

การวิเคราะห์และประยุกต์โครงสร้างพื้นฐานภูมิสารสนเทศ:
กรณีศึกษา ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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 University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมการสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรมการสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรมการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN ANALYSIS AND APPLICATION OF LANDSCAPE INFRASTRUCTURE IN RURAL
COMMUNITY: A CASE STUDY OF, TAMBON BAN FANG AMPHOE BAN FANG,
CHANGWAT KHON KAEN

Mr. Thanet Chatjutamanee



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 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์และประยุกต์โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ
ชนบท: กรณีศึกษา ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัด
ขอนแก่น

โดย

นายธนศ ฉัตรจุฑามณี

สาขาวิชา

ภูมิสถาปัตยกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.दनัย ทายตะคุ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนะจฤดี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์นิลุบล คล่องเวสสะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.दनัย ทายตะคุ)

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

ชเนศ ฉัตรจุฑามณี : การวิเคราะห์และประยุกต์โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศชนบท: กรณีศึกษา ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น (AN ANALYSIS AND APPLICATION OF LANDSCAPE INFRASTRUCTURE IN RURAL COMMUNITY: A CASE STUDY OF, TAMBON BAN FANG AMPHOE BAN FANG, CHANGWAT KHON KAEN) อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ ดร.ต๋นย ทยตตะค, 105 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาภูมิทัศน์ด้วยกรอบของทฤษฎีภูมินิเวศในพื้นที่ชนบทกรณีศึกษาตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศ เพื่อนำเสนอแนวทางในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนกระบวนการศึกษาใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจ และการสัมภาษณ์ นำมาสร้างแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศเพื่อใช้ในการบ่งชี้และจำแนกโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศในฐานะของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ รวมถึงศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากการซ้อนทับแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

จากการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศ แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเชิงปริภูมิของพื้นที่ศึกษา พบว่าในปี พ.ศ.2498 ผืนป่าทำหน้าที่เป็นพื้นภูมินิเวศ ต่อมาในปี พ.ศ.2559 การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศ ทำให้พื้นภูมินิเวศเปลี่ยนจากป่าเป็นทุ่งนา และเนื่องจากลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันของป่าและทุ่งนาจึงส่งผลให้ บทบาทหน้าที่ พลวัต และปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของภูมินิเวศเปลี่ยน โดยผลจากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ การวางแผนภูมินิเวศ และการประเมินภูมินิเวศต่อไปในอนาคต

ภาควิชา ภูมิสถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา ภูมิสถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาหลัก

ปีการศึกษา 2559

5873353725 : MAJOR LANDSCAPE ARCHITECTURE

KEYWORDS: LANDSCAPE / LANDSCAPE STRUCTURE / ECOSYSTEM SERVICE /
LANDSCAPE INFRASTRUCTURE / CONNECTIVITY

THANET CHATJUTAMANE: AN ANALYSIS AND APPLICATION OF LANDSCAPE
INFRASTRUCTURE IN RURAL COMMUNITY: A CASE STUDY OF, TAMBON BAN
FANG AMPHOE BAN FANG, CHANGWAT KHON KAEN. ADVISOR: DANAI
THAITAKOO, Ph.D., 105 pp.

This thesis examines the rural landscape of Banfang, Khonkaen, within the framework of the landscape ecology theory; in order to understand the landscape's structure and functions, to analyze the problems occurring from the landscape ecology changes and to suggest the mitigation method.

The research process consists of aerial photographs, a survey and an interview to create the Ecological mapping which is a tool to identify and classify the structure and functions of the landscape ecology as parts of landscape infrastructure. The process also consists of comparing information from the overlay of maps from 1955 and 2016 to study the effect of changes in the landscape infrastructure.

The comparison of ecological maps, show that the spatial structure of the study area had been changed. In 1955, the forest of the area functioned as landscape matrix but in 2016, the rice field replaced the forest as a landscape matrix. Because of the different physical characteristics, functions, dynamics and interactions between landscape elements and also humans have been changed. The results from this research can be used as a basic information for further restoration of landscape infrastructure, landscape planning and landscape assessment.

Department: Landscape Architecture Student's Signature

Field of Study: Landscape Architecture Advisor's Signature

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือจาก อาจารย์ ดร.ดนัย ทายตะคุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ อธิบายแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ช่วยเพิ่มความเข้าใจให้กับนิสิต รวมถึงแรงคิดที่เป็น ประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นิลุบล คล่องเวสสะ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ตำนกิตติกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ สำหรับ คำแนะนำที่ดีในการปรับปรุงเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขอบคุณ ผู้ใหญ่ทรงเกียรติ กลางกันยา ผู้ใหญ่บ้าน และกลุ่มชาวบ้าน หมู่บ้านสร้างแก้ว และชาวบ้านหมู่บ้านห้วยหว่า ในการให้ข้อมูลพื้นที่ศึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอบคุณบิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจในการศึกษาและความช่วยเหลือที่ดีเสมอมา รวมทั้ง เพื่อนๆ ที่ให้คำแนะนำในหลายๆ เรื่อง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามในการวิจัย	2
1.3 วัตถุประสงค์	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	2
1.5 กรอบแนวคิดพื้นฐานทางทฤษฎี.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.7 การดำเนินงานและระเบียบวิธีวิจัย.....	4
1.8 นิยามคำศัพท์.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน	9
2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับวิธีทางการวิจัย (Research Methodology).....	18
2.3 ทฤษฎีเพื่อการประยุกต์ใช้	24
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
2.5 สรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	29
บทที่ 3 ข้อมูลและรายละเอียดพื้นที่ศึกษา.....	30

3.1	เกณฑ์การเลือกพื้นที่ศึกษา.....	30
3.2	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	31
3.3	ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่.....	32
บทที่ 4	การดำเนินการวิจัย	38
4.1	การจำแนกโครงสร้างภูมิภาค.....	39
4.1.1	การรวบรวมข้อมูลโครงสร้างภูมิภาค.....	39
4.1.2	การบ่งชี้และจำแนกโครงสร้างภูมิภาค	41
4.2	การจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิภาค.....	47
4.2.1	การรวบรวมข้อมูล	47
4.2.2	การบ่งชี้ และจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิภาคปี พ.ศ.2498	49
4.2.3	ผลการจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิภาค	51
4.3	การจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค.....	51
4.3.1	การรวบรวมข้อมูล	51
4.3.2	ขั้นตอนการจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค.....	51
4.3.3	ผลการจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคพื้นที่ศึกษา.....	53
บทที่ 5	ผลการศึกษา.....	61
5.1	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค.....	61
5.1.1	ขั้นตอนการตรวจจัดการเปลี่ยนแปลง	61
5.1.2	ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจากการซ้อนทับแผนที่โครงสร้างภูมิภาคปี พ.ศ. 2498 และปี พ.ศ.2559	62
5.1.3	ผลกระทบต่อหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค	65
5.1.4	ผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคที่ให้บริการ.....	67
5.1.5	การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชน	71

บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	73
6.1 บทสรุปที่ได้จากการศึกษา.....	74
6.2 การอภิปรายผล.....	89
6.3 ข้อเสนอแนะ	90
รายการอ้างอิง	100
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	105



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 ตารางแสดงรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ	15
ตารางที่ 4-1 ตารางแสดงโครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498.....	44
ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงโครงสร้างภูมินิเวศในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559	46
ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงนิเวศบริการที่ชุมชนในพื้นที่ศึกษาได้รับจากภูมินิเวศ.....	50
ตารางที่ 4-4 แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศป่าที่ให้นิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ. 2498.....	55
ตารางที่ 4-5 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ หุ่นา นอง ที่ให้นิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498.....	56
ตารางที่ 4-6 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ไร่ หมูบ้าน ที่ให้นิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498.....	58
ตารางที่ 4-7 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศลำห้วย ที่ให้นิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ. 2498.....	59
ตารางที่ 4-8 แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้นิเวศบริการในแต่ละฤดูของพื้นที่ ศึกษา	60
ตารางที่ 5-1 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศป่า และผลกระทบต่อนิเวศบริการปี พ.ศ. 2559.....	67
ตารางที่ 5-2 แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศหุ่นา ที่ให้นิเวศบริการปี พ.ศ.2559.....	68
ตารางที่ 5-3 แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศไร่ และหมูบ้าน ที่ให้นิเวศบริการปี พ.ศ. 2559.....	70
ตารางที่ 5-4 แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศลำห้วย ที่ให้นิเวศบริการปี พ.ศ.2559	71
ตารางที่ 6-1 แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้นิเวศบริการในแต่ละฤดู.....	80
ตารางที่ 6-2 แสดงประโยชน์และสรรพคุณของต้นไม้ที่พบในท้องถิ่น.....	92
ตารางที่ 6-3 แสดงประโยชน์จากการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ ในพื้นที่ 1.....	96
ตารางที่ 6-4 แสดงประโยชน์จากการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ ในพื้นที่ 2.....	98

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-1 แสดงภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559	1
ภาพที่ 1-2 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งพื้นที่ศึกษา.....	3
ภาพที่ 2-1 แผนภูมิการดำเนินการวิจัย.....	8
ภาพที่ 2-2 ดัดแปลงจาก แผนภูมิความสัมพันธ์ของปัจจัย และคุณลักษณะของภูมินิเวศ	9
ภาพที่ 2-3 แสดงองค์ประกอบของภูมินิเวศตามแนวความคิดของภูมินิเวศวิทยา	11
ภาพที่ 2-4 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของนิเวศบริการกับความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์.....	12
ภาพที่ 2-5 แผนภูมิแสดงประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศบนพื้นฐานของนิเวศบริการ	14
ภาพที่ 2-6 แสดงตัวอย่างแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic map).....	22
ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างวิธีการซ้อนทับแผนที่	23
ภาพที่ 2-8 ภาพแสดงแนวทางการประยุกต์ใช้โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ	25
ภาพที่ 2-9 ภาพแสดงประโยชน์ของแนวไม้	26
ภาพที่ 2-10 แสดงรูปตัดขวางแสดงองค์ประกอบของระเบียบอุทกนิเวศ	27
ภาพที่ 3-1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งพื้นที่ศึกษา.....	31
ภาพที่ 3-2 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	32
ภาพที่ 3-3 แผนที่จุดดิน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น.....	34
ภาพที่ 3-4 แสดงเส้นชั้นระดับความสูง และตำแหน่งความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของพื้นที่ศึกษา	34
ภาพที่ 3-5 แผนที่ทางทหาร อำเภอบ้านฝาง.....	35
ภาพที่ 3-6 สภาพป่า พื้นที่ศึกษา	36
ภาพที่ 3-7 สภาพทุ่งนา พื้นที่ศึกษา.....	37
ภาพที่ 3-8 สภาพแหล่งน้ำ พื้นที่ศึกษา	37
ภาพที่ 4-1 แผนภูมิแสดงวิธีดำเนินการวิจัย	38

ภาพที่ 4-2 ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ. 2498	40
ภาพที่ 4-3 ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559	41
ภาพที่ 4-4 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498	42
ภาพที่ 4-5 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมิเวศบนข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข	43
ภาพที่ 4-6 แสดงรูปตัดขวางพื้นที่ศึกษาและการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนพื้นที่ศึกษา.....	43
ภาพที่ 4-7 แสดงแผนภูมิพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2498	44
ภาพที่ 4-8 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559	45
ภาพที่ 4-9 แสดงแผนภูมิพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2559	46
ภาพที่ 4-10 ภาพการลงพื้นที่สัมภาษณ์ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560.....	47
ภาพที่ 4-11 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศที่เห็นเวศบริการปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559	52
ภาพที่ 4-12 แผนที่โครงสร้างภูมิเวศแสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศปี พ.ศ.2498.....	53
ภาพที่ 5-1 แสดงการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559	62
ภาพที่ 5-2 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา	63
ภาพที่ 5-3 แผนภูมิเปรียบเทียบโครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559.....	64
ภาพที่ 5-4 แสดงแผนภูมิเปรียบเทียบสัดส่วนของพื้นที่องค์ประกอบภูมิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559.....	65
ภาพที่ 5-5 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา จากการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมิ เวศ	66
ภาพที่ 6-1 แสดงแผนภูมิสรุปผลการศึกษา.....	73
ภาพที่ 6-2 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่โครงสร้างภูมิเวศ ปี พ.ศ. 2498 และปี พ.ศ.2560.....	74
ภาพที่ 6-3 แสดงโครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498	76

ภาพที่ 6-4 แสดงโครงสร้างภูมิโนเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559	77
ภาพที่ 6-5 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศปี พ.ศ. 2498.....	78
ภาพที่ 6-6 แสดงโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศที่ให้บริการพื้นที่ศึกษา.....	79
ภาพที่ 6-7 แผนที่โครงสร้างภูมิโนเวศแสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา โดยการซ้อนทับแผนที่.....	82
ภาพที่ 6-8 แผนภูมิเปรียบเทียบพื้นที่ โครงสร้างภูมิโนเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559.....	83
ภาพที่ 6-9 แสดงการเปรียบเทียบหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศปี พ.ศ. 2498 และปี พ.ศ. 2559.....	84
ภาพที่ 6-10 แสดงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศที่ให้บริการพื้นที่ศึกษา.....	85
ภาพที่ 6-11 แสดงแผนภูมิรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา.....	86
ภาพที่ 6-12 แผนภูมิสรุปภาพรวมของภูมิโนเวศพื้นที่ศึกษา.....	88
ภาพที่ 6-13 แสดงบริเวณพื้นที่ที่เกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลง	91
ภาพที่ 6-14 แสดงภาพถ่ายแสดงบริเวณพื้นที่ที่เกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลง.....	92
ภาพที่ 6-15 แสดงแผนที่จำลองตำแหน่งการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1	94
ภาพที่ 6-16 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1	95
ภาพที่ 6-17 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1.....	95
ภาพที่ 6-18 แสดงแผนที่จำลองตำแหน่งการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2....	97
ภาพที่ 6-19 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2.....	97
ภาพที่ 6-20 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2.....	98

บทที่ 1

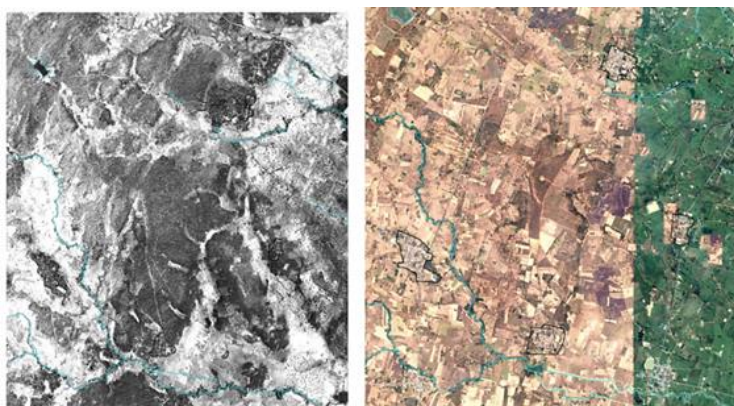
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานในชนบทโดยทั่วไปจะตั้งอยู่ใกล้บริเวณแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ และดินที่อุดมสมบูรณ์ เพื่อใช้ทรัพยากรเหล่านี้ในการดำรงชีวิต การเชื่อมโยงดังกล่าวสามารถเห็นได้อย่างชัดเจนในพื้นที่ชนบทอีสาน ซึ่งชาวบ้านเลือกตั้งชุมชนบริเวณใกล้พื้นที่ป่าเพื่อใช้ในการอยู่อาศัยและหาอาหารจากป่า เช่น เห็ด หน่อไม้ สมุนไพร รวมถึงการเข้าไปปรับเปลี่ยนพื้นที่ลุ่มเพื่อการทำเกษตรกรรม (ฉัตรทิพย์ นาถสุภา, 2545, อ้างถึงใน สุวิทย์ ชีรสาศวัต, 2546)

ในปัจจุบันชนบทอีสานมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ จากการเปลี่ยนพื้นที่ป่าให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ก่อให้เกิดผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ และความเป็นอยู่ของคนในชุมชน เนื่องจากอาหาร และทรัพยากรที่เคยได้รับจากป่าลดลง รวมถึงปัญหาด้านสภาพแวดล้อมอื่นๆ

จากปัญหาที่กล่าวไปข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของภูมิเวดส่งผลต่อบทบาทเชิงนิเวศ วิทยานิพนธ์นี้จึงต้องการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเวดกับบทบาทหน้าที่ของภูมิเวดของพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเวด โดยใช้ทฤษฎีภูมิเวดวิทยาเป็นกรอบความคิดในการศึกษา เพื่อทำความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างภูมิเวด และบทบาทหน้าที่ของภูมิเวด รวมถึงเสนอแนะแนวทางในการป้องกัน และบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิเวด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และวางแผนการพัฒนาชุมชนชนบทต่อไปในอนาคต



พ.ศ. 2498

พ.ศ. 2559

ภาพที่ 1-1 แสดงภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

ที่มา: ซ้าย-ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร (2498),

ขวา-ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของ Google Earth (2016)

1.2 คำถามในการวิจัย

- 1.2.1 โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น คืออะไร ทำหน้าที่อะไร
- 1.2.2 ชุมชนได้รับผลกระทบอย่างไร จากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ
- 1.2.3 สามารถเสนอแนวทางการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศได้อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์

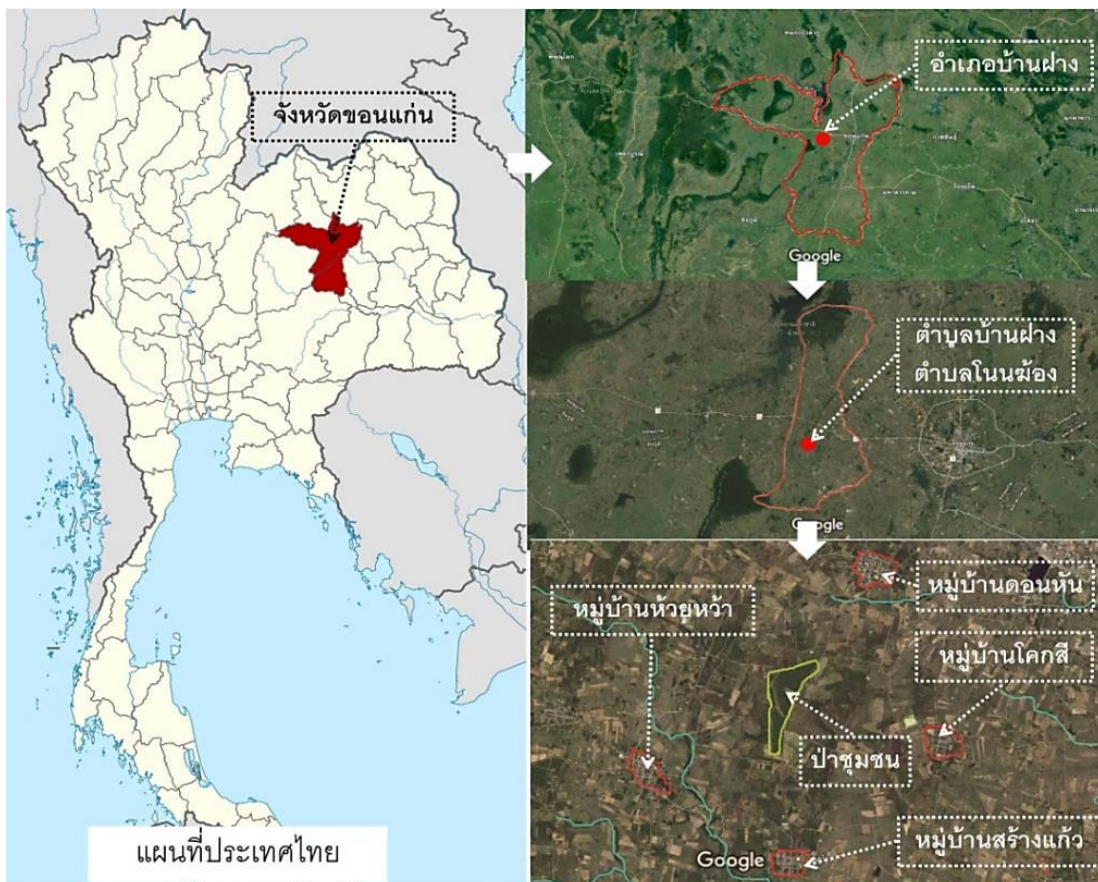
- 1.3.1 เพื่อทำความเข้าใจหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น
- 1.3.2 เพื่อศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ส่งผลอย่างไรต่อชุมชน
- 1.3.3 เพื่อเสนอแนวทางการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

เพื่อให้พื้นที่ศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภูมินิเวศกับมนุษย์ จึงเลือกพื้นที่ศึกษาที่สามารถแสดงให้เห็นโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศได้อย่างชัดเจน ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบของ ชุมชน ป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ รวมทั้งเป็นพื้นที่ที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา จากการกำหนดระบบพิกัดในแผนที่ที่ครอบคลุมองค์ประกอบดังกล่าวมาในข้างต้น

จากเกณฑ์การเลือกพื้นที่ศึกษาดังกล่าวจึงทำการเลือกพื้นที่กรณีศึกษาในพื้นที่ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย 4 หมู่บ้านได้แก่ บ้านดอนหัน อยู่ทางทิศเหนือ บ้านสร้างแก้ว อยู่ทางทิศใต้ บ้านโคกสี อยู่ทางทิศตะวันออก และบ้านห้วยหว้า อยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 1-2 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งพื้นที่ศึกษา

ที่มา: ซ้าย-ดัดแปลงจากแผนที่จังหวัดขอนแก่นของ NordNordWest (2009)

ขวา-ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของ Google Earth (Google Earth, 2016, 2017)

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในงานวิจัยฉบับนี้เป็นการทำความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างภูมินิเวศและมนุษย์ ด้วยกรอบของทฤษฎีภูมินิเวศ เพื่อทราบถึงโครงสร้างภูมินิเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศที่เกิดขึ้น ส่งผลอย่างไรต่อบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ และเสนอแนวทางการประยุกต์ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

1.5 กรอบแนวคิดพื้นฐานทางทฤษฎี

1.5.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับภูมินิเวศวิทยา (Landscape Ecology) เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจภูมินิเวศในฐานะของระบบนิเวศ ประกอบด้วย โครงสร้างภูมินิเวศ บทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ และการเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ

- 1.5.2 ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ (Landscape Infrastructure) เพื่อเข้าใจหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเพิ่มความเข้าใจในโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ
- 1.6.2 เป็นข้อมูลในการพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งทรัพยากรของชุมชน รวมทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลในโครงการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับบริบทพื้นที่ศึกษา
- 1.6.3 เป็นข้อมูลในการวางแผนภูมินิเวศ และประเมินภูมินิเวศ

1.7 การดำเนินงานและระเบียบวิธีวิจัย

- 1.7.1 การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 1.7.1.1 ทฤษฎีภูมินิเวศวิทยา (Landscape Ecology)
- โครงสร้างภูมินิเวศ (Landscape Structure)
 - บทบาทหน้าที่ภูมินิเวศ (Landscape Function)
 - การเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ (Landscape Change)
- 1.7.1.2 ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ (Landscape Infrastructure)
- 1.7.1.3 ทฤษฎีองค์ประกอบภูมินิเวศชนบทอีสาน
- 1.7.1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการวิจัย (Research Methodology)
- การบ่งชี้และจำแนกคุณลักษณะของภูมินิเวศ (Landscape Characterization and Classification)
 - การทำแผนที่ (Mapping)
 - เครื่องมือการสัมภาษณ์ประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า (Oral History)
- 1.7.1.5 ทฤษฎีเพื่อการประยุกต์ใช้
- ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ
- 1.7.2 การเก็บข้อมูล
- 1.7.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ
- การลงพื้นที่สำรวจเพื่อเก็บข้อมูลภาพถ่ายบริบทพื้นที่
 - การลงพื้นที่เก็บข้อมูล จากการสัมภาษณ์ประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า

1.7.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

- ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ของกรมแผนที่ทหาร (2498) ระยะเวลาที่ 55414
- ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศของ (Google Earth, 2016, 2017)
- ข้อมูลแผนที่ทางทหาร อำเภอบ้านฝาง ของกรมแผนที่ทหาร (2549) ระยะเวลาที่ 55414
- ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) ของกรมแผนที่ทหาร (2560)

1.7.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.7.3.1 การวิเคราะห์หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ จากทฤษฎีภูมินิเวศวิทยา

1.7.3.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศ ที่ส่งผลกระทบต่อบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ จากการเปรียบเทียบข้อมูลแผนที่ภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 ร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1.7.3.3 การประยุกต์ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศเพื่อการบรรเทาผลกระทบ

1.7.4 สรุปผลการศึกษา

1.7.4.1 หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น

1.7.4.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศพื้นที่ศึกษาส่งผลอย่างไรต่อชุมชน

1.7.4.3 แนวทางการบรรเทาผลกระทบ จากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

1.8 นิยามคำศัพท์

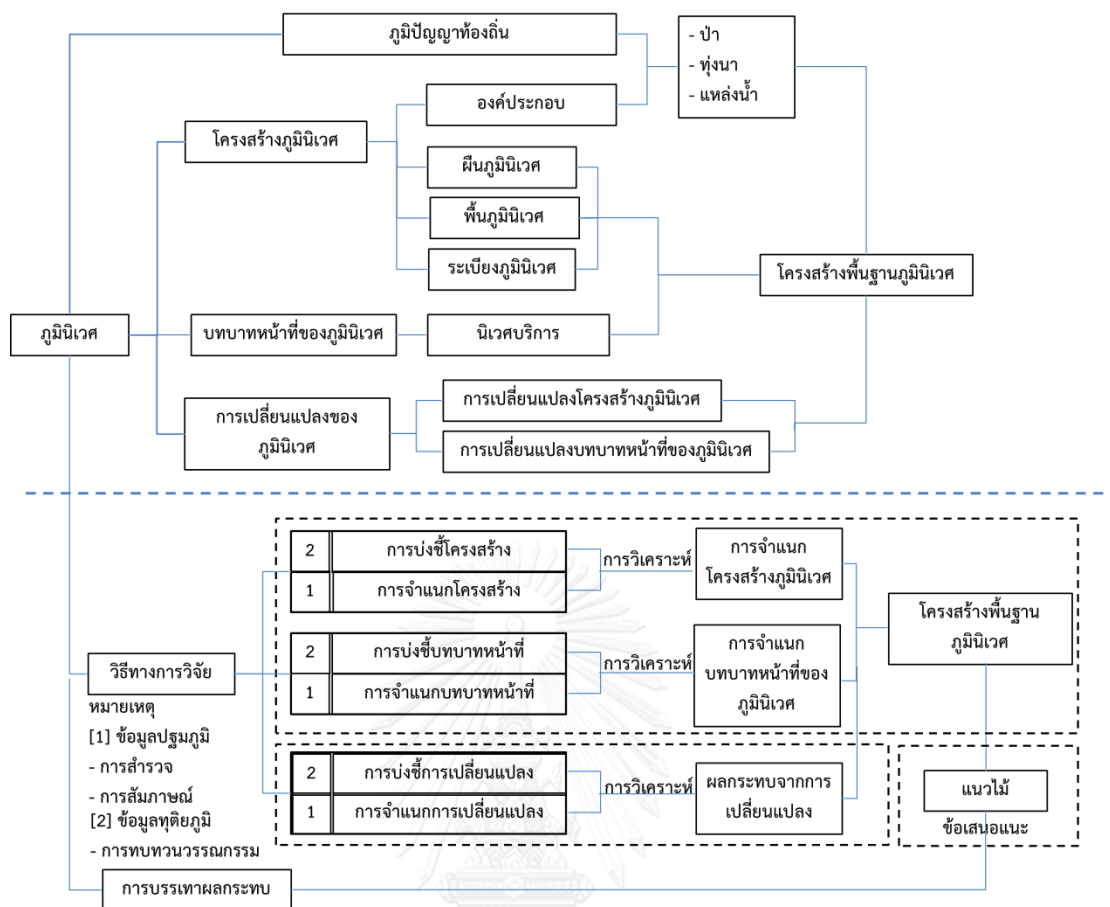
<p>ภูมินิเวศ (Landscape)</p>	<p>หมายถึง ภูมิทัศน์ในบริบทของระบบนิเวศ ซึ่งประกอบด้วย โครงสร้างภูมินิเวศ (Landscape Structure) บทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ (Landscape Function) และการเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ (Landscape Change) (Forman & Godron, 1986; สัมภาษณ์, ดนัย ทายตะคุ, 16 มิถุนายน 2560)</p>
<p>โครงสร้างภูมินิเวศ (Landscape Structure)</p>	<p>หมายถึง รูปแบบทางกายภาพที่แตกต่างกันภายในภูมินิเวศ ประกอบด้วย ผืนภูมินิเวศ (Patch) พื้นภูมินิเวศ (Matrix) และระเบียบภูมินิเวศ (Corridor) (Forman & Godron, 1986)</p>
<p>นิเวศบริการ (Ecosystem Service)</p>	<p>หมายถึง ประโยชน์ที่มนุษย์รับจากระบบนิเวศ เพื่อรองรับการมีชีวิตรอยู่ (Reid, Mooney, Cropper, Capistrano, & Carpenter, 2005)</p>
<p>โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ (Landscape Infrastructure)</p>	<p>หมายถึง โครงสร้างภูมินิเวศที่ทำหน้าที่รองรับระบบสังคมมนุษย์ และให้ประโยชน์ผ่านทางนิเวศบริการ (Austin, 2014)</p>
<p>คุณสมบัติการเชื่อมต่อ (Connectivity)</p>	<p>หมายถึง การเชื่อมโยงพื้นที่ หรือองค์ประกอบทางกายภาพของโครงสร้างภูมินิเวศ เพื่อสนับสนุนการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตรวมถึงการเคลื่อนไหลหรือถ่ายเทของทรัพยากร เช่น น้ำ พลังงาน เป็นต้น (Forman & Godron, 1986)</p>
<p>ชนบทอีสาน</p>	<p>หมายถึง พื้นที่ที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งคนในชุมชนใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในภูมินิเวศรองรับการดำรงชีวิตรอยู่ (อภิชาติ ทองอยู่, 2527)</p>

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยานิพนธ์นี้ต้องการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศของพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศ จึงได้ทำการศึกษาทฤษฎีต่างๆ เพื่อใช้ในการทำความเข้าใจ ประกอบไปด้วยกลุ่มของทฤษฎีดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน เพื่อทำความเข้าใจภูมิเนเวศพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย
 - ทฤษฎีภูมิเนเวศวิทยา (Landscape Ecology)
 - ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมิเนเวศ (Landscape Infrastructure)
 - ทฤษฎีองค์ประกอบภูมิเนเวศชนบทอีสาน
- 2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับวิธีการทางวิจัย เพื่อการบ่งชี้และจำแนกโครงสร้างภูมิเนเวศ รวมไปถึงตรวจสอบเพื่อหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย
 - การบ่งชี้ และจำแนกคุณลักษณะของภูมิเนเวศ (Landscape Characterization and Classification)
 - การตรวจจับการเปลี่ยนแปลง (Change Detection)
 - การทำแผนที่ (Mapping)
 - การทำแผนที่ภูมิเนเวศ (Ecological Mapping)
 - การสัมภาษณ์ประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า (Oral History)
- 2.3 ทฤษฎี และแนวความคิดในการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อเสนอแนวทางการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง
 - ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมิเนเวศ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - โครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทของป่าชุมชน และการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในด้านการบริการเชิงนิเวศของพื้นที่ กรณีศึกษา: ป่าชุมชน ตำบลสงเปือย อำเภอคำชะอี จังหวัดยโสธร (ปิยาภรณ์ นามไพร, 2555)
 - เศรษฐกิจชุมชนหมู่บ้านอีสาน : ประวัติศาสตร์เศรษฐกิจอีสานหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ถึงปัจจุบัน (2488-2544) (สุวิทย์ ธีรศาสตร์, 2546)



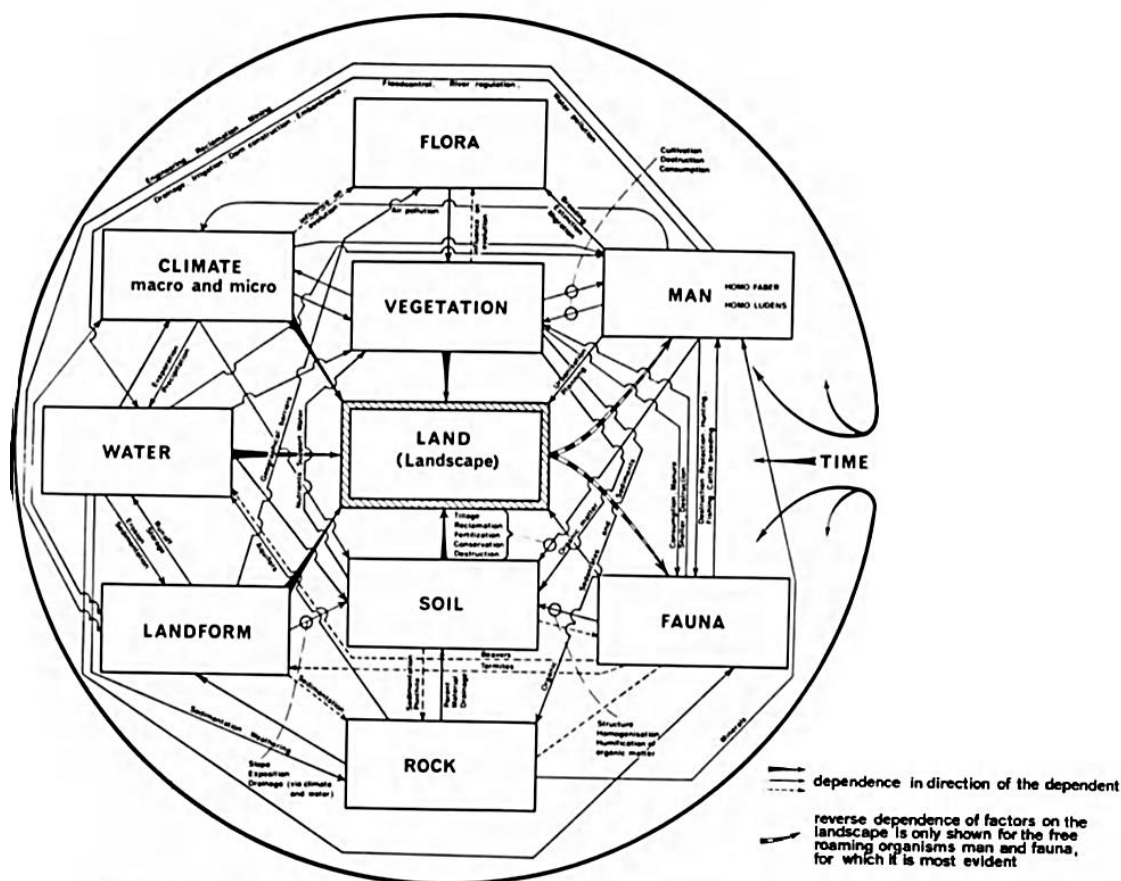
จากภาพที่ 2-1 ในงานวิจัยนี้เน้นอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างภูมิณีเวศกับชีวิตมนุษย์ โดยทำความเข้าใจภูมิณีเวศด้วยทฤษฎีทางด้านนิเวศวิทยา ในการทำความเข้าใจลักษณะทางกายภาพของภูมิณีเวศ และกระบวนการของระบบนิเวศ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานนำไปสู่การบ่งชี้ และจำแนกโครงสร้างภูมิณีเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมิณีเวศ รวมทั้งระบุผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิณีเวศที่ส่งผลต่อบทบาทหน้าที่ของภูมิณีเวศ และสามารถประยุกต์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการเสนอแนวทางป้องกัน และบรรเทาผลกระทบ

2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน

2.1.1 ทฤษฎีภูมินิเวศวิทยา (Landscape Ecology)

ทฤษฎีภูมินิเวศวิทยาเป็นทฤษฎีที่ใช้ศึกษาภูมินิเวศในฐานะระบบนิเวศ ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อช่วยอธิบายเงื่อนไขและรูปแบบขององค์ประกอบที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจภูมินิเวศ โดยความหมายของภูมินิเวศวิทยามีดังนี้

Zonneveld ได้กล่าวถึงภูมินิเวศไว้ว่า ภูมินิเวศคือการมองธรรมชาติแบบองค์รวม (Land-Forming Factors) โดยการมองระบบนิเวศเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งประกอบด้วยความสัมพันธ์ทั้งในแนวนราบ และแนวตั้ง เช่น ชั้นของดิน หิน พืชพรรณ น้ำ อากาศ และสภาพภูมิประเทศ เป็นต้น โดยแนวความคิดดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการศึกษาระบบนิเวศอย่างเป็นลำดับขั้น (Zonneveld, 1989; บุศรา สำราญเรืองจิตต์, 2555)



ภาพที่ 2-2 ดัดแปลงจาก แผนภูมิความสัมพันธ์ของปัจจัย และคุณลักษณะของภูมินิเวศ

ที่มา: Zonneveld (1972, อ้างถึงใน Naveh & Lieberman, 1984, p. 6)

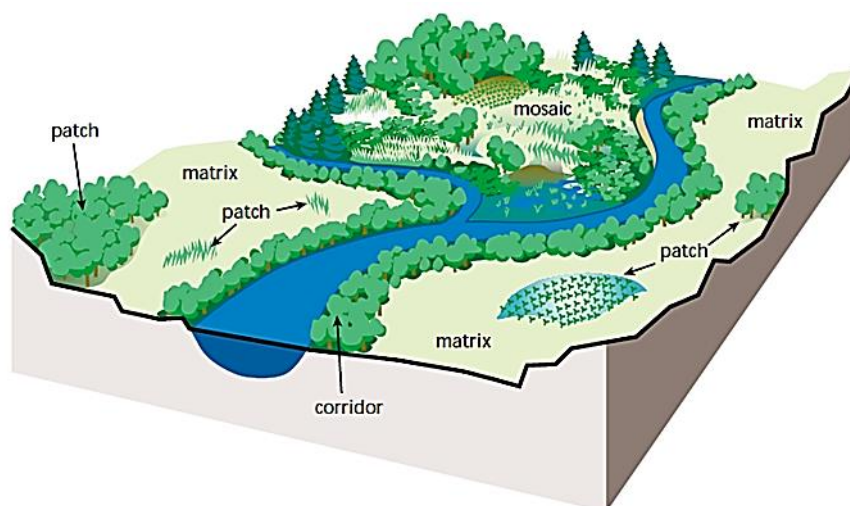
Forman และ Godron กล่าวไว้ว่า ภูมินิเวศ สามารถจำแนกองค์ประกอบของภูมินิเวศ ออกเป็น 3 ประการ คือ โครงสร้างภูมินิเวศ บทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ และการเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ ซึ่งจากการศึกษาตามรูปแบบดังกล่าวเพื่อช่วยให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ (Forman & Godron, 1986; บุศรา สำราญเรืองจิตต์, 2555)

2.1.1.1 โครงสร้างภูมินิเวศ (Landscape Structure)

คือลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่ประกอบกันอยู่ในองค์ประกอบของระบบนิเวศ เกิดขึ้นจากปัจจัยของกระบวนการ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ลักษณะเฉพาะของระบบนิเวศแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน (Forman & Godron, 1986) โดยสามารถแยกความแตกต่างได้จากลักษณะทางกายภาพ หรือชนิดพันธุ์หลักของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้น (Forman & Godron, 1986; สืบสิริ ศรีธัญรัตน์, 2552) แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ (Forman, 1995; Forman & Godron, 1986) ดังนี้

- 1) ผืนภูมินิเวศ (Patch) หมายถึง พื้นที่ที่มีลักษณะเป็นผืน และรวมองค์ประกอบของภูมินิเวศที่มีรูปแบบใกล้เคียงกันมาอยู่ร่วมกันโดยมีขอบเขตที่ชัดเจน (Forman, 1995; Forman & Godron, 1986)
- 2) พื้นภูมินิเวศ (Matrix) คือพื้นที่ที่ครอบคลุม และเชื่อมต่อกันมากที่สุดในพื้นที่นั้นๆ (Forman & Godron, 1986)
- 3) ระเบียบภูมินิเวศ (Corridor) เป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นเส้นหรือแถบ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้
 - ระเบียบภูมินิเวศแบบเส้น (Line Corridor) ระเบียบภูมินิเวศที่มีลักษณะเป็นเส้น (Forman & Godron, 1986) เช่น แนวไม้พุ่ม คันดิน ถนน รางรถไฟ เป็นต้น โดยระเบียบภูมินิเวศแบบเส้นที่มักจะพบได้ในพื้นที่เกษตรกรรมคือ แนวไม้ (Hedgerow) ซึ่งทำหน้าที่เป็นพื้นที่ให้สิ่งมีชีวิตใช้อยู่อาศัย และเคลื่อนย้ายระหว่างผืนภูมินิเวศ (Forman & Godron, 1986; บุศรา สำราญเรืองจิตต์, 2555)
 - ระเบียบภูมินิเวศแบบแถบ (Strip Corridor) ระเบียบภูมินิเวศที่มีลักษณะเป็นแถบ ซึ่งมีความกว้างมากกว่าระเบียบภูมินิเวศแบบเส้น (Forman & Godron, 1986)
 - ระเบียบอุทกนิเวศ (Stream Corridor) ลักษณะของระเบียบภูมินิเวศที่เป็นเส้นทางน้ำรวมไปถึงขอบเขตที่ได้รับอิทธิพลจากพลวัตของน้ำ (Forman & Godron, 1986)

- โครงข่ายระเบียบภูมินิเวศ (Network Corridor) หมายถึงความสัมพันธ์ของทางเชื่อมที่เชื่อมต่อกันเป็นโครงข่าย (Forman & Godron, 1986, อ้างถึงใน Thaitakoo, 1998)



ภาพที่ 2-3 แสดงองค์ประกอบของภูมินิเวศตามแนวความคิดของภูมินิเวศวิทยา
ที่มา: Federal Interagency Stream Restoration Working Group (2000, p. 1-5)

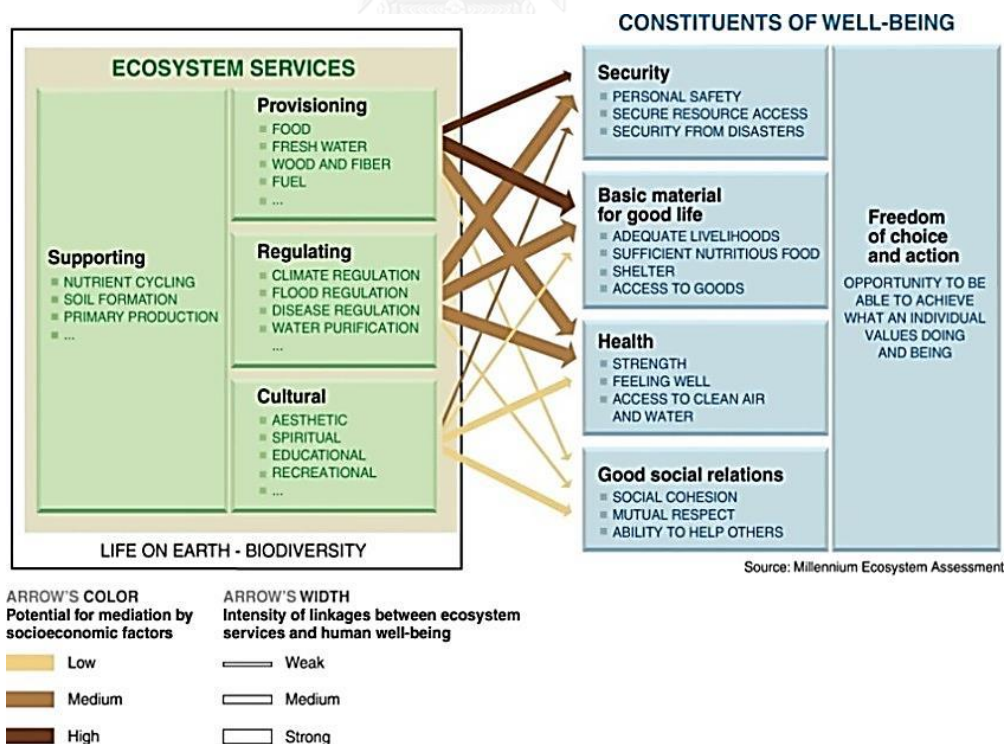
2.1.1.2 บทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ (Landscape Function)

หมายถึงกระบวนการ และปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ของระบบนิเวศที่เกิดขึ้นในภูมินิเวศ เช่น การแลกเปลี่ยนถ่ายเทพลังงาน และมวลสารต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (Forman & Godron, 1986; บุศรา สำราญเริงจิตต์, 2555) โดยบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (Vos & Opdam, 2012) ดังนี้

- 1) บทบาทในฐานะผู้ผลิต (Production Function) เช่น การผลิตอาหาร แร่ธาตุ และทรัพยากร เป็นต้น
- 2) บทบาทในฐานะเป็นพื้นที่รองรับความต้องการในเชิงพื้นที่ (Carrying Function) เป็นพื้นฐานในการรองรับกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์
- 3) บทบาทในฐานะผู้ควบคุม (Regulation Function) ช่วยให้สภาพแวดล้อมมีความคงทน (Resilience) และความสมดุลของกระบวนการที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ
- 4) บทบาทในฐานะผู้บ่งบอกสารสนเทศ (Information Function) การให้องค์ความรู้แก่มนุษย์จากการปรับตัวในภูมินิเวศ เช่น สุนทรียศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และประวัติศาสตร์

Reid ได้นำแนวความคิดบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศมาแปลง เพื่อเน้นให้เห็นถึงประโยชน์ที่มนุษย์ที่ได้รับจากบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศเรียกว่า นิเวศบริการ (Ecosystem Service) (Reid et al., 2005) ดังแสดงในภาพที่ 2-4 โดยนิเวศบริการสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม (Reid et al., 2005) ดังนี้

- 1) บริการด้านการค้าจุน (Supporting) หน้าที่รองรับกระบวนการอื่นๆ เช่น สนับสนุนการก่อตัวของดินและแร่ธาตุ การเกิดวัฏจักรของแหล่งอาหาร และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น
- 2) บริการด้านการผลิต (Provisioning) เป็นแหล่งผลิตอาหาร น้ำสะอาด ไม้และเชื้อเพลิง เป็นต้น
- 3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ (Regulating) เช่น การควบคุมสภาพภูมิอากาศ การปรับสภาพของน้ำ หรือการป้องกันน้ำท่วม เป็นต้น
- 4) บริการด้านวัฒนธรรม (Cultural) เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม สุนทรียะและการศึกษา



ภาพที่ 2-4 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของนิเวศบริการกับความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์

ที่มา: Millennium Ecosystem Assessment (Reid et al., 2005, p. 6)

จากการศึกษาแนวความคิดภูมินิเวศวิทยาเกี่ยวกับ บทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ (Landscape Function) และนิเวศบริการ (Ecosystem Service) พบว่าทั้งสองแนวความคิดมีความคล้ายคลึงและต่อเนื่องกัน เกี่ยวข้องกับการระบุถึงประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากภูมินิเวศ

2.1.1.3 การเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ (Landscape Change)

การเปลี่ยนแปลงเป็นคุณลักษณะของภูมินิเวศที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยระดับของการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมตามกระบวนการทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงยังแสดงให้เห็นถึงกระบวนการทางกายภาพ และชีวภาพของภูมินิเวศที่ตอบสนองต่อปัจจัยรบกวนจากภายนอกที่สามารถระบุได้ในเชิงประจักษ์ (Forman & Godron, 1986; บุศรา สำราญเริงจิตต์, 2555; วชิร สอแสง, 2549)

2.1.1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับพลวัตของภูมินิเวศ (Landscape Dynamic)

พลวัตของภูมินิเวศหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในระยะเวลาหนึ่ง โดยขึ้นอยู่กับตัวแปร และปัจจัยแวดล้อมต่างๆ (McGarigal, 2001; บุศรา สำราญเริงจิตต์, 2555) แบ่งได้ดังนี้

1) วิถีภูมินิเวศในธรรมชาติ (Natural Landscape Trajectory)

พลวัตของระบบนิเวศที่เกิดขึ้นอย่างมีแบบแผน เช่น การเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรของน้ำ กลางวัน กลางคืน และฤดูกาล เป็นต้น

2) วิถีภูมินิเวศที่ถูกมนุษย์เปลี่ยนแปลง (Human-alter Landscape Trajectory)

การเปลี่ยนแปลงภูมินิเวศจากกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลให้วิถีภูมินิเวศแปรปรวน โดยขึ้นอยู่กับระดับของการเปลี่ยนแปลง

โดยส่วนมากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศจากกิจกรรมของมนุษย์ มักส่งผลให้เกิดการแตกกระจาย (Fragmentation) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2544) ของภูมินิเวศ ซึ่งเป็นสาเหตุให้พื้นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตลดลง อีกทั้งยังขัดขวางการเคลื่อนที่ภายในภูมินิเวศ (Bennett & Saunders, 2010)

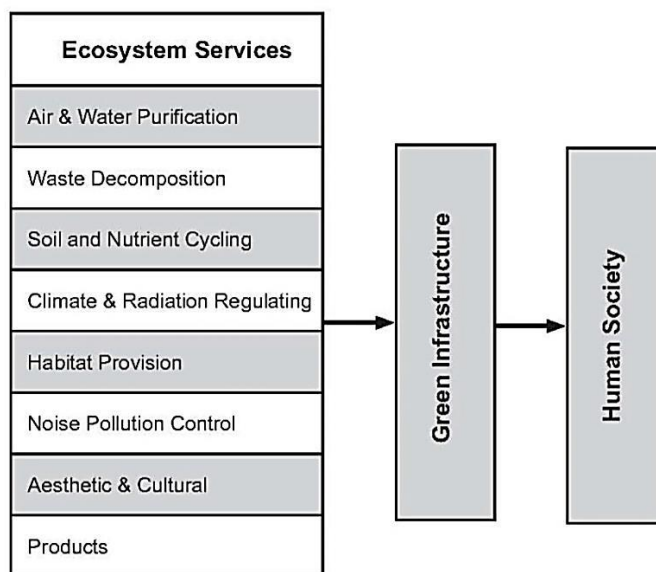
จากการศึกษาทฤษฎีภูมินิเวศวิทยา ช่วยให้เข้าใจภูมินิเวศมากยิ่งขึ้น โดยสามารถนำไปใช้ในการบ่งชี้และจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศ รวมทั้งการจำแนกประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากนิเวศบริการ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภูมินิเวศ

ในงานวิจัยนี้ศึกษาการมองถึงความเชื่อมโยงระหว่างมนุษย์กับโครงสร้างภูมินิเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ เพื่อนำไปสู่การศึกษาทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากโครงสร้างภูมินิเวศส่งผลอย่างไรต่อบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ

2.1.2 ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ (Landscape Infrastructure)

หมายถึงโครงสร้างภูมินิเวศที่ให้บริการรองรับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ (Austin, 2014) โดยโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศมีลักษณะเป็นโครงข่ายทางกายภาพ ทำหน้าที่รองรับระบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในภูมินิเวศ ให้ประโยชน์ต่อทั้งมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม (Copas, Phillips, & Bull, 2013) โดยสามารถเปรียบเทียบหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศกับร่างกายของมนุษย์ ซึ่งทำหน้าที่เหมือนระบบประสาท หรือระบบอวัยวะสำคัญที่ทำหน้าที่ร่วมกันอยู่ภายในภูมินิเวศ (Strang, 1996) เช่นเดียวกับร่างกายมนุษย์วัตถุประสงค์ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศคือ การศึกษาเพื่อการเสริมสุขภาพ (Health) และความคงทน (Resilience) ของระบบนิเวศ (European Commission, 2012) ในการรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง

ด้วยเหตุนี้โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศจึงเกี่ยวข้องกับการศึกษาประโยชน์ที่สังคมมนุษย์ได้รับจากนิเวศบริการผ่านกระบวนการทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ต้องการศึกษา (Austin, 2014) ดังแสดงในภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 แผนภูมิแสดงประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศบนพื้นฐานของนิเวศบริการ

ที่มา: Austin (2014, p. 8)

ในการจำแนกลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศมีความคล้ายคลึงกับทฤษฎีโครงสร้างภูมิณีเวศ โดยการจำแนกพื้นที่ออกเป็น พื้นที่ว่าง (Space) หรือผืนภูมิณีเวศ (Patch) และระเบียบภูมิณีเวศ (Corridors) โดยพื้นที่ดังกล่าวสามารถเป็นพื้นที่ที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือมีอยู่เองตามธรรมชาติ (Austin, 2014) ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตารางแสดงรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศ

Green Infrastructure	Corridors	Ecological	Dispersal	Networks
			Migration	
			Commuting	
			Urban	
		Streams & Rivers	Wild	Orders
			Urban	
		Swales	Natural	Orders
			Stormwater	
		Bike/Pedestrian Paths	Recreation	Networks
			Commuting	
	Boulevards			
	Utility Infrastructure		Networks	
	Spaces	Habitat Preserves		Linked
		Habitat Fragments		Networks
		Constructed Wetlands	Stormwater	Linked
			Wastewater	Linked
		Parks	Regional	Linked
			City	
			Neighborhood	
		Yards		Linked
Community Gardens			Linked	
Green Roofs			Linked	
Plazas	Civic	Linked		
	Commercial			
	Residential			

ที่มา: Austin (2014, p. 7)

2.1.3 ทฤษฎีองค์ประกอบภูมินิเวศชนบทอีสาน

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนชนบทอีสาน เป็นการใช้ประโยชน์โดยตรงจากทรัพยากรทางธรรมชาติได้แก่ ป่า ทุ่งนาและแหล่งน้ำ โดยสามารถจำแนกการใช้ประโยชน์จากการเชื่อมโยงดังกล่าวออกเป็น 4 เขต (สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2541, อ้างถึงใน ปิยาภรณ์ นามไพร, 2555; สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2542) ดังนี้

- เขตที่ 1 เขตหมู่บ้าน เลือกตั้งถิ่นฐานอยู่บนที่สูง เช่น ที่ดอน หรือโคกเพื่อป้องกันน้ำท่วม และอยู่ใกล้บริเวณใกล้พื้นที่ป่าเพื่อสามารถเข้าไปหาอาหาร และวัตถุดิบจากป่าได้ง่าย
- เขตที่ 2 เขตทุ่งนาและแหล่งน้ำ มีลักษณะเป็นพื้นที่ลุ่ม อยู่ถัดจากเขตหมู่บ้าน โดยชาวบ้านปรับเปลี่ยนพื้นที่ลุ่มให้กลายเป็นนา เพื่อปลูกข้าวเหนียวซึ่งเป็นอาหารหลักของชุมชน และชาวบ้านยังได้ใช้ประโยชน์จากต้นไม้ตามคันนา รวมทั้งจากลำห้วย และหนองในการหาอาหาร และวัตถุดิบ
- เขตที่ 3 เขตป่าหัวไร่ปลายนาหรือเขตป่าโปร่ง พื้นที่เป็นโคก หรือโนนอยู่ถัดจากทุ่งนา ชาวบ้านคงรักษาป่าไว้เพื่อเก็บไม้ใช้สอย อีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหาร และวัตถุดิบ
- เขตที่ 4 เขตป่าชุมชน คือป่าที่ชุมชนสงวนไว้เป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบ และใช้เลี้ยงสัตว์

จากการจำแนกประเภทของพื้นที่พบว่าเขตป่าชุมชน และป่าหัวไร่ปลายนาเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ชุมชนสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ นำอาหาร และวัตถุดิบมาใช้ในชีวิตประจำวัน โดยชุมชนชนบทอีสานแบ่งประเภทของป่าออกเป็น 8 ประเภทดังนี้ (มงคล ด่านธานินทร์, 2536, อ้างถึงใน ปิยาภรณ์ นามไพร, 2555)

- ป่าใช้สอย เป็นป่าที่ชุมชนอนุรักษ์ไว้เพื่อใช้เป็นแหล่งทรัพยากร โดยไม่เข้าไปปรับเปลี่ยนสภาพพื้นที่เพื่อให้ป่ามีระบบนิเวศที่สามารถผลิตอาหาร และวัตถุดิบให้แก่ชุมชนเช่น อาหาร สมุนไพร พืช เนื้อไม้สำหรับก่อสร้าง เป็นต้น
- ป่าทำเลเลี้ยงสัตว์ เป็นป่าที่ชุมชนกำหนดขอบเขตไว้เพื่อวัตถุประสงค์ในการเป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ อีกทั้งยังใช้หาอาหาร และวัตถุดิบ
- ป่าอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร คือป่าที่ชุมชนกำหนดขอบเขตเพื่ออนุรักษ์ให้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารแก่ชุมชน และยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ
- ป่าวัด หรือป่าอภัยทาน เป็นป่าที่ชุมชนกำหนดขอบเขตโดยมีวัตถุประสงค์ให้เป็นพื้นที่อภัยทาน ห้ามล่าสัตว์ หรือใช้เป็นที่ตั้งสำนักสงฆ์

- ป่าดอนปู่ตา เป็นป่าที่ชุมชนกำหนดให้เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ โดยผีปู่ตาเป็นตัวแทนของความเชื่อเรื่องสิ่งเหนือธรรมชาติ อีกทั้งชาวบ้านเชื่อว่าสามารถดลบันดาลให้ทรัพยากรอุดมสมบูรณ์ หรือฝนตกต้องตามฤดูกาล ดังนั้นป่าดอนปู่ตาจึงใช้ในการประกอบพิธีกรรมตามความเชื่อของชุมชนที่มีต่อธรรมชาติ หรือพิธีกรรมเกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งโดยทั่วไปชาวบ้านจะกำหนดพื้นที่ป่าที่บริเวณใกล้หมู่บ้านเพื่อตั้งศาลปู่ตา
- ป่าช้า เป็นป่าที่ชุมชนกำหนดไว้เป็นพื้นที่เผา หรือฝังศพคนตาย
- ป่าโรงเรียน เป็นป่าที่ครูและนักเรียนร่วมกันอนุรักษ์ หรือปลูกขึ้นมาใหม่ภายในเขตโรงเรียนเพื่อใช้ประโยชน์เป็นแหล่งการเรียนรู้ และนันทนาการ
- ป่าปลูกพัฒนา เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ป่ากร้างว่างเปล่า ด้วยการปลูกป่าที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้ประโยชน์ร่วมกันในลักษณะต่างๆ เช่น ปลูกป่าเป็นแหล่งอาหาร เป็นแนวกำบังลม เป็นแหล่งซับน้ำ หรือเป็นพื้นที่นันทนาการของชุมชน เป็นต้น

จากทฤษฎีป่าชุมชนอีสาน กล่าวได้ว่าการที่ชุมชนกำหนดวัตถุประสงค์การใช้สอยป่าที่แตกต่างกันเพื่อใช้เป็นแหล่งทรัพยากร ในด้านปัจจัยพื้นฐานเพื่อรองรับการดำรงชีวิต (สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2542)

นอกจากนี้ป่ายังทำหน้าที่สนับสนุนประโยชน์แก่มนุษย์ด้านสิ่งแวดล้อม ในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหารของสัตว์ ส่งผลให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร และวัตถุดิบ ช่วยป้องกันการพังทลายของหน้าดิน ลดการกัดเซาะหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ อีกทั้งป่ายังเป็นพื้นที่ซึมน้ำ จากการที่ต้นไม้ดูดซับน้ำฝนไว้แล้วค่อยๆ ปล่อยให้ไหลลงสู่ผิวดิน (นิรมล สุธรรมกิจ, 2551) อีกทั้งป่ายังมีหน้าที่ สนับสนุนให้เกิดวัฏจักรของดิน โดยการทับถมของอินทรีย์วัตถุจากซากพืชและซากสัตว์ (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2559) รวมทั้งสนับสนุนวัฏจักรของน้ำจากการช่วยให้เกิดฝนตกมากขึ้น (นณณ์ ผาณิตวงศ์, 2558)

จากการตั้งถิ่นฐานของชุมชนบ่ออีสานที่ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางธรรมชาติ โดยการรับประโยชน์ จากป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ รองรับการใช้ชีวิตอยู่ จึงกล่าวได้ว่า ป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ คือโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศของชุมชนชนบ่ออีสาน

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับวิธีการวิจัย (Research Methodology)

ในงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อการทำความเข้าใจภูมินิเวศ และหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง จึงทำการศึกษาวิธีทางการวิจัยที่ใช้บ่งชี้และจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ รวมถึงการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศ ว่ามีผลกับบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศอย่างไร จากการทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม นำมาใช้ในการตรวจจับความเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบกับบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีดังต่อไปนี้

- การบ่งชี้ และจำแนกคุณลักษณะของภูมินิเวศ (Landscape Characterization and Classification)
 - การตรวจจับการเปลี่ยนแปลง (Change Detection)
 - การทำแผนที่ (Mapping)
 - การทำแผนที่ภูมินิเวศ (Ecological Mapping)
 - วิธีการซ้อนทับแผนที่ (Overlay Mapping)
 - เครื่องมือสัมภาษณ์ประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า (Oral History)
- โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 การบ่งชี้และจำแนกคุณลักษณะของภูมินิเวศ (Landscape Characterization and Classification)

การจำแนกคุณลักษณะเด่นทางกายภาพของภูมินิเวศ เพื่อศึกษาองค์ประกอบภายในภูมินิเวศ จากแผนที่ที่ได้จากการสำรวจและถูกจำแนกไว้ตามประเภท โดยรูปแบบของการจำแนกมี 2 ประเภท (Devon Country Council, 2005, อ้างถึงใน บุศรา สำราญเรืองจิตต์, 2555) ดังนี้

2.2.1.1 การจำแนกด้านโครงสร้าง (Structure Based Classification)

การจำแนกองค์ประกอบด้านโครงสร้าง ตัวอย่างเช่น ดิน สัตว์ฐานวิทยา พืชพรรณตามธรรมชาติ การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ เป็นต้น โดยวิธีการนี้เหมาะกับการจำแนกในภาพรวมหรือระดับภูมิภาค เนื่องจากใช้การพิจารณาข้อมูลทางกายภาพเป็นหลัก

2.2.1.2 การจำแนกด้วยกระบวนการ (Process Based Classification System)

การพิจารณาจากปัจจัยทางชีวภาพด้วยกรอบแนวคิดนิเวศวิทยา แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อภูมินิเวศ สามารถแสดงให้เห็นทั้งในด้านบทบาทหน้าที่ แบบแผน รวมไปถึงการรบกวนที่เกิดขึ้นจากมนุษย์

2.2.2 การตรวจจับการเปลี่ยนแปลง (Change Detection)

การตรวจจับการเปลี่ยนแปลงเป็นวิธีการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่สนใจศึกษา ในลักษณะของการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป ด้วยการแจกแจงองค์ประกอบเพื่อระบุปริมาณ หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อบ่งชี้การเปลี่ยนแปลง (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2551)

2.2.3 การทำแผนที่ (Mapping)

เป็นวิธีการแปลงภาพถ่ายทางอากาศให้เป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้จากลักษณะทางกายภาพของวัตถุและสิ่งแวดล้อม โดยขั้นตอนเริ่มจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศด้วยสายตา (Visual Interpretation) โดยจำแนกวัตถุบนภาพด้วยการวิเคราะห์เพื่อจำแนกตามสิ่งที่มองเห็นจากการตีความ (สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน, 2553) ซึ่งการตีความภาพถ่ายทางอากาศประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ (สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน, 2554)

1) การอ่านภาพถ่ายทางอากาศ (Photo-Reading) ประกอบไปด้วย

- การตรวจพบ (Detection) การตรวจสอบว่ามีรายละเอียดใดที่พบบนภาพถ่ายทางอากาศ
- การจำได้ (Recognition) การอนุมานโดยการศึกษาจากขนาด รูปร่างของวัตถุ นั้นๆ
- การพิสูจน์ทราบ (Identification) การพิสูจน์ทราบเพื่อที่จะกำหนดชื่อ และรายละเอียดของวัตถุ นั้นๆ

2) การวิเคราะห์ (Analysis) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ศึกษาภาพถ่ายทางอากาศอย่างกว้างๆ หลังจากนั้นกำหนดขอบเขตเพื่อจำแนกรายละเอียดตามสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้

3) การจำแนก (Classification) หลังจากการวิเคราะห์จึงทำการจำแนกกลุ่ม โดยแบ่งออกเป็นกลุ่ม (Unit) ที่ต้องการศึกษา

4) การพิจารณาเหตุผล เป็นการพิจารณาจากการสังเกตภาพถ่ายทางอากาศ และศึกษา ความความรู้จากแหล่งอื่นๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการตีความ

ในขั้นตอนของการพิจารณาเพื่อการตีความภาพถ่ายทางอากาศ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอื่นๆประกอบการตีความด้วย ได้แก่ ข้อมูลทางธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ ป่าไม้ ดิน และอื่นๆ ดังนั้น ผู้แปลภาพถ่ายทางอากาศจึงต้องอาศัยความรู้เฉพาะด้านในการแปลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำ โดยการตีความภาพถ่ายทางอากาศ ประกอบด้วยหลักการพิจารณา แบ่งออกได้ดังนี้ (สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน, 2553)

- 1) ความเข้มของสี (Tone) ระดับความเข้มของสีเทา ในภาพขาวดำ (Panchromatic) ความเข้ม หรือจางของสีนั้นเกิดจากคุณสมบัติการสะท้อนแสงที่แตกต่างกันของวัตถุ
- 2) สี (Color) การรับรู้ที่ใกล้เคียงกับที่ตามองเห็นสีของวัตถุจากภาพถ่ายที่ใกล้เคียงกับสีจริงของวัตถุ
- 3) รูปร่าง (Shape) การพิจารณารูปร่างในเบื้องต้นที่สามารถใช้จำแนกวัตถุในธรรมชาติ ออกจากสิ่งก่อสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้นซึ่งมักจะมีรูปทรงเรขาคณิต โดยการวิเคราะห์รูปร่างอย่างละเอียดจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอื่นร่วมด้วย เช่น ระดับความสูงที่แตกต่างกัน และบริบทของพื้นที่ เป็นต้น
- 4) ขนาด (Size) การเปรียบเทียบขนาดของวัตถุที่ใกล้เคียงหรือแตกต่างกัน
- 5) รูปแบบ (Pattern) การเรียงตัวอย่างเป็นลำดับของสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น มักเรียงตัวตามรูปแบบเรขาคณิต
- 6) ลายเนื้อ (Texture) ลักษณะพื้นผิวของกลุ่มวัตถุที่แตกต่างกัน เช่น นาข้าวแตกต่างจากทุ่งหญ้า โดยความชัดของลายเนื้อขึ้นอยู่กับความละเอียดของภาพถ่าย
- 7) เงา (Shadow) เงาที่ตกกระทบบนพื้นผิว สามารถช่วยในการจำแนกความสูงของวัตถุ
- 8) ที่ตั้งในเชิงภูมิประเทศ (Topographical Site) การพิจารณาที่ตั้งในเชิงภูมิประเทศ เช่น พื้นที่ป่าแตกต่างจากพื้นที่เกษตรกรรม หรือความแตกต่างตามบริบทด้วยปัจจัยทางวัฒนธรรม
- 9) ที่ตั้งและสิ่งที่อยู่ใกล้เคียง (Site and Associated Features) การพิจารณาจากสิ่งที่อยู่ใกล้เคียง เช่น พื้นที่ป่าโกงกางช่วยระบุว่าในบริเวณนั้นได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล

โดยหลังจากการตีความภาพถ่ายทางอากาศ ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบของแผนที่ ค่าสถิติหรือรายงาน ซึ่งสามารถนำไปประกอบเป็นข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป (สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน, 2553)

2.2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

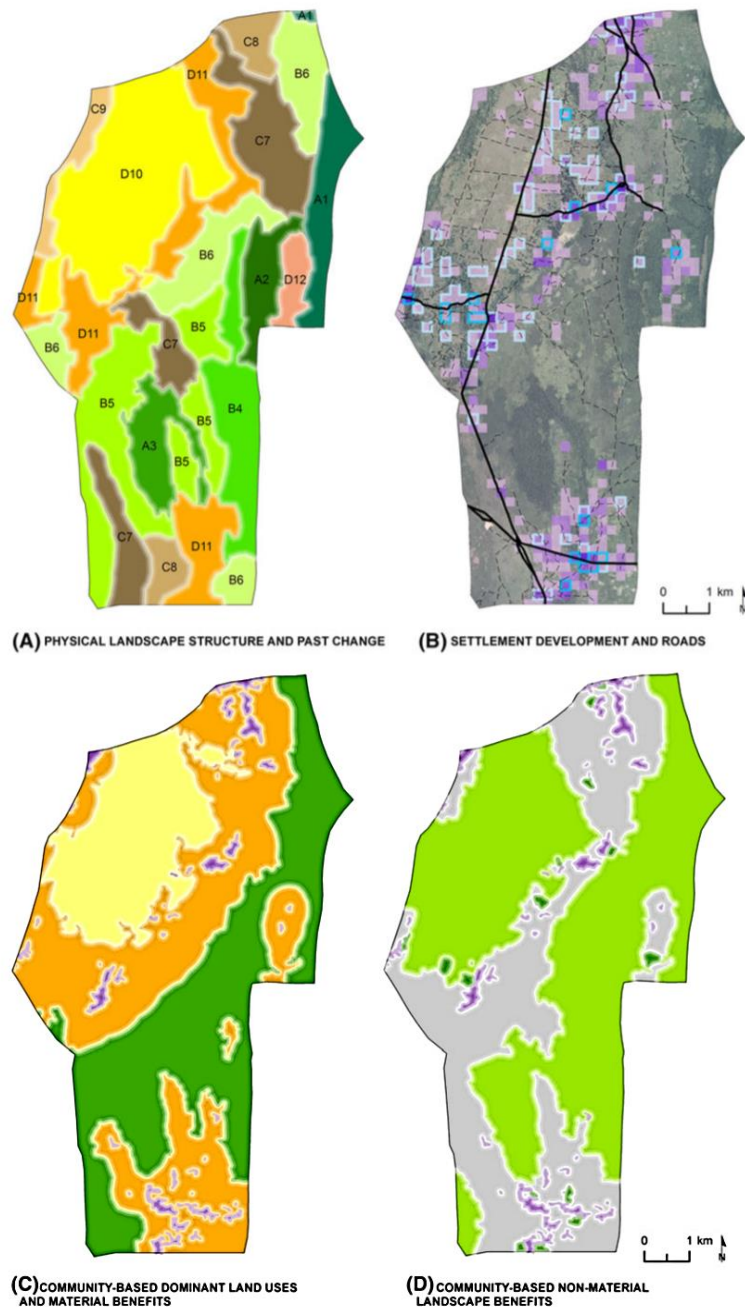
คือกระบวนการทำงานที่ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งเชิงที่ตั้ง แผนที่ และข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย, 2560) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์จากข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการบ่งชี้ และจำแนกคุณลักษณะของภูมินิเวศ

2.2.5 การทำแผนที่ภูมินิเวศ (Ecological Mapping)

เป็นวิธีการจำแนกลักษณะที่แตกต่างกันของพื้นที่ในเชิงนิเวศวิทยาเพื่อตรวจสอบการเชื่อมโยงของมนุษย์ และภูมินิเวศ (Zonneveld & Forman, 1990, อ้างถึงใน Fagerholm, Niina Käyhkö, & Eetvelde, 2013)

การทำแผนที่ภูมินิเวศใช้เพื่อแยกแยะองค์ประกอบ และตรวจสอบปฏิสัมพันธ์ของพื้นที่ (Cadenasso, Pickett, & Schwarz, 2007) โดยอาศัยข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ร่วมกับการตีความเพื่อทำการแบ่งชั้นของข้อมูล (Layer) ที่ต้องการศึกษาให้เป็นแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic map) เช่น แผนที่ทรัพยากร แผนที่ป่าไม้ แผนที่ชนิดของพืชพรรณ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ แผนที่โครงข่ายถนน เป็นต้น (Fagerholm et al., 2013)

จากตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 2-6 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติที่เกิดจากมนุษย์ โดยการแบ่งข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่องออกเป็น (A) ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพ (B) ตำแหน่งชุมชนและโครงข่ายถนน (C) พื้นที่ธรรมชาติที่ชุมชนเข้าไปใช้ประโยชน์ และ (D) พื้นที่ธรรมชาติที่ชุมชนไม่ได้ใช้ประโยชน์ โดยการแบ่งข้อมูลแผนที่เฉพาะเรื่องสามารถไปใช้เป็นข้อมูลในการซ้อนทับแผนที่ต่อไป



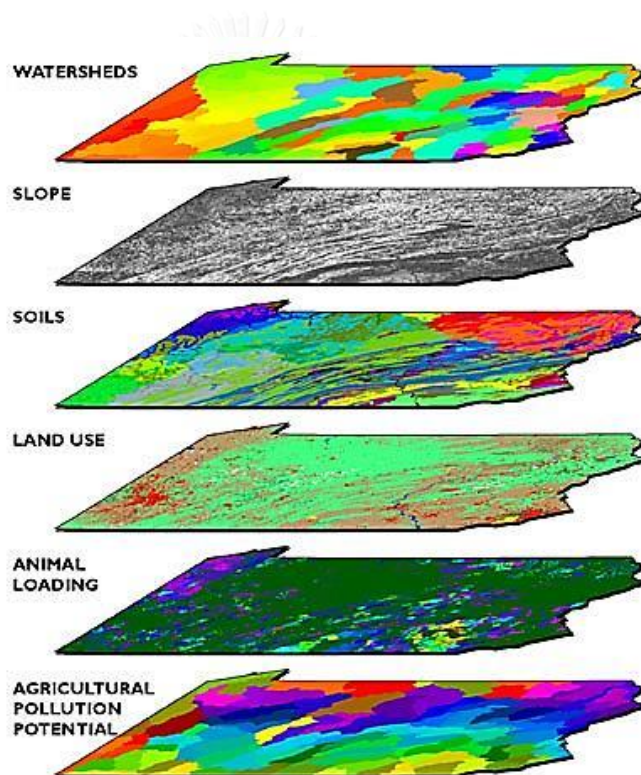
ภาพที่ 2-6 แสดงตัวอย่างแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic map)

ที่มา: Fagerholm et al. (2013, pp. 670-671)

2.2.6 การซ้อนทับแผนที่ (Overlay Mapping)

การซ้อนทับแผนที่ หมายถึงการนำชั้นข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณ หรือเชิงคุณภาพจากการทำแผนที่ ที่ต้องการศึกษา นำมาซ้อนทับกันเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละชั้น เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภูมินิเวศ (McHarg, 1969) ดังแสดงในภาพที่ 2-7

โดยในงานวิจัยฉบับนี้ใช้การซ้อนทับแผนที่ข้อมูลจากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ร่วมกับแผนที่เฉพาะเรื่อง ในการตีความเพื่อสร้างแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศในการทำความเข้าใจโครงสร้างภูมินิเวศ และการนำแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศมาซ้อนทับเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศ



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างวิธีการซ้อนทับแผนที่

ที่มา: Penn State's Online (2017)

2.2.6.1 ซอฟต์แวร์ ArcGIS (Environmental Systems Research Institute, 2016b)

เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการสร้างแผนที่ การซ้อนทับแผนที่ รวมไปถึงการวิเคราะห์คุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ภูมิประเทศ อีกทั้งยังใช้ในการกำหนดสัญลักษณ์

กำหนดขอบเขต เพื่อช่วยในการจำแนกข้อมูลแผนที่ (Environmental Systems Research Institute, 2016a)

2.2.7 เครื่องมือสัมภาษณ์ประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า (Oral History)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลจากคำบอกเล่าถึงประเด็นในอดีตผ่านการสัมภาษณ์ โดยวิธีการหยิบยื่นวัตถุประสงค์ ที่ครอบคลุมเหตุการณ์ในช่วงเวลาเหล่านั้น (Reti, 2017) โดยช่วยให้เข้าใจวิธีการดำรงชีวิต วัฒนธรรม และอัตลักษณ์ของคนแต่ละกลุ่ม โดยการสัมภาษณ์ประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า นั้น นิยมใช้ในการสำรวจความเชื่อมโยงระหว่างอดีตกับปัจจุบัน (Smith, 2010)

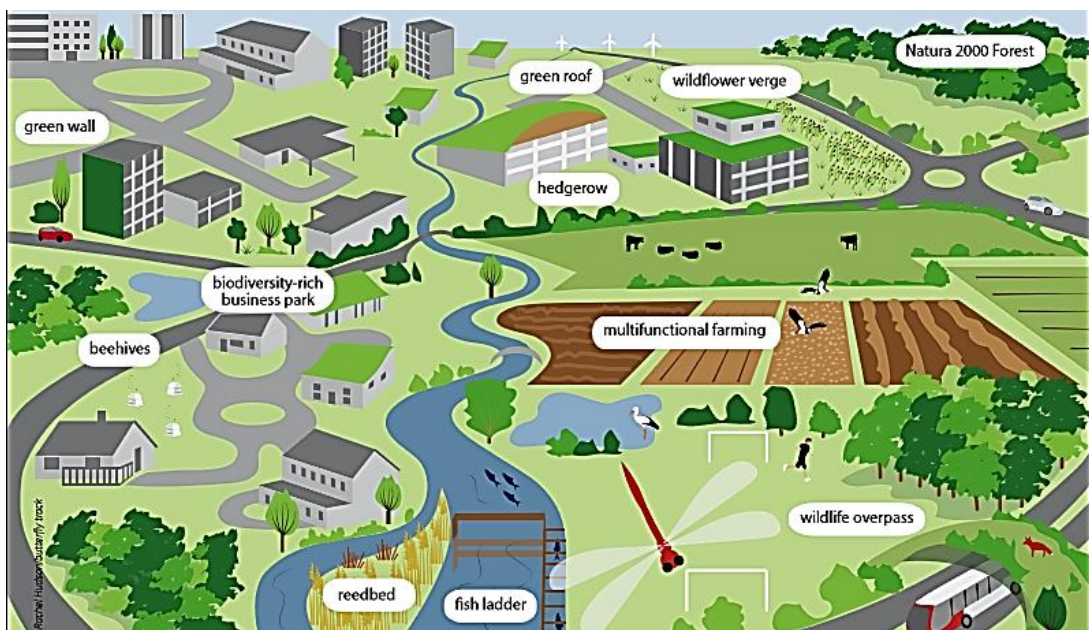
2.3 ทฤษฎีเพื่อการประยุกต์ใช้

จากทฤษฎีภูมินิเวศวิทยาพบว่า การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศโดยมนุษย์จะส่งผลกระทบต่อบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ ดังนั้นในการบรรเทาผลกระทบจึงได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการศึกษาโครงสร้าง และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ

จากการศึกษาทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศพบว่า สามารถเรียกได้ 3 แบบ ซึ่งกล่าวไปในทำนองเดียวกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ในประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้ชื่อว่าโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตในเมือง (Landscape Infrastructure) (Ying-Yu Hung & Aquino, 2013) กล่าวถึงการปรับปรุงทรัพยากรทางธรรมชาติที่แทรกอยู่ในเมือง และทำการเชื่อมต่อให้เป็นโครงข่าย เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติทำหน้าที่สนับสนุนชีวิตในเมือง โดยวางแผนควบคู่ไปกับโครงสร้างพื้นฐานของเมือง เช่น โครงข่ายถนน ทางด่วน เส้นทางระบายน้ำ เส้นทางรถไฟ สวนสาธารณะ และพื้นที่เปิดโล่ง เป็นต้น เพื่อให้คนที่อาศัยอยู่ในเมืองสามารถรับประโยชน์จากนิเวศบริการได้มากยิ่งขึ้น (Ying-Yu Hung & Aquino, 2013)
- ในทวีปยุโรป ใช้ชื่อว่าโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศเพื่อคุณภาพชีวิตเมือง และชนบท (Green Infrastructure) (Copas et al., 2013) กล่าวถึงการศึกษพื้นที่ในเมือง และชนบท เพื่อใช้สภาพแวดล้อมให้เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ชุมชน รวมทั้งการวางแผนเพื่อบริหารจัดการทรัพยากร รองรับการเปลี่ยนแปลง และบรรเทาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในเมือง และชนบท (Copas et al., 2013)

- กลุ่มนักนิเวศวิทยา และนักชีววิทยา ใช้ชื่อว่า โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศ (Ecological Infrastructure) (South African National Biodiversity Institute, 2016) กล่าวถึงการวางแผนเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ต่อความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ และตรวจสอบการเข้าถึงทรัพยากรทางธรรมชาติโดยมนุษย์ รวมไปถึงการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิต อีกทั้งส่งเสริมความหลากหลายและคุณค่าของทรัพยากรในระบบนิเวศ (South African National Biodiversity Institute, 2016)



ภาพที่ 2-8 ภาพแสดงแนวทางการประยุกต์ใช้โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

ที่มา: European Commission (2014)

การศึกษาทั้ง 3 รูปแบบพบว่า เนื้อหากล่าวไปในทำนองเดียวกันโดยในการศึกษาเลือกใช้ชื่อ โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ (Landscape Infrastructure) เนื่องจากภูมินิเวศเป็นพื้นฐานในการรองรับการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์จากทฤษฎีภูมินิเวศวิทยา

จากการทบทวนทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ พบว่าการออกแบบเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศประกอบไปด้วยการเสริมการเชื่อมต่อโดยระเบียบภูมินิเวศ ประกอบด้วยทางบกและทางน้ำ จึงทำการศึกษาทฤษฎีแนวไม้ (Hedgerow) และทฤษฎีการฟื้นฟูริบเบียงอุทกนิเวศ (Riparian) โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

2.3.1 แนวไม้ (Hedgerow)

แนวไม้หมายถึงการศึกษาประโยชน์ของไม้ยืนต้น และไม้พุ่มที่กระจายอยู่ในภูมินิเวศ โดยจะมีลักษณะเป็นแถว หรือแนว ซึ่งจากทฤษฎีโครงสร้างภูมินิเวศ แนวไม้ทำหน้าที่เป็นระเบียบภูมินิเวศแบบเส้น (Line Corridors) (Forman & Baudry, 1984)

แนวไม้สามารถพบได้ทั่วไปในพื้นที่เกษตรกรรม (Natural England, 2008) โดยช่วยทำหน้าที่เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และสนับสนุนผลผลิตทางการเกษตร เช่น ลดความเสียหายของพืชในไร่จากการเป็นแนวกำบังลม ให้ร่มเงา และเก็บความชื้นในดิน เป็นต้น (Forman & Baudry, 1984; Jones, 1992) ในการออกแบบแนวไม้สามารถเลือกชนิดของพืชพรรณที่พบได้ในพื้นที่ โดยพิจารณาตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้ เช่น ชนิดต้นไม้ที่ดูแลรักษาน้อยมีความคงทน ชนิดที่เจริญเติบโตได้เร็วสามารถแปรรูปเป็นฟืนและถ่าน ชนิดต้นไม้ที่มีทรงพุ่มหนาช่วยทำหน้าที่กำบังลม ชนิดที่เป็นอาหารของสัตว์ เช่น นก กระรอก เป็นต้น (Department for Environment Food and Rural Affairs, 2007) ดังแสดงในภาพที่ 2-9

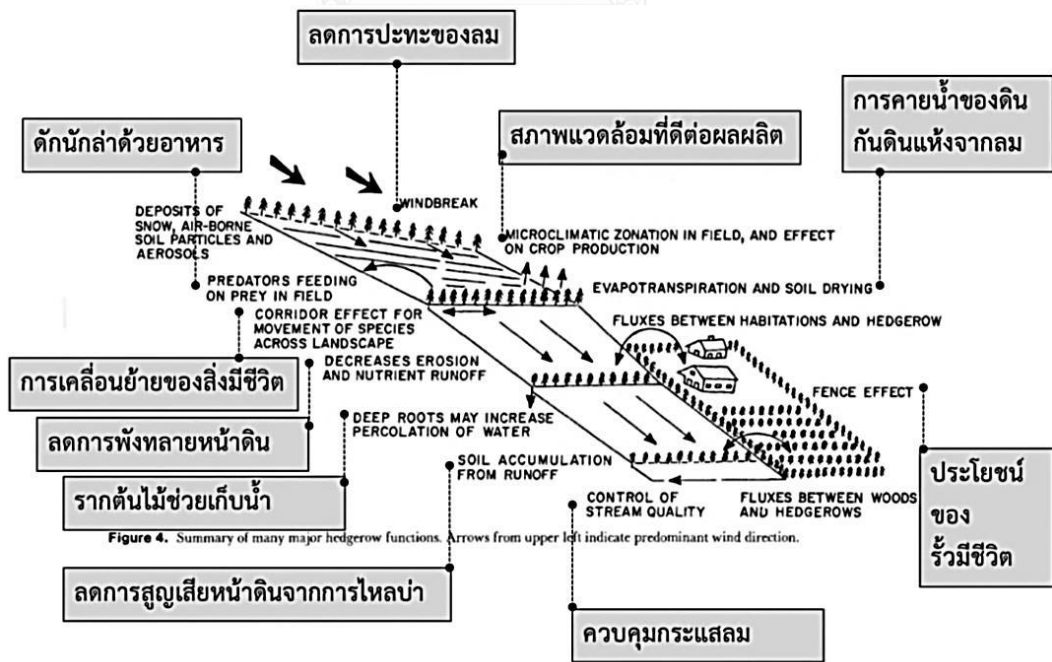


Figure 4. Summary of many major hedgerow functions. Arrows from upper left indicate predominant wind direction.

ภาพที่ 2-9 ภาพแสดงประโยชน์ของแนวไม้

ที่มา: ดัดแปลงจาก Forman and Baudry (1984, p. 505)

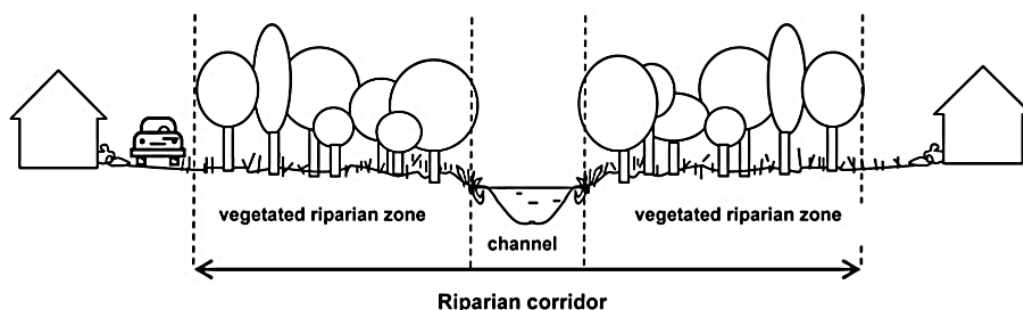
โดยบทบาทของแนวไม้ในการทำหน้าที่เป็นแนวกำบังลม (Windbreak) สามารถนำไปใช้ ในการออกแบบเพื่อป้องกันความเสียหายที่สามารถเกิดกับชุมชน และพื้นที่เกษตรกรรม (Wight & Straight, 2015) ข้อควรพิจารณาในการออกแบบแนวไม้เพื่อเป็นแนวกำบังลม (Forman & Baudry, 1984) มีดังต่อไปนี้

- ควรมีระยะห่างจากชุมชน ประมาณ 60 เมตร เพื่อป้องกันความเสียหายจากลมที่เข้าปะทะแนวไม้ โดยพิจารณาจากเงื่อนไขของพื้นที่
- ควรปลูกสลับอย่างน้อย 2-3 แถว โดยใช้แนวไม้ที่มีระดับต่างกัน เช่น ปลูกไม้พุ่มสลับไม้ยืนต้น โดยพิจารณาจากความรุนแรงของลมและเงื่อนไขของพื้นที่
- การสร้างแนวไม้ควรมีตำแหน่งที่ตั้งฉากกับทิศทางของกระแสลม เพื่อให้ทรงพุ่มทำหน้าที่ชะลอความเร็วของลม โดยพิจารณาจากเงื่อนไขของพื้นที่

2.3.2 ระเบียบอุทกนิเวศ (Riparian)

ระเบียบอุทกนิเวศหมายถึง การศึกษาสภาพแวดล้อมของเส้นทางน้ำ และปัจจัยจากกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ โดยระเบียบอุทกนิเวศประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ (Department of Primary Industries Office of Water, 2012) ดังนี้

- 1) ทางน้ำ และพื้นที่รอบๆ ที่ได้รับอิทธิพลจากการไหลของน้ำ ระดับน้ำ และปริมาณน้ำใต้ดิน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ชุ่มน้ำ
- 2) แนวไม้ที่ขึ้นอยู่ตามขอบทางน้ำ เกิดจากอิทธิพลของน้ำ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และยังช่วยสนับสนุนวัฏจักรของน้ำให้แก่ระเบียบอุทกนิเวศ



ภาพที่ 2-10 แสดงรูปตัดขวางแสดงองค์ประกอบของระเบียบอุทกนิเวศ

ที่มา: Department of Primary Industries Office of Water (2012, p. 2)

ปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของระเบียบอุทกนิเวศขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ จากความกว้าง และความแคบ โดยความกว้างจะมีประสิทธิภาพในการเป็นแหล่งน้ำ และการระบายน้ำได้ดี ในขณะที่ความแคบช่วยสนับสนุนแนวไม้ที่ให้มีชีวิตสามารถใช้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย การเคลื่อนที่และขยายเผ่าพันธุ์ (Forman, 1995) โดยระเบียบอุทกนิเวศสามารถให้ประโยชน์แก่มนุษย์จากการเป็นแหล่งน้ำ และแหล่งอาหาร ช่วยระบายน้ำ และให้พื้นที่ในการพักผ่อนหย่อนใจ (Forman, 1995)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยที่อธิบายถึงความเชื่อมโยงของชุมชนกับโครงสร้างพื้นฐานอุทกนิเวศในพื้นที่ภาคอีสาน จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องในเชิงอุทกนิเวศ และทางด้านสังคมโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 ปิยาภรณ์ นามไพร ได้ศึกษาอุทกนิเวศด้วยกรอบของทฤษฎีอุทกนิเวศ จากการศึกษาโครงสร้างอุทกนิเวศ และบทบาทหน้าที่ของอุทกนิเวศ เพื่อทำความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างนิเวศบริการของป่ากับชุมชน จากการศึกษาพบว่า ความเชื่อมโยงของชุมชนกับนิเวศบริการเกิดจากชุมชนใช้ประโยชน์จากป่าในการเป็นแหล่งอุปโภคและบริโภค รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของนิเวศบริการมีผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ (ปิยาภรณ์ นามไพร, 2555)

2.4.2 สุวิทย์ ธีรศาสดัต ได้ศึกษาเศรษฐกิจชุมชนหมู่บ้านอีสาน (พ.ศ.2488-2544) พบว่าเศรษฐกิจของชุมชนเกิดจากทรัพยากรจากสภาพแวดล้อมที่ชุมชนใช้เพื่อดำรงชีวิต เกิดขึ้นจาก ป่า น้ำ และดิน ดังนั้นศักยภาพของเศรษฐกิจชุมชนจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านทรัพยากรทางธรรมชาติ ต่อมาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลให้ปริมาณทรัพยากรลดลงส่งผลให้ชุมชนขยายพื้นที่ภาคการเกษตร เป็นเหตุให้สิ่งแวดล้อมได้รับความเสียหาย ชาวบ้านจึงใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรได้น้อยลง (สุวิทย์ ธีรศาสดัต, 2546)

จะเห็นได้ว่าจากงานวิจัยทั้ง 2 ฉบับได้ระบุถึงบทบาทของโครงสร้างพื้นฐานอุทกนิเวศในด้านการเป็นแหล่งทรัพยากรของชุมชนที่ให้ประโยชน์จากนิเวศบริการ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุทกนิเวศจึงส่งผลกระทบต่อบทบาทหน้าที่ของอุทกนิเวศ

จากงานวิจัยของ ปิยาภรณ์ นามไพร (2555) ได้กล่าวถึงการทำความเข้าใจอุทกนิเวศในฐานะของระบบนิเวศ จากความเชื่อมโยงของมนุษย์กับป่าชุมชน โดยต่างจาก

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ซึ่งทำการศึกษาความเชื่อมโยงของมนุษย์กับองค์ประกอบภายใน
ภูมินิเวศ ในฐานะการทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ และจากการศึกษาการ
เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในทางกายภาพส่งผลอย่างไรต่อประโยชน์ที่ชุมชนได้รับจากนิเวศ
บริการ รวมทั้งศึกษาทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจาก
การเปลี่ยนแปลง

2.5 สรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้มองภูมินิเวศในฐานะของระบบนิเวศ ในการทำความเข้าใจโครงสร้างภูมินิเวศ
และประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศผ่านแนวคิดนิเวศบริการ ในการทำ
หน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ บนพื้นฐานของการใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรของ
ชุมชนชนบทอีสาน รวมทั้งตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศ
บริการ และเสนอแนวทางในการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับชุมชนจาก
ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

บทที่ 3

ข้อมูลและรายละเอียดพื้นที่ศึกษา

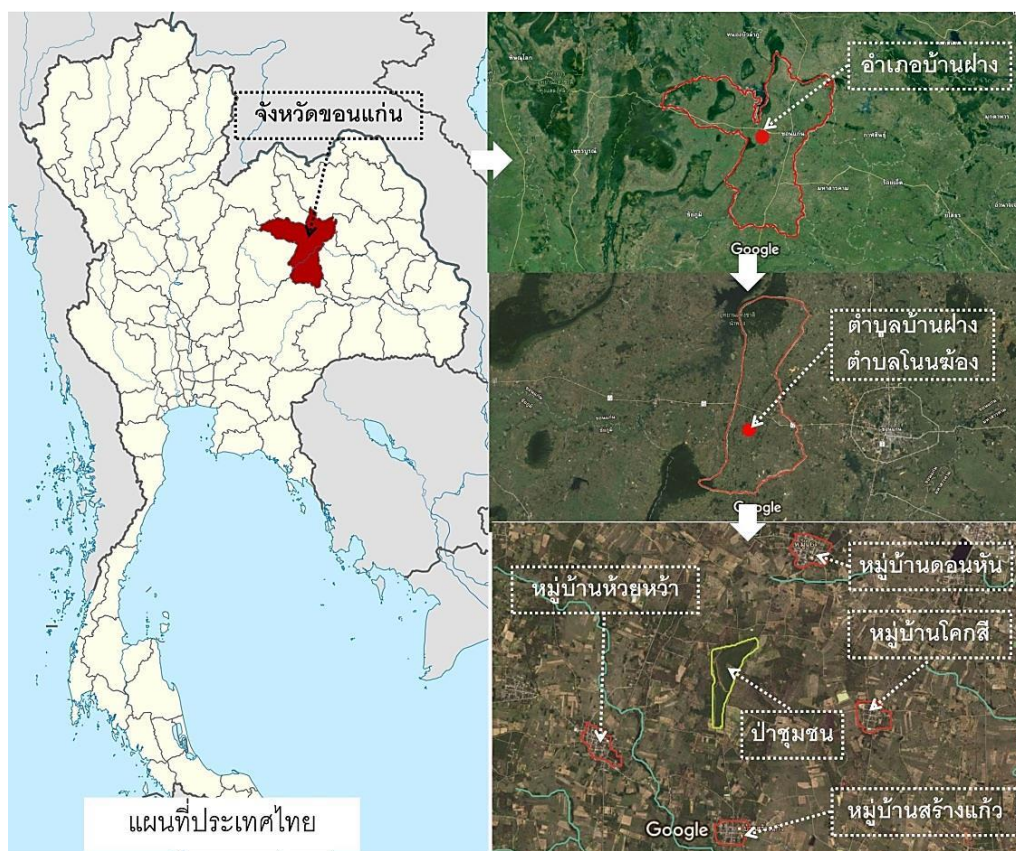
งานวิจัยนี้ได้ศึกษาพื้นที่กรณีศึกษาในชนบทอีสาน จึงเลือกพื้นที่ศึกษาที่สามารถแสดงให้เห็นโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวคที่เชื่อมโยงระหว่างภูมิโนเวคกับมนุษย์ ได้อย่างชัดเจน ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบของ ป่า ชุมชน ทุ่งนา และแหล่งน้ำ รวมทั้งเป็นพื้นที่ที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

3.1 เกณฑ์การเลือกพื้นที่ศึกษา

การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาใช้เกณฑ์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวค โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 3.1.1 ประกอบด้วยหมู่บ้านมากกว่า 1 หมู่บ้านเพื่อแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มหมู่บ้าน และภูมิโนเวค
- 3.1.2 ตำแหน่งที่ตั้งของชุมชนมีความเชื่อมโยงกับตำแหน่งทรัพยากรในภูมิโนเวคประกอบด้วย ป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ
- 3.1.3 เป็นพื้นที่ที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจากอดีตถึงปัจจุบันได้อย่างชัดเจน

จากภาพที่ 3-1 พื้นที่ศึกษาดังอยู่ภายในพื้นที่ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย 4 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านดอนหัน อยู่ทางทิศเหนือ บ้านสร้างแก้ว อยู่ทางทิศใต้ บ้านโคกสี อยู่ทางทิศตะวันออก และบ้านห้วยหว้า อยู่ทางทิศตะวันตก ของพื้นที่ป่าชุมชน และหมู่บ้านทั้ง 4 ถูกล้อมรอบด้วยทุ่งนา



ภาพที่ 3-1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งพื้นที่ศึกษา

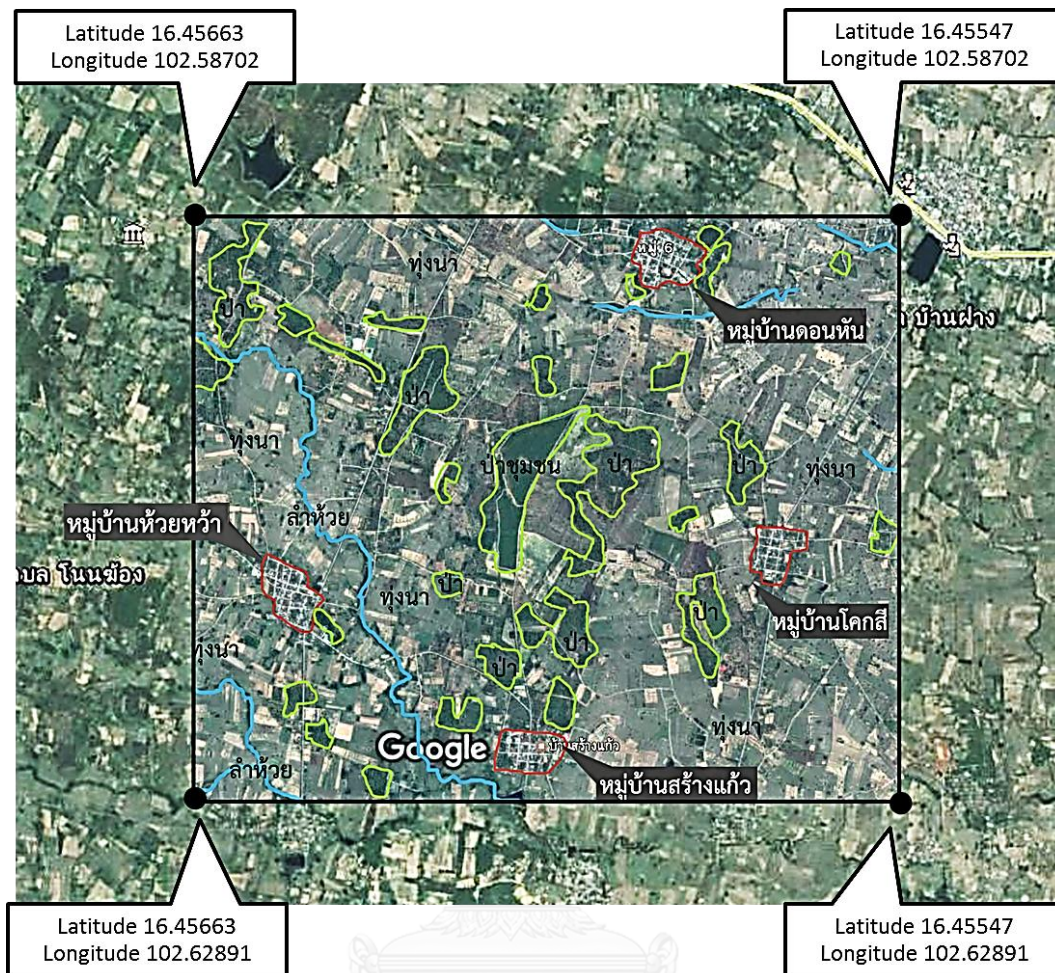
ที่มา: ซ้าย-ดัดแปลงจากแผนที่จังหวัดขอนแก่นของ NordNordWest (2009)

ขวา-ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของ Google Earth (Google Earth, 2016, 2017)

3.2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

เนื่องจากในงานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจ และหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง จึงทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของแหล่งทรัพยากรที่ชุมชนใช้ประโยชน์ จากอดีตจนถึงปัจจุบันอย่างชัดเจน ประกอบด้วยตำแหน่งหมู่บ้านล้อมรอบพื้นที่ป่า และตำแหน่งของทุ่งนาล้อมรอบพื้นที่หมู่บ้าน ซึ่งแสดงให้เห็นความเป็นกลุ่ม (Cluster) ขององค์ประกอบที่มีความเชื่อมโยงในทางกายภาพ

จึงได้ทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยการกำหนดระบบพิกัดในแผนที่ที่ครอบคลุมองค์ประกอบดังที่กล่าวมาในข้างต้น โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3-2



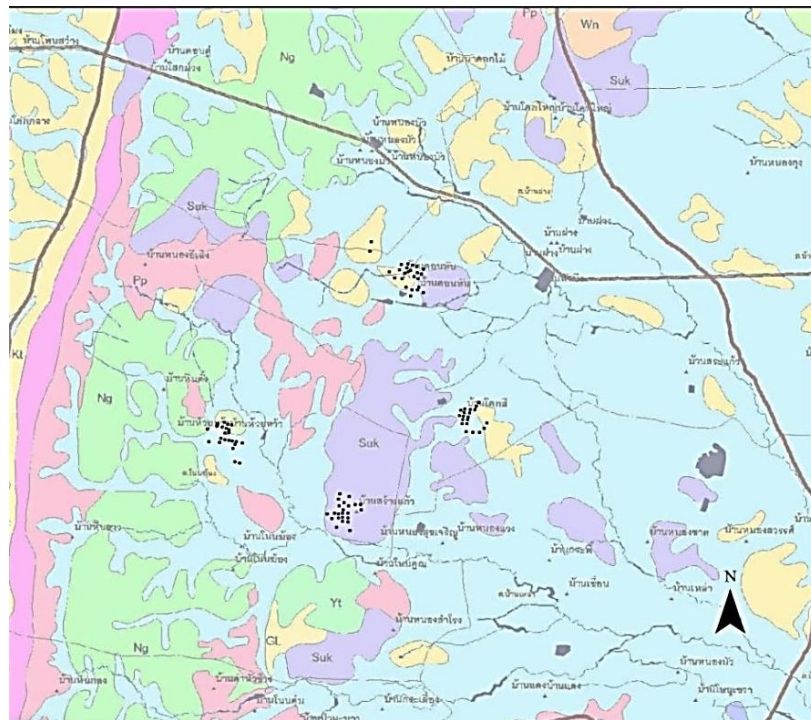
ภาพที่ 3-2 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศของ Google Earth (2017)

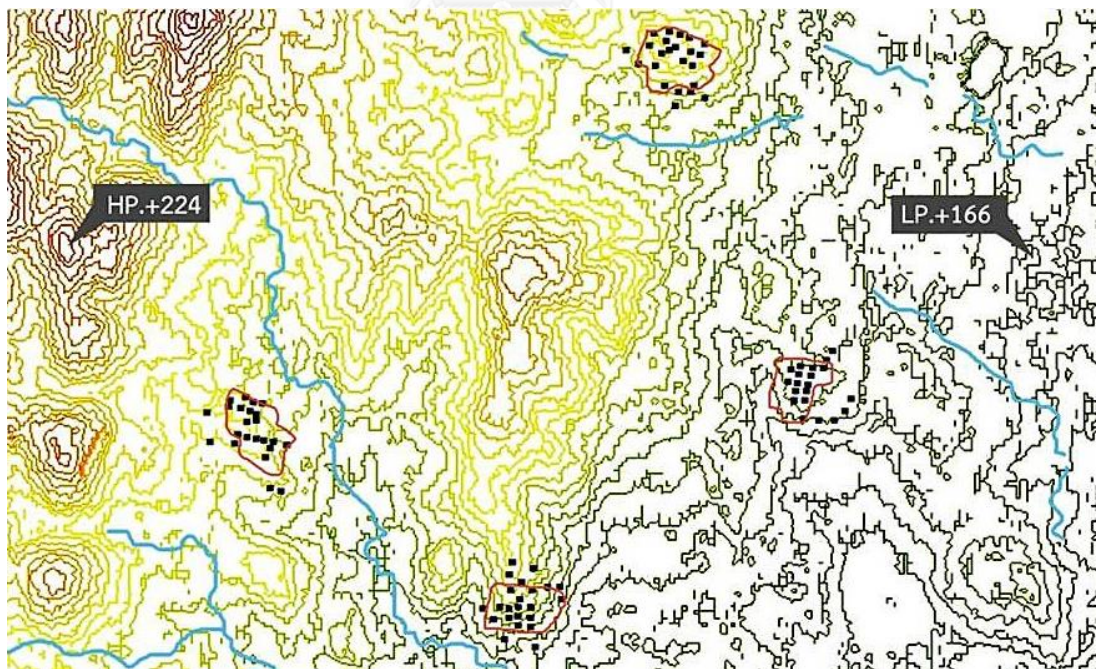
3.3 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่

- 3.3.1 ลักษณะทางธรณีวิทยา จากการแบ่งลักษณะทางธรณีวิทยาในเขตที่ราบลุ่มภาคอีสาน จังหวัดขอนแก่น ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่แอ่งโคราช โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด (Rolling Plain) (รัตนา รุจิรกุล, 2525)
- 3.3.2 ลักษณะของดิน เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบพัดมาทับถมในพื้นที่ โดยมีลักษณะเป็นดินร่วนละเอียดที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ มีคุณสมบัติการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ดังแสดงในภาพที่ 3-3 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554)
- 3.3.3 ข้อมูลเส้นชั้นความสูงของพื้นที่ จากภาพที่ 3-4 แสดงให้เห็นความลาดเอียงภายในพื้นที่ จากทิศตะวันออกลงไปสู่ทิศตะวันตก ซึ่งตำแหน่งชุมชน และป่าตั้งอยู่บนที่ดอน และพื้นที่ลุ่มเป็นทุ่งนา และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง อยู่ที่ 166-224 เมตร (กรมแผนที่ทหาร, 2560)

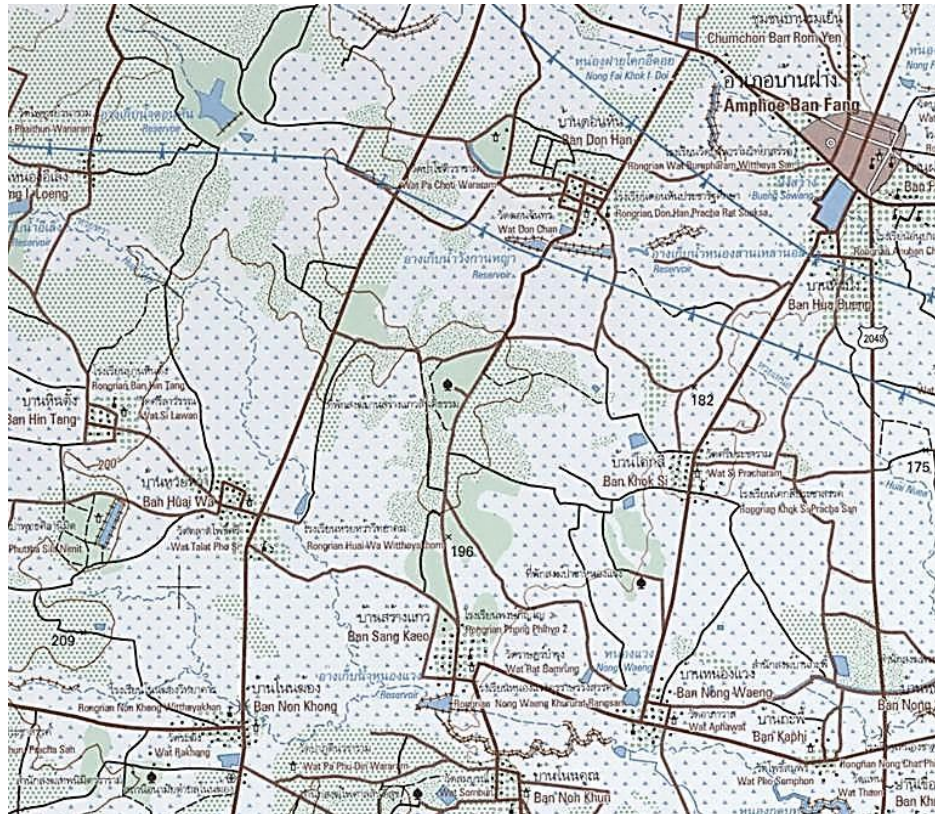
- 3.3.4 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เกิดฝนทิ้งช่วงจะเกิดในรอบในรอบ 3-4 ปี และฝนแล้งจะเกิดในรอบ 10-12 ปี ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรเนื่องจากการขาดแคลนน้ำ (ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนซ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550)
- 3.3.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน จากภาพที่ 3-5 แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรม แสดงด้วยจุดสีฟ้า และมีพื้นที่ป่าแสดงด้วยสีเขียว กระจายอยู่โดยรอบ ซึ่งถูกแบ่งด้วยถนนที่เชื่อมต่อระหว่างหมู่บ้านแสดงด้วยเส้นสีดำ (กรมแผนที่ทหาร, 2549)
- 3.3.6 จำนวนหลังคาเรือน (ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนซ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550)
- 1) หมู่บ้านสร้างแก้ว บริเวณทิศใต้ จำนวน 149 หลังคาเรือน
 - 2) หมู่บ้านดอนหัน บริเวณทิศเหนือ จำนวน 139 หลังคาเรือน
 - 3) หมู่บ้านโคกสี บริเวณทิศตะวันออก จำนวน 109 หลังคาเรือน
 - 4) หมู่บ้านห้วยหว้า บริเวณทิศตะวันตก จำนวน 138 หลังคาเรือน
- 3.3.7 การประกอบอาชีพ ชาวบ้านส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรม ปลูกข้าว ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ และประมง (ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนซ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550)



ภาพที่ 3-3 แผนที่ชุดดิน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น
ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ชุดดิน อำเภอบ้านฝาง ของกรมพัฒนาที่ดิน (2554)



ภาพที่ 3-4 แสดงเส้นชั้นระดับความสูง และตำแหน่งความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของพื้นที่ศึกษา
ที่มา: ดัดแปลงจากข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ของกรมแผนที่ทหาร (2560)



ภาพที่ 3-5 แผนที่ทางทหาร อำเภอบ้านฝาง

ที่มา: กรมแผนที่ทหาร (2549)

3.3.8 การแบ่งเขตตามทฤษฎีองค์ประกอบภูมินิเวศชนบทอีสาน

จากการลงพื้นที่สำรวจเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2560 พบว่ามีการแบ่งเขตของพื้นที่ออกเป็น 4 เขตตามทฤษฎี (สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2541, อ้างถึงใน ปิยาภรณ์ นามไพร, 2555) ประกอบด้วยเขตชุมชน เขตทุ่งนาและแหล่งน้ำ เขตป่าหัวไร่ปลายนาและเขตป่าใช้สอยคือป่าชุมชนขนาดพื้นที่ 227 ไร่ บริเวณกลางพื้นที่ศึกษา ซึ่งทั้ง 4 ชุมชนสามารถใช้สอยร่วมกันจากการเข้าไปหาอาหาร และวัตถุดิบ

3.3.9 ทรัพยากรภายในพื้นที่

จากข้อมูลการลงพื้นที่สำรวจองค์ประกอบของพื้นที่ศึกษาร่วมกับทฤษฎีภูมินิเวศวิทยาเพื่อช่วยในการจำแนกกลุ่มขององค์ประกอบภูมินิเวศ โดยแบ่งออกได้เป็น ป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.9.1 พื้นที่ป่า เป็นป่าเต็ง-รัง และป่าเบญจพรรณผสมป่าเต็ง-รัง จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่าในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยป่า 2 ประเภท คือป่าใช้สอย และป่าทำเลเลี้ยงสัตว์ (มงคล ด่านธานินทร์, 2536, อ้างถึงใน ปิยาภรณ์ นามไพร, 2555) โดยมีไม้สำคัญที่พบคือ เต็ง รัง จิก พยุง กระบก สะเดา ประดู่ เป็นต้น และพื้นที่ป่าเกิด

การเปลี่ยนแปลงจากเกษตรกรเข้าไปเปลี่ยนป่าให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม จากการปลูกพืชไร่ ในปัจจุบันเหลือผืนป่าซึ่งมีลักษณะเป็นป่าใช้สอย จำนวน 227 ไร่ ดังแสดงในภาพที่ 3-1 ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าชุมชน ซึ่งป่าชุมชน หมายถึงป่าที่ชุมชนสงวนรักษาไว้เพื่อสามารถใช้ประโยชน์ร่วมกัน (สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2542) ดังแสดงในภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 สภาพป่า พื้นที่ศึกษา

ที่มา: จากการลงพื้นที่สำรวจเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

3.3.9.2 พุงนา เกิดจากชาวบ้านปรับเปลี่ยนที่ลุ่มในการทำเกษตรกรรมเพื่อปลูกข้าวเหนียว โดยอาศัยน้ำฝนในการทำนาปีละ 1 ครั้งในช่วงฤดูฝน โดยพุงนาเป็นพื้นที่ที่มีความแตกต่างระหว่างฤดูฝนกับฤดูแล้งอย่างมาก เนื่องจากในฤดูฝนพุงนาทำหน้าที่เป็นพื้นที่รับน้ำ และชาวบ้านสามารถหาอาหารจากสัตว์น้ำ และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำซึ่งอาศัยอยู่ในพุงนา แต่ในฤดูร้อน และฤดูหนาวซึ่งไม่มีน้ำ พุงนาจะทำหน้าที่เป็นพื้นที่ใช้เลี้ยงวัว ควายของชาวบ้าน (Heckman, 1979) จากข้อมูลการลงพื้นที่สำรวจ เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2559 พบว่าในบริเวณพุงนาของพื้นที่ศึกษาชาวบ้านได้เหลือต้นไม้บนคันนาไว้เพื่อใช้ประโยชน์ โดยบทบาทของต้นไม้บนคันนานอกจากจะเป็นแหล่งอาหาร และไม้เชื้อเพลิง ยังสามารถช่วยเอื้อประโยชน์ด้านการเพาะปลูก และสนับสนุนผลผลิตข้าว (สุนีย์ แซ่ลี, 2533, อ้างถึงใน ปัทมา วิทยากร, 2535) ดังแสดงในภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 สภาพทุ่งนา พื้นที่ศึกษา

ที่มา: จากการลงพื้นที่สำรวจเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

3.3.9.3 แหล่งน้ำ จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่าแหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วย ลำห้วย และหนอง โดยลักษณะของลำห้วยในพื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำมากในฤดูฝน และน้ำจะแห้งในฤดูแล้ง (ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำ ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550) และชาวบ้านใช้ประโยชน์จากลำห้วยในการเป็นแหล่งน้ำ และประมงในฤดูฝน ข้อมูลจากการสำรวจเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2559 ดังแสดงในภาพที่ 3-8

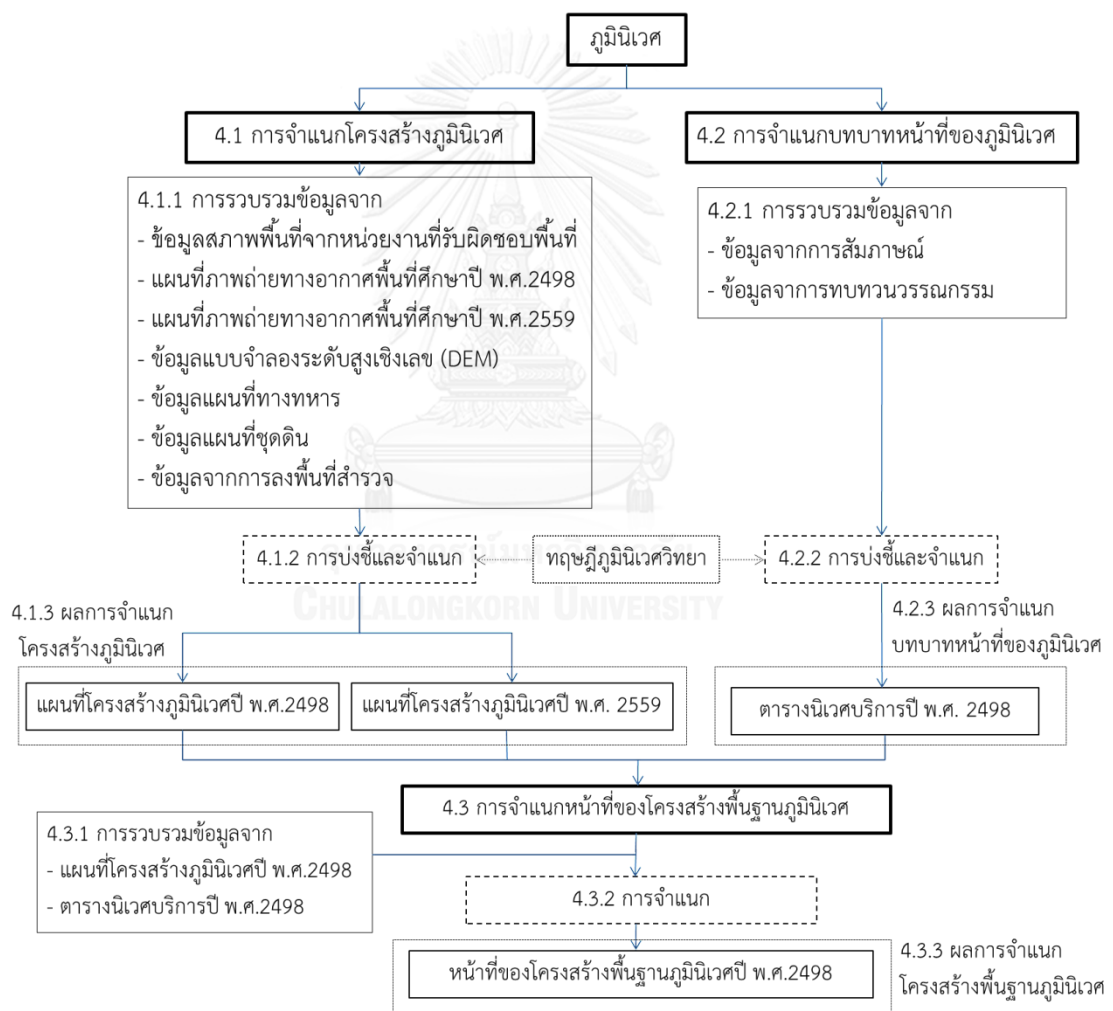


ภาพที่ 3-8 สภาพแหล่งน้ำ พื้นที่ศึกษา

ที่มา: จากการลงพื้นที่สำรวจเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

บทที่ 4 การดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างภูมิเนเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศ รวมทั้งศึกษาความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศ เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง โดยใช้ทฤษฎีภูมิเนเวศวิทยาเป็นกรอบความคิดในการศึกษา เพื่อนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิเนเวศ โดยวิธีดำเนินการวิจัยแสดงดังภาพที่ 4-1

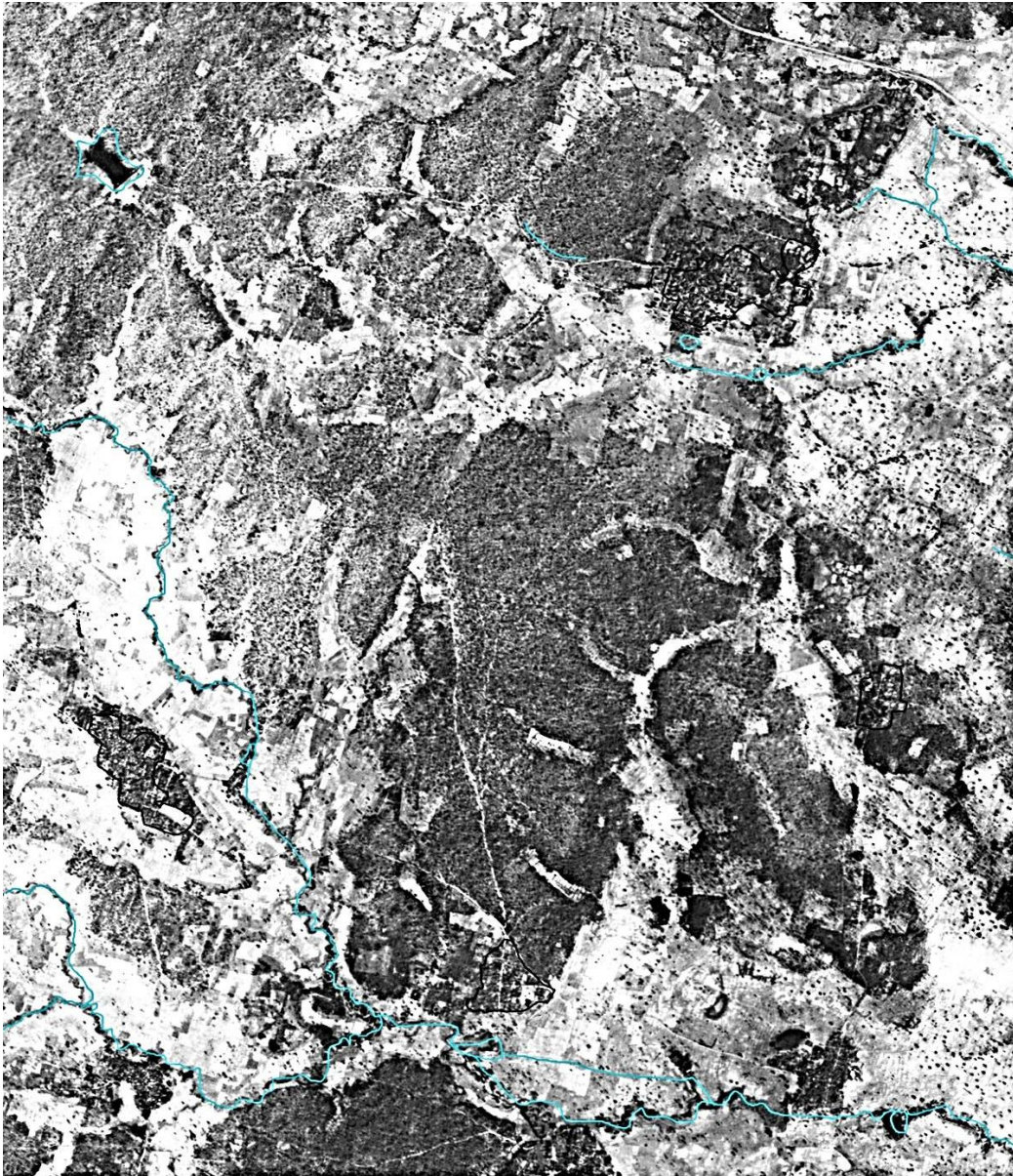


ภาพที่ 4-1 แผนภูมิแสดงวิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศ

4.1.1 การรวบรวมข้อมูลโครงสร้างภูมินิเวศ

- ข้อมูลสภาพพื้นที่จากหน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่ (ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนฆ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2551-2553, 2550; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550)
- ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ของกรมแผนที่ทหาร ระยะเวลาที่ 55414 ปี พ.ศ.2498 ใช้ศึกษา ลักษณะทางกายภาพ รวมทั้งองค์ประกอบทางโครงสร้างภูมินิเวศของพื้นที่ศึกษาในอดีต ดังภาพที่ 4-2
- ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ของกรมแผนที่ทหาร ระยะเวลาที่ 55414 ปี พ.ศ.2559 ใช้ศึกษา ลักษณะทางกายภาพ รวมทั้งองค์ประกอบทางโครงสร้างภูมินิเวศของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน ดังภาพที่ 4-3
- ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ของกรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ.2560 ระยะเวลาที่ 55414 พื้นที่ตำบลบ้านฝาง ใช้ตรวจสอบระดับความสูงของพื้นที่ในการบ่งชี้ และจำแนก โครงสร้างภูมินิเวศ จากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่
- ข้อมูลแผนที่ทางทหาร อำเภอบ้านฝาง ของกรมแผนที่ทหาร ระยะเวลาที่ 55414 ปี พ.ศ. 2549 ใช้ในการบ่งชี้องค์ประกอบ จากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ในปัจจุบัน เช่น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชน พื้นที่ป่า ทรายชายถนน เป็นต้น
- ข้อมูลแผนที่จุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ปี พ.ศ. 2554 ใช้ในการประกอบการวิเคราะห์เพื่อจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศ ในการบ่งชี้ความแตกต่างของพื้นที่จากข้อมูลทางธรณีวิทยา
- ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560



ภาพที่ 4-2 ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ. 2498
ที่มา: ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร (2498) ระยะเวลาที่ 55414

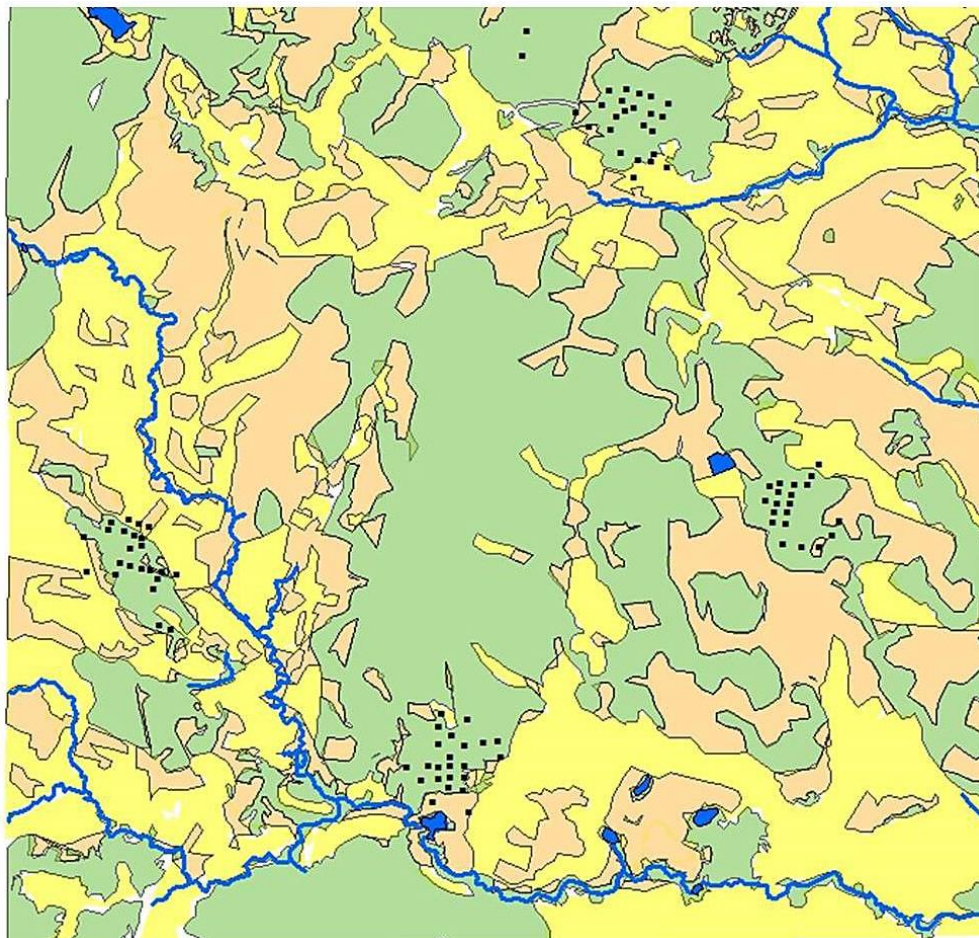


ภาพที่ 4-3 ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559
ที่มา: ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของ Google Earth (2016)

4.1.2 การบ่งชี้และจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศ

4.1.2.1 การจำแนกแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 จากการตีความโดยการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นร่วมกับภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ.2498 เพื่อจำแนกองค์ประกอบ จากทฤษฎีโครงสร้างภูมินิเวศของ Forman and Godron (1986) พบว่าแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบภูมินิเวศดังแสดงในภาพที่ 4-4 สามารถระบุได้อย่างชัดเจนดังต่อไปนี้

- ฝืนภูมินิเวศ ป่า แสดงด้วยสีเขียว ป่าโปร่ง แสดงด้วยสีน้ำตาล ทุ่งนาแสดงด้วยสีเหลือง และหนอง แสดงด้วยสีฟ้า
- ระเบียบภูมินิเวศ ลำห้วย แสดงด้วยเส้นสีฟ้า
- ตำแหน่งหมู่บ้านบ้าน แสดงด้วยจุดสีดำ

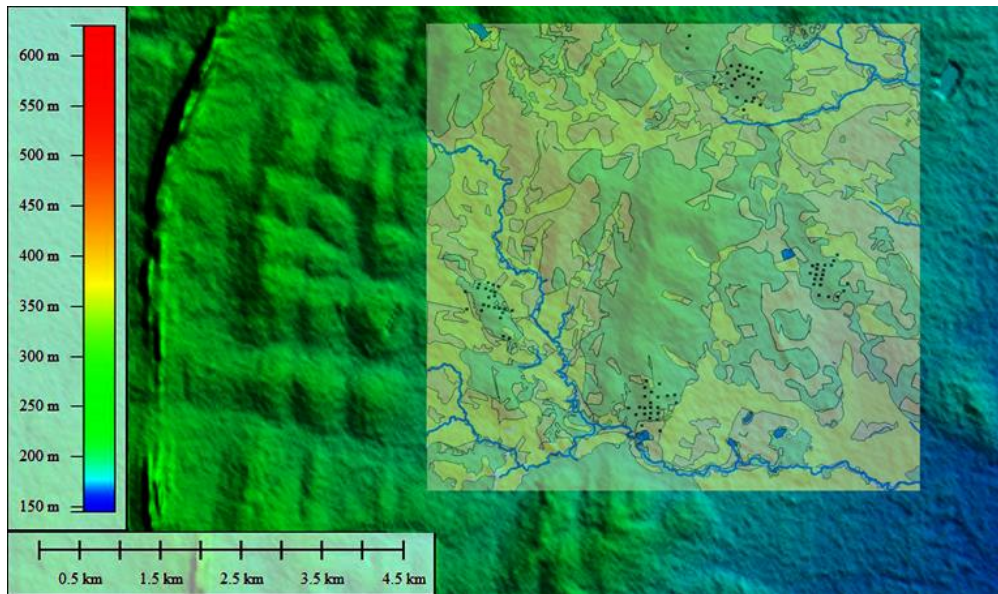


คำอธิบายสัญลักษณ์

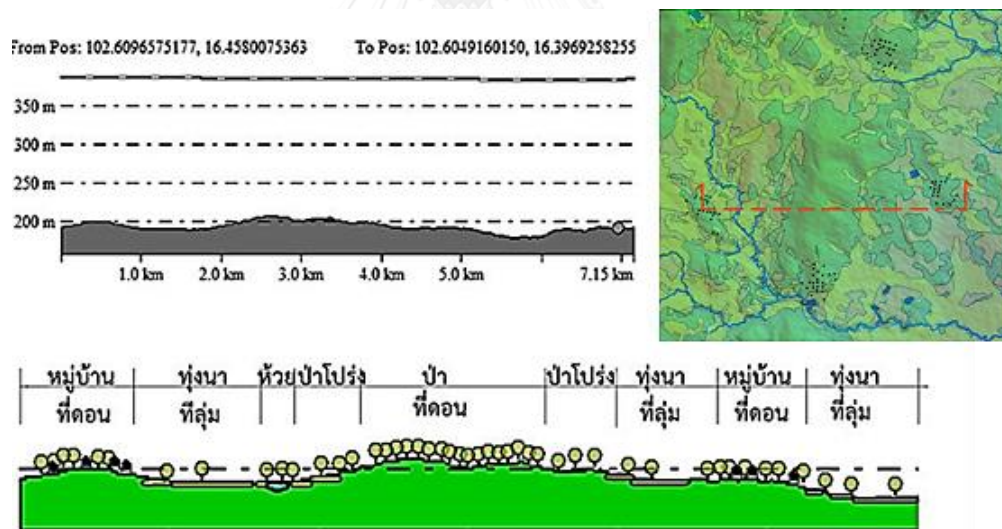


ภาพที่ 4-4 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ผลจากการวิเคราะห์โดยการซ้อนทับแผนที่โครงสร้างภูมิเวศกับข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข เพื่อแสดงให้เห็นถึงการใช้โครงสร้างภูมิเวศของชุมชน จากภาพที่ 4-5 พบว่าองค์ประกอบของโครงสร้างพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ป่า ทุ่งนา ชุมชน และลำห้วย โดยชุมชนตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณพื้นที่ตอนตามขอบป่า เนื่องจากน้ำท่วมไม่ถึง และเพื่อใช้ประโยชน์จากการหาของป่า ในขณะที่พื้นที่กลุ่มชาวบ้านเปลี่ยนเป็นทุ่งนาเพื่อทำเกษตรกรรม



ภาพที่ 4-5 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศบนข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข
ที่มา : ดัดแปลงจากแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ของกรมแผนที่ทหาร (2560)

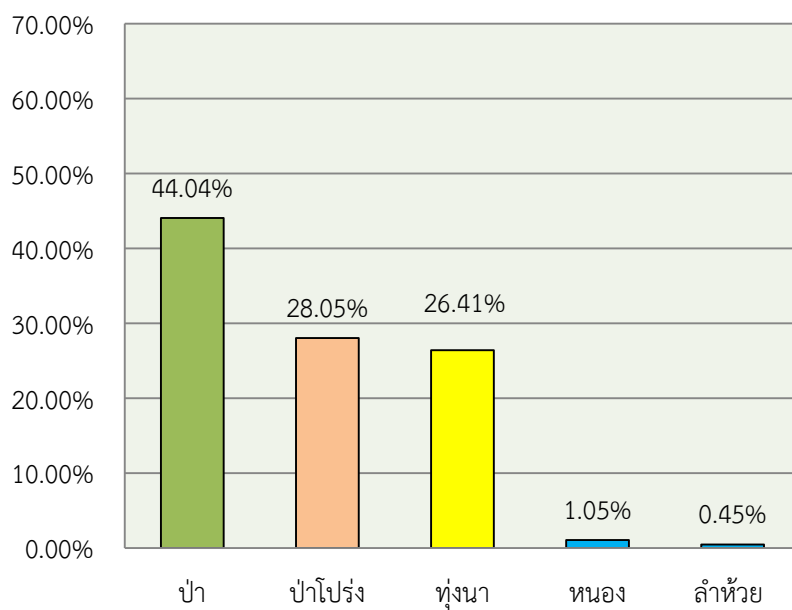


ภาพที่ 4-6 แสดงรูปตัดขวางพื้นที่ศึกษาและการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนพื้นที่ศึกษา
ที่มา: ดัดแปลงจากแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ของกรมแผนที่ทหาร (2560)

จากการวิเคราะห์รูปตัดแนวขวางของพื้นที่ศึกษาดังแสดงในภาพที่ 4-6 พบว่าระดับความสูงที่แตกต่างกันของภูมิประเทศแสดงให้เห็นถึงการ उपयोगของชุมชนที่แตกต่างกัน โดยพื้นที่ดอนซึ่งเป็นพื้นที่ป่าที่เรียกว่าป่าไผ่สอย ชุมชนใช้สำหรับการอยู่อาศัย ตั้งหมู่บ้านล้อมรอบพื้นที่ป่าเพื่อหาอาหาร และวัตถุดิบจากป่าได้ง่าย จากนั้นเปลี่ยนระดับลงสู่ป่าโปร่งซึ่งเป็นป่าหัวไร่ปลายนา ที่ใช้ในการหาวัตถุดิบ และเลี้ยงสัตว์

ต่อมาเปลี่ยนระดับลงสู่ที่ลุ่ม ซึ่งทำหน้าที่เป็นพื้นที่รับน้ำถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นทุ่งนา รวมถึงการใช้ลำห้วย และหนองในการเป็นแหล่งน้ำ

จากภาพที่ 4-4 องค์ประกอบของภูมินิเวศสามารถจำแนกปริมาณในรูปแบบของแผนภูมิ เพื่อแสดงพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา ดังภาพที่ 4-7



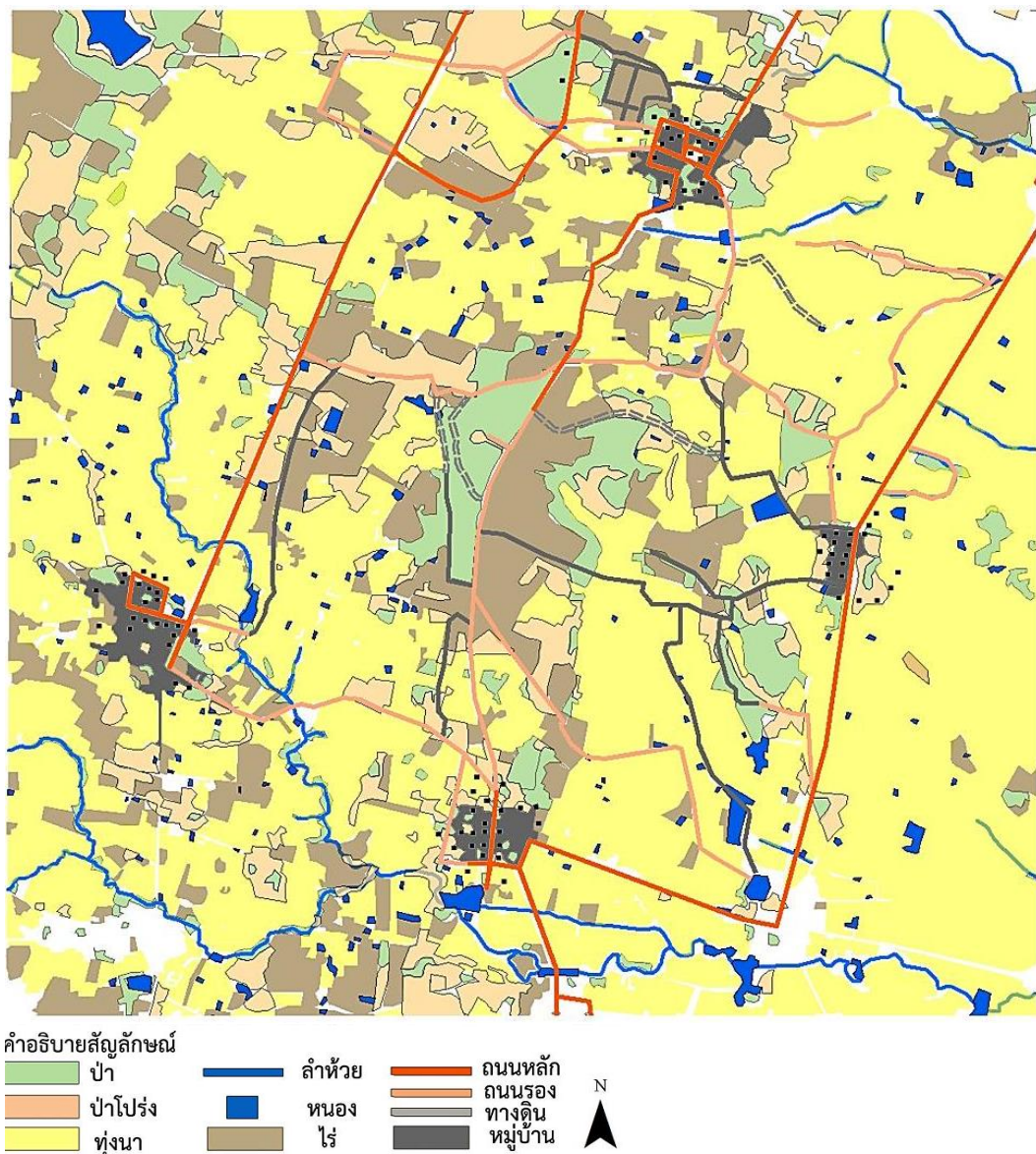
ภาพที่ 4-7 แสดงแผนภูมิพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498

ตารางที่ 4-1 ตารางแสดงโครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498

โครงสร้างภูมินิเวศ		
ประเภทของโครงสร้างภูมินิเวศ	โครงสร้างภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	พื้นที่
ผืนภูมินิเวศ	ป่า	44.04 %
	ป่าโปร่ง	28.05 %
	ทุ่งนา	26.41 %
	หนอง	1.05 %
	หมู่บ้าน	-
พื้นที่ภูมินิเวศ	ผืนป่า	72.09 %*
ระเปียงอุทกนิเวศ	ลำห้วย	0.45 %
* หมายเหตุ พื้นที่ภูมินิเวศแสดงผลรวมของพื้นที่ป่าและป่าโปร่ง		

จากตารางที่ 4-1 สรุปได้ว่าโครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498 มีผืนภูมิเวศป่าและป่าโปร่ง เป็นองค์ประกอบหลัก คิดเป็นร้อยละ 72.09 ของพื้นที่ ดังนั้นป่าและป่าโปร่งจึงทำหน้าที่เป็นพื้นภูมิเวศ ซึ่งสามารถเห็นได้ชัดจากการที่หมู่บ้านทั้ง 4 อยู่ภายใต้ผืนป่าที่เชื่อมต่อกัน อีกทั้งยังประกอบด้วยองค์ประกอบอื่นๆ คือ ผืนภูมิเวศทุ่งนา ผืนภูมิเวศหนอง และระเบียบภูมิเวศลำห้วย

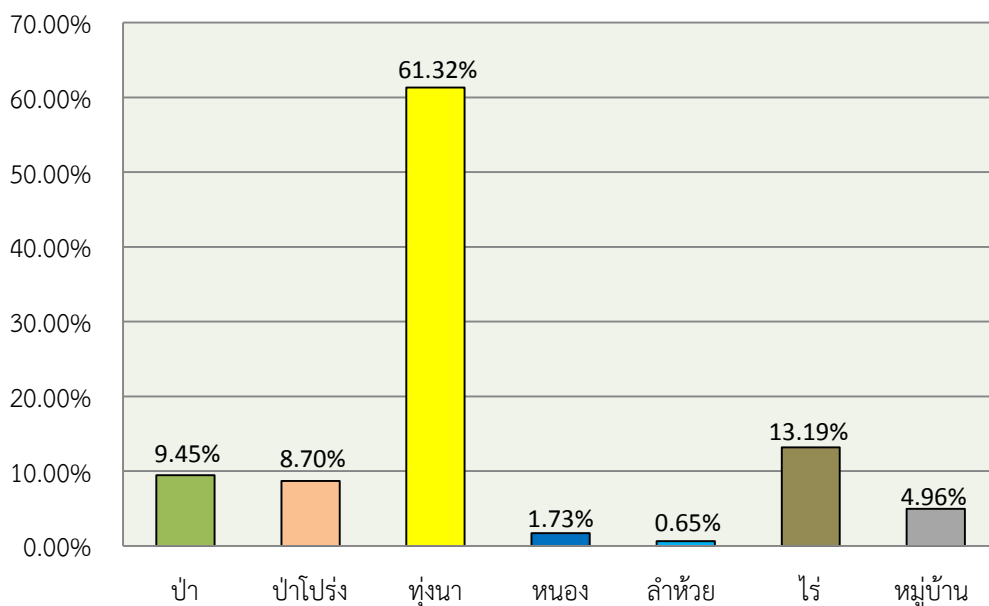
4.1.2.2 แผนที่โครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ. 2559



ภาพที่ 4-8 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559

จากภาพที่ 4-8 แสดงแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศ พบว่าในปี พ.ศ.2559 มีโครงสร้างภูมินิเวศซึ่งแตกต่างจากปี พ.ศ.2498 โดยมีผืนภูมินิเวศไร่ ผืนภูมินิเวศหมู่บ้าน เพิ่มขึ้นจากในอดีต และมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างหลักจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ทุ่งนา

องค์ประกอบของภูมินิเวศปี พ.ศ.2559 สามารถจำแนกปริมาณในรูปแบบของแผนภูมิ เพื่อแสดงพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา ดังภาพที่ 4-9



ภาพที่ 4-9 แสดงแผนภูมิพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2559

ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงโครงสร้างภูมินิเวศในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559

โครงสร้างภูมินิเวศ		
ประเภทของโครงสร้างภูมินิเวศ	โครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา	พื้นที่
ผืนภูมินิเวศ	ป่า	9.45 %
	ป่าโปร่ง	8.70 %
	ทุ่งนา	61.32 %*
	หนอง	1.73 %
	หมู่บ้าน	4.96 %
	ไร่	13.19 %
พื้นที่ภูมินิเวศ	ทุ่งนา	61.32 %*
ระเปียงอุทกนิเวศ	ลำห้วย	0.65 %
*หมายเหตุ พื้นที่ภูมินิเวศแสดงตัวเลขเดียวกัน		

จากตารางที่ 4-2 สรุปได้ว่าโครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2559 มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทุ่งนา คิดเป็นร้อยละ 61.32 ของพื้นที่ ทุ่งนาจึงทำหน้าที่เป็นพื้นที่ภูมินิเวศ โดยสามารถเห็นได้ชัดจากพื้นที่ทุ่งนาที่เชื่อมต่อเป็นผืนเดียวกัน อีกทั้งยังประกอบด้วยองค์ประกอบอื่นๆ คือ ผืนภูมินิเวศป่า ผืนภูมินิเวศป่าโปร่ง ผืนภูมินิเวศหนอง ผืนภูมินิเวศไร่ ผืนภูมินิเวศหมู่บ้าน และระเบียบภูมินิเวศลำห้วย

จากการความเข้าใจโครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 พบว่าในระยะเวลา 60 ปี โครงสร้างภูมินิเวศมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบอย่างเห็นได้ชัด สามารถสรุปได้ดังนี้

ในปี พ.ศ.2498 ผืนป่าเป็นพื้นที่ภูมินิเวศซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างภูมินิเวศ จนกระทั่งในปัจจุบันปี พ.ศ. 2559 ทุ่งนาเป็นพื้นที่ภูมินิเวศซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างภูมินิเวศ

4.2 การจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ

การบ่งชี้ และจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ ใช้หาความเชื่อมโยงของชุมชนกับภูมินิเวศในด้านประโยชน์ที่ชุมชนใช้ในการดำรงชีวิต โดยศึกษาจากปี พ.ศ.2498 เพื่อให้เข้าใจถึงการใช้นิเวศของชุมชน และสามารถนำมาอธิบายด้วยแนวคิดนิเวศบริการ นำไปสู่การหาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในลำดับต่อไป

4.2.1 การรวบรวมข้อมูล

การสัมภาษณ์ข้อมูลทางประวัติศาสตร์จากคำบอกเล่า (Oral History) ทำการสอบถามจากคนในพื้นที่ที่มีประสบการณ์ เลือกผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีช่วงอายุ 50-70 ปี โดยอาศัยอยู่ในพื้นที่ และเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับประโยชน์ที่ชาวบ้านได้รับจากภูมินิเวศ และผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลา 60 ปี เริ่มปีพ.ศ.2498 ถึงปี พ.ศ.2559



ภาพที่ 4-10 ภาพการลงพื้นที่สัมภาษณ์ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

จากการสัมภาษณ์พบว่าชาวบ้านให้ข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน โดยสรุปรายละเอียดจากการสัมภาษณ์พอสังเขปดังนี้

ผู้ใหญ่บ้านหมู่บ้านสร้างแก้ว นายทรงเกียรติ กลางกันยา อายุ 52 ปี ได้ให้ข้อมูลว่า ประโยชน์ที่ได้รับจากภูมินิเวศ ในอดีตชุมชนใช้ป่าเพื่อหาอาหาร เช่น เห็ดเผาะ เห็ดโคน ผักติ้ว สมุนไพร สะเดา หน่อไม้ และแมลงต่างๆ รวมทั้งไม้ที่นำมาใช้ก่อสร้างบ้านเรือน และฟืนสำหรับนำมาเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งสามารถหาได้ตลอดทั้งปี หมุนเวียนตามฤดูกาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝน ทุ่งนา และลำห้วยจะมี ปลา กบ อึ่งอ่าง ปู หอย กุ้ง และอื่นๆ ผู้ใหญ่ยังบอกอีกว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการขยายที่ดินทำกิน ส่งผลให้พื้นที่ป่าลดลง อาหารที่เคยได้จากป่าจึงลดน้อยลง ปัจจุบันชุมชนได้ทำหน้าที่สงวน และรักษาป่าชุมชนพื้นที่ 227 ไร่ โดยกำหนดเป็นกฎของป่าคือ ยอมให้ชุมชน 4 หมู่บ้านเข้ามาใช้ประโยชน์ร่วมกัน (สัมภาษณ์, ทรงเกียรติ กลางกันยา, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

ท่านที่ 2 คืออดีตผู้ใหญ่บ้าน หมู่บ้านสร้างแก้ว นายสุภาพ กลางกันยา อายุ 63 ปี ได้ให้ข้อมูลว่าเมื่อ 60 ปีที่ผ่านมา ป่าได้ให้ทรัพยากรที่จำเป็นในการดำรงชีวิตนำมาเป็นอาหาร กิ่งก่า แยม ไข่มัดแดง แมงแคง และประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น ครั่งนำมาทำสีย้อมผ้า อีกทั้งป่ายังเป็นพื้นที่สำหรับเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว ควาย โดยเลี้ยงตามขอบป่า และนายสุภาพยังพูดถึงประโยชน์จากหอย่อมป่าภายในหมู่บ้านที่ช่วยลดแรงลม และให้ร่มเงาแก่ชุมชน ปัจจุบันพบว่าการที่ป่าลดลงส่งผลให้อาหารที่ได้จากป่าน้อยลง อีกทั้งบ้านเรือนยังได้รับความเสียหายจากลมในฤดูหนาว เนื่องจากไม่มีต้นไม้กำบังลม (สัมภาษณ์, สุภาพ กลางกันยา, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

ข้อมูลจากชาวบ้าน บ้านห้วยหว่า นายบุญธรรม เสนาดี อายุ 65 ปี อาชีพชาวนา และเปิดร้านขายของชำในหมู่บ้าน ได้ให้ข้อมูลถึงประโยชน์ที่ได้จากลำห้วยคือ เป็นแหล่งอาหาร โดยชาวนาที่มีฝืนนาอยู่ใกล้ลำห้วยจะทำหน้าที่ดูแลรักษาลำห้วย ซึ่งในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับลำห้วยส่งผลให้ปริมาณของน้ำในลำห้วยลดน้อยลงพืช และสัตว์ในลำห้วยจึงลดลงตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้งจึงส่งผลให้ชาวบ้านเข้าไปหาอาหารจากป่ามากขึ้น (สัมภาษณ์, บุญธรรม เสนาดี, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

4.2.2 การบ่งชี้ และจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศปี พ.ศ.2498

การทำความเข้าใจความเชื่อมโยงของชุมชนที่ใช้ประโยชน์จากภูมินิเวศ จึงอาศัยข้อมูลคำบอกเล่าของชาวบ้านจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิถีชีวิตในอดีต เพื่อใช้ในการจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศจากแนวคิดนิเวศบริการ สรุปเป็นประเด็นได้ดังต่อไปนี้

- เป็นแหล่งอาหาร และวัตถุดิบ เนื่องจากอาหารส่วนใหญ่ที่ชาวบ้านสามารถหาได้มาจากป่า โดยประเภทของอาหารจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล เช่น หน้าฝนชาวบ้านเข้าไปเก็บ เห็ด หน่อไม้ สะเดา ขมิ้น กระต้อน แมงแคง แมงกินูน กบ อึ่งอ่าง กิ้งก่า งู เป็นต้น ในขณะที่ฤดูแล้งสามารถเก็บ ผักตบถ ผักสำ ผักหวานบ้าน ชีเหล็ก ไช้ผดแดง แยม จิ้งหรีด นอกจากนี้ปายังให้สมุนไพรใช้รักษาโรค สีย้อมจากครั่ง ฟิน จากต้นไม้ทุกชนิดที่หล่นลงมาเพื่อแปรรูปเป็นถ่านใช้หุงต้ม และเครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงไม้ก่อสร้างจากไม้เนื้อแข็ง เป็นต้น
- เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนใช้ทุ่งนาทำเกษตรกรรมปีละ 1 ครั้ง ในฤดูฝน อีกทั้งยังเป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก โดยในฤดูแล้งทุ่งนาเป็นพื้นที่เลี้ยงวัว และควาย
- เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ เมื่อว่างเว้นจากการทำนา ชาวบ้านจะต้อนวัวไปเลี้ยงตามขอบป่าหรือลำห้วย และชาวบ้านจะเข้าไปหาอาหารวัตถุดิบจากในป่าหรือหาสัตว์น้ำจากลำห้วย
- เป็นสถานที่สำหรับกิจกรรมนันทนาการ และการพักผ่อนหย่อนใจ
- ใช้เพื่อประกอบพิธีกรรม ชาวบ้านใช้พื้นที่บางส่วนของป่าในการประกอบพิธีกรรมเกี่ยวกับการเกษตรคือการไหว้ตอนปลูก นอกจากนั้นในทุ่งน่ายังมีการไหว้ผีตาแฮกในลักษณะเดียวกัน
- เป็นแหล่งน้ำ ลำห้วย และหนองเป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค และบริโภค จะมีน้ำมากในฤดูฝน และส่วนมากน้ำจะแห้งในฤดูแล้ง
- เป็นแนวกำบังลมให้ชุมชน ในอดีตไม่มียี่นต้นโดยรอบชุมชนทำหน้าที่ช่วยกำบังลม จึงลดความเสียหายแก่บ้านเรือน และผลผลิตทางการเกษตร
- เป็นแหล่งเรียนรู้ ภูมินิเวศให้พื้นที่ที่ชาวบ้านใช้เรียนรู้ผ่านการปรับตัว เช่น องค์ความรู้ในการหาอาหาร วัตถุดิบ หรือการใช้สมุนไพรต่างๆ เป็นต้น
- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ชุมชนตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณรอบป่า เนื่องจากพื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดอน มีความชันน้ำจึงท่วมไม่ถึง โดยประโยชน์ของการตั้งชุมชนใกล้ป่านอกจากจะช่วยให้ไม่ท่วมในฤดูน้ำหลากเนื่องจากอยู่ในที่สูงแล้ว ยังสามารถหาของป่า และใช้ประโยชน์จากป่าในการเป็นแนวกำบังลม

จากข้อมูลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการใช้พื้นที่ของชุมชนสามารถแปลข้อมูลให้เป็นรูปแบบของตารางจากการเลือกใช้ประโยชน์ภูมิเนเวศของชุมชน เพื่อนำไปวิเคราะห์ร่วมกับแนวคิดนิเวศบริการของ Reid et al. (2005) นำไปสู่การอธิบายประโยชน์ที่ชุมชนได้รับจากภูมิเนเวศ ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงนิเวศบริการที่ชุมชนในพื้นที่ศึกษาได้รับจากภูมิเนเวศ

นิเวศบริการ (Ecosystem Service)	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับจากภูมิเนเวศ
1.บริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน (Supporting)	-เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์
	-เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย
	-เป็นแหล่งน้ำ
2.บริการด้านการผลิต (Provisioning)	-เป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบ
	-เป็นพื้นที่เกษตรกรรม
3.บริการด้านการควบคุม ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ (Regulating)	-เป็นพื้นที่รับน้ำ
	-เป็นพื้นที่ระบายน้ำ
	-เป็นแนวกำบังลมให้ชุมชน
4.บริการด้านวัฒนธรรม (Cultural)	-เป็นสถานที่นันทนาการ
	-เพื่อประกอบพิธีกรรม
	-เป็นแหล่งเรียนรู้

4.2.3 ผลการจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิภาค

ผลการจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิภาคจากแนวคิดนิเวศบริการ จากตารางที่ 4-3 พบว่าชุมชนได้รับนิเวศบริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน จากการเป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังมีการบริการด้านการผลิตที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตอาหาร น้ำสะอาด ไม้ และเชื้อเพลิง รวมทั้งผลผลิตจากการเกษตร อีกทั้งยังทำหน้าที่ให้บริการด้านการควบคุม จากการเป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก ช่วยลดความรุนแรงของลมพายุที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อบ้านเรือน และบริการด้านวัฒนธรรมในการเป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ การศึกษาเรียนรู้เช่น การหาวิธีการหาอาหารและวัตถุดิบที่แตกต่างกันไปตามฤดูกาล การทำการเกษตรกรรม การทำประมง เป็นต้น โดยสรุปได้ว่าความเกี่ยวข้องเหล่านี้คือประโยชน์ที่ชุมชนได้รับจากนิเวศบริการของพื้นที่ศึกษาเมื่อ 60 ปีที่ผ่านมา

4.3 การจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค

จากการทบทวนทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคของ Austin (2014) ในการศึกษาข้างต้นจึงทำความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคซึ่งเกิดจากความเชื่อมโยงของโครงสร้างภูมิภาคและบทบาทหน้าที่ของภูมิภาค ซึ่งในการอธิบายความเชื่อมโยงดังกล่าว ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

4.3.1 การรวบรวมข้อมูล

ใช้ข้อมูลจากแผนที่โครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคปี พ.ศ.2498 และผลการจำแนกโครงสร้างภูมิภาคปี พ.ศ.2498 จากตารางที่ 4-1 และข้อมูลผลจากการจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิภาค จากตารางที่ 4-3 เพื่อวิเคราะห์หน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคปี พ.ศ.2498

4.3.2 ขั้นตอนการจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค

หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคประกอบด้วย การวิเคราะห์เพื่อจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคในเชิงโครงสร้าง และโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคที่ให้บริการ

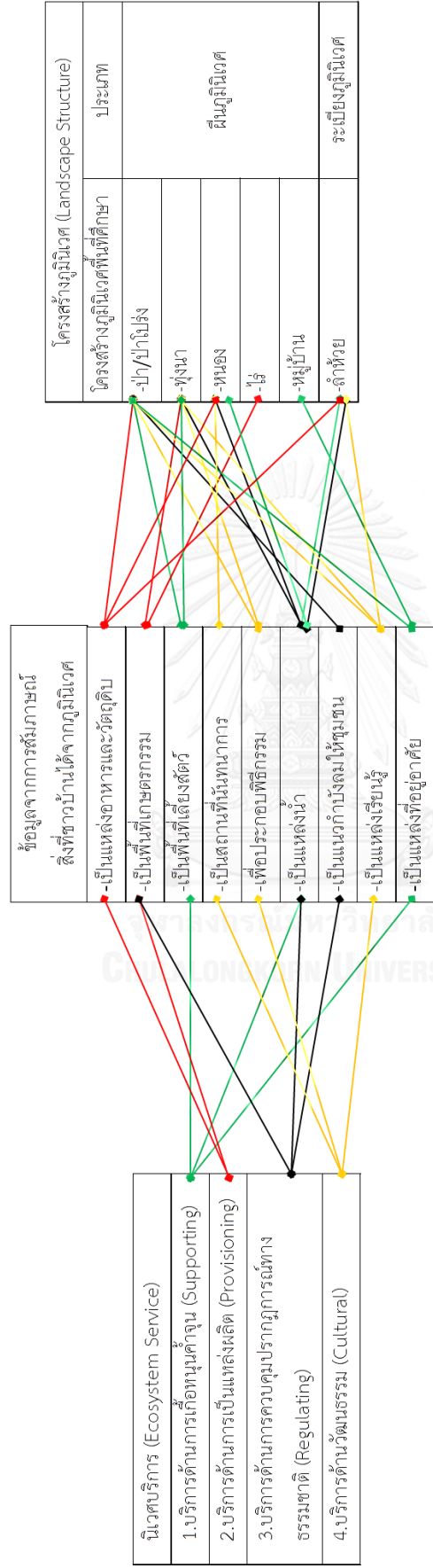
4.3.2.1 การวิเคราะห์หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค

1) หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค

จำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาค จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น โดยใช้ข้อมูลแผนที่โครงสร้างภูมิภาคปี พ.ศ.2498 ร่วมกับข้อมูลการสำรวจและสัมภาษณ์ เพื่อทราบถึงหน้าที่ในเชิงโครงสร้างของป่า ทุ่งนา และลำห้วย

2) การวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคที่ให้บริการ

การเชื่อมโยงข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จากแนวคิดนิเวศบริการ ร่วมกับโครงสร้างภูมิภาคปี พ.ศ.2498 และ ปี พ.ศ.2559 ดังแสดงในภาพที่ 4-11 เพื่อทราบถึงโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคที่ให้บริการ



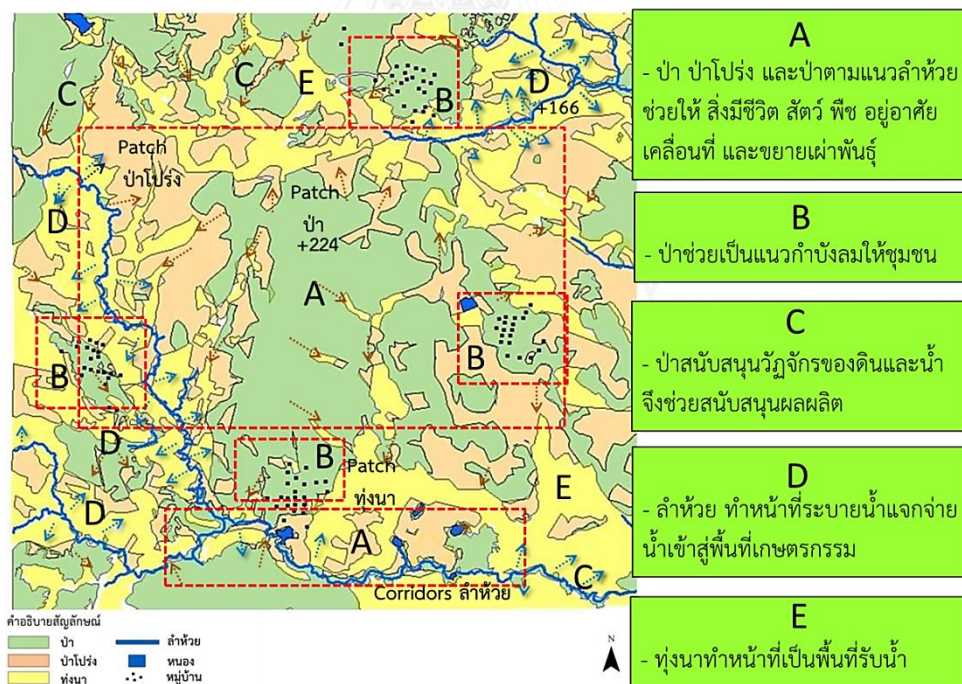
ภาพที่ 4-11 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานภูมิทัศน์ที่ให้บริการปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

4.3.3 ผลการจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิวนิเวศพื้นที่ศึกษา

4.3.3.1 ผลการจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิวนิเวศ

โครงสร้างพื้นฐานภูมิวนิเวศพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ ซึ่งมีหน้าที่ในการเอื้อประโยชน์ในเชิงโครงสร้างดังแสดงในภาพที่ 4-12 สามารถแบ่งได้ดังนี้

- พื้นภูมิวนิเวศของป่า ป่าโปร่ง และป่าตามแนวลำห้วย เชื่อมต่อเป็นผืนเดียวกัน ส่งผลให้ สิ่งมีชีวิตพืช และสัตว์ สามารถใช้อาศัยเคลื่อนที่ และขยายเผ่าพันธุ์
- ป่าช่วยเป็นแนวกำบังลมให้ชุมชน จากการที่ชุมชนอาศัยอยู่ใกล้บริเวณป่า อีกทั้งชุมชนยังสามารถเข้าไปหาอาหาร และวัตถุดิบจากป่าได้สะดวก
- ป่าสนับสนุนวัฏจักรของดิน และน้ำ จึงช่วยสนับสนุนผลผลิต เช่น ช่วยให้เกิดฝนตก หรือการสะสมอินทรีย์วัตถุจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์
- ลำห้วย ทำหน้าที่ระบายน้ำ และแจกจ่ายน้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรมในฤดูฝน
- ทุ่งนาทำหน้าที่เป็นพื้นที่รับน้ำฝน และน้ำจากลำห้วยรวมถึง น้ำหน้าดินที่ระบายลงจากที่ดอน



ภาพที่ 4-12 แผนที่โครงสร้างภูมิวนิเวศแสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิวนิเวศปี พ.ศ.2498

4.3.3.2 ผลการจำแนกโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการ ดังแสดงในภาพที่ 4-12 นำไปสู่การอธิบายประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการ ดังแสดงในตารางที่ 4-4 ถึงตารางที่ 4-7 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ป่า ทำหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการดังนี้
 - 1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งอาหาร และวัตถุดิบให้ชุมชน
 - 2) บริการด้านการกักเก็บน้ำ เป็นสถานที่เลี้ยงสัตว์ เป็นพื้นที่ซับน้ำช่วยเติมน้ำลงในดิน
 - 3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ช่วยควบคุมสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ ลดความรุนแรงของลมที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชุมชน และลดการสูญเสียน้ำดิน การพังทลายของหน้าดิน
 - 4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นพื้นที่ทำพิธีกรรม แหล่งศึกษาเรียนรู้ และได้รับองค์ความรู้ในการใช้ทรัพยากรจากป่า
- ทุ่งนา ทำหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการดังนี้
 - 1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งผลิตข้าวในฤดูฝน
 - 2) บริการด้านการกักเก็บน้ำ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำในฤดูฝน และใช้เลี้ยง วัว ควายในฤดูแล้ง
 - 3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก
 - 4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นพื้นที่ทางความเชื่อการไหว้ผีตาแสด เพื่อขอผลผลิตทางการเกษตร

โดยสรุป ทุ่งนาทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่มีข้อจำกัดจากฤดูกาล จากตารางที่ 4-5 พบว่า ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากทุ่งนาเพื่อผลิตอาหารในฤดูฝน โดยไม่สามารถเป็นแหล่งผลิตได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากในฤดูแล้งแหล่งน้ำจะแห้ง ไม่มีน้ำสำหรับทำการเกษตร จึงสามารถกล่าวได้ว่า ในฐานะของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศทุ่งนามีข้อจำกัดเรื่องฤดูกาล อีกทั้งขาดความหลากหลายของการทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตอาหารจากการเป็นพื้นที่เกษตรกรรม

- แหล่งน้ำ ทำหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการดังนี้
 - 1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งอาหารจากการประมง และผักต่างๆ ที่ขึ้นริมน้ำ

- 2) บริการด้านการเกี่ยวหนุนค้ำจุน ช่วยพัดพาตะกอนมาเติมในพื้นที่ สะสมความชื้น และเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์
- 3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เป็นพื้นที่ระบายน้ำในฤดูน้ำหลาก
- 4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของชาวบ้าน

โดยข้อจำกัดของแหล่งน้ำในการทำหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศที่ให้โนเวศบริการ เกิดจากปัจจัยของน้ำเช่นเดียวกับทุ่งนา เนื่องจากในฤดูแล้ง ในลำห้วยส่วนใหญ่จะไม่มีน้ำ ส่งผลให้ในฤดูแล้งชาวบ้านใช้ประโยชน์ได้เฉพาะจากต้นไม้ที่ขึ้นอยู่โดยรอบลำห้วยในการเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 4-4 แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศป่าที่ให้โนเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ประเภทของโครงสร้างภูมิโนเวศ	โครงสร้างภูมิโนเวศพื้นที่ศึกษา	โนเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ
ผืนภูมิโนเวศ	ป่า / ป่าโปร่ง	1.การบริการเกี่ยวหนุนค้ำจุน	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> ▪ เลี้ยงวัว ควาย ตามแนวป่า - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย <ul style="list-style-type: none"> ▪ ชุมชนตั้งถิ่นฐานตามขอบป่า - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ - สนับสนุนวัฏจักรของดิน และน้ำ
		2.บริการด้านการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นแหล่งอาหาร และวัตถุดิบ <ul style="list-style-type: none"> ▪ ผลผลิตจากป่าได้แก่ หน่อไม้, เห็ดต่างๆ สะเดา ขมิ้น กระตอน ผักต้วผักสำ หน่อไม้ ผักหวานบ้าน ชีเหล็ก มันแขง ▪ สัตว์และแมลง ได้แก่ แมงแคง แมงกินูน กบ กิ้งก่า งู แอ้ มดแดง ไช้มดแดง จิ้งหรีด จักจั่น - สมุนไพร และยารักษาโรคต่างๆ - ฟืนจากไม้ทุกชนิด

ตารางที่ 4-4 (ต่อ) แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศป่าที่ให้เนิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมิเวศ	โครงสร้าง ภูมิเวศ พื้นที่ศึกษา	เนิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ
ผืนภูมิเวศ	ป่า / ป่า โปร่ง	2.บริการด้านการ ผลิต	- อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ - ไม้ก่อสร้างจากไม้เนื้อแข็ง
		3.บริการด้านการ ควบคุม ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ	- เป็นแนวกำบังลม - ช่วยลดการสูญเสียน้ำดิน
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นพื้นที่ประกอบพิธีกรรม เกี่ยวกับ ประเพณีทางการเกษตร - เป็นแหล่งเรียนรู้จากองค์ความรู้ในการหา ของป่า

ตารางที่ 4-5 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศทุ่งนา หนอง ที่ให้เนิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมิเวศ	โครงสร้าง ภูมิเวศ พื้นที่ศึกษา	เนิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ
ผืนภูมิเวศ	ทุ่งนา	1.การบริการ เกี่ยวหูนค้ำจุน	- เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ ▪ เลี้ยงวัว ควาย ตามทุ่งนา - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ ครึ่งบก ครึ่งน้ำ ในฤดูฝน
		2.บริการด้านการ ผลิต	- เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำหน้าที่ผลิตข้าว เหนียว ในฤดูฝน

ตารางที่ 4-5 (ต่อ) แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ทุ่งนา หนอง ที่ให้บริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมินิเวศ	โครงสร้าง ภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	นิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ
ผืนภูมินิเวศ	ทุ่งนา	2.บริการด้านการ ผลิต	- แหล่งอาหารจากสัตว์น้ำ ครึ่งบกครึ่งน้ำ ใน ฤดูฝน กบ อึ่งอ่าง หนูนา
		3.บริการด้านการ ควบคุม ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ	- เป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นพื้นที่ประกอบพิธีกรรมทางเกษตร เช่นไหว้ผีตาแฮก - เป็นแหล่งเรียนรู้ ให้องค์ความรู้ในการทำ เกษตรกรรม
	หนอง	1.การบริการ เกี่ยวหนุนค้ำจุน	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ - สนับสนุนวัฏจักรของน้ำ
		2.บริการด้านการ ผลิต	- เป็นแหล่งอาหารจาก กุ้ง หอย ปู ปลา
		3.บริการด้านการ ควบคุม ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ	- เป็นพื้นที่เก็บน้ำ - เป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ - เป็นพื้นที่ให้องค์ความรู้ในการจับสัตว์น้ำ

ตารางที่ 4-6 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ไร่ หมู่บ้าน ที่ให้เนิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมินิเวศ	โครงสร้าง ภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	เนิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ
ผืนภูมินิเวศ	ไร่	1.การบริการ เกื้อหนุนค้ำจุน	-
		2.บริการด้านการ ผลิต	- เป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น ข้าวโพด มัน สำปะหลัง ยูคาลิปตัส
		3.บริการด้านการ ควบคุม ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ	-
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	-
	หมู่บ้าน	1.การบริการ เกื้อหนุนค้ำจุน	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย
		2.บริการด้านการ ผลิต	-
		3.บริการด้านการ ควบคุม ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ	-
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	-

ตารางที่ 4-7 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศลำห้วย ที่ให้นิเวศบริการ พื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมินิเวศ	โครงสร้าง ภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	นิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับจากภูมินิเวศ
ระเปียงอุทก นิเวศ	ลำห้วย	1.การบริการ เกื้อหนุนค้ำจุน	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ - สนับสนุนวัฏจักรของน้ำ และดิน
		2.บริการด้านการ ผลิต	-เป็นแหล่งอาหาร เช่น กุ้งหอย ปูปลา ผักที่ ขึ้นในน้ำ เป็นต้น ซึ่งพบในฤดูฝน
		3.บริการด้านการ ควบคุม ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ	- เป็นทางระบายน้ำในฤดูฝน - พัดพาตะกอน และธาตุอาหารในฤดูฝน
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ - เป็นพื้นที่ห้องค์ความรู้ในการจับสัตว์น้ำ

จากการวิเคราะห์พบว่า ฤดูกาลเป็นเงื่อนไขของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในการให้
นิเวศบริการ ดังแสดงในตารางที่ 4-8 ชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่
แตกต่างกันในแต่ละฤดู เช่น ป่าสามารถผลิตอาหาร และวัตถุดิบได้ตลอดทั้งปี ในขณะที่ทุ่งนาใช้
ผลิตข้าวในฤดูฝน และแหล่งน้ำสามารถหาอาหาร และวัตถุดิบได้ในฤดูฝนเช่นเดียวกัน ดังนั้นการ
ใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรที่แตกต่างกัน จึงเป็นคุณสมบัติของความคงทน (Resilience) ที่
ช่วยให้ชุมชนสามารถบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากพลวัตของระบบนิเวศ
เช่น กรณีฝนทิ้งช่วง และฝนแล้ง ส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลง ชาวบ้านยังสามารถหาอาหารจากป่ามา
ทดแทนในการดำรงชีวิต

ตารางที่ 4-8 แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศที่ให้บริการในแต่ละฤดูของพื้นที่ศึกษา

หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศในแต่ละฤดูของพื้นที่ศึกษา					
พื้นที่	สิ่งที่ได้	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	
ป่า	ผัก	หน่อไม้ เห็ดต่างๆ สะเดา ขมิ้น กระต้อน	←-- หน่อไม้ เห็ดต่างๆ -->		
		ผักต้ว ผักสำ ผักหวาน หน่อไม้ ขี้เหล็ก มันแขง	←-- ผักต้ว ผักสำ ผักหวาน -->	←----->	
	สัตว์/ แมลง	แมงแคง แมงกิ้งกูน กบ อึ่งอ่าง กิ้งก่า งู	←-- แมงแคง แมงกิ้งกูน -->		
		แยะ ไช้มดแดง จิ้งหรีด จิ้งจั่น	←-- แยะ ไช้มดแดง -->	←----->	
	สมุนไพร	ต้นตาไถ่ น้ำเต้าแล้ง หนามคอม มะขามป้อม มะกรูด ผักแพรว	←-- ต้นตาไถ่ น้ำเต้าแล้ง หนามคอม มะขามป้อม มะกรูด ผักแพรว -->		
	พืชน้ำ	จากไม้ทุกชนิด	←----->		
	เครื่องมือ เครื่องใช้	ไม้ไฟ ไม้ใช้สอยขนาดเล็ก	←----->		
	ไม้ ก่อสร้าง	ไม้เนื้อแข็ง	←----->		
เลี้ยงวัว/ ควาย		←----->			
ทุ่งนา	ข้าว	ข้าวเหนียว	←----->		
	เลี้ยงวัว/ ควาย		←----->	←----->	
ลำ ห้วย/ หนอง	แหล่งน้ำ		←----->		
	สัตว์น้ำ	ปลา หอย ปู กุ้ง กบ อึ่งอ่าง	← ปลา หอย ปู กุ้ง กบ อึ่งอ่าง →		
	ผัก	ผักบุง ผักกูด	←-- ผักบุง ผักกูด -->		
	เลี้ยงวัว/ ควาย		←----->		

ที่มา: ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจาก (บุญยงค์ เกศเทศ, 2542; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนซ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550)

บทที่ 5 ผลการศึกษา

จากการศึกษาโครงสร้างภูมินิเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ เพื่อนำไปสู่การทำความเข้าใจหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศของพื้นที่ศึกษา พบว่าในปี พ.ศ.2498 ป่ามีลักษณะเป็นพื้นที่ภูมินิเวศซึ่งทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศหลักของพื้นที่ที่มีขีดความสามารถในการให้บริการทั้ง 4 รูปแบบในทุกฤดูกาล โดยจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาจนถึงปี พ.ศ.2559 พบว่าพื้นที่ป่ามีการลดลงร้อยละ 53.94 ซึ่งส่งผลกระทบต่อชุมชนแบ่งได้ดังนี้

ผลกระทบต่อชุมชน

- อาหารและวัตถุดิบที่ได้จากป่าลดน้อยลง
- องค์ความรู้ของชาวบ้านในการหาของป่าลดน้อยลง
- พื้นที่ที่ใช้เลี้ยงวัว ควายมีน้อยลง
- เกิดปัญหาหวาดภัย

ผลกระทบต่อภูมินิเวศ

- ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงจากการรบกวนแหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์
- พื้นที่ดูดซับน้ำลดลง น้ำผิวดิน และใต้ดินจึงลดลง
- หน้าดินถูกทำลายได้ง่าย ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์เนื่องจากไม่มีรากต้นไม้ช่วยยึดเกาะหน้าดิน

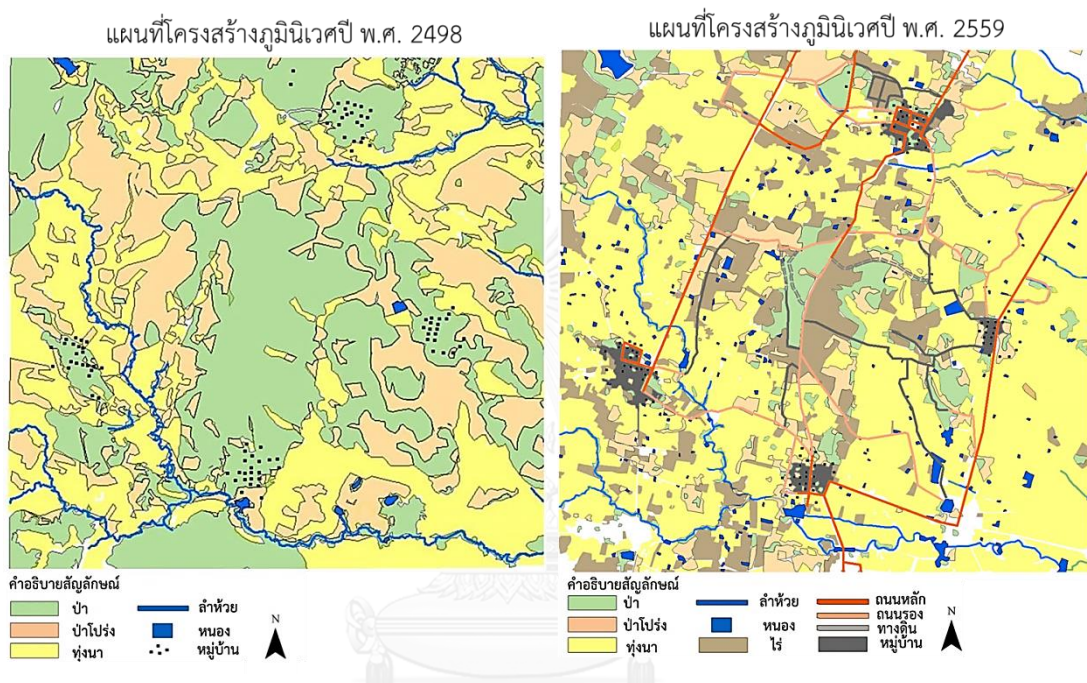
ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมินิเวศส่งผลให้ ป่า หุ่นา และแหล่งน้ำไม่สามารถทำหน้าที่เอื้อประโยชน์ในเชิงโครงสร้างได้เหมือนในอดีต โดยจะส่งผลกลับมายังชุมชน ดังนั้นการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศนอกจากจะเป็นการช่วยบรรเทาผลกระทบต่อชุมชนแล้วยังช่วยในการฟื้นฟูภูมินิเวศโดยมีรายละเอียดแสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้

5.1 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

5.1.1 ขั้นตอนการตรวจจัดการเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 5-1 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภูมินิเวศ โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 ร่วมกับข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง โดยการตรวจจัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

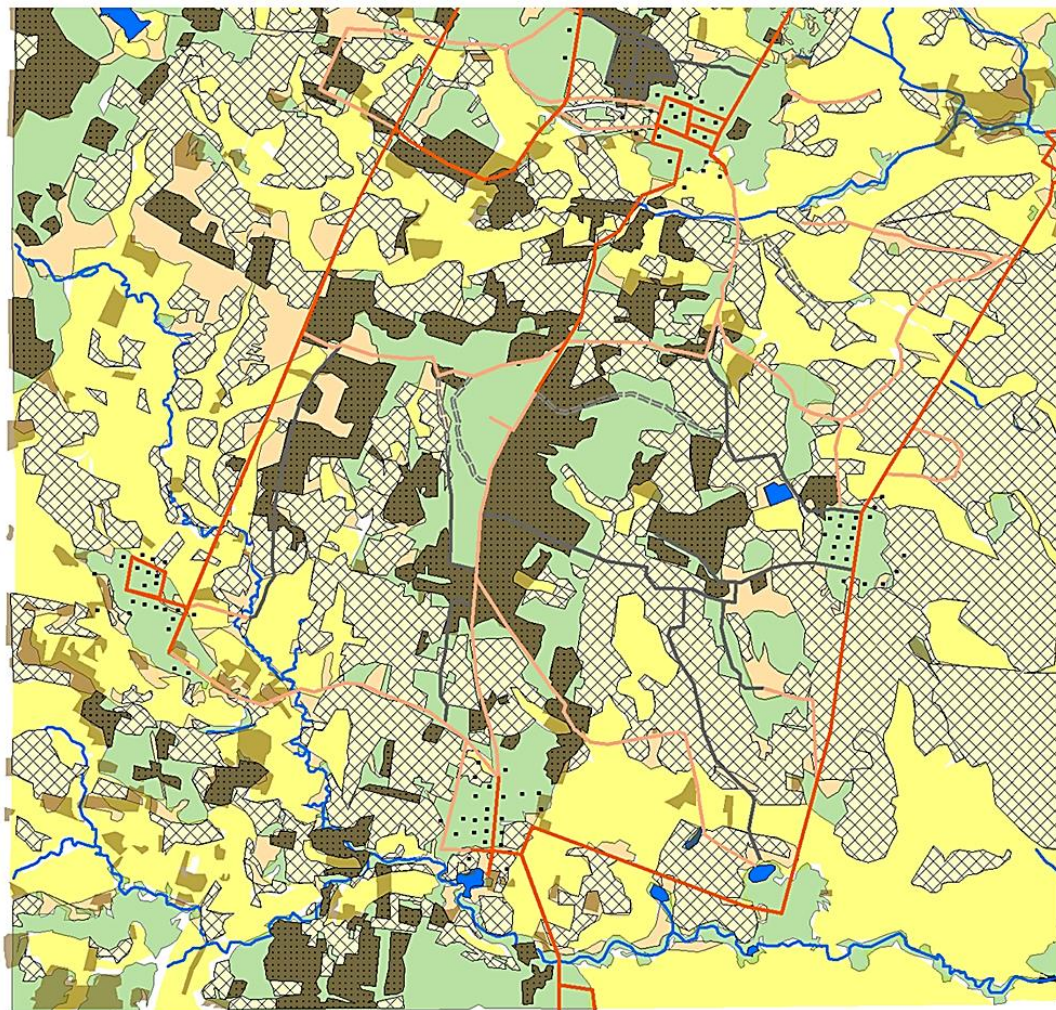
- การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจากการซ้อนทับแผนที่โครงสร้างภูมิณีเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559
- การวิเคราะห์ผลกระทบต่อหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศ
- การวิเคราะห์ผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศที่ให้บริการ
- การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชน



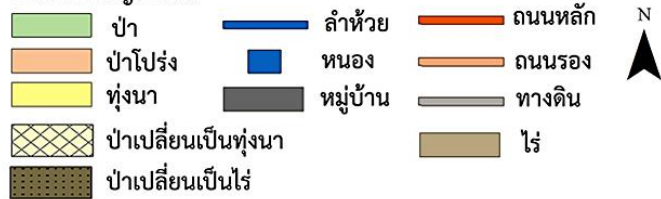
ภาพที่ 5-1 แสดงการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมิณีเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

5.1.2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจากการซ้อนทับแผนที่โครงสร้างภูมิณีเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

จากภาพที่ 5-2 เป็นแผนที่ที่เกิดจากการซ้อนทับแผนที่โครงสร้างภูมิณีเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 จากการวิเคราะห์แผนที่พบว่าพื้นที่ป่าที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศหลักของพื้นที่ลดลง จากการแทนที่ของทุ่งนา และไร่อย่างเห็นได้ชัด อีกทั้งยังพบว่าพื้นที่ป่ามีลักษณะแตกกระจาย (Fragmentation) โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสามารถอธิบายด้วยการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงตัวเลขจากแผนภูมิแท่งเพื่อระบุตัวเลขการเปลี่ยนแปลงในเชิงโครงสร้างได้ดังแสดงในภาพที่ 5-3

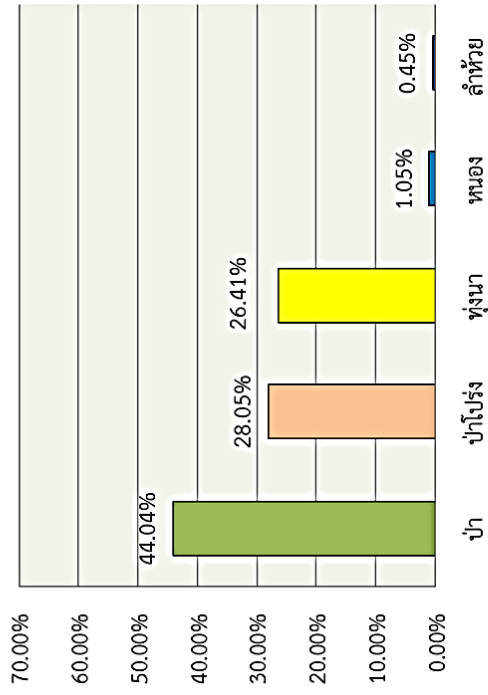


คำอธิบายสัญลักษณ์

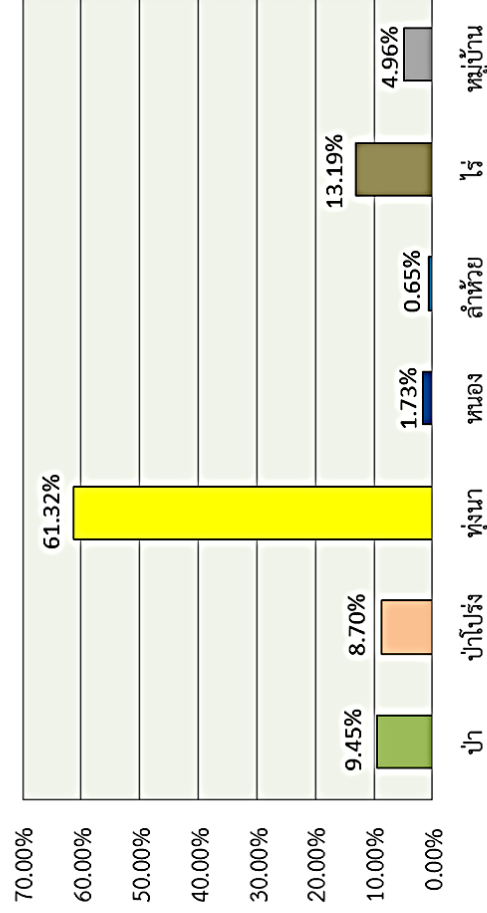


ภาพที่ 5-2 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา

พ.ศ. 2498

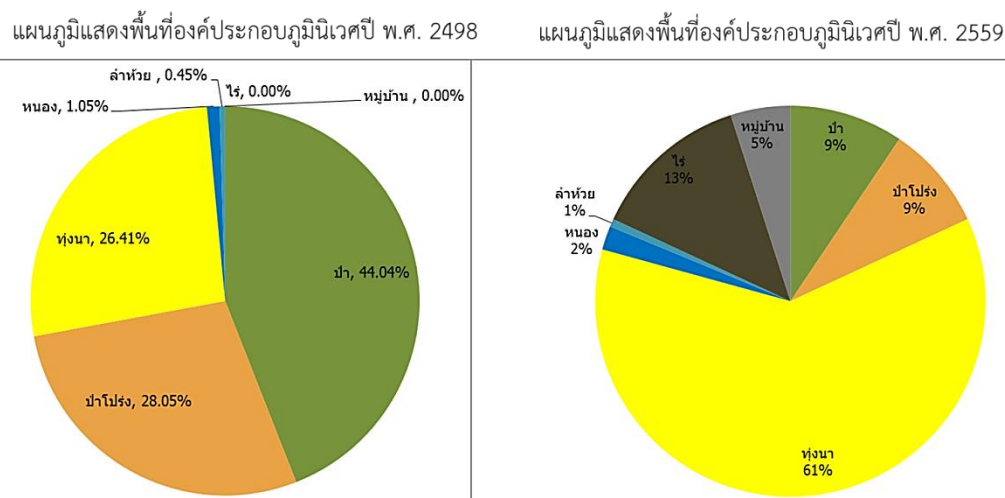


พ.ศ. 2559



ป่า	ป่าโปร่ง	พุ่มนา	หนอง	ลำห้วย	ไร่	หมู่บ้าน
ลดลง 34.59%	ลดลง 19.35%	เพิ่มขึ้น 34.91%	เพิ่มขึ้น 0.68%	เพิ่มขึ้น 0.2%	เพิ่มขึ้น 13.19%	เพิ่มขึ้น 4.96%

ภาพที่ 5-3 แผนภูมิเปรียบเทียบโครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559



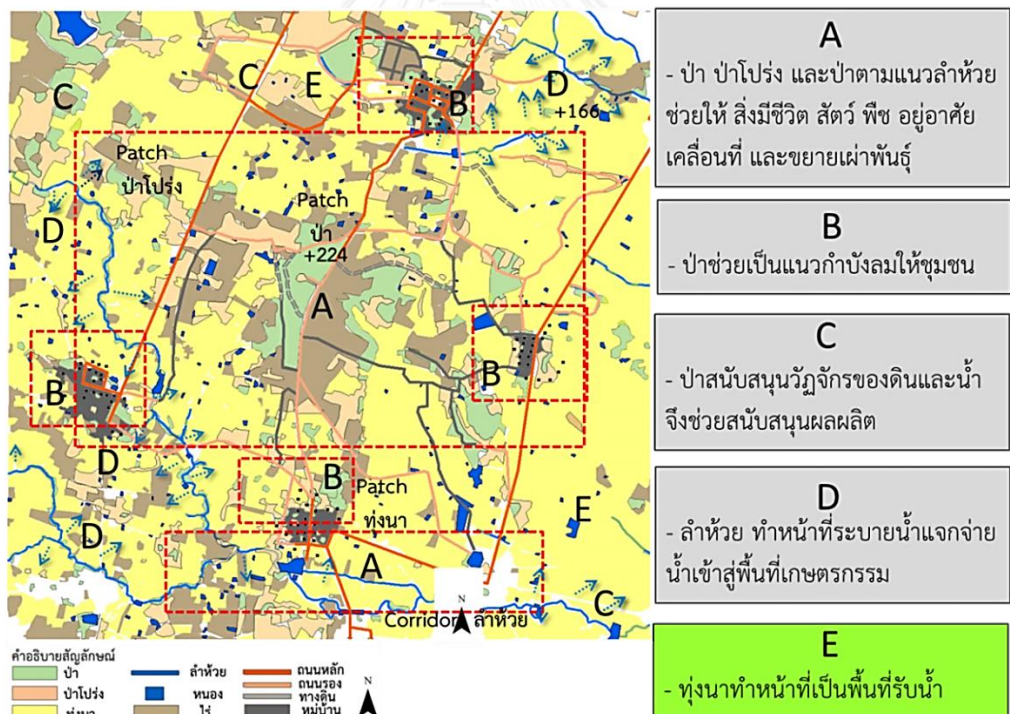
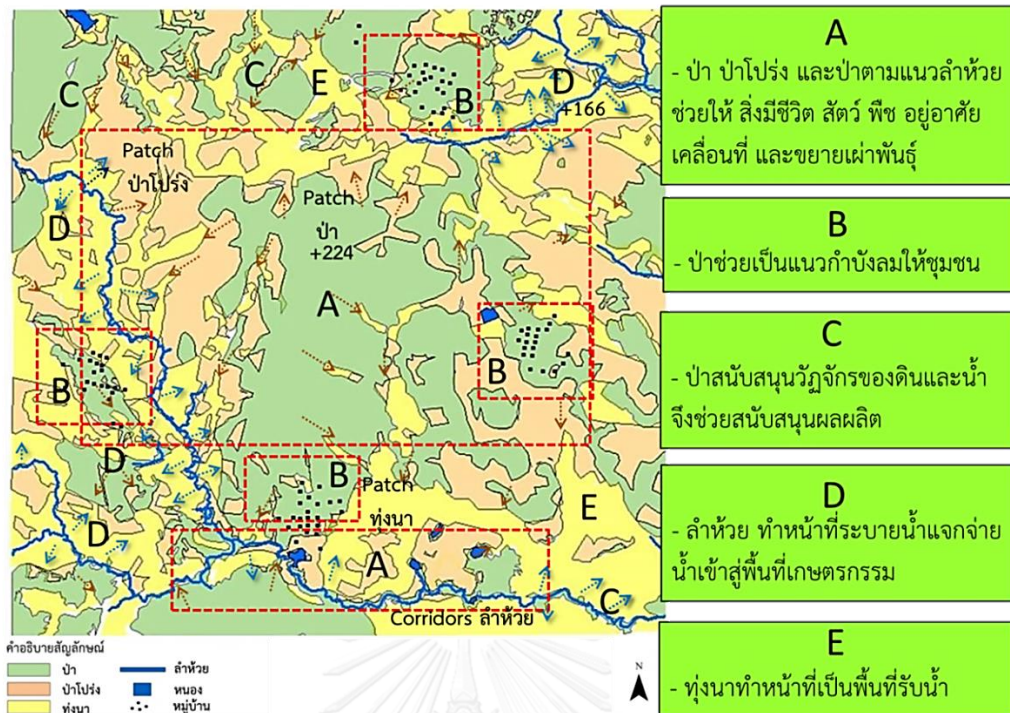
ภาพที่ 5-4 แสดงแผนภูมิเปรียบเทียบสัดส่วนของพื้นที่องค์ประกอบภูมิณีเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

จากภาพที่ 5-3 และภาพที่ 5-4 เป็นการวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงตัวเลขจากแผนภูมิ พบว่าพื้นที่รวมของป่าและป่าโปร่งลดลงร้อยละ 53.94 จากอดีต โดยป่าซึ่งเคยทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศหลักของชาวบ้าน ดังนั้นพื้นที่ป่าที่ลดลงส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศ และขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศในการให้บริการ

5.1.3 ผลกระทบต่อหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิณีเวศ

การวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมิณีเวศปี พ.ศ.2495 และปี พ.ศ.2559 ร่วมกับข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ และสัมภาษณ์เกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง พบว่าการที่หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานของภูมิณีเวศเปลี่ยน ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิณีเวศ โดยเฉพาะพื้นที่ป่า ส่งผลให้การเอื้อประโยชน์ในเชิงโครงสร้างของป่า พุงนา และแหล่งน้ำ จึงทำหน้าที่ได้ไม่เหมือนในอดีต ดังแสดงในภาพที่ 5-5 โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

- การที่พื้นที่ป่า ป่าโปร่ง และป่าตามแนวลำห้วย ลดลงเกิดการแตกกระจาย ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตพืชและสัตว์ ในการอยู่อาศัยเคลื่อนที่ และขยายเผ่าพันธุ์
- การลดลงของป่าส่งผลกระทบต่อการทำหน้าที่เป็นแนวกำบังลมในฤดูหนาวให้ชุมชน
- ป่าลดลงส่งผลกระทบต่อการสนับสนุนให้วัฏจักรของดินและน้ำได้น้อยลง เช่น ส่งผลกระทบต่อเกิดการเกิดฝน หรือการสะสมอินทรีย์วัตถุในดิน เป็นต้น
- ลำห้วยเกิดปัญหาในการทำหน้าที่ระบายน้ำ และแจกจ่ายน้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากพื้นที่พุงนาเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 5-5 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา จากการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมิเวศบน-แผนที่โครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2498, ล่าง-แผนที่โครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2559

5.1.4 ผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการ

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศร่วมกับผลจากการแปลงข้อมูลการสัมภาษณ์ชาวบ้านเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สามารถระบุถึงผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการที่เพิ่มขึ้น (ลูกศรชี้ขึ้น) หรือลดลง (ลูกศรชี้ลง) หรือเท่าเดิม (เครื่องหมายเท่ากับ) ดังแสดงในตารางที่ 5-1 ถึง ตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-1 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศป่า และผลกระทบต่อนิเวศบริการปี พ.ศ.2559

ประเภทของโครงสร้างภูมินิเวศ	โครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา	นิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ	เพิ่ม/ลด
ผืนภูมินิเวศ	ป่า / ป่าโปร่ง	1.การบริการเกื้อหนุนค้ำจุน	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> ▪ เลี้ยงวัว ควาย ตามแนวป่า - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย <ul style="list-style-type: none"> ▪ ชุมชนตั้งถิ่นฐานตามขอบป่า - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ - สนับสนุนวัฏจักรของดินและน้ำ 	↓
		2.บริการด้านการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นแหล่งอาหาร และวัตถุดิบ <ul style="list-style-type: none"> ▪ ผลผลิตจากป่าได้แก่ หน่อไม้, เห็ดต่างๆ สะเดา ขมิ้น กระดอน ผักต้ว ผักสำ หน่อไม้ ผักหวานบ้าน ชีเหล็ก น้ำมันแขง ▪ สัตว์และแมลง ได้แก่ แมงแคง แมงกิบูน กบ กิ้งก่า งู แอ้ มดแดง ไช้มดแดง จิ้งหรีด จักจั่น - สมุนไพร และยารักษาโรค - ฟืนจากไม้ทุกชนิด 	↓

ตารางที่ 5-1 (ต่อ) แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศป่า ที่ให้เนิเวศบริการปี พ.ศ.2559

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมินิเวศ	โครงสร้าง ภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	เนิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ	เพิ่ม /ลด
ผืนภูมินิเวศ	ป่า / ป่า โปร่ง	2.บริการด้าน การผลิต	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ฟืนจากไม้ทุกชนิด - อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ - ไม้ก่อสร้างจากไม้เนื้อแข็ง 	↓
		3.บริการด้าน การควบคุม ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นแนวกำบังลม - ช่วยลดการสูญเสียน้ำดิน 	↓
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพื้นที่ประกอบพิธีกรรม เกี่ยวกับ ประเพณีทางการเกษตร - เป็นแหล่งเรียนรู้จากองค์ความรู้ใน การหาของป่า 	↓

ตารางที่ 5-2 แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศทุ่งนา ที่ให้เนิเวศบริการปี พ.ศ.2559

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมินิเวศ	โครงสร้าง ภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	เนิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ	เพิ่ม /ลด
ผืนภูมินิเวศ	ทุ่งนา	1.การบริการ เกื้อหนุนค้ำจุน	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ ▪ เลี้ยงวัว ควาย ตามทุ่งนา - เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ในฤดูฝน 	↑
		2.บริการด้าน การผลิต	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำหน้าที่ผลิต ข้าวเหนียว ในฤดูฝน - แหล่งอาหารจากสัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบก ครึ่งน้ำ ในฤดูฝน กบ อึ่งอ่าง หนูนานา 	↑

ตารางที่ 5-2 (ต่อ) แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมิเนเวศทุ่งนา และหนอง ที่ให้เนเวศบริการปี พ.ศ.2559

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมิเนเวศ	โครงสร้าง ภูมิเนเวศ พื้นที่ศึกษา	เนเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ	เพิ่ม /ลด
ผืนภูมิเนเวศ	ทุ่งนา	3.บริการด้าน การควบคุม ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ	- เป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก	↑
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นพื้นที่ประกอบพิธีกรรมทางการ เกษตรเช่น ผีตาแฉก - เป็นแหล่งเรียนรู้ ให้องค์ความรู้ใน การทำเกษตรกรรม	=
	หนอง	1.การบริการ เกี่ยวพันค้ำจุน	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ - สนับสนุนวัฏจักรของน้ำ	↓
		2.บริการด้าน การผลิต	- เป็นแหล่งอาหารจาก กุ้ง หอย ปู ปลา	↓
		3.บริการด้าน การควบคุม ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ	- เป็นพื้นที่เก็บน้ำ - เป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก	↓
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ - เป็นพื้นที่ให้องค์ความรู้ในการจับ สัตว์น้ำ	↓

ตารางที่ 5-3 แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมิภาคไร่ และหมู่บ้าน ที่ให้บริการปี พ.ศ.2559

ประเภทของ โครงสร้าง ภูมิภาค	โครงสร้าง ภูมิภาค พื้นที่ศึกษา	นิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับ	เพิ่ม /ลด
ผืนภูมิภาค	ไร่	1.การบริการ เกี่ยวหนี้ค้ำจุน	-	
		2.บริการด้าน การผลิต	- เป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยูคาลิปตัส	↑
		3.บริการด้าน การควบคุม ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ	-	
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	-	
	หมู่บ้าน	1.การบริการ เกี่ยวหนี้ค้ำจุน	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย	↑
		2.บริการด้าน การผลิต	-	
		3.บริการด้าน การควบคุม ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ	-	
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	-	

ตารางที่ 5-4 แสดงผลกระทบโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวคลำห้วย ที่ให้เนิเวศบริการปี พ.ศ.2559

ประเภทของ โครงสร้างภูมิ นิเวศ	โครงสร้าง ภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา	นิเวศบริการ	สิ่งที่ชาวบ้านได้รับจากภูมินิเวศ	เพิ่ม /ลด
ระเปียงอุทก นิเวศ	ลำห้วย	1.การบริการ เกื้อหนุนค้ำจุน	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ - สนับสนุนวัฏจักรของน้ำ และดิน	↓
		2.บริการด้าน การผลิต	- เป็นแหล่งอาหาร เช่น กุ้งหอย ปูปลา ผักที่ขึ้นในน้ำ เป็นต้น โดยพบในฤดู ฝน	↓
		3.บริการด้าน การควบคุม ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ	- เป็นทางระบายน้ำในฤดูฝน - พัดพาตะกอน และธาตุอาหารใน ฤดูฝน	↓
		4.บริการด้าน วัฒนธรรม	- เป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ - เป็นพื้นที่ห้องค์ความรู้ในการจับ สัตว์น้ำ	↓

5.1.5 การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชน

จากการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศของปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 ภายใต้กรอบแนวคิดนิเวศวิทยา ร่วมกับข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศส่งผลกระทบต่อหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่เอื้อประโยชน์กันในเชิงโครงสร้าง จึงส่งผลกระทบต่อเนิเวศบริการที่ชาวบ้านได้รับ และส่งผลกระทบต่อชุมชนทั้งทางตรง และทางอ้อม โดยสรุปจาก ภาพที่ 5-3 และจากตารางที่ 5-1 ถึง ตารางที่ 5-4 สามารถสรุปผลกระทบที่เกิดจากพื้นที่ป่าลดลงร่วมกับข้อมูลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงต่อชุมชน โดยการจำแนกได้ดังนี้

5.1.5.1 ผลกระทบโดยตรงต่อชุมชน

- 1) อาหาร และวัตถุดิบลดลง อีกทั้งส่งผลให้สัตว์ที่อยู่อาศัยในระบบนิเวศบางชนิด สูญหายไปเช่น อีเห็น หมาจิ้งจอก เป็นต้น อีกทั้งวัตถุดิบทุกชนิดที่ชาวบ้าน เคยได้รับจากป่าลดจำนวนลง ตัวอย่างเช่น ในกรณีของนายสุภาพ กลางกันยา อดีตผู้ใหญ่บ้าน หมู่บ้านสร้างแก้ว กล่าวว่า ในอดีตสามารถหาอาหารแทบทุกอย่างได้จากป่า เช่น ไข่มดแดง แมงแคง กบ อึ่งอ่าง เห็ด หน่อไม้ ต่อมาในปัจจุบันอาหารหลายชนิดลดจำนวนลง (สัมภาษณ์, สุภาพ กลางกันยา, 27 กุมภาพันธ์ 2560) จึงส่งผลให้ป่าสามารถให้บริการด้านการผลิตได้น้อยลงจากในอดีต
- 2) องค์ความรู้ของชาวบ้านในการหาของป่าลดน้อยลงเช่น พืช และสัตว์บางชนิด สูญหายไปจากป่า ส่งผลให้ความรู้ที่เกี่ยวกับการหา และใช้ประโยชน์ทรัพยากรดังกล่าวหายไปด้วย
- 3) พื้นที่เลี้ยงวัว ควายตามขอบป่าลดลง
- 4) เกิดปัญหาจากควาตภัย การตั้งถิ่นฐานของชุมชนบริเวณพื้นที่ศึกษาอาศัยป่า เป็นแนวป้องกันลม โดยจากการที่ป่าลดลงส่งผลให้ในปัจจุบันลมพายุ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชุมชน

5.1.5.2 ผลกระทบต่อภูมินิเวศ

- 1) ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงจากการรบกวนแหล่งที่อยู่อาศัยของพืช และสัตว์
- 2) พื้นที่ดูดซับน้ำลดลง น้ำผิวดินและใต้ดินจึงลดลง
- 3) หน้าดินถูกทำลายได้ง่าย ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์เนื่องจากไม่มีรากต้นไม้ช่วยยึดเกาะหน้าดิน

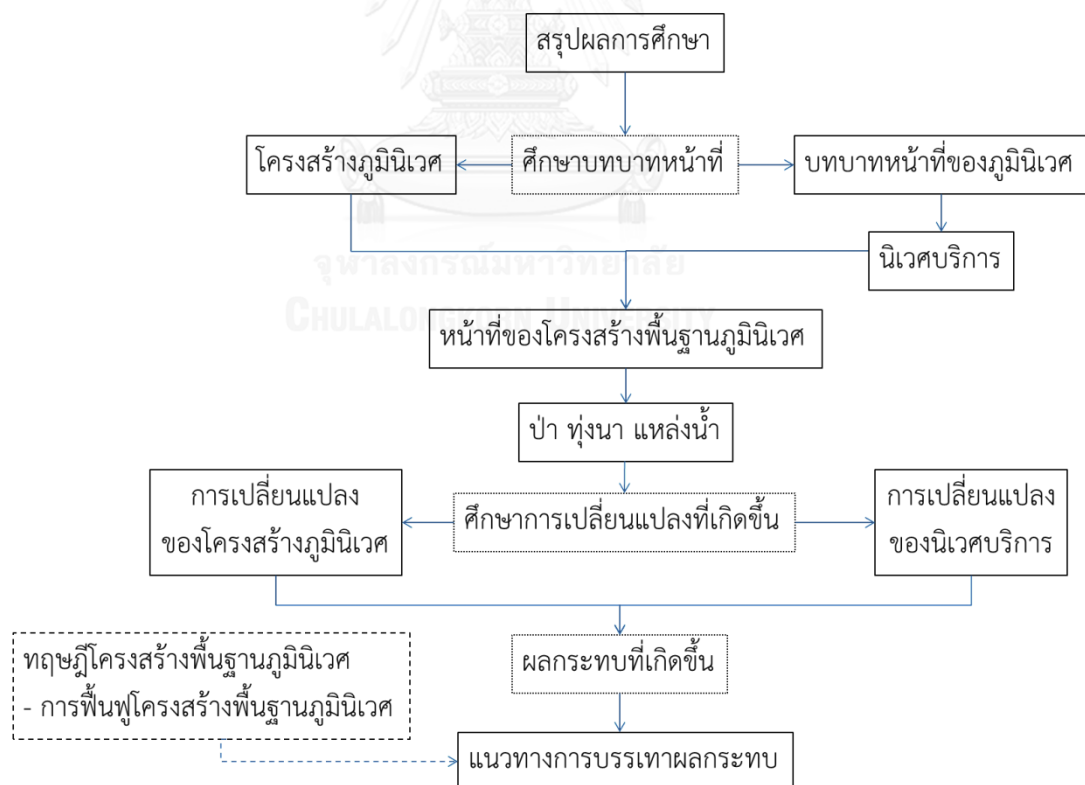
ดังนั้นการที่พื้นที่ป่าลดลงนอกจากจะส่งผลกระทบต่อตรงแก่ชุมชนแล้ว ภูมินิเวศได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงจากหน้าที่ของโครงสร้างภูมินิเวศที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ และส่งผลกลับมายังชุมชน ดังนั้นการรักษา ระบบนิเวศจากการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ จึงเป็นการช่วยลดผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

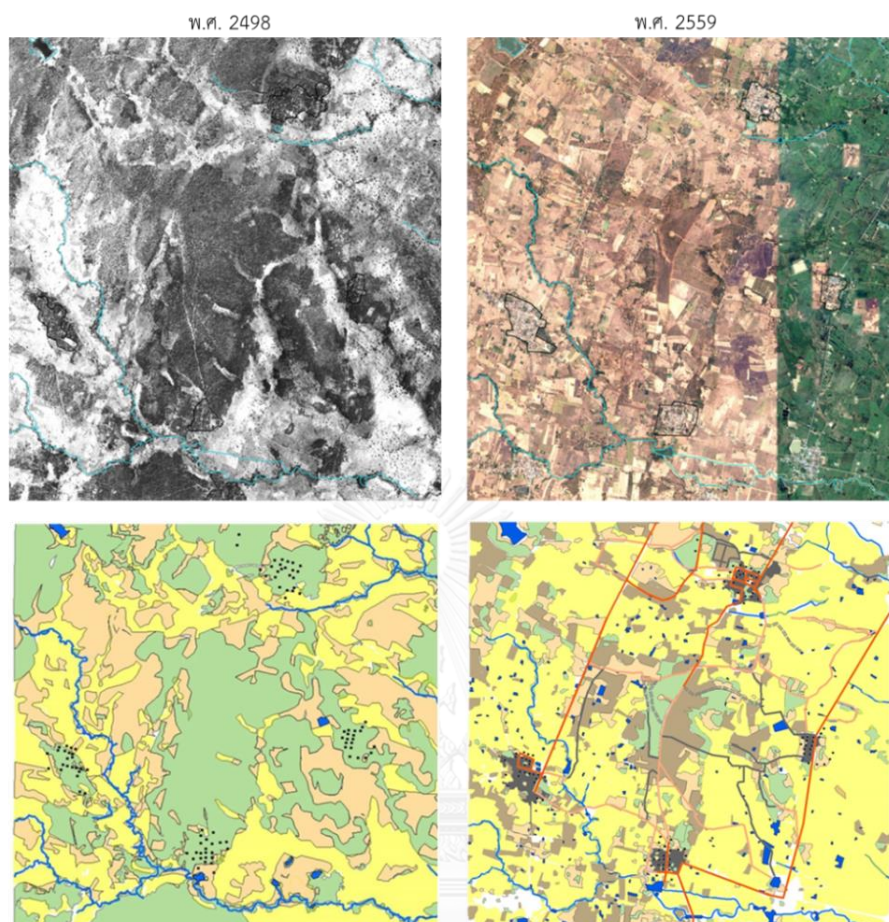
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาการเชื่อมโยงระหว่างการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศพื้นที่กรณีศึกษา เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศ ภายใต้กรอบแนวคิดทางภูมิเนเวศวิทยา โดยผลการศึกษาสามารถทำให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศได้ชัดเจนขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศซึ่งชุมชนได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทั้งทางตรง และทางอ้อม

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุปที่ได้จากการศึกษา ในด้านการดำเนินการวิจัย และผลของการวิจัย ซึ่งสามารถนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผน และเสนอแนะกระบวนการในการป้องกัน และบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศต่อไป โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 6-1



ภาพที่ 6-1 แสดงแผนภูมิสรุปผลการศึกษา

6.1 บทสรุปที่ได้จากการศึกษา



ภาพที่ 6-2 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศ

ปี พ.ศ. 2498 และปี พ.ศ.2560

ที่มา: ซ้ายบน-ตัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร (2498)

ขวาบน-ตัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศของ Google Earth (2016)

การศึกษาภูมินิเวศภายใต้กรอบทฤษฎีนิเวศวิทยา โดยการใช้เครื่องมือแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศ ในการดำเนินการวิจัย จากภาพที่ 6-2 ภาพซ้ายบน และภาพขวาบนแสดงให้เห็นภาพถ่ายทางอากาศ ในอดีต และปัจจุบันซึ่งโดยทั่วไปถูกใช้ในการทำความเข้าใจรวมถึงสังเกตการเปลี่ยนแปลงของภูมิ นิเวศ โดยในงานวิจัยนี้ได้เสนอเครื่องมือ และวิธีในการวิเคราะห์ภูมินิเวศ จากภาพที่ 6-2 ภาพขวาล่าง และภาพซ้ายล่าง แสดงแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศ ในอดีต และปัจจุบัน ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ถึงความ เชื่อมโยงระหว่างมนุษย์ และภูมินิเวศ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภูมินิเวศ โดยในการศึกษา เป็นตัวอย่างของพื้นที่กรณีศึกษาในชนบท ซึ่งสามารถเห็นการเชื่อมโยงจากมนุษย์ และภูมินิเวศได้ ชัดเจน จากการศึกษาภายใต้กรอบของนิเวศวิทยา ในการศึกษา โครงสร้าง บทบาทหน้าที่ และการ เปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ โดยใช้การวิเคราะห์จากแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถ

ขยายไปสู่การศึกษาได้ในหลายระดับ ตั้งแต่การวางแผนป้องกัน หรือการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กระบวนการออกแบบ โดยรายละเอียดจะกล่าวในส่วนของข้อเสนอแนะ ดังนั้นแผนที่โครงสร้างภูมิโนเวคจึงเป็นเครื่องมือที่ภูมิสถาปนิกสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจภูมิโนเวคต่อไป

ผลสรุปที่ได้จากงานวิจัย จากการศึกษาแผนที่โครงสร้างภูมิโนเวคแสดงให้เห็นถึงรูปแบบ (Pattern) ที่ส่งผลต่อกระบวนการ (Process) ของภูมิโนเวค ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยด้าน ตำแหน่งที่ตั้ง ขนาด ลักษณะของการเรียงตัว และรูปแบบ ซึ่งส่งผลให้ภูมิโนเวคมีความแตกต่างกัน เรียกว่า โครงสร้างเชิงปริภูมิ (Spatial Structure) (दनัย ทายตะคุ, 2548) ดังนั้นการทำความเข้าใจลักษณะที่เกิดขึ้นจากปัจจัยดังกล่าว จึงแสดงให้เห็นถึง โครงสร้างเชิงปริภูมิของพื้นที่ศึกษา ซึ่งสามารถนำไปสู่การวางแผนเชิงปริภูมิหรือเชิงพื้นที่ต่อไป

ในการศึกษาได้มีการจำแนกโครงสร้างตามลักษณะทางกายภาพ แบ่งออกเป็น ผืนภูมิโนเวค (Patch) คือพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นผืน พื้นภูมิโนเวค (Matrix) คือการรวมกันของผืนภูมิโนเวคที่มากที่สุดของพื้นที่ และระเบียบภูมิโนเวค (Corridor) คือพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นเส้นหรือแถบ

จากการจำแนกโครงสร้างพบว่าในอดีตป่าเป็นผืนภูมิโนเวคที่ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่จึงทำหน้าที่เป็นพื้นภูมิโนเวคซึ่งเป็นตัวกำหนดบทบาทหน้าที่ของภูมิโนเวค จากการเป็นแหล่งอาหาร และช่วยควบคุมสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ ต่อมาในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิโนเวค ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนจากพื้นภูมิโนเวคป่าเป็นพื้นภูมิโนเวคทุ่งนา เนื่องจากลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันของป่า และทุ่งนาจึงส่งผลให้ บทบาทหน้าที่ พลวัต และปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของภูมิโนเวคเปลี่ยนจากขีดความสามารถของป่าที่ทำหน้าที่ได้ไม่เหมือนในอดีต จึงส่งผลกระทบต่อชุมชนและระบบนิเวศในด้านอาหารและวัตถุดิบที่ชาวบ้านสามารถหาได้จากป่า รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงการควบคุมสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ จากการทำหน้าที่เป็นแนวกำบังลม และเป็นพื้นที่ซับน้ำ เป็นต้น

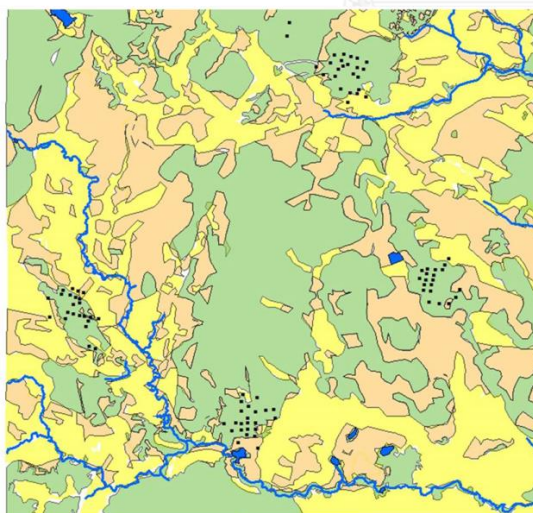
เนื้อหาในลำดับต่อไปจะเป็นการสรุปผลที่ได้จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยสรุปผลการทำความเข้าใจ โครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวค ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น คืออะไร ทำหน้าที่อะไร รวมทั้งผลกระทบที่ชุมชนได้รับจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวค โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) จากวัตถุประสงค์ด้านการทำความเข้าใจหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวค ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น โดยการใช้ทฤษฎีภูมิโนเวควิทยาเป็นกรอบในการศึกษาสามารถแสดงให้เห็นถึงวิธีการทำความเข้าใจภูมิโนเวค และความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างภูมิโนเวคกับบทบาทหน้าที่ของภูมิโนเวค โดยใช้วิธีการบ่งชี้และจำแนกโครงสร้างภูมิโนเวค ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- ผลสรุปที่ได้จากการบ่งชี้ และจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษามีลักษณะภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนลาด ที่ประกอบด้วยป่า ชุมชน และทุ่งนา ชุมชนใช้ประโยชน์จากความแตกต่างกันของภูมิประเทศ โดยชาวบ้านเลือกตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณพื้นที่ตอนตามขอบป่า เนื่องจากน้ำท่วมไม่ถึง ช่วยกำบังลม และเพื่อใช้ประโยชน์จากการหาของป่า ในขณะที่ชาวบ้านปรับเปลี่ยนที่ลุ่มให้เป็นทุ่งนา และใช้น้ำจากลำห้วยและหนองในการทำเกษตรกรรม โดยผลจากการวิเคราะห์แผนที่โครงสร้างภูมินิเวศ สามารถสรุปได้ดังนี้

- โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 เป็นการรวมกันขององค์ประกอบผืนภูมินิเวศป่า ป่าโปร่ง ทุ่งนา หนอง และระเบียบอุทกนิเวศลำห้วย โดยผืนภูมินิเวศป่าและป่าโปร่งครอบคลุมพื้นที่เป็นส่วนใหญ่จึงทำหน้าที่เป็นพื้นภูมินิเวศ ดังแสดงในภาพที่ 6-3
- โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2559 เป็นการรวมกันขององค์ประกอบผืนภูมินิเวศป่า ป่าโปร่ง ทุ่งนา ไร่ หนอง และระเบียบอุทกนิเวศลำห้วย โดยผืนภูมินิเวศทุ่งนาครอบคลุมพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ จึงทำหน้าที่เป็นพื้นภูมินิเวศ ดังแสดงในภาพที่ 6-4

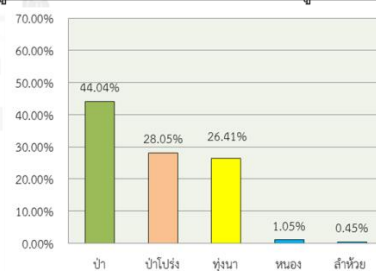


คำอธิบายสัญลักษณ์



แผนที่โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498

แผนภูมิพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498

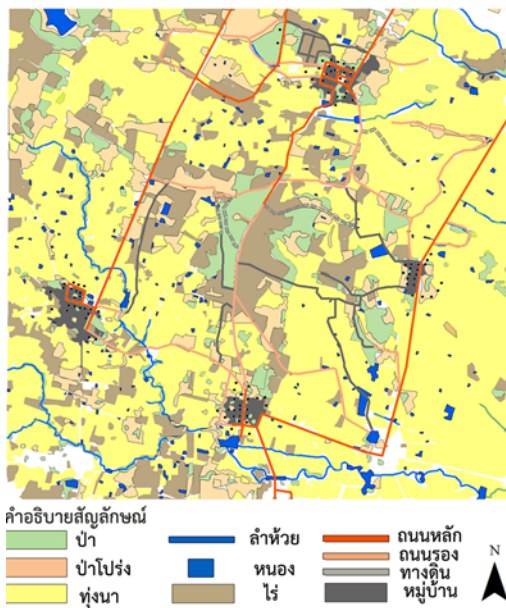


ตารางแสดงองค์ประกอบของโครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498

โครงสร้างภูมินิเวศ		
ประเภทของโครงสร้างภูมินิเวศ	โครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา	พื้นที่
ผืนภูมินิเวศ	ป่า	44.04 %
	ป่าโปร่ง	28.05 %
	ทุ่งนา	26.41 %
	หนอง	1.05 %
	หมู่บ้าน	-
พื้นภูมินิเวศ	ผืนป่า	72.09 %*
ระเบียบอุทกนิเวศ	ลำห้วย	0.45 %

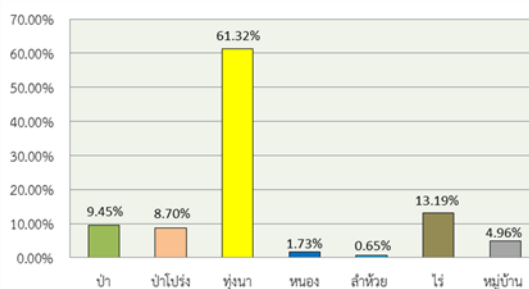
*หมายเหตุ พื้นที่ภูมินิเวศแสดงผลรวมของพื้นที่ป่าและป่าโปร่ง

ภาพที่ 6-3 แสดงโครงสร้างภูมินิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2498



แผนที่โครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2559

แผนภูมิพื้นที่องค์ประกอบของโครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2559



ตารางแสดงองค์ประกอบของโครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2559

โครงสร้างภูมิเวศ		
ประเภทของโครงสร้างภูมิเวศ	โครงสร้างภูมิเวศ พื้นที่ศึกษา	พื้นที่ (%)
ดินภูมิเวศ	ป่า	9.45 %
	ป่าโปร่ง	8.70 %
	พืชนา	61.32 %*
	หนอง	1.73 %
	หมู่บ้าน	4.96 %
	ไร่	13.19 %
พื้นที่ภูมิเวศ	พืชนา	61.32 %*
ระเบียบอุทกนิเวศ	ลำห้วย	0.65 %

*หมายเหตุ พื้นที่ภูมิเวศแสดงตัวเลขเดียวกัน

ภาพที่ 6-4 แสดงโครงสร้างภูมิเวศพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2559

- ผลสรุปที่ได้จากการบ่งชี้ และจำแนกบทบาทหน้าที่ของภูมิเวศ

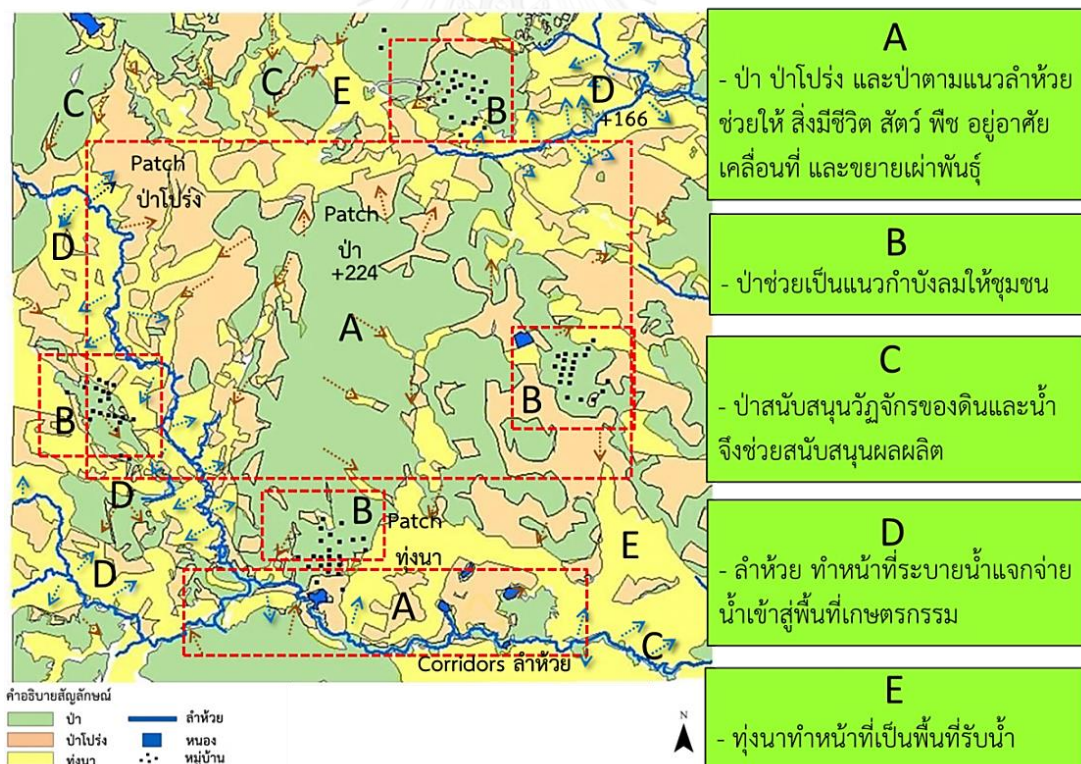
จากแนวคิดนิเวศบริการโดยการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากภูมิเวศพบว่าชาวบ้านได้รับประโยชน์จากนิเวศบริการดังนี้

- บริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน (Supporting) ในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย พื้นที่เลี้ยงสัตว์และแหล่งน้ำ
- บริการด้านการผลิต (Provisioning) ในการเป็นแหล่งผลิตอาหาร วัตถุดิบ และเป็นพื้นที่เกษตรกรรม
- บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ (Regulating) จากการทำหน้าที่เป็นพื้นที่ซับน้ำ เป็นพื้นที่ระบายน้ำ รวมถึงการควบคุมสภาพภูมิอากาศในพื้นที่
- บริการด้านวัฒนธรรม (Cultural) เป็นสถานที่นันทนาการ เป็นสถานที่ประกอบพิธีกรรม เป็นแหล่งเรียนรู้

- ผลสรุปที่ได้จากการจำแนกโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

การหาความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างภูมินิเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ จากทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้าง และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 เพื่อจำแนกหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ พบว่าหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ ซึ่งมีการเอื้อประโยชน์ในเชิงโครงสร้างดังแสดงในภาพที่ 6-5 แบ่งได้ดังนี้

- ป่า ป่าโปร่ง และป่าตามแนวลำห้วยช่วยให้ สิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช อยู่อาศัย เคลื่อนที่ และขยายเผ่าพันธุ์
- ป่าช่วยเป็นแนวกำบังลมให้ชุมชน
- ป่าสนับสนุนวัฏจักรของดิน และน้ำ จึงช่วยสนับสนุนผลผลิต
- ลำห้วย ทำหน้าที่ระบายน้ำและแจกจ่ายน้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม
- ทุ่งนาทำหน้าที่เป็นพื้นที่รับน้ำ



ภาพที่ 6-5 แสดงหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศปี พ.ศ. 2498

จากประโยชน์ในเชิงโครงสร้าง นำไปสู่โครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศให้เนศบริการทั้ง 4 ประเภทแก่ชุมชน ดังแสดงในภาพที่ 6-6

ป่า	1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบให้ชุมชน
	2) บริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน เป็นสถานที่เลี้ยงสัตว์เป็นพื้นที่ซับน้ำเติมน้ำลงในดิน
	3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ช่วยลดความรุนแรงของลมที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชุมชน และลดการสูญเสียหน้าดิน
	4) บริการด้านวัฒนธรรม และเป็นพื้นที่ทำพิธีกรรม แหล่งศึกษาเรียนรู้ และองค์ความรู้ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรจากป่า
ทุ่งนา	1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งผลิตข้าวในฤดูฝน
	2) บริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ใช้เลี้ยง วัว ควายในฤดูแล้ง
	3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และเป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก
	4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นพื้นที่ทางความเชื่อการไหว้ผีตาแฉะ เพื่อขอผลผลิตทางการเกษตร
แหล่งน้ำ	1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งอาหารจากการประมง และผักต่างๆที่ขึ้นริมน้ำ
	2) บริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน ช่วยพัดพาตะกอนมาเติมในพื้นที่ สะสมความชื้น และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต
	3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เป็นพื้นที่ระบายน้ำในฤดูน้ำหลาก
	4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของชาวบ้านโดยเฉพาะเด็กๆในชุมชน

ภาพที่ 6-6 แสดงโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศที่ให้เนศบริการพื้นที่ศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้นในปี พ.ศ.2498 องค์ประกอบที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมิโนเวศหลักของพื้นที่คือป่า และป่าโปร่ง โดยมีขีดความสามารถในการให้เนศบริการทั้ง 4 รูปแบบในทุกฤดูกาลดังนี้

- บริการด้านการผลิต จากการเป็นแหล่งอาหาร วัตถุดิบ สมุนไพร เครื่องมือ เครื่องใช้ ฟืน และไม้สำหรับก่อสร้าง
- บริการด้านการเกื้อหนุนค้ำจุน เป็นสถานที่เลี้ยงสัตว์ รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดวัฏจักรของน้ำจากการซับน้ำเติมน้ำลงในดิน และสะสมอินทรีย์วัตถุให้ดิน

- บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ช่วยลดความรุนแรงของลมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชุมชน และลดการสูญเสียน้ำดิน การพังทลายของหน้าดินและการซึมน้ำลงผิวดินและใต้ดิน
- บริการด้านวัฒนธรรม เป็นพื้นที่ทำพิธีกรรม และแหล่งศึกษาเรียนรู้ องค์กรความรู้ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรจากป่า

จากการศึกษาพบว่าความเกี่ยวข้องของโครงสร้างภูมินิเวศ และบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 คือประโยชน์ที่ชุมชนได้รับจากนิเวศบริการผ่านทางโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ป่า ทุ่งนา และแหล่งน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 6-6 โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากป่า อีกทั้งข้อมูลจากการสัมภาษณ์ร่วมกับข้อมูลจากหน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่ แสดงให้เห็นถึงปัจจัยจากฤดูกาล ซึ่งป่าเป็นองค์ประกอบหลักที่ส่งผลให้เกิดความคงทน (Resilience) จากขีดความสามารถในการผลิตทรัพยากรอาหารและวัตถุดิบแก่ชาวบ้านในทุกฤดูกาล ดังแสดงในตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการในแต่ละฤดู

หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในแต่ละฤดูของพื้นที่ศึกษา				
พื้นที่	สิ่งที่ได้	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
ป่า	ผัก	←-- หน่อไม้ เห็ดต่างๆ --→ สะเดา ขมิ้น กระดอง		
		←-- ผักตบชวา ผักส่า ผักหวาน --→ หน่อไม้ ขี้เหล็ก มันแขง	←-----→	
	สัตว์/ แมลง	←-- แมงแคง แมงกิ้งกูด --→ กบ อึ่งอ่าง กิ้งก่า งู		
		←-- ไย้ ไช้เม็ดแดง --→	←-----→	
	สมุนไพร	←-- ต้นตากล่ำ น้ำเต้าแล้ง หนามคอม มะขามป้อม มะกรูด ผักแพรว --→		
ฟืน	←----- จากไม้ทุกชนิด -----→			
เครื่องมือ เครื่องใช้	←----- ไม้ไผ่ ไม้ใช้สอยขนาดเล็ก -----→			

ตารางที่ 6-1 (ต่อ) แสดงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการในแต่ละฤดู

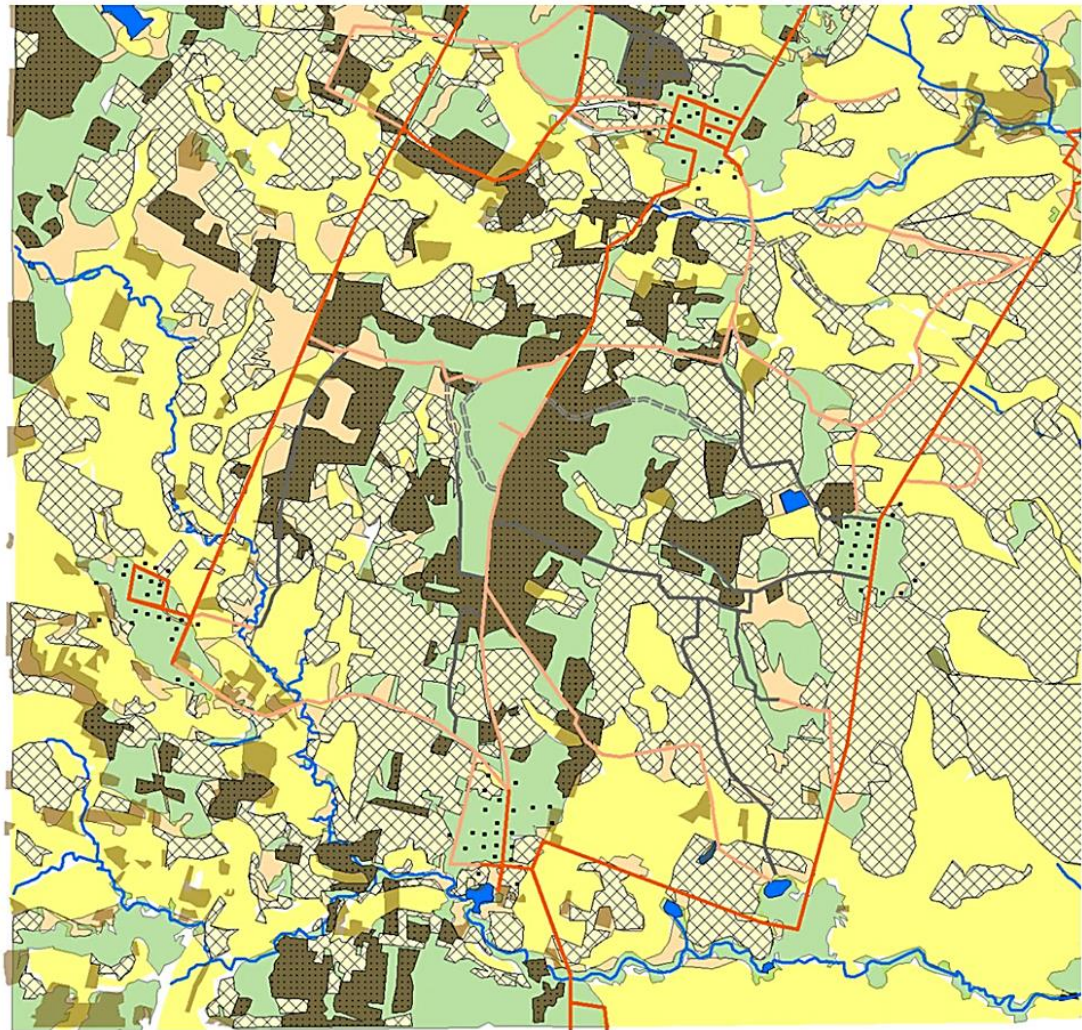
หน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในแต่ละฤดูของพื้นที่ศึกษา				
พื้นที่	สิ่งที่ได้	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
ป่า	ไม้ ก่อสร้าง	←----- ไม้เนื้อแข็ง -----→		
	เลียงวัว/ ควาย	←----- →		
ทุ่งนา	ข้าว	←---- ข้าวเหนียว ----→		
	เลียงวัว/ ควาย	←----- →		←----- →
ลำ ห้วย/ หนอง	แหล่งน้ำ	←----- →		
	สัตว์น้ำ	←ปลา หอย ปู กุ้ง กบ อึ่งอ่าง→		
	ผัก	←----ผักบุ้ง ผักกูด----→		
	เลียงวัว/ ควาย	←----- →		

ที่มา: ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจาก (บุญยงค์ เกศเทศ, 2542; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนซ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550; ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553, 2550)














จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) ผลการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

การวิเคราะห์แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเกิดจากการซ้อนทับแผนที่ โครงสร้างภูมินิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 เพื่อวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบ พบว่าพื้นที่ป่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในภาพที่ 6-7 พื้นที่ป่าซึ่งทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศหลักของพื้นที่ลดลง และมีลักษณะแตกกระจาย (Fragmentation) จากการแทนที่ของทุ่งนา และไร่อย่างเห็นได้ชัด โดยส่งผลต่อที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์ในการดำรงชีวิตอยู่ การเคลื่อนที่ และขยายเผ่าพันธุ์ ซึ่งเป็นกระทบต่อระบบนิเวศ

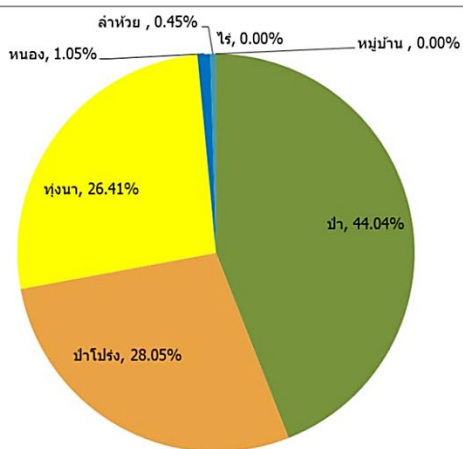


คำอธิบายสัญลักษณ์

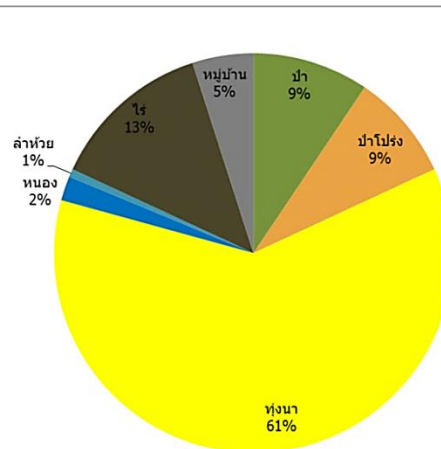
	ป่า		ลำห้วย		ถนนหลัก	
	ป่าโปร่ง		หนอง		ถนนรอง	
	ทุ่งนา		หมู่บ้าน		ทางดิน	
	ป่าเปลี่ยนเป็นทุ่งนา		ไร่			
	ป่าเปลี่ยนเป็นไร่					

ภาพที่ 6-7 แผนที่โครงสร้างภูมิโนเขตแสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา โดยการซ้อนทับแผนที่

แผนภูมิแสดงพื้นที่องค์ประกอบภูมิเวศปี พ.ศ. 2498



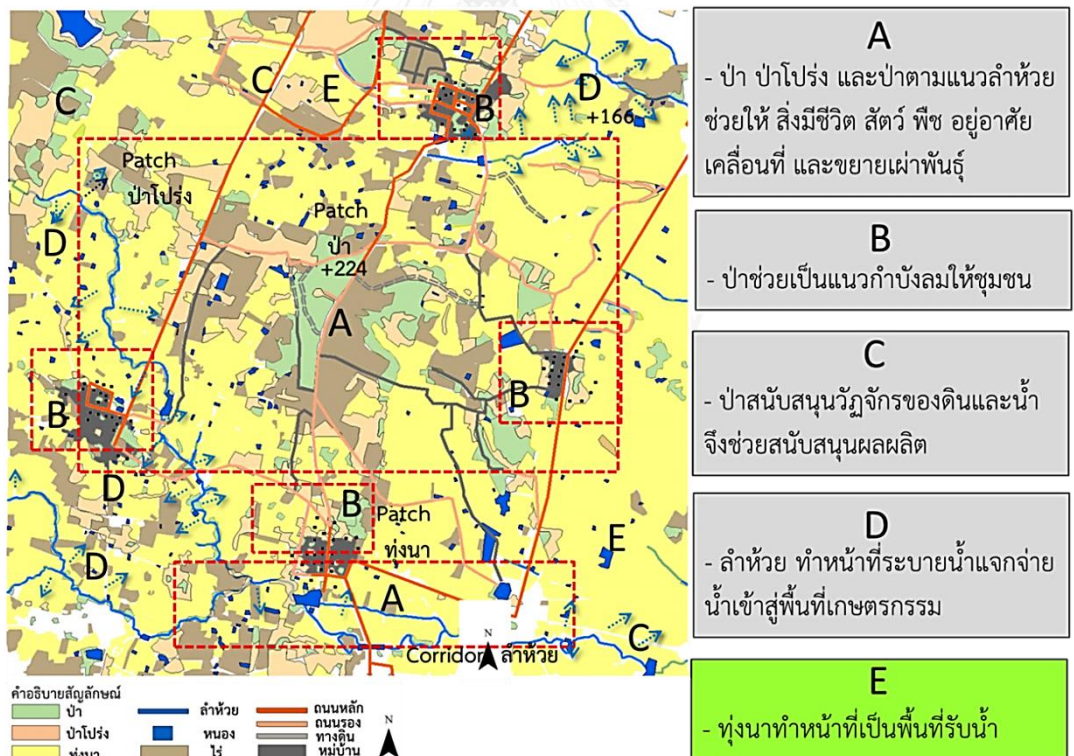
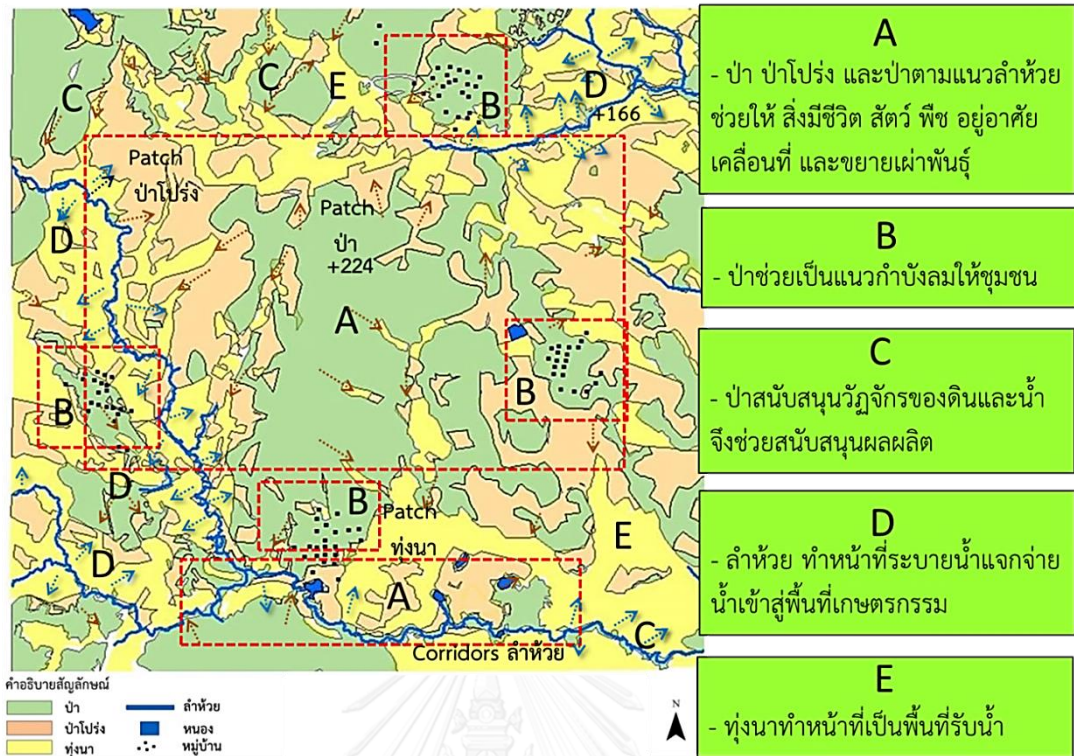
แผนภูมิแสดงพื้นที่องค์ประกอบภูมิเวศปี พ.ศ. 2559



ภาพที่ 6-8 แผนภูมิเปรียบเทียบพื้นที่ โครงสร้างภูมิเวศปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559

จากภาพที่ 6-7 และภาพที่ 6-8 การเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดของโครงสร้างภูมิเวศ ส่งผลให้พื้นที่ป่าลดลง ร้อยละ 53.94 ของพื้นที่ โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลกระทบต่อเกิดการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศในเชิงโครงสร้าง โดยวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศในปี พ.ศ.2498 และปี พ.ศ.2559 ดังแสดงในภาพที่ 6-9 และสามารถสรุปได้ดังนี้

- ป่า ป่าโปร่ง และป่าตามแนวลำห้วยที่ลดลง จึงส่งผลให้ สิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช อยู่อาศัย เคลื่อนที่ และขยายเผ่าพันธุ์ลดลง
- ป่าทำหน้าที่ในการเป็นแนวกำบังลมให้ชุมชนได้น้อยลง
- ป่าลดลงจึงสนับสนุนวัฏจักรของดิน และน้ำได้น้อยลง
- ลำห้วย เกิดปัญหาในการทำหน้าที่ระบายน้ำ และแจกจ่ายน้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากพื้นที่ทุ่งนาเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 6-9 แสดงการเปรียบเทียบหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศปี พ.ศ. 2498 และปี พ.ศ. 2559

ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศจึงส่งผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการแก่ชุมชน โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อชาวบ้าน สรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดจากการขยายพื้นที่นาและไร่ จึงส่งผลให้บริการจากป่า และแหล่งน้ำลดลง ดังแสดงในภาพที่ 6-10

ป่า	1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบให้ชุมชน	↓
	2) บริการด้านการกักเก็บน้ำ เป็นสถานที่เลี้ยงสัตว์เป็นพื้นที่ซับน้ำเติมน้ำลงในดิน	↓
	3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ช่วยลดความรุนแรงของลมที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชุมชน และลดการสูญเสียหน้าดิน	↓
	4) บริการด้านวัฒนธรรม และเป็นพื้นที่ทำพิธีกรรม แหล่งศึกษาเรียนรู้ และองค์ความรู้ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรจากป่า	↓
ทุ่งนา	1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งผลิตข้าวในฤดูฝน	↑
	2) บริการด้านการกักเก็บน้ำ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ใช้เลี้ยง วัว ควายในฤดูแล้ง	↑
	3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และเป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก	↑
	4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นพื้นที่ทางความเชื่อการไหว้ผีตาแสด เพื่อขอผลผลิตทางการเกษตร	=
แหล่งน้ำ	1) บริการด้านการผลิต เป็นแหล่งอาหารจากการประมง และผักต่างๆที่ขึ้นริมน้ำ	↓
	2) บริการด้านการกักเก็บน้ำ ช่วยพัดพาตะกอนมาเติมในพื้นที่ สะสมความชื้น และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต	↓
	3) บริการด้านการควบคุมปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เป็นพื้นที่ระบายน้ำในฤดูน้ำหลาก	↓
	4) บริการด้านวัฒนธรรม เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของชาวบ้านโดยเฉพาะเด็กๆในชุมชน	↓
หมู่บ้าน	1) บริการด้านการกักเก็บน้ำ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย	↑
ไร่	1) บริการด้านการผลิต พื้นที่เกษตรกรรม เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยูคาลิปตัส	↑

หมายเหตุ: (▼) ลดลง, (▲) เพิ่มขึ้น, (=) เท่าเดิม

ภาพที่ 6-10 แสดงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้บริการพื้นที่ศึกษา

การหาความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงภูมิเนเวศที่ส่งผลต่อบทบาทหน้าที่ของภูมิเนเวศ จากการตรวจจับการเปลี่ยนแปลง และข้อมูลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับผลกระทบที่ชุมชนได้รับจากการเปลี่ยนแปลง โดยพบว่าที่พื้นที่ป่าลดลงร้อยละ 53.94 ดังแสดงในภาพที่ 6-8 จากการที่ป่าทำหน้าที่ได้ไม่เหมือนในอดีตส่งผลกระทบต่อชุมชน สรุปได้ดังนี้

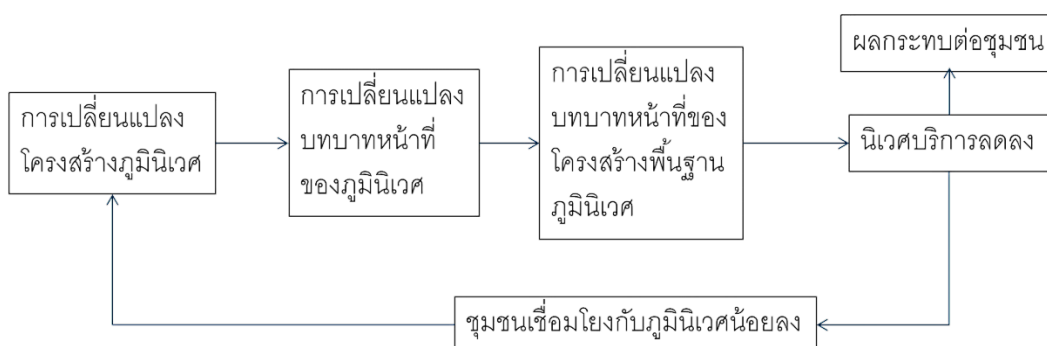
- ผลกระทบทางตรงต่อชุมชน

- ส่งผลในด้านการหาอาหารและวัตถุดิบ โดยพื้นที่ป่าลดลงส่งผลให้ทรัพยากรในป่าลดลง อาหารและวัตถุดิบที่ได้จากป่าจึงลดลง ดังนั้นความรู้ในการใช้ทรัพยากรจากป่าจึงลดลง รวมไปถึงพื้นที่เลี้ยง วัว ควายของชาวบ้านลดน้อยลง
- ด้านผลกระทบจากภัยธรรมชาติ จากปัญหาวาตภัย เนื่องจากขาดต้นไม้ทำหน้าที่เป็นแนวกำบังลม

- ผลกระทบต่อภูมิเนเวศ

- การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ
- พื้นที่ดูดซับน้ำลดลง น้ำผิวดินและใต้ดินจึงลดลง
- หน้าที่ดินถูกทำลายได้ง่าย ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์

ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศจึงส่งผลต่อบทบาทหน้าที่ภูมิเนเวศ และหน้าที่ของโครงสร้างพื้นฐานภูมิเนเวศ และส่งผลไปยังการให้บริการแก่ชุมชน โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลให้ชุมชนได้รับผลกระทบจากทางตรง และทางอ้อม บทบาทของการเชื่อมโยงระหว่างชุมชนกับภูมิเนเวศจึงลดลงเนื่องจากชุมชนได้รับประโยชน์จากภูมิเนเวศน้อยลง ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมิเนเวศอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 6-11



ภาพที่ 6-11 แสดงแผนภูมิรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ศึกษา

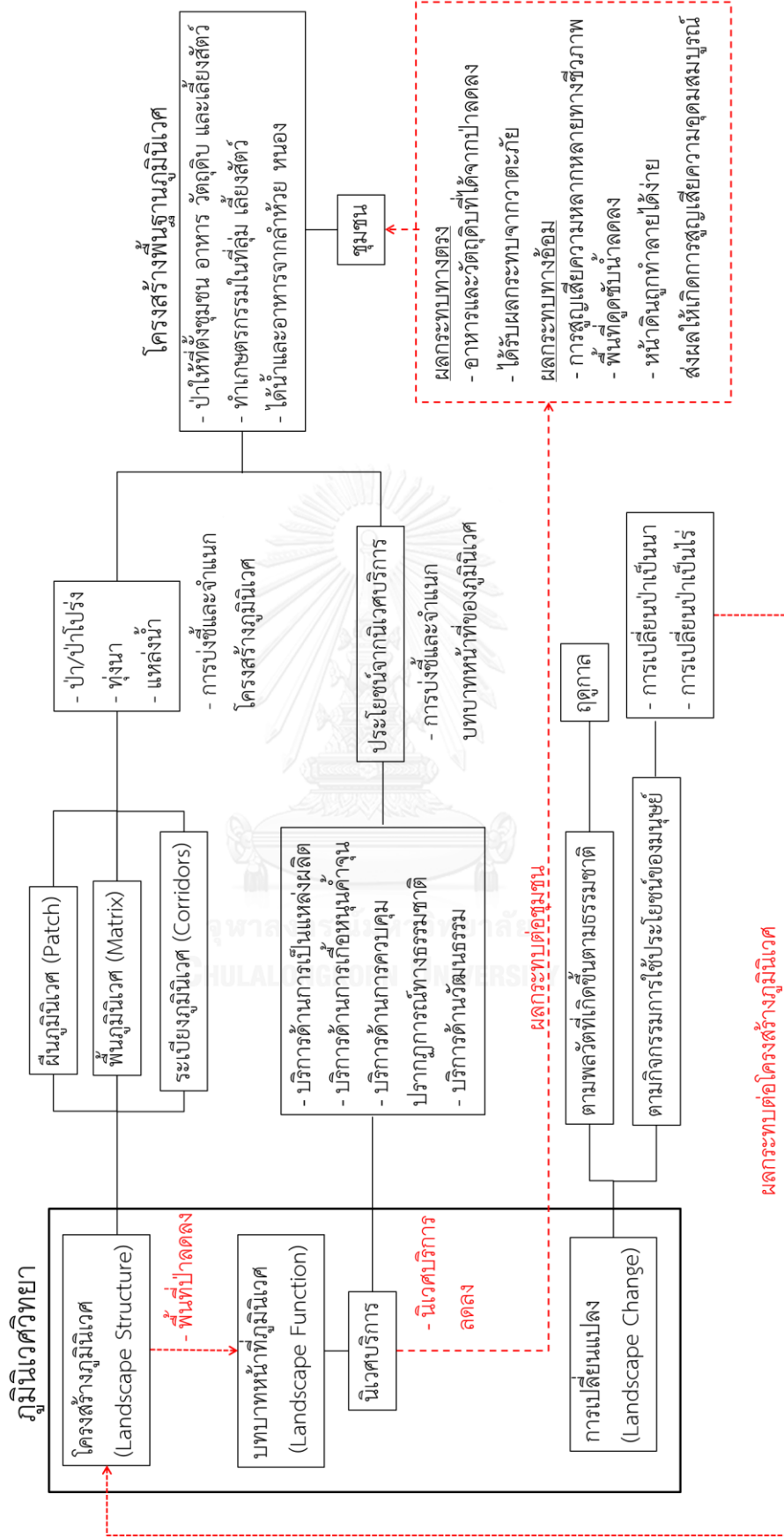
จากการศึกษาโครงสร้าง บทบาทหน้าที่ และการเปลี่ยนแปลงของภูมินิเวศ นอกจากแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของมนุษย์กับภูมินิเวศภายใต้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ยังช่วยให้เข้าใจถึงลักษณะโครงสร้างเชิงปริภูมิของพื้นที่ศึกษา ซึ่งเกิดจากมิติทางกายภาพประกอบเป็นโครงสร้างเช่น ตำแหน่งที่ตั้ง ขนาด ลักษณะของการเรียงตัว ซึ่งมีผลต่อบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ

การจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศสรุปได้ว่า ในอดีตภูมินิเวศของพื้นที่ศึกษาในฐานะโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศประกอบด้วยป่าเป็นองค์ประกอบหลัก ทำหน้าที่เป็นพื้นที่ภูมินิเวศ ซึ่งทำหน้าที่เอื้อประโยชน์ในเชิงโครงสร้างกับทุ่งนา และแหล่งน้ำ ซึ่งชุมชนได้รับประโยชน์จากนิเวศบริการผ่านทาง การเชื่อมโยงกับแหล่งทรัพยากรดังกล่าว โดยการใช้ป่าเป็นพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน และแหล่งผลิตอาหาร และวัตถุดิบ อีกทั้งยังเป็นพื้นที่เลี้ยงวัว ควาย นอกจากนี้ป่ายังช่วยควบคุมสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ เช่นการป้องกันภัยธรรมชาติจากลมพายุ และการเป็นพื้นที่ซับน้ำ นอกจากนี้ชาวบ้านได้เข้าไปปรับเปลี่ยนพื้นที่ลุ่มเพื่อการทำนาในฤดูฝน รวมถึงได้นำจากลำห้วยและหนองสำหรับการเกษตรกรรม รวมไปถึงอุปโภคและบริโภค

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศส่งผลให้พื้นที่ภูมินิเวศป่าลดลง เปลี่ยนเป็นพื้นที่ภูมินิเวศทุ่งนา ดังนั้นประโยชน์ที่ชาวบ้านเคยได้รับการรวมกันขององค์ประกอบโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่ให้นิเวศบริการโดยมีป่าเป็นโครงสร้างหลักจึงมีการเปลี่ยนแปลงจากอดีต จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อขีดความสามารถของป่าในการให้นิเวศบริการ ซึ่งส่งผลกระทบต่อชุมชนทั้งทางตรง คืออาหาร และวัตถุดิบที่ได้จากป่าลดลง รวมทั้งได้รับผลกระทบจากวาตภัย และผลกระทบทางอ้อมจากความเสื่อมของภูมินิเวศ ดังแสดงในภาพที่ 6-12

แนวทางในการป้องกัน สามารถทำได้ในหลายระดับ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนการจัดการภูมินิเวศ จากการฟื้นฟูแหล่งทรัพยากรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำหน้าที่โครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ รวมทั้งการวางแผนและการประเมินภูมินิเวศ จากศักยภาพในของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในอดีตที่เคยให้ประโยชน์แก่สังคมมนุษย์ รวมไปถึงแนวทางในการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สามารถทำได้โดยการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ จากกระบวนการออกแบบเพื่อการแก้ไขผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

ในข้อเสนอแนะการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง จึงทำการยกตัวอย่างวิธีการออกแบบเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศพื้นที่ศึกษา ภายใต้กรอบของทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ โดยยกตัวอย่างปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่จากผลกระทบที่ชุมชนได้รับ เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบที่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่



ภาพที่ 6-12 แผนภูมิสรุปภาพรวมของภูมิเวทพื้นที่ศึกษา

6.2 การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศที่ส่งต่อบทบาทหน้าที่ของภูมินิเวศ ซึ่งเชื่อมโยงกับระบบเศรษฐกิจชุมชน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงส่งผลให้การเชื่อมโยงของชุมชนกับแหล่งทรัพยากรลดน้อยลง โดยในความหมายของเศรษฐกิจชุมชนหมายถึง ระบบเศรษฐกิจที่เกิดจากชาวบ้านได้รับประโยชน์จากการดูแลรักษาแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น ไม่ว่าจะเป็นจากป่าทุ่งนา และแหล่งน้ำ ซึ่งให้ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในลักษณะของการพึ่งพา โดยแบ่งได้ดังต่อไปนี้ (มงคล ด้านธานินทร์, 2533, อ้างถึงใน สุวิทย์ ธีรศาสด์, 2546)

- พึ่งพาธรรมชาติในการเป็นแหล่งผลิตทรัพยากร
- พึ่งพาตนเอง จากการเรียนรู้ ปรับตัว และพัฒนาองค์ความรู้ในการใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล
- พึ่งพาสังเหือธรรมชาติในการเป็นเครื่องมือ เพื่อดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติร่วมกันในชุมชน

โดยการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันเมื่อชุมชนรับระบบเศรษฐกิจแบบทุนเข้ามา ส่งผลให้แบบแผนทางเศรษฐกิจชุมชนเปลี่ยนไป จากการผลิตเพื่อยังชีพ ได้แก่ ผลิตข้าว หางของป่า เลี้ยงสัตว์ ได้เปลี่ยนเป็นการผลิตที่เน้นปริมาณ เพื่อส่งขาย เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ปอ ข้าวโพด เป็นต้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศ จากการขยายพื้นที่เพาะปลูก (ประมวล กานต์รังสรรค์, 2531, อ้างถึงใน สุวิทย์ ธีรศาสด์, 2546)

ในปัจจุบันแบบแผนดังกล่าวกำลังขยายไปในชนบทอย่างกว้างขวาง ส่งผลต่อแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น โดยชาวบ้านต้องปรับตัวเพื่อนำเงินมาแลกเปลี่ยนสินค้า ดังตัวอย่างที่สามารถช่วยให้เห็นคุณค่าจากป่าได้ชัดยิ่งขึ้นคือ ในอดีตอาหาร 1 ใน 3 มีของชาวบ้านสามารถหาได้จากป่า ทำให้ชาวบ้านไม่ต้องจ่ายค่ากับข้าว เพราะสามารถหาได้จากธรรมชาติ โดยคิดเป็นเงิน 30 บาท/ครัวเรือน ในหนึ่งปีเป็นจำนวนเงิน 10,950 บาท/ครัวเรือน (สุวิทย์ ธีรศาสด์, 2546) อีกทั้งพื้นชาวบ้านสามารถเก็บจากไม้ล้ม ไม้ตายจากป่า นำมาแปรรูปเป็นถ่านใช้เป็นเชื้อเพลิง วันละ 13.33 บาท หรือ 4,865 บาท/ปี/ครัวเรือน (สุวิทย์ ธีรศาสด์, 2546) นอกจากนั้นยังมีปลา เห็ด หน่อไม้ ที่มีมากในฤดูฝน ซึ่งในปัจจุบันชาวบ้านต้องซื้อจากตลาด ดังนั้นการพึ่งพาตนเองทำได้น้อยลง พึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติได้น้อยลง ชาวบ้านไม่สามารถควบคุมประโยชน์ที่ได้จากแหล่งทรัพยากรเหมือนเช่นอดีต ความเป็นเศรษฐกิจชุมชนจึงลดลงตามไปด้วย

จากการอภิปรายผลการศึกษา ในการวางแผนภูมินิเวศเพื่อการพัฒนาชนบท ควรให้ความสำคัญถึงการเชื่อมโยงระหว่างชุมชนกับภูมินิเวศ ที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบเศรษฐกิจชุมชน ดังนั้นการพัฒนาชุมชนชนบท จึงควรอยู่ภายใต้เงื่อนไขการวางแผนเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรใน

ท้องถิ่น โดยการรักษาและฟื้นฟูขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ให้ทำหน้าที่เป็นแหล่งทรัพยากรที่ชาวบ้านสามารถใช้ประโยชน์รองรับการดำรงชีวิตอยู่

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะในการวางแผนและป้องกัน

สามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อวางแผนในการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตดังต่อไปนี้

6.3.1.1 เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้สำหรับการวางแผนภูมินิเวศ และการประเมินภูมินิเวศ

6.3.1.2 การทราบถึงบทบาทหน้าที่ของป่าในฐานะโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าซึ่งส่งผลกระทบต่อชุมชน ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการอนุรักษ์ป่าต่อไป

6.3.1.3 เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ในบริษัทภูมินิเวศอื่นๆ

6.3.2 ข้อเสนอแนะการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภูมินิเวศซึ่งส่งผลกระทบต่อบทบาทหน้าที่ ดังนั้นในข้อเสนอแนะจึงทำการเสนอกระบวนการออกแบบ เพื่อเป็นตัวอย่างของแนวทางการปรับปรุง และฟื้นฟูโครงสร้างภูมินิเวศ ในการเพิ่มขีดความสามารถของป่าซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงจากในอดีต

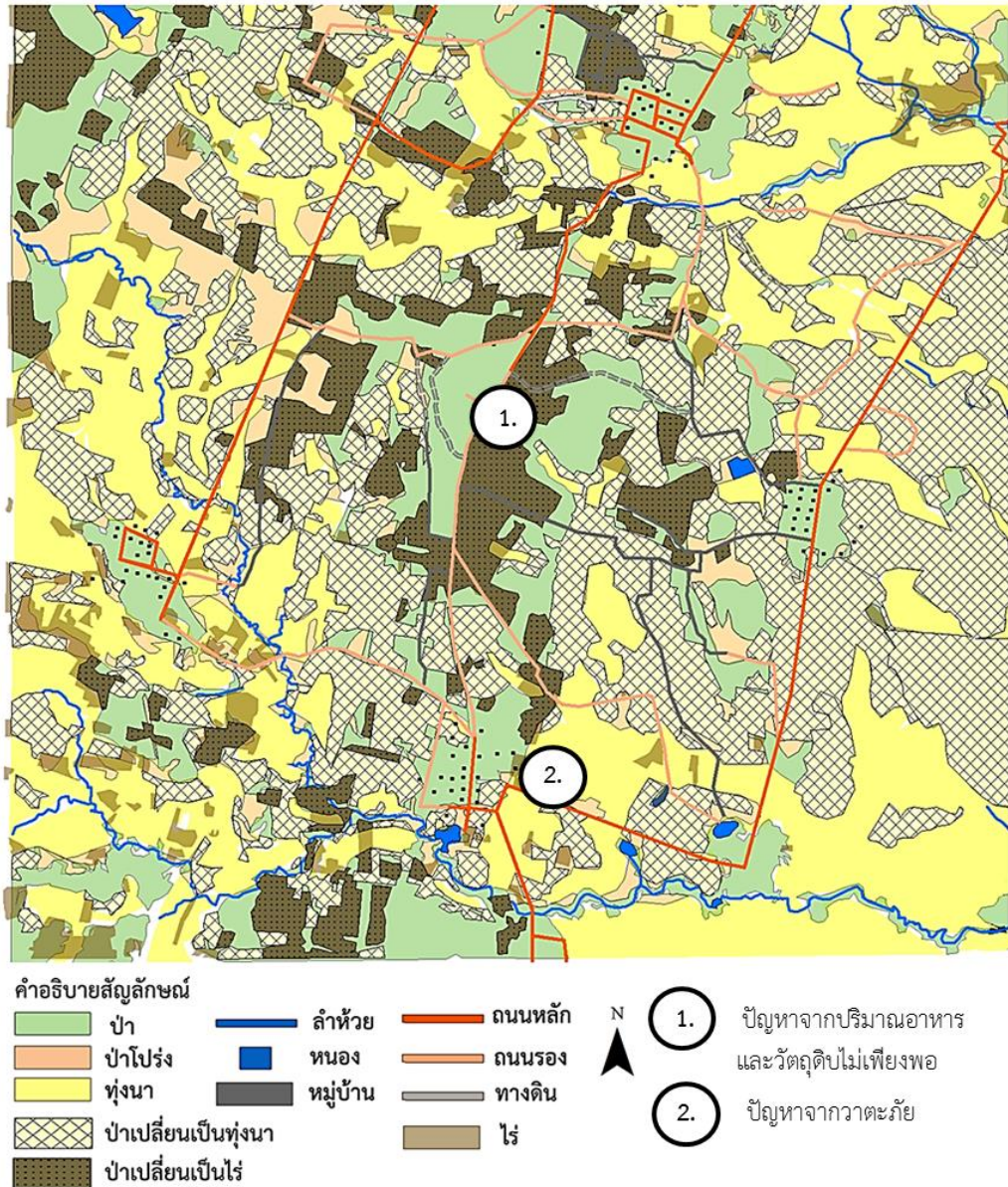
การบรรเทาปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงใช้กรอบของทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ ในการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศจากการเสื่อมระเบียบภูมินิเวศ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีแนวไม้ (Hedgerow) ของ Forman and Baudry (1984) สำหรับเสนอแนวทางการออกแบบ เพื่อฟื้นฟูขีดความสามารถของป่าที่เคยให้นิเวศบริการแก่ชุมชน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.3.2.1 การระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับชุมชน ภายหลังจากพื้นที่ป่าลดลงในปี พ.ศ.2559

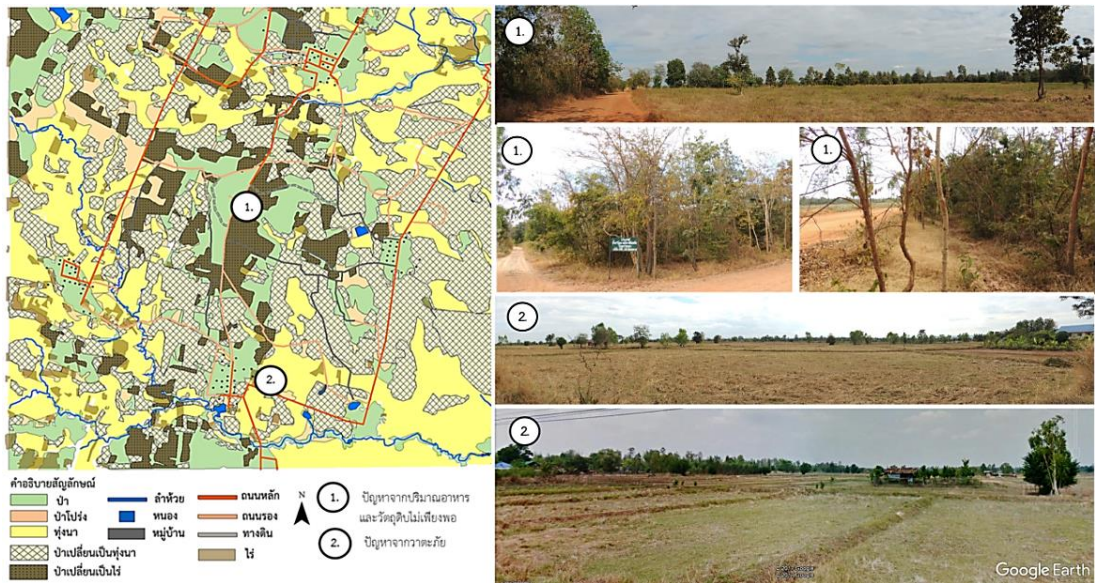
โดยการระบุปัญหาที่เกิดขึ้น จากการลงพื้นที่สำรวจร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เลือกตัวอย่างพื้นที่ที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน โดยยกตัวอย่างปัญหาจากพื้นที่ดังต่อไปนี้

- พื้นที่ 1 บริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ซึ่งสามารถเห็นได้ชัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า ส่งผลให้เกิดปัญหาการลดลงของอาหาร และวัตถุดิบ ดังแสดงในภาพที่ 6-13 และ 6-14

- พื้นที่ 2 ปัญหาวาตภัย บริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของหมู่บ้านสร้างแก้ว จากข้อมูลการสัมภาษณ์พบว่าบ้านเรือนเสียหายจากลมพายุในฤดูหนาว เกิดจากกระแสลมทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ ดังแสดงในภาพที่ 6-13 และ 6-14



ภาพที่ 6-13 แสดงบริเวณพื้นที่ที่เกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 6-14 แสดงภาพถ่ายแสดงบริเวณพื้นที่ที่เกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลง
 ที่มา: ขวบน- หมายเลข 1 จากการลงพื้นที่สำรวจเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2560,
 ขวาล่าง-หมายเลข 2 ตัดแปลงจากภาพถ่ายของ Google Street View (2017)

6.3.2.2 การประยุกต์ทฤษฎีเพื่อเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

จากการศึกษาทฤษฎีแนวไม้ ร่วมกับการลงพื้นที่สำรวจ และสัมภาษณ์เพื่อทราบถึงชนิดของพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่พบในพื้นที่ศึกษา และทฤษฎีบทบาทของต้นไม้ในนาข้าวโดยปัทมา วิตยากร (2535) เพื่อทราบถึงประโยชน์ของต้นไม้ที่ชาวบ้านสามารถใช้ประโยชน์ อีกทั้งการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลสมุนไพร (เมดไทย, 2560; คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553) สรุปได้ดังตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-2 แสดงประโยชน์และสรรพคุณของต้นไม้ที่พบในท้องถิ่น

ประโยชน์	ชื่อ	สรรพคุณ
ให้อาหารและยา	กระบก หมากบก (<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex <i>A.W.Benn.</i>)	- ใช้ทำเครื่องมือสิกรรมต่างๆ เช่น ครก สาก เครื่องสีข้าว หรือฟืน - เมล็ด ใบอ่อน รับประทานได้ - ผลสุกใช้เลี้ยงวัว ควาย
	สะเดา (<i>Azadirachta indica</i> <i>A.Juss.</i>)	- เป็นสมุนไพร - ยอดอ่อนและดอกอ่อนใช้รับประทาน - เศษของเมล็ดใช้ทำปุ๋ย - ใช้ทำโครงสร้าง เครื่องมือ และฟืน

ตารางที่ 6-2 (ต่อ) แสดงประโยชน์และสรรพคุณของต้นไม้ที่พบในท้องถิ่น

ประโยชน์	ชื่อ	สรรพคุณ
เป็นอาหารสัตว์	ข่อย (<i>Streblus asper</i> Lour.)	- อาหารของสัตว์เลี้ยงและสัตว์ในธรรมชาติโดยเฉพาะนก - ใช้เปลือก เมล็ด กิ่ง เป็นยาสมุนไพร - ยางสามารถใช้กำจัดแมลง
	ประดู่ (<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.)	- ใช้เปลือก แก่น ราก ใบ ผล เป็นยาสมุนไพร - ใบอ่อนและดอกสามารถรับประทานได้
เป็นแนวกำบังลม	สะเดา (<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.)	- ทนต่อสภาพอากาศแล้ง ทนและโตเร็ว - มีรากที่แข็งแรงและหยั่งลึก
	ประดู่ (<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.)	- เรือนยอดกลมโต และมีรากที่หยั่งลึกช่วยป้องกันลม
ไม้ทำเครื่องมือเครื่องใช้	ต้นไผ่ (<i>Bambusa</i> sp.)	- เนื้อไม้ใช้ทำเครื่องจักรสาน และอุปกรณ์ตกปลา - หน่อใช้ปรุงอาหารต่างๆ
ไม้เชื้อเพลิง	เสี้ยว (<i>Phyllanthus taxodiifolius</i> Beille)	- ใช้ทำฟืน เผาถ่าน - ใช้รากและลำต้นเป็นยาสมุนไพร
ไม้ใช้สอยขนาดเล็ก	สะแกนา (<i>Combretum quadrangulare</i> Kurz.)	- ใช้ทำฟืน - ใช้เมล็ดและใบเป็นยาสมุนไพร
	พลวง (<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb.)	- ใช้ใบห่อสิ่งของ มุงหลังคา ทำเครื่องจักรสาน

ที่มา : ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ สัมภาษณ์และข้อมูลจาก (เมตไทย, 2560; คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553; ปัทมา วิทยากร, 2535)

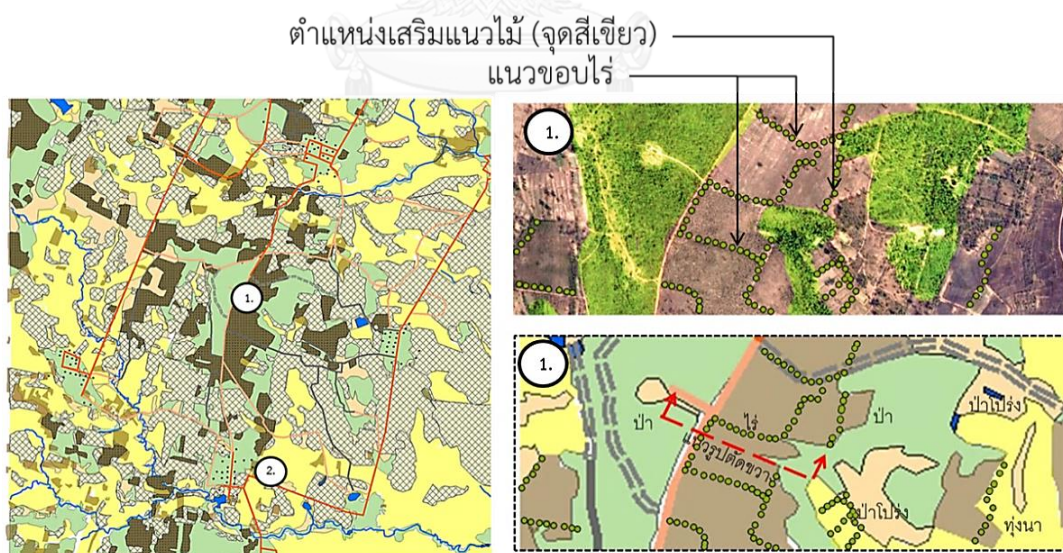
จากตารางที่ 6-2 จากประโยชน์ของพันธุ์ไม้ที่พบได้ในท้องถิ่น เมื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวไม้สามารถบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงจากการให้ประโยชน์ทั้งแก่มนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.3.2.3 การเสนอแนวทางการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ

1) พื้นที่ 1 จากสภาพเดิมของพื้นที่ในปี พ.ศ.2498 เกิดการเปลี่ยนป่าให้เป็นไร่ ดังภาพที่ 6-14 โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ระบุว่า ในอดีตในพื้นที่บริเวณดังกล่าวชุมชนใช้หาอาหารและวัตถุดิบจากป่า รวมทั้งเกษตรกรใช้เป็นทำเลเลี้ยงวัว ควายเนื่องจากเป็นป่าใช้สอยที่มีไม้ยืนต้น และไม้พุ่มอยู่มาก

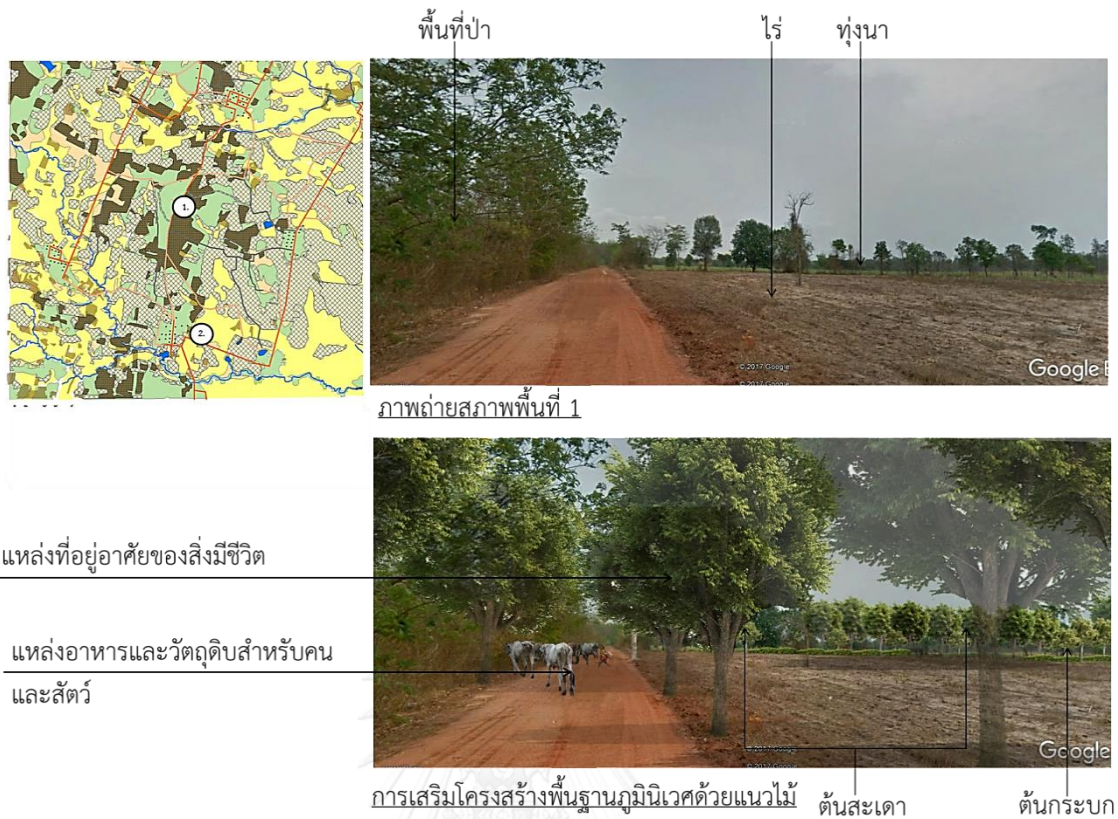
การบรรเทาผลกระทบโดยการเพิ่มปริมาณทรัพยากรจากแนวไม้ จึงเลือกใช้ต้นไม้ท้องถิ่น ซึ่งประกอบต้นไม้ที่สามารถใช้เป็นอาหาร เช่น สะเดา และกระบก เป็นต้น รวมถึงไม้สำหรับใช้สอยขนาดเล็ก เช่น สะแกนา และพลวง เป็นต้น

จากภาพที่ 6-15 พบว่าสามารถเพิ่มแนวไม้ ไปตามขอบเขตของไร่ เพื่อเสริมให้เกิดเป็นระเบียงภูมินิเวศแบบเส้น (Line Corridor) จากตารางที่ 6-2 แสดงให้เห็นถึงการเลือกใช้ชนิดต้นไม้ท้องถิ่นสามารถใช้เป็นแหล่งอาหารของชุมชนและสัตว์เลี้ยง อีกทั้งยังมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศจากการช่วยเติมน้ำลงดิน ร่มเงาต้นไม้ช่วยให้ความชื้น รากต้นไม้ช่วยยึดเกาะหน้าดิน และเป็นพื้นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ดังแสดงในภาพที่ 6-16 และภาพที่ 6-17

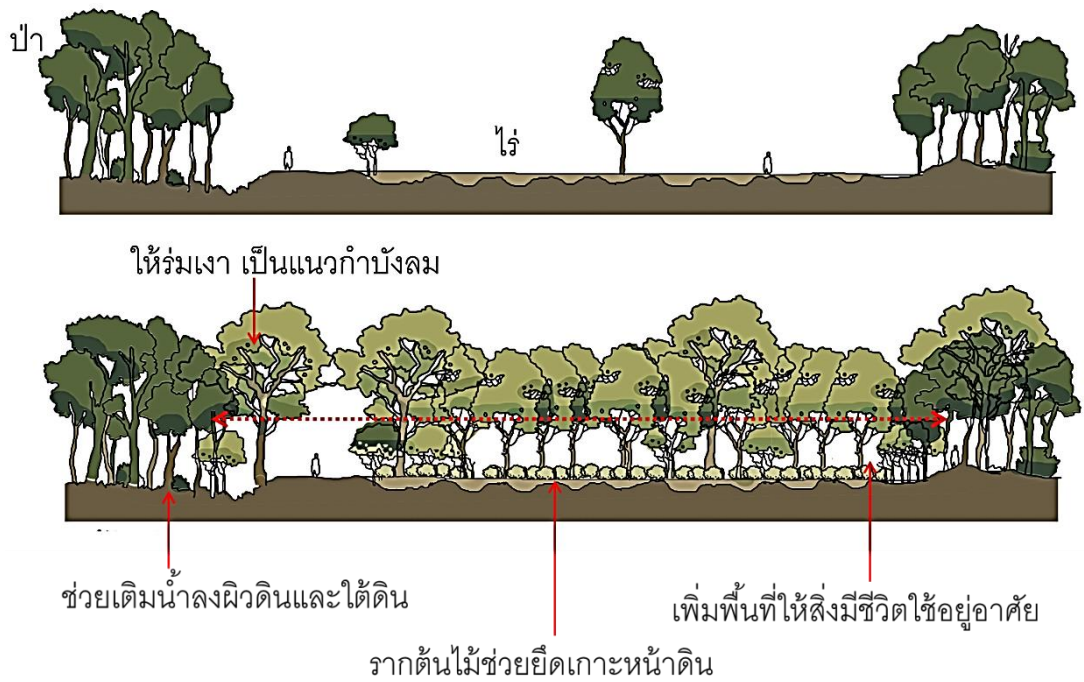


ภาพที่ 6-15 แสดงแผนที่จำลองตำแหน่งการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1

ที่มา: ขวบน-ดัดแปลงจากภาพถ่ายทางอากาศ Google Earth (2016)



ภาพที่ 6-16 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1
ที่มา: ขวา-ตัดแปลงจากภาพถ่ายของ Google Street View (2017)



ภาพที่ 6-17 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1

การเสริมแนวไม้โดยเน้นการบรรเทาผลกระทบในด้านปริมาณอาหาร และวัตถุดิบที่ลดลง ช่วยให้ชุมชนสามารถหาอาหาร และวัตถุดิบได้มากขึ้น เป็นการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม และช่วยฟื้นฟูขีดความสามารถในการให้บริการของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศให้แก่ชุมชน ดังแสดงในตารางที่ 6-3

ตารางที่ 6-3 แสดงประโยชน์จากการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ ในพื้นที่ 1

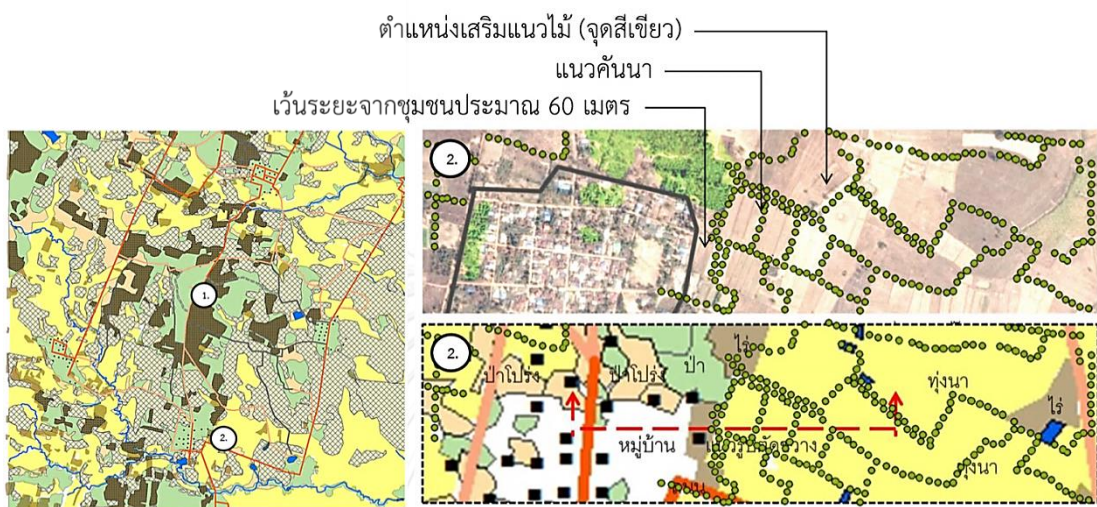
การเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 1	
ประโยชน์ต่อชุมชน	- แนวต้นสะเดาและแนวต้นประดู่ ช่วยเพิ่มอาหารและสมุนไพร
	- แหล่งอาหารของวัว ควาย
	- วัตถุดิบนำไปทำเครื่องมือเครื่องใช้ งานหัตถกรรม
	- พื้นสำหรับหุงต้ม และเผาถ่าน
	- พื้นปูพื้นที่ป่าใช้สอยของชุมชน
ประโยชน์ต่อระบบนิเวศ	- แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต
	- ลดการสูญเสียหน้าดิน
	- ช่วยซึมน้ำ และเติมน้ำลงในดิน
	- สภาพแวดล้อมที่ดีต่อผลผลิต เช่น ร่มเงา ความชื้นในดิน เป็นต้น
	- ลดความรุนแรงของลม

2) พื้นที่ 2 หมู่บ้านสร้างแก้วได้รับผลกระทบจากवादภัย ส่งผลให้บ้านเรือนเสียหาย โดยข้อมูลจากการบ่งชี้โครงสร้างภูมินิเวศร่วมกับข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า ในปัจจุบันทุกหมู่บ้านของพื้นที่ศึกษาจะเหลือพื้นที่ป่าไว้ในบริเวณทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของหมู่บ้านเพื่อเป็นแนวกำบังลมที่จะมาในฤดูหนาวจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ จึงทำการเสริมแนวไม้บริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของหมู่บ้านสร้างแก้ว เพื่อบรรเทาผลกระทบจากवादภัย

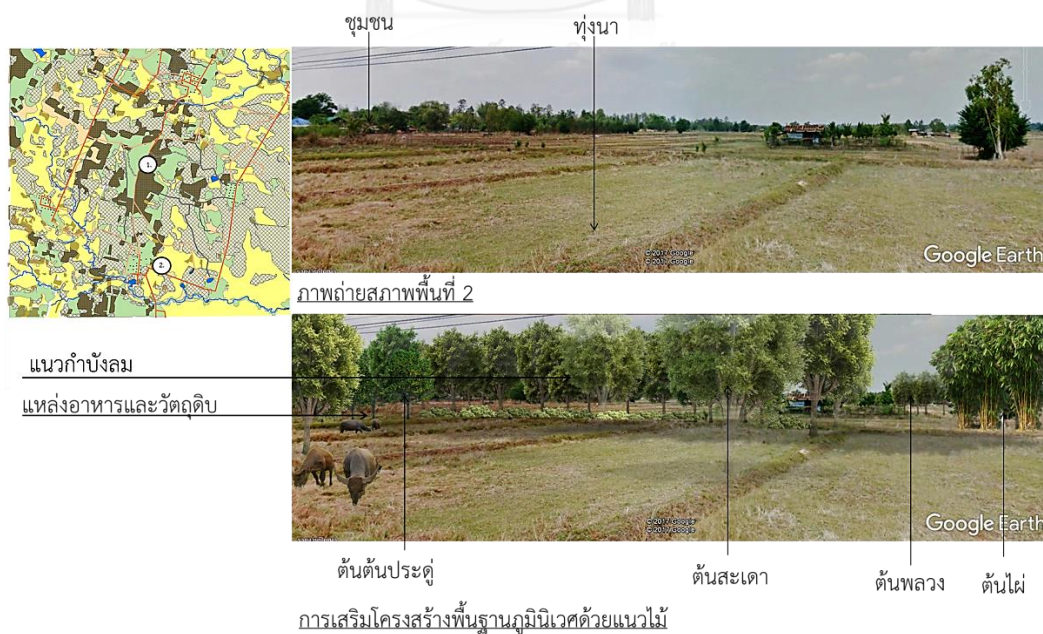
จากการทบทวนทฤษฎีแนวไม้ร่วมกับการลงพื้นที่สำรวจ พบว่าสามารถเสริมแนวไม้จากต้นไม้เดิมบนคันนา ที่กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ โดยใช้แนวไม้ที่มีระดับต่างกัน เช่น ปลูกไม้พุ่มสลัดไม้ยืนต้น โดยพิจารณาจากความรุนแรงของลมในพื้นที่ยืนต้นบนแนวคันนาที่ตั้งฉากกับกระแสลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ และทำการเว้นระยะห่างจากชุมชนอย่างน้อย

60 เมตร เพื่อป้องกันความเสียหายจากการที่ลมปะทะแนวไม้ (Forman & Baudry, 1984) ดังภาพที่ 6-18

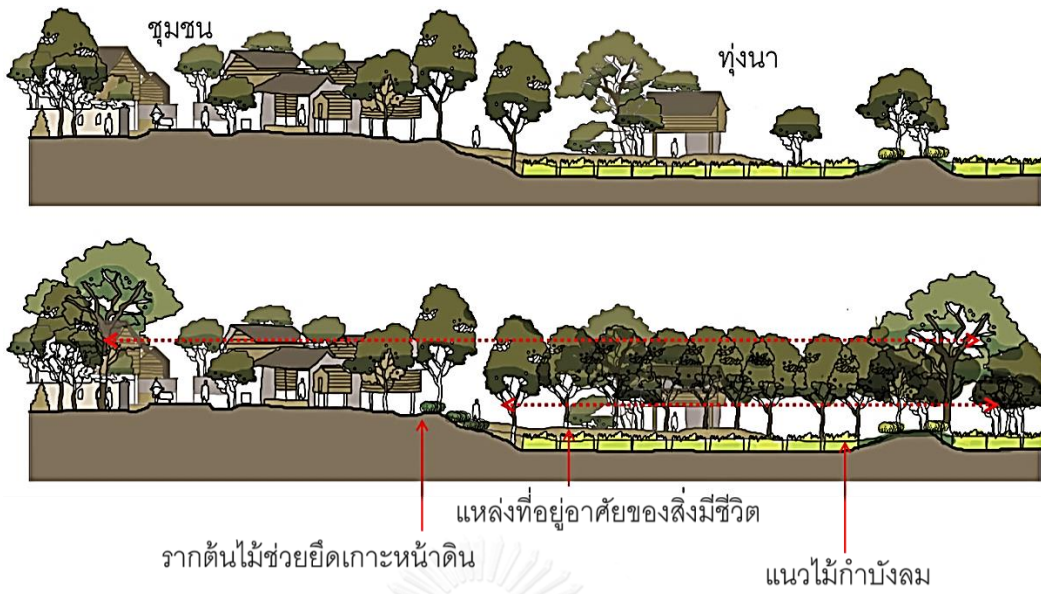
จากตารางที่ 6-2 จึงเลือกใช้ต้นประดู่ และสะเดาเป็นหลักในการเสริมแนวไม้กำบังลม และสามารถใช้ประโยชน์จากไม้ใช้สอยขนาดเล็ก ในการทำเครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงเป็นไม้เชื้อเพลิง เพื่อให้ชาวบ้านสามารถใช้ประโยชน์จากแนวไม้ที่อยู่บริเวณรอบๆ ชุมชน ดังแสดงในภาพที่ 6-19



ภาพที่ 6-18 แสดงแผนที่จำลองตำแหน่งการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2
ที่มา: ชาวบ้าน-ตัดแปลงจาก Google Earth (2016)



ภาพที่ 6-19 แสดงภาพถ่ายจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2
ที่มา: ชาวบ้าน-ตัดแปลงจากภาพถ่ายของ Google Street View (2017)



ภาพที่ 6-20 แสดงภาพจำลองการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2

จากภาพที่ 6-19 และ ภาพที่ 6-20 การเสริมแนวไม้ นอกจากประโยชน์ในการบรรเทาผลกระทบจากวาตภัย ยังสามารถให้ประโยชน์แก่ชุมชน ในการเป็นแหล่งอาหาร วัตถุประสงค์ เครื่องมือเครื่องใช้ และสนับสนุนผลผลิตทางการเกษตร (สุนีย์ แซ่ลี, 2533, อ้างถึงใน ปัทมา วิตยากร, 2535) อีกทั้งยังเพิ่มแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และส่งเสริมสภาพแวดล้อมบริเวณชุมชน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6-4

ตารางที่ 6-4 แสดงประโยชน์จากการเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศด้วยแนวไม้ ในพื้นที่ 2

การเสริมโครงสร้างพื้นฐานภูมิเวศด้วยแนวไม้ พื้นที่ 2	
ประโยชน์ต่อชุมชน	- แนวต้นสะเดาและแนวต้นประดู่ เป็นแนวกำบังลม
	- วัตถุประสงค์นำไปทำเครื่องมือเครื่องใช้ งานหัตถกรรม จากต้นพลวง และต้นไผ่
	- แหล่งอาหารของวัว ควาย
	- พื้นสำหรับหุงต้ม และเผาถ่าน
	- สนับสนุนผลผลิตทางการเกษตร
ประโยชน์ต่อระบบนิเวศ	- แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต
	- ลดการสูญเสียหน้าดิน
	- รากต้นไม้ช่วยเก็บน้ำ
	- สภาพแวดล้อมที่ดีต่อผลผลิต เช่น ร่มเงา ความชื้นในดิน เป็นต้น
	- ลดความรุนแรงของลม

การเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ พื้นที่ศึกษา ตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝางจังหวัดขอนแก่น เป็นตัวอย่างของแนวทางในการออกแบบด้วยกรอบของทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ เพื่อเสนอแนวทางในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง จากการเพิ่มปริมาณทรัพยากรด้วยระเบียบภูมินิเวศไปยังพื้นที่ที่มีกลุ่มต้นไม้เดิมให้สามารถทำหน้าที่เป็นระเบียบภูมินิเวศ เพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในการทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตอาหารในพื้นที่ 1 และเป็นแนวกำบังลมในพื้นที่ 2 เพื่อรองรับการดำรงชีวิตอยู่ของชุมชน

6.3.3 การศึกษาในลำดับต่อไป

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาประเด็นการเปลี่ยนแปลงในทางกายภาพของโครงสร้างภูมินิเวศต่อบทบาทหน้าที่ภูมินิเวศ ซึ่งการศึกษาแสดงให้เห็นในภาพรวมที่เกิดขึ้น โดยการนำไปศึกษาเพิ่มเติม ในประเด็นดังต่อไปนี้ สามารถช่วยให้เข้าใจถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศที่เกี่ยวข้องกับมิติอื่นๆมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น

- การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศจากการชี้วัดเพื่อทราบผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอย่างละเอียด เช่น การตรวจสอบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่ การตรวจสอบสารเคมีจากการทำเกษตรกรรมที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ รวมถึงการตรวจสอบชนิด และปริมาณของพืช และสัตว์ในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น
- การศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านความเชื่อ และประเพณีที่เชื่อมโยงกับโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ โดยในอดีตความเชื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาทรัพยากรท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพ ชุมชนชนบทอีสานส่วนใหญ่มีความเชื่อเรื่องป่าดอนปู่ตา หมายถึงความเชื่อที่ใช้กำหนดหลักเกณฑ์ที่ส่งผลทางจิตใจ ทำให้ชาวบ้านไม่กล้าบุกรุกป่า ส่งผลให้พื้นที่ป่าภาคอีสานในปัจจุบันบางส่วนดำรงอยู่ เป็นผลมาจากความเชื่อเรื่องป่าดอนปู่ตา (บุญยงค์ เกศเทศ, 2542) โดยการศึกษาด้านความเชื่อ และเพณีที่เกี่ยวข้อง สามารถช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศในเชิงสังคมมากยิ่งขึ้น
- การศึกษาผลกระทบต่อเศรษฐกิจชุมชนกับโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ จากงานวิจัยเศรษฐกิจชุมชนหมู่บ้านอีสานพบว่าอาหาร 1 มื้อจาก 3 มื้อต่อวันของชุมชนชนบทอีสานสามารถหาได้จากป่า (สุวิทย์ ธีรศาสตร์, 2546) สามารถนำไปสู่การศึกษาในเชิงปริมาณเพื่อประเมินมูลค่าของทรัพยากรที่ชุมชนได้รับจากภูมินิเวศ ซึ่งช่วยให้มองเห็นมูลค่าที่ชุมชนได้รับจากโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

- Austin, G. (2014). *Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems*. New York: Routledge.
- Bennett, A. F., & Saunders, D. A. (2010). *Habitat fragmentation and landscape change* (Sodhi and Ehrlich Ed.). UK: Oxford University Press
- Cadenasso, M. L., Pickett, S. T. A., & Schwarz, K. (2007). Spatial Heterogeneity in Urban Ecosystems: Reconceptualizing Land Cover and a Framework for Classification *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(2), 80-88.
- Copas, R., Phillips, I., & Bull, G. (2013). *Green Infrastructure: An Integrated Approach to Land Use ; Landscape Institute Position Statements* (G. Bull & Badrock Eds.). London.
- Department for Environment Food and Rural Affairs. (2007). *Hedgerow Survey Handbook a Standard Procedure for Local Surveys in the UK* (2 ed.). London: The Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Department of Primary Industries Office of Water. (2012). *Guidelines for riparian corridors on waterfront land* (N. Government Ed.). New South Wales: Department of Primary Industries, NSW Department of Trade and Investment, Regional Infrastructure and Services.
- Environmental Systems Research Institute. (2016a). ArcGIS. from <http://www.esri.com/>
- Environmental Systems Research Institute. (2016b). ArcGIS Desktop (Version 10.4). Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- European Commission. (2012). *The Multifunctionality of Green Infrastructure Science for Environment Policy*. UK.
- European Commission. (2014). Potential Components of a Green Infrastructure. *The forms and functions of green infrastructure*. Retrieved 4 March, 2017, from http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/benefits/index_en.htm
- Fagerholm, N., Niina Käyhkö, & Eetvelde, V. V. (2013). Landscape Characterization Integrating Expert and Local Spatial Knowledge of Land and Forest Resources. *Environmental Management*, 52(3), 660-682.

- Federal Interagency Stream Restoration Working Group. (2000). *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*. US: Federal Interagency Stream Restoration Working Group.
- Forman, R. T. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge: Cambridge University Press. .
- Forman, R. T. T., & Baudry, J. (1984). Hedgerows and Hedgerow Networks in Landscape Ecology *Environmental Management* (Vol. 8). New York.
- Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. USA: John Wiley & Sons.
- Google Earth. (2016). Aerial Photograph of Tambon Banfang. USA: Google Inc.
- Google Earth. (2017). Aerial Photograph of Tambon Banfang. USA: Google Inc.
- Google Street View. (2017). Photographs of Tambon Ban Fang. USA: Google Inc.
- Heckman, C. (1979). *Rice Field Ecology in Northeastern Thailand: The Effect of Wet and Dry Seasons on a Cultivated Aquatic Ecosystem* (J. Illies Ed. Vol. 34). Singapore: Springer-Science+Business Media.
- Jones, S. H. (1992). The Landscape Ecology of Hedgerows with Particular Reference to Island Biogeography. Heslington, York: University of York, Department of Biology.
- McGarigal, K. (2001). Overview of landscape dynamic concepts. Retrieved 12 March 2017 http://www.umass.edu/landeco/teaching/landscape_ecology/schedule/chapter13_dynamics.pdf
- McHarg, I. L. (1969). *Design with Nature*. New York: The Natural History Press.
- Natural England. (2008). Hedgerow Planting: Answers to 18 Common Questions *Natural England*(Natural England 2008).
- Naveh, Z., & Lieberman, A. S. (1984). *Landscape Ecology Theory and Application* [n.p.]: Springer-Verlag.
- NordNordWest. (2009). Thailand Khon Kaen locator map. Retrieved 10 march, 2016, from https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%A5%E0%B9%8C:Thailand_Khon_Kaen_locator_map.svg
- Penn State's Online. (2017). Diagram Illustrating the map Overlay Process Used to Evaluate Potential Agricultural Pollution by Watershed in Pennsylvania

- Chapter 9: Integrating Geographic Data. Retrieved 2 July 2017, from <https://www.e-education.psu.edu/natureofgeoinfo/book/export/html/1604>
- Reid, W. V., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., & Carpenter, S. R. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being*. Washington, DC: Island Press.
- Reti, I. (2017). Oral History Research and Resources. Retrieved 10 May, 2017, from <http://guides.library.ucsc.edu/oralhist>
- Smith, G. (2010). *Oral History* Coventry: History at the HEA
- South African National Biodiversity Institute. (2016). Ecological Infrastructure. Retrieved 6 March, 2017, from <https://www.sanbi.org/biodiversity-science/science-policyaction/mainstreaming-biodiversity/ecological-infrastructure>
- Strang, G. L. (1996). Infrastructure as Landscape. *Places*, 10(3), 10-15.
- Thaitakoo, D. (1998). *The Application and Integration of Landscape Spatial Structure Analysis and Modeling in the Planning and Design of Natural Reserves*. (Doctoral dissertation), University of California, Berkeley.
- Vos, C. C., & Opdam, P. (2012). *Landscape Ecology of a Stressed Environment*. Dordrecht: Springer Science+Business Media.
- Wight, B., & Straight, R. (2015). *Windbreaks Training Manual for Applied Agroforestry Practices*. Missouri: University of Missouri.
- Ying-Yu Hung, & Aquino, G. (2013). *Landscape Infrastructure Case Studies by SWA*. Basel, Switzerland: Birkhäuser Architecture.
- Zonneveld, I. S. (1989). The Land Unit - A Fundamental Concept in Landscape Ecology, and its Applications. *Landscape Ecology*, 3(2), 67-86.
- เมตไทย. (2560). รายชื่อสมุนไพรร. 16 มกราคม, 2560, สืบค้นจาก <https://medthai.com>
- กรมแผนที่ทหาร. (2498). ภาพถ่ายทางอากาศ ตำบลบ้านฝาง ะวางที่ 55414 ตำบลบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น. กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร.
- กรมแผนที่ทหาร (แผนที่). (2549). แผนที่ทางทหาร อำเภอบ้านฝาง ะวางที่ 55414
- กรมแผนที่ทหาร. (2560). ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) อำเภอบ้านฝาง
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2554). แผนที่ชุดดิน พื้นที่อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.

- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2559). ดินและการเกิดดิน. 9 ธันวาคม, 2559, สืบค้นจาก <http://oss101.ldd.go.th/thaisoils%5Fmuseum/survey%5F1/soils.htm>
- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2553). ฐานข้อมูลสมุนไพร. 9 ธันวาคม, 2559, สืบค้นจาก <http://www.phargarden.com>
- दनัย ทายตะคุ. (2548). โครงสร้างเชิงปริภูมิของภูมิทัศน์ กับ การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลอง : การทบทวนทางทฤษฎีของกระบวนการเชิงปริมาณ ทางภูมิเนเวศวิทยา. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, 1/2548(ฉบับงานบริการวิชาการสู่สังคม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม).
- दनัย ทายตะคุ (สัมภาษณ์, 16 มิถุนายน 2560)
- ทรงเกียรติ กลางกันยา (สัมภาษณ์, 27 กุมภาพันธ์ 2560)
- นณณ์ ผาณิตวงศ์. (2558). ฝนสร้างป่า หรือ ป่าสร้างฝน. 16 มิถุนายน, 2560, สืบค้นจาก <http://www.siamensis.org/article/40130>
- นิรมล สุธรรมกิจ. (2551). เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศไทย (เอกสารประกอบคำสอน วิชา ศ.375). 4 มิถุนายน 2560, สืบค้นจาก คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ http://www.econ.tu.ac.th/oldweb/doc/course/EC/EC375/lecture/NR_problems_Thai_Nov56.pdf
- บุญธรรม เสนาดี (สัมภาษณ์, 27 กุมภาพันธ์ 2560)
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ. (2551). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ จามจุรีโปรดักท์.
- บุญยงค์ เกศเทศ. (2542). ตอนปุ่ตา : ป่าวัฒนธรรมอีสาน. ผลงานรางวัลลูกโลกสีเขียว. 12 กุมภาพันธ์, 2016, สืบค้นจาก <http://pttinternet.pttplc.com/greenglobe/2542/writing-01.html>
- บุศรา สำราญเรืองจิตต์. (2555). *โครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทของภูมิทัศน์ป่าบุงป่าทาม และการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ในด้านการบริการเชิงเนเวศของพื้นที่ กรณีศึกษา ลุ่มน้ำสงครามตอนล่าง อำเภอสรีสงคราม จังหวัดนครพนม*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ปัทมา วิทยากร. (2535). บทบาทต้นไม้ในนาข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อความยั่งยืนของระบบเนเวศ เกษตรนาข้าวและการพัฒนาเป็นแหล่งทรัพยากรต้นไม้สำหรับชุมชน รายงานการสัมมนาระบบการทำฟาร์ม (ฉบับที่. 9, หน้า. 170-179). เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปิยาภัทร์ นามไพร. (2555). *โครงสร้างภูมิเนเวศกับบทบาทของป่าชุมชน และการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในด้านการบริการเชิงเนเวศของพื้นที่ กรณีศึกษา: ป่าชุมชน ตำบลงเปือย อำเภอกำ*

- เชื้อนแก้ว จังหวัดยโสธร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รัตนา รุจิรกุล. (2525). *ภูมิศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2544). กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- วชิร สอแสง. (2549). *การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ของบางชั้น ช่วงปี พ.ศ. 2491 ถึง ปัจจุบัน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลโนนฆ้อง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553. (2550). แผนพัฒนาการเกษตรระดับตำบล. ขอนแก่น: กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2551-2553. (2550). แผนพัฒนาการเกษตรระดับตำบล. ขอนแก่น: กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. (2560). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. 10 มิถุนายน, 2560, สืบค้นจาก <http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html>
- สมศักดิ์ สุขวงศ์. (2542). *ป่าชุมชนอีสาน*. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับ คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อีสาน ในคณะกรรมการประสานงานองค์กรเอกชนพัฒนาชนบทภาคอีสาน.
- สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน. (2554). *ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน อ่าน แปล ตีความ ภาพถ่ายทางอากาศ เอกสารการจัดการความรู้*. กรุงเทพฯ.
- สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน. (2553). *การอ่าน แปลภาพถ่ายทางอากาศ* (หน้า. 1-13). กรุงเทพฯ: กรมที่ดิน.
- สืบสิริ ศรีธัญรัตน์. (2552). *การจำแนกและบ่งชี้คุณลักษณะภูมิทัศน์ พื้นที่เกษตรกรรมเมือง : กรณีศึกษา สวนผักอ่อนนุช กรุงเทพมหานคร และสวนผลไม้บางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุภาพ กลางกันยา (สัมภาษณ์, 27 กุมภาพันธ์ 2560)
- สุวิทย์ ธีรศาสตร์. (2546). *เศรษฐกิจชุมชนหมู่บ้านอีสาน : ประวัติศาสตร์เศรษฐกิจอีสานหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ถึงปัจจุบัน (2488-2544) ชุดโครงการเศรษฐกิจชุมชนหมู่บ้านไทย*. กรุงเทพฯ: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อภิชาติ ทองอยู่. (2527). *อีสานกับงานพัฒนา. วารสารสังคมพัฒนา, 5-6(12), 11-19.*

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ธเนศ ฉัตรจุฑามณี เกิดวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ.2531 ภูมิลำเนาอยู่ที่จังหวัดขอนแก่น จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2555 หลังจากนั้นในขณะที่ทำงานได้มีโอกาสได้ร่วมทำงานด้านภูมิสถาปัตยกรรม จึงเกิดความสนใจในการเข้าศึกษาต่อ ในระดับมหาบัณฑิต สาขาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยคาดหวังว่าจะนำความรู้ที่ได้ในการนำไปสร้างคุณประโยชน์ต่อไป

