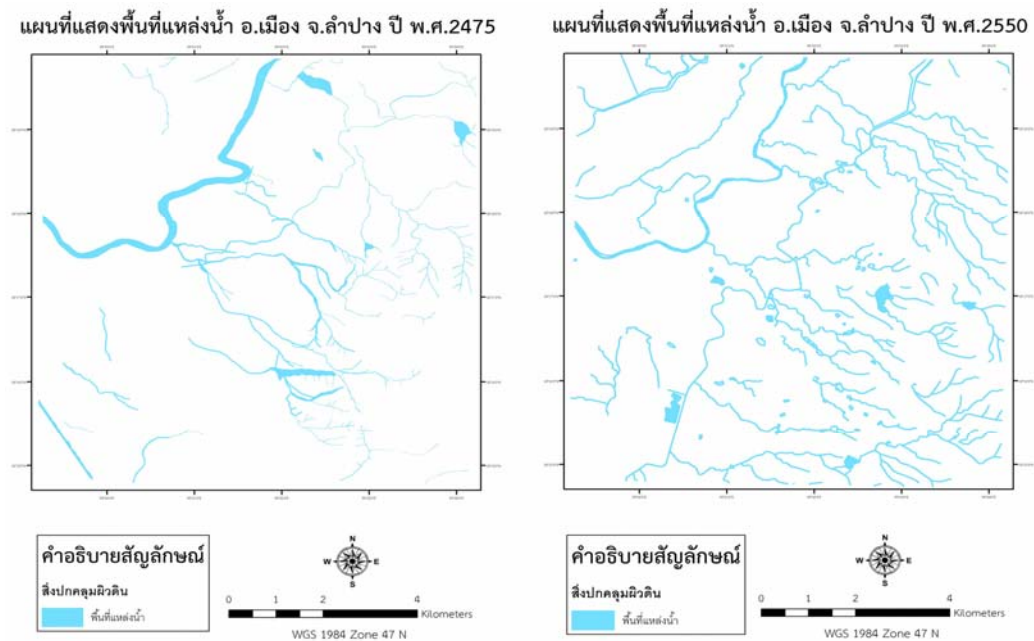


ภาพที่ 4-3 ภาพถ่ายทางอากาศลำปางในอดีตปี พ.ศ.2475 และภาพถ่ายทางอากาศลำปาง ปัจจุบัน พ.ศ. 2545 แสดงการเปลี่ยนแปลงของสภาพการขยายตัวของเมือง ที่มา: กรมแผนที่ทหาร

#### 4.3 การใช้โปรแกรม GIS ในการเตรียมแผนที่ เพื่อทำการศึกษา

การใช้โปรแกรมภูมิศาสตร์สารสนเทศในการวิเคราะห์ชั้นของข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ในลักษณะการซ้อนทับชั้นข้อมูล

- เพื่อวิเคราะห์ปริมาณพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงไป
- เพื่อวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางน้ำทั้งสองช่วงเวลา



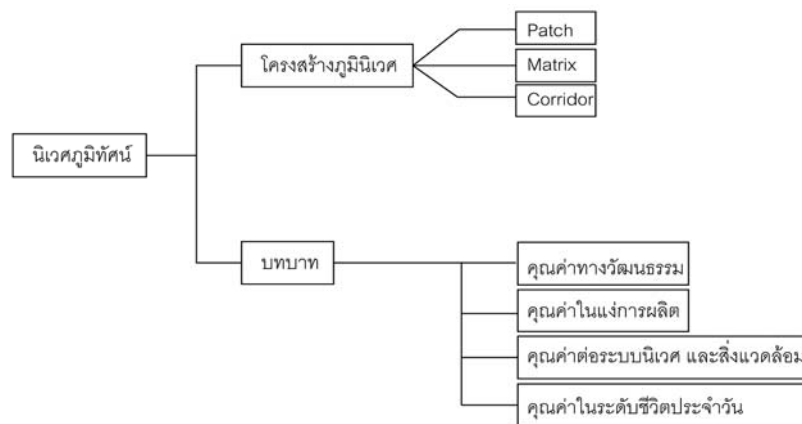
ภาพที่ 4-4 เส้นทางน้ำในอดีตปี พ.ศ.2475 และปัจจุบัน พ.ศ.2550

#### 4.4 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่

- การแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศด้วยการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมผิวดิน
- การแปลความหมายของโครงข่ายลำน้ำ

#### 4.5 การศึกษาโครงสร้างภูมิทัศน์

การลงพื้นที่สำรวจ ได้จำแนกลักษณะของพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน คือต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ โดยจากพื้นที่ดังกล่าวนี้ จะนำหลักทฤษฎี จำแนกโครงสร้างทางภูมินิเวศ และบทบาท มาวิเคราะห์ เพื่อทำความเข้าใจลักษณะพื้นที่



ภาพที่ 4-5 นิเวศภูมิทัศน์

##### 4.5.1 การศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของภูมินิเวศมีกรอบและวิธีการดังนี้

1. ศึกษาองค์ประกอบของพื้นที่ลำน้ำ (Stream Corridor)
2. การทำความเข้าใจ โดยการจำแนกและบ่งชี้ลักษณะทางภูมิทัศน์ของพื้นที่ศึกษาจากทฤษฎี

- รูปแบบของกลุ่มน้ำ
- ลักษณะของลำห้วย
- ลักษณะทางธรณีฐาน การกระทำของลำน้ำ
- การจำแนกและบ่งชี้ ลักษณะต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

##### 4.5.2 การศึกษาและวิเคราะห์บทบาทของนิเวศภูมิทัศน์มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

1. การศึกษาโครงสร้างภูมิทัศน์ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตมีประเด็นที่ต้องทำความเข้าใจดังนี้

- ชนิด

- ขนาดความกว้าง
- ความต่อเนื่อง
- หน้าที่ 5 ประการ

2. ข้อมูลจากการลงพื้นสำรวจและสัมภาษณ์เพื่อให้เห็นพื้นที่จริงและสามารถวิเคราะห์จากการใช้พื้นที่ของคนที่อยู่ในท้องถิ่น

3. จำแนกลักษณะและหน้าที่สำคัญทางระบบนิเวศ จากหน้าที่ 5 ประการของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต

4. การศึกษาการบริการเชิงนิเวศ (Ecosystem Service)

การจำแนกบทบาทของนิเวศน์ภูมิทัศน์ไว้เป็น 4 เรื่องหลักๆ (The Millennium Ecosystem Assessment, 2001) ด้วยกัน ซึ่งนำมาใช้เป็นตัวประเมินคุณค่าของนิเวศน์ภูมิทัศน์ ดังนี้

1. บทบาทในฐานะของผู้ผลิต
2. บทบาทในฐานะที่เป็นพื้นที่รองรับ
3. บทบาทในฐานะผู้ควบคุม
4. บทบาทในฐานะสนับสนุน

4.5.3 การศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง เพื่อศึกษาภูมิทัศน์ทั้งในอดีตและปัจจุบัน โดยจะนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งจะสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกลายเป็นเมือง ซึ่งการเปลี่ยนแปลง แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ
  - ฤดูน้ำ ฤดูแล้ง
  - ลักษณะทางอุทกนิเวศวิทยา
2. การเปลี่ยนแปลงจากมนุษย์
  - การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมผิวดิน และการใช้พื้นที่

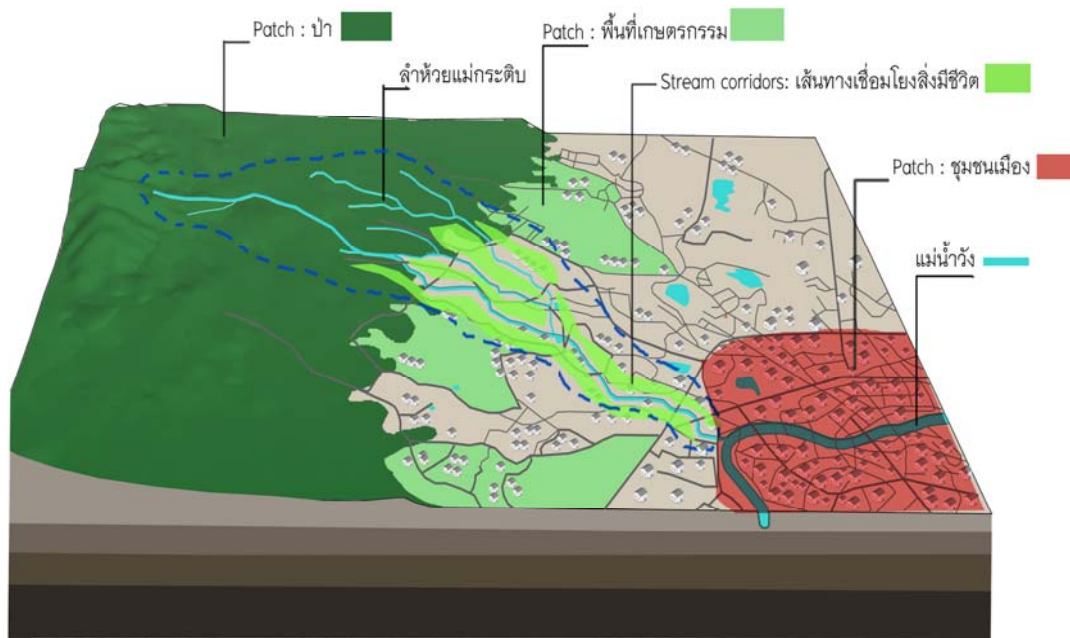
4.6 การสร้างภาพจำลองความเปลี่ยนแปลงในภูมิทัศน์ที่เกิดขึ้น โดยมีทั้งการเปรียบเทียบแผนที่ และการจำลองสามมิติของพื้นที่

- โครงสร้างเชิงนิเวศ
- โครงข่ายลำน้ำ
- บทบาทของการบริการเชิงนิเวศ

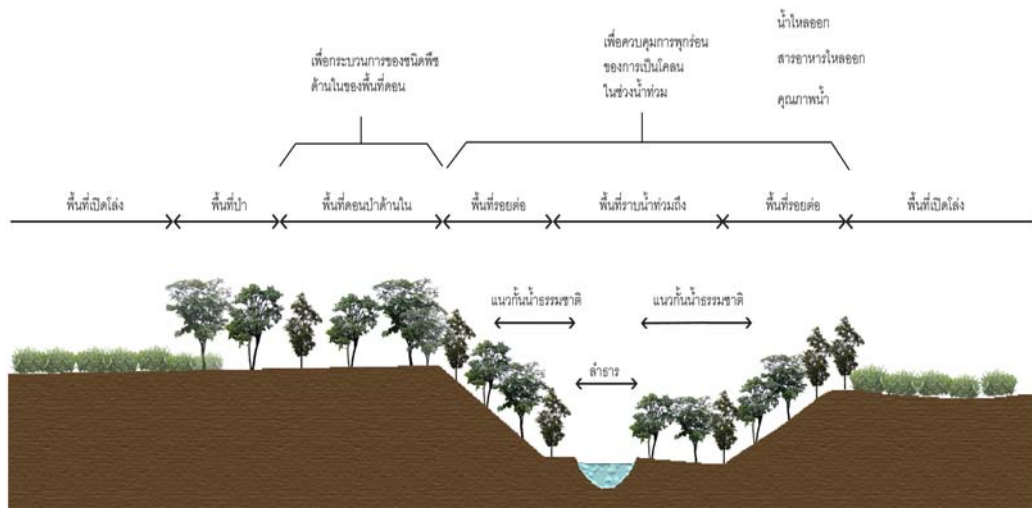
4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา (จากระเบียบวิธีวิจัย)

4.7.1 การศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของนิเวศภูมิทัศน์

4.7.1.1 การศึกษาองค์ประกอบของพื้นที่ลำน้ำ (Stream Corridor)



ภาพที่ 4- 6 ภาพจำลององค์ประกอบทางภูมิเนเวศของพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 4-7 รูปตัดขวางเส้นทางเชื่อมโยงภูมิทัศน์แบบ stream corridorsของลำห้วยแม่กระต๊อบ



จากทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์ (Landscape ecology) ได้กล่าวถึงโครงสร้างทางภูมิทัศน์ของพื้นที่ภูมิทัศน์ลำน้ำ โดยลำน้ำจัดเป็นเส้นทางเชื่อมต่อกันภูมิทัศน์ (Corridor) และบริเวณพื้นที่รอบข้างเป็นหย่อม (Patch) ที่มีความสัมพันธ์กับลำน้ำและพื้นที่โดยรวมของภูมิทัศน์ โดยลักษณะของพื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระติบจัดเป็นพื้นที่เชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่ยังคงมีบทบาทที่สำคัญต่อภูมิทัศน์

การทำความเข้าใจถึงโครงสร้างและองค์ประกอบของลำน้ำ มีพื้นฐานมาจากการศึกษาและทำความเข้าใจระบบนิเวศและข้อจำกัด คุณลักษณะเฉพาะของพื้นที่ ซึ่งสามารถนำมาอธิบายและบ่งชี้ถึงลักษณะของลำน้ำที่ทำการศึกษาได้

4.7.1.2 การจำแนกและบ่งชี้ ลักษณะทางภูมิทัศน์ในพื้นที่ทำการศึกษ

จากทฤษฎีของ (Marsh, 2005) ได้แบ่งรูปแบบลำน้ำ โดยอดีตลำน้ำห้วยแม่กระติบ จัดเป็น ลำน้ำตรง (Straight channels) ส่วนมากจะพบในระยะทางสั้นๆ บริเวณที่พบคือ ช่วงที่เป็นลำธารหรือลำห้วย ร่องลำน้ำจะลึกน้ำไหลเร็วและแรง ตลิ่งทั้งสองฝั่งมีลักษณะ ชัน โดยตลิ่งจะเป็นชั้นหิน ดินหรือรากต้นไม้ (Marsh, 2005)

ลักษณะพื้นที่ของลำน้ำห้วยแม่กระติบ จัดเป็นเส้นทางน้ำในกลุ่มน้ำลำดับที่ 2 (Second to Forth Order Stream) ตามลักษณะที่ตั้งและจำนวนของลำน้ำที่ไหลลงสู่ลำน้ำสายหลัก การจำแนกลำดับของลำน้ำช่วยให้ทราบและคาดคะเนพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำในรูปด้านเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตสายน้ำได้ รวมทั้งขนาดตะกอนทับถม ขนาดความกว้างและความลึกของลำน้ำ ลักษณะของสังคมพืชและสัตว์ที่เกิดขึ้น และผลกระทบที่เกิดขึ้นที่เปลี่ยนแปลงต่อทางน้ำโดยมนุษย์ เป็นต้น

การกัดเซาะสัณฐานโดยลำน้ำ (Fluvial Erosional Landforms) การกัดเซาะ (Erosion) เป็นการกระทำของน้ำบนผิวดิน ซึ่งทำให้เกิดลำธาร และแม่น้ำ หลักการของการเกิดร่องลำน้ำ (River Channels) มี 3 ปัจจัย คือ ลำธารและลำห้วย (Gullies) ร่องของชั้นหิน (Bedrock Channels) และร่องของตะกอนน้ำพัดพา (Alluvial Channels)

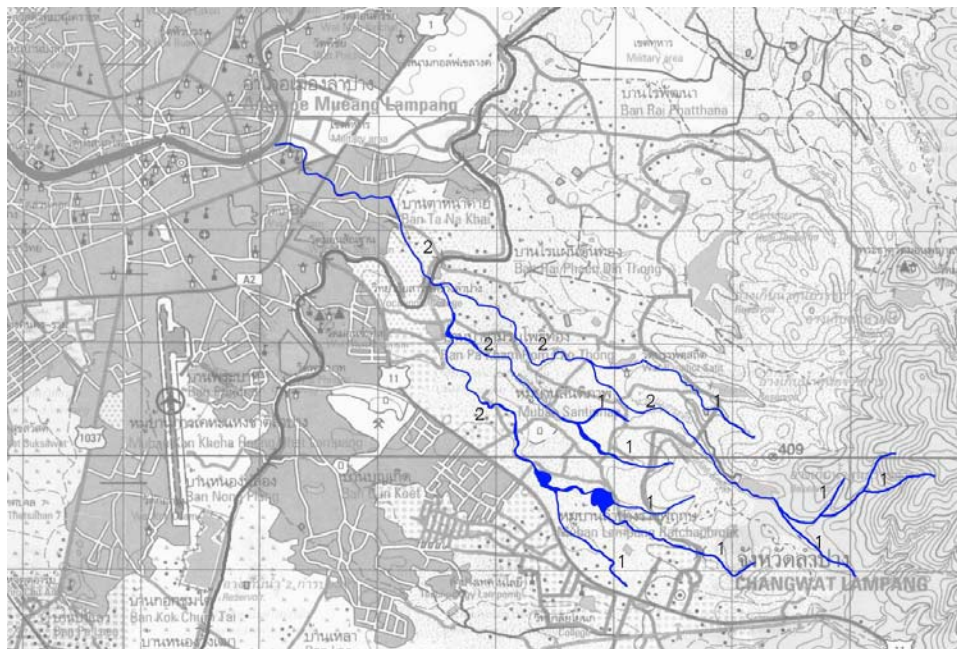
1. ลำธารและลำห้วย (Gullies) ลำธารขนาดเล็ก มีความกว้างไม่เกิน 4 เมตรและลึกไม่เกิน 5 เมตร ลำธารเหล่านี้จะไหลลงมาสมทบกับลำน้ำตามความลาดชันของพื้นที่ ลำห้วย จะมีจุดเริ่มอยู่บริเวณน้ำตก ขนาดของลำห้วยจะกว้าง

และลึกกว่าลำธารขนาดเล็ก พื้นที่บริเวณลำห้วยจะยังไม่ถูกเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์จากมนุษย์ เนื่องจากมีความชันและมีโอกาสเกิดดินถล่มได้บ่อย (Huggett, 2011)

2. ร่องของชั้นหิน (Bedrock channel) เป็นการกระทำของน้ำที่กัดเซาะเข้าไปในเนื้อหินซึ่งใช้เวลายาวนานหลายยุค โดยร่องชั้นหินจะถูกน้ำกัดเซาะจนกลายเป็นตะกอนและทับถมกันกลายเป็นร่องชั้นหิน ปัจจัยที่ทำให้เกิดกระบวนการกัดเซาะร่องหิน คือ ภูมิอากาศ (Climate) การกัดเซาะ การพังทลายของหน้าดิน (Erosion) และและวัฏจักรหิน

3. ร่องของตะกอนน้ำพัดพา (Alluvial channel) ลักษณะของร่องตะกอนน้ำพัดพา มีรูปแบบที่หลากหลาย เนื่องจากมีความแปรปรวนของขนาดอนุภาคตะกอนน้ำพัดพาเป็นปัจจัยหลัก

โดยลำห้วยแม่กระตบจัดเป็นร่องลำน้ำแบบตรง (Straight channel) เนื่องจากพบในระยะทางสั้นๆบริเวณที่พบคือช่วงที่เป็นลำธารหรือลำห้วย ร่องลำน้ำจะลึกน้ำไหลเร็วและแรง ตลิ่งทั้งสองฝั่งมีลักษณะชัน โดยตลิ่งจะเป็นชั้นหิน ดินหรือรากต้นไม้ (Marsh, 2005)



ภาพที่ 4-8 ลำดับของลำห้วยแม่กระตบ

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ภูมิประเทศลำดับชุด L7018 ระวัง 48451 (กรมแผนที่ทหาร, 2554)

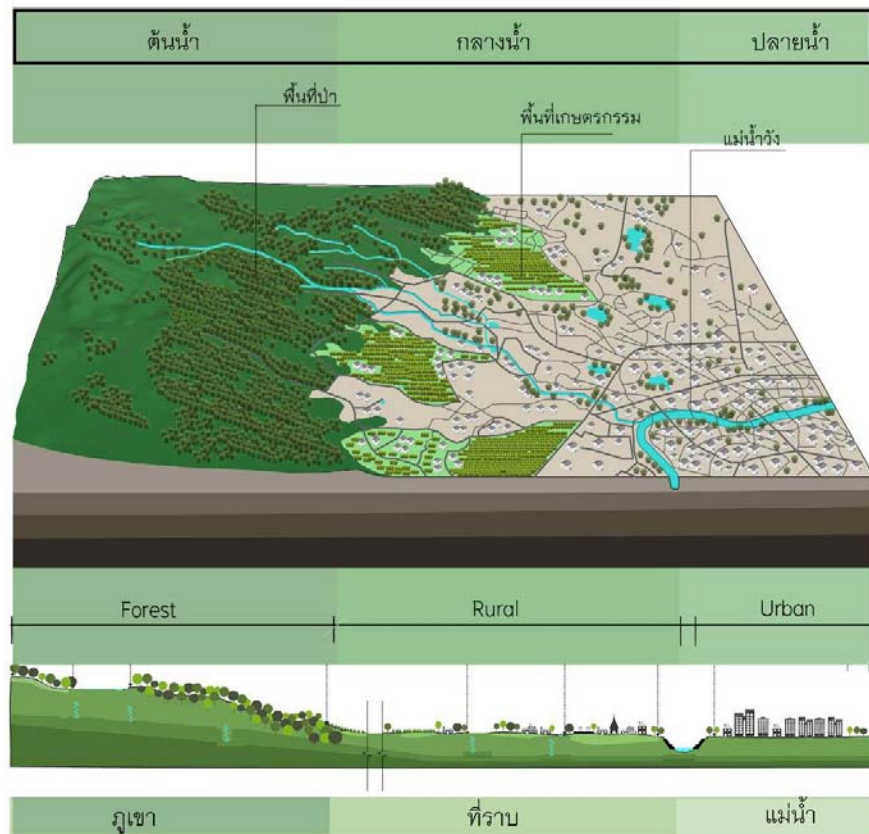
#### 4.7.1.3 การจำแนกและบ่งชี้ ลักษณะต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

จากทฤษฎี เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตสายฝิ่งลำน้ำ (Rosgen, 1994) ได้กล่าวถึงได้แบ่งพื้นที่ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตสายฝิ่งลำน้ำออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. พื้นที่ต้นน้ำ (Headwater) โดยเป็นพื้นที่ร่องน้ำธรรมชาติ มีความลาดชันสูง น้ำไหลตามแรงโน้มถ่วง มีการพัดพาตะกอนหินขนาดเล็กลงสู่พื้นที่ด้านล่าง โดยในภูมินิเวศของลำห้วยแม่กระติบจะต้องอยู่บริเวณ ป่าบนดอยพระบาท ครอบคลุมบริเวณมาจนถึงบริเวณหมู่บ้านลำปางราชพฤกษ์ ซึ่งลักษณะพื้นที่จากการลงพื้นที่สำรวจ จะเห็นว่าลักษณะลำห้วยยังคงเป็นลำห้วยที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติ และมีลักษณะพื้นที่เป็นป่าและมีพืชพรรณ พื้นดินอยู่ เช่น ไม้ไผ่ ไม้สัก และพืชปกคลุมผิวดินต่างๆ เป็นต้น

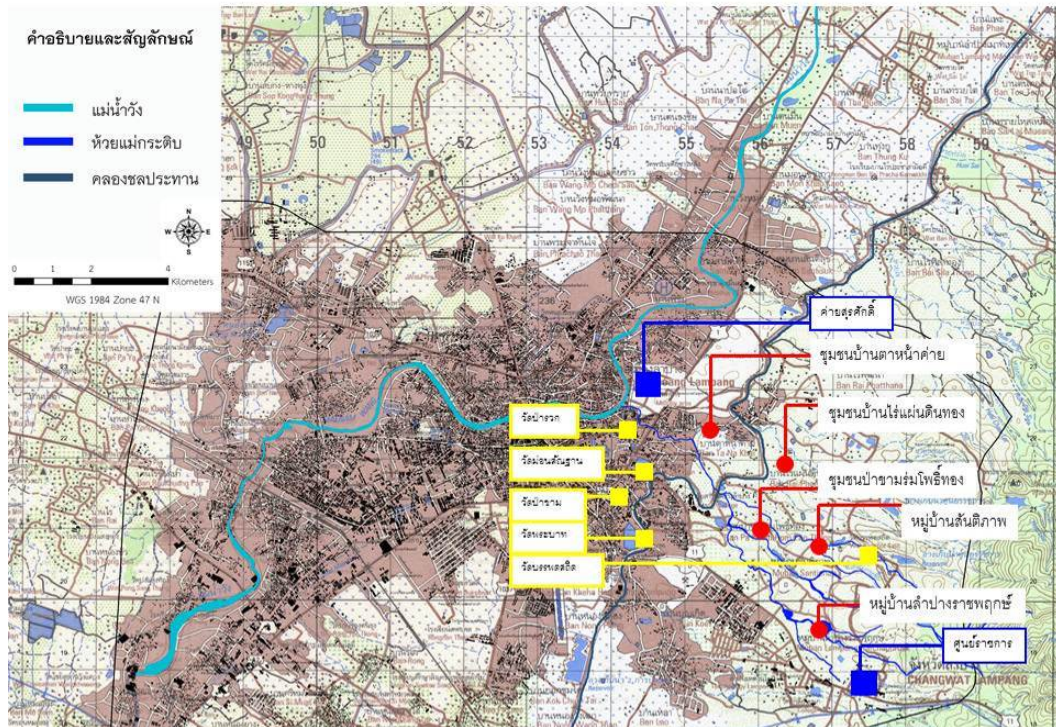
2. พื้นที่กลางน้ำ (Transfer) เป็นพื้นที่รอยต่อที่มีการชะล้าง บางส่วน มักเป็นที่ราบลุ่มกว้างท่ามกลางภูเขา โดยในภูมินิเวศของห้วยแม่กระติบจะอยู่ในบริเวณตั้งแต่ชุมชนบ้านตำหนักค่ายไปจนถึงบริเวณชุมชน สันติภาพ ซึ่งเป็นบริเวณที่ราบและมีการทำเกษตรกรรม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีดังกล่าวไว้

3. พื้นที่ปลายน้ำ พื้นที่ราบที่ ที่มีการทับถมของตะกอนขนาดเล็ก (Deposition zone) ร่องน้ำแผ่ไปตามที่ราบ ลำน้ำค่อยคดโค้ง และน้ำไหลอย่างช้าๆ ทำให้อ่างน้ำมีความกว้างและลึกเนื่องจากจะไหลลงสู่แหล่งน้ำที่ใหญ่กว้างซึ่งลักษณะตามทฤษฎีจะเป็นลำห้วยที่เป็นไปตามธรรมชาติ แต่ปัจจุบันปลายน้ำของห้วยแม่กระติบถูกตัดไปด้วยคอนกรีตยาวตลอดแนวลำห้วยและการใช้ที่ดินบริเวณรอบข้าง เป็นพื้นที่อยู่อาศัย

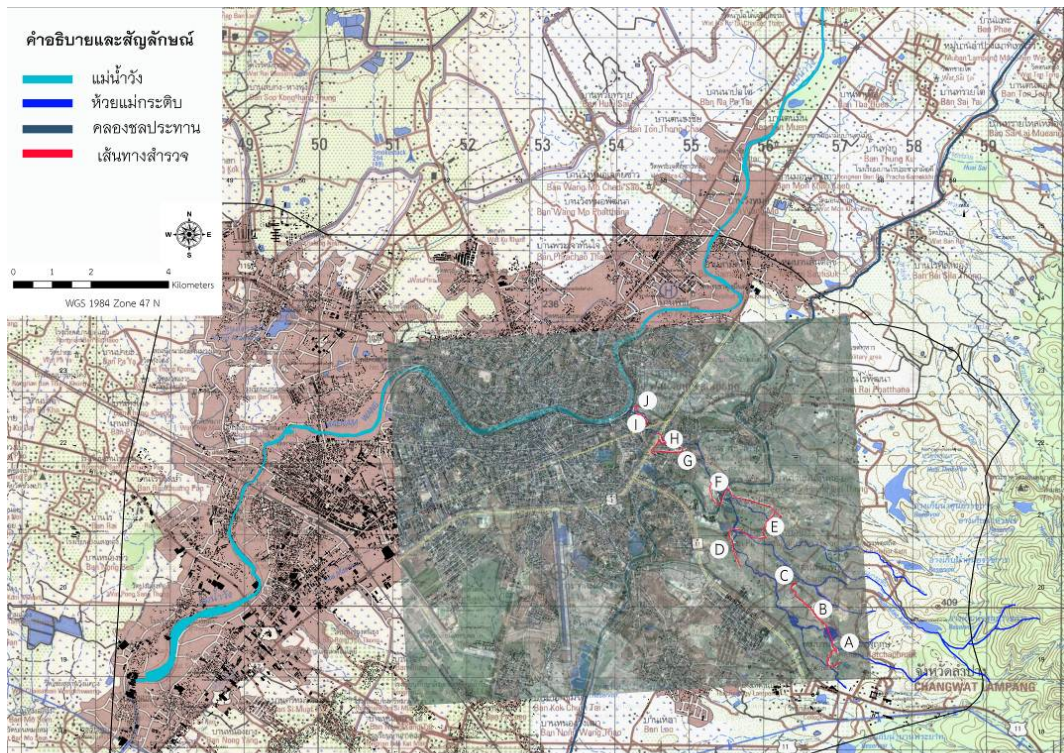


ภาพที่ 4-9 จำลองพื้นที่ของลำห้วยแม่กระต๊อบ

การลงพื้นที่สำรวจ ศึกษาโครงสร้างของนิเวศภูมิทัศน์เส้นทางเชื่อมโยงภูมิทัศน์มีจำนวน 10 จุด โดยแบ่งเป็น 3 บริเวณ คือ บริเวณต้นน้ำ บริเวณกลางน้ำ และบริเวณปลายน้ำ โดยมีการแบ่งพื้นที่ศึกษา จากลักษณะลำดับของลำน้ำ ตามโครงสร้างของพื้นที่ และระเบียบภูมิทัศน์ โดยบริเวณต้นน้ำ จะเป็นบริเวณร่องน้ำธรรมชาติ มีลักษณะที่ลาดชัน บริเวณรอบข้างเป็นพื้นที่ธรรมชาติ บริเวณกลางน้ำ หรือบริเวณรอยต่อลำน้ำจะเป็นบริเวณที่ราบกว้าง ได้รับตะกอนจากบริเวณต้นน้ำ และมีร่องน้ำที่มีลักษณะคดโค้ง เป็นพื้นที่ที่มนุษย์เข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และปลายน้ำ จะเป็นบริเวณที่ร่องน้ำที่ลึก น้ำไหลช้าๆ และเป็นจุดเชื่อมออกสู่แหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งในวิจัยฉบับนี้จะแสดงตำแหน่งตั้งแต่ต้นลำห้วยแม่กระต๊อบ ผ่านที่ราบผ่านพื้นที่เกษตรกรรม และที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ไปยังจุดเชื่อมต่อบริเวณแม่น้ำวัง

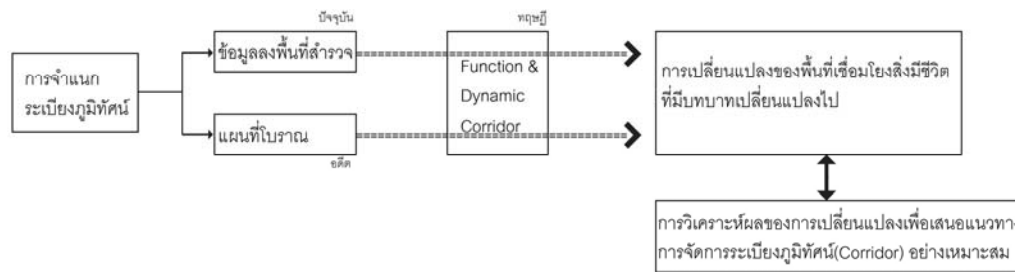


ภาพที่ 4-10 แผนที่แสดงชุมชน



ภาพที่ 4-11 แผนลุ่มน้ำห้วยแม่กระต๊อบ

### การจำแนกหน้าที่สำคัญในระบบนิเวศของระเบียบภูมิทัศน์



#### 4.7.2 การจำแนกลักษณะพื้นที่และบทบาทหน้าที่สำคัญของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เชื่อม Patch ต่างๆเข้าด้วยกันมีองค์ประกอบของสภาพแวดล้อม คุณสมบัติทางชีวภาพที่แตกต่างจาก Matrix และ Patch ต่างๆ โดยรอบ การศึกษาโครงสร้างภูมิทัศน์ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตมีประเด็นที่ต้องทำความเข้าใจดังนี้

1. ชนิด
2. ขนาดความกว้าง
3. ความต่อเนื่อง
4. หน้าที่ 5 ประการ

ซึ่งจะทำให้ทราบคุณค่าและหน้าที่ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตในภูมิทัศน์นั้นๆ

##### 1. ชนิด

ลำห้วยแม่กระต๊อบจัดอยู่ใน Stream Corridor หมายถึง เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ มีกลุ่มพืชพรรณที่อยู่สองฝั่งลำน้ำ และจัดอยู่ในประเภท Stream channel คือส่วนของร่องน้ำ หรือลำน้ำ ที่มีน้ำอยู่ตลอดทั้งปีโดยลำน้ำจะมีการไหลของน้ำ (Stream Flow) ตามความลาดชันของลำน้ำ (Stream Slope) ซึ่งสมดุลกับปริมาณ ขนาดตะกอนดินที่ตกตะกอน และขนาดลำน้ำ แสดงให้เห็นถึงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านลำน้ำ แต่ไม่ล้นถึงสันดินริมลำน้ำ

##### 2. ขนาดความกว้าง

ขนาดความกว้างของเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ(Stream corridors) มนุษย์เป็นตัวละครสำคัญในการทำลายเส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ ดังนั้นเส้นทาง

สิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำควรมีความกว้างมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อเชื่อมต่อกลุ่มพืชพรรณธรรมชาติ สัตว์ และช่วยรักษาคุณภาพน้ำ (Merriam and Saunders, 1993) โดยควรมีความกว้างเพียงพอที่จะป้องกันการชะล้างแร่ธาตุ มลพิษของสูบน้ำำอาหาร เพื่อให้เป็นเส้นทางของสัตว์สำหรับเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ ชนิดที่ใกล้จะสูญพันธุ์จากธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตที่มีระยะหากินกว้าง ควบคุมให้แหล่งน้ำมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ ลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ปกป้องอุทกภัย และเพื่อให้มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตภายในพื้นที่ที่อยู่ถัดไป (Forman and Godron, 1986)

### 3. ความต่อเนื่อง

เป็นลักษณะของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต 2 แนว ซึ่งต่อเนื่องกันในลักษณะตัว T,L มี node เล็กๆ แนวทางน้ำบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำที่มาบรรจบกันทางด้านโค้งเว้ามักจะพบกลุ่มพืชพรรณขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น รูปแบบ dendritic pattern ของการกัดเซาะเกิดเป็นลำน้ำ และ ทำให้เห็นเป็นแนวเส้นที่ต่อเชื่อมกันในลักษณะ

### 4. หน้าที 5 ประการ

1. Habitat คือ เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตทำหน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทั้งพืช และสัตว์ ในพื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระต๊อบไหลผ่าน

2. Conduit คือ เส้นทางเชื่อมโยงมีหน้าที่เป็นทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ลม ความร้อน เมล็ดพันธุ์ การเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

3. Barrier: พื้นที่ห้วยที่ทำหน้าเป็นตัวกั้นยับยั้งการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช สัตว์ มนุษย์ สสาร แร่ธาตุ พลังงาน สกัดกั้นและลดความต่อเนื่องของ Matrix นั้นและ ทำหน้าที่กรองสาร และแร่ธาตุบางส่วนไว้เพื่อยอมให้สิ่งมีชีวิตบางอย่างผ่านไปได้

4. Source: ห้วยแม่กระต๊อบทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตทั้ง เมล็ดพันธุ์พืช สัตว์ สสาร แร่ธาตุ พลังงาน ที่จะกระจายออกสู่ภายนอก (Output>Input)

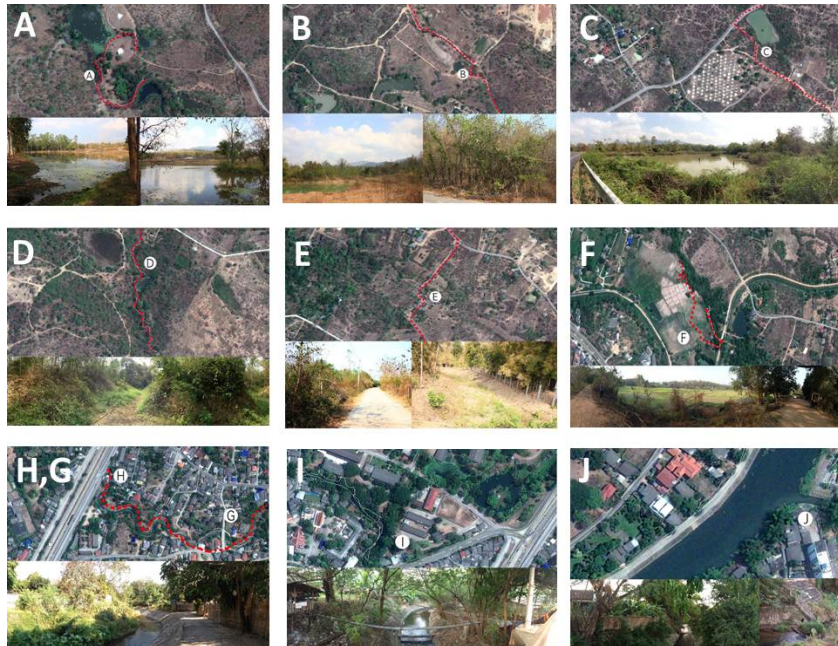
5. Sink: หน้าทีของลำน้ำในการดักตะกอน มลพิษ รวมทั้งดูดซึมแร่ธาตุ สารอาหารต่างๆ จากภูมิทัศน์ที่อยู่โดยรอบ เพื่อเป็นอาหารแก่พืชและสัตว์ใน

บริเวณห้วยที่มีการนำเข้า (Input) ของน้ำ พลังงาน สิ่งมีชีวิต ต่างๆ รวมทั้งสสาร  
แร่ธาตุ มากกว่าการนำออก (Output)

#### 4.8.3 การศึกษาบทบาทของภูมินิเวศ



ภาพที่ 4-13 บริเวณที่ทำการสำรวจ



ภาพที่ 4-14 บทบาททางนิเวศของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต



จากการศึกษาและวิเคราะห์บทบาทของภูมิภาคที่ลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ ได้ทราบถึงบทบาทของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ตามจุดสำรวจดังนี้

- จุด A บริเวณหมู่บ้านลำปางราชพฤกษ์ หน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทั้งพืชและสัตว์ และทำหน้าที่เชื่อมต่อ patch ที่ถูกแบ่งแยกให้สามารถ เชื่อมโยงกันได้

-จุด B บริเวณหมู่บ้านสันติภาพ หน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่กรองสาร และแร่ธาตุบางส่วนไว้เพื่อยอมให้สิ่งมีชีวิตบางอย่างผ่านไปได้และเป็นตัวกั้นยับยั้ง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช สัตว์ มนุษย์ สสาร แร่ธาตุ พลังงาน สกัดกั้นและลดความต่อเนื่องของ Matrix นั้น

-จุด C บริเวณป่าช้าจีน หน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์และเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตและพืชพรรณ ทำหน้าที่เชื่อมต่อ patch ที่ถูกแบ่งแยกให้สามารถเชื่อมโยงกันได้

- จุด D บริเวณพื้นที่ว่าง รกร้างหน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เป็นทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

- จุด E บริเวณบ้านป่าขามร่มโพธิ์ทองหน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เป็น ทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งทำหน้าที่ดักตะกอน มลพิษ

- จุด F บริเวณจุดตัดคลองชลประทานหน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่เป็นทำหน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่ อาศัยของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ โดยแหล่งที่อยู่ชั่วคราว และถาวรของสิ่งมีชีวิต ทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งทำหน้าที่กรองสาร และ แร่ธาตุบางส่วน

-จุด G ชุมชนวัดตำหนักค่าย และ จุด H จุดตัดไฮเวย์ลำปาง – งาว การใช้พื้นที่บริเวณนี้เป็นที่ตั้งของชุมชน ที่อยู่อาศัย หน้าที่ในระบบนิเวศของเส้นทางการเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต หน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่ อาศัยของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช ทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

- จุด I บริเวณวัดป่ารวก หน้าที่ในระบบนิเวศของ เส้นทางเชื่อมต่อโยงสิ่งมีชีวิต หน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่ อาศัยของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ทำหน้าที่ดักตะกอน มลพิษ

-จุด J บริเวณบรจบแม่น้ำวัง หน้าที่ในระบบนิเวศของ เส้นทางเชื่อมต่อโยง สิ่งมีชีวิต ทั้งพืชทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ทำหน้าที่ดักตะกอน มลพิษ จากการลงพื้นที่สำรวจสามารถจำแนก ลักษณะและหน้าที่สำคัญทางระบบนิเวศได้ ดังต่อไปนี้

พื้นที่ศึกษา	Function and Dynamic									
	Habitat		Barrier		Conduit		Source		Sink	
1. ZONE 1 ต้นน้ำ	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545
1.1 (A) หมู่บ้านลำปางราชพฤกษ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 (B) หมู่บ้านสันติภาพ	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
1.3 (C) ป่าช้าจีน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ZONE 2 กลางน้ำ										
2.1 (D) พื้นที่ว่างรกร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
2.2 (E) บ้านป่าขามร่มโพธิ์ทอง	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
2.3 (F) จุดตัดคลองชลประทาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. ZONE 3 ปลายน้ำ										
3.1 (G) ชุมชนบ้านต้าหน้าค่าย	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
3.2 (H) จุดตัดไฮเวย์ลำปาง-งาว	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
3.3 (I) วัดป่ารวก	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
3.4 (J) จุดตัดแม่น้ำวัง	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓

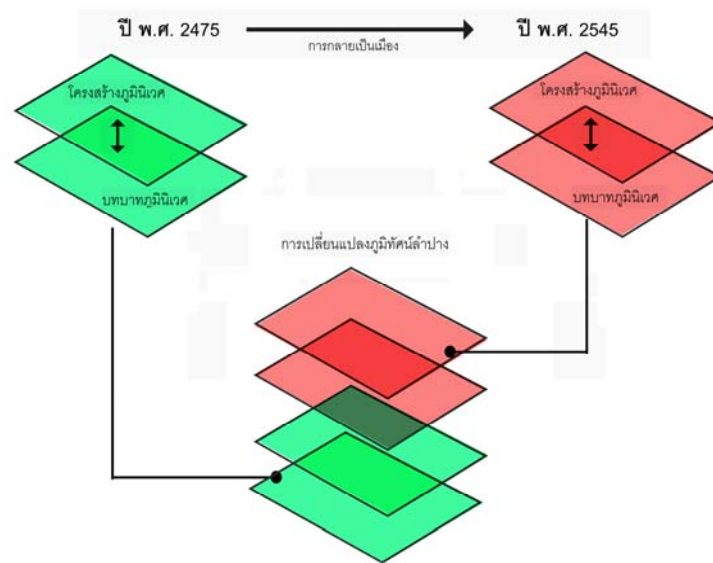
สัญลักษณ์ ✗ = ไม่มี    ✓ = มี

ภาพที่4-15 บทบาททางนิเวศของเส้นทางเชื่อมต่อโยงสิ่งมีชีวิต

จากภาพแสดงการเปรียบเทียบบทบาทหน้าที่สำคัญของเส้นทางเชื่อมต่อโยงสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ในอดีต และปัจจุบัน โดยนำมาเปรียบเทียบเพื่อให้ทราบถึงบทบาท ที่ยังคงทำหน้าที่อยู่ และบทบาทที่หายไป ในแต่ละจุดที่ลงพื้นที่สำรวจ

เนื่องจากพื้นที่ศึกษาจัดเป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต “ระเปียงภูมิทัศน์” ซึ่งมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปตลอดเส้นทาง จึงทำให้เกิดบทบาทและความสำคัญในภูมิทัศน์แตกต่างกันออกไป จึงนำหลักแนวคิดมาประยุกต์เพื่อจำแนกบทบาทของพื้นที่ ที่มีความอ่อนไหวเชิงนิเวศ เสนอแนะแนวทางจัดการบทบาทนี้เพื่อมิให้ไปกระทบและลดคุณค่าและบทบาทที่มีอยู่เดิม

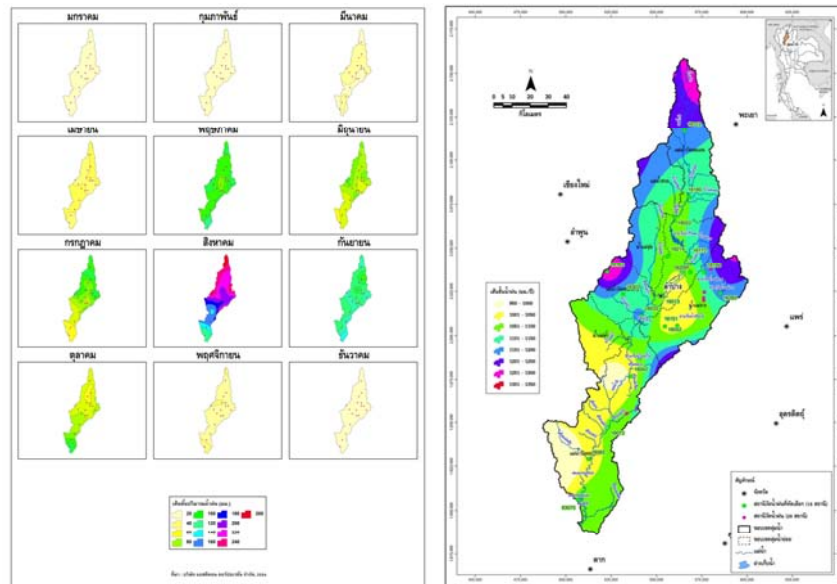
#### 4.8.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมิทัศน์



ภาพที่4-16 การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์

1. การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมิทัศน์  
จำแนกได้ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงของระเปียงภูมิทัศน์ คือ โครงข่ายทางน้ำ จากลักษณะทางอุทกนิเวศวิทยาของกลุ่มน้ำวัง จากการเก็บข้อมูลของกรมชลประทาน มีข้อมูลที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในกลุ่มน้ำวัง จะมีปริมาณมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายนซึ่งมีความสอดคล้องกับปริมาณน้ำของลำห้วย และจากคำสัมภาษณ์ของชาวบ้านที่พูดถึงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านลำห้วยแม่กระต๊อบ



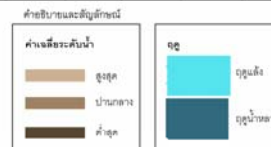
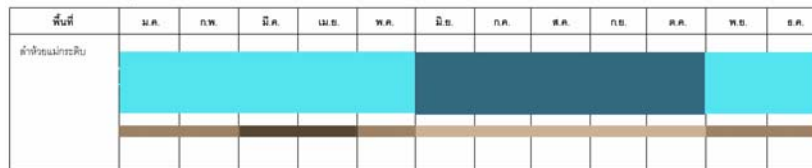
เส้นชั้นน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยในลุ่มน้ำวัง

เส้นชั้นน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในลุ่มน้ำวัง

แสดงปฏิทินของระดับน้ำบริเวณแม่น้ำวัง จ.ลำปาง



แสดงปฏิทินของระดับน้ำบริเวณลำห้วยแม่กระต๊อบ จ.ลำปาง



ภาพที่ 4-17 ระดับน้ำลำห้วยแม่กระต๊อบ

ที่มา : ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบนกรมชลประทาน, 2555

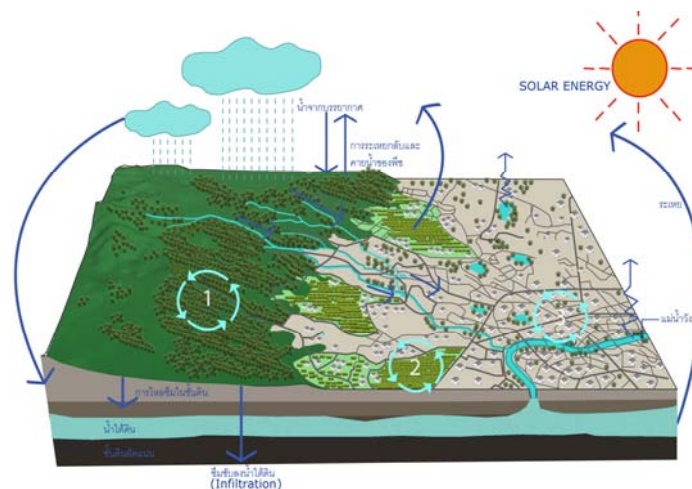
จากตารางแสดงแบ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตามธรรมชาติ คือ ในช่วงฤดูน้ำแล้ง กรมชลประทานจะมีการปิดกั้นประตูน้ำเพื่อรักษาระดับน้ำเพื่อใช้ในการทำการเกษตรของชุมชนในพื้นที่ โดย ช่วงที่แล้งที่สุดจะอยู่ในช่วงเดือน มี.ค.- เม.ย และจะเริ่มเปิดระบายน้ำจากคลองชลประทานในช่วงเดือน มิ.ย. เนื่องจาก หน้าน้ำหลาก พื้นที่

บริเวณนี้ จะมีทั้งฝนจากช่วงฤดูฝน และยังมีน้ำหลากจากน้ำป่าที่มาจากตามลุ่มน้ำ จากคอยพระบาท ซึ่งมีปริมาณมาก จึงต้องเริ่มปล่อยน้ำจากเขื่อนกักกั้นผ่านลงมายังพื้นที่ลำห้วยแม่กระตบในช่วงบริเวณที่ติดกับคลองชลประทาน (จุดF) ทำให้ช่วงเดือน มิ.ย.-ต.ค. ลำห้วยแม่กระตบ มีปริมาณน้ำที่มาก และไหลแรง

จากลักษณะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของลำน้ำ ทำให้จากเดิมที่เป็นตลิ่งดินธรรมชาติ มีพื้นที่เชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตที่คอยช่วยไม่ให้เกิดการพังทลายของหน้าดินอย่างรวดเร็วและสามารถชะลอและซึมซับน้ำลงสู่พื้นดิน เพื่อรักษาระดับน้ำในดินไว้ ปัจจุบันลำห้วยแม่กระตบตอนปลายมีการฟื้นฟูให้เป็นคลองคอนกรีต (โครงการคลองสวยน้ำใส, 2545) ทำให้ลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างลำน้ำกับเส้นทางเชื่อมโยงเปลี่ยนแปลงไปสามารถทำหน้าที่ได้อย่างเก่าซึ่งทำให้สิ่งมีชีวิตรวมถึงมนุษย์มีการใช้พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย และต้องปรับตัวให้เข้าความเปลี่ยนแปลงไป

จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในพื้นที่ดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ

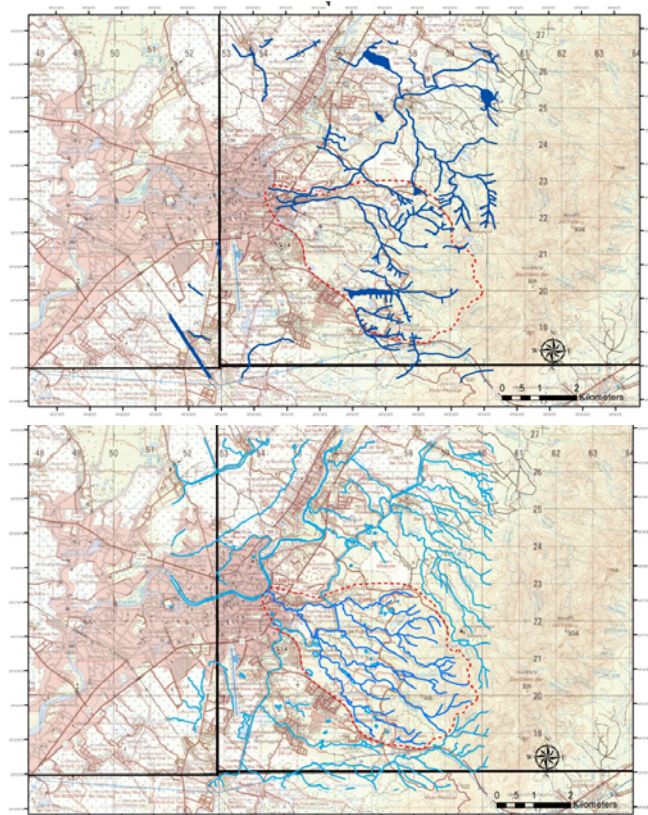
1. การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ คือการเปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไขของฤดูกาล ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อโครงสร้างภูมิทัศน์และบทบาทเชิงนิเวศของพื้นที่ดังนี้



ภาพที่4-18 วัฏจักรของน้ำในพื้นที่ลำห้วยแม่กระตบ

การวางจรวัดการเปลี่ยนแปลงมีความสอดคล้องกับระบบอุทกวิทยาในธรรมชาติ จากภาพวงจรการหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศเริ่มตั้งแต่การระเหยของน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และจากการคายน้ำของพืช ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศตกลงมาเป็นฝนลงสู่

แหล่งน้ำต่างๆ โดยการไหลจากทางน้ำผิวดิน ตามทิศทางการไหลของเส้นทางน้ำ ลงลำน้ำทางน้ำต่างๆและน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นกระบวนการหมุนเวียนแร่ธาตุต่างๆลงสู่แหล่งน้ำขนาดใหญ่ ดังนั้นระบบการหมุนเวียนของน้ำจึงมีความสัมพันธ์กับลักษณะของโครงสร้างภูมิทัศน์ลำน้ำ และระบบอุทกวิทยา ในเรื่องของลักษณะพื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่รองรับน้ำในแต่ละช่วง ทั้งระบบวงจร และกระบวนการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ซึ่งการไหลเวียนของน้ำในระบบจะส่งผลต่อการกลายเป็นเมืองในลักษณะพื้นที่รับน้ำ ซึ่งมีขอบเขตเป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ภายในพื้นที่ประกอบด้วยสิ่งปกคลุมผิวดินหลายชนิด มีการ ปกคลุมด้วยพืชและลักษณะการใช้พื้นที่แบบต่างๆคือ ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมือง เมื่อฝนตกลงมาน้ำจะไหลจากที่สูงสู่พื้นที่ต่ำรวมกันเป็นลำน้ำสายเล็กๆซึ่งจะเรียกว่าบริเวณต้นน้ำแล้วไหลรวมกันเป็นเครือข่ายของลำน้ำที่จะสามารถรองรับน้ำได้และจะขยายใหญ่ขึ้นตามขนาดลำน้ำ



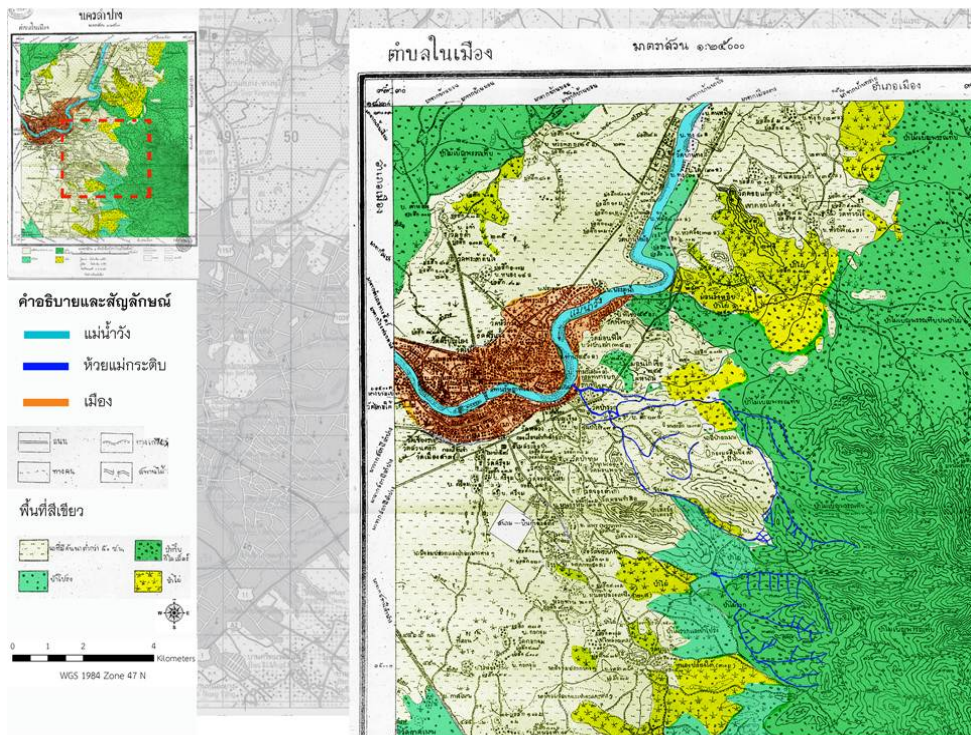
ภาพที่ 4-19 ข้อมูลการเปรียบเทียบเส้นทางน้ำ

จากภาพการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ทำให้เส้นทางน้ำมีการเปลี่ยนแปลงไป (จากข้อมูลGIS) เส้นทางน้ำบนสุดเป็นเส้นทางน้ำในปี พ.ศ. 2475 ภาพที่สองเป็นเส้นทาง พ.ศ. 2545

## 2. การเปลี่ยนแปลงจากมนุษย์

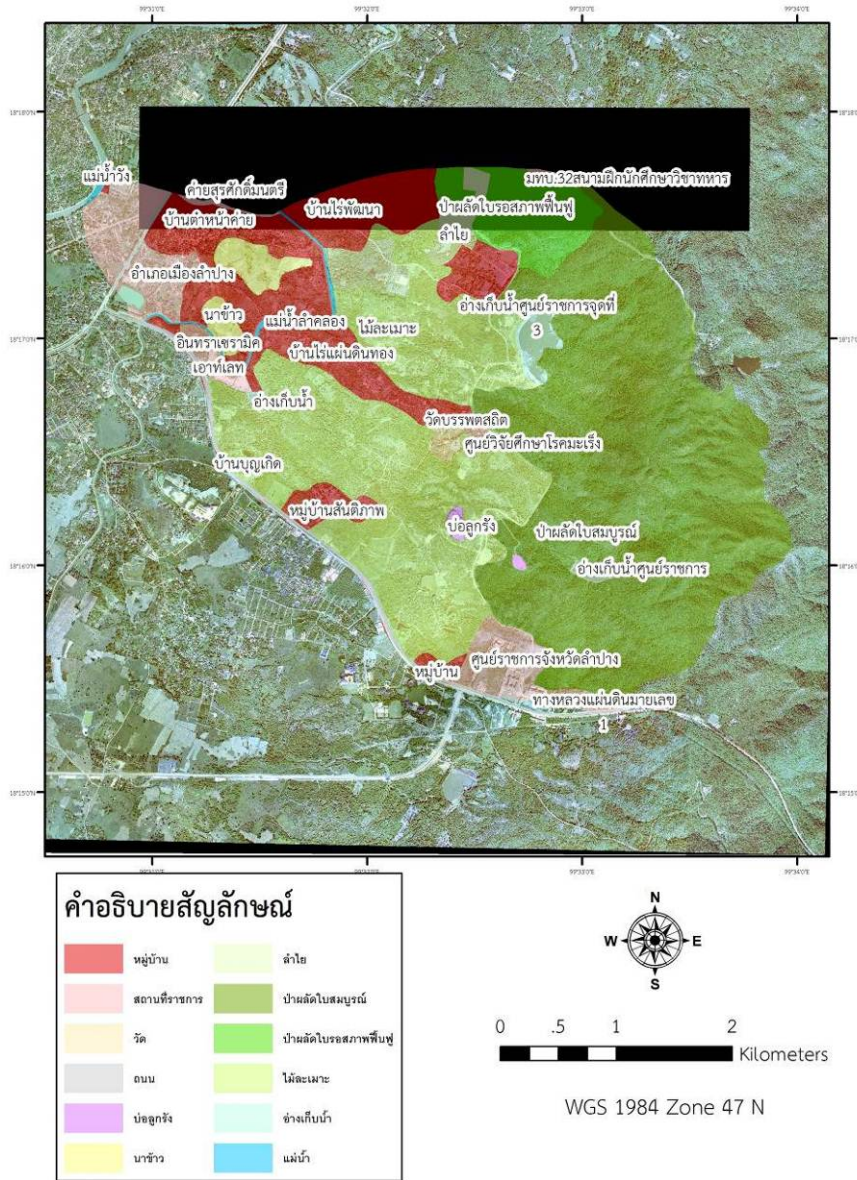
- การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมผิวดิน และการใช้พื้นที่

จากการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยา จึงส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณรอบข้างของลำน้ำ จากเดิมที่เป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ จากแผนที่โบราณปี พ.ศ. 2475 ได้ระบุสิ่งปกคลุมผิวดิน แยกออกเป็นประเภทดังนี้ นามิคันต่ำกว่า 50 ซม., ป่าทึบ, ป่าไผ่, ป่าโปร่ง



ภาพที่ 4-20 สิ่งปกคลุมผิวดิน ประยุกต์จากแผนที่โบราณ พ.ศ.2475

### แผนที่แสดงการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2550

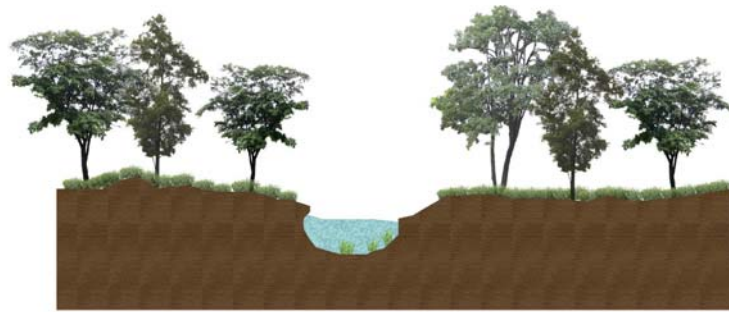


ภาพที่ 4-21 สิ่งปกคลุมผิวดิน ประยุกต์จากแผนที่ภูมิประเทศ พ.ศ.2550

การใช้พื้นที่ในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าการใช้ที่ดินที่หลากหลายขึ้น โดยมีมนุษย์เข้ามาให้เป็นที่อยู่อาศัย ทำให้มีการขยายตัวของเมืองไปยังพื้นที่ที่เคยเป็นเกษตรกรรมและป่า ลักษณะลำห้วยเป็นลำห้วยตาดคอนกรีต



พื้นที่รอบข้างลำห้วยแม่กระตบยังคงเป็นพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรม  
เส้นทางลำห้วยก็ยังคงเป็นลำน้ำตามธรรมชาติ



พื้นที่ที่กั้นตามธรรมชาติของน้ำที่ป่าไหล  
กับการปล่อยน้ำที่เข้าของการไหลที่แรงไป  
ยังพื้นที่ลำน้ำด้านล่าง

ลำน้ำธรรมชาติ

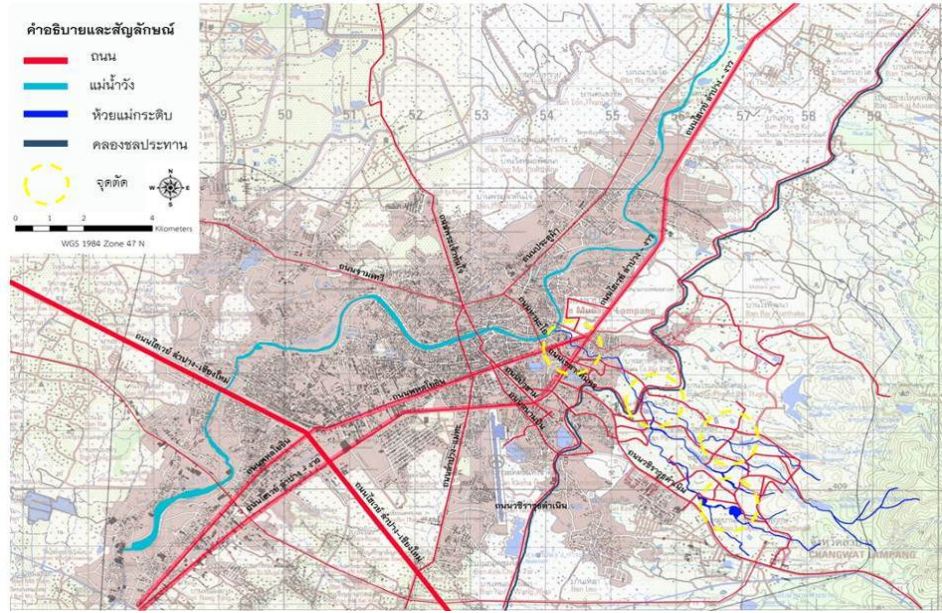


ช่องน้ำไหลใหญ่สุดทำให้น้ำถูกปล่อยไปยังพื้นที่  
ลำน้ำด้านล่างโดยเร็ว

ลำน้ำคอนกรีต

ภาพที่ 4-22 ลำห้วยแม่กระตบในพื้นที่ดาดคอนกรีต

เมื่อมีการกลายเป็นเมืองสิ่งๆที่ตามมาคือโครงข่ายการคมนาคม พื้นที่อยู่  
อาศัยมีการขยายตัวไปก็มีการวางโครงข่ายของถนนเพื่อการเข้าถึงและอำนวยความสะดวก  
สะดวกให้แก่ผู้อยู่อาศัย เกิดเป็นชุมชนที่มีการขยายตัวมากขึ้น

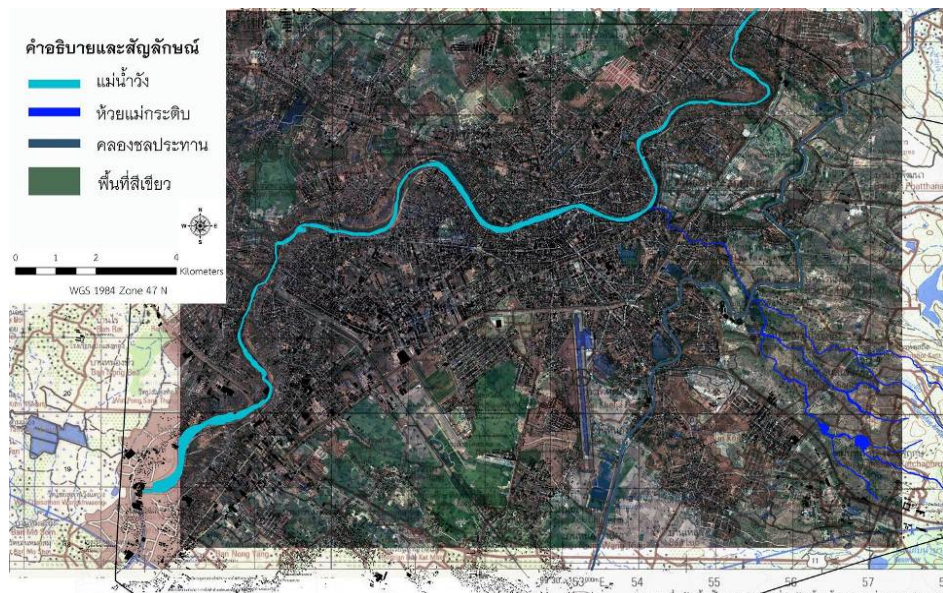


ภาพที่ 4-23 โครงข่ายถนนและจุดตัดเส้นทางน้ำ

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ภูมิประเทศลำดับชุด L7018 ระวาง 48451 (กรมแผนที่ทหาร, 2554)

- การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่รับน้ำ

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเนื่องจากการกลายเป็นเมืองมากขึ้น ทำให้พื้นที่ป่าลดน้อยลง และพื้นที่ที่เคยเป็นที่ราบลุ่มรับน้ำตามธรรมชาติก็ลดน้อยลงตามลำดับจากภาพแสดงพื้นที่สีเขียวที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน



ภาพที่ 4-24 พื้นที่รับน้ำ ประยุกต์จาก google earth พ.ศ.2550

## บทที่ 5

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ผลการศึกษา

ผลการวิจัยที่ได้จากการกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 โดยประกอบด้วยผลการลงพื้นที่สำรวจ สัมภาษณ์ และการจัดทำแผนที่ เพื่อทำความเข้าใจในโครงสร้างของนิเวศภูมิทัศน์ เพื่อตอบคำถามในการวิจัย หาความเปลี่ยนแปลงของบทบาทเชิงนิเวศ และคาดการณ์ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยใช้องค์ประกอบที่สำคัญทางภูมิทัศน์เชิงนิเวศวิทยา ได้แก่ โครงสร้าง บทบาทหน้าที่ และการเปลี่ยนแปลง เป็นกรอบทางความคิด และนำไปสู่การวิเคราะห์ประเมินผลและเป็นแนวทางในการเสนอแนะการวางแผนภูมิทัศน์ที่อ่อนไหวนี้ต่อไป

โดยการวิเคราะห์จากการใช้ทฤษฎีที่ศึกษา ใช้กระบวนการในการซ้อนทับชั้นข้อมูลเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของภูมินิเวศ ในที่นี้แสดงการซ้อนทับและเปรียบเทียบสิ่งปกคลุมผิวดิน และ เส้นทางน้ำในขอบเขตลุ่มน้ำที่กำหนดขึ้น

จากคำถามการวิจัย

1. การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศอย่างไร
2. การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศของพื้นที่อย่างไร
3. การเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมืองส่งผลต่อการบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์อย่างไร

#### 5.1 การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศ โครงสร้างภูมิทัศน์

ภูมิเวศธรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ ลักษณะลำน้ำในเมือง “ ลำห้วยแม่กระติบ ”

โครงสร้างของห้วยแม่กระติบ จัดเป็นเส้นทางเชื่อมต่อกันในภูมิทัศน์ (Stream Corridors) และบริเวณพื้นที่รอบข้างเป็นหย่อม (Patch) ที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่โดยรอบของภูมิทัศน์ ซึ่งเดิมอยู่ในพื้นที่ที่เป็นลุ่มน้ำธรรมชาติ มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกลายเป็นเมือง โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อโครงสร้าง และบทบาทเชิงนิเวศของภูมิเวศลำห้วยแม่กระติบได้ดังนี้ คือ

1. โครงสร้างภูมิทัศน์ โครงสร้างเชิงนิเวศของลำห้วยแม่กระติบ แสดงให้เห็นถึงการจำแนกพื้นที่และการเปลี่ยนแปลง จากพื้นที่ที่เคยเป็นพื้นที่ป่า ก็ค่อยๆกลายเป็นเมืองซึ่งมีความสามารถเชิงนิเวศได้ลดน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด จากปริมาณพื้นที่ทางธรรมชาติที่ลดน้อยลงและเส้นทางน้ำที่แคบลงจากการรูกกล้า และแปลงสภาพเป็นคาดคอนกรีต(เมือง)



พื้นที่ศึกษา

.....

ด้าปาง พ.ศ.2475

.....

ด้าปาง พ.ศ.2545

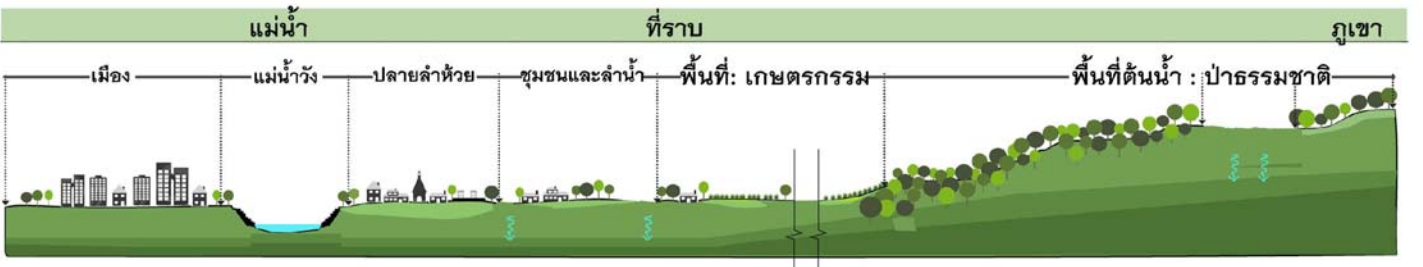
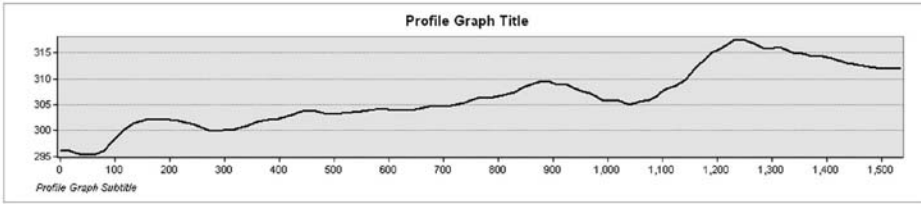
ภาพที่ 5 -1 การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน

2. บทบาทหน้าที่ ลำห้วยแม่กระต๊อบเป็นเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต และมีบทบาททางการบริการเชิงนิเวศต่อเมืองลำปาง มีระบบโครงข่ายทางน้ำที่มีความสำคัญในด้านอุทกวิทยาของลำปางในฐานะที่เป็นเส้นทางห้วยที่เติมน้ำตามธรรมชาติให้แก่ระบบนิเวศลำน้ำในเมืองและเป็นเส้นทางระบายน้ำในช่วงเวลาน้ำหลาก เพื่อลดความเสี่ยงและบรรเทาสาธารณภัยในการเกิดอุทกภัยอย่างเฉียบพลันที่จะเกิดขึ้นกับพื้นที่ปลายน้ำของลำห้วย ในกรณีศึกษาี้คือบริเวณเมืองลำปางซึ่งมีแม่น้ำวังเป็นพื้นที่ปลายน้ำ ของลำห้วยแม่กระต๊อบ
3. เปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน และประโยชน์การใช้งานของพื้นที่ในบริเวณที่ห้วยแม่กระต๊อบไหลผ่าน โดยจะเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่า เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เกษตรกรรมกลายเป็นเมืองโดยจะเห็นได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยจะทำให้เห็นได้ว่า พื้นที่เมืองได้รุกเข้าแทนที่พื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรม และการเปลี่ยนแปลงเส้นทางน้ำจะเห็นได้ชัดว่าขนาดของลำห้วยเล็กลง และขาดการให้ความสนใจในเรื่องของระบบนิเวศซึ่งทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพและเอื้อประโยชน์ในเรื่องการซึมซับน้ำไปยังพื้นที่รอบข้างของลำห้วยแม่กระต๊อบที่มีความสัมพันธ์กัน

การเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างทางนิเวศดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน
- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำในด้านกายภาพ
- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำในด้านชีวภาพ
- การเปลี่ยนแปลงในด้านอุทกนิเวศวิทยา

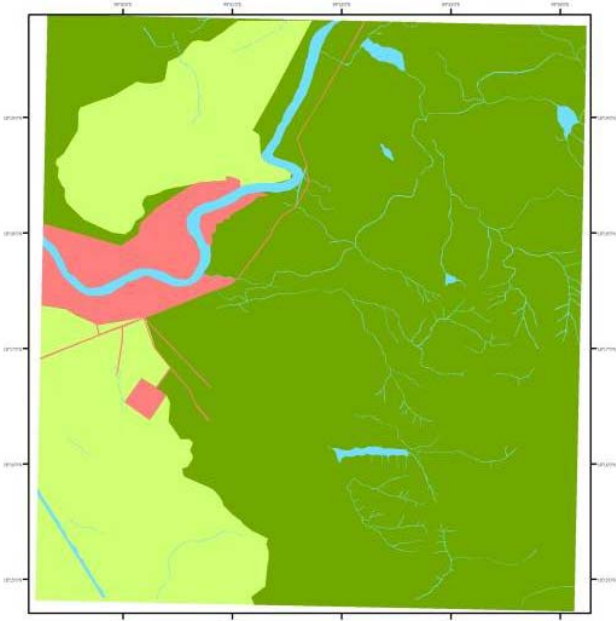
การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5 -2 รูปตัดการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน

# การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

แผนที่แสดงสิ่งปกคลุมผิวดิน อ.เมือง จ.ลำปาง ปี พ.ศ.2475



**คำอธิบายสัญลักษณ์**

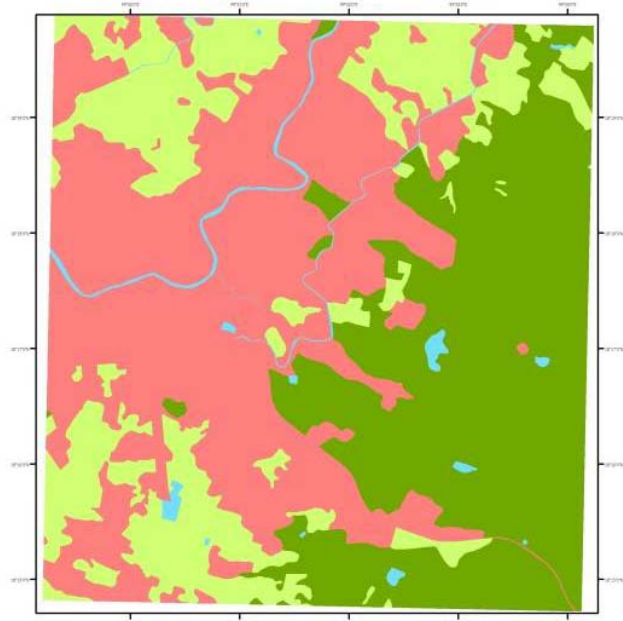
**สิ่งปกคลุมผิวดิน**

- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
- พื้นที่แหล่งน้ำ

0 1 2 4 Kilometers

WGS 1984 Zone 47 N

แผนที่แสดงสิ่งปกคลุมผิวดิน อ.เมือง จ.ลำปาง ปี พ.ศ.2550



**คำอธิบายสัญลักษณ์**

**สิ่งปกคลุมผิวดิน**

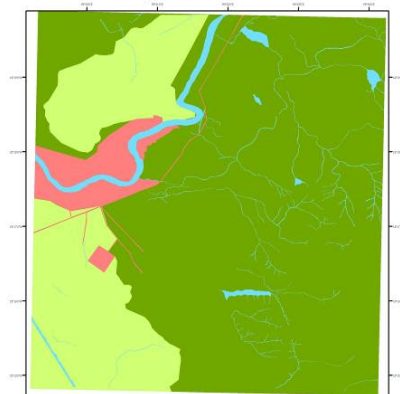
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
- พื้นที่แหล่งน้ำ

0 1 2 4 Kilometers

WGS 1984 Zone 47 N

ภาพที่ 5-3 การเปรียบเทียบสิ่งปกคลุมผิวดิน

แผนที่แสดงสิ่งปกคลุมผิวดิน อ.เมือง จ.ลำปาง ปี พ.ศ.2475



คำอธิบายสัญลักษณ์

สิ่งปกคลุมผิวดิน

- สีเหลือง
- สีเขียว
- สีแดง
- สีน้ำเงิน

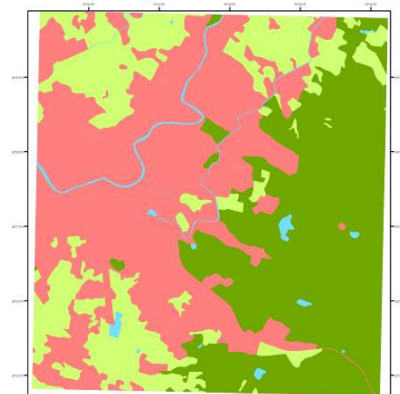


0 1 2 4 Kilometers

WGS 1984 Zone 47 N

Year 2475	AREA_KM2
Agriculture	38.107279
Forest	110.90313
Urban	8.4393562
Water	5.1993737
Total	162.64914

แผนที่แสดงสิ่งปกคลุมผิวดิน อ.เมือง จ.ลำปาง ปี พ.ศ.2550



คำอธิบายสัญลักษณ์

สิ่งปกคลุมผิวดิน

- สีเหลือง
- สีเขียว
- สีแดง
- สีน้ำเงิน



0 1 2 4 Kilometers

WGS 1984 Zone 47 N

Year 2550	AREA_KM2
Agriculture	33.901754
Forest	56.262592
Urban	70.235662
Water	2.2491351
Total	162.64914

		Year 2550				
Year 2475	Nomenclatu	A	F	U	W	Grand Total
	Agriculture	18.18924	0.232845	19.396876	0.288315	38.107279
	Forest	14.96033	54.70776	40.055137	1.179906	110.90313
	Urban	0.017641	0.040023	8.1629074	0.218784	8.4393562
	Water	0.734543	1.28196	2.6207416	0.562129	5.1993737
Grand Total	33.90175	56.26259	70.235662	2.249135	162.64914	

ภาพที่ 5-4 การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์

จากการเปรียบเทียบ สิ่งปกคลุมผิวดินของพื้นที่ บริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาพื้นที่ของสิ่งปกคลุมผิวดินที่แยกออกเป็น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่แหล่งน้ำ โดยนำผลมาเปรียบเทียบ ระหว่าง ปี พ.ศ. 2475 และ ปี พ.ศ. 2550 พบว่า การกลายเป็นเมืองได้เข้ามาแทนที่พื้นที่ เกษตรกรรมและ พื้นที่ป่าธรรมชาติอย่างเห็นได้ชัดเจน ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ และการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์

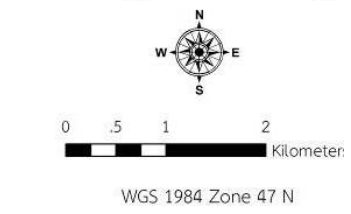
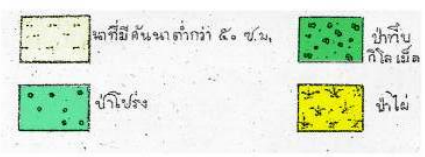
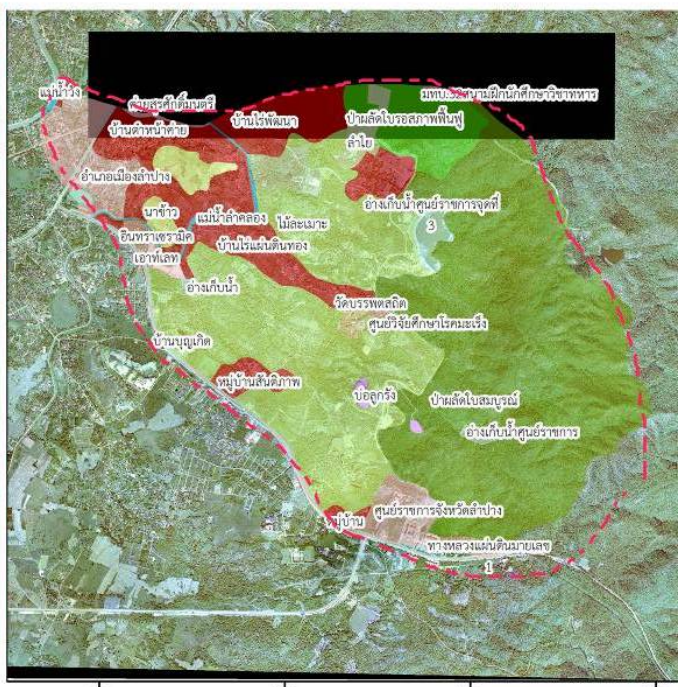
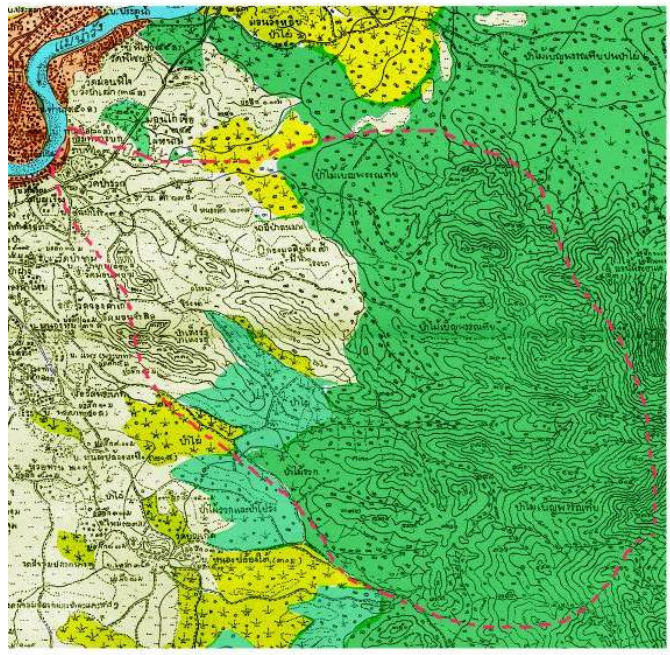


5.1.3 การจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

พ.ศ.2475

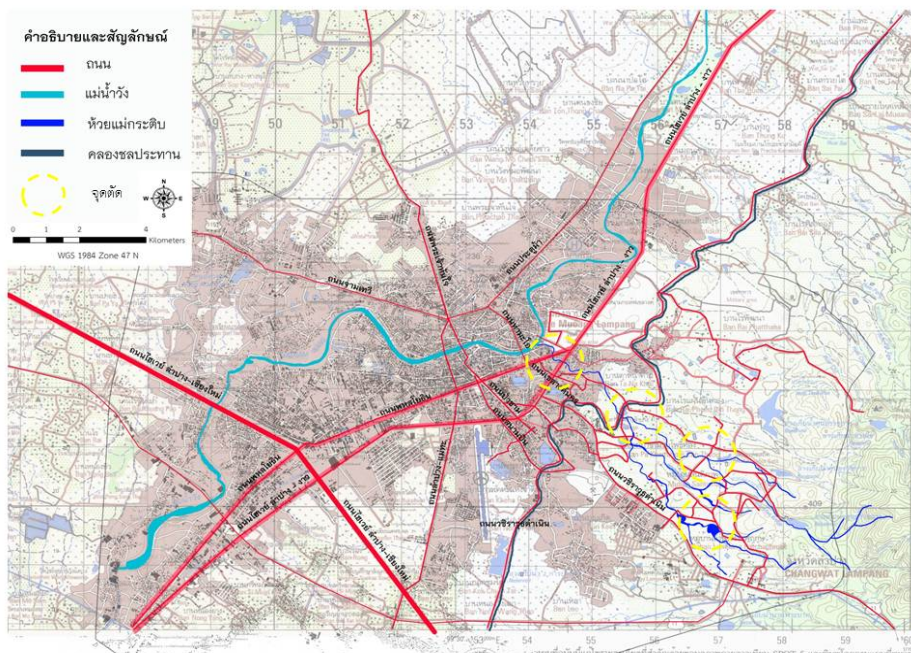
พ.ศ.2545



ภาพที่ 5-5 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากภาพแสดงการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากปี พ.ศ.2475 และ พ.ศ.2545 จะเห็นได้ชัดว่าพื้นที่ป่า (Forest Patch) ซึ่งเดิมจากแผนที่ มีพื้นที่ป่าทึบ ป่าโปร่ง ป่าไผ่ และที่นา ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เมือง (Urban Patch) ซึ่งได้มีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่อยู่อาศัยและการรองรับกิจกรรมของมนุษย์

#### 5.1.4 การสร้างถนนตัดกับเส้นทางน้ำ



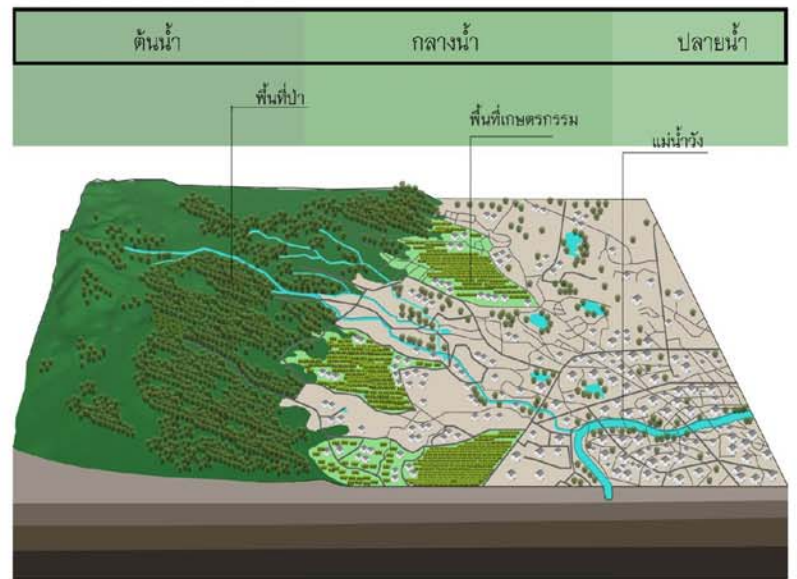
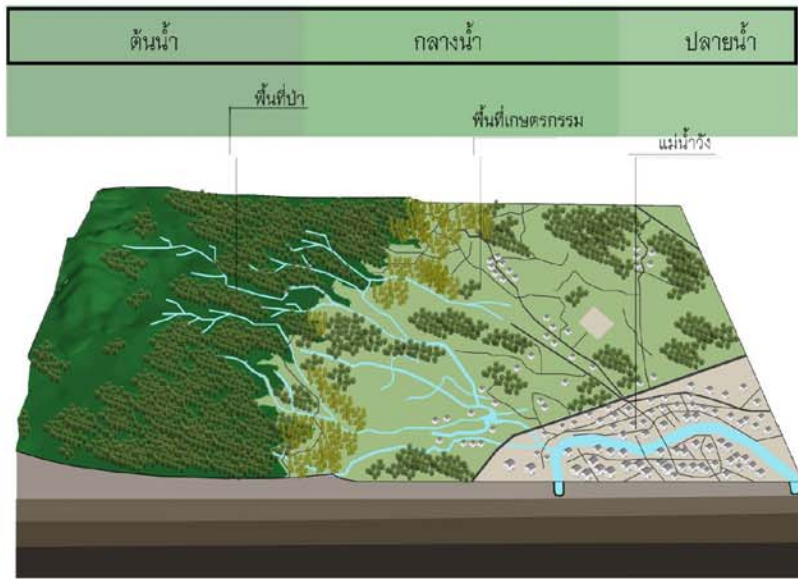
ภาพที่ 5-6 การเปลี่ยนแปลงแผนที่แสดงโครงข่ายทางน้ำที่ถูกตัดผ่านด้วยโครงข่ายถนน

การเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศในอดีตและปัจจุบัน และการลงพื้นที่สำรวจ ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นซึ่งเดิม มีความต่อเนื่องกัน แต่ปัจจุบัน เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตและโครงข่ายทางน้ำถูกรบกวนด้วยหลายสาเหตุ ทั้งการถมพื้นที่เพื่อการสร้างที่อยู่อาศัย และการสร้างโครงข่ายถนน และมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดพื้นที่ลาดแข็งซึ่งทำให้ลดความสามารถในการซึมน้ำ และเพิ่มความเร็วของการไหลเมื่อเกิดการหลากของน้ำป่าอีกด้วย

- 1 การถม เพื่อการสร้างที่อยู่อาศัย เนื่องจากการพัฒนา และขยายตัวของเมือง
- 2 การสร้างโครงข่ายของถนนตัดผ่าน มีการลาดแข็งของตลิ่ง ทำให้ลำน้ำแคบและเล็กลงจากเดิม
- 3 พื้นที่ที่ถูกทิ้งร้าง เนื่องจาก โครงข่ายทางน้ำถูกรบกวนทำลาย ทำให้พื้นที่ที่เคยมีทางน้ำไหลผ่าน มีพืชพรรณพื้นถิ่น ต้องขาดน้ำ และกลายเป็นพื้นที่รกร้างไปในที่สุด

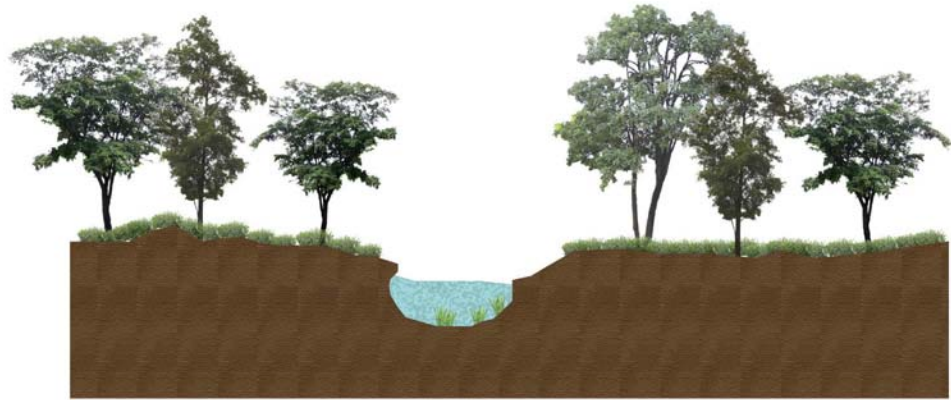
ปี พ.ศ. 2475

ปี พ.ศ. 2545



ภาพ 5-7 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่และลำห้วยแม่กระต๊อบ

### 5.1.5 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำในด้านกายภาพ



พื้นที่กักเก็บตามธรรมชาติของน้ำที่ป่าไหล  
กับการปล่อยน้ำที่ช้าของการไหลที่แรงไป  
ยังพื้นที่ลำน้ำด้านล่าง

ลำน้ำธรรมชาติ



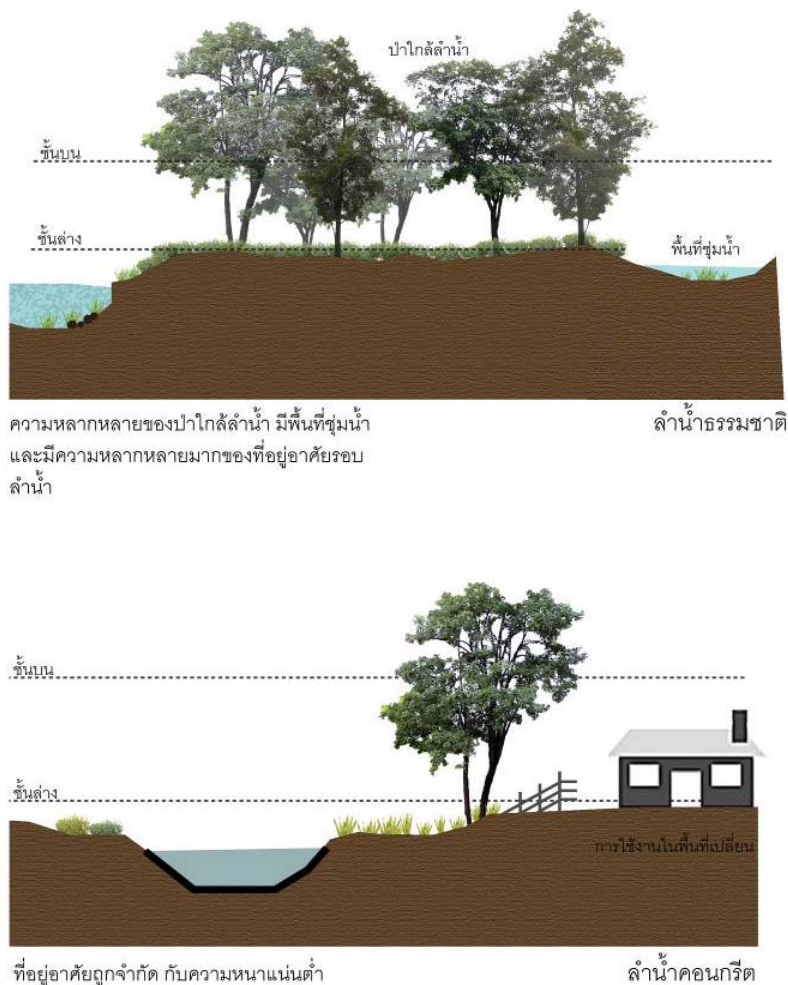
ช่องน้ำไหลใหญ่สุดทำให้น้ำถูกปล่อยไปยังพื้นที่  
ลำน้ำด้านล่างได้ง่าย

ลำน้ำคอนกรีต

ภาพที่ 5-8 การเปลี่ยนแปลงลำน้ำในด้านการกายภาพ

จากทฤษฎี การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ของลักษณะลำน้ำ เนื่องมาจากการกลายเป็น  
เมืองซึ่งเปรียบเทียบให้เห็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงจากลำน้ำในลักษณะธรรมชาติและลำน้ำ  
คอนกรีต

### 5.1.6 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำในด้านชีวภาพ



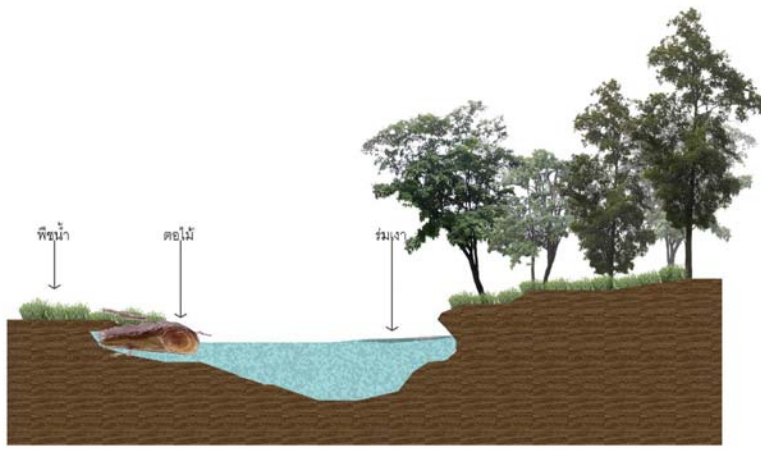
ความหลากหลายของป่าใกล้ลำน้ำ มีพื้นที่ชุ่มน้ำ และมีความหลากหลายมากของที่อยู่อาศัยรอบลำน้ำ

ที่อยู่อาศัยถูกจำกัด กับความหนาแน่นต่ำ

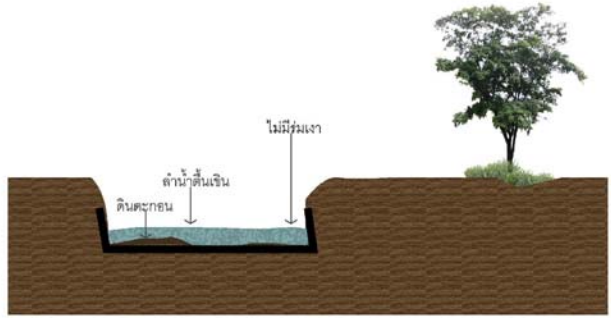
ภาพที่ 5-9 การเปลี่ยนแปลงลำน้ำในทางชีวภาพ

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของลำน้ำ เนื่องจากมีการรุกรานเข้ามาของเมือง มีการตั้งที่อยู่อาศัย ตัดถนน โดยไม่คำนึงถึงลักษณะธรรมชาติและระบบภูมินิเวศเดิมของพื้นที่ จึงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในแง่ของชีวภาพของพื้นที่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างการบริการเชิงนิเวศที่เคยมีในพื้นที่ลดน้อยลง มีการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และยังก่อให้เกิดผลเสียต่างๆตามมา อาทิเช่น น้ำเสีย และ น้ำท่วม เนื่องจากพื้นที่รับน้ำหายไป เป็นต้น ทำให้เมืองในฐานะสิ่งแวดล้อมสร้างสรรค์เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของมนุษย์และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสังคมของมนุษย์ (Antrop,2004) ต้องเตรียมตัว ในการวางแผนรองรับการพัฒนาและผลที่จะตามมาในอนาคต

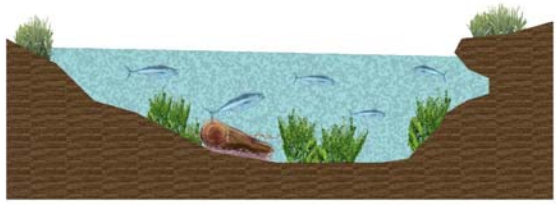
การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศดังต่อไปนี้



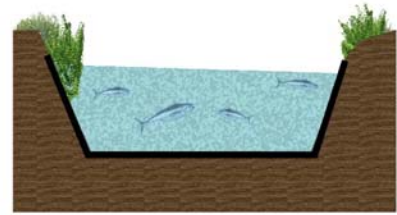
มีความหลากหลายของที่อยู่อาศัย เช่น ตอไม้, กรวด, มุมตลิ่ง, ความลึกเพียงพอสำหรับช่วงฤดูแล้งสำหรับสัตว์น้ำต่างๆ มีความหลากหลายของกระแสน้ำ, อุณหภูมิน้ำคงที่



เพิ่มอุณหภูมิของน้ำ และความลึกน้ำไม่เพียงพอสำหรับฤดูแล้ง เพื่อสัตว์น้ำต่างๆ ความเร็วของกระแสน้ำอาจจะมาก



ชีวิตได้น้ำ  
มีความหลากหลายทางชีวภาพ และหนาแน่นสูง  
ปลา  
มีสิ่งปกคลุมแพหหลาย และมีความหลากหลายทางด้านอาหาร



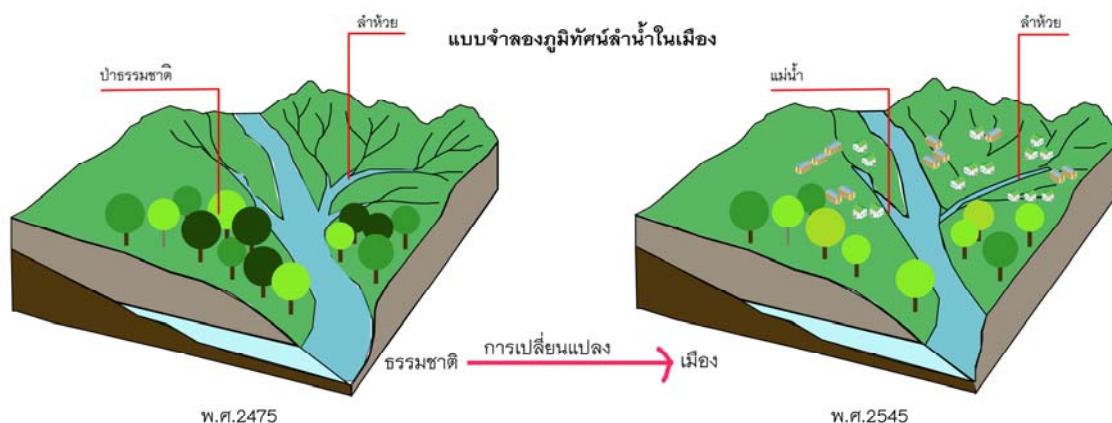
ชีวิตได้น้ำ  
มีความหลากหลายทางชีวภาพ และหนาแน่นต่ำ  
ปลา  
มีสิ่งปกคลุมจำกัด ขาดแคลนอาหารและไม่มีที่อาศัย

ภาพที่ 5 -10 การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาของลำน้ำ

จากการศึกษาโครงสร้างทางนิเวศของลำห้วยแม่กระต๊อบ พบว่าการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกลายเป็นเมือง ส่งผลทำให้ลักษณะทางธรณีฐานวิทยาลำน้ำ และบทบาทของลำน้ำมีความเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

1. พื้นที่เชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตริมฝั่งลำห้วยลดบทบาทการให้บริการเชิงนิเวศลง เนื่องด้วยการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดินจากตาดคอนกรีต ทำให้น้ำไม่สามารถให้ความชุ่มชื้นต่อดินและพื้นที่ระเหยน้ำได้ จากบทบาททางนิเวศภูมิทัศน์ของพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบจากการลงพื้นที่สำรวจการจำแนก ลักษณะและหน้าที่สำคัญทางระบบนิเวศ

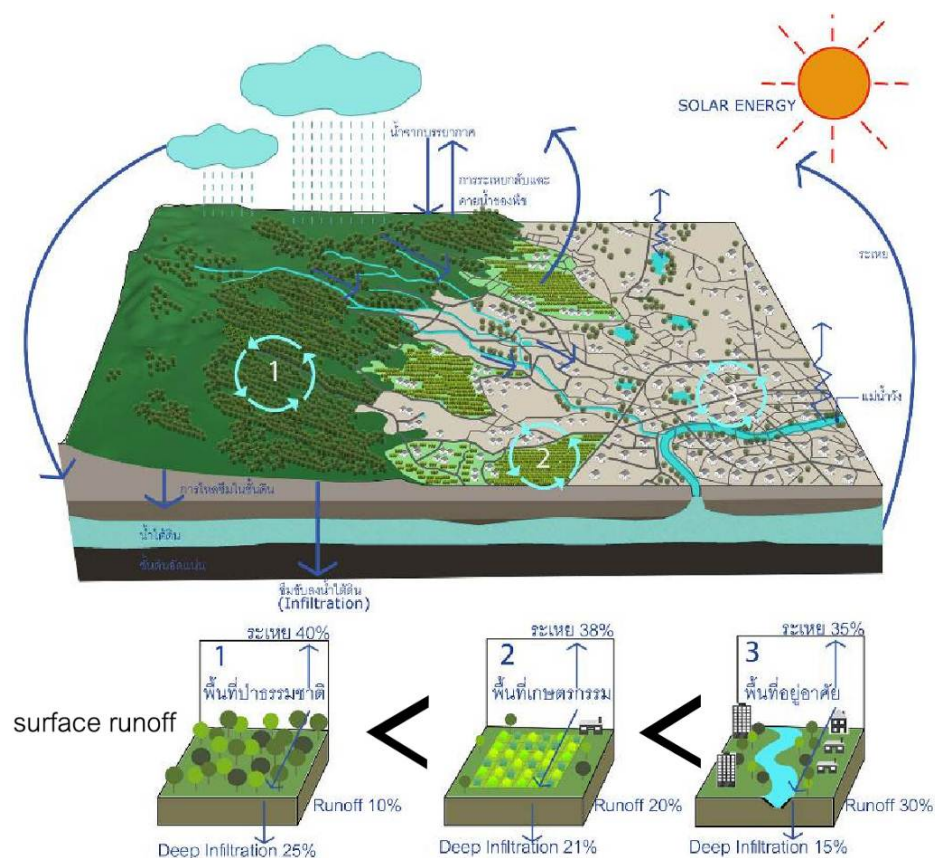
2. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตลดน้อยลง
3. ลำน้ำถูกเปลี่ยนแปลงโดยการ บุกรุก ถม และการพังทลายของตลิ่ง
4. ทางน้ำแคบและตื้น
5. การปล่อยพื้นที่รกร้างเนื่องจากความแห้งแล้ง
6. ความเร็วของการไหลของน้ำในลำห้วยแม่กระต๊อบเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 5-11 แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของลำห้วยแม่กระต๊อบ

## 5.2 การกลายเป็นเมืองมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศของพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงในด้านอุทกนิเวศวิทยา

การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ และการรบกวนของมนุษย์ส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำเนื่องจากการกลายเป็นเมืองโดยเกิดจากผลกระทบของการใช้ที่ดินที่ส่งผลกระทบต่อระบบอุทกวิทยาของลำน้ำห้วยแม่กระดืบ ลักษณะเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจากปัจจัยหรือกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและกระบวนการที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ซึ่งเข้ามาเปลี่ยนแปลงภูมินิเวศ ในกรณีศึกษาของพื้นที่ลำน้ำห้วยแม่กระดืบ จังหวัดลำปาง คือ “กระบวนการความเป็นเมือง”



ภาพที่ 5-12 การเปลี่ยนแปลงด้านอุทกวิทยาของลำน้ำห้วยแม่กระดืบ



ซึ่งส่งผลต่อรูปแบบทางน้ำโดยการใช้ที่ดินแต่ละประเภทของพื้นที่ ห้วยแม่กระต๊อบ มีผลต่อโครงข่ายทางอุทกนิเวศวิทยาและมีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขด้านปริมาณน้ำฝนและการกักเก็บน้ำ จะเห็นได้ว่า พื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณต้นน้ำของลำห้วยแม่กระต๊อบ จะมีการซึมซับน้ำการกักเก็บน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งส่วนใหญ่จะทำนาข้าว และที่น้อยที่สุดคือบริเวณพื้นที่เมือง หากพื้นที่ป่าลดน้อยลง และมีเมืองมากขึ้น ดังการกลายเป็นเมืองในปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับลำห้วยแม่กระต๊อบอาจจะก่อให้เกิดความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงไปของระบบอุทกวิทยาและนำไปสู่ภัยธรรมชาติเช่น น้ำท่วมที่รุนแรงขึ้น ในบริเวณปลายน้ำ

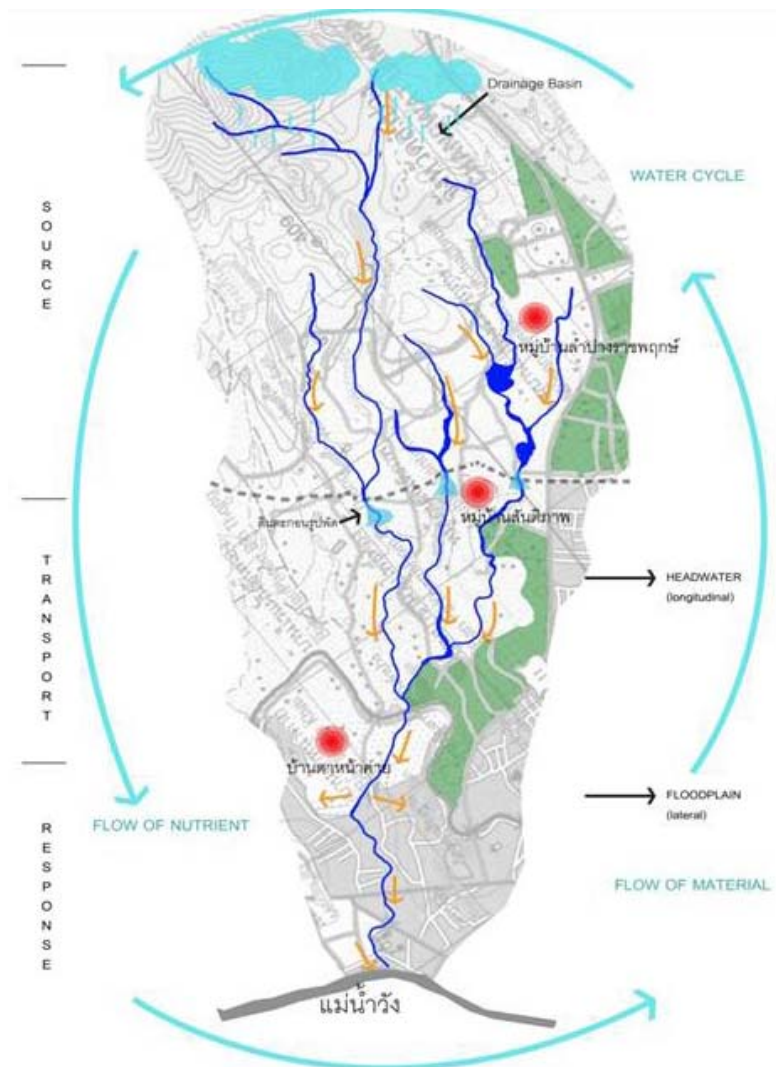
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับลำน้ำ และพื้นที่เชื่อมโยงภูมิทัศน์ชายฝั่งลำน้ำ เกิดขึ้นซึ่งตรงกับกระบวนการดังนี้



ภาพที่ 5 -13 ผลกระทบความเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของลำน้ำ

จากการวิเคราะห์ทฤษฎีของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้สามารถ จำลองการเปลี่ยนแปลงของภูมิโนเวศห้วยแม่กระต๊อบได้ดังภาพจำลองต่อไปนี้ โดยจะทำให้เห็นถึงลักษณะของธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อย่างเป็นพลวัตโดยทราบถึงความสำคัญของพื้นที่ต้นน้ำที่ทำ

หน้าที่รับน้ำ และลำเลียงสู่พื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำต่อไป จากพื้นที่ลุ่มน้ำนี้ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเมืองกับลำน้ำแม่กระต๊อบ ซึ่งถือเป็นบริเวณที่สามารถช่วยในเรื่องการดูดซับ รั้งน้ำและชะลอความแรงของน้ำ ก่อนที่กระแสน้ำจะพัดพาตะกอนลงไปสู่พื้นที่ปลายน้ำหรือเมือง และหากพื้นที่ ต้นน้ำ กลางน้ำถูกเปลี่ยนแปลงโดยขาดการควบคุม จะสามารถคาดการณ์ถึงผลกระทบที่ส่งผลโดยตรงคือ การเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อพื้นที่ปลายน้ำ



ภาพที่5-14 ผลกระทบความเป็นเมืองต่อระบบนิเวศของห้วยแม่กระต๊อบ

### 5.3 การเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมืองส่งผลกระทบต่อบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์

#### บทบาททางนิเวศน์ของพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบ

จากการลงพื้นที่สำรวจสามารถจำแนกลักษณะและหน้าที่สำคัญทางระบบนิเวศ ได้ ดังต่อไปนี้

พื้นที่ศึกษา	Function and Dynamic									
	Habitat		Barrier		Conduit		Source		Sink	
	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545	ท.ศ. 2475	ท.ศ. 2545
1. ZONE 1 ต้นน้ำ										
1.1 (A) หมู่บ้านลำปางราชพฤกษ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 (B) หมู่บ้านสันติภาพ	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗
1.3 (C) ป่าช้าจีน	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
2. ZONE 2 กลางน้ำ										
2.1 (D) พื้นที่ว่างกร้าง	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗
2.2 (E) บ้านป่าขามร่มโพธิ์ทอง	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
2.3 (F) จุดตัดคลองชลประทาน	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
3. ZONE 3 ปลายน้ำ										
3.1 (G) ชุมชนบ้านต้นน้ำค่าย	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗
3.2 (H) จุดตัดไฮเวย์ลำปาง-งาว	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
3.3 (I) วัดป่ารงก	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
3.4 (J) จุดตัดแม่น้ำวัง	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗

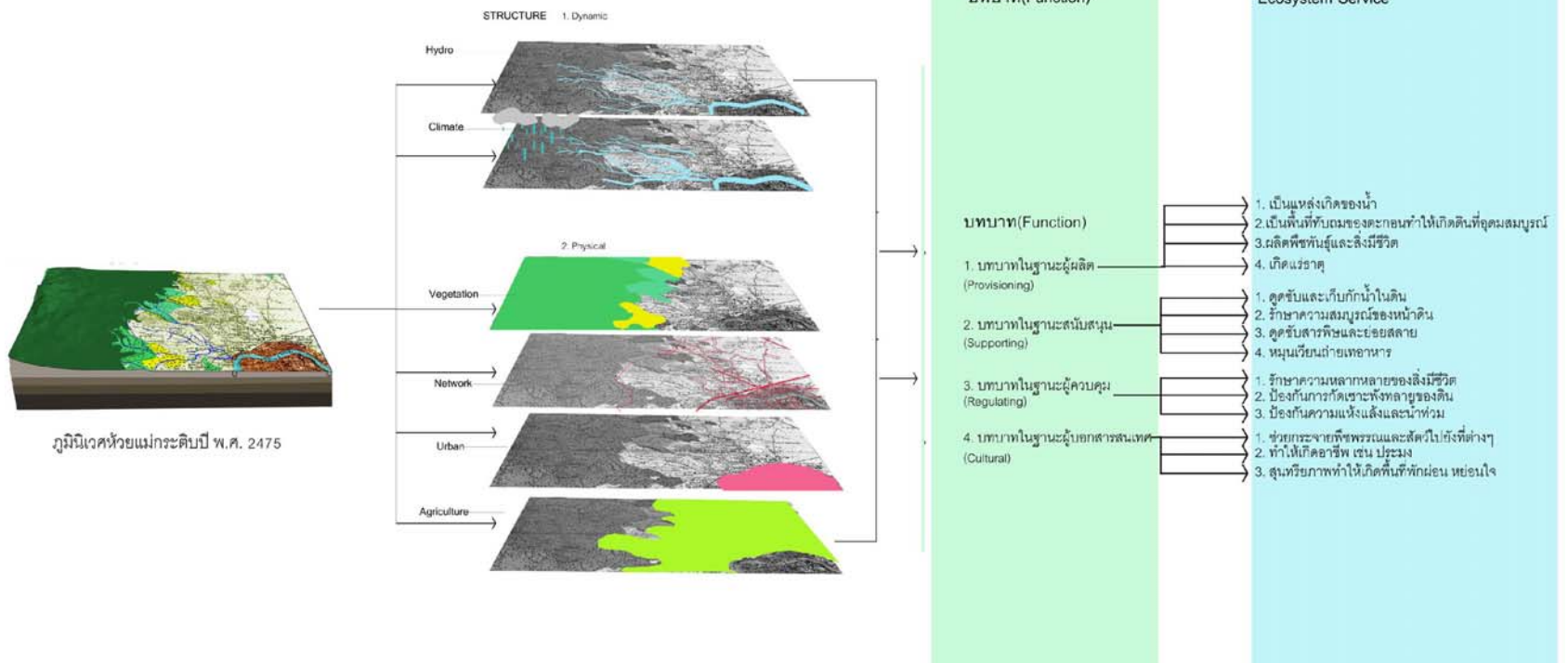
บทบาทของบริการเชิงนิเวศ	
1. ผลประโยชน์ด้านการผลิต (Provision Service)	
2. ผลประโยชน์ด้านการสนับสนุน (Supporting Service)	
3. ผลประโยชน์ด้านการควบคุม (Regulating Service)	
4. ผลประโยชน์ด้านคุณค่าวัฒนธรรม (Cultural Service)	

สัญลักษณ์  
 ✓ มี  
 ✗ ไม่มี

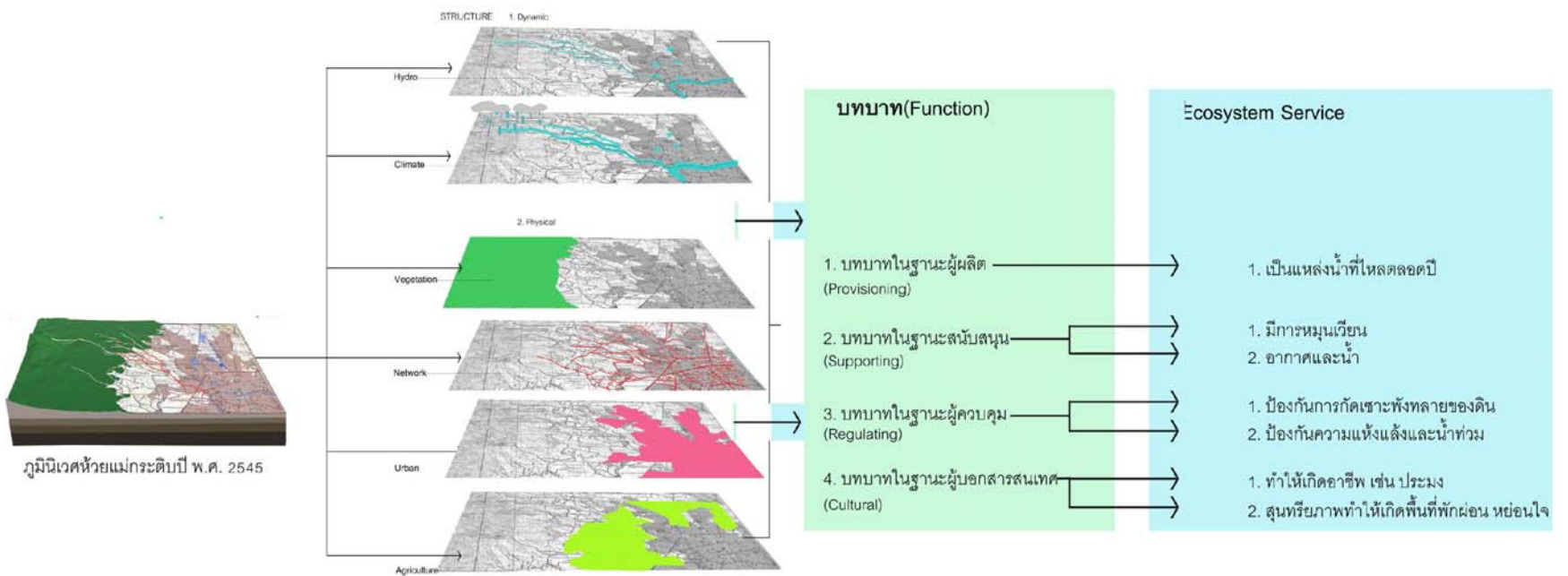
ภาพที่ 5-15 การจำแนกลักษณะและหน้าที่สำคัญทางระบบนิเวศ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ในบทที่ 4 สรุปได้ว่า

ลักษณะการเป็น เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตทำหน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทั้งพืช และสัตว์ แหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งเมล็ดพันธุ์พืช สัตว์ พื้นที่ทำหน้าที่ดักตะกอน มลพิษ รวมทั้งดูดซึมแร่ธาตุ สารอาหารต่างๆจากภูมิทัศน์ที่อยู่โดยรอบ เพื่อเป็นอาหารแก่พืชและสัตว์ในบริเวณนั้น ลดน้อยลง ส่วน บทบาทที่ยังคงเหลืออยู่คือ เส้นทางเชื่อมโยงมีหน้าที่เป็นทางสัญจรของสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช มนุษย์ การเคลื่อนที่ของสาร แร่ธาตุ พลังงาน เช่น น้ำ ลม ความร้อน,ตัวกั้นยับยั้งการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช สัตว์ มนุษย์ สาร แร่ธาตุ พลังงาน สกัตกกันและลดความต่อเนื่องของ Matrix (Barrier) โดยจากบทบาทของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต จะสามารถนำมาเชื่อมโยงกับหลักทฤษฎี The Millennium Ecosystem Assessment (2005)การจำแนกบทบาทของนิเวศน์ภูมิทัศน์ลำห้วยแม่กระต๊อบไว้เป็น 4 เรื่องหลักๆด้วยกัน ซึ่งนำมาใช้เป็นตัวประเมินคุณค่าของนิเวศน์ภูมิทัศน์ ดังนี้



ภาพที่5-16 สิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์



ภาพที่5-17 สิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์

## การประเมินคุณค่าของภูมิทัศน์

### บทบาทของการบริการเชิงนิเวศ

1. ผลประโยชน์ด้านการผลิต (Provision Service)
  - เป็นแหล่งน้ำ
  - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต
  - แหล่งผลิตอาหาร
2. ผลประโยชน์ด้านการสนับสนุน (Supporting Service)
  - กระบวนการการเกิดดิน
  - อากาศที่ดี
3. ผลประโยชน์ด้านการควบคุม (Regulating Service)
  - การปรับสภาพน้ำ
  - ป้องกันน้ำท่วม
  - พื้นที่รับน้ำ
4. ผลประโยชน์ด้านคุณค่าวัฒนธรรม (Cultural Service)
  - นันทนาการ และสุนทรียภาพ

การจำแนกบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์	2475	2545
บทบาทในฐานะผู้ผลิต (provisioning)	- เป็นแหล่งอาหาร ผลผลิตพรรณพื้นถิ่น - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต - เป็นแหล่งทรัพยากรไม้	-
บทบาทในฐานะที่เป็นพื้นที่รองรับความต้องการ (supporting)	- ช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ - ส่งความชุ่มชื้นเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม	- เชื่อมต่อแหล่งน้ำขนาดเล็กส่งเข้าไปยังเมือง - เชื่อมต่อแหล่งน้ำกับพื้นที่เกษตรกรรม
บทบาทในฐานะผู้ควบคุมในกระบวนการต่างๆ (regulating)	- พื้นที่รับน้ำ, ป้องกันน้ำท่วม - ชะลอความเร็วของน้ำ	- ทางระบายน้ำ
บทบาทในฐานะวัฒนธรรม (cultural)	- การทำประมงพื้นถิ่น - กิจกรรมวัฒนธรรมพื้นถิ่น	- ใช้เป็นพื้นที่นันทนาการ

ตารางที่ 5-1 การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของนิเวศภูมิทัศน์

### 5.4 สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ ตามกรอบทางทฤษฎี การลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่เชื่อมโยงบริเวณลำห้วยแม่กระติบและลำห้วยแม่กระติบเป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง โครงสร้าง บทบาท ซึ่งมีคุณค่าและมีความอ่อนไหวทางภูมินิเวศ ที่เกิดจากกระบวนการกลายเป็นเมือง โดยมีการเปลี่ยนแปลง จากพื้นที่ป่าธรรมชาติ มาเป็นพื้นที่ที่มนุษย์ใช้ประกอบอาชีพการทำการเกษตร และเป็นพื้นที่อยู่อาศัยหรือเมืองในที่สุด ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและบทบาทของลำห้วยแม่กระติบอีกทั้งเปลี่ยนแปลงไปทางกายภาพ และกระบวนการทำงานในระบบนิเวศ

จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบอุทกวิทยาและสัณฐานของลำห้วยแม่กระติบ ดังนั้นจึงควรมีการทำความเข้าใจก่อนที่จะวางแผนการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุม เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีบทบาทหน้าที่ทางนิเวศที่สำคัญ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อเมืองในด้านต่างๆ

ทั้งด้าน อุทกนิเวศวิทยา ที่ช่วยรองรับน้ำ และระบายน้ำ ทั้งจากลำห้วยแม่กระติบบริเวณต้นน้ำ ทางธรรมชาติและจากการเติมของลำห้วยสาขาต่างๆ เติมน้ำให้แก่เมือง บริการเชิงนิเวศด้านต่างๆ ให้แก่เมือง และให้ความสำคัญทรัพยากรที่ดี วิจัยฉบับนี้จึงทำขึ้นเพื่อเสนอแนะการทำ ความเข้าใจใน การวิเคราะห์พื้นที่ และประเมินคุณค่าก่อนวางแผนภูมิทัศน์(Landscape planning) ที่มีการสร้างการ เปลี่ยนแปลงแก่พื้นที่ เนื่องจากการกลายเป็นเมืองที่นับวันจะขยายตัวขึ้นโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบ ทางนิเวศวิทยาเมือง ซึ่งวิจัยนี้จะเป็นทางเลือกที่จะนำไปต่อยอดการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการฟื้นฟูอนุรักษ์ลำห้วย และบริเวณพื้นที่โดยรอบของลำห้วยได้ยั่งยืนต่อไป

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุปของการศึกษา จากบทที่ 4 และ 5 เพื่อเป็นการแสดงผลที่ได้จากการศึกษาประกอบด้วย บทสรุปทางทฤษฎี โดยเป็นการอธิบายถึงความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการศึกษาทางทฤษฎีในเรื่องภูมิทัศน์ในเชิงอุทกนิเวศวิทยา บทสรุปในเรื่องระเบียบวิธีที่ใช้ในการศึกษาจากวิธีการบ่งชี้และจำแนกคุณลักษณะทางภูมิทัศน์ และผลสรุปของการศึกษาที่ได้จากการเปรียบเทียบลักษณะภูมินิเวศน์ เพื่อนำเสนอแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ในงานภูมิทัศน์จากผลการศึกษาดังกล่าว และเพื่อเป็นการแสดงผลที่ได้รับจากการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่ได้วางไว้

การวิจัยสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 สามข้อดังจะสรุปได้ดังนี้คือ

1. ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์
2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบองค์ประกอบทางภูมิทัศน์ (Landscape Element) ของการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์
3. เสนอแนะการทำความเข้าใจเงื่อนไขของธรรมชาติที่มีต่อเมืองและคุณค่าในการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์กับเมือง

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาภูมินิเวศลำห้วยแม่กระต๊อบ ด้วยกรอบแนวคิดทางทฤษฎี และการวิเคราะห์พื้นที่ โดยระเบียบวิธีการบ่งชี้ และจำแนกคุณลักษณะทางภูมิทัศน์สามารถสรุปผลการทำการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

##### 6.1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจภูมินิเวศลำห้วยแม่กระต๊อบและการเปลี่ยนแปลงการบริการเชิงนิเวศของภูมินิเวศ

การศึกษาวิจัยทำให้สามารถเข้าใจถึงภูมินิเวศของลำห้วยแม่กระต๊อบโดยการเข้าใจโครงสร้าง บทบาท การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับการบริการเชิงนิเวศของลำห้วย โดยการศึกษานิเวศที่ประกอบไปด้วยโครงสร้าง บทบาท การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ และองค์ประกอบพื้นฐานที่ของพื้นที่ลำห้วยแม่กระต๊อบ ทำให้เกิดความเข้าใจและเห็นถึง



ความสัมพันธ์ในกระบวนการศึกษาและการวิเคราะห์จากพื้นที่กรณีศึกษา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ผู้วิจัยเลือกที่จะนำมาทำความเข้าใจในลักษณะองค์ประกอบทางนิเวศภูมิทัศน์จากการศึกษาโครงสร้างของลำห้วยแม่กระต๊อบทำให้ทราบว่า ลำห้วยแม่กระต๊อบมีโครงสร้างที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. โครงสร้างกายภาพ คือ ลักษณะลำห้วยธรรมชาติ ที่ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำที่ไหลลงจากดอยพระบาทเข้าสู่เมืองโดยระบบนิเวศนี้ มีการเกิดขึ้นเป็นพลวัตตามธรรมชาติ
2. โครงสร้างที่เกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นกับลำห้วย คือ ลักษณะพลวัตการเปลี่ยนแปลงของน้ำตามฤดูกาล โดยจะแบ่งเป็นหน้าแล้ง และหน้าน้ำ และวัฏจักรของน้ำที่เกิดขึ้นเป็นพลวัตตามธรรมชาติ

โดยเริ่มต้นจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบอุทกวิทยาซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษาคือ การกลายเป็นเมืองที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ทำให้สิ่งปกคลุมผิวดินต้องเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงของระบบอุทกวิทยา “ลำน้ำในเมือง” และการเปลี่ยนแปลงการบริการเชิงนิเวศของระบบนิเวศภูมิทัศน์ที่มีต่อเมืองโดยมีการใช้การเปรียบเทียบระหว่าง ช่วงปี พ.ศ.2475 และช่วงปี พ.ศ. 2545 เป็นการนำมาอธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของภูมิโนเวศในอดีตและปัจจุบัน

การวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการประเมินผลกระทบต่อคุณค่าเชิงนิเวศของนิเวศภูมิทัศน์โดยกรณีศึกษา ตั้งอยู่ในพื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบ ในบริเวณตั้งแต่ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งมีรูปแบบการใช้ที่ดินหลากหลายประเภท ซึ่งมีลักษณะในบทบาทที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละจุด โดยสามารถใช้การวิเคราะห์ลักษณะบทบาทหน้าที่เชิงนิเวศที่สำคัญของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต ประกอบกับการลงพื้นที่สำรวจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้มาบ่งชี้ถึงบทบาทความสำคัญของแต่ละพื้นที่สำรวจและสรุปออกมาจัดกลุ่มคุณค่าเชิงนิเวศ และสามารถชี้ให้เห็นถึงผลกระทบจากการใช้พื้นที่โดยไม่เข้าใจถึงคุณค่าและโครงสร้างเชิงนิเวศ จึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อเมือง ในแง่ การเกิดอุทกภัย จากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำในลำห้วยแม่กระต๊อบที่ไม่ได้รับการวางแผนรองรับทำให้น้ำหลากลงไปที่วมบริเวณปลายน้ำได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น และการใช้ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะบทบาทเชิงนิเวศจึงทำให้คุณค่าเชิงนิเวศที่ควรจะเป็นสูญเสียไป

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภูมิทัศน์ลำน้ำในเมือง ซึ่งพื้นที่ศึกษาถือเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยา เนื่องจากพื้นที่ศึกษาจัดเป็นพื้นที่อ่อนไหวทางระบบนิเวศ (Hydro sensitive area) คือ

หากมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ต้นน้ำของลำห้วยแม่กระต๊อบกลายเป็นเมือง ก็จะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของพื้นผิวของพื้นที่รอบข้างที่ไม่สามารถซึมซับน้ำตามธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น และยอมส่งผลให้อัตราการซึมน้ำน้อยลงและเกิดการไหลออกของน้ำผิวดินเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถทำให้เกิดอุทกภัยต่อพื้นที่ปลายน้ำได้ในที่สุด

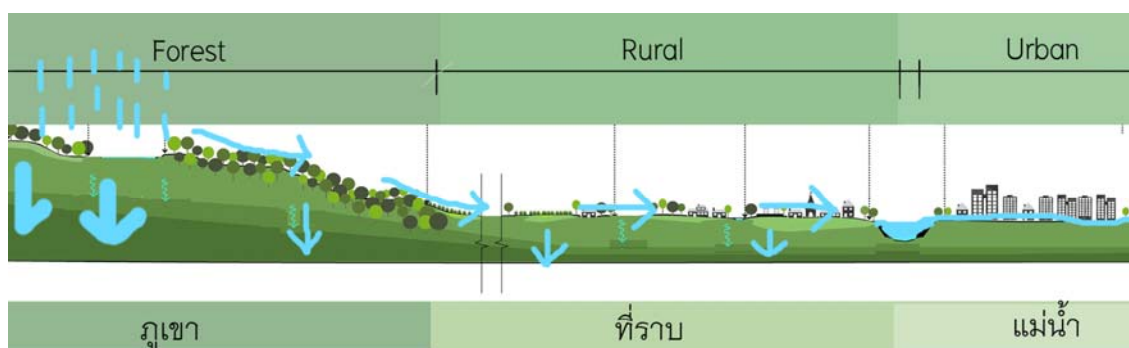
#### 6.1.2 วิเคราะห์และเปรียบเทียบองค์ประกอบทางภูมิทัศน์ (Landscape Element) ของการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์

จากการศึกษาองค์ประกอบของภูมิทัศน์ของลำห้วยแม่กระต๊อบมีการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์จากการกลายเป็นเมืองดังต่อไปนี้

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลายมากขึ้น ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณลำห้วยแม่กระต๊อบ ซึ่งจากเดิม มีระบบนิเวศที่เป็นป่า เมื่อมีการเข้ามาประกอบอาชีพ ก็เปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า กลายเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และมีการตั้งที่อยู่อาศัย จนกลายเป็นเมือง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้องค์ประกอบของภูมิทัศน์ลำห้วยถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นลำน้ำในเมืองที่ดาดคอนกรีต โดยจากลักษณะลำน้ำธรรมชาติ กลายเป็นลำน้ำดาดคอนกรีตที่ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง ขาดความสัมพันธ์ต่อพื้นที่รอบข้าง ส่งผลให้การบริการเชิงนิเวศที่ลำห้วยให้ต่อมนุษย์และพื้นที่ลัดน้อยลง สิ่งปกคลุมที่เดิมเคยเป็นป่า ซึ่งสามารถรองรับน้ำ และดูดซับให้ความชุ่มชื้นต่อดินและองค์ประกอบอื่นๆ ก็ดูดซับได้น้อยลง เมื่อพื้นที่เกษตรกรรมเข้ามา แต่เมื่อสิ่งปกคลุมผิวดินกลายเป็นดาดคอนกรีต การดูดซับจากเดิมที่ลัดน้อยลงจากป่ามาเป็นนา จึงลดลงเมื่อกลายมาเป็นเมือง เมื่อพื้นที่รับน้ำน้อยลง แต่ปริมาณของน้ำยังคงเท่าเดิม จึงก่อให้เกิดปัญหาที่จะตามมาคือ การไหลบ่าของน้ำป่า และทำให้เกิดภัยธรรมชาติต่างๆ เช่น อุทกภัย เป็นต้น ซึ่งพื้นที่ห้วยแม่กระต๊อบครอบคลุมเส้นทางตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งหากบริเวณต้นน้ำ และกลางน้ำ ประสบปัญหาในเรื่องระบบอุทกวิทยา พื้นที่ปลายน้ำจะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกนิเวศที่ส่งผลต่อพื้นที่

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกวิทยา โดยใช้วิธีเปรียบเทียบเส้นทางน้ำจากภาพถ่ายทางอากาศประกอบกับแผนที่โบราณเพื่อแปลความหมายถึงลักษณะเส้นทางน้ำในอดีตกับการศึกษาแผนที่ทางอากาศในปัจจุบัน และนำมาเปรียบเทียบลักษณะการเปลี่ยนแปลงไปของลำห้วยแม่กระต๊อบ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยา ที่มีผลมาจากให้มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน ทั้งจากระบบนิเวศทางธรรมชาติเช่น การเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิอากาศ วัฏจักรของน้ำ และจากมนุษย์ได้เข้ามาสร้างที่อยู่อาศัย

จากการศึกษาทฤษฎี William M. Marsh (2005) กล่าวว่า “การพัฒนาพื้นที่ด้วยการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และสิ่งปกคลุมผิวดิน ก่อให้เกิดปัญหาที่สำคัญต่อระบบอุทกนิเวศด้านการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำ (Flow) และปริมาณน้ำท่า (Runoff) โดยการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอัตราการไหลสูงสุดของน้ำ ในลำน้ำ และปริมาณการไหลหลากของน้ำบนผิวดิน (Overland flow)” ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการกลายเป็นเมือง และผลจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมผิวดิน จากป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เกษตรกรรมกลายเป็นเมือง ซึ่งมีผลต่อปริมาณน้ำท่า



ภาพที่ 6-1 แบบจำลองประยุกต์จาก William M.Marsh (2005)

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของการบริการเชิงนิเวศที่มีต่อเมือง

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึง ความสำคัญและบทบาทของลำห้วยแม่กระต๊อบที่มีต่อเมืองลำปาง และมีผลต่อการดำรงชีวิตของคนในชุมชนที่มีการพึ่งพาธรรมชาติ เมื่อลำห้วยมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เคยเป็นธรรมชาติมากกลายเป็นเมือง มนุษย์และสิ่งมีชีวิตจึงต้องมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป วิจัยฉบับนี้เป็นเพียงจุดเริ่มต้นที่จะกล่าวถึงสิ่งที่ธรรมชาติให้แก่มนุษย์ คือ “การบริการเชิงนิเวศ” และชี้ให้เห็นว่า สิ่งใดยังคงอยู่ สิ่งใดได้หายไป หรือสิ่งใดที่ควรจะอนุรักษ์และฟื้นฟูกลับมาเพื่อทำให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงอยู่อย่างเกื้อกูลและมีความสัมพันธ์ที่ดีได้ในระบบนิเวศ และเพื่อความสุนทรีย์ภาพนิเวศภูมิทัศน์

ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับบทบาทของเส้นทางเชื่อมโยงภูมิทัศน์

1. พื้นที่ธรรมชาติที่เหลือน้อยอย่างโดดเดี่ยวและมีจำนวนน้อย รวมทั้งเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ (Riparian Corridors) มักแคบลงและขาดความต่อเนื่องกัน

2. โครงสร้าง และหน้าที่ระบบนิเวศของการเป็นพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติ ทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ และพื้นที่รกร้างที่เหลือน้อยในเมืองสูญหายไป จากการเพิ่มสิ่งปลูกสร้าง และการกีดขวางลำน้ำตามธรรมชาติ

3. พื้นที่ธรรมชาติที่เหลือน้อยในพื้นที่เมือง มักถูกใช้ประโยชน์ไม่สอดคล้องกับพื้นที่และใช้พื้นที่เกินขีดจำกัดการรองรับของพื้นที่

4. พื้นที่ธรรมชาติที่เหลือน้อยและเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติต่างมักถูกพัฒนาเป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นสวนสาธารณะ พื้นที่ศึกษาธรรมชาติ พื้นที่เพื่อการกีฬา เช่น ลานกีฬา แต่ขาดการอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติและสัตว์ท้องถิ่นโดยมักจะเอาพืชพรรณต่างถิ่นเข้ามาทำให้เกิดความเสียหายต่อความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่

5. การกัดเซาะพังทลายของหน้าดิน (Erosion)

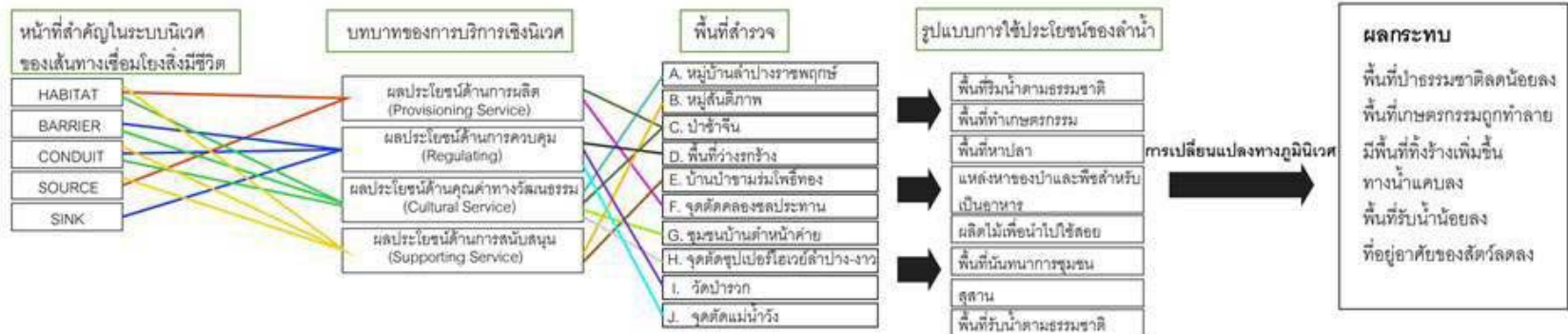
หลักนิเวศวิทยาภูมิทัศน์

1. การรักษาพืชพรรณธรรมชาติที่มีคุณค่าเชิงนิเวศ โดยเฉพาะหย่อมธรรมชาติที่มีขนาดใหญ่ที่เหลือน้อยไว้ให้มากที่สุด

2. รักษาพืชพรรณชายฝั่งแม่น้ำ ลำคลอง เส้นทางสิ่งมีชีวิตชายฝั่งลำน้ำ (Riparian Corridors) ให้มีความกว้างและต่อเนื่องกันมากที่สุด

3. รักษาความต่อเนื่อง ของเส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น โครงข่ายแม่น้ำลำคลอง เพื่อเป็นโครงข่ายเส้นทางสีเขียว (Greenway Network) รวมทั้งหย่อมพื้นที่ธรรมชาติที่เหลือน้อยเดี่ยวสามารถเป็น Stepping Stones ของเส้นทางการอพยพ การกระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ตารางสรุปบทบาทของการบริการเชิงนิเวศ



ภาพที่ 6-2 แผนภาพจำลองความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในภูมินิเวศลำห้วยแม่กระดืบ

ดังนั้นจากการศึกษาเรื่องขององค์ประกอบทางภูมิทัศน์นี้จึง สามารถทำให้ได้เข้าใจถึง ลักษณะทางระบบนิเวศของลำห้วยแม่กระต๊อบ เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ และหาวิธีการจัดการ พื้นที่เพื่อมิให้เกิดการใช้งานที่ผิดประเภทของพื้นที่ต่อไป

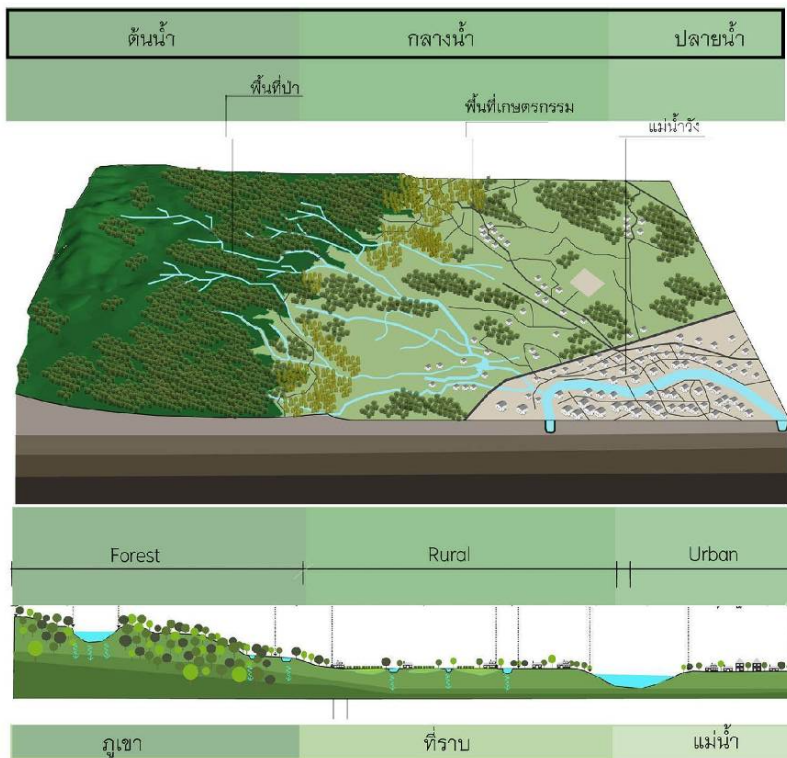
### 6.1.3 เสนอแนะการทำความเข้าใจเงื่อนไขของธรรมชาติที่มีต่อเมืองและคุณค่าในการ บริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์กับเมือง

การทำความเข้าใจถึงโครงสร้างของพื้นที่กรณีศึกษาลำห้วยแม่กระต๊อบในงานวิจัยนี้ ทำให้ได้ ทราบถึงลักษณะของโครงสร้าง บทบาท และการเปลี่ยนแปลงของลำห้วยแม่กระต๊อบ ซึ่งเป็นภูมิ นิเวศที่สำคัญของเมืองลำปาง เนื่องจากมีคุณค่าทางด้านการบริการเชิงนิเวศที่มีความสัมพันธ์กับ การใช้ประโยชน์ดังต่อไปนี้ ลำห้วยแม่กระต๊อบเป็นดังตัวชี้วัด ในด้านระบบนิเวศของภูมินิเวศเมือง ลำปางห้วยแม่กระต๊อบทำหน้าที่ในการเป็นผู้ผลิตทรัพยากรต่างๆ ทั้งดิน น้ำ เพื่อส่งผลให้พื้นที่รอบ ข้างได้มีสิ่งมีชีวิตและพืชพรรณเข้ามาสร้างความหลากหลายทางนิเวศวิทยาให้แก่พื้นที่ มี ความสำคัญในด้านการควบคุมระบบอุทกวิทยา ซึ่งหากเดิมเป็นลำห้วยธรรมชาติ ก็จะมีการ เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของธรรมชาติเช่นการกัดเซาะ ของตลิ่ง การไหลบ่าของน้ำป่า ซึ่งมี เส้นทางเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิต เป็นพื้นที่รองรับกระบวนการเหล่านี้ และควบคุมให้เป็นไปตาม ธรรมชาติ การก่อเกิดทรัพยากรธรรมชาติจากการมีลำห้วยไหลผ่านจึงถือเป็นบทบาทในการ สนับสนุน ของลำห้วยที่มีต่อระบบนิเวศโดยรวมและสร้างถิ่นที่อยู่ ก่อให้เกิดเป็นสังคมสิ่งมีชีวิตที่ อาศัยร่วมกันในที่สุดจะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง สิ่งปกคลุมผิวดิน และลำน้ำ โดยมนุษย์ เข้าไปใช้เป็นพื้นที่ทางการเกษตร และ สร้างที่อยู่อาศัยที่เพิ่มมากขึ้นจึงทำให้เกิดผลกระทบที่มี การเปลี่ยนแปลงแบบไม่ย้อนกลับมาเป็นพลวัตได้อีก และส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบอุทกวิทยา ของพื้นที่และก่อให้เกิดผลต่อปลายน้ำของห้วยแม่กระต๊อบซึ่งเป็นที่ตั้งของเมืองลำปางในที่สุด

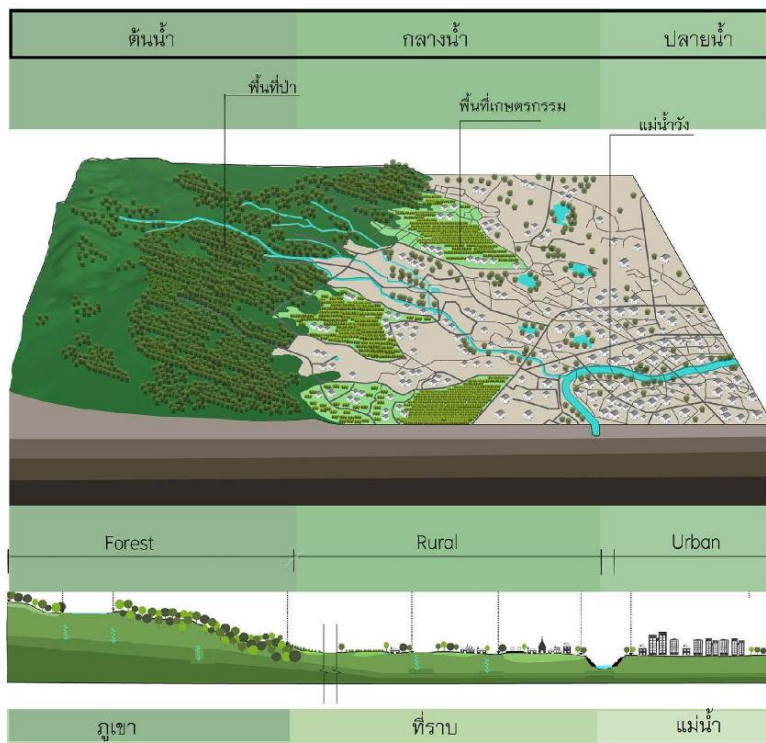
จากวัตถุประสงค์การวิจัยสรุปได้ว่า กรอบทฤษฎีที่เกี่ยวกับภูมินิเวศวิทยาสามารถนำมาใช้ เป็นหลักพื้นฐานในการทำความเข้าใจ โครงสร้าง บทบาท และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน ภูมิทัศน์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อองค์ประกอบทางภูมินิเวศ ที่มีความสัมพันธ์ต่อการบริการเชิง นิเวศของห้วยแม่กระต๊อบและคุณค่าที่มนุษย์ได้รับดังกล่าวนี้ทั้งในความสามารถของการเป็นผู้ผลิต น้ำ และ พื้นที่ป่า ให้มนุษย์และสัตว์ได้เข้ามาใช้สอยทรัพยากรเหล่านี้ เพื่อความอยู่รอด คอย สนับสนุน ให้ระบบนิเวศมีความอุดมสมบูรณ์ ควบคุมระบบอุทกวิทยา ให้พื้นที่ ไม่ก่อให้เกิด อุทกภัยที่รุนแรง โดยมีลำห้วยแม่กระต๊อบเป็นลำน้ำที่ลำเลียงน้ำไปยังลำน้ำสาขา และพื้นที่โดยรอบ ลำห้วยก็จะคอยดูดซับน้ำ และชะลอความเร็วของน้ำไว้ มิให้เกิดความเสียหายต่อคน สิ่งมีชีวิต และพื้นที่ปลายน้ำ และยังเป็นพื้นที่ที่ให้สุนทรียภาพ เป็นลำห้วยที่มีคุณค่าแก่ชุมชนและภูมิทัศน์

การกลายเป็นเมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อโครงสร้างและบทบาทเชิงนิเวศดังต่อไปนี้

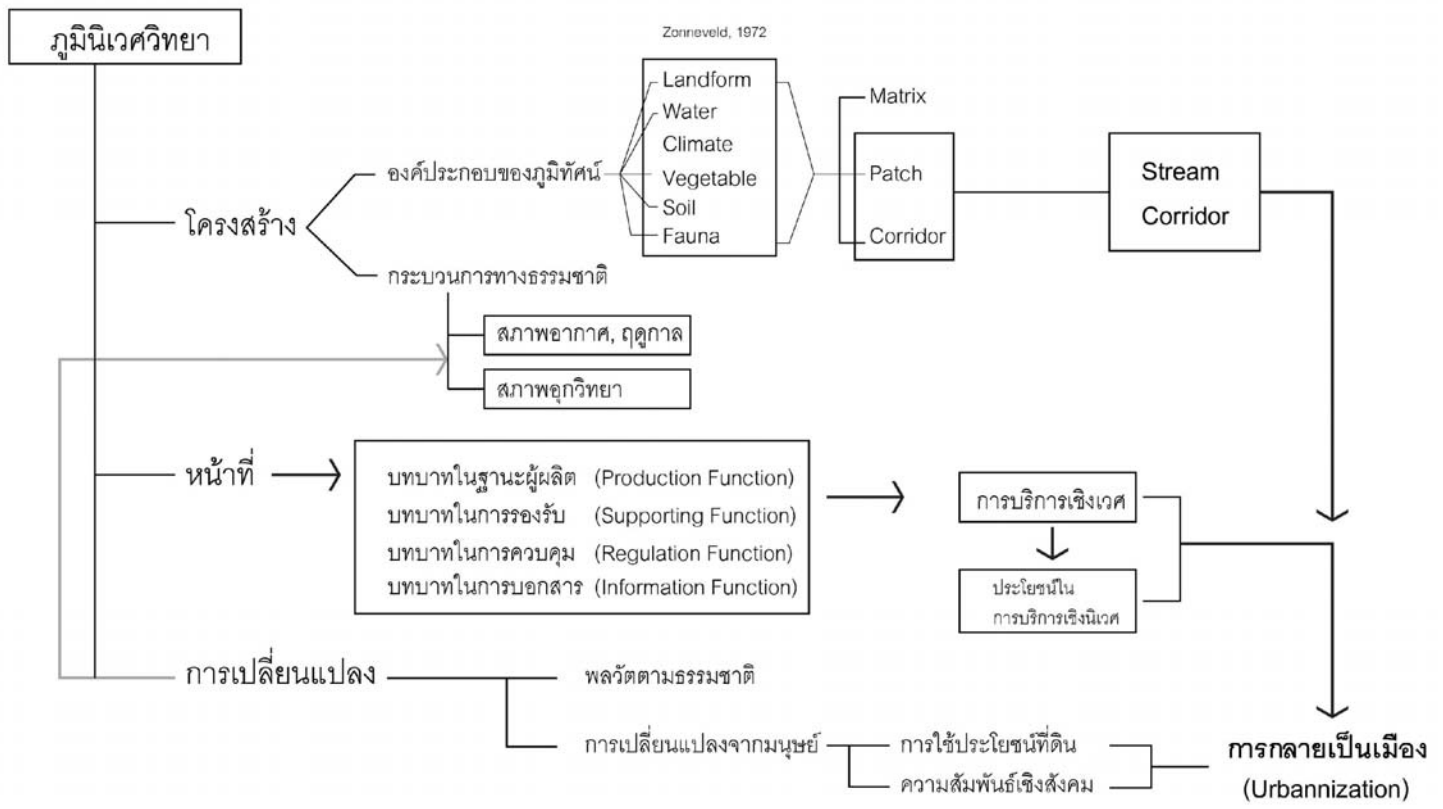
ปี พ.ศ. 2475



ปี พ.ศ. 2545



ภาพที่ 6 -3 แบบจำลองภูมิทัศน์น้ำในเมืองที่เปลี่ยนแปลงไป



ภาพที่ 6-4 สรุปภูมินิเวศที่ศึกษา



## 6.2 การอภิปรายผล

อภิปรายถึงการกรอบแนวความคิด

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ต้องการทำความเข้าใจ ในทฤษฎีและกระบวนการศึกษานิเวศภูมิทัศน์ (Landscape ecology) สามารถเชื่อมเข้ากับแนวความคิดในการวางแผนภูมิทัศน์ของ Carl Steinitz Model โดยสามารถจำแนกและบ่งชี้ได้ว่ามีกระบวนการการวางแผนภูมิทัศน์ดังต่อไปนี้

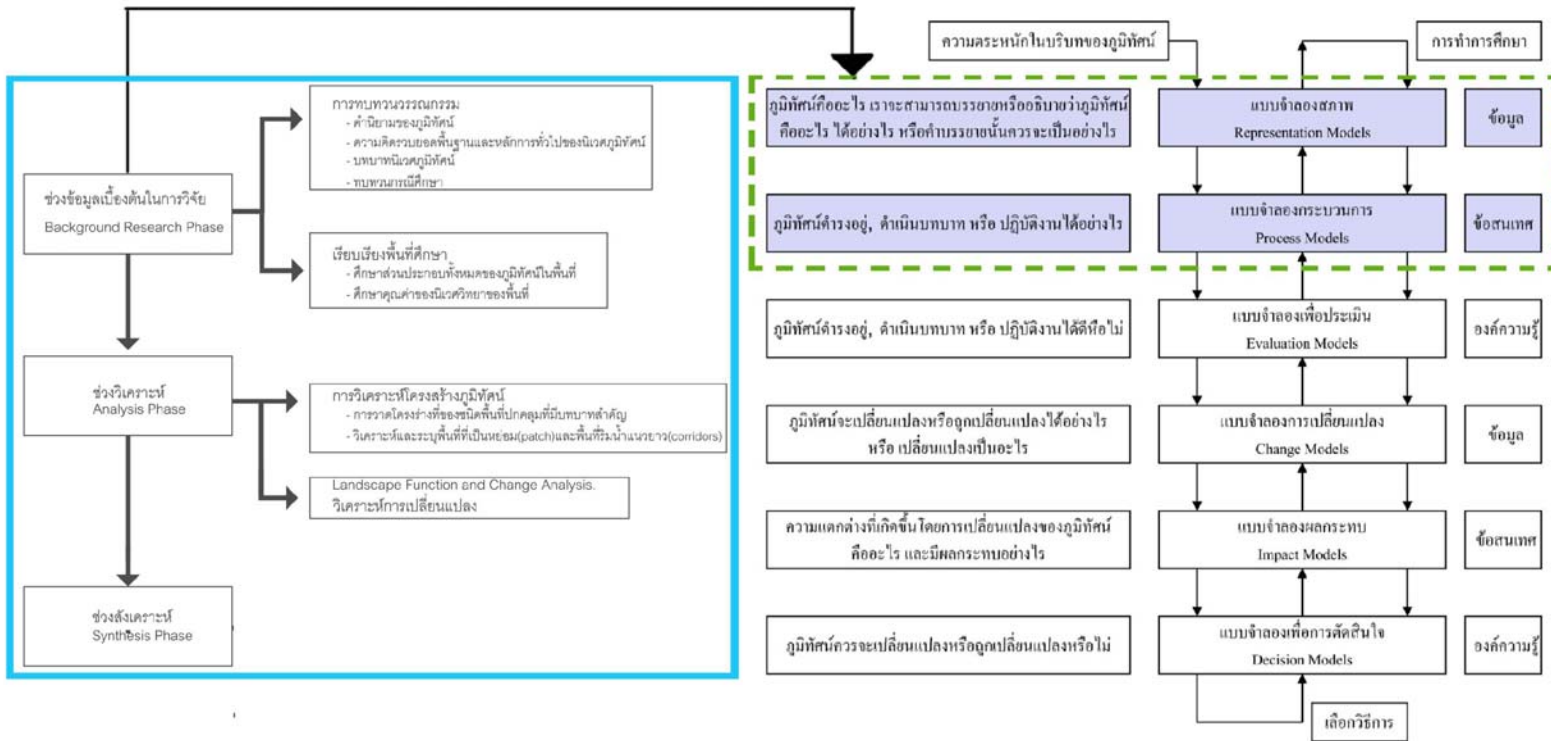
1. สามารถบรรยายลักษณะของภูมิทัศน์ที่เราศึกษาว่าเป็นภูมิทัศน์ประเภทใด
2. สามารถอธิบายบทบาทของภูมิทัศน์ที่เราศึกษาว่ามีบทบาทความสำคัญอย่างไร
3. สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงจากการกลายเป็นเมืองได้อย่างไร
4. สามารถจำลองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อลำห้วย
5. สามารถอธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกลายเป็นเมืองที่มีต่อการบริการเชิงนิเวศภูมิทัศน์
6. สามารถคาดการณ์ได้ว่าภูมิทัศน์ควรเปลี่ยนแปลงในทิศทางใด

ซึ่งการตอบคำถามเหล่านี้สามารถเชื่อมเข้ากับกระบวนการวางแผนภูมิทัศน์ ของ Carl Steintz Model โดยผลของการวิจัยของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะอยู่ในขั้นตอน 1 และ 2 ของแผนภาพนี้เท่านั้น เป็นลักษณะการศึกษาและทำความเข้าใจกับภูมิทัศน์ที่ต้องการเข้าไปออกแบบหรือวางผังซึ่งเป็นงานที่ภูมิสถาปนิกและผู้เกี่ยวข้องในการออกแบบวางผังจะต้องทำความเข้าใจก่อนลงมือประเมินขั้นต่อไป

- 1) แบบจำลองสภาพ (Representation Model)
- 2) แบบจำลองกระบวนการ (Process Model)
- 3) แบบจำลองเพื่อประเมิน (Evaluation Model)
- 4) แบบจำลองการเปลี่ยนแปลง (Change Model)
- 5) แบบจำลองผลกระทบ (Impact Model)
- 6) แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจ (Dicision Model)

(Steinitz, 2010 แปลและอ้างถึงโดย ดนัย ทายตะคุ, 2554)

โดยจากกรอบแนวความคิดนี้ งานวิจัยได้ครอบคลุม วิธีการ แบบจำลองสภาพ และกระบวนการ ที่เกิดขึ้นในภูมินิเวศ ซึ่งทำให้ทราบถึงกระบวนการทำความเข้าใจต่อสภาพพื้นที่ที่ศึกษา เข้าใจระบบนิเวศ และความสัมพันธ์ของการบริการเชิงนิเวศ โดยจะนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนและจัดการภูมิทัศน์



ภาพที่ 6-5 กรอบแนวความคิดในการวางแผนภูมิทัศน์ของ Carl Steinitz Model  
 ( Steinitz อ้างถึงใน ดนัย ทายตะคุ, การสื่อสารระหว่างบุคคล, แพลและดัดแปลงโดยหญิง ผลิตภรณ์ 10

### 6.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการศึกษา

ข้อจำกัดและอุปสรรคในการวิจัยนี้มีประเด็นปัญหาหลัก ดังต่อไปนี้

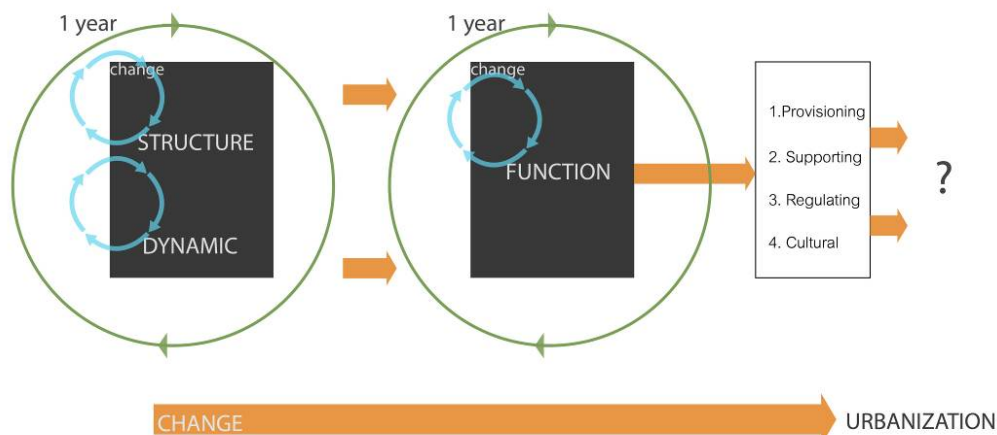
ข้อจำกัดทางด้านข้อมูล

1. ข้อมูลประกอบการทำการวิจัยมีข้อจำกัดในการสืบค้นข้อมูลในอดีตมีข้อจำกัด คือ สามารถสืบค้นแผนที่โบราณที่บันทึกลักษณะการใช้ที่ดินได้เพียง ปี พ.ศ.2475 ซึ่งหากจะทำการวิจัยในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระบบนิเวศที่ซับซ้อน ต้องอาศัยข้อมูลแผนที่ที่มีช่วงเวลาหลายช่วงในการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล
2. ข้อมูลเส้นทางน้ำจากแผนที่ทางทหารและจาก GIS มีความคลาดเคลื่อน และ ต้องลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูลจริง เนื่องจาก ในแผนที่เป็นเส้นทางที่เป็นโครงข่าย แต่พื้นที่จริงเป็นทางน้ำที่ขาดไปแล้ว หรือไม่มีน้ำไหลจริงตามธรรมชาติ จึงจะได้ข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบที่ผิดพลาดได้ ข้อมูล GIS ที่ได้รับจากหน่วยงานราชการ ต้องนำมาตรวจสอบก่อน เนื่องจากมีความผิดพลาดเป็นจำนวนมาก
3. ข้อมูลและผลของการวิจัย ของห้วยแม่กระต๊อบไม่สามารถใช้ในพื้นที่อื่นได้ แต่สิ่งที่สามารถนำไปใช้ได้เป็นวิธีการในการทำความเข้าใจพื้นที่และการจำแนกองค์ประกอบของภูมินิเวศ ไปใช้ในลักษณะ

ข้อจำกัดทางด้านเวลา

1. ระยะเวลาในการวิจัยมีจำกัดต่อการเก็บข้อมูล เนื่องจากการเดินทางสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลต้องใช้เวลาในการลงพื้นที่ เนื่องจากในบางพื้นที่ไม่มีรายละเอียดที่แผนที่เก็บข้อมูลไว้ จึงต้องลงสำรวจด้วยตัวเอง และเวลาในการสังเกตกระบวนการทำงานของระบบนิเวศ จะมีเรื่องของช่วงฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลง ซึ่งหากต้องการต่อขยายงานวิจัยนี้ต่อไป จะต้องมีการวางแผนเก็บข้อมูลที่สังเกตกระบวนการที่เกิดขึ้นกับลำห้วยครอบคลุมทั้งฤดูแล้งและฤดูน้ำหลาก เป็นต้น
2. การศึกษามีเวลาในการศึกษาที่ค่อนข้างจำกัด คือ 1 ปี ในการทำการวิจัย จึงสามารถจะเก็บข้อมูลและดูการเปลี่ยนแปลงจากข้อมูลที่นำมาประกอบเช่นแผนที่โบราณ เป็นต้น จึงสรุปได้เท่าที่มีข้อมูลอยู่ แต่หากต้องการศึกษาให้ละเอียดเพิ่มเติม จึงต้องมีเวลาในการทำวิจัยที่เพิ่มขึ้น

## 6.4 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย



ภาพที่ 6 - 6 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง บทบาท และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภูมิภาค

จากการศึกษาภูมิภาคของลำห้วยแม่กระต๊อบเพื่ออธิบายโครงสร้างภูมิทัศน์บทบาท และการบริการเชิงนิเวศ โดยมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของลำน้ำ ทั้งทางกายภาพ และ ทางนิเวศ การลงพื้นที่สำรวจ สามารถทำให้ได้รับความเข้าใจระบบนิเวศที่เกิดขึ้น และสามารถอธิบาย การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภูมิภาค เพื่อบ่งชี้ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศภูมิทัศน์ได้ โดยวิเคราะห์ต้นเหตุของปัญหาทางกายภาพและระบุตำแหน่งของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทำให้เห็น ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของลำห้วย แต่ยังไม่สามารถสรุปแนวทางในการ แก้ไขปัญหาได้ หากต้องการลงไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างจริงจัง เสนอแนะให้ลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูล อย่างละเอียดเพิ่มเติมในเฉพาะเรื่องที่ต้องการศึกษา เช่น เรื่องฐานของลำน้ำ ปริมาณน้ำ เป็นต้น

ดังนั้นจากกรณีศึกษา ลำห้วยแม่กระต๊อบ เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ ของลำห้วยแล้ว พบว่า เป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางระบบนิเวศซึ่งเป็นพื้นที่เปราะบางที่เมื่อมีการกลายเป็นเมือง จะมีส่วนที่จะเข้ามาทำลายระบบนิเวศ จึงต้องการให้มีการเสนอแนะให้มีการจัดการวางแผนก่อนที่ จะมีการขยายตัวของเมื่อเข้ามารุก ทำลาย พื้นที่บริเวณนี้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นจุดเริ่มต้นของ การตั้งคำถาม ในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์จากการกลายเป็นเมืองที่ส่งผลต่อลำน้ำใน เมือง โดยผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลง เพื่อให้คำอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในทางภูมิภาค ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ตามกรอบ ทฤษฎีนิเวศภูมิทัศน์เพื่อนำไปต่อยอดแนวความคิดเพื่อเป็นประโยชน์ต่อไป

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

แผนที่ทหาร.2475. ภาพถ่ายทางอากาศ.กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร

แผนที่ทหาร.2545. ภาพถ่ายทางอากาศ.MOAC 1:25,000.กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร

แผนที่ทหาร.2554. แผนที่ภูมิประเทศ. ลำดับชุด L7018. ระวัง 48451. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร.

แผนที่ทหาร.2554. แผนที่ภูมิประเทศ. ลำดับชุด L7018. ระวัง 4945IV. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร.

दनัย ทายตะคุ. โครงสร้างเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์ กับ การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลอง: การ

ทบทวนทางทฤษฎีของกระบวนการเชิงปริมาณ ทางภูมิโนเวศวิทยา [ออนไลน์]. 2548.

แหล่งที่มา: [http://www.land.arch.chula.ac.th/data/file\\_20090921162026.pdf](http://www.land.arch.chula.ac.th/data/file_20090921162026.pdf)

[2554, มีนาคม 14]

นัฐศิพร แสงเย็น. การบ่งชี้และจำแนกลักษณะทางภูมิโนเวศและลักษณะการใช้งานของมนุษย์บน

พื้นที่ชานน้ำ กรณีศึกษา อ.เมือง, อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก และแม่น้ำสะแกกรัง อ.เมือง

จ.อุทัยธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิ

สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

ประกอบ วิโรจนภูมิ. อุทกวิทยาของน้ำผิวดิน.ขอนแก่น : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.

เทิดศักดิ์ เตชะกิจจวร. แผนที่บริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา พ.ศ. 2449-2484 : การรวบรวมและ

จัดระบบฐานข้อมูลทางประวัติศาสตร์เพื่อสนับสนุนโครงการจัดการทรัพยากรน้ำ: รายงาน

วิจัยฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2550.

โยธาธิการและผังเมืองจ.ลำปาง, กรม. ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินและผังเมืองรวม.[ออนไลน์]. 2551.

แหล่งที่มา:<http://www.dpt.go.th/lampang> [29 มีนาคม2556]

วชิร สอแสง. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ของบางชั้นช่วงปี พ.ศ. 2491 ถึงปัจจุบัน,

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549

สัญญา ถาวรประดิษฐ์. การแปลและอธิบายความหมายของภูมิทัศน์จากแผนที่โบราณ:กรณีศึกษาที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

สืบศิริ ศรีธัญรัตน์. การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ พื้นที่เกษตรกรรมเมือง : กรณีศึกษาสวนผักออร์แกนิก กรุงเทพมหานคร และสวนผลไม้บางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

หญิง ฝิโลปกรณ์. โครงสร้างของระบบนิเวศภูมิทัศน์ และการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์: กรณีศึกษา ลำประโดงและร่องสวน ในโครงข่ายเส้นทางน้ำ คลองอ้อมนนท์ บางใหญ่ นนทบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

### ภาษาอังกฤษ

Ash,N., et al. Ecosystems and human well-being : A manual for assessment

Practitioners. Washington DC: Island Preaa,2010.

ASLA, Standard & Guidelines: Preliminary Report: The sustainable sites initiative.

[Online]. 2007. Available from: [http://www.sustainable.org/sustainable Sites Initiative\\_PreliminaryReport\\_110107.pdf](http://www.sustainable.org/sustainable_Sites_Initiative_PreliminaryReport_110107.pdf),\_2007[2009,October 23]

Banes, G.T., University of Kentucky College of Agriculture, Landscape Ecology and Ecosystems Management [Online] .2000, Available from:

<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/for/for76/for76.htm>[2012,November 22]

Chapman, H. Landscape archaeology and GIS. Gloucestershire: Tempus, 2006.

Dramstad et al: Urban Ecosystem [Online]

[http://depts.washington.edu/open2100/Resources/5\\_New%20Research/UrbanEcosystems.pdf](http://depts.washington.edu/open2100/Resources/5_New%20Research/UrbanEcosystems.pdf)\_1996 [2009,October 23]

De Goot, R.S., Wilson, M.A. and Boumans, M.J.A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.

Ecological Economics 41(2002):393-408

- Forman, R., and Godron, Landscape ecology. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- Hanna, K. C. GIS in site design: New tools for design professionals. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- Hannah, D. M. Ecohydrology and hydroecology: A new paradigm [Online]. 2010. Available from: <http://ocw.um.es/ciencias/ecologia/ejercicios-proyectos-y-casos-1/Hannah%20et%20al%202004.pdf> [2010, April 1]
- Hobbs and Norton, Landscape planning: environmental applications. [Online]. 2005. Available from: [www.hobbsmarbleandgranite.co.uk/granite/4539351171](http://www.hobbsmarbleandgranite.co.uk/granite/4539351171) [2010, April 10]
- Laurie, M. An introduction to landscape architecture. Englewood Cliffs, NJ; New York: PTR Prentice Hall; Elsevier, 1986.
- Marsh, W. M. Landscape planning: environmental applications. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2005.
- Matlock, D. and R.A. Morgan, Ecological Engineering Design: Restoring and Conserving Ecosystem Services, 1984.
- Naveh, and Lieberman, S. Landscape Ecology: Theory and Application. New York: Springer-Verlag, 1984.
- Huggett, J. R., The Natural History of the Earth: Debating Long-Term Change in the Geosphere and Biosphere [Online]. 2013. Available from: <http://www.scribd.com/doc/35033650/Fundamentals-of-Geomorphology>
- Riley, L. A. Restoring Stream in The City: New York, 1950.
- Rosgen, D.L. A Classification of Natural Rivers. Catena 22 (1994)
- Schumm, S.A. The Fluvial System. New York: Wiley, 1977.
- Steenbergen, C. Architecture and landscape: The design experiment of the great European gardens and landscapes. Munich: Prestel, 1996.
- Steinitz, C. Framework for Landscape Planning [Online]. 2013. Available from: <http://www.gsd.harvard.edu/research/projects/la/brc/framework/framework.html> [2013, January 19]

The Millennium Ecosystem Assessment (MEA), Ecosystems and Human Well Being :

Wetland and Water-Synthesis. Available from :

<http://www.millenniumassessment.org/document.358.aspx.pdf>, 2005

Tangkitingamwong, The Principle of Landscape Ecology for Open space Planning of Muang District Phetchaburi Province,(2002)

The Federal Interagency Stream Restoration Working Group, Stream corridor restoration:

Principles, Process, and practices. USA: 1998.

Zonneveld, I.S. Landscape Ecology and Its Application, in Landscape Ecology and Management, Proceedings of the First Symposium of the Canadian Society for Landscape Ecology and Management: University of Guelph, May, 1987, Polyscience Publications Inc., Montreal, Canada.



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวภูษาดา บุญช่วย อายุ 26 ปี เกิดวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2529 นราธิวาส

### ประวัติการศึกษา :

- สำเร็จการศึกษาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิตภาควิชาสถาปัตยกรรมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2552
- เข้าศึกษา หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555
- บทความวิจัยเรื่อง การศึกษาการกลายเป็นเมืองกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิโนเวศ และการบริการเชิงนิเวศของภูมิทัศน์ลำน้ำในเมือง กรณีศึกษา ลำห้วยแม่กระต๊อบ อำเภอเมืองจังหวัดลำปาง ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารสาระศาสตร์ ซึ่งเป็นวารสารการประชุมวิชาการประจำปี ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 18 โดยได้รับการตีพิมพ์ในหน้าที่ 74