



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
เพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัย

ในจังหวัดมหาสารคาม

The Study on Water Management in Adapting to Climate
Change for Drought and Floods Disaster Prevention Plan

Development in Maha Sarakham Province

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อังศุมา ก้านจักร

นิตยา ผาสุกพันธ์

สมสงวน ปัสสาโก

เมตตา เก่งชวงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปี 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2561)



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
เพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัย

ในจังหวัดมหาสารคาม

The Study on Water Management in Adapting to Climate
Change for Drought and Floods Disaster Prevention Plan

Development in Maha Sarakham Province

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อังศุมา ก้านจักร

นิตยา ผาสุกพันธ์

สมสงวน ปัสสาโก

เมตตา เก่งชวงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปี 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2561)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยในโครงการ “การศึกษาการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัยในจังหวัดมหาสารคาม” ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัยปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ อันประกอบด้วย กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม และ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาวิจัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อรายงานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ชาวบ้าน บ้านดอนโต ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม บ้านกุดเวียง ตำบลท่าตูม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม บ้านกุดร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม บ้านไคร่นุ่น ตำบลมะค่า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม บ้านท่างาม ตำบลหัวขวาง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม และบ้านดอนน้อย ตำบลโพงาม อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้กรุณาให้ความร่วมมืออย่างยิ่งในการตอบแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ประกอบกับการจัดทำรายงานการวิจัยได้เสร็จสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้ทำการศึกษาวิจัยต้องขอภัยและขอน้อมรับในความผิดพลาดและขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

2562

หัวข้อวิจัย การศึกษาการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัยในจังหวัดมหาสารคาม

ผู้ดำเนินการวิจัย นางสาวอังศุมา ก้านจักร
นางสาวนิตยา ผาสุกพันธ์
นางสมสงวน ปีสสาโก
นางเมตตา เก่งชูวงศ์

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ. 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการหาแนวทางการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัยในจังหวัดมหาสารคาม โดยประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษาประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก ร้อยละ 84.15 ได้ทำการศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลง ลงของสภาพภูมิอากาศย้อนหลัง 12 ปี ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ และ การระเหยของน้ำ เพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยการทำสมดุลงน้ำ นอกจากนี้ ข้อมูลคุณภาพของแม่น้ำชี และข้อมูลทางสังคม ได้แก่ การสอบถามผลกระทบ ของ การเปลี่ยนสภาพภูมิอากาศที่ประชาชน ได้รับจำนวน 225 ตัวอย่าง ได้ถูกนำมาพิจารณา ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลง และอุณหภูมิก็เพิ่มสูงขึ้น คุณภาพน้ำโดยรวมจากการประเมินโดยดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (Water Quality Index, WQI) อยู่ในเกณฑ์พอใช้ โดยมีค่า WQI เท่ากับ 66 การจัดทำสมดุลงน้ำ โดยได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำฝน (Precipitation) น้ำระเหยในบรรยากาศ (Evaporation) และน้ำท่า/น้ำเก็บ (Runoff) ของเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ในฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด รองลงมาคือฤดูร้อนและมีปริมาณน้ำฝนน้อยมากในฤดูหนาว แต่จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ระเหยกลับสู่ธรรมชาติมีปริมาณสูงเกือบเท่ากันในทุกฤดูกาล เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำท่าในฤดูฝนและร้อน จะเห็นแนวโน้มอย่างชัดเจนว่า มีปริมาณน้ำท่าเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ลดลงอย่างชัดเจน จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์ พบว่า กระทบด้านปัญหาน้ำท่วมและสามารถปรับตัวด้วยการรองรับน้ำฝนมาใช้ได้มากขึ้น จากการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า แนวทางการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควรเน้นด้านเพิ่มศักยภาพการเก็บกักน้ำ ซึ่งอาจพิจารณาในด้านวิศวกรรมและการมีส่วนร่วมของชุมชน

Research Title	The study of water management in adapting to climate change for drought and floods disaster response plan development in Maha Sarakham province
Researcher	Miss Angsuma Kanchak Miss Nittaya Pasukphun Mrs. Somsanguan Passago Mrs. Metta Kengchuwong
Organization	Faculty of Science and Technology Rajabhat Maha Sarakham University
Year	2019

ABSTRACT

This research aims to study the guideline of water management under climate change for flooding and drought prevention in Maha Sarakham Province which 84.15% of people are famers. The climate data namely rainfall, temperature, humidity, reservoirs and evaporation were investigated for 12 years back. Water balance was used to analyzed the climate data with the data of Chi-river water quality and social data such as the effect of climate change to 225 people samples. The results indicated that rainfall had been trend to reduce while temperature had been increased. Chi-river water quality was fairly according to WQI of 66. Water balance analysis include the considered data of precipitation, evaporation and runoff, it found that rainfall was maximum in rain season while evaporation was rather high in every season. The runoff was trend to reduce from 2005-2016. As for social part, flooding was point to be the main effect nevertheless more rainfall could increasing the household rain water storage. Consideration the results of climate data, water balance, water quality and social part, the guideline of water management under climate change for flooding and drought prevention should be aim to reduction of evaporation, increasing water storage and community participation.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อ ภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	5
2.2 ภัยแล้ง.....	19
2.3 อุทกภัย	22
2.4 การจัดการทรัพยากรน้ำ.....	27
2.5 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
3.1 พื้นที่ศึกษา.....	40
3.2 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม.....	40
3.3 ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชน ต่อการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วมจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม.....	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
3.4 จัดทำแผน กำหนดแนวทางหรือพัฒนารูปแบบการปรับตัวรับมือกับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการการบริหารจัดการน้ำ.....	44
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	45
4.1 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม.....	45
4.2 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม.....	55
4.3 แหล่งของทรัพยากรน้ำและการจัดการน้ำในจังหวัดมหาสารคาม.....	57
4.4 การจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	87
สรุปผลการวิจัย.....	87
อภิปรายผล.....	87
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์.....	94
ภาคผนวก ข การลงพื้นที่สำรวจและเก็บแบบสอบถาม.....	103
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำชี.....	110
ประวัติผู้วิจัย.....	114

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	พื้นที่ในประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง.....	20
2.2	เขตการปกครองแบ่งเป็นพื้นที่ หมู่บ้าน ตำบล เป็นรายอำเภอของจังหวัด มหาสารคาม.....	33
2.3	จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าแยกเป็นรายอำเภอต่างๆ ในจังหวัดมหาสารคาม.....	34
2.4	พื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม.....	36
3.1	กลุ่มตัวอย่างอำเภอ ตำบล และจำนวนหมู่บ้านและครัวเรือนที่เป็นตัวแทนศึกษา.....	42
4.1	อ่างเก็บน้ำขนาดกลางในจังหวัดมหาสารคาม.....	57
4.2	พื้นที่ชลประทานของโครงการคาบเกี่ยวในเขตจังหวัดมหาสารคาม.....	59
4.3	สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคาม.....	59
4.4	คุณภาพน้ำในแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามของทั้ง 3 สถานี.....	62
4.5	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำชีของชุมชน 6 หมู่บ้าน.....	63
4.6	ข้อมูลโดยสรุปของผู้ถูกสัมภาษณ์จาก 6 หมู่บ้าน 6 ตำบล และ 3 อำเภอ.....	69
4.7	ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านดอนโต.....	71
4.8	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านดอนโต.....	71
4.9	ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านกุดเวียง.....	73
4.10	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านกุดเวียง.....	73
4.11	ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านกุดร่อง.....	75
4.12	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านกุดร่อง.....	75
4.12	ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านไคร่หุ่น.....	77
4.13	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านไคร่หุ่น.....	77
4.14	ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านท่างาม.....	79
4.15	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านท่างาม.....	79
4.16	ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านดอนน้อย.....	81
4.17	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านดอนน้อย.....	81

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	ขอบเขตและที่ตั้งของอำเภอต่างๆ ในจังหวัดมหาสารคาม..... 31
2.2	สภาพภูมิประเทศจังหวัดมหาสารคาม..... 32
2.3	การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม..... 35
2.4	ลุ่มน้ำและทิศทางการไหลของน้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม..... 37
2.5	กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย..... 39
3.1	รายละเอียดการสุ่มตัวอย่างจำนวนประชากรในจังหวัดมหาสารคาม..... 41
4.1	ข้อมูลสถิติอุณหภูมิย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507-2533 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 46
4.2	ข้อมูลสถิติอุณหภูมิย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2553 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 47
4.3	เปรียบเทียบข้อมูลอุณหภูมิย้อนหลัง ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2507-2533 และปี พ.ศ. 2524-2553..... 47
4.4	อุณหภูมิสูงสุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 48
4.5	อุณหภูมิต่ำสุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 48
4.6	อุณหภูมิเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 48
4.7	เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัด มหาสารคาม..... 49
4.8	เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดรายเดือน ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัด มหาสารคาม..... 49
4.9	อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 49
4.10	ความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 50
4.11	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 51
4.12	เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัด มหาสารคาม..... 51
4.13	จำนวนวันฝนตก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 52
4.14	จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม..... 52
4.15	เปรียบเทียบจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัด มหาสารคาม..... 52
4.16	ปริมาณฝนย้อนหลัง จากปี พ.ศ. 2507-2533 ปี พ.ศ. 2514-2543 และปี พ.ศ. 2524-2553..... 53

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.17 ปริมาณฝนรวม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม.....	53
4.18 ปริมาณฝนรวมเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม.....	54
4.19 เปรียบเทียบปริมาณฝนรวมเฉลี่ย ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัด มหาสารคาม.....	54
4.20 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดมหาสารคาม.....	55
4.21 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม.....	56
4.22 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 17 อ่าง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2547-2559 ในจังหวัด มหาสารคาม.....	58
4.23 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 17 อ่าง ในจังหวัดมหาสารคาม.....	58
4.24 การใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดมหาสารคาม.....	60
4.25 พื้นที่แหล่งน้ำในจังหวัดมหาสารคาม.....	60
4.26 การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในแม่น้ำชี.....	62
4.27 ค่า DO ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม.....	64
4.28 ค่า BOD ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม.....	64
4.29 ค่าความเป็นกรด-ด่างของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัด มหาสารคาม.....	64
4.30 ค่าการนำไฟฟ้า ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม..	65
4.31 ค่าความขุ่น ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม.....	65
4.32 ค่า TDS ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม.....	65
4.33 ค่า SS ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษานในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม.....	66
4.34 ค่าปริมาณน้ำประเภตต่างๆ ตามช่วงฤดูกาลของจังหวัดมหาสารคาม ช่วงปี พ.ศ. 2548-2559.....	67
4.35 สมดุลน้ำของจังหวัดมหาสารคาม รอบ 12 ปี.....	68
4.36 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านดอนโต อำเภอมือเมือง จังหวัด มหาสารคาม.....	72
4.37 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านกุดเวียง อำเภอมือเมือง จังหวัด มหาสารคาม.....	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.38 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านกุตร่อง อำเภอกันทรวิชัย จ.มหาสารคาม....	76
4.39 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านไคร่नु่น อำเภอกันทรวิชัย จ.มหาสารคาม....	78
4.40 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านท่างาม อำเภอโกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม.....	80
4.41 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านดอนน้อย อำเภอโกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม.....	82
4.42 แนวทางการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศเพื่อบรรเทาภัยแล้งและน้ำท่วม.....	83
4.43 ระบบโทรมาตรเพื่อการบริหารจัดการน้ำ.....	84
4.44 Plastic cover.....	85
4.45 River management.....	86
ข-1 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านกุตร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	104
ข-2 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านกุตร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	104
ข-3 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านกุตร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	104
ข-4 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านกุตเวียง ตำบลท่าตุ้ม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....	105
ข-5 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านกุตเวียง ตำบลท่าตุ้ม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....	105
ข-6 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านไคร่नु่น ตำบลมะค่า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	106
ข-7 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านไคร่नु่น ตำบลมะค่า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	106
ข-8 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านดอนโด ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....	107
ข-9 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านดอนโด ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....	107

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข-10	108
การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านดอนน้อย ตำบลโพนงาม อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม.....	
ข-11	108
การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านดอนน้อย ตำบลโพนงาม อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม.....	
ข-12	109
การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านท่างาม ตำบลหัวขวาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	
ข-13	109
การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน ณ บ้านท่างาม ตำบลหัวขวาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.....	
ค-14	111
การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ้านท่างาม.....	
ค-15	111
การวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บ้านดอนน้อย.....	
ค-16	117
วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง.....	
ค-17	117
วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง EC.....	
ค-18	117
วิเคราะห์ไนเตรทและฟอสเฟตด้วยเครื่อง Spectrophotometer.....	
ค-19	117
วิเคราะห์ของแข็งแขวนลอยด้วย Buchner Funnel.....	
ค-20	118
วิเคราะห์ของแข็งแขวนลอยด้วย Buchner Funnel.....	
ค-21	118
วิเคราะห์ค่า BOD ด้วยวิธี Direct Method.....	
ค-22	118
วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำด้วยเครื่อง Water Bath.....	

แบบสอบถามเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในแม่น้ำชีภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 ด้านการดำรงชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมในจังหวัดมหาสารคาม

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 เพศ ชาย หญิง
- 1.2 อายุ ต่ำกว่า 25 ปี 25 - 35 ปี 36 - 60 ปี 61 ปีขึ้นไป
- 1.3 ระดับการศึกษา ไม่ได้รับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา
 ปวช. / ปวส. / อนุปริญญา ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี
- 1.4 อาชีพ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น/นักเรียน/นักศึกษา
 พนักงานบริษัท/เอกชน เกษตรกร รับจ้าง ประมง/ค้าขาย/อาชีพอิสระ
 อื่น ๆ (ระบุ).....
- 1.5 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครอบครัว
 น้อยกว่า 3,000 บาท 20,001 - 30,000 บาท
 3,001 - 5,000 บาท 30,001 - 40,000 บาท
 5,001 - 10,000 บาท 40,001 - 50,000 บาท
 10,001 - 15,000 บาท มากกว่า 50,000 บาท
 15,001 - 20,000 บาท
- 1.6 สมาชิกในครอบครัว จำนวน..... คน
- 1.7 ที่อยู่ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....
 พื้นที่ลุ่มน้ำ.....
- 1.8 ที่ดินที่ท่านอยู่อาศัยในขณะนี้ เป็นของ
 เป็นของตัวเอง ของบิดามารดา/ญาติ
 เช่าเดือนละ..... บาท เช่าปีละ.....บาท
 อื่นๆ ระบุ.....อยู่มาแล้ว.....ปี
- 1.9 ระยะเวลาที่ท่านอาศัยในพื้นที่นี้ (ปี)
 น้อยกว่า 1 ปี 1- น้อยกว่า 5 ปี 5- น้อยกว่า 10 ปี มากกว่า 10 ปี
- 1.10 ท่านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีด้านใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 เพื่อการเกษตร เพื่อการประมง เพื่อการอุปโภคและบริโภค
 เพื่อการอุตสาหกรรม เพื่อพักผ่อนหย่อนใจ เพื่อการคมนาคม/ขนส่ง
 อื่น ๆ (ระบุ).....

1.11 ท่านใช้น้ำเพื่อการอุปโภคจากแหล่งใด

- น้ำประปาส่วนภูมิภาค น้ำประปาหมู่บ้าน น้ำบ่อ น้ำบรรจุขวด
- อื่นๆ ระบุ.....

1.12 ท่านใช้น้ำเพื่อการบริโภคจากแหล่งใด

- น้ำประปาส่วนภูมิภาค น้ำประปาหมู่บ้าน น้ำบ่อ น้ำบรรจุขวด
- อื่นๆ ระบุ.....

1.13 ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของท่านมีสภาพปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำด้านใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- น้ำไม่เพียงพอเพื่อการเกษตร ขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
- น้ำเสียจากภาคอุตสาหกรรม น้ำท่วม น้ำแล้ง
- คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน อื่น ๆ (ระบุ).....

1.14 ในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ท่านเคยประสบปัญหาภัยแล้งหรือไม่

- เคย ก่อนปี 2550 ระบุปี..... 2551 2552 2553 2554 2555 2556
- 2557 2558 2559 2560
- ไม่เคย

1.15 ในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ท่านเคยประสบปัญหาน้ำท่วมหรือไม่

- เคย ก่อนปี 2550 ระบุปี..... 2551 2552 2553 2554 2555 2556
- 2557 2558 2559 2560
- ไม่เคย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสถานะการใช้น้ำ

2.1 น้ำเพื่อการเกษตร

2.1.1 พื้นที่การเกษตร

พื้นที่การเกษตรรวมทั้งหมด.....ไร่ แบ่งเป็น

- พื้นที่ปลูกข้าว จำนวน.....ไร่ พื้นที่ปลูกพืชสวนพืชไร่ จำนวน.....ไร่
- พื้นที่ปลูกพืชผักสวนครัว จำนวน.....ไร่ พื้นที่เลี้ยงสัตว์ จำนวน.....ไร่

พื้นที่บ้านและพื้นที่ทำการเกษตร

- แยกกัน พื้นที่เกษตรอยู่ที่.....จำนวนพื้นที่.....ไร่
- อยู่ในพื้นที่เดียวกัน พื้นที่บ้าน.....ตารางวา พื้นที่เกษตร.....ไร่

พื้นที่ทำการเกษตรในขณะนี้

- เป็นของตัวเอง.....ไร่ ของบิดามารดา/ญาติ.....ไร่
- เช่าเดือนละ.....บาท ระยะเวลาเช่า.....ปี เช่ามาแล้ว.....ปี
- เช่าปีละ.....บาท ระยะเวลาเช่า.....ปี เช่ามาแล้ว.....ปี

2.1.2 การใช้น้ำแต่ละเดือน

มกราคม <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	กุมภาพันธ์ <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	มีนาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ
เมษายน <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	พฤษภาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	มิถุนายน <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ
กรกฎาคม <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	สิงหาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	กันยายน <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ
ตุลาคม <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	พฤศจิกายน <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	ธันวาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ

2.1.3 สถานะการขาดแคลนน้ำและการเสียหาย

ขาดแคลนน้ำล่าสุด ปี พ.ศ.

- พื้นที่เพาะปลูกเสียหาย จำนวน.....ไร่
- พื้นที่เลี้ยงสัตว์เสียหาย จำนวน.....ไร่
- ประเมินค่าเสียหาย จำนวน.....บาท

2.2 น้ำอุปโภคบริโภค

2.2.1 การใช้น้ำในแต่ละเดือน

มกราคม <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	กุมภาพันธ์ <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	มีนาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ
เมษายน <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	พฤษภาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	มิถุนายน <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ
กรกฎาคม <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	สิงหาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	กันยายน <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ
ตุลาคม <input type="checkbox"/> 1.เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	พฤศจิกายน <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ	ธันวาคม <input type="checkbox"/> 1. เพียงพอ <input type="checkbox"/> 2.ไม่เพียงพอ

2.2.2 ภาวะการขาดแคลนน้ำ

ขาดแคลนน้ำล่าสุด ปี พ.ศ.

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัญหาน้ำท่วม

3.1 ลักษณะการเกิดน้ำท่วม

เกิดน้ำท่วมล่าสุด ปี พ.ศ.....

- ลักษณะการเกิดน้ำท่วม 1. น้ำป่าไหลหลาก 2. น้ำล้นตลิ่ง 3. น้ำท่วมขัง
- ระยะเวลาที่น้ำท่วม 1. ไม่เกิน 1 วัน 2. ไม่เกิน 3 วัน 3. ไม่เกิน 7 วัน
4. ไม่เกิน 15 วัน 5. ไม่เกิน 30 วัน 6. เกิน 30 วัน
- ระดับน้ำท่วมโดยเฉลี่ย เมตร

- รอบปีของการเกิดน้ำท่วม 1. ในหนึ่งปีท่วมหลายครั้ง 2. ปีละ 1 ครั้ง
3. 2 ปี ต่อ 1 ครั้ง 4. มากกว่า 2 ถึง 4 ครั้งต่อปี
5. ในระยะเวลา 5 ปี ท่วม 1 ครั้ง

3.2 ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วม

มกราคม <input type="checkbox"/> 1.ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	กุมภาพันธ์ <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	มีนาคม <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม
เมษายน <input type="checkbox"/> 1.ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	พฤษภาคม <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	มิถุนายน <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม
กรกฎาคม <input type="checkbox"/> 1.ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	สิงหาคม <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	กันยายน <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม
ตุลาคม <input type="checkbox"/> 1.ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	พฤศจิกายน <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม	ธันวาคม <input type="checkbox"/> 1. ท่วม <input type="checkbox"/> 2.ไม่ท่วม

3.3 พื้นที่น้ำท่วม

- พื้นที่น้ำท่วมหมู่บ้าน 1. พื้นที่น้ำท่วมมากกว่าครึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน
2. พื้นที่น้ำท่วมน้อยกว่าครึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน

พื้นที่การเกษตร จำนวน ไร่

พื้นที่อาศัย จำนวน.....หลังคาเรือน

3.4 การประเมินความเสียหาย

ประเมินความเสียหายเป็นเงินจำนวน..... บาท

- แบ่งเป็น พื้นที่การเกษตร จำนวน..... บาท
- ที่อยู่อาศัย จำนวน..... บาท
- ทรัพย์สินเสียหาย จำนวน..... บาท

ส่วนที่ 4 การประเมินผลกระทบของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป) ต่อการดำรงชีวิต

เศรษฐกิจ และสังคม

1. ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของท่านเกิดฤดูฝนกี่ครั้ง
1 2 3 4 ไม่มีฤดูฝน
2. ท่านเห็นว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนตกในพื้นที่ของท่านในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา
ใช่ (กรุณาตอบข้อ 3) ไม่ใช่(กรุณาข้ามไปข้อ4)
3. ในพื้นที่ของท่านเกิดฤดูฝน
นานกว่าปกติ สั้นกว่าปกติ ปกติ ไม่มีฤดูฝน
4. ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ท่านคิดว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป) ดังต่อไปนี้ส่งผลอย่างไร

	เพิ่มขึ้น	ลดลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่แน่ใจ	ไม่สัมพันธ์กัน
ปริมาณฝน					
อุณหภูมิ					
ความถี่เหตุการณ์รุนแรง เช่น พายุ					

5. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป) ส่งผลต่อแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคและคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา
- 5.1 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค

	สูงขึ้น	ต่ำลง	เท่าเดิม	แปรผันไม่แน่นอน	ไม่ทราบ
น้ำใต้ดิน					
ระดับน้ำใต้ดินเฉลี่ย					
แม่น้ำ					
ระดับน้ำเฉลี่ย					
ระดับน้ำสูงสุด					
ระดับน้ำต่ำสุด					
ความถี่การเกิดน้ำท่วม					
ความถี่การเกิดน้ำแล้ง					
อ่างเก็บน้ำ					
ระดับน้ำเฉลี่ย					
ปริมาณน้ำฝน					
ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้					

9. จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป) ท่านคิดว่าข้อใดส่งผลกระทบต่อท่านมากที่สุดเพียงใด

	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่กระทบ	ไม่ทราบ	หมายเหตุ
อาชีพ						
รายได้						
ที่อยู่อาศัย						
น้ำดื่ม/น้ำใช้						
ความปลอดภัย						
สุขภาพ						
วิถีการดำรงชีวิต						

10. ท่านตอบคำถามข้างต้นนี้โดยใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ประชุมหมู่บ้าน/ผู้นำ จากการรับรู้ของตนเอง หนังสือพิมพ์
 ข่าวสารออนไลน์ วิทยุ/โทรทัศน์ หน่วยงานราชการ
 อื่นๆ ระบุ

11. ท่านรู้สึกว่าคุณมเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป) พื้นที่ของท่านเพียงพอหรือไม่

- เพียงพอ ไม่เพียงพอ ระบุ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะรวมของภูมิอากาศในพื้นที่หนึ่ง เป็นระยะเวลานาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ลักษณะการตกของฝน ปริมาณฝน ความชื้น หรือฤดูกาล ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อ การกักเก็บของปริมาณน้ำและปริมาณฝนสะสม ซึ่งเป็นผลให้เกิดทั้งภาวะความแห้งแล้งและน้ำท่วม โดยสถานการณ์น้ำในปัจจุบันขึ้นอยู่กับปัจจัยของความผันแปรและการแปรเปลี่ยนของสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อภัยพิบัติด้านปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมบ่อยขึ้น ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ทางการเกษตรที่ต้องรับมือจากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นและไม่สามารถควบคุมได้

จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ 5,267.55 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3.3 ล้านไร่ (สำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม , 2552) ประกอบด้วย 13 อำเภอ ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง คล้ายลูกคลื่นลุ่มๆ ดอนๆ ไม่มีภูเขา มีทุ่งนาสลับป่าโปร่ง มีไม้เขตร้อนหรือที่เรียกว่า ป่าโคก พื้นดินเป็นดินทรายหรือไม้กึ่งเป็นทรายร่วน เก็บน้ำไม่ค่อยอยู่แม้ว่าจะมีฝนตก ส่วนในฤดูแล้งกันดารมาก การประกอบอาชีพของประชาชน ส่วนใหญ่ร้อยละ 84.15 ประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก เน้นการเพาะปลูกข้าวมากถึงร้อยละ 86 รองลงมาคือ พืชไร่ พืชผัก และไม้ผลไม้ยืนต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวต้องอาศัยปริมาณน้ำและสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากธรรมชาติทั้งสิ้น โดยแหล่งทรัพยากรน้ำที่สำคัญของชุมชนในจังหวัดมหาสารคามคือ แม่น้ำชีและลำน้ำเสียว มีพื้นที่รับน้ำฝนทั้งสิ้น 5,280 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,300,000 ไร่ (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม , 2555) และ จากข้อมูลสภาพภูมิอากาศของพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมเมืองร้อน สภาพโดยทั่วไปมีลักษณะฝนสลับอากาศแห้ง (Wet and Dry Climate) เมื่อปี 2552 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,332.30 มิลลิเมตรต่อปี ลดลงจากปี 2551 ร้อยละ 24 อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 27.89 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วร้อยละ 1.07 (สถานีอุตุวิทยามหาสารคาม , 2552) และข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของปี 2545-2555 เทียบกับปี 2556 พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยปี 2556 ตลอดทั้งปีวัดได้ 27.50 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นจาก 10 ปีย้อนหลังร้อยละ 0.73 (อังศุมา ก้านจักร , 2558) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศดังกล่าวล้วนส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชาชนที่ต้องอาศัยสภาพทางธรรมชาติเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต โดย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามที่ประสบปัญหามากที่สุดคือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำและน้ำท่วม บางพื้นที่เกิดขึ้นเป็นประจำแทบทุกปี เนื่องจากสภาพการแพร่กระจายของฝนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามค่อนข้างไม่สม่ำเสมอ ในช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณฝนมากกว่าร้อยละ 80-90 ของฝนทั้งปี ทำให้มีโอกาสเกิดปัญหาทั้งด้านภัยแล้งและน้ำท่วม และถึงแม้ในจังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาแหล่งน้ำหลายแห่ง ความจุรวม 342.80 ล้านลูกบาศก์

เมตร สามารถนำมาใช้ได้จริง 291.38 ลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 85 ของปริมาณกักเก็บน้ำทั้งหมด (สำนักชลประทานที่ 6 กรมชลประทาน, 2555) แต่การจัดการน้ำยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สภาพปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้ง เกิดจากปริมาณน้ำต้นทุนเก็บกักไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการบริโภค การเกษตรกรรม หรือแม้กระทั่งการอุตสาหกรรม ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 745.28 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่ความจุเก็บกักน้ำรวมทั้งหมดเพียง 304.04 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือประมาณร้อยละ 40.39 ของปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยทั้งหมดเท่านั้น จากข้อมูลปี 2547-2551 ทุกอำเภอในจังหวัดมหาสารคามทั้ง 13 อำเภอ อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งทั้งหมด 13 อำเภอ 128 ตำบล 1,789 หมู่บ้าน ราษฎรเดือดร้อน 124,467 ครอบครัว 621,650 คน มีพื้นที่ประสบภัยแล้งซ้ำซาก 10 อำเภอ ราษฎรได้รับผลกระทบ 977 ครอบครัว 4,557 คน ส่วนปัญหาน้ำท่วมจะเกิดขึ้นในพื้นที่เดิมซ้ำๆ บริเวณพื้นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำชี ซึ่งจากข้อมูลปี 2549 มีพื้นที่การเกษตรได้รับความเสียหายจำนวน 103,898 ไร่ ประชาชนได้รับผลกระทบ 3 หมู่บ้าน จำนวน 182 ครอบครัว ส่วนปี 2550 มีพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในเขตแม่น้ำชี 3 อำเภอ จำนวน 7,238 ครอบครัว น้ำท่วมพื้นที่นาข้าวเสียหาย 94,210 ไร่ ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ทางการเกษตรสูญเสียโอกาสในชีวิต ครอบครัว ประชาชนได้รับความเดือดร้อน ซึ่งจากสภาพปัญหาดังกล่าวมีผลต่อวิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนในจังหวัดมหาสารคามที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่ต้องอาศัยสภาพภูมิอากาศตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นและไม่สามารถควบคุมได้ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพซึ่งคำถามที่เกิดจากปัญหาเหล่านี้คือประชาชนในจังหวัดมหาสารคามมีความเป็นอยู่อย่างไรกับวิถีการดำเนินชีวิตเมื่อต้องเผชิญกับสภาวะภัยแล้งและน้ำท่วมที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาในจังหวัดมหาสารคามมุ่งเน้นการศึกษา ทางด้านทรัพยากรน้ำ คุณภาพน้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพ แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และไม่มีรูปแบบการจัดการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทั้งต่อวิถีชีวิตและการปรับตัวของประชาชนในจังหวัดมหาสารคาม ดังนั้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะช่วยเหลือบรรเทาปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมที่เกิดขึ้น รวมถึงประชาชนต้องปรับตัวเพื่อเอาตัวรอดจากผลกระทบภัยแล้งและน้ำท่วมภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผล ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม โดยศึกษาถึงการจัดการน้ำ บริบทของชุมชนและวิถีในการดำเนินชีวิตจากการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม เพื่อให้ได้ข้อมูลและกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทั้งภัยแล้งและน้ำท่วมในการเฝ้าระวังและรับมือในการวางแผนการจัดการลดและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลด้านการจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชน ต่อการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วมซ้ำซากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม
3. เพื่อกำหนดรูปแบบการบริหารจัดการและแผนรับมือต่อการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วม จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม

1.3 ขอบเขตการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้น ศึกษาการบริหารจัดการน้ำ ปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชนภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคามเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบการบริหารจัดการน้ำเพื่อการรับมือต่อภาวะภัยแล้งและน้ำท่วมภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยจังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย 13 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอแกลง อำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย อำเภอเชียงยืน อำเภอบรบือ อำเภอนาเชือก อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอนาหว้า อำเภอวาปีปทุม อำเภอโนนสูง อำเภอเวียงชัยภูมิ อำเภอชุมพวง อำเภอเมืองยาง อำเภอชุมพลบุรี และอำเภอรัตนวาปี ซึ่งพบว่า มีทั้งหมด 5 อำเภอที่เสี่ยงต่อภัยแล้ง สูง และทั้งหมด 3 อำเภอ มีการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากตลอดระยะเวลา 3-5 ปี ที่ผ่านมา โดยพื้นที่ศึกษาจะถูกพิจารณาเลือกทั้งหมด 3 อำเภอตามบริบทที่แตกต่างของพื้นที่ตั้ง สภาพภูมิศาสตร์ และรูปแบบการได้รับภัยพิบัติในอดีต

โดยการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม เพื่อจัดทำสมดุลน้ำ (Water Balance) และกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมของชุมชนในจังหวัดมหาสารคามโดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระยะที่ 2 ประเมิน ปัจจัย ผลกระทบและการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อการจัดการน้ำในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม

เมื่อได้ข้อมูลจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 แล้วจะนำมาจัดทำแผน กำหนดแนวทาง หรือพัฒนาแบบการบริหารจัดการน้ำและการปรับตัวรับมือกับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อลดความเสี่ยงต่อภัยแล้งและน้ำท่วมสำหรับพื้นที่ศึกษาต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านวิชาการ

ได้เพิ่มพูนองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำภายในสภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วม

2. ด้านสังคมและชุมชน

ชุมชนได้เรียนรู้และสามารถประยุกต์ใช้หลักการและแนวคิดการปรับตัวด้านการจัดการน้ำในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อลดผลกระทบจากภัยแล้งและน้ำท่วมได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัยในจังหวัดมหาสารคาม มุ่งเน้นศึกษา ข้อมูลด้านการจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมและศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชนต่อการเกิดภัยแล้งน้ำท่วมซ้ำซากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากนั้นกำหนดรูปแบบการบริหารจัดการและแผนรับมือต่อการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม โดยมีข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย ดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (Average Weather) ในพื้นที่หนึ่ง ซึ่งลักษณะอากาศเฉลี่ยหมายถึงความรวมถึงลักษณะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอากาศ เช่น อุณหภูมิ ฝน ลม เป็นต้น (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2562) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกเริ่มขึ้นหลังจากการค้นพบในช่วงกลางทศวรรษที่ 18 ว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กักเก็บความร้อนและรักษาความอบอุ่นของโลกไว้ ต่อมาในต้นศตวรรษที่ 20 เริ่มมีงานวิจัยที่บ่งชี้ว่ามนุษย์เป็นผู้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาและเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั่งในปี พ.ศ.2531 ได้มีการก่อตั้งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) เป็นหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่เชื่อมระหว่างภาควิชาการกับหน่วยงานตัดสินใจด้านนโยบายในระดับโลกและระดับภูมิภาค โดยได้รับการสนับสนุนจากองค์การสหประชาชาติผ่าน WMO (World Meteorological Organization) และ UNEP (United Nations Environment Program) ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 ได้มีการจัดตั้งอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) ขึ้นเพื่อหาแนวทางการยับยั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย ครอบคลุมการดำเนินงานและความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งหมด จนกระทั่งปี พ.ศ. 2540 พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นสนธิสัญญาระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศของประเทศกลุ่มอุตสาหกรรม แต่จนถึงปัจจุบันยังไม่มี ความแน่นอนและชัดเจนว่าสนธิสัญญาและการดำเนินการต่างๆ ของทุกประเทศที่จะช่วยให้การลดก๊าซเรือนกระจกประสบความสำเร็จและเป็นไปได้ (กรองจิต กิติกาศ และผกาภาศ ถิ่นพังงา, 2561)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาระดับโลกที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนในศตวรรษที่ 21 จุดวิกฤตของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ในส่วนต่างๆ เช่น ภาคอุตสาหกรรม ภาคพลังงาน ภาคครัวเรือน และภาคเกษตรกรรม กิจกรรมของมนุษย์เหล่านี้ทำให้มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของก๊าซเรือนกระจกที่ปกคลุม ชั้นบรรยากาศของโลก ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้อุณหภูมิภายในโลกสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นได้ส่งผลกระทบต่อไปทั่วโลก เกิดการผันผวนของฤดูกาล ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้นเรื่อยๆ รวมถึงการลดลงของผลผลิตในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม (รัตนสุตา ชลธาด , 2558) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดจากสภาวะที่อุณหภูมิบนพื้นผิวโลกสูงขึ้น หรือ เกิดจากลักษณะอากาศที่มีการเบี่ยงเบนไปจากค่าปกติในทิศทางใดทิศทางหนึ่งติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนาน เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลายรูปแบบ เช่น พายุ น้ำท่วม ความแห้งแล้ง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ทั้งความถี่ ความรุนแรง ระยะเวลา และความยาวนานของการเกิดภัยธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันมีข้อมูลและหลักฐานที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่นับวันจะชัดเจนขึ้น (ณัฐชา จันทร์กระจ่าง, 2549) ส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น ปกติแล้วก๊าซเหล่านี้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีความสำคัญกับสิ่งมีชีวิตบนโลก เนื่องจากมีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือที่เรียกว่า รังสีอินฟราเรด จึงช่วยรักษาความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้มีอยู่ในชั้นบรรยากาศโลกอย่างเหมาะสม แต่ปัจจุบันมีก๊าซเหล่านี้มากเกินไปส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเป็นผลทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป โดยมีสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น ดังนี้

2.1.1 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรืออุณหภูมิเฉลี่ยโดยรวมของโลกสูงขึ้น มาจากสภาวะโลกร้อนเนื่องจากปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก ส่วนประกอบสำคัญของก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และ ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) โดย CO_2 เป็นก๊าซเรือนกระจกที่คิดเป็นสัดส่วนมากที่สุดถึง ร้อยละ 77 ของทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซต่างๆ รวมถึงการตัดไม้ทำลายป่าด้วย (รัตนสุตา ชลธาด , 2558) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยังมีสาเหตุมาจากปัจจัยทางธรรมชาติ และกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงโดยสาเหตุทางธรรมชาติส่วนมากใช้ระยะเวลาที่นานจึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลง ดังเช่น ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ทำให้เกิดก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและยังทำลายชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มและปกป้องโลกจากความร้อนของดวงอาทิตย์ เช่น ฟ้าผ่าก่อให้เกิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ กระบวนการหมักตามธรรมชาติทำให้เกิดก๊าซมีเทน นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นที่เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนจากธรรมชาติดังข้อมูลของ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2554) ดังนี้

2.1.1.1 การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกที่มีผลทำให้ระดับความสูงต่ำของพื้นที่เปลี่ยนแปลง หรือตำแหน่งบนผิวโลกเปลี่ยนไป หรือมีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งธรรมชาติสู่บรรยากาศ เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลทำให้สภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย กระบวนการเหล่านี้อาจใช้เวลาเป็นล้านปีถึงหลายร้อยล้านปี จากการประมาณการของนักวิทยาศาสตร์ การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกนี้มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2443-2543 ลดลงประมาณ 0.00002 องศาเซลเซียส

2.1.1.2 การเปลี่ยนแปลงแนวโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

การเปลี่ยนแปลงการเอียงของแกนโลกจากเส้นตั้งฉากกับระนาบการหมุนของโลก รอบดวงอาทิตย์ การแกว่งไปมาของแกนโลกขณะหมุนรอบตัวเอง ซึ่งปรากฏการณ์เหล่านี้มีลักษณะของการเกิดเป็นวงจรรีหรือรอบ ซึ่งแต่ละรอบใช้เวลาตั้งแต่ 20,000 ปี ถึงประมาณ 100,000 ปี นักวิทยาศาสตร์ได้ประเมินว่าปรากฏการณ์เหล่านี้โดยรวมมีผลทำให้อุณหภูมิของโลกช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2443-2543 ลดลง 0.02 องศาเซลเซียส ปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ได้แก่ ปัจจัยทางดาราศาสตร์ (Astronomical Effects) และปัจจัยทางธรณีวิทยา (Geological Effects) โดยปัจจัยทางดาราศาสตร์ที่มีผลต่อการผันแปรและเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศบนโลก ได้แก่

1) **จุดดับบนดวงอาทิตย์** จุดดับบนดวงอาทิตย์จะมีจำนวนมากที่สุดทุกๆ 11 ปี โดยประมาณ ถึงแม้ว่าจุดดับบนดวงอาทิตย์จะเป็นบริเวณที่มีการแผ่รังสีน้อยกว่าปกติ แต่เมื่อมีจุดดับเกิดขึ้น จะมีบริเวณอื่นในดวงอาทิตย์ที่แผ่รังสีเพิ่มขึ้นมากกว่ารังสีที่ลดลงในบริเวณจุดดับ ดังนั้น ผลโดยรวมเมื่อมีจุดดับ คือ ดวงอาทิตย์จะแผ่รังสีเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิพื้นโลกโดยเฉลี่ยสูงขึ้นเล็กน้อย

2) **การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์** การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์มีลักษณะการโคจรเป็นวงรี และแกนของโลกเอียงทำมุมกับระนาบการโคจร ทำให้โลก อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดเมื่อขั้วโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์ (ฤดูหนาวของซีกโลกเหนือ) และโลกจะอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุดเมื่อขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ (ฤดูร้อนของซีกโลกเหนือ) แต่ในอีกประมาณ 11,000 ปีข้างหน้า ดวงอาทิตย์จะอยู่ใกล้โลกที่สุดเมื่อซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน และไกลที่สุดเมื่อซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาว ซึ่งจะทำให้ฤดูร้อนร้อนขึ้น และฤดูหนาวเย็นลงกว่าปัจจุบัน โดยวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์จะเกิดการเปลี่ยนแปลง 3 อย่าง ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความเยื้องศูนย์กลาง (Eccentricity) หรือความรีของวงโคจร การเอียงของแกนโลก และการส่ายของขั้วโลกโดยมีคาบเวลาของการเกิดปรากฏการณ์เหล่านี้เป็น 100,000 ปี 41,000 ปี และ 22,000 ปี ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ประการนี้ จะทำให้พลังงานที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ในแต่ละฤดูและแต่ละจุดเปลี่ยนไปอย่างมาก

3) การเกิดมีอุกบาตขนาดใหญ่พุ่งชนโลก ปัจจัยนี้จะทำให้เกิดการผันแปรของ ภูมิอากาศในช่วงเวลาสั้นๆ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศ ซึ่งจะทำให้รังสีดวงอาทิตย์ มาถึงพื้นโลกได้น้อยลง เป็นผลให้อุณหภูมิพื้นโลกลดลง เชื่อกันว่าเหตุการณ์เช่นนี้เคยเกิดขึ้นเมื่อ 65 ล้านปี มาแล้ว และเป็นสาเหตุที่ทำให้ไดโนเสาร์สูญพันธุ์ ส่วนปัจจัยทางธรณีวิทยาที่มีผลต่อภูมิอากาศ ได้แก่ การ เลื่อนตัวของทวีป และการเกิดหรือยุบตัวของภูเขาซึ่งทำให้ภูมิประเทศเปลี่ยนไป การระเบิดของภูเขาไฟ ที่ทำให้มีฝุ่นละอองในบรรยากาศเพิ่มขึ้น และฝุ่นละอองนี้อาจคงอยู่ในบรรยากาศได้นานถึง 3 ปี ส่งผลให้ อุณหภูมิของโลกลดลง

2.1.1.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ นอกจากสาเหตุการปลดปล่อยทาง ธรรมชาติแล้ว อีกสาเหตุหลักที่สำคัญคือเกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งจากข้อมูลของ (กรมส่งเสริม คุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2554) มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ในอากาศมากขึ้น เช่น ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ จากการคมนาคมขนส่ง การใช้น้ำมันที่เผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิล อันได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล การทำอุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการตัดไม้ทำลายป่า จนทำให้โลกมีแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง เป็นต้น เมื่อก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศมากขึ้น รังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมาสู่ผิวโลกไม่ สามารถสะท้อนขึ้นไปนอกโลกแต่กลับถูกขวางกั้นไว้โดยก๊าซเรือนกระจก หรือจะเรียกว่าปรากฏการณ์เรือน กระจก (Greenhouse Effect) ทำให้เกิดการเก็บกักสะสมความร้อนอยู่ที่ผิวโลกมากขึ้นทุกขณะ ทำให้เกิด ปัญหาโลกร้อน (Global Warming) คือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ทำให้โลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากโลกสะสมความร้อนที่ผิวโลกมากขึ้น ซึ่งคณะทำงานนานาชาติระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) ระบุ สาเหตุของโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันมาจากการกระทำของมนุษย์เป็นหลัก โดยกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ได้ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศอย่างมากมายและเพิ่มขึ้นอย่าง รวดเร็ว ทำให้ภาวะเรือนกระจกตามธรรมชาติทวีความรุนแรงเกินกว่าที่กลไกธรรมชาติจะสามารถรักษา สมดุลไว้ได้ จึงกลายเป็นสภาวะโลกร้อนและเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามมาอย่างที่เผชิญอยู่ใน ปัจจุบัน มีข้อมูลหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มากมายที่บ่งชี้ถึงภาวะโลกร้อน ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลง ของอุณหภูมิในรอบ 50 ปีที่ผ่านมาเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ย 0.13 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษหรือเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่าของการเปลี่ยนแปลงในรอบ 100 ปี นั้นแสดงว่าบรรยากาศโลกร้อนขึ้นด้วยอัตราที่เร็วขึ้น ซึ่งนำมาต่อ การสูญเสียน้ำแข็งบนโลกในอัตราเฉลี่ยปีละประมาณ 420 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้น ของอุณหภูมิ และส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น จากปี 2504-2546 ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยเพิ่ม สูงขึ้นประมาณ 75 มิลลิเมตร ซึ่งนอกจากนี้ยังมีผลกระทบด้านต่างๆ ที่เกิดจากผลของการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศดังจะกล่าวในหัวข้อที่ 2.2.2 ดังนี้

2.1.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นผลมาจาก การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก เป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกสูงขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อเนื่องนานับการที่เป็นภัยพิบัติต่อมนุษยชาติ และได้มีความรุนแรงมากขึ้น ดังเช่น พายุที่รุนแรงและมีความถี่มากขึ้น ภาวะอุณหภูมิที่ร้อนและหนาวมากขึ้น การกัดเซาะและน้ำท่วมชายฝั่ง โรคระบาดที่มีแมลงและหนูเป็นพาหะ ภาวะน้ำท่วมและภัยแล้ง รวมทั้งไฟป่าที่เกิดได้ง่ายขึ้น เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก และเห็นได้ชัดโดยเฉพาะในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา นอกจากนี้ คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้คาดการณ์ ผลกระทบในด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นหากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังดำเนินต่อไปในระดับ ที่เป็นอยู่หรือสูงกว่า ในปัจจุบัน จะส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดความแปรปรวนของระบบภูมิอากาศโลกมากกว่าที่เคยเป็นมาในอดีต สภาวะโลกร้อน ยังทำให้อุณหภูมิที่ขั้วโลกเหนือร้อนเป็นประวัติการณ์ ในขณะที่ปริมาณน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้ลดลง ร้อยละ 20 แสดงให้เห็นว่าผลกระทบจากโลกร้อนเชื่อมโยงกันทั่วโลก ตั้งแต่ขั้วโลกเหนือถึง ขั้วโลกใต้ (มิงสรรพ์ ขาวสะอาด และกอบกุล ราชะนาคร, 2553) และจากข้อมูลของ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2554) ได้รวบรวมผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่างๆ ดังนี้

2.1.2.1 ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำในทุกส่วนและทุกภูมิภาค เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิมีการคาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเล จะเพิ่มสูงขึ้นถึง 90 เซนติเมตร ในอีกหนึ่งร้อยปีข้างหน้า โดยผลกระทบล่าสุดที่เกิดจากภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือระดับน้ำทะเลสูงขึ้นที่เกาะ Carteret ของประเทศปาปัวนิวกินี ส่งผลให้มีการอพยพประชากรประมาณ 2,700 คนจากเกาะนี้ไปยังเกาะ Bougainville (Edwards, 2013) และยังมีการคาดการณ์ว่าเนื่องจากภาวะเรือนกระจกที่ไปทำให้น้ำแข็ง ขั้วโลกละลายและถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น 3 องศาเซลเซียสจะเกิดการละลายของน้ำแข็งที่กรีนแลนด์ ทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นถึง 7 เมตร (Greenpeace, 2001) ซึ่งส่งผลให้หลายๆ ประเทศประสบปัญหาสูญเสียพื้นที่ชายฝั่ง หรืออาจต้องมีการอพยพประชากรบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำขนาดใหญ่

2.1.2.2 ภัยธรรมชาติที่รุนแรง

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความแปรผันของอุณหภูมิเฉลี่ยสูงต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ ทำให้เกิดภัยธรรมชาติบ่อยครั้งขึ้น ฝนฟ้าคะนองไม่เป็นไปตามฤดูกาล ก่อให้เกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลันในหลายพื้นที่ คณะกรรมการเจรจาระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศได้คาดการณ์ความเป็นไปได้ของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากภัยพิบัติ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อฝนตกแรงและหนักขึ้นจะทำให้เกิดความเสียหายจากแผ่นดินทรุดและ โคลนถล่ม และเมื่อมีพายุโซนร้อนถี่และรุนแรงมากขึ้น ชีวิตจะมีความเสี่ยงต่อภัยอันตราย และ เกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศชายฝั่ง (กันทรีย์ บุญประกอบ, 2548)

2.1.2.3 ผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน

จากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง อากาศที่ร้อนขึ้นและความชื้นที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ภัยธรรมชาติต่างๆ เกิดบ่อยครั้งและรุนแรงจนทำให้เกิดพายุและสภาพอากาศแปรปรวนบ่อยครั้ง รวมไปถึงถึงอัตราเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของแนวโน้มอุทกภัยแบบฉับพลัน ในช่วงเดือนมีนาคม 2554 ประเทศไทยได้เกิดเหตุการณ์การแปรปรวนของสภาพอากาศ อากาศหนาวเย็นลงจนต้องรื้อเสื้อกันหนาวมาใส่ทั้งๆ ที่เป็นฤดูร้อน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ต่อมาในช่วงปลายเดือนมีนาคมได้เกิดอุทกภัยและดินถล่มในพื้นที่ภาคใต้ ส่งผลให้ประชาชนจำนวนมากคลาดแคลนอาหาร น้ำดื่ม ไร้ที่อยู่อาศัย และก่อให้เกิดภาวะความเครียด อันส่งผลให้เกิดการฆ่าตัวตาย เนื่องจากสูญเสียทรัพย์สินจำนวนมาก เป็นต้น

2.1.2.4 ผลกระทบต่ออาชีพ

อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้การระเหยของน้ำทะเล มหาสมุทร แม่น้ำ ลำธาร และทะเลสาบเพิ่มมากขึ้น ทำให้บางพื้นที่โดยเฉพาะภาคใต้จะมีฝนตกมากขึ้นและเกิดอุทกภัยบ่อยครั้งขึ้น ในขณะที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือต้องเผชิญกับภัยแล้งมากขึ้น เนื่องจากฝนตกน้อยลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อกิจกรรมทางการเกษตร ซึ่งเป็นฐานทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและการที่มรสุมทวีความรุนแรงขึ้นอาจทำให้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งรุนแรงขึ้นส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่งและอาชีพประมง รวมถึงอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศได้ จากข้อมูลการศึกษาของ (บัญญัติ มนเทียรอาสน์ และคณะ, 2557) ศึกษาบ่อเลี้ยงปลานิลของเกษตรกร จำนวน 2 รายระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง 2555 พบว่า บ่อเลี้ยงปลานิลที่รองพื้นด้วยพลาสติกของเกษตรกรรายที่ 1 อุณหภูมิอากาศมีอิทธิพลแบบแปรตามกันกับคุณภาพ น้ำทางเคมีและกายภาพ ความยาวและ น้ำหนักปลานิล ส่วนบ่อดินของเกษตรกรรายที่ 2 พบว่าอุณหภูมิอากาศไม่มีอิทธิพลใดๆ ต่อคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพ แต่กลับมีอิทธิพลแบบแปรตามกันกับความยาวและน้ำหนักปลานิล ผลการศึกษาเฉพาะในปี พ.ศ. 2555 พบว่า บ่อเลี้ยงปลานิลที่รองพื้นด้วยพลาสติกของเกษตรกรรายที่ 1 อุณหภูมิอากาศมีอิทธิพลแบบแปรตามกันต่อปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ไนไตรท์-ไนโตรเจน ($\text{NO}_2\text{-N}$) และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) แต่กลับไม่มีอิทธิพลใดๆ ต่อความยาวและ น้ำหนักปลานิล สำหรับผลการศึกษาในบ่อดินของเกษตรกรรายที่ 2 พบว่า อุณหภูมิอากาศไม่มีอิทธิพลใดๆ ต่อทั้งคุณภาพน้ำและการเจริญเติบโตของปลานิล แต่ปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2555 แสดงอิทธิพลแบบแปรตามกันกับคุณภาพ น้ำ และไม่มีอิทธิพลใดๆ ต่อทั้งความยาวและ น้ำหนักปลานิล

2.1.2.5 ผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจ

ภาวะโลกร้อนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อประเทศด้านทางกายภาพเท่านั้น หากยังส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศชาติ ดังเช่น การยุบตัวของพื้นที่ชายฝั่ง ภูมิอากาศแปรปรวน โรคระบาดรุนแรง ส่งผลให้มีประชากรบาดเจ็บล้มตาย ทรัพย์สินทำกิน และไร้ที่อยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ประชาชนยังจะได้รับความเดือนร้อนจากการขาดแคลนอาหารและน้ำดื่มที่ถูกลดลงระหว่างภาวะน้ำท่วม และความเสียหายที่เกิดกับระบบสาธารณสุขโรคต่างๆ ซึ่งโดยมากผู้ที่ได้รับผลกระทบรุนแรงที่สุดจะเป็นประชาชนที่มีความยากจน และไม่มีทุนทรัพย์พอที่จะป้องกันผลกระทบได้ เช่น การป้องกันการรुक้าของน้ำเค็มในพื้นที่ทำกินอาจทำได้โดยการสร้างเขื่อน และประตูน้ำป้องกันน้ำเค็ม แต่วิธีการนี้ต้องลงทุนสูง ดังนั้นเมื่อราคาของการป้องกันสูงเกินกว่าที่ชาวนาจะสามารถรับได้ การทิ้งพื้นที่ทำกินในบริเวณที่ให้ผลผลิตต่ำจึงเป็นทางเลือกที่คาดว่าจะเกิดขึ้น นอกจากนี้ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญตามแนวชายฝั่งที่ยุบตัว ภัยธรรมชาติ และความเสียหายที่เกิดจากเหตุการณ์ธรรมชาติที่รุนแรงล้วนส่งผลให้ผลิตผลทางการเกษตรซึ่งเป็นสินค้าออกหลักของประเทศมีปริมาณลดลง เป็นต้น

2.1.2.6 ผลกระทบด้านการเมือง

การเกิดพายุฝนและน้ำท่วมใหญ่บ่อยครั้งหรือภัยแล้งบ่อยครั้งและมีความถี่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีได้สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก ดังเช่น เหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในทุกภูมิภาคของประเทศไทยในช่วงปลายปี 2553 หรือเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ภาคใต้ในช่วงเดือนมีนาคม 2554 ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นนอกจากสร้างจะสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนแล้วยังสร้างความเสียหายต่อโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนนหนทาง สิ่งก่อสร้างต่างๆ ทำลายพืชผลทางการเกษตร ชะล้างหน้าดินทำให้ดินเสื่อมสภาพเกิดการปนเปื้อนของน้ำ นอกจากนี้ปัญหาน้ำท่วมขังในบางพื้นที่ยังส่งผลกระทบต่อการทำงานของโรคระบาดทั้งในมนุษย์ พืช และสัตว์ มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในการเกษตร ประชาชนต้องสูญเสียที่ทำกิน ต้องอพยพย้ายถิ่น ผลิตผลระดับท้องถิ่นและระดับประเทศลดลง ทำให้สูญเสียรายได้จากการส่งออกและมีผลให้ประชาชนเกิดวิกฤติการณ์ซึ่งมีผลต่อการก่ออาชญากรรมที่สูงขึ้น ทำให้ภาคการเมืองมีนโยบายเร่งด่วนในการช่วยเหลือเยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบและฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับความเสียหายซึ่งต้องใช้ทั้งกำลังคนและงบประมาณจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี

2.1.2.7 ผลกระทบที่มีต่อภาคอุตสาหกรรม การตั้งถิ่นฐาน และสังคม

การลงทุนและผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่ออุตสาหกรรม การตั้งถิ่นฐาน และสังคม จากข้อมูลของ (กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) จะมีความผันแปรตามสถานที่และขนาดในภาพรวม ผลกระทบสุทธิมีแนวโน้มทางลบเมื่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีขนาดใหญ่ขึ้น ความเปราะบางด้านอุตสาหกรรมทั้งหมด การตั้งถิ่นฐาน และสังคมพบในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งและที่ราบน้ำท่วมถึง ซึ่งสภาพเศรษฐกิจมีความเชื่อมโยงต่อความอ่อนไหวของสภาพอากาศและพื้นที่เหล่านี้มีสภาพอากาศที่รุนแรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการขยายตัวของเมือง ชุมชนที่ยากไร้มีแนวโน้มที่จะมีความเปราะบางที่ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง และมีความเป็นอยู่ที่ขึ้นกับความอ่อนไหวของสภาพอากาศ เช่น แหล่งน้ำและอาหาร ในพื้นที่ที่มีความรุนแรงของสภาพอากาศ หรือมีความถี่ที่เพิ่มขึ้นบ่อย การลงทุนด้านเศรษฐกิจและสังคม จากเหตุการณ์เหล่านี้จะสูงขึ้น และการเพิ่มขึ้นของการลงทุนอย่างมีนัยสำคัญในพื้นที่เหล่านี้ส่วนมากได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและได้แพร่กระจายอย่างกว้างขวางจากพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงไปสู่พื้นที่อื่นและภาคส่วนอื่นที่มีความเชื่อมโยงสลับซับซ้อนขึ้น

2.1.2.8 ผลกระทบต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะก่อให้เกิดผลกระทบเกินความสามารถในการรองรับตาม ธรรมชาติของระบบนิเวศต่างๆ พันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ ประมาณร้อยละ 20 - 30 จะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ หาก อุณหภูมิสูงขึ้นเกิน 1.5 ถึง 2.5 องศาเซลเซียส อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ ในโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศ รวมทั้งถิ่นที่อยู่ของพืชและสัตว์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และคุณค่าของระบบนิเวศในด้านต่างๆ เช่น การเป็นแหล่งน้ำ และอาหาร เป็นต้น (มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด และ กอบกุล ราชะนาคร, 2553) นอกจากนี้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่สูงขึ้นร่วมกับการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศที่สูงขึ้นนี้อาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบนิเวศ หน้าที่และชนิดของระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งการกระจายชนิดของพืชตามสภาพภูมิศาสตร์ ความหลากหลาย ผลประโยชน์จากระบบนิเวศ ความเป็นกรดในมหาสมุทรจากการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศคาดว่าจะมีผลกระทบต่อโครงสร้างเปลือกของสิ่งมีชีวิตในทะเล เช่น ปะการัง เป็นต้น

2.1.2.9 ผลกระทบต่อสุขภาพ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อโดยตรงด้านสุขภาพและการสาธารณสุข ได้แก่ การได้รับความเสียหายหรือบาดเจ็บจากสภาพอากาศที่รุนแรง การสูญเสียน้ำในร่างกาย ภาวะเครียด และ Heat Stroke อันเนื่องมาจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่วนผลกระทบโดยอ้อมเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และระบบนิเวศที่เอื้อต่อการกระจาย หรือการระบาดของ โรคมากขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลง ทางชีววิทยาของยุงนำโรคมาลาเรีย และความชุกชุม และชีวนิสัยของยุง พาหะนำโรค

อื่นๆ เช่น ไข้เลือดออก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงที่เกิดจากโรคระบาดที่มากับน้ำท่วม เช่น อหิวาตกโรค และโรค อูจจาระร่วงรวมทั้งความแห้งแล้ง และความรุนแรงของภัยพิบัติธรรมชาติที่อาจก่อให้เกิดความขาดแคลนน้ำ และอาหาร และภาวะทุพโภชนาการ เป็นต้น กลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงมากที่สุด ก็คือ กลุ่มที่มีความเปราะบาง ด้านสุขภาพ ได้แก่ คนชรา เด็ก ผู้ป่วยที่มีสุขภาพร่างกายอ่อนแอ และประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมากเป็นพิเศษโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนาที่มีกำลังความสามารถในการปรับตัวได้น้อยกว่า จากข้อมูลของ (ธนาคารพัฒนาเอเชีย, 2552) กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะนำมาซึ่งความตายด้วยโรคที่เกี่ยวกับหัวใจและระบบทางเดินหายใจในอัตราที่สูงขึ้น เนื่องจากความร้อนและโรคที่มีแมลงเป็นพาหะ (มาลาเรียและโรคไข้เลือดออก) ในสี่ประเทศในช่วงไม่กี่สิบปีข้างหน้า และข้อมูลของ (Parry et al., 2007) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ โดยการที่อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้นในหลายๆ พื้นที่ เป็นตัวชักนำให้เกิดโรคที่มีแมลงเป็นพาหะและโรคระบาดที่มาจากน้ำมากขึ้น และข้อมูลของ (Jonathan et al., 1998) ศึกษาการใช้ผลจากแบบจำลองภูมิอากาศโลก 3 แบบจำลอง คือ ECHAM1 UKTR และ GFDL89 พบว่า ในกลางศตวรรษที่ 21 ช่วงทศวรรษ ค.ศ. 2050 (พ.ศ. 2593) อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น 1.16 องศาเซลเซียส จากฐานปี ค.ศ. 1931-1980 (พ.ศ. 2474-2523) ซึ่งจะส่งผลให้โรคไข้เลือดออกมีแนวโน้มจะระบาดมากขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้ผลจากแบบจำลองโรคไข้เลือดออก Epidemic Potential (EP Model) ระบุว่า แนวโน้มโรคไข้เลือดออกจะระบาดมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน - พฤษภาคม ซึ่งระยะที่เชื้อเพิ่มจำนวนเป็นระยะเวลาประมาณ 3 เดือน โดยจะส่งผลให้เกิดผู้ป่วยมากที่สุดในช่วงเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม

2.1.2.10 ผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากข้อมูลของ (กัณฐรีย์ บุญประกอบ , 2548) ทำให้ปริมาณและการกระจายของน้ำฝนเปลี่ยนแปลงไป โดยพื้นที่บางแห่งอาจแห้งแล้งขึ้น บางแห่งอาจชุ่มชื้นขึ้น มีผลถึงแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความจำเป็นต่อการใช้ในครัวเรือน การเกษตรเพื่อผลิตอาหารและอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานหรือเกิดฝนตกหนัก มีปริมาณน้ำฝนเกินกว่าพื้นที่รับน้ำจะรองรับได้ ทำให้เกิดอุทกภัยและความเสียหายต่างๆ ที่มีผลทางลบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประเทศไทยประสบกับปัญหาทรัพยากรน้ำที่รุนแรงโดยเฉพาะหน้าแล้ง ปริมาณความต้องการน้ำที่เพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวของประชากรและการผลิตด้านต่างๆ ความผันแปรความถี่ของการเกิดฝนและปริมาณฝนให้เกิดความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดความแห้งแล้งในช่วงฤดูแล้งและน้ำท่วมในฤดูฝน ถ้าหากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรุนแรงและชัดเจนขึ้นจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของปัญหาการขาดแคลนน้ำสูงขึ้น จากข้อมูลของ (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม , 2543) พบ แนวโน้มของปริมาณน้ำฝนในภาคต่างๆ ของประเทศไทยในช่วง 20 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2523-2542 ลดลงเล็กน้อย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือลดลงร้อยละ 7 รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือลดลงร้อยละ 4 ภาคเหนือลดลงร้อยละ 2 และภาคตะวันตกลดลงร้อยละ 1 ส่วนภาคกลางและภาคใต้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ

ละ 2 และ 3 ตามลำดับ ข้อมูลของ (Southeast Asia STRAT Regional Center and WWF, 2008) ศึกษาพื้นที่จังหวัดกระบี่ พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้สภาวะโลกร้อนจะส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนลดลงอีกทั้งระยะเวลาของฤดูแล้งมีแนวโน้มยาวนานขึ้น นอกจากนี้การขยายตัวเมืองและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมีส่วนส่งผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำและพื้นที่กักเก็บน้ำ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตร การขยายตัวของภาคเศรษฐกิจโดยเฉพาะภาคการท่องเที่ยวส่งผลต่อความต้องการใช้น้ำเพิ่มสูงขึ้น และข้อมูลของ (Chulalongkorn, 2013) ศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบชลประทานในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา ได้ประเมินผลการคาดการณ์ภูมิอากาศอนาคตโดยชุดข้อมูล MRI GCM พบว่า ปริมาณฝนในกลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน มีแนวโน้มลดลงในอนาคตระยะใกล้ (พ.ศ.2558-2582) แต่จะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงปลาย พ.ศ. 2618-2642 นอกจากนี้ยังพบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการกระจายตัวของฝน โดยปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนมีแนวโน้มลดลงแต่ปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำในกลุ่มน้ำเจ้าพระยาและส่งผลสืบเนื่องต่อพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทาน

2.1.2.11 ผลกระทบต่อการเกษตรกรรม

ภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเกษตรกรรม โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็นระบบเกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภูมิอากาศในลักษณะต่างๆ เช่น การที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น หรือ รูปแบบการกระจายตัวของฝนในช่วงฤดูฝนเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ดังเช่น สูญเสียรายได้เนื่องจากภัยแล้ง/น้ำท่วม ผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ การระบาดของโรคและแมลงเพิ่มมากขึ้น การย้ายถิ่นฐานเพื่อประกอบอาชีพใหม่ ปัญหาความยากจน เป็นต้น นอกจากนี้อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนหรืออบอุ่นจะเร่งการคายคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการหายใจของพืชทำให้พืชแก่เร็วและผลผลิตมีแนวโน้มลดลง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศอาจทำให้เกิดโรคและศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ขึ้นได้ สภาพภูมิอากาศที่รุนแรงและเกิดความถี่มากขึ้น เช่น ความแห้งแล้งที่ยาวนาน น้ำท่วมรุนแรง อาจเหนี่ยวนำให้เกิดโรคพืชหรือศัตรูพืชขยายในวงกว้างได้ ดังเช่น ภาคอีสาน กรณีศึกษาชุมชนสายนาวัง อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ และชุมชนวังหลวง อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด (ยรรยงค์ อินม่วง และคณะ, 2554) ศึกษาภัยคุกคามและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศพบว่า ทั้งสองชุมชนมีภัยคุกคามจากความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน โดยเกิดผลกระทบรุนแรงต่อระบบการเพาะปลูกของทั้งสองชุมชนตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา ช่วงต้นฤดูการเพาะปลูก มีปริมาณฝนตกไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในช่วงหัวน้ำและเพาะกล้า และบางส่วนในช่วงปักดำ ทำให้ผลผลิตเสียหายเป็นบริเวณกว้าง และในช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำในแหล่งน้ำลดลง ดินขาดความชื้นและความอุดมสมบูรณ์ มีศัตรูพืชระบาดมากในพื้นที่เพาะปลูกนาปรัง ชุมชนขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค ในช่วงปลายฤดูฝนมีปริมาณฝนตกมาก แต่ตกในระยะเวลานสั้น ทำให้ครวเรือนที่อาศัยอยู่ริมน้ำยังประสบปัญหาอุทกภัย พื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งเป็นข้าวนาปีเสียหายรวมทั้งการขาดแคลนน้ำบริโภคด้วย

จากข้อมูลข้างต้นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เห็นข้อมูลชัดเจนทั้งสถิติข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและของประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาวิจัย ด้านเพิ่มความรู้ความเข้าใจของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้ภาพจำลองการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยแยกตามแต่ละภาคส่วน ซึ่งจากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพ ดังเช่น

ณัฐวุฒิ ธานี และคณะ (2557) ได้ทำการศึกษา การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำชีและผลต่อคุณภาพน้ำของแม่น้ำชี ติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำชีโดยเก็บตัวอย่างจาก 12 จุด ในลุ่มน้ำชี ทุกๆ 2 เดือน ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมีทั้งหมด 12 ตัวแปร ดัชนีชีวภาพที่ศึกษา ได้แก่ BMWP Thai ร่วมกับ ASPT ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ และดัชนี HBI การวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยต่างๆ ทั้งระหว่างจุดเก็บตัวอย่างและฤดูกาล ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำสามารถแบ่งตามประเภท คุณภาพได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ จุดศึกษาที่ 1 จัดอยู่ในประเภทที่ 2 และจุดศึกษาที่ 2 ถึงจุดศึกษาที่ 10 จัดอยู่ในประเภทที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินพบทั้งสิ้น 8 อันดับ 25 วงศ์ อันดับที่พบมากที่สุดคือ Odonata และวงศ์ที่พบมากที่สุดคือ Gomphidae เมื่อประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ดัชนีชีวภาพพบว่า ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน ไม่สอดคล้องกับการประเมินโดยใช้ปัจจัยทางเคมีกายภาพส่วนดัชนี BMWP Thai ร่วมกับ ASPT และดัชนี HBI มีความสอดคล้องกับการประเมินโดยใช้ปัจจัยทางเคมีกายภาพ

วิเชียร เกิดสุข และ วชิราพร เกิดสุข (2548) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อความเสี่ยงและความเปราะบางของชานนาในลุ่มน้ำชี พบว่า ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเป็นภัยแล้งมากกว่าภัยจากอุทกภัย คร่าวเรือนที่ประสบภัยแล้งคิดเป็นร้อยละ 77.49 คร่าวเรือนที่ประสบภัยน้ำท่วมคิดเป็นร้อยละ 46.84 และร้อยละ 33.74 ของเกษตรกรชานนาทั้งหมดประสบภัยพิบัติทั้งจากน้ำท่วมและภัยแล้ง การศึกษาสภาวะเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรชานนาในลุ่มน้ำชี พบว่า ปีที่สภาพภูมิอากาศปกติ เกษตรกรชานนาส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 60.27 กลุ่มเสี่ยงน้อย ร้อยละ 30.47 และกลุ่มเสี่ยงมาก ร้อยละ 9.25 เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่สภาพภูมิอากาศปกติ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทำให้คร่าวเรือนชานนากลุ่มเสี่ยงมากเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 9.25 เป็นร้อยละ 23.35 ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายเฉลี่ยร้อยละ 64.6 ส่งผลให้คร่าวเรือนชานนาจำนวนมากถึงร้อยละ 76.12 มีความเปราะบางต่อสภาพภูมิอากาศแปรปรวน

ศุภกร ชินวรรณ และคณะ (2552) ได้ศึกษาภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำชี-มูล พบว่า อุณหภูมิในลุ่มน้ำชี-มูลมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นและมีช่วงเวลาที่มียากอากาศร้อนในรอบปียาวนานมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด พื้นที่ที่มีอากาศร้อนมากขึ้นแพร่กระจายเป็นวงกว้าง โดยเฉพาะในเขตลุ่มน้ำมูล และปริมาณฝนในรอบปีก็มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน

พรวิไล ไทรโพธิ์ทอง และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาการจัดทำภาพถ่ายอนาคตเพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ในเขตลุ่มน้ำชี-มูล ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่าพื้นที่ศึกษามีศักยภาพการผลิตพืชไร่ของพืชทั้งสี่ชนิด คือ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด ผลการศึกษาสามารถกำหนดภาพถ่ายอนาคตได้สี่ภาพ ได้แก่ ภาพอนาคตการผลิตแบบที่เป็นอยู่ ภาพอนาคตการผลิตพืชอาหาร ภาพอนาคตการผลิตพืชพลังงาน และภาพอนาคตการผลิตแบบระบบเกษตรผสมผสาน เพื่อการพัฒนาพื้นที่ศึกษาให้เป็นไปตามความต้องการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต

ชีษณุชา บุคตาบุญ และอรรถชัย จินตะเวช (2552) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของสภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าวในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำชี-มูล ประมาณ 75 ล้านไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 22 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกข้าวรวมประมาณ 24.46 ล้านไร่ ปลูกข้าวนาปี 23.48 ล้านไร่ และปลูกข้าวนาปรัง 1.08 ล้านไร่ พบว่า ลุ่มแม่น้ำชีผลิตข้าวที่เกษตรกรได้รับและผลผลิตข้าวจากการจำลองทั้งในฤดูนาปีและในฤดูนาปรังไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลองให้ผลผลิต 311 และ 348 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตข้าวนาปรังของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลองให้ผลผลิต 517 และ 572 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

เฉลิมรัฐ แสงมณี และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ในลุ่มน้ำชี โดยได้ศึกษาปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งนิยามผลต่างของปริมาณฝนและปริมาณการใช้น้ำของพืช โดยวิเคราะห์ถึงการใช้ประโยชน์ที่ดิน 5 ประเภท คือ การเพาะปลูกข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง และพื้นที่ป่าไม้ ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระหว่างช่วงปี ค.ศ. 2010-2039 เปรียบเทียบกับ ค.ศ. 1980-2009 พบว่า ปริมาณฝนรายปีระหว่างปี ค.ศ. 2010-2039 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3 เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำฝนในช่วง ค.ศ. 1980-2009 ในขณะที่ปริมาณการใช้น้ำรวมของพืชมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2 และเมื่อพิจารณาปริมาณน้ำที่จะสามารถนำมาใช้ได้ พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2 ซึ่งแสดงว่าปริมาณน้ำฝนในอนาคตเพิ่มขึ้นเพียงพอที่จะชดเชยความต้องการใช้น้ำของพืชในอนาคตหากการเพาะปลูกยังคงรูปแบบเดิมเช่นที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การกักเก็บน้ำไว้ใช้นอกฤดูฝนก็ยังเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเช่นกัน

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยฯ (2554) ศึกษาแนวโน้มของสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำชี - มูล จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งดำเนินการจำลองโดยแบบจำลอง Variable Infiltration Capacity (VIC) ภายใต้สภาพอากาศในอนาคตตามการเปลี่ยนแปลงของระดับก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศแบบ A2 และ B2 จากแบบจำลอง PRECIS โดยทำการศึกษาในช่วงเวลาอนาคต 3 ช่วง คือ ค.ศ.2010-2039 (พ.ศ.2553-2582) 2040-2069 (พ.ศ.2583-2612) และ 2070-2099 (พ.ศ.2613-2642) เปรียบเทียบกับปีฐาน (ค .ศ. 1980-2009: พ.ศ. 2523-2552) และพิจารณาปริมาณน้ำท่าที่จะไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำและเขื่อนสำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำชี-มูล ได้แก่ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนลำปาว เขื่อนสิริธร และเขื่อนตะคอง พบว่า ปริมาณน้ำท่าที่จะไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนสำคัญเหล่านี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแบบ A2 และ B2 ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณฝนอนาคตของพื้นที่ลุ่มน้ำที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน

สถิตย์ จันทร์ทิพย์ และคณะ (2557) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศต่อการประเมินปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยา พบว่า ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาลุ่มน้ำเจ้าพระยาประสบปัญหาทั้งน้ำท่วมและน้ำแล้งเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้ช่วงเวลาที่เกิดฝนและปริมาณฝนเกิดความแปรปรวนไปจากค่าเฉลี่ย เป็นปัญหาต่อการบริหารจัดการน้ำและส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร การศึกษานี้เป็นการคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในอนาคต โดยเฉพาะผลกระทบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำภูมิพลและอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้งสองเป็นแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุนหลักในภาคเกษตรของลุ่มน้ำเจ้าพระยาในช่วงฤดูแล้ง โดยผลการศึกษาจะช่วยให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำต้นทุนว่าเป็นไปในทิศทางใด ภายใต้สมมุติฐานของการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศในรูปแบบต่างๆ

ปรียาพร โกษา (2553) ศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศและการใช้ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำท่าด้วยภาพถ่ายดาวเทียมธีออส เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีชี้วัดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและการใช้ที่ดินสำหรับการคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าในอนาคต ด้วยแบบจำลอง SWAT เป็นแบบจำลองที่จำลองลุ่มน้ำ แม่น้ำ เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพการใช้ที่ดินต่อปริมาณน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ และการจัดการพื้นที่ในลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อน โดยการเปลี่ยนแปลงของชนิดดินตามแต่พื้นที่ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในช่วง 32 ปีและการใช้ประโยชน์พื้นที่ ของปี พ.ศ. 2523, 2544 และ 2551 ในพื้นที่ จ.นครราชสีมา ภาพถ่ายดาวเทียมธีออสได้ถูกนำมาประกอบการพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลการศึกษา พบว่า อุณหภูมิมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นด้วยอัตรา 0.015°C , 0.044°C และ 0.014°C ต่อ 32 ปี สำหรับอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ตามลำดับ และการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นทางด้านเกษตรกรรมและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งมีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อพักอาศัยมีแนวโน้มเพิ่มสูงมากขึ้นทุกๆ ปี

สิรินทรเทพ เต๋่าประยูร และคณะ (2554) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของอุณหภูมิจากการศึกษา (อากาศใกล้พื้นผิว) และฝนของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง RegCM3 ซึ่งเป็นแบบจำลองสภาพภูมิอากาศในระดับภูมิภาค การจำลองได้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ และพิจารณาสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาอดีต 40 ปี (ค.ศ.1961-2000 หรือ พ.ศ.2504-2543) และช่วงเวลาอนาคต 40 ปี (ค.ศ.2013-2070 หรือพ.ศ. 2574-2613) ภายใต้ภาพฉายอนาคตสมมุติ A1B ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ผลสำคัญที่ได้จากการศึกษา พบว่า แบบจำลองประสบปัญหาในการทำนายอุณหภูมิเฉลี่ยของทุกภาคของประเทศ ซึ่งต่ำกว่าที่เป็นจริงค่อนข้างมากในทุกภาคยกเว้นภาคใต้ ในหลายพื้นที่ให้ค่าต่ำกว่าที่เป็นจริงถึง 4 องศาเซลเซียส สำหรับฝนเฉลี่ย ได้ทำนายเกินจริงในภาคใต้และภาคกลาง-ตะวันออก และต่ำกว่าที่เป็นจริงในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นอกจากนั้น ยังมีการศึกษาในด้านสภาวะความรุนแรงของลมฟ้าอากาศ (แสงจันทร์ ลี้มจिरกาล และคณะ, 2553) ในช่วงปี ค.ศ.1965-2006 หรือ พ.ศ.2508-2549 สรุปผลถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ย ในอนาคตอันใกล้นี้คาดว่า สภาวะความรุนแรงของอุณหภูมิในประเทศไทย มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงขึ้นเป็นเท่าตัว ในส่วนสภาวะความรุนแรงของฝน มีรูปแบบและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อน และแตกต่างจากอุณหภูมิโดยสิ้นเชิง โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทั้งสองทิศทาง คือ การเพิ่มขึ้นและการลดลงในอัตราที่ต่างกันในแต่ละพื้นที่ ผลการวิเคราะห์ยังพบว่า ความแปรปรวนในระยะสั้น (ปีต่อปีหรือทศวรรษต่อทศวรรษ) เป็นลักษณะที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงสภาวะความรุนแรงของฝนในประเทศไทย ซึ่งความแปรปรวนในช่วงเวลาดังกล่าวอาจมีความเชื่อมโยงกับความแปรปรวนของปรากฏการณ์เอลนีโญ และลมมรสุมไซนร้อน

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ไม่ว่าจะเป็ข้อมูลทางด้านวิชาการ เอกสารต่างๆ และการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะรวมของภูมิอากาศในพื้นที่หนึ่งๆ เมื่อมองในกรอบเวลายาวนาน ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ลักษณะการตกของฝน ลักษณะลม ความชื้น เป็นต้น (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2562) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นผลทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนของสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติทั้งปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม ซึ่งมีข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวกับภัยแล้งและน้ำท่วมดังนี้

2.2 ภัยแล้ง (Drought)

ภัยแล้ง หมายถึง ความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ อันเกิดจากการที่มีฝนน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล เป็นระยะเวลาานานกว่าปกติ และครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้าง ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ ขาดน้ำ ทำให้ไม่เจริญเติบโตตามปกติเกิดความเสียหาย และความอดอยากทั่วไป ความแห้งแล้งเป็นภัยธรรมชาติประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางของประเทศไทย เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง ทำให้เกิดความอดอยากแร้นแค้น ซึ่งหากปีใดที่ไม่มีพายุเคลื่อนผ่านเลยก็จะก่อให้เกิดความแห้งแล้งรุนแรงมากขึ้น อันเนื่องมาจากฝนทิ้งช่วงยาวนาน โดยภัยแล้งที่เกิดขึ้นทุกปีจะอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายนต่อเนื่องถึงเดือนกรกฎาคม ในช่วงดังกล่าวพืชไร่ที่เพาะปลูกจะขาดน้ำได้รับความเสียหายมนุษย์ - สัตว์ขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ ส่งผลกระทบต่อการค้ารวมถึงด้านเศรษฐกิจและสังคม ทั้งนี้ความรุนแรงจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น ความชื้นในอากาศ ความชื้นในดิน ระยะเวลาที่เกิดความแห้งแล้ง และขนาดของพื้นที่ที่มีความแห้งแล้ง เป็นต้น (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2562)

ภัยแล้ง เป็นภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน จนก่อให้เกิดความแห้งแล้งและส่งผลกระทบต่อชุมชน ภัยแล้งเกิดจากฝนแล้งและทิ้งช่วง ซึ่งฝนแล้งเป็นภาวะปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานที่และฤดูกาล ณ ที่นั้นๆ หรือสภาวะที่ระดับน้ำบาดาลและใต้ดินลดลง หรือน้ำในแม่น้ำลำคลองลดน้อยลง การเกิดความแห้งแล้งมี 3 ลักษณะคือ 1) สภาวะอากาศแห้ง จากการที่มีการระเหยของน้ำจากดินและพืชมากกว่าปริมาณฝนรายปี 2) สภาวะการขาดน้ำ จากการที่มีฝนตกน้อยเฉลี่ยต่ำกว่าปกติเป็นเวลานานต่อเนื่องกัน และ 3) สภาวะแห้งแล้งสำหรับการเกษตรจากการลดลงของปริมาณฝน ระดับน้ำใต้ดิน หรือความชื้นในดินจนพืชไม่สามารถดึงน้ำมาใช้ได้ (กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล และคณะ, 2556) และข้อมูลภัยแล้งในไทยส่วนใหญ่มักเกิดขึ้น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ภัยแล้งตามฤดูกาล คือราวเดือนพฤศจิกายน - กลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อน โดยภัยแล้งช่วงนี้มักเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีตามฤดูกาล และภัยแล้งนอกฤดูกาล คือราวกลางเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงกลางฤดูฝน โดยภัยแล้งช่วงนี้มักเกิดในสภาพภูมิอากาศโลกผิดปกติ (สุจิริต คุณธนกุลวงศ์, 2558) โดยสาเหตุของการเกิดภัยแล้งมาจากทางธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์มีดังนี้

2.2.1 สาเหตุของการเกิดภัยแล้ง

ภัยแล้งเป็นภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานานจนก่อให้เกิดความแห้งแล้งและส่งผลกระทบต่อชุมชน โดยสาเหตุของการเกิดภัยแล้งมาจากทางธรรมชาติ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล และภัยธรรมชาติ เช่น वादภัย แผ่นดินไหว ส่วนสาเหตุที่มาจากกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การทำลายชั้นโอโซน ผลกระทบของภาวะเรือนกระจก การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม และการตัดไม้ทำลายป่า (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561) สำหรับภัยแล้งในประเทศไทย ส่วนใหญ่เกิดจากฝนแล้งและทิ้งช่วง ซึ่งฝนแล้งเป็นภาวะปริมาณฝน

ตกว่าน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อ การเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากขาดฝนหรือ ฝนแล้ง ในช่วงฤดูฝน และเกิด ฝนทิ้งช่วง ในเดือน มิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมาก ได้แก่ บริเวณภาค ค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปี ใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนว ดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากนี้พื้นที่ ดังกล่าวแล้ว ยังมีพื้นที่อื่นๆ ที่มักจะประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำอีกดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 พื้นที่ในประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง

ภาค/เดือน	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	
					ฝั่งตะวันออก	ฝั่งตะวันตก
ม.ค.	-	-	-	-	-	ฝนแล้ง
ก.พ.	-	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	-	-	ฝนแล้ง
มี.ค.	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง
เม.ย.	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	-	ฝนแล้ง
พ.ค.	-	-	-	-	-	ฝนแล้ง
มิ.ย.	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	-	-
ก.ค.	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	-	-

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561

2.2.2 ผลกระทบของภัยแล้ง

ภัยแล้งในประเทศไทยมีผลกระทบโดยตรงกับการเกษตรและแหล่งน้ำ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ประชาชนประกอบอาชีพ เกษตรกรรม เป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลเสียหายต่อกิจ กรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ รวมถึงปริมาณลดลง ส่วนใหญ่ภัยแล้งที่ส่งผลกระทบต่อ การเกษตร มักเกิดในฤดูฝนที่มีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นด้านต่างๆ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561) ดังเช่น

1) ด้านเศรษฐกิจ สิ้นเปลืองและสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร ปศุสัตว์ ป่าไม้ การประมง ด้านเศรษฐกิจทั่วไป เช่น ราคาที่ดินลดลง โรงงานมีผลกระทบด้านการผลิตเสียหาย การว่างงาน สูญเสียอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว รวมทั้งด้านพลังงาน อุตสาหกรรม และการขนส่ง เป็นต้น

2) ด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อสัตว์ต่างๆ ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำ เกิดโรคระบาดเกี่ยวกับสัตว์ สูญเสียความหลากหลายพันธุ์ รวมถึงผลกระทบทางด้านอุทกวิทยาทำให้ระดับและปริมาณน้ำลดลง พื้นที่ชุ่มน้ำลดลง ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำใต้ดินเปลี่ยนแปลง คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง เกิดการกัดเซาะของดิน ไฟป่าเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศและสูญเสียทัศนียภาพ เป็นต้น

3) ด้านสังคม เกิดผลกระทบในด้านสุขภาพอนามัย เกิดความขัดแย้ง ในการใช้น้ำและการจัดการคุณภาพชีวิตลดลง

2.2.3 การแก้ปัญหาภัยแล้ง

เนื่องจากความต้องการการใช้น้ำที่มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เพราะการขยายตัวทางภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งการขาดจิตสำนึก การใช้น้ำอย่างประหยัดของผู้ใช้น้ำ ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การใช้น้ำเพื่อการเกษตร และการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่นๆ ประกอบกับปัญหาความไม่สามารถเก็บกักน้ำและการรวมน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ขาดการพัฒนา แหล่งน้ำ หรือ การบริหารจัดการอย่างมีแบบแผน ภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงฤดูกาล หรือการกระจายไม่สม่ำเสมอหรือภาวะฝนน้อย และการขาดแคลนแหล่งเก็บกักน้ำผิวดิน เนื่องจากภูมิประเทศที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการจัดเก็บน้ำ ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ เพื่อประโยชน์อย่างมาก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงพระราชทานแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อช่วยเหลือราษฎรที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค และบริโภคและการประกอบอาชีพ (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2562) ดังนี้

1) ตำราฝนหลวง “...เรื่องฝนเทียมนี้เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2498 แต่ยังไม่ได้อะไรมากมาย เพราะว่าไปภาคอีสานตอนนั้นหน้าแล้ง เดือนพฤศจิกายน ที่ไปมีเมฆมาก อีสานก็แล้ง...แต่มาเจอคู่มือฟ้า มีเมฆ ทำไม่มีเมฆ อย่างนี้ทำไม่เจดิงเมฆนี้ให้ลงมาได้ก็เคยได้ยินเรื่องทำฝนก็มาปรารภกับคุณเทพฤทธิ์ ฝนทำได้มี หนังสือ เคยอ่านหนังสือทำได้...” พระราชดำรัส ณ สวนจิตรลดา 19 มีนาคม 2529 และด้วยพระอัจฉริยภาพในการทำฝนหลวง จึงสามารถกำหนดบังคับฝน ให้ตกลงมาสู่พื้นที่เป้าหมายได้สำเร็จ

2) อ่างเก็บน้ำ เป็นการเก็บกักน้ำ โดยการสร้างเขื่อนปิดกั้นระหว่างหุบเขาหรือเนินสูง เพื่อกักน้ำที่ไหลมาตามร่องน้ำหรือ ลำน้ำธรรมชาติ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่แห้งแล้ง ลำธารและลำห้วย มีน้ำไหลเฉพาะในฤดูฝน ผลสำเร็จตามแนวพระราชดำรินี้ปรากฏเป็นโครงการอ่างเก็บน้ำอันเนื่องมาจากพระราชดำริตามภูมิภาคต่างๆ

3) ผายทอดน้ำ ในพื้นที่ทำกินที่อยู่ในระดับสูงกว่าลำห้วย ทรงเลือกใช้วิธีการก่อสร้างอาคารปิดขวางทางน้ำไหล เพื่อทอดน้ำที่ไหลมาให้มีระดับสูงขึ้นจนสามารถผันเข้าไปตามคลอง หรือคูส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูก ส่วนน้ำที่เหลือจะไหลข้ามสันผายไปเอง การก่อสร้างผายจะต้องกำหนดให้มีขนาด ความสูง ความยาว มากพอที่จะทอดน้ำให้ไหลเข้าคลองส่งน้ำ และสามารถระบายน้ำในฤดูน้ำหลากให้ไหลข้ามสันผายไปได้ทั้งหมด เพียงแค่นี้ก็สามารถแก้ไขปัญหาน้ำล้นตลิ่งปัญหาขาดน้ำในพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างดี

4) ขุดลอกหนอง บึง เป็นวิธีการขุดลอกดินในหนองหรือบึงธรรมชาติที่ตื้นเขินหรือถูกมนุษย์บุกรุกทำลาย เพื่อเพิ่มพื้นที่รองรับน้ำฝนให้ได้ปริมาณมากขึ้น เมื่อมีฝนตกมากน้ำก็จะไหลลงไปในหนองน้ำ บางส่วนก็จะไหลล้นไป และอีกส่วนหนึ่งเก็บกักไว้ในหนองและบึง ซึ่งสามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ในการเกษตรกรรมได้ในฤดูแล้ง

5) ประตุน้ำ เป็นวิธีการปิดกั้นลำน้ำ ลำคลองที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำไหลในฤดูน้ำหลากเป็นจำนวนมาก โดยมีวัตถุประสงค์เก็บกักน้ำในฤดูน้ำหลากไว้ใช้ในฤดูแล้ง ขณะเดียวกันก็มีบานระบายเปิด-ปิด ให้สามารถระบายน้ำส่วนเกินออกไป เช่น โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ จังหวัดสกลนครและนครพนม หรือในพื้นที่ติดทะเลประตุน้ำช่วยป้องกันน้ำเค็มไม่ให้รุกเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูก และเก็บกักน้ำจัดไว้ใช้เพาะปลูกในฤดูแล้ง เช่น โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช และโครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำบางนราอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส

6) สระเก็บน้ำตามทฤษฎีใหม่ เป็นแหล่งเก็บน้ำฝน ส่วนใหญ่มีการสร้างในท้องที่ที่ไม่มีน้ำธรรมชาติหรือสภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวยให้ทำการก่อสร้างแหล่งน้ำประเภทอื่น ทฤษฎีใหม่ คือ แนวพระราชดำริเกี่ยวกับการบริหารจัดการที่ดินและน้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาแล้งซ้ำซากของเกษตรกร โดยเฉพาะเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และทรงให้ทดลองเป็นครั้งแรกที่วัดมงคลชัยพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี และที่อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างมาก

7) อุโมงค์ผันน้ำ เป็นการบริหารจัดการน้ำจากพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำมากไปยังพื้นที่ที่ไม่มีน้ำ โดยการผันน้ำส่วนที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เป้าหมาย ผันไปสู่พื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำสำรองสำหรับการเพาะปลูก โดยใช้หลักการแบ่งปันการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์ ตัวอย่างเช่น โครงการอุโมงค์ผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยไผ่ อำเภอดงหลวง จังหวัดมุกดาหารไปยังพื้นที่การเกษตรในเขตอำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยอ่างเก็บน้ำห้วยไผ่มีความจุ 10.5 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ชลประทาน 1,600 ไร่ ซึ่งจะใช้น้ำประมาณ 3.2 ล้านลูกบาศก์เมตร คงเหลือน้ำส่วนเกินที่สามารถผันไปช่วยเหลือพื้นที่การเกษตรในเขตอำเภอเขาวงได้

2.3 อุทกภัย (Floods)

อุทกภัยหรือน้ำท่วม เกิดจากสถานะที่น้ำไหลเอ่อล้นฝั่งแม่น้ำ ลำธาร หรือทางน้ำเข้าท่วมพื้นที่ซึ่งปกติแล้วไม่ได้อยู่ใต้ระดับน้ำ หรือการสะสมน้ำบนพื้นที่ซึ่งระบายออกไม่ทันทำให้พื้นที่นั้นปกคลุมไปด้วยน้ำ เป็นภัยพิบัติที่เกิดได้จากหลายสาเหตุ ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพท้องที่และความวิปริตผันแปรของธรรมชาติ แต่บางท้องที่การกระทำของมนุษย์ก็มีส่วนสำคัญในการทำให้เกิดอุทกภัยนั้นมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นด้วย โดยสาเหตุหลักๆ ที่ทำให้เกิดอุทกภัยคือ น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมขัง และน้ำล้นตลิ่ง (กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล และคณะ , 2556) จากข้อมูลของธนาคารโลกที่ทำการประเมินผลเสียหายจากน้ำท่วมใหญ่ของประเทศไทยเมื่อปี 2554 ที่เกิดจากนตกหนักกับพายุในช่วงฤดูฝนที่นานกว่าปกติ ส่งผลให้กว่า 66 จังหวัดได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมพื้นที่เกษตรกว่า 11.2 ล้านไร่ ประชากรกว่า 13 ล้านคนได้รับผลกระทบ มีผู้เสียชีวิตกว่า 680 คน ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากที่สุดร้อยละ 70 และภาคเอกชนได้รับความเสียหายกว่าร้อยละ 90 จากความเสียหายทั้งหมด (สุจิต คุณธนกุลวงศ์, 2558)

2.3.1 ลักษณะการเกิดน้ำท่วม

ลักษณะของอุทกภัยมีความรุนแรง และรูปแบบต่างๆ กันขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่โดยมีลักษณะดังนี้ (กรมอุตุฯ, 2561)

1) น้ำป่าไหลหลาก หรือน้ำท่วมฉับพลัน มักจะเกิดขึ้นในที่ราบต่ำหรือที่ราบลุ่มบริเวณใกล้ภูเขาต้นน้ำ เกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้จำนวนน้ำสะสมมีปริมาณมากจนพื้นดิน และต้นไม้ดูดซับไม่ไหวไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำ เบื้องล่างอย่างรวดเร็ว มีอำนาจทำลายล้างรุนแรงระดับหนึ่งที่ทำให้บ้านเรือนพังทลายเสียหายและอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

2) น้ำท่วมหรือน้ำท่วมขัง เป็นลักษณะของอุทกภัยที่เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำสะสมจำนวนมากที่ไหลบ่าในแนวระนาบ จากที่สูงไปยังที่ต่ำเข้าท่วมอาคารบ้านเรือน เรือสวนไร่นาได้รับความเสียหาย หรือเป็นสภาพน้ำท่วมขัง ในเขตเมืองใหญ่ที่เกิดจากฝนตกหนัก ต่อเนื่องเป็นเวลานาน มีสาเหตุมาจากระบบการระบายน้ำไม่ดีพอ มีสิ่งก่อสร้างกีดขวางทางระบายน้ำหรือเกิดน้ำทะเลหนุนสูงกรณีพื้นที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

3) น้ำล้นตลิ่ง เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำจำนวนมากที่เกิดจากฝนตกต่อเนื่อง ที่ไหลลงสู่ลำน้ำหรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายลงสู่ลุ่มน้ำด้านล่าง หรือออกสู่ปากน้ำไม่ทัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมเรือสวน ไร่นาและบ้านเรือนตามสองฝั่งน้ำจนได้รับความเสียหาย ถนน หรือสะพานอาจชำรุด ทางคมนาคมถูกตัดขาดได้

2.3.2 ผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วม

เมื่อเกิดอุทกภัยอันตรายและความเสียหายที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งอันตรายและความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัยดังนี้ (กรมอุตุฯ, 2561)

1) น้ำท่วมอาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างและสาธารณสถาน ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมาก บ้านเรือนหรืออาคารสิ่งก่อสร้างที่ไม่แข็งแรงจะถูกกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวพังทลายได้ คนและสัตว์เลี้ยงและสัตว์เลี้ยงอาจได้รับอันตรายถึงชีวิตจากการจมน้ำตาย

2) เส้นทางคมนาคมและการขนส่ง อาจจะถูกตัดเป็นช่วงๆ โดยความแรงของกระแส น้ำ ถนน และสะพานอาจจะถูกกระแส น้ำพัดให้พังทลายได้ สินค้าพัสดุอยู่ระหว่างการขนส่งจะได้รับความเสียหายมาก

3) ระบบสาธารณูปโภคจะได้รับความเสียหาย เช่น โทรศัพท์ โทรเลข ไฟฟ้า และประปา

4) พื้นที่การเกษตรและการปศุสัตว์จะได้รับความเสียหาย เช่น พืชผล ไร่นา ทุกประการที่กำลังผลิดอกออกผล อาจถูกน้ำท่วมตายได้ สัตว์พาหนะ วัว ควาย สัตว์เลี้ยง ตลอดจนผลผลิตที่เก็บกักตุนหรือมีไว้เพื่อทำพันธุ์จะได้รับความเสียหาย ความเสียหายทางอ้อม จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยทั่วไป เกิดโรคระบาด สุขภาพจิตเสื่อม และสูญเสียความปลอดภัยเป็นต้น

2.3.3 การบริหารจัดการน้ำท่วม

น้ำท่วมเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดได้ แต่สามารถหาวิธีลดความรุนแรงและบรรเทาผลกระทบและความสูญเสียที่จะเกิดได้ โดยมาตรการป้องกันความเสียหายและบริหารจัดการน้ำท่วม เป็นการพยายามเรียนรู้และเข้าใจในผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีต่อชุมชน สังคม เศรษฐกิจที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณลุ่มน้ำและพื้นที่น้ำท่วมถึง แนวทางการป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วมและการบริหารจัดการน้ำท่วมประกอบไปด้วย มาตรการที่นำสิ่งก่อสร้างมาใช้ลดขนาดความรุนแรงของน้ำท่วม เช่น การปรับปรุงสภาพลำน้ำ การใช้อ่างเก็บน้ำ เขื่อนและพังกั้นน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีมาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้างซึ่งประกอบไปด้วยมาตรการสำหรับการป้องกันความเสียหายและการบรรเทาทุกข์ เช่น การวางผังเมือง การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม ซึ่งโดยทั่วไปควรใช้มาตรการทั้งสองอย่างร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพในการบรรเทาภัยพิบัติที่ดียิ่งขึ้น งานบรรเทาปัญหาน้ำท่วมจะทำการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาโดยเลือกจากหนึ่งหรือหลายๆ ข้อในหัวข้อต่อไปนี้เพื่อใช้ลดความรุนแรงของเหตุการณ์น้ำท่วม (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2562) ดังนี้

- 1) การลดอัตราการไหลของน้ำโดยการใช่วิธีต่างๆ เพื่อชะลอการไหลของน้ำ
- 2) การควบคุมปริมาณการไหลโดยกักน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำหรือแหล่งเก็บกักน้ำเพื่อควบคุมปริมาณน้ำไม่ให้ไหลมากเกินไปโดยเฉพาะในช่วงน้ำท่วม
- 3) การจำกัดเส้นทางการไหลของลำน้ำโดยการสร้างพังกั้นน้ำหรือคลอง
- 4) การปรับปรุงสภาพลำน้ำและสภาพการไหล เช่น การสร้างทางระบายน้ำอ้อมตัวเมืองเพื่อลดระดับความสูงของน้ำในลำน้ำสายหลัก

5) การระบายน้ำออกจากลำน้ำที่มีสภาพวิกฤต เช่น การใช้เครื่องสูบน้ำ สำหรับการนำมาตราการใช้สิ่งก่อสร้างมาใช้ สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาคือการเลือกใช่วิธีแก้ปัญหาวิธีใดวิธีหนึ่งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น อาจเกิดผลกระทบกับสมดุลของแม่น้ำสายเดิมหรืออาจทำให้สภาพการเก็บกักน้ำในพื้นที่ของน้ำลดลงและทำให้อัตราการไหลมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อหาวิธีอื่นมาใช้แก้ปัญหา เช่น การปรับปรุงลักษณะภูมิทัศน์ของลำน้ำหรือการปรับสภาพพื้นผิวลำคลองโดยคาดคิดด้วยวัสดุที่ช่วยลดความเร็วในการไหล ส่วนมาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง เป็นมาตรการที่ไม่ได้เน้นงานสิ่งปลูกสร้างถาวรโดยอาจมีสิ่งก่อสร้างชั่วคราว เช่น กำแพงกั้นน้ำ กระสอบทราย เป็นต้น ดังนั้นจึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย การประเมินผลเพื่อตัดสินใจในการหาแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้างเป็นเรื่องที่ยากพอสมควร เนื่องจากการกำหนดนโยบายบางอย่างอาจส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคมมากกว่ามาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง นอกจากนี้ยังต้องศึกษาให้ครอบคลุมเพื่อให้ถูกกฎหมายด้วยมาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้างประกอบด้วยสองมาตรการ ได้แก่ มาตรการที่พยายามจะทำให้เกิดน้ำท่วมได้ยากขึ้น เช่น การจัดการใช้สอยที่ดิน การวางผังเมือง การควบคุมสิ่งปลูกสร้างและการขยายเมือง การเวนคืนที่ดินและการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างบริเวณทางน้ำท่วม การปรับปรุงสภาพอ่างเก็บน้ำ การเก็บกักและควบคุมปริมาณน้ำในพื้นที่ เป็นต้น และมาตรการลดผลกระทบจากน้ำท่วมช่วยให้ประชาชนได้รับความ

เสียหายและมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันน้อยลงกว่าเดิม เช่น การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม การให้ความรู้และข้อมูลสาธารณะ การป้องกันน้ำท่วมสิ่งปลูกสร้าง การอพยพออกจากพื้นที่เสี่ยงภัย แผนรับมือน้ำท่วม แผนบรรเทาทุกข์ การประกันภัยน้ำท่วม การปรับเปลี่ยนสภาพน้ำท่วม เป็นต้น แนวทางที่ดีในการป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วมควรใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกัน โดยมาตรการที่เลือกใช้มีทั้งมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างและไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ประสิทธิภาพและความสำเร็จในการบรรเทาความเสียหายจากน้ำท่วมขึ้นอยู่กับปัจจัยสองอย่างคือ การเข้าใจและยอมรับในการเกิดน้ำท่วมและการตอบสนองจากทั้งภาครัฐและภาคประชาชนในการดำเนินการตามแผนบริหารจัดการน้ำท่วม

จากปัญหาดังกล่าวถึงผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการภัยแล้งและน้ำท่วม ยังมีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติ ดังเช่น

สมพร คุณวิชิต และยุพิน รามณีย์ (2561) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบภัยพิบัติทางภูมิอากาศ การรับรู้ความเสี่ยงและการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พบว่า ครัวเรือนได้รับผลกระทบมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะพื้นที่และลักษณะการเปิดรับต่อภัย ผลกระทบดังกล่าวมีทั้งรูปแบบที่คล้ายคลึงกันและที่มีลักษณะเฉพาะพื้นที่ ประการที่สอง การรับรู้ความเสี่ยงภัยน้ำท่วมของครัวเรือนอยู่ในระดับที่สูงกว่าภัยแล้งและภัยจากลมพายุ ประการที่สาม การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งในแง่การประกอบอาชีพทำนาและการดำเนินชีวิตของครัวเรือนอยู่ในระดับต่ำ เช่นเดียวกันกับการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติที่ยังอยู่ในระดับต่ำทั้งในส่วนของครัวเรือนและในระดับหมู่บ้านซึ่งพบว่าขาดทั้งการวางแผนการรับมือและการระบุหรือจัดสรรพื้นที่สำหรับอพยพ/พักพิงยามเกิดภัยพิบัติภายใน หมู่บ้าน งานวิจัยชิ้นนี้ได้้นำผลการศึกษาที่ค้นพบไปจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรนำไปพิจารณาเพื่อหาแนวทางส่งเสริมให้ครัวเรือนในพื้นที่มีความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ ลดความเสี่ยงภัยพิบัติในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น

สถิตย์ จันทร์ทิพย์ และคณะ (2557) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ต่อการประเมินปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยา พบว่า ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาลุ่มน้ำเจ้าพระยาประสบปัญหาทั้งน้ำท่วมและน้ำแล้งเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้ช่วงเวลาที่เกิดฝนและปริมาณฝนเกิดความแปรปรวนไปจากค่าเฉลี่ย เป็นปัญหาต่อการบริหารจัดการน้ำและส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร การศึกษานี้เป็นการคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ต่อปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในอนาคต โดยเฉพาะผลกระทบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำภูมิพลและอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้งสองเป็นแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุนหลักในภาคเกษตรของลุ่มน้ำเจ้าพระยาในช่วงฤดูแล้ง โดยผลการศึกษาจะช่วยให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำต้นทุนว่าเป็นไปในทิศทางใด ภายใต้สมมุติฐานของการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศในรูปแบบต่างๆ

สุวัฒน์ เปี่ยมปัจจัย และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษา การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการปัญหาภัยแล้ง พบว่า ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และความเป็นอยู่ของประชาชนในประเทศ แต่ ณ ปัจจุบัน ประเทศไทยต้องเผชิญกับภัยธรรมชาติ โดยเฉพาะภัยแล้ง ที่ถือว่าเป็นปัญหาระดับประเทศ ที่ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการตัดไม้ทำลายป่า การบุกรุกที่ดินทำกิน และสภาวะอากาศของโลกที่เปลี่ยนแปลง ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลน น้ำอุปโภคบริโภค ผลผลิตที่ลดลง การอพยพแรงงานเข้ามาสู่เมืองใหญ่ รัฐต้องสูญเสียงบประมาณจำนวนมาก รัฐบาลปัจจุบัน ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวและกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร ทรัพยากรธรรมชาติและการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งครอบคลุมถึงนโยบายการปกป้องและฟื้นฟูพื้นที่อนุรักษ์ ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า โดยให้ความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาการบุกรุกที่ดิน การทำแนวเขตที่ดิน การแก้ปัญหาการไร้ที่ดินทำกินของเกษตรกรและการรुकกล้าเขตป่าสงวน นอกจากนี้ รัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพและความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน การบริหารจัดการที่ดินตามแนวพระราชดำริ การแก้ปัญหาหน้าท่วมและปัญหาขาดแคลนน้ำ ตลอดจนการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการทั้งระบบ และการควบคุมมลพิษทั้งทางอากาศ ขยะและน้ำเสีย รัฐต้องร่วมกันกับภาคประชาชนให้เข้ามาช่วยกันบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ ร่วมแก้ปัญหาการบุกรุกทำลายป่า ฟื้นฟูและเพิ่มพื้นที่ป่า ผลักดัน กฎหมายการใช้ที่ดินเร่งออกเอกสารสิทธิ์ที่ทำกิน กำหนดเขตการปลูกพืชเศรษฐกิจ วางแผนการผลิตและจัดการผลผลิต จัดการปัญหาน้ำท่วมและอุทกภัยด้วยสิ่งก่อสร้างเก็บกักน้ำ ปรับปรุงสภาพ ลำน้ำ การระบายน้ำ และการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ เร่งพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลชุมชน คุณภาพน้ำเค็ม ฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติทางน้ำและป่าต้นน้ำ จัดหาน้ำเพื่อการเกษตร อุปโภคและบริโภค อย่างพอเพียง

ดอน เครือหอม และ บัญชา ขวัญยืน (2560) ได้ทำการศึกษาสภาพการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง - ปราจีนบุรี พบว่า ลักษณะภูมิประเทศของแม่น้ำปราจีนบุรีและแม่น้ำสาขาที่เกี่ยวข้องทางด้านต้นน้ำ ได้แก่ แควหนุมานและคลองพระปรังจะมีลักษณะเป็นที่สูงชันตอนบนของลุ่มน้ำ และมีจุดเปลี่ยนความชันมาเป็นที่ราบเริ่มตั้งแต่บริเวณด้านแม่น้ำปราจีนบุรีที่ อ.กบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ไปตามแม่น้ำปราจีนบุรี ผ่าน อ.ศรีมหาโพธิ อ.เมืองปราจีนบุรี และ อ.บ้านสร้าง จนบรรจบกับแม่น้ำนครนายกเป็นแม่น้ำบางปะกง ซึ่งได้รับอิทธิพลการขึ้นลงจากน้ำทะเล ทำให้การระบายน้ำช้าลง จึงเกิดอุทกภัยในพื้นที่เป็นประจำในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน โดยพื้นที่หลักที่เกิดปัญหาอุทกภัยเป็นประจำ ได้แก่ อ.กบินทร์บุรี อ.ศรีมหาโพธิ อ.เมืองปราจีนบุรี และ อ.บ้านสร้าง โดยมีพื้นที่โครงการชลประทานที่สำคัญในบริเวณดังกล่าว คือโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางพลวง และพื้นที่ชลประทานท่าแห ปีที่เกิดอุทกภัยใหญ่ในพื้นที่ได้แก่ ปี พ.ศ.2556 โดยค่าระดับน้ำหลากสูงสุดที่สถานี KGT.3 อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี ซึ่งถือเป็นจุดต้นทางของการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ วัดได้ที่ +11.99 ม.รทก. เป็นปริมาณน้ำ 729.75 ลบ.ม./วินาที ในขณะที่ระดับลิ่งที่สถานี KGT.3 มีค่า +10.94 ม.รทก. มีความจุอยู่ที่ 578 ลบ.ม./วินาที แม่น้ำปราจีนบุรี โดยทั่วไปมีความจุเฉลี่ยอยู่ที่ 444 ลบ.ม./วินาที ทำให้มีปริมาณน้ำท่วมบนพื้นดินโดยสามารถ

สรุปสาเหตุของปัญหาอุทกภัยได้นอกเหนือจากปริมาณน้ำฝน และน้ำท่าเป็นสาเหตุจากธรรมชาติที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือด้านกายภาพจากการบริหารจัดการและทางกายภาพ ประกอบด้วย ด้านกายภาพ ได้แก่ 1) โครงสร้างป้องกัน/บริหารจัดการที่มีอยู่ชำรุด 2) การขาดแคลนอ่างเก็บน้ำในการชะลอน้ำหลาก 3) ลำน้ำตื้นเขิน/มีการกีดขวางทางน้ำ และ 4) โครงสร้างในการบริหารจัดการ/ป้องกันน้ำท่วมยังไม่เพียงพอกับปริมาณน้ำหลาก ด้านการบริหารจัดการ ได้แก่ 1) การเฝ้าระวังสถานการณ์ คาดการณ์ยังไม่เหมาะสม/เพียงพอทำให้การบริหารจัดการองค์ประกอบต่างๆ เช่น เขื่อน ปตร. ฯลฯ ยังไม่เหมาะสมที่สุด และ 2) การใช้ที่ดินบางส่วนไม่สอดคล้องกับการระบายน้ำ/บริหารจัดการน้ำ เช่น มีการพัฒนาพื้นที่น้ำท่วมเป็นประจำ

นอกจากปัญหาดังกล่าวข้างต้นถึงผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อการภัยแล้งและน้ำท่วม โดยจะต้องมีการบริหารจัดการน้ำเพื่อป้องกันบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการบริหารจัดการน้ำเป็น การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันอย่างบูรณาการ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องในเขตลุ่มน้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาวิกฤตการณ์น้ำ ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ อุทกภัย คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวให้ปัญหาบรรเทาหรือกำจัดจนหมดสิ้นไป โดยข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำดังจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

2.4 การจัดการทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำ เป็นแหล่งต้นตอ ของน้ำ ที่เป็นประโยชน์หรือมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญเนื่องจากน้ำเป็นสิ่งจำเป็นแก่การ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ได้มีการนำน้ำมาใช้ในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม บ้านเรือน นันทนาการและ กิจกรรมต่างๆ รวมทั้งด้านสิ่งแวดล้อม ในการจัดการทรัพยากรน้ำได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายและ แนวคิดในการจัดการทรัพยากรน้ำซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

เกษม จันทรแก้ว (2553) ให้ความหมายของการจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง วิธีการดำเนินการในพื้นที่รับประโยชน์จากน้ำอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการจัดหา การพัฒนา การเก็บรักษาซ่อมแซมสิ่งสึกหรือให้คืนสู่สภาพ การฟื้นฟูแหล่ง เสื่อมโทรมให้ใช้ประโยชน์ได้ต่อไป เพื่อให้สิ่งที่ ดำเนินการนั้นบังเกิดผลอย่างยั่งยืนต่อมวลมนุษย์ และธรรมชาติ

ปธาน สุวรรณมงคล (2553) ให้ความหมายการจัดการทรัพยากร น้ำ หมายถึง วิธีการหรือกิจกรรมการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแหล่งน้ำ การจัดสรรน้ำ การป้องกันและแก้ไขภัยธรรมชาติด้าน น้ำ และการป้องกันแก้ไขมลพิษทางน้ำ เพื่อให้สามารถใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จิราภรณ์ หะยีปี (2553) ให้ความหมายการจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การปฏิบัติเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการ การพัฒนา การจัดสรรและใช้ประโยชน์ การป้องกันและฟื้นฟู มลภาวะ ทางน้ำเพื่อให้ได้รับประโยชน์อย่างเสมอภาคและยั่งยืน

จากการให้ความหมายเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากร น้ำข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการทรัพยากร น้ำเป็นวิธีการปฏิบัติกิจกรรมที่ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ทั้งในด้านการจัดหา การพัฒนาแหล่ง น้ำ การเก็บรักษาซ่อมแซมสิ่งสึกหรอให้คืนสภาพ การบำบัด พื้นฟูแหล่งเสื่อมโทรมที่ เกิดจากมลภาวะทางน้ำ การป้องกันและแก้ไขภัยธรรมชาติด้านน้ำ และการป้องกัน แก้ไขมลพิษทางน้ำ เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพเสมอภาคและยั่งยืน โดยมีหลักการจัดการทรัพยากรน้ำดังนี้

กรมทรัพยากรน้ำ (2554) ได้กล่าวถึงหลักการบริหารจัดการทรัพยากร น้ำแบบผสมผสาน หมายถึง กระบวนการสนับสนุน/ส่งเสริมเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง/ส่วนได้ส่วนเสีย ในการร่วม กนจัดสรรและจัดการทรัพยากรน้ำ รวมถึงทรัพยากรอื่นๆ อย่างเป็นธรรม ซึ่งมีความเหมาะสมกับบริบทของ พื้นที่/สังคมนั้นๆ เพื่อสนองความต้องการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมสูง โดย คำนึงถึง ความเหมาะสมกับบริบทของสังคม เพื่อทรัพยากรและระบบนิเวศ ของน้ำเป็นสำคัญ ทั้งนี้ หากพิจารณาใน เชิงบริหารจัดการ จะพบว่ามีปัจจัยเกี่ยวข้องที่สำคัญด้วยกัน คือ

1) ปัจจัยนำเข้าที่เอื้อต่อการบริหารจัดการตั้งแต่ต้นนโยบาย กฎหมาย และงบประมาณของภาค ส่วนต่างๆ โดยเฉพาะผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภาครัฐ และการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนอย่างเสมอภาค เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับบริบทของสังคม

2) องค์กรที่ต้องมีบทบาท ภาระหน้าที่ในการบริหารจัดการหรือเป็นองค์กรหลักนั้น จะต้อง มีการจัดรูปแบบขององค์กรที่เปิดโอกาสให้ผู้คนเข้ามามีส่วนร่วม และครอบคลุมพื้นที่การจัดการลุ่มน้ำ

3) เครื่องมือ สำหรับ ช่วยในการบริหารจัดการอันได้แก่ การประเมินความต้องการ ความ เข้าใจ แผนในการจัดการ รวมถึงระบบข้อมูลที่จะมีส่วนช่วยในการบริหาร และจัดสรร น้ำอย่างเป็นธรรม เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้ง อีกทั้งยังต้องส่งเสริมให้สังคม มีความตระหนัก และมี จิตสำนึก ตลอดจนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรน้ำแบบองค์รวมที่มีประสิทธิภาพ และระบบนิเวศที่ยั่งยืน

ประธาน สุวรรณมงคล (2553) ได้ให้หลักการ เกี่ยวกับการ จัดการทรัพยากร น้ำโดยต้องคำนึงถึง หลักการสำคัญดังต่อไปนี้

1) การพัฒนาอย่างองค์รวม (Holistic approach) โดยน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติ ประเภท หนึ่งที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ อย่างใกล้ชิด เช่น ดิน ป่าไม้ ในมิติต่างๆ ทั้งใน ด้านเศรษฐกิจสังคม การเมือง ฯลฯ

2) มีลักษณะของสหวิทยาการ (Interdisciplinary) การจัดการทรัพยากรน้ำ เป็นการนำ ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชามาใช้ในการจัดการทรัพยากรน้ำ เช่น ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้าน เศรษฐศาสตร์ นิติศาสตร์รัฐศาสตร์ และด้านสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา ครอบคลุมตั้งแต่การออก กฎ ระเบียบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ จากน้ำ เทคโนโลยีการก่อสร้างเพื่อ นำน้ำมาใช้ประโยชน์ การบริหาร จัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์ตามนโยบายผู้บริหารประเทศ ขนบธรรมเนียมประเพณีเกี่ยว กับน้ำในชุมชน รวมถึงการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งในการใช้น้ำระหว่างกลุ่มคนในสังคม เป็นต้น

3) อยู่ภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่าง การ นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับสังคม ในขณะที่เดียวกันก็มีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้เหมาะสมกับของทรัพยากรต่างๆ

4) มีความเป็นเอกภาพ (Unity) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งหลาย จะต้องมีความเชื่อมโยงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับระบบนิเวศตามธรรมชาติ

5) มีความเป็นเครือข่าย (Network) การจัดการทรัพยากรน้ำจะต้องเน้นเครือข่ายเครือข่ายในที่นี้หมายถึงเครือข่ายของทรัพยากรธรรมชาติทั้งหลาย และเครือข่ายที่มีผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ช้อง กับ ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้น อันได้แก่ รัฐ เอกชน และประชาชน

6) การมีส่วนร่วมของประชาชน (People participation) น้ำจัดเป็นสมบัติสาธารณะ ที่ทุกฝ่ายในสังคมต้องมีส่วนร่วมในการจัดการ เพื่อ จัดหาน้ำที่มีคุณภาพและตอบสนอง วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำได้ นับตั้งแต่การ จัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม รวมไปถึง การธำรงรักษาวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำด้วย

นอกจากนี้ นกตล อุบลเลิศ (2553) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการทรัพยากร น้ำเป็นการป้องกันปัญหาที่พ่วงเกิดกับน้ำและการนำน้ำมาใช้ประโยชน์สูงสุด ในการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยมีวิธีการดังนี้

1) การ จัดหาน้ำที่มีคุณภาพมาใช้ให้พอเพียง เพื่อการอุปโภคบริโภคและกิจกรรม ด้าน อุตสาหกรรมและการเกษตรกรรม การวางแผนการ ใช้น้ำที่ดี จะเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญในการขาดแคลนน้ำ เช่น การสร้างอ่างเก็บ น้ำ การขุดบ่อหรือสระ การทากาชนะขนาดใหญ่ เพื่อเก็บกักน้ำฝน การสำรวจและขุดน้ำใต้ดินมาใช้ในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนตกน้อยหรือเกิดฝนทิ้งช่วงติดต่อกัน เป็นเวลานาน

2) การป้องกันการเกิดมลพิษทางน้ำ ซึ่งจะทำให้ผลดีต่ออาศัยกฎหมายที่มีบทลงโทษ ผู้ฝ่าฝืนอย่างรุนแรง ผู้นำกฎหมายไปใช้ต้อง กระทำอย่างเฉียบขาดและยุติธรรม ออก กฎหมาย ป้องกันบังคับให้ โรงงานอุตสาหกรรมมีบ่อหรืออ่างในการเก็บกักน้ำเสีย โรงงาน อุตสาหกรรมและอาคารบ้านเรือนต้องติดตั้ง เครื่องกำจัดน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำทิ้ง ลงโทษผู้ขบถทิ้ง ขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำและปรับปรุง

3) การป้องกันการเกิดน้ำท่วม โดยลดความรุนแรง เช่น การสร้างเขื่อนหรือ ทำนบขวางกั้นลำน้ำ การขยายความลึกและความกว้างของแหล่งน้ำ ธรรมชาติเพื่อจะ ทำให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก และเพิ่ม ปริมาณน้ำที่กักเก็บเอาไว้ ปลุกป่าเพื่อช่วย ชับน้ำฝนบางส่วนเอาไว้ และช่วยชะลอ ความเร็วของน้ำไหลให้ ลดลง และอพยพผู้คนไปอยู่ที่ ปลอดภัยจากน้ำท่วม

4) การนำน้ำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การสร้างเขื่อนกักน้ำจะทำให้ที่เก็บกักไว่นำมาผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อชลประทาน การคมนาคมขนส่ง แหล่งนันทนาการ แพร่ ขยายพันธุ์สัตว์ น้ำ การ อุตสาหกรรม ไล่น้ำเสียและ น้ำเค็มมิให้หนุนเนื่องมา ทำความเสียหายพื้นที่ การเกษตรและการอุปโภค บริโภค เพื่อให้คุ้มค่ากับการลงทุนมหาศาลในการสร้างเขื่อน

5) การรักษาแหล่งธรรมชาติ เป็นการรักษาสถานที่ กักขังน้ำจืดในทะเลสาบ หนอง บึง แม่น้ำ และลำคลองต้นเขินเป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณน้ำที่กักเก็บเอาไว้ลดน้อยลงจากการพังทลายของดิน โดยปลูกป่าทุ่งหญ้าหรือสร้างทำนบกั้นตลิ่งและขุดลอกแม่น้ำเพื่อขยายความกว้าง และลึกให้ใกล้เคียงสภาพเดิมหรือมากกว่า

2.5 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ เกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 84.15 ของพื้นที่ทั้งหมด รายงานสถิติจังหวัด (สำนักงานสถิติ จังหวัดมหาสารคาม , 2552) โดยปลูกพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน ทำให้ทรัพยากรดินซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานทางการผลิตที่สำคัญทางการเกษตร เกิดการเสื่อมโทรมลงทุกขณะ เพราะสาเหตุหลักๆ คือ ปัญหาทางกายภาพของดินที่เป็นดินทรายทำให้ดินอุ้มน้ำไม่ดี อินทรีย์วัตถุที่เป็นธาตุอาหารของพืชในดินต่ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมและต่อเนื่อง ทั้งยังขาดการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกวิธี หรือแม้กระทั่งการใช้สารเคมีสะสมมาเป็นเวลานานทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรุนแรง ประกอบกับจังหวัดมหาสารคาม มักประสบปัญหาภัยแล้งคุกคามอย่างรุนแรงทุกปี ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน ทำให้ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร สภาพพื้นที่ทั่วไปของจังหวัดมหาสารคาม มีรูปร่างคล้ายนกอินทรียกกลับหัว ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 25 ลิปดา ถึง 16 องศา 40 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 102 องศา 50 ลิปดา ถึง 103 องศา 30 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 6,271.312 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,919,570 ไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ 470 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังภาพที่ 2.1 แสดงขอบเขตและที่ตั้งอำเภอต่างๆ ของจังหวัดมหาสารคาม และรายละเอียดพื้นที่ติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดกาฬสินธุ์

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดสุรินทร์และจังหวัดบุรีรัมย์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดร้อยเอ็ด

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดบุรีรัมย์

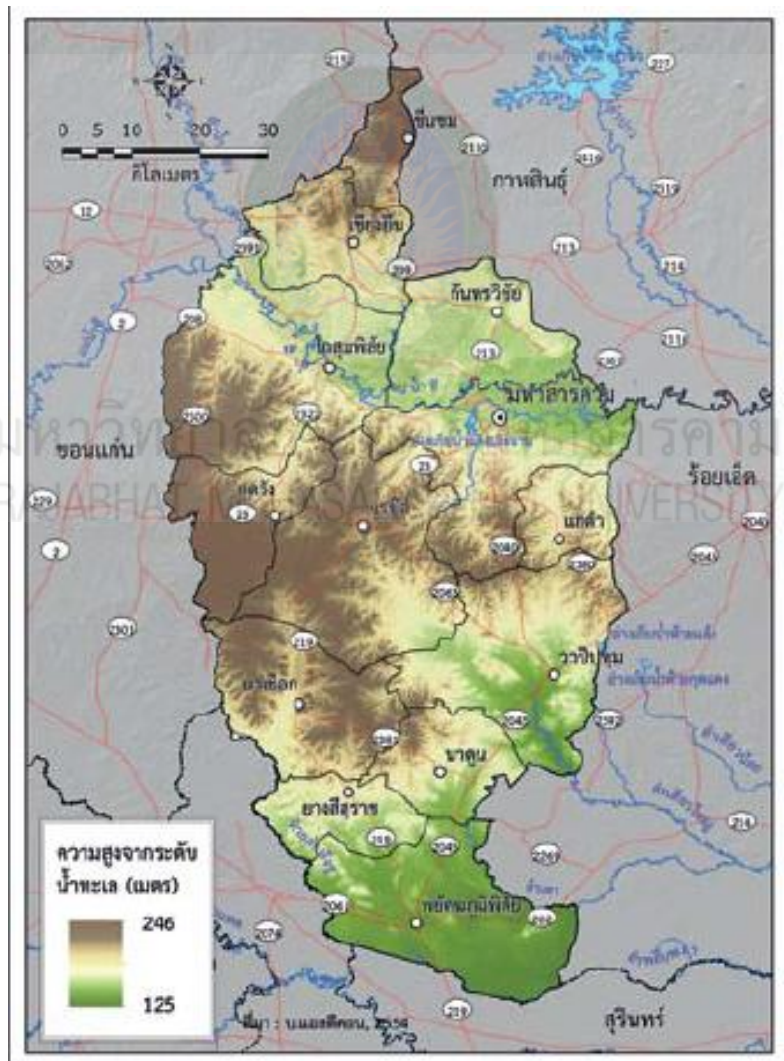


ภาพที่ 2.1 ขอบเขตและที่ตั้งของอำเภอต่างๆ ในจังหวัดมหาสารคาม

ที่มา : http://nrm.brrd.in.th/km/index.php?option=com_content&view=article&id=44

2.5.1 สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงคล้ายลูกคลื่น ลุ่มๆ ดอนๆ ไม่มีภูเขา ความสูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 130–230 เมตร มีทุ่งนาสลับป่าโปร่ง มีไม้เขตร้อนหรือที่เรียกว่าป่าโคก ด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือเป็นที่สูงในเขตอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอเชียงยืน และอำเภอกันทรวิชัย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ ครึ่งหนึ่งของพื้นที่จังหวัด และค่อยๆ ลาดเทมาทางทิศตะวันออกและทิศใต้ มีลำน้ำสำคัญหลายสายไหลผ่าน สภาพพื้นที่สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มริมน้ำ เช่น ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำชีในบริเวณอำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอโกสุมพิสัย และทางตอนใต้ของจังหวัดแถบชายทุ่งกุลาร้องไห้ พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบสลับกับลูกคลื่นลอนลาด พบทางบริเวณตอนเหนือของอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย เป็นแนวยาวไปทางตะวันออกถึงอำเภอเมืองมหาสารคาม และพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด สลับกับพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน พบทางตอนเหนือ และตะวันตกของจังหวัดบริเวณนี้มีเนื้อที่ประมาณ ครึ่งหนึ่งของเนื้อที่ของจังหวัด ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่
ที่มา

2.2 สภาพภูมิประเทศจังหวัดมหาสารคาม
: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน), 2561

2.5.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม เป็นแบบมรสุมเมืองร้อน (Tropical Monsoon Climate) ในช่วงมรสุมฤดูร้อนจะได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย สภาพทั่วไปจะมีลักษณะฝนตกสลับกับอากาศแห้ง (Wet and Dry Climate) แบ่งเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน เริ่มกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงสิ้นสุดเดือนเมษายน ฤดูฝน เริ่มเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาว เริ่มกลางเดือนพฤศจิกายน ถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ จากข้อมูลสถิติภูมิอากาศของจังหวัดมหาสารคามในคาบ 21 ปี (พ.ศ. 2513-2533) จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิสูงตลอดปี มีฝนตกชุกเป็นบางระยะ และมีฤดูแล้งที่เด่นชัดเดือนที่หนาวที่สุดในรอบปีจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส และเดือนที่แล้งที่สุดจะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 60.9 มิลลิเมตร โดยมีน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีน้อยกว่า 2,540 มิลลิเมตร

2.5.3 ขอบเขตการปกครอง

จังหวัดมหาสารคามจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแบ่งออกเป็น 13 อำเภอ 133 ตำบล และ 1,944 หมู่บ้าน อำเภอที่มีพื้นที่มากที่สุดคือ อำเภอโกสุมพิสัย จัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 10 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 131 แห่ง โดยแบ่งพื้นที่หมู่บ้าน ตำบล เป็นรายอำเภอ ดังตารางที่ 2.2 โดยมีรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.2 เขตการปกครองแบ่งเป็นพื้นที่ หมู่บ้าน ตำบล เป็นรายอำเภอของจังหวัดมหาสารคาม

อำเภอ	ระยะห่างจากจังหวัด (กม.)	พื้นที่		จำนวน (แห่ง)		จำนวนครัวเรือน	ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม.
		ตร.กม	ร้อยละ	ตำบล	หมู่บ้าน		
1. เมือง	0	556.697	10.65	14	185	42,465	269.0
2. กันทรวิชัย	18	372.221	7.12	10	183	20,255	211.2
3. ยางสีสุราช	25	242.507	4.64	7	91	7,939	145.8
4. บรบือ	26	681.622	13.05	15	209	29,282	158.3
5. โกสุมพิสัย	28	827.876	15.84	17	233	29,766	144.6
6. แกดคำ	28	149.521	2.86	5	88	6,723	197.1
7. กุดรัง	37	267.000	5.11	5	85	8,738	136.5
8. วาปีปทุม	40	605.744	11.59	15	241	27,365	188.2
9. เขียงยืน	55	277.618	5.31	8	116	15,872	213.5
10. นาเชือก	58	528.798	10.12	10	145	14,700	115.2
11. นาคูน	64	248.449	4.76	9	94	6,601	147.6
12. ชื่นชม	75	128.000	2.38	4	47	5,774	218.7
13. พยัคฆา	82	342.79	6.56	14	227	88,142	215.1
รวม	-	5,228.45	100	133	1,944	238,229	177.9

ที่มา: สำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม, 2554

2.5.4 ระบบสาธารณูปโภค

จากข้อมูลรายงานสถิติจังหวัด (สำนักงานสถิติ จังหวัดมหาสารคาม , 2552) เกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคของจังหวัดมหาสารคาม พบว่า การใช้ไฟฟ้าของจังหวัดมหาสารคามมีไฟฟ้าใช้ครบทุกหมู่บ้าน โดยมีจำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ 225,815 ครัวเรือน แยกเป็นข้อมูลรายอำเภอต่างๆ ดังตารางที่ 2.3 โดยจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้ามากที่สุดคือ อำเภอเมืองร้อยละ 20.15 รองลงมาคืออำเภอพยัคฆภูมิพิสัย ร้อยละ 12.17 และอำเภอวาปีปทุม ร้อยละ 11.42 ส่วนข้อมูลการประปามีจำนวน 6 แห่ง กำลังการผลิต 16,580,495 ลูกบาศก์เมตร และมีหมู่บ้านที่มีน้ำประปาใช้ทั้งสิ้น 1,856 หมู่บ้าน จากจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 1,944 หมู่บ้าน หรือคิดเป็นร้อยละ 95.47

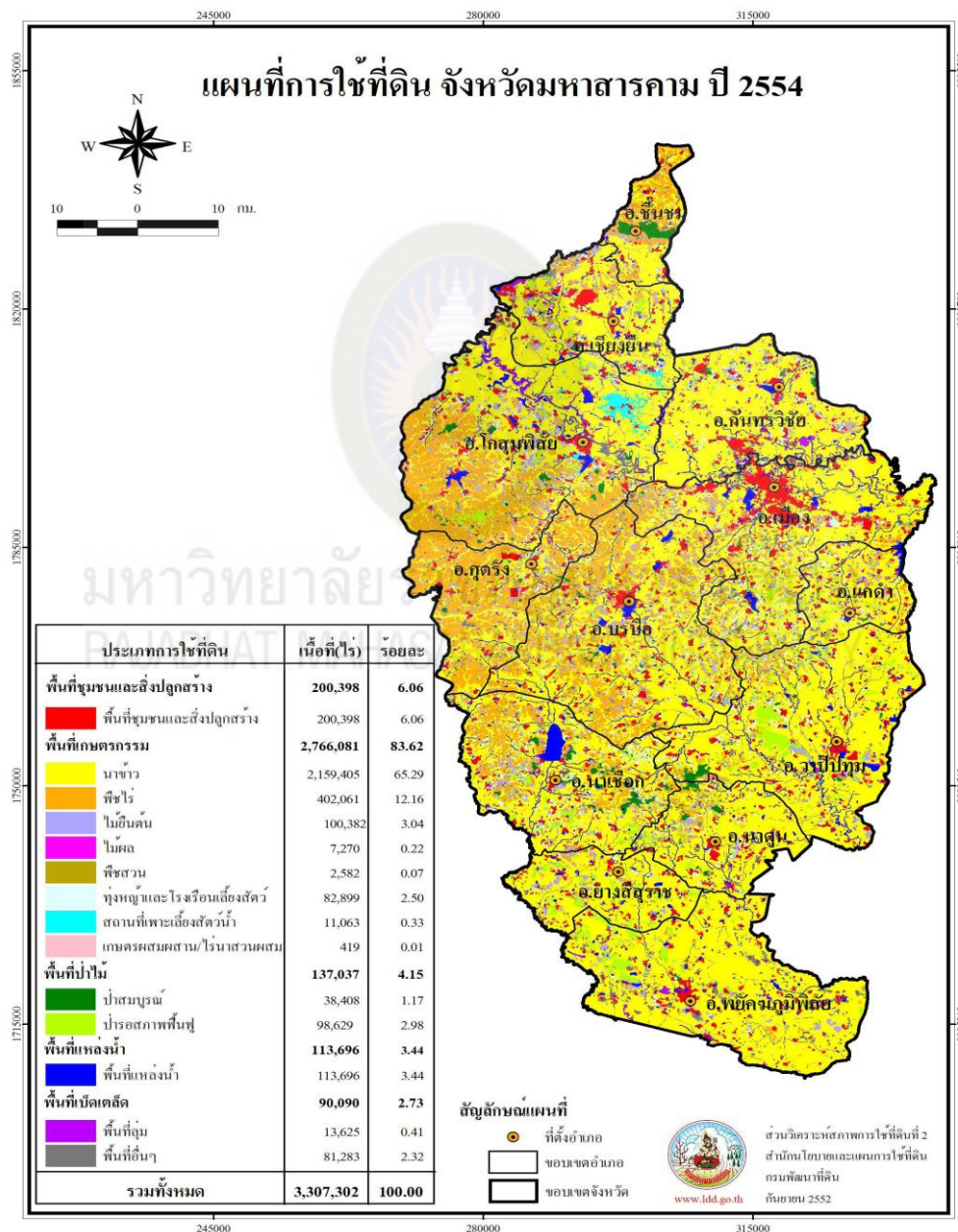
ตารางที่ 2.3 จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าแยกเป็นรายอำเภอต่างๆ ในจังหวัดมหาสารคาม

อำเภอ	จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า	
	ราย	ร้อยละ
1. เมืองมหาสารคาม	45,503	20.15
2. กันทรวิชัย	13,709	6.07
3. ยางสีสุราช	10,630	4.71
4. บรบือ	11,208	4.96
5. โกสุมพิสัย	19,032	8.43
6. แกดดำ	6,902	3.06
7. กุดรัง	15,139	6.70
8. วาปีปทุม	25,789	11.42
9. เขียงยืน	12,361	5.47
10. นาเชือก	22,971	10.17
11. นาโดน	9,945	4.40
12. ชื่นชม	5,143	2.28
13. พยัคฆภูมิพิสัย	27,483	12.17
รวม	225,815	100

ที่มา: สำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม, 2554

2.5.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากข้อมูลของ (กรมพัฒนาที่ดิน , 2561) ปี พ.ศ. 2554 แยกประเภทการใช้ที่ดินในจังหวัดมหาสารคามออกเป็น พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ร้อยละ 6.06 พื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 82.73 พื้นที่ป่าไม้ ร้อยละ 14.15 พื้นที่แหล่งน้ำ ร้อยละ 3.44 และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ร้อยละ 2.73 ดังภาพที่ 2.3 จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ของที่ดิน พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทำเกษตรกรรม แต่เนื่องจากทรัพยากรดินในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เป็นดินทรายจัด ดินเค็ม และดินลูกรัง จึงไม่เหมาะกับการทำเกษตรกรรม ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ ทำให้เกษตรกรมีรายได้น้อย นอกจากนี้ยังพบปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพทำให้เสียต้นทุนทางธรรมชาติอีกด้วย



ภาพที่ 2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม
ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน, 2554

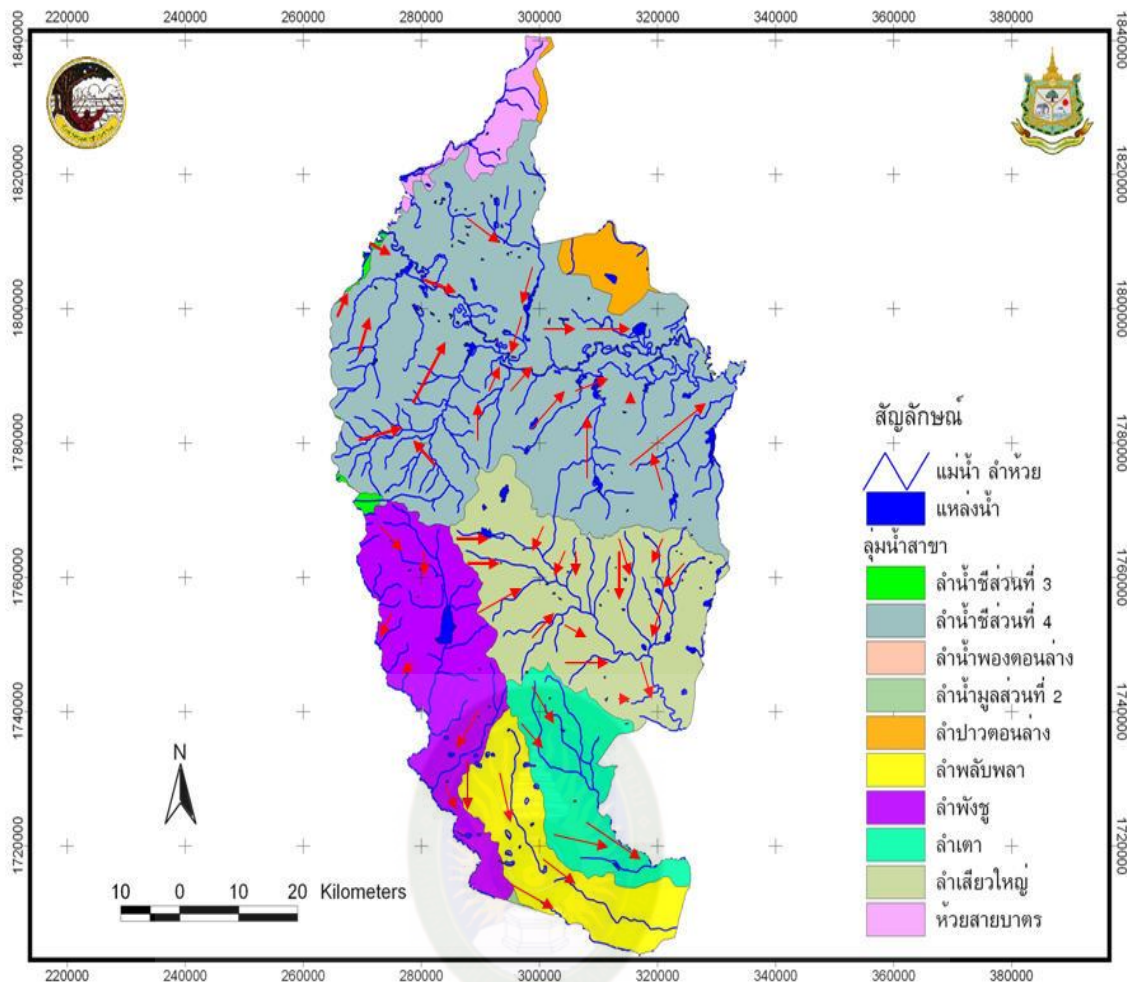
2.5.6 แหล่งทรัพยากรน้ำ

จังหวัดมหาสารคามมีแหล่งทรัพยากรน้ำที่สำคัญ คือ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ น้ำชลประทาน น้ำจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โดยแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ ลำน้ำชี ไหลผ่านอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมือง รวมความยาว ประมาณ 150 กิโลเมตร โดยมีฝายวังยาง แม่น้ำสายรอง ได้แก่ ลำน้ำเสียว ห้วยคะคาง และลำพังชู ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามในเขต อำเภอบรบือ อำเภอนาเชือก และอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย ยาวประมาณ 170 กิโลเมตร กั้นเขตแดนระหว่างจังหวัดมหาสารคามกับจังหวัดขอนแก่น มีอ่างเก็บน้ำ จำนวน 17 แห่ง มีแหล่งน้ำชลประทาน ประกอบด้วย แหล่งน้ำตามโครงการขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ได้แก่ โครงการน้ำพองในเขตอำเภอโกสุมพิสัย มีพื้นที่ชลประทาน 120,253 ไร่ และแหล่งน้ำจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สำนักงานพลังงานแห่งชาติ ได้จัดตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 52 สถานี เพื่อประโยชน์ในด้านเกษตรกรรม และขจัดความแห้งแล้งของพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน โดยสรุปแล้วจังหวัดมหาสารคามมีแหล่งน้ำประเภทต่างๆ จำนวน 23,728 แห่ง นอกจากนี้ยังมีลุ่มน้ำสาขา 30 ลุ่มน้ำ ดังตารางที่ 2.4 และภาพที่ 2.4 แสดงข้อมูลพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ ของจังหวัดมหาสารคาม

ตารางที่ 2.4 พื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดมหาสารคาม

ลุ่มน้ำสาขา	พื้นที่ลุ่มน้ำในจังหวัดมหาสารคาม ประมาณ (ไร่)	พื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด (ไร่)
1. ลำน้ำชีส่วนที่ 3	13,516	2,047,625
2. ลำน้ำพองตอนล่าง	600	1,447,641
3. ห้วยสายบาตร	87,736	423,518.6
4. ลำน้ำชีส่วนที่ 4	1,549,110	3,182,816
5. ลำปาวตอนล่าง	85,298	2,715,531
6. ลำพังชู	448,800	752,421.3
7. ลำพลับปลา	286,280	659,679.6
8. ลำเตา	266,549	521,666.1
9. ลำเสียวใหญ่	672,411	1,797,176
10. ลำมูลส่วนที่ 2	1,781	2,552,331

ที่มา: สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2555

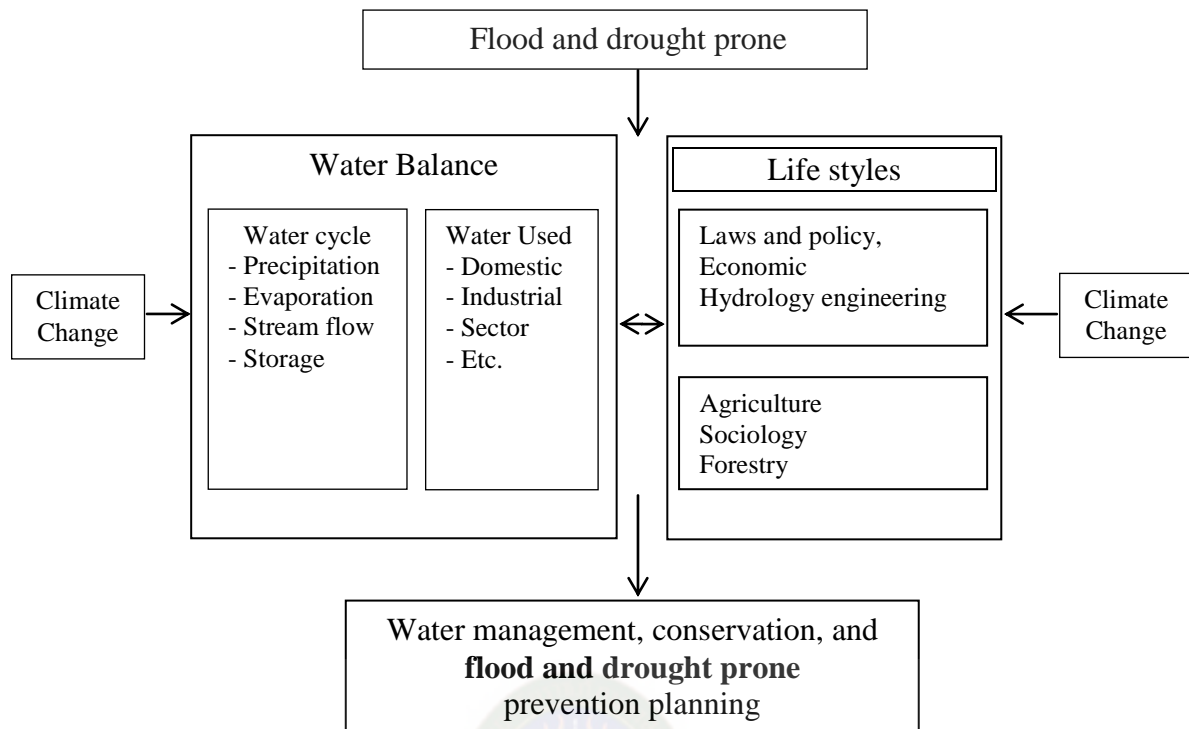


ภาพที่ 2.4 กลุ่มน้ำและทิศทางการไหลของน้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม
ที่มา: สำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม, 2554

พื้นที่จังหวัดมหาสารคาม มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมด 1,121.94 ล้านลูกบาศก์เมตร ปัจจุบันมีการพัฒนาแหล่งน้ำ มีความจุรวม 342.80 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถนำมาใช้ได้จริง 291.38 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 85 ของปริมาณกักเก็บ ในขณะที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม และเพื่อการรักษาระบบนิเวศสูงถึง 4,388.18 ล้านลูกบาศก์เมตร การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในแม่น้ำชี ส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตรกรรม ซึ่งต้องอาศัยปริมาณน้ำในแม่น้ำชีบวกกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี ส่งผลให้จังหวัดมหาสารคามต้องเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนน้ำและน้ำท่วมอยู่เป็นประจำ โดยปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้ง พบว่า จังหวัดมหาสารคาม มีปริมาณฝนตกเฉลี่ย 1,304 มิลลิเมตรต่อปี และปริมาณน้ำท่าต้นทุนเฉลี่ยปีละ 1,121.94 ล้านลูกบาศก์เมตร พบปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้งทุกพื้นที่ 13 อำเภอ 128 ตำบล 1,789 หมู่บ้าน ราษฎรเดือดร้อน 124,467 ครอบครัว และมีพื้นที่ประสบภัยแล้งซ้ำซาก 10 อำเภอ ราษฎรได้รับผลกระทบ 977 ครอบครัว ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน ตลอดจนจนพืชผลทางการเกษตรได้รับความเสียหายทำให้

ประชาชนเกิดปัญหาความยากจน ส่วนปัญหาน้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคามเมื่อปี พ.ศ. 2549 พบว่า มีพื้นที่การเกษตรได้รับความเสียหาย จำนวน 103,898 ไร่ ประชาชนได้รับผลกระทบ 3 หมู่บ้าน จำนวน 182 ครัวเรือน โดยปี 2550 มีพื้นที่เสี่ยงภัย คือพื้นที่ในเขตแม่น้ำชีในอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมือง จำนวน 7,238 ครัวเรือน และน้ำท่วมพื้นที่นาข้าว 94,210 ไร่ มีพื้นที่เสี่ยงภัยนอกเขตแม่น้ำชี จำนวน 26,436 ครัวเรือน ดังนั้นเมื่อช่วงฤดูน้ำหลากชุมชนและพื้นที่ทางการเกษตรมักจะได้รับผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนสูญเสียโอกาสในชีวิตครอบครัว และประชาชนได้รับความเดือนร้อน (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดมหาสารคาม, 2555)

จากข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นดังกล่าวมาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นการผันแปรของปริมาณฝน ซึ่งเป็นสภาพที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้ ปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละฤดูกาลจะส่งผลกระทบต่อปริมาณการกักเก็บน้ำในแม่น้ำและอ่างเก็บน้ำได้ โดยเฉพาะการกระจายตัวของฝน ปริมาณฝนรายปี ปริมาณน้ำท่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ฤดูกาล และความเร็วลม ล้วนส่งผลกระทบต่อปริมาณการใช้น้ำในแหล่งน้ำทั้งสิ้น โดยแหล่งทรัพยากรน้ำที่เป็นแม่น้ำสายหลักของจังหวัดมหาสารคาม คือ แม่น้ำชี มีฝายวังยางสามารถกักเก็บน้ำได้ 34 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมด 1,121.94 ลูกบาศก์เมตร ปัจจุบันมีการพัฒนาแหล่งน้ำ ความจุรวม 342.80 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถนำมาใช้ได้จริง 291.38 ลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 85 ของปริมาณกักเก็บน้ำทั้งหมด ในขณะที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค การเกษตร อุตสาหกรรม และเพื่อรักษาระบบนิเวศ สูงถึง 4,388.18 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งกิจกรรมการใช้น้ำดังกล่าวต้องอาศัยปริมาณน้ำฝนที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต บางพื้นที่ของจังหวัดมหาสารคามจะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้ง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วม โดยศึกษาถึงการจัดการน้ำ บริบทของชุมชนและวิถีในการดำเนินชีวิตจากการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม เพื่อให้ได้ข้อมูลและกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทั้งภัยแล้งและน้ำท่วมในการเฝ้าระวังและรับมือในการวางแผนการจัดการลดและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

โครงการวิจัยดำเนินการในพื้นที่ศึกษาจังหวัดมหาสารคาม โดยพื้นที่ศึกษาจะถูกพิจารณาพื้นที่เสี่ยงประสบภัยแล้งและน้ำท่วม เลือกศึกษาทั้งหมด 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอโกสุมพิสัย และอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ตามบริบทที่แตกต่างกันของที่ตั้ง สภาพภูมิศาสตร์และรูปแบบการได้รับภัยพิบัติแล้งและน้ำท่วมในอดีต

3.2 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม

3.2.1 รวบรวม และตรวจสอบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ย้อนหลังในคาบ 10 - 15 ปี จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมชลประทาน ประกอบด้วย ข้อมูลอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ จำนวนวันฝนตก ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า และการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล

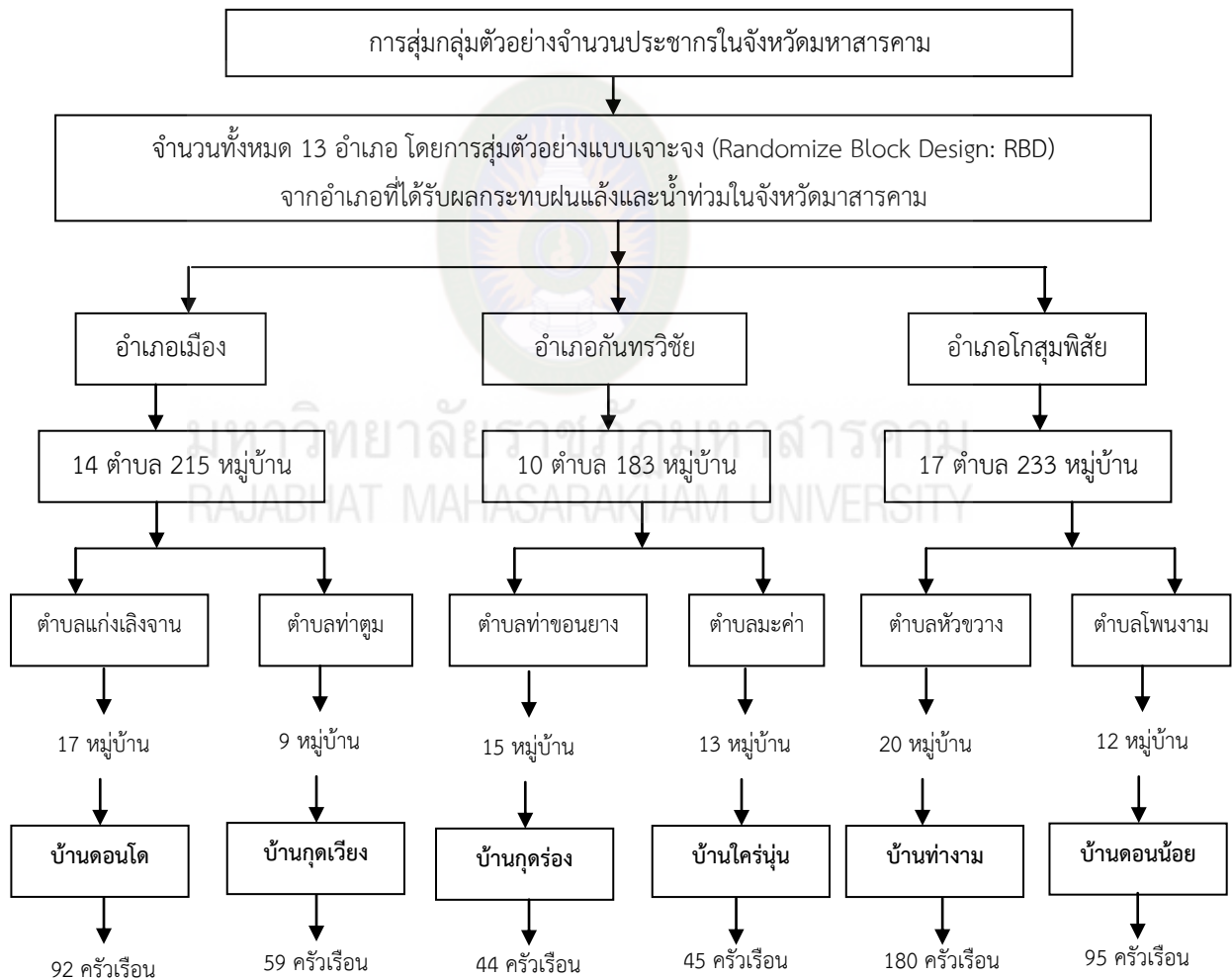
3.2.2 สืบค้นแหล่งทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เพื่อจัดทำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามตลอดฤดูกาล
- 2) ศึกษาปริมาณและคุณภาพของแหล่งน้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามตลอดฤดูกาล
- 3) รวบรวมและศึกษาเกี่ยวกับปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมเพื่อจัดทำสมดุลน้ำ (Water Balance) สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สถานการณ์การจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 4) กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมของชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 5) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาระดับความรุนแรงและความเสี่ยงของภัยแล้งและน้ำท่วมที่เกิดขึ้น โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการซ้อนทับข้อมูลและสร้างแผนที่แสดงระดับความรุนแรงและความเสี่ยงต่อความเสียหายและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับประชาชนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

3.3 ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชน ต่อการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วมจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม

3.3.1 ศึกษาการดำเนินชีวิตของชุมชนผู้ประสบภัยแล้งและน้ำท่วมซ้ำซากในจังหวัดมหาสารคาม และผลกระทบที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของ เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การขยายเขตเมืองที่อยู่อาศัยที่มีการถมที่และลูกน้ำเข้าไปในพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม การก่อสร้างพื้นที่ขวางทางน้ำ รวมถึงการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการแหล่งน้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การทำสนทนากลุ่ม โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1) ประชากร คือประชากรที่อาศัยอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 13 อำเภอ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้ตัวแทนจำนวน 3 อำเภอ 6 ตำบล และ 6 หมู่บ้าน โดยมีรายละเอียดการสุ่มตัวอย่างของประชากร ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการสุ่มตัวอย่างจำนวนประชากรในจังหวัดมหาสารคาม

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ จำนวนครัวเรือน ใน 3 อำเภอ 6 ตำบล และ 6 หมู่บ้าน จากฐานข้อมูลทำเนียบหมู่บ้าน ตำบล จังหวัดมหาสารคาม พ .ศ. 2558 มีทั้งหมด 515 ครัวเรือน การหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของ Taro Yamane (Taro Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่าความคลาดเคลื่อนบวก ร้อยละ 5 เพื่อเป็นตัวแทนประชากรตามสูตร และได้กลุ่มตัวอย่างจำแนกแต่ละหมู่บ้าน ดังตารางที่ 3.1

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{(1+Ne^2)}$$

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนประชากร

e คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดได้คือ 0.05

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad n &= \frac{N}{(1+Ne^2)} \\ &= \frac{515}{1+(515 \times (0.05)^2)} \\ &= \frac{515}{1+(515 \times 0.0025)} \\ &= \frac{515}{2.2875} \\ &= 225.14 \end{aligned}$$

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มประชาชนจำนวน 225 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างอำเภอ ตำบล และจำนวนหมู่บ้านและครัวเรือนที่เป็นตัวแทนศึกษา

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน	กลุ่มตัวอย่าง
เมือง	แก่งเลิงจาน	บ้านดอนโต	92	41
เมือง	ท่าตูม	บ้านกุดเวียง	59	26
กันทรวิชัย	ท่าขอนยาง	บ้านกุดร่อง	44	20
กันทรวิชัย	มะค่า	บ้านไคร่นุ่น	45	20
โกสุมพิสัย	ห้วยขวาง	บ้านท่างาม	180	80
โกสุมพิสัย	โพนงาม	บ้านดอนน้อย	95	42
รวมทั้งหมด	6 ตำบล	6 หมู่บ้าน	515 ครัวเรือน	225 ตัวอย่าง

3) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากประชากร ครั้วเรือน จาก 3 อำเภอ 6 ตำบล และ 6 หมู่บ้าน ในจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 4 ตอน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะการใช้ น้ำ ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัญหาน้ำท่วมและการเกิดภัยแล้ง และส่วนที่ 4 การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4) วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้านผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ ใช้แนวคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นการพูดคุย สัมภาษณ์เกี่ยวกับ ข้อมูลพื้นฐาน การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชี ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมาว่าเป็นอย่างไร พื้นที่ใดได้รับผลกระทบ และผลกระทบนั้นอยู่ในรูปแบบใด สร้างแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง ตามกรอบเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย และจัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยลงพื้นที่ตามที่กำหนดไว้ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร 3 อำเภอ 6 ตำบล และ 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านดอนโต บ้านกุดเวียง บ้านกุดร่อง บ้านไคร่นุ่น บ้านท่างาม และบ้านดอนน้อย ดังตารางที่ 3.1 ในการตอบแบบ สัมภาษณ์ นำแบบ สัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้กำหนดประเด็นที่ต้องการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า ในส่วนแรกเป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์ ส่วนที่สอง เป็นข้อมูลการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชี ส่วนที่สาม ข้อมูลปัญหาน้ำท่วมและการเกิดภัยแล้ง และส่วนที่สี่ การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยรายละเอียดแบบส อบถาม ดังภาคผนวก ก และผู้วิจัยรวบรวม ตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

6) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ จากสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยคณะผู้วิจัยทำการจัดบันทึกข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ในประเด็นต่างๆ เพื่อแปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในแม่น้ำชีภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการดำรงชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมในจังหวัดมหาสารคาม

7) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบ สัมภาษณ์ ใช้ค่าร้อยละ และข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของชุมชน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

3.3.2 ประเมินความพร้อมในการปรับตัวและรับมือระดับหน่วยงานและบุคคลโดยรวบรวมข้อมูล ด้านนโยบาย แผน กิจกรรมการปรับตัว ความรู้ บุคลากร งบประมาณ โดยการสำรวจ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการทำสนทนากลุ่ม

3.3.3 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วมซ้ำซากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม จากข้อมูลในระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 ทำการระบุความสำคัญของแต่ละปัจจัย และนำมากำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยแต่ละชนิด เพื่อกำหนดปัจจัยเสี่ยงที่จะนำไปพิจารณาจัดทำแผนรับมือหรือพัฒนารูปแบบการจัดการน้ำต่อไป

3.4 จัดทำแผน กำหนดแนวทางหรือพัฒนารูปแบบการปรับตัวรับมือกับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการการบริหารจัดการน้ำ

การจัดทำแผน กำหนดแนวทางหรือพัฒนารูปแบบการปรับตัวรับมือกับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการการบริหารจัดการน้ำ เพื่อลดปัญหาหรือความเสี่ยงจากภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงของจังหวัดมหาสารคาม โดยจัดประชุมเพื่อระดมความคิดร่วมกับชุมชน ให้มีส่วนร่วมและเชิญผู้เชี่ยวชาญร่วมจัดทำแผน กำหนดแนวทางและพัฒนารูปแบบการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ สำหรับชุมชน หน่วยงานและสถานประกอบการ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัยในจังหวัดมหาสารคาม โดยประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษา ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ร้อยละ 84.15 กิจกรรมด้านการเกษตรหรือผลผลิตทางการเกษตรขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมตลอดจนทรัพยากรน้ำที่พอเพียง ดังนั้นคณะ ผู้วิจัยจึงได้สรุปผลการศึกษาดังนี้

4.1 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ยในพื้นที่หนึ่ง ซึ่งลักษณะอากาศเฉลี่ยคือลักษณะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอากาศ อันได้แก่ อุณหภูมิ ฝน ลม เป็นต้น จากการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ย้อนหลังในคาบ 10-30 ปี เทียบกับปีปัจจุบัน จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สามารถวิเคราะห์และ สรุปข้อมูลผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในจังหวัดมหาสารคามดังนี้

4.1.1 ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดมหาสารคาม

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดมหาสารคามขึ้นอยู่กับอิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำฤดูกาลซึ่งมี 2 ชนิด คือมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนเข้าปกคลุมประเทศไทยตั้งแต่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาวของประเทศไทยทำให้จังหวัดขอนแก่นมีอากาศหนาวเย็นและแห้งทั่วไปส่วนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรเข้าปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝน (ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงประมาณกลางเดือนตุลาคม) ทำให้มีฝนตกชุกทั่วไปตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป ส่วนฤดูกาลของจังหวัดมหาสารคามพิจารณาตามลักษณะของลมฟ้าอากาศของประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู (ศูนย์ภูมิอากาศสำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2560) ดังนี้

1) ฤดูหนาว เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยและบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนที่มีคุณสมบัติเย็นจะแผ่ลงปกคลุมประเทศไทยตอนบนในช่วงดังกล่าวทำให้อากาศโดยทั่วไปบริเวณจังหวัดมหาสารคามจะหนาวเย็นและแห้งโดยมีอากาศหนาวจัดในบางวันโดยเฉพาะในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคมจะเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นมากที่สุด

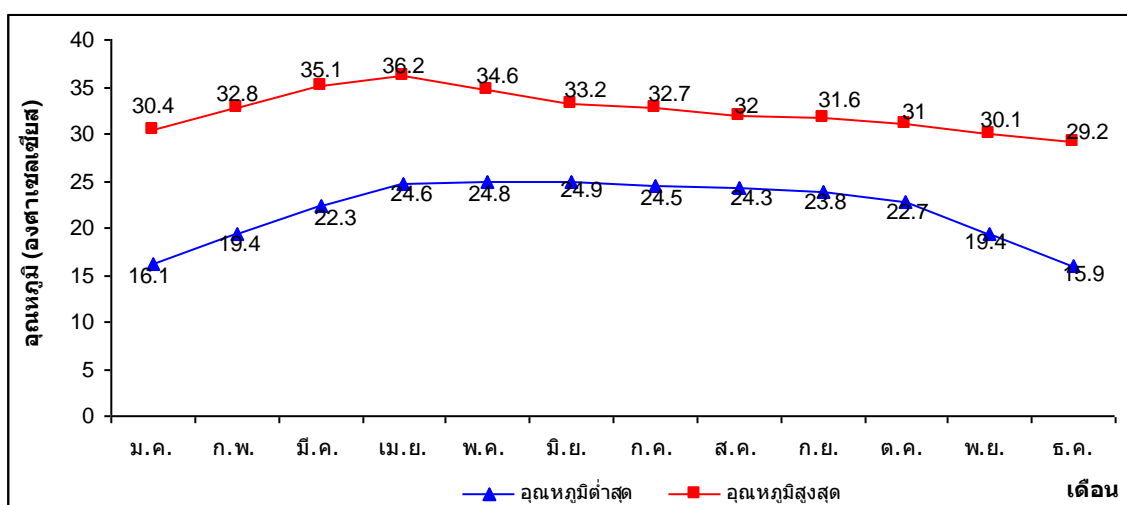
2) **ฤดูร้อน** เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นที่ที่มีอากาศร้อนอบอ้าวโดยทั่วไปโดยเฉพาะเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดของปี

3) **ฤดูฝน** เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคมเป็นช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเอาความชื้นจากทะเลและมหาสมุทรมาปกคลุมประเทศไทยโดยมีร่องความกดอากาศต่ำที่พาดอยู่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทยจะเลื่อนขึ้นมาพาดผ่านบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยทำให้อากาศเริ่มชุ่มชื้นและมีฝนตกชุกตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป โดยเฉพาะเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกหนาแน่นมากที่สุดในรอบปี แต่อย่างไรก็ตามนอกจากปัจจัยดังกล่าวที่ให้มีฝนตกชุกแล้วยังขึ้นอยู่กับอิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าใกล้หรือเข้าสู่ประเทศไทยในช่วงดังกล่าวด้วย โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามมีดังนี้

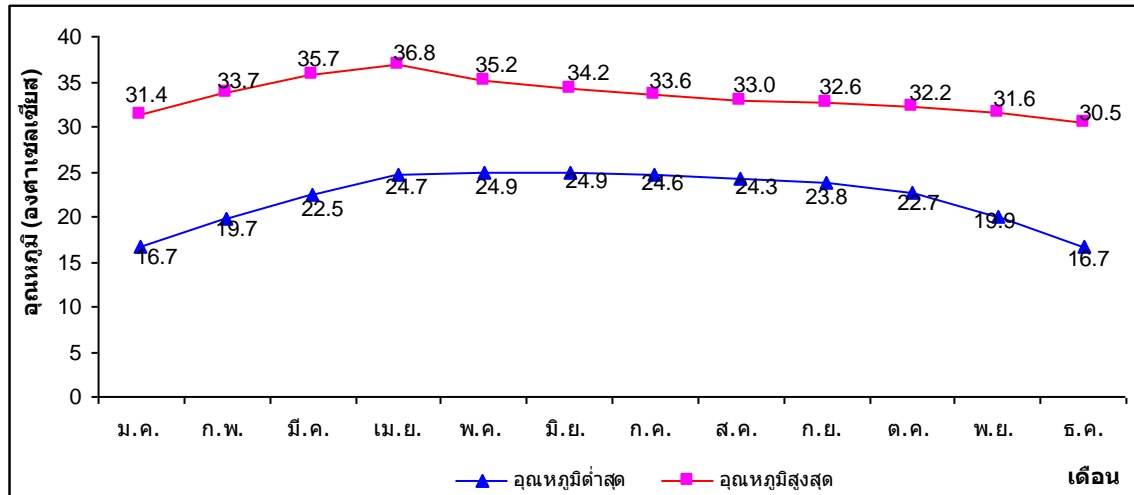
4.1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดมหาสารคาม

สำหรับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ยในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม จากการรวบรวมข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา ช่วงปี พ.ศ. 2507-2559 ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน และจำนวนวันฝนตก สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

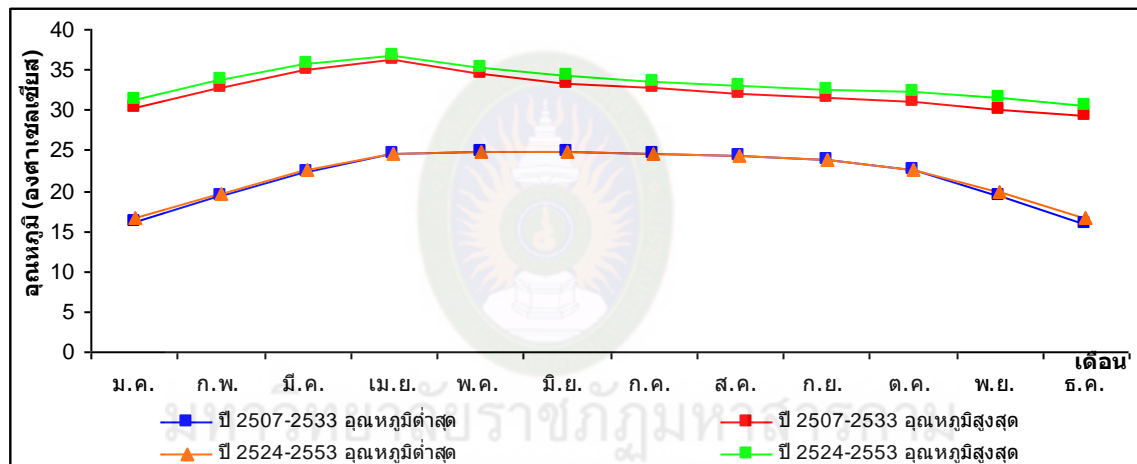
1) **อุณหภูมิ** อุณหภูมิเป็นสาเหตุที่ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า และปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำได้ จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีของจังหวัดมหาสารคาม จากข้อมูลสถิติภูมิอากาศย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507-2533 เป็นเวลา 26 ปี และจากปี พ.ศ. 2524-2553 เป็นเวลา 29 ปี ได้ผลดังภาพที่ 4.1-4.2 และเปรียบเทียบข้อมูลอุณหภูมีย้อนหลัง ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2507-2533 และปี พ.ศ. 2524-2553 ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.1 ข้อมูลสถิติอุณหภูมีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507-2533 ในจังหวัดมหาสารคาม

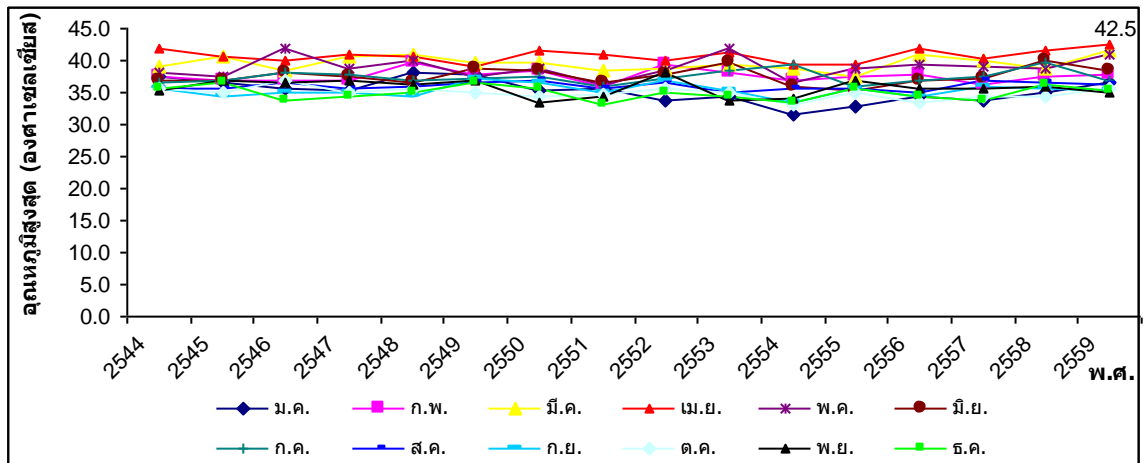


ภาพที่ 4.2 ข้อมูลสถิติอุณภูมีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2553 ในจังหวัดมหาสารคาม

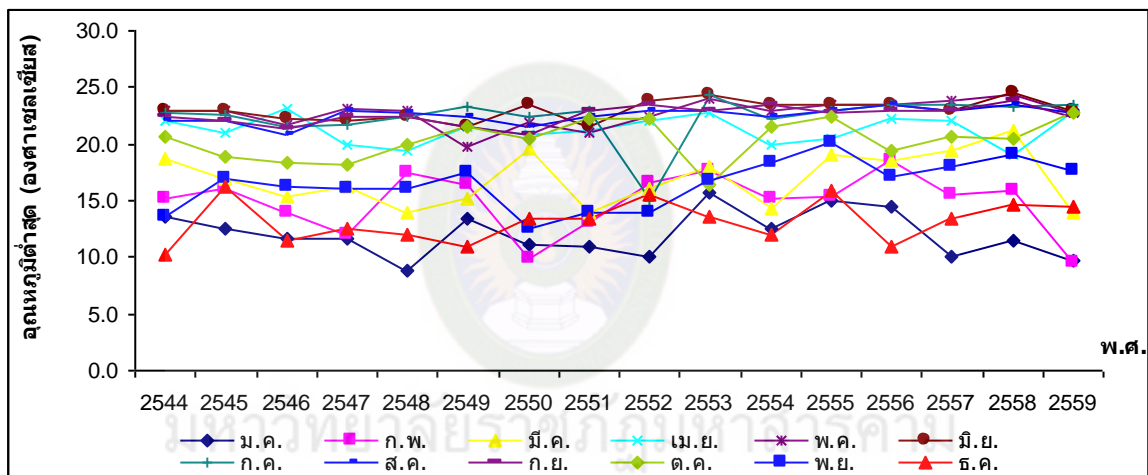


ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบข้อมูลอุณภูมีย้อนหลัง ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2507-2533 และปี พ.ศ. 2524-2553

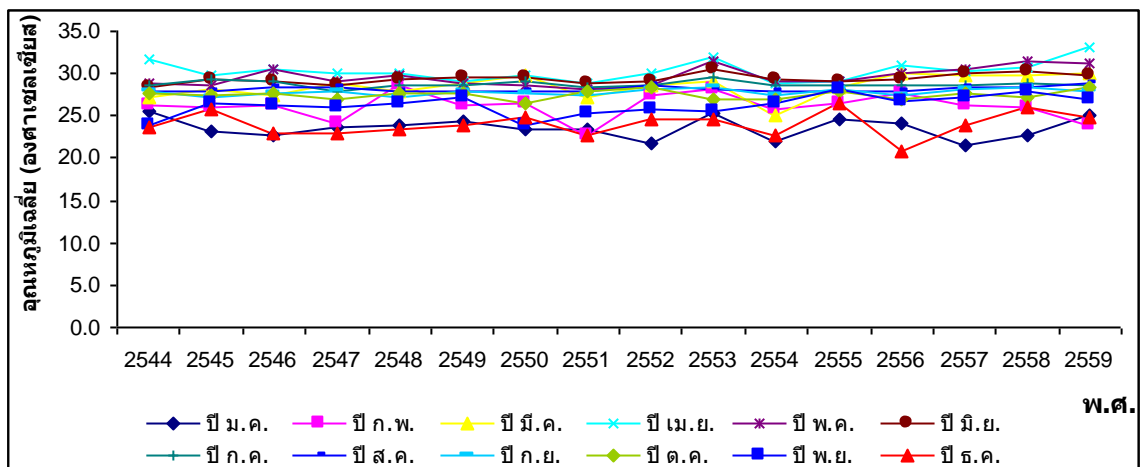
จากภาพที่ 4.1 และ 4.2 แสดงข้อมูลอุณภูมิในจังหวัดมหาสารคามย้อนหลังในคาบ 30 ปี พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยจากปี พ.ศ. 2507-2533 เป็นเวลา 26 ปี มีค่าอุณภูมิสูงสุดที่ตรวจวัดได้เมื่อเดือนเมษายน คือ 36.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดที่ตรวจวัดได้เมื่อเดือนธันวาคม คือ 15.9 องศาเซลเซียส ส่วนข้อมูล ปี พ.ศ. 2524-2553 เป็นเวลา 29 ปี อุณหภูมิสูงสุดที่ตรวจวัดได้เมื่อเดือนเมษายน คือ 36.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ คือ 16.7 องศาเซลเซียส เมื่อเดือนธันวาคมถึงมกราคม เมื่อเปรียบเทียบข้อมูล สถิติอุณภูมีย้อนหลัง จากปี พ.ศ. 2507-2533 และจากปี พ.ศ. 2524-2553 ดังภาพที่ 4.3 พบว่า อุณหภูมิ เฉลี่ยสูงสุดเพิ่มขึ้น 0.6 องศาเซลเซียส โดยปี พ.ศ. 2507-2533 วัดอุณภูมิสูงสุดได้ 36.2 องศาเซลเซียส และเมื่อปี พ.ศ. 2524-2553 วัดอุณภูมิสูงสุดได้ 36.8 องศาเซลเซียส ซึ่งเพิ่มขึ้น 0.6 องศาเซลเซียส ส่วน อุณหภูมิต่ำสุด เพิ่มขึ้น 0.8 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเห็นได้ว่าอุณภูมิในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามในคาบ 30 ปี เพิ่มขึ้น ส่วนข้อมูลอุณภูมิตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2558 เทียบกับปีปัจจุบัน 2559 แสดงดังภาพที่ 4.4-4.9



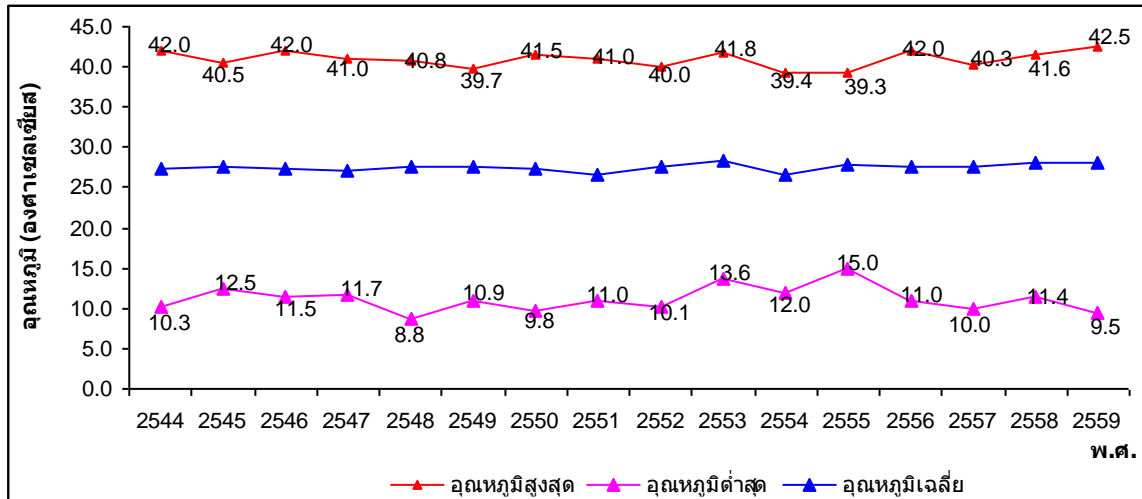
ภาพที่ 4.4 อุณหภูมิสูงสุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



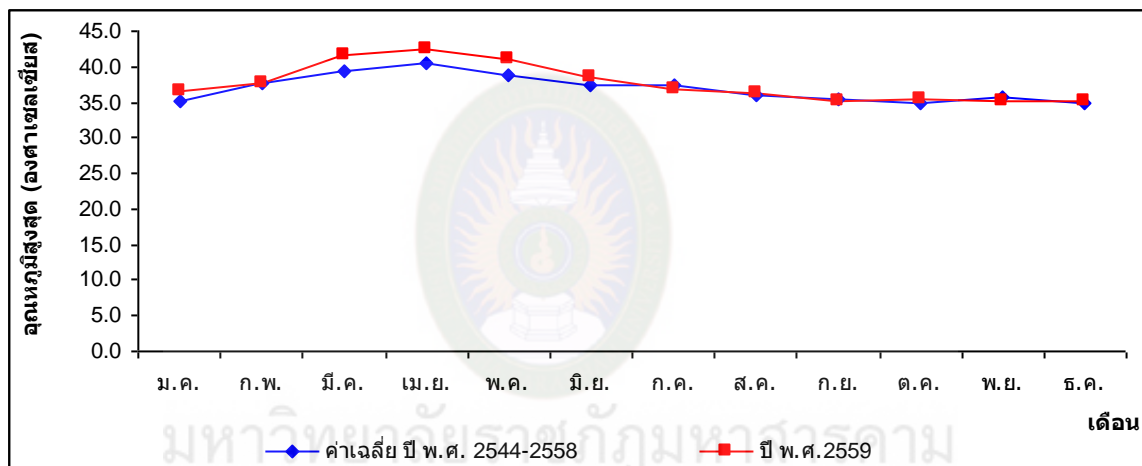
ภาพที่ 4.5 อุณหภูมิต่ำสุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



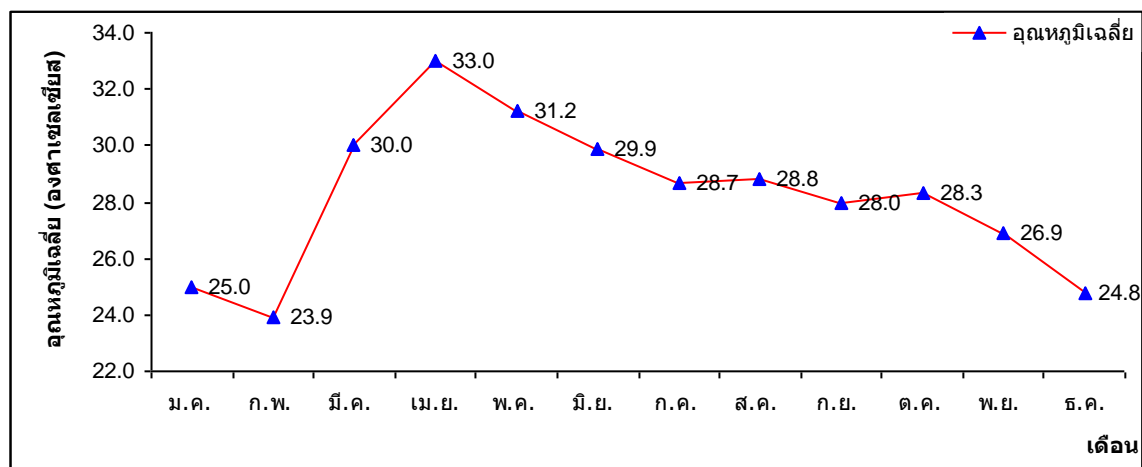
ภาพที่ 4.6 อุณหภูมิเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.7 เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



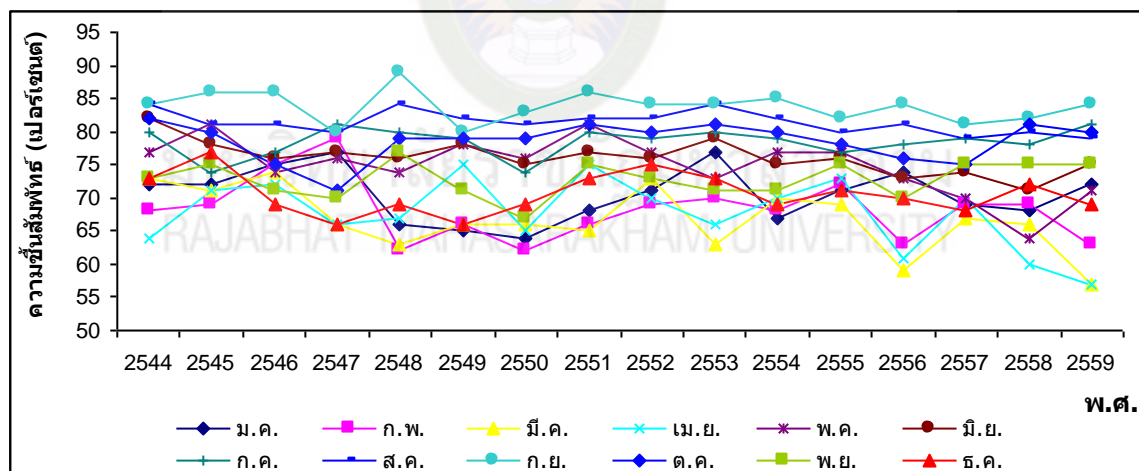
ภาพที่ 4.8 เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดรายเดือน ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



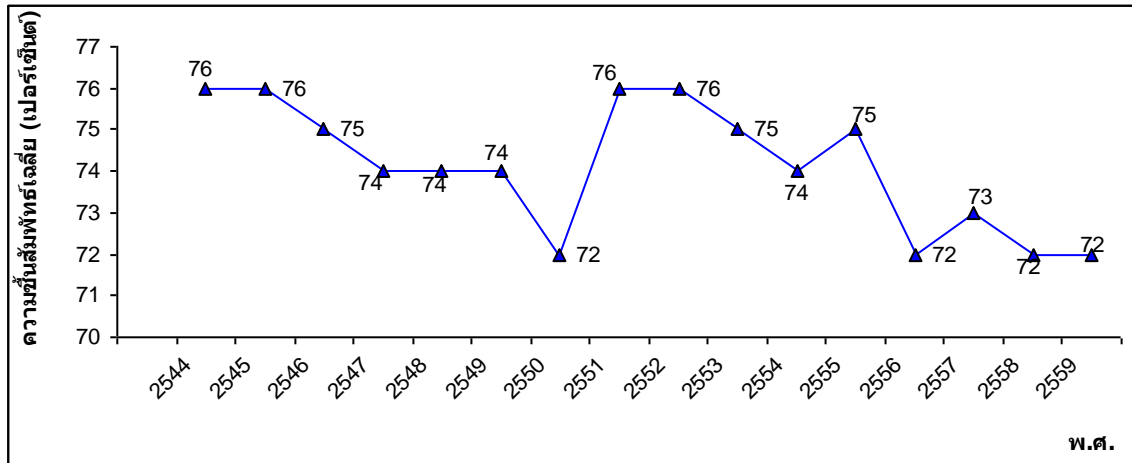
ภาพที่ 4.9 อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

จากภาพที่ 4.4-4.9 สถิติข้อมูลอุณหภูมิ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า อุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ อยู่ในช่วง 39.3-42.5 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม โดยอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ 42.5 องศาเซลเซียส เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 เมื่อนำข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2558 เทียบกับปีปัจจุบัน พ.ศ. 2559 พบว่า อุณหภูมิในปี พ.ศ. 2559 เพิ่มขึ้น 0.8 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดที่วัดได้ อยู่ในช่วง 8.8-15.0 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ โดยอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 8.8 องศาเซลเซียส เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ที่วัดได้ อยู่ในช่วง 26.6-28.3 องศาเซลเซียส

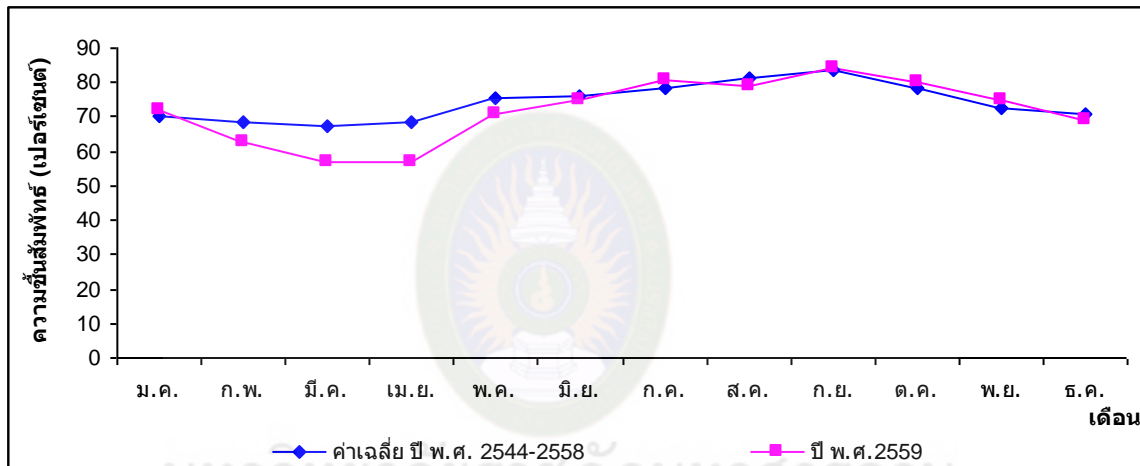
2) ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นอัตราส่วนของจำนวนไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศต่อจำนวนไอน้ำที่อาจมีได้จนอิ่มตัวเต็มที่ ในอากาศเดียวกันนั้นความชื้นสัมพัทธ์จึงกำหนดเป็นเรอื้นร้อย โดยให้จำนวนความชื้นที่อิ่มตัวเต็มที่ เป็น 100 ส่วน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561) ซึ่งค่าความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยตลอดทั้งปีจะอยู่ระหว่าง 72-76 เปอร์เซ็นต์ ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดวัดได้ 89 เปอร์เซ็นต์เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2548 ส่วนปีปัจจุบัน พ.ศ. 2559 วัดได้สูงสุดในเดือนกันยายน 84 เปอร์เซ็นต์และค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดที่วัดได้ 57 เปอร์เซ็นต์เมื่อเดือนมีนาคมและเมษายน พ.ศ. 2559 โดยข้อมูลค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 4.10-4.12



ภาพที่ 4.10 ความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

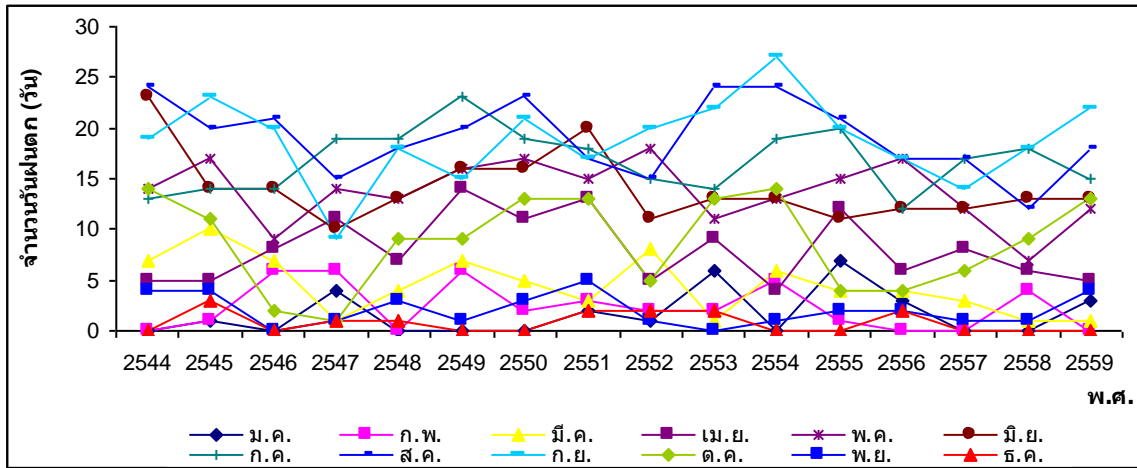


ภาพที่ 4.11 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

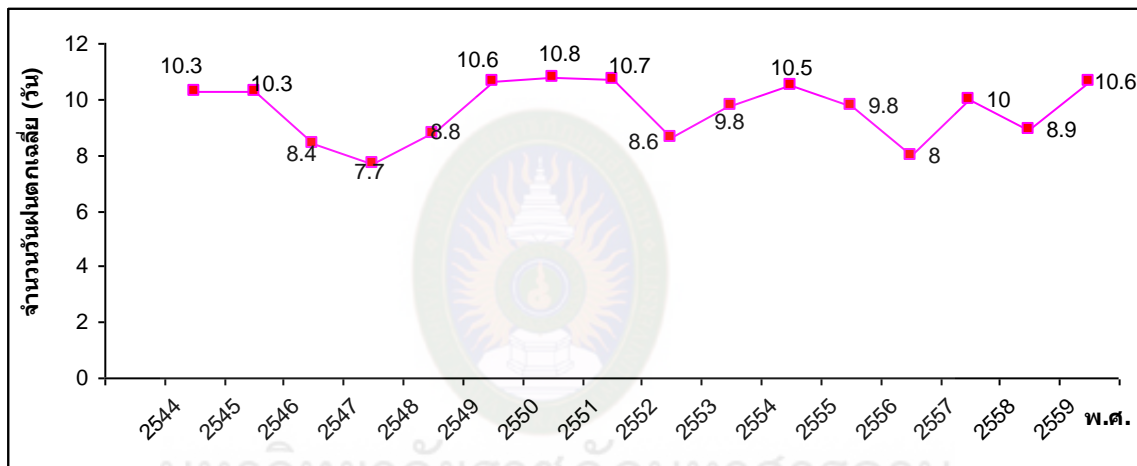


ภาพที่ 4.12 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

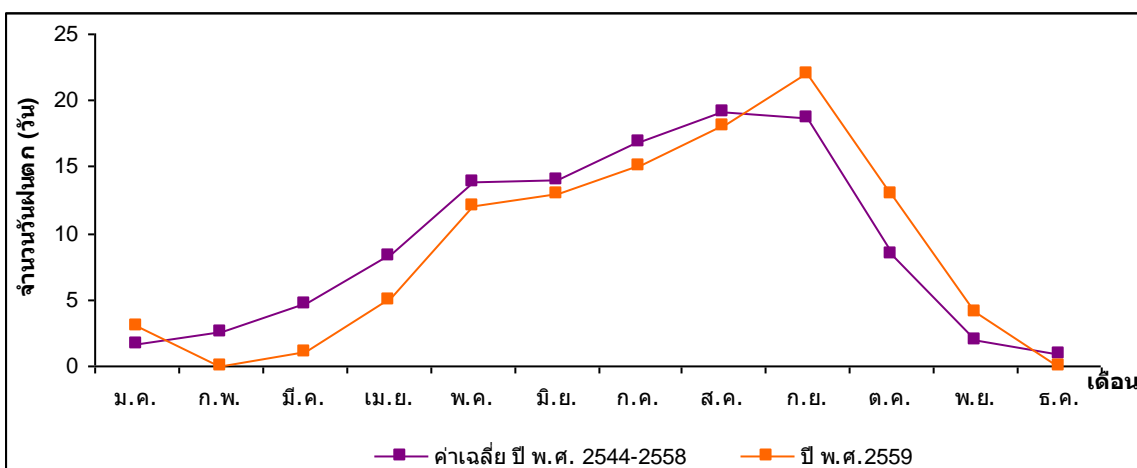
3) จำนวนวันฝนตก ตลอดทั้งปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม จะอยู่ระหว่าง 7.7-10.8 วัน จำนวนวันฝนตกสูงสุดที่วัดได้ 27 วัน เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ส่วนปีปัจจุบัน พ.ศ. 2559 วัดได้สูงสุดเมื่อเดือนกันยายน 22 วัน และจำนวนวันฝนตกต่ำสุดที่วัดได้ 0.0 วัน อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยข้อมูลปริมาณฝนรวมต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 4.13-4.15



ภาพที่ 4.13 จำนวนวันฝนตก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

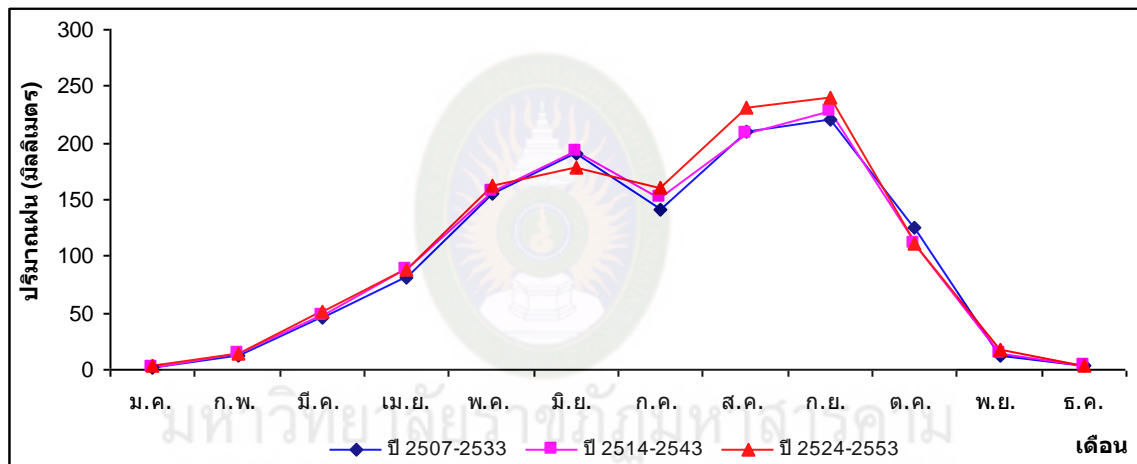


ภาพที่ 4.14 จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

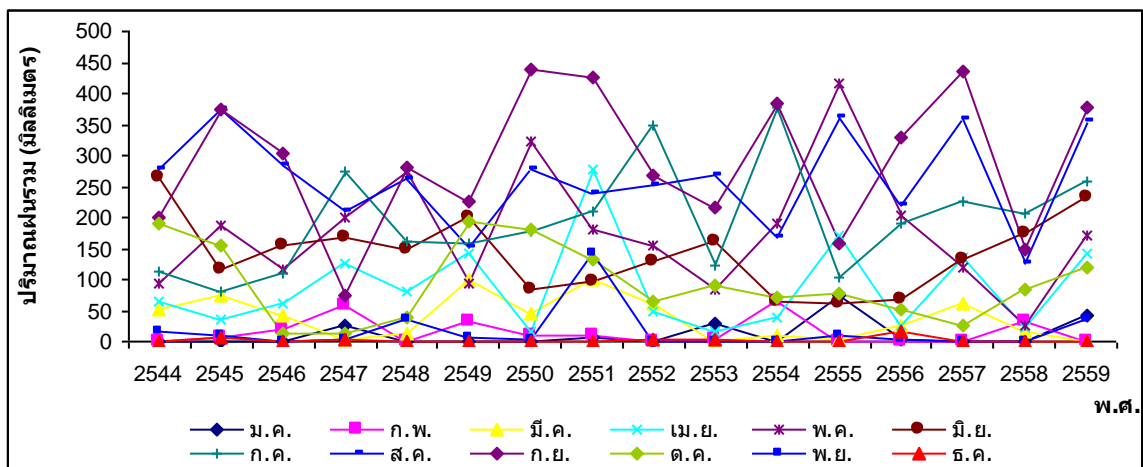


ภาพที่ 4.15 เปรียบเทียบจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

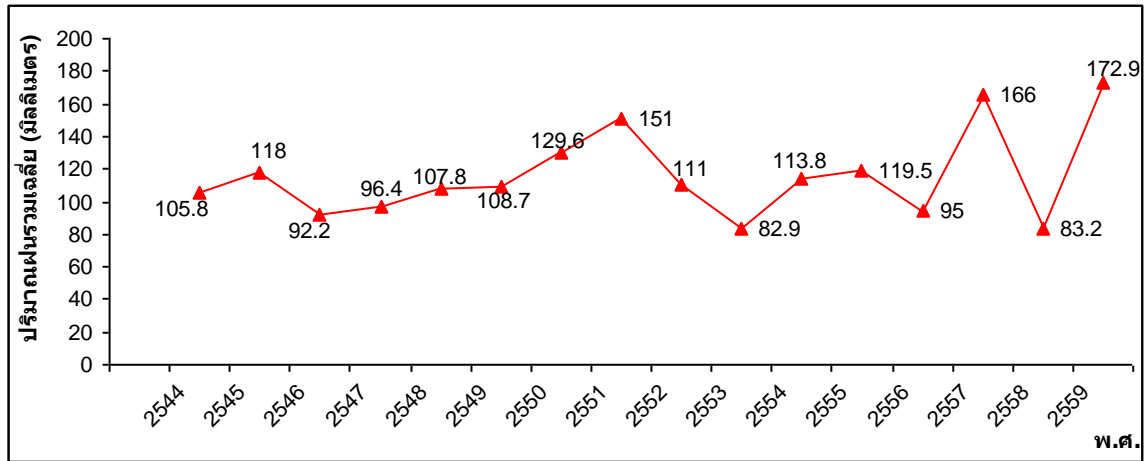
4) ปริมาณฝน เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกสิกรรม โดยวัดปริมาณน้ำฝนจากความสูงของจำนวนฝนที่ตกลงมาจากท้องฟ้า ซึ่งจากข้อมูลสถิติภูมิอากาศย้อนหลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507-2533 ปี พ.ศ. 2514-2543 และปี พ.ศ. 2524-2553 ดังภาพที่ 4.16 ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณฝนในแต่ละช่วงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยปริมาณฝนสูงสุดที่วัดได้ เมื่อปี พ.ศ. 2507-2533 ปี พ.ศ. 2514-2543 และปี พ.ศ. 2524-2553 เมื่อเดือนกันยายนเท่ากับ 221.4, 227.5 และ 240.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนข้อมูลปริมาณฝนรวมตลอดทั้งปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า ปริมาณฝนรวมตลอดทั้งปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 จะอยู่ระหว่าง 82.9-172.9 มิลลิเมตร ปริมาณฝนรวมสูงสุดที่วัดได้ 440.0 มิลลิเมตร เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 ส่วนปีปัจจุบัน พ.ศ. 2559 วัดได้สูงสุดเมื่อเดือนกันยายน 376.7 มิลลิเมตร และปริมาณฝนรวมต่ำสุดที่วัดได้ 0.0 มิลลิเมตร อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยข้อมูลปริมาณฝนรวมต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 4.17-4.19 ดังนี้



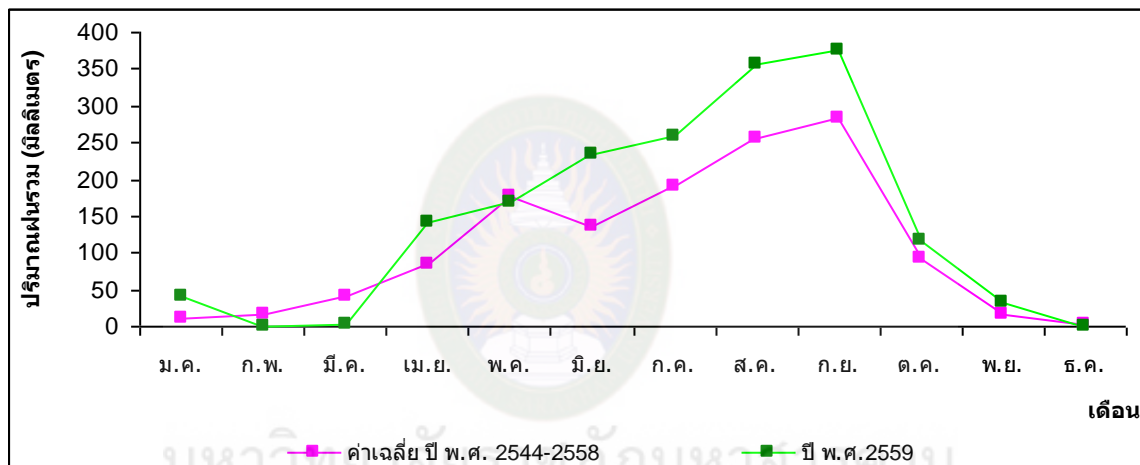
ภาพที่ 4.16 ปริมาณฝนย้อนหลัง จากปี พ.ศ. 2507-2533 ปี พ.ศ. 2514-2543 และปี พ.ศ. 2524-2553



ภาพที่ 4.17 ปริมาณฝนรวม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.18 ปริมาณฝนรวมเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

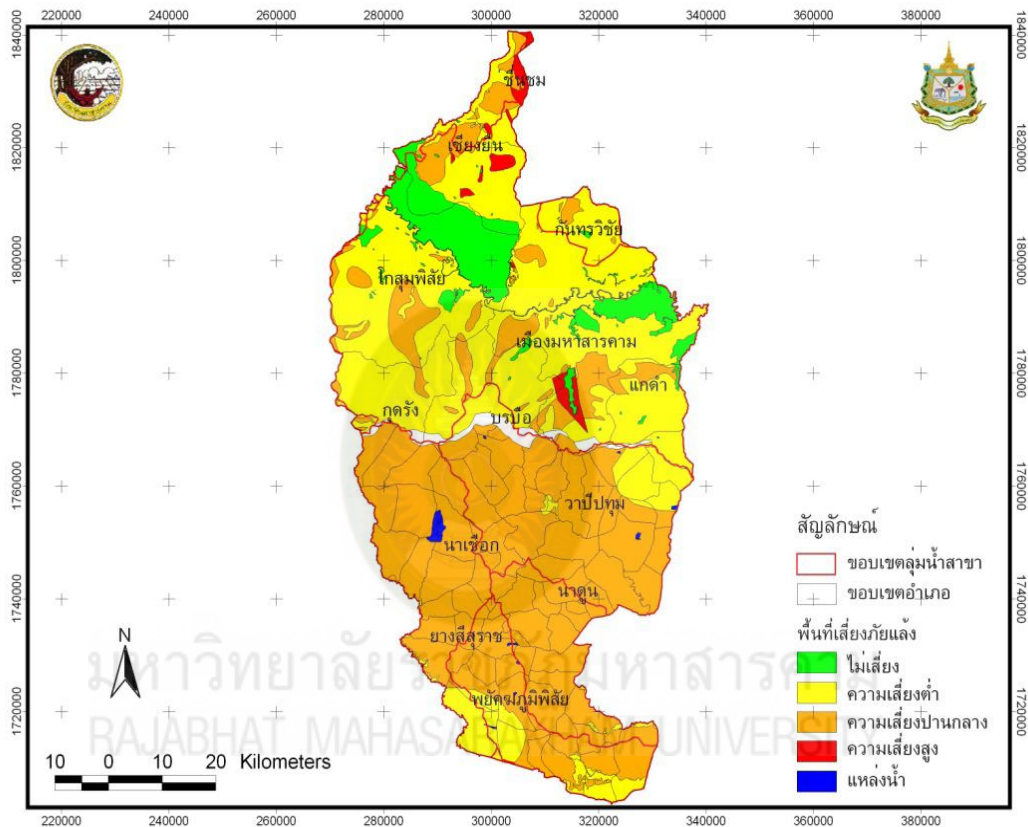


ภาพที่ 4.19 เปรียบเทียบปริมาณฝนรวมเฉลี่ย ปี 2544-2558 เทียบกับปี 2559 ในจังหวัดมหาสารคาม

จากข้อมูลสภาพภูมิอากาศข้างต้น ที่กล่าวมา ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตก ในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า จากการผันแปรของปริมาณฝน ซึ่งเป็นสภาพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอาจส่งผลให้จังหวัดมหาสารคามมีปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำ ภัยแล้ง และน้ำท่วมได้ ซึ่งจะเกิดภาวะภัยแล้งในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ หรือแม้แต่ในพื้นที่ที่อยู่ติดลำน้ำสาขา หากฝนทิ้งช่วงติดต่อกันเป็นเวลานานก็จะเกิดการขาดแคลนน้ำได้ ดังข้อมูลปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 10 ปี เทียบกับปี 2556 ที่มีแนวโน้มลดลง และอุณหภูมิก็เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมีย้อนหลังในคาบ 50 ปี เมื่อปี พ.ศ. 2507-2558 เทียบกับปี 2559 พบว่าจังหวัดมหาสารคามมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นถึง 6.3 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำท่าในลำน้ำโดยเฉพาะในฤดูแล้ง ลดลง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลมากบ้างน้อยบ้างต่อการเกิดสภาพความแห้งแล้งหรือการขาดแคลนน้ำในบางพื้นที่ได้ โดยมีข้อมูลของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคามดังนี้

4.2 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม

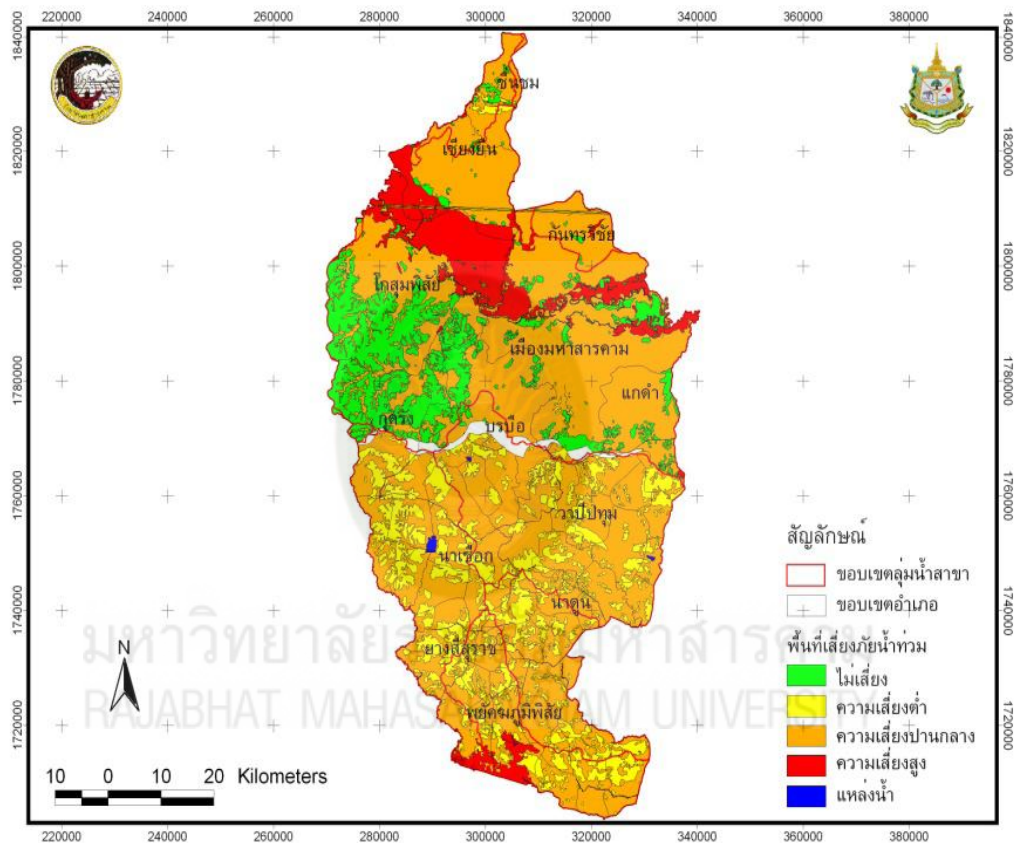
สภาพพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม จากข้อมูลของสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2555 ได้รวบรวมข้อมูลพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งจากศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยปี 2547-2551 รายงานประจำปีของอำเภอต่างๆ ในจังหวัดมหาสารคาม ได้แบ่งระดับการเสี่ยงภัยออกเป็น 4 ระดับคือพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ และพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง ดังภาพที่ 4.20 ดังนี้



ภาพที่ 4.20 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งของจังหวัดมหาสารคาม

จากภาพที่ 4.20 พบว่า ผลการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดมหาสารคามเป็นรายตำบลสรุปได้ว่า ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามทั้งหมด 132 ตำบล มีความเสี่ยงภัยแล้งในระดับสูง จำนวน 104 ตำบล ปานกลางจำนวน 7 ตำบล ระดับต่ำจำนวน 9 ตำบล และไม่เสี่ยงภัยแล้งจำนวน 12 ตำบล ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในจังหวัดมหาสารคามมีปัญหาการขาดแคลนน้ำค่อนข้างมาก โดยพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ประกอบด้วย อำเภอโกสุมพิสัย อำเภอวาปีปทุม อำเภอบรบือ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย และอำเภอกันทรวิชัย ซึ่งปัญหาภัยแล้งนี้วันจะทวีความรุนแรงและขยายวงกว้างออกไป โดยในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนที่ตกอยู่ในระดับน้ำสุดในรอบ 10 ปี ส่งผลให้ในหลายพื้นที่ของจังหวัดมหาสารคามประสบกับปัญหาแหล่งน้ำดิบที่จะนำมาผลิตน้ำประปา แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

ส่วนสภาพปัญหาน้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาข้าว บริเวณริมลำน้ำสายหลักในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เช่น แม่น้ำชี ลำเสียวใหญ่ ลำเสียวน้อย และลำเตา ซึ่งพื้นที่ที่จะประสบปัญหาน้ำท่วมขังนาข้าวเกือบทุกปี ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอกอสมพิสัย ที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำชี โดยสาเหตุมาจากปริมาณฝนที่ตกติดต่อกันมากซึ่งเห็นได้จากปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำชีช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน ปี 2553-2554 ระดับน้ำในแม่น้ำชีล้นตลิ่งไหลเข้าท่วมพื้นที่ทางการเกษตรและฝายที่อยู่ในลำน้ำไม่สามารถระบายน้ำออกได้ทัน ดังภาพที่ 4.21 พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.21 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม

4.3 แหล่งของทรัพยากรน้ำและการจัดการน้ำในจังหวัดมหาสารคาม

4.3.1 แหล่งของทรัพยากรน้ำในจังหวัดมหาสารคาม

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านแหล่งทรัพยากรน้ำใน จังหวัดมหาสารคาม พบว่า มีแหล่งทรัพยากรน้ำที่สำคัญ คือ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ แหล่งน้ำชลประทานและแหล่งน้ำจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า แหล่งน้ำชลประทานในพื้นที่คาบเกี่ยว และโครงการป้องกันอุทกภัยบ้านตูม -บ้านตัว โดยมีรายละเอียดแหล่งน้ำดังนี้

4.3.1.1 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ในจังหวัดมหาสารคาม คือ แม่น้ำชีไหลผ่านอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมือง รวมความยาว ประมาณ 150 กิโลเมตร แม่น้ำสายรอง คือ ลำน้ำเสียว ห้วยคะคาง และลำพังชู ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามในเขตอำเภอบรบือ อำเภอนาเชือก และอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย ยาวประมาณ 170 กิโลเมตร กั้นเขตแดนระหว่างจังหวัดมหาสารคามกับจังหวัดขอนแก่น

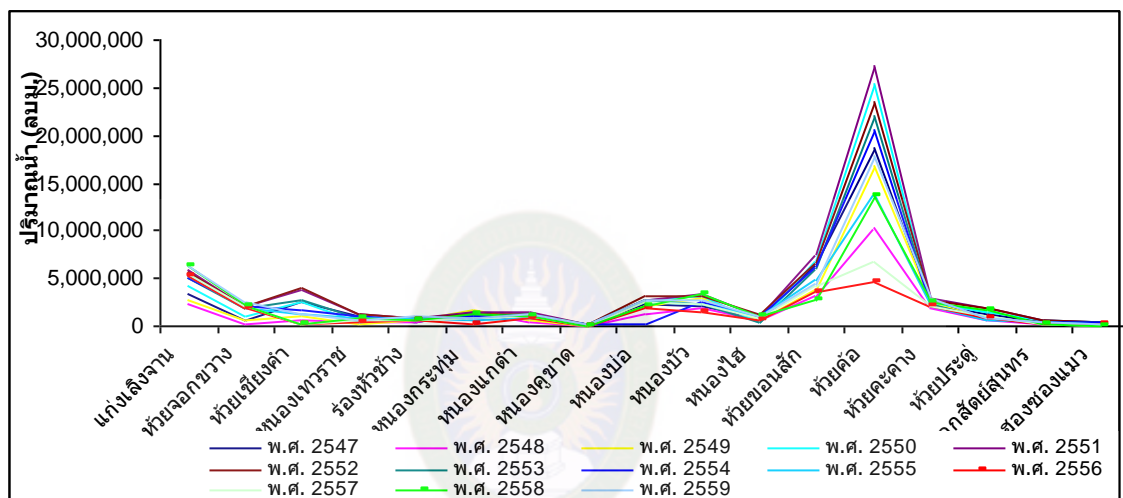
4.3.1.2 แหล่งน้ำชลประทาน ในจังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง จำนวน 17 แห่ง รวมพื้นที่ชลประทาน 53,132 ไร่ ดังข้อมูลตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.22-4.23 นอกจากนี้ ยังมีแหล่งน้ำชลประทานตามโครงการขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โดยโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ได้แก่ โครงการน้ำพองในเขตอำเภอโกสุมพิสัย มีพื้นที่ชลประทาน 120,253 ไร่

ตารางที่ 4.1 อ่างเก็บน้ำขนาดกลางในจังหวัดมหาสารคาม

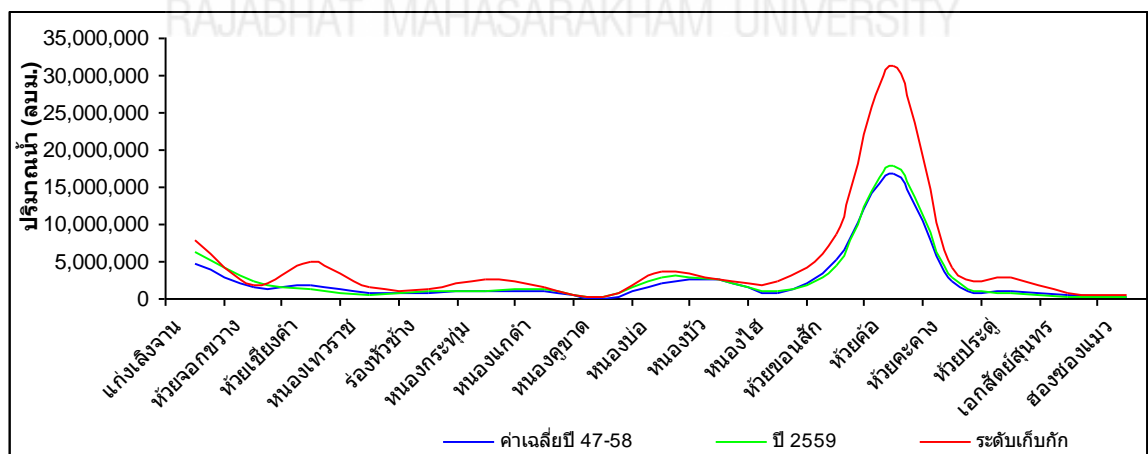
อ่างเก็บน้ำ	อำเภอ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ระดับเก็บกัก	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	ลุ่มน้ำ
ห้วยคะคาง	เมือง	72.50	162.850	4.126	4,186	ชี
แก่งเลิงจาน	เมือง	208.00	143.830	8.024	4,500	ชี
หนองกระทุ่ม	เมือง	38.00	140.150	2.636	2,500	ชี
หนองวางน้อย	เมือง	24.40	152.000	0.385	อุบโภค-บริโภค	ชี
ห้วยขอนแก่น	โกสุมพิสัย	78.10	175.000	8.659	7,366	ชี
หนองแกดำ	แกดำ	43.50	161.780	1.625	1,500	ชี
หนองบัว	กันทรวิชัย	26.00	144.480	3.580	2,000	ชี
หนองเทวราช	เชียงยืน	8.95	198.000	1.606	600	ชี
ห้วยประคู้	บรบือ	16.75	162.320	2.804	2,000	ชี
ร่องหัวช้าง	บรบือ	25.00	167.770	1.290	1,900	ชี
ห้วยเชียงคำ	บรบือ	21.80	178.700	5.066	3,200	มูล
หนองบ่อ	บรบือ	20.50	171.000	3.584	1,100	มูล
เอกสัตย์สุนทร	บรบือ	8.00	179.830	0.870	1,500	มูล
หนองคูขาด	บรบือ	2.24	201.000	0.368	380	มูล

ตารางที่ 4.1 อ่างเก็บน้ำขนาดกลางในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

อ่างเก็บน้ำ	อำเภอ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ระดับเก็บกัก	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	ลุ่มน้ำ
ห้วยค้อ	นาเชือก	208.00	166.000	31.418	18,500	มูล
ห้วยจอกขวาง	วาปีปทุม	141.000	140.000	3.036	1,100	มูล
หนองไฮ	วาปีปทุม	7.80	144.160	2.244	800	มูล
ฮองซองแมว	วาปีปทุม	3.00	152.000	0.564	อุบโศก-บริโศก	มูล
รวม		953.54		81.885	53,132	มูล



ภาพที่ 4.22 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 17 อ่าง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2547-2559 ในจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.23 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 17 อ่าง ในจังหวัดมหาสารคาม

จากภาพที่ 4.22 และ 4.23 แสดงปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดกลางทั้งหมด 17 อ่าง ในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำมากที่สุดคือ ห้วยค้อ อำเภอนาเชือก ส่วนปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำน้อยที่สุดคือ หนองคูขาด อำเภอบรบือ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำจากข้อมูลปี พ.ศ. 2547-2558 เทียบกับปี 2559 พบว่า ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเกือบทุกอย่างที่มีระดับต่ำกว่าระดับกักเก็บน้ำ ซึ่งอาจทำให้มีปริมาณน้ำลดลงและส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามได้

4.3.1.3 แหล่งน้ำชลประทานในพื้นที่คาบเกี่ยว ของจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ ฝ่ายวังยาง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาหนองหวาย อ่างเก็บน้ำห้วยแ่่ง และอ่างเก็บน้ำห้วยแล้ง ซึ่งมีพื้นที่ชลประทานที่อยู่ในเขตจังหวัดมหาสารคามรวม 131,784 ไร่ ดังตารางที่ 4.2 ซึ่งนอกจากนี้ยังมีโครงการป้องกันอุทกภัยบ้านตูม-บ้านตัว ซึ่งมีพื้นที่ชลประทาน 37,000 ไร่

ตารางที่ 4.2 พื้นที่ชลประทานของโครงการคาบเกี่ยวในเขตจังหวัดมหาสารคาม

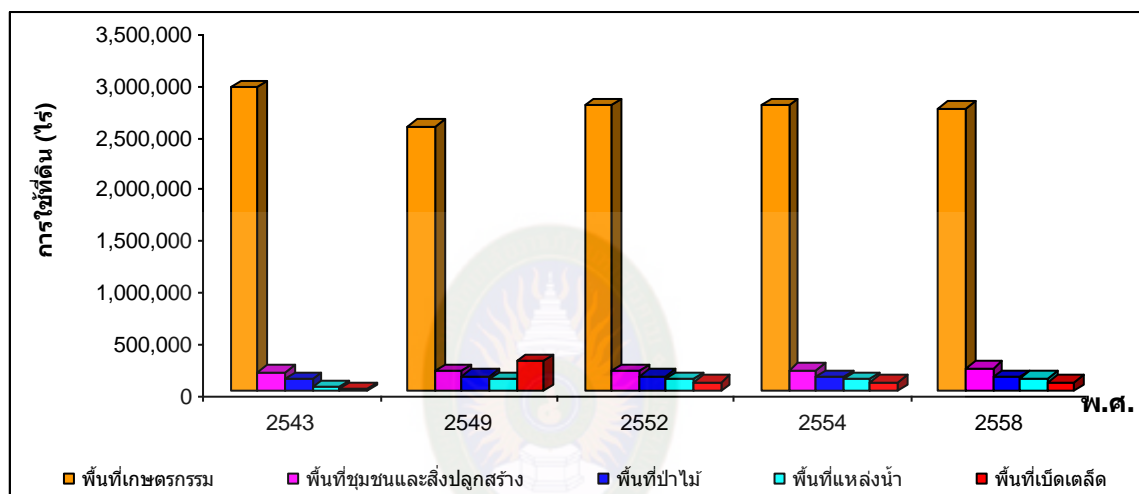
โครงการ	อำเภอ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	ลุ่มน้ำ
โครงการหนองหวาย	เขียงยืน และ โกสุมพิสัย	123,230	ชี
โครงการฝ่ายวังยาง	เมือง	2,980	ชี
โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยแ่่ง	เมือง	3,694	ชี
โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยแล้ง	วาปีปทุม	1,880	มูล
รวม		131,784	

4.2.1.4 สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สำนักงานพลังงานแห่งชาติได้จัดตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามจำนวน 82 แห่ง พื้นที่รับประโยชน์ 148,463 ไร่ ดังตารางที่ 4.3 ใช้เพื่อประโยชน์ในด้านเกษตรกรรมและขจัดความแห้งแล้งของพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานโดยสรุปแล้วจังหวัดมหาสารคามมีแหล่งน้ำประเภทต่างๆ จำนวน 23,728 แห่ง

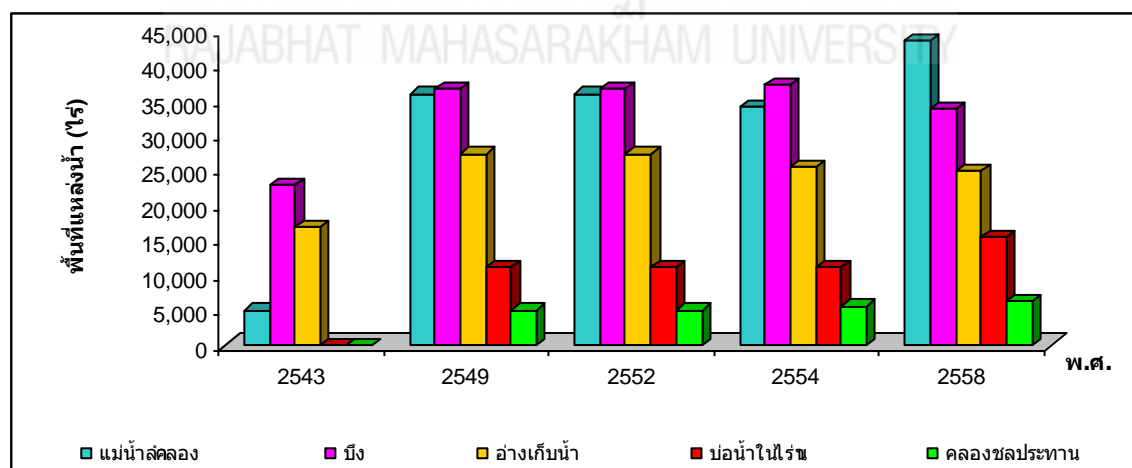
ตารางที่ 4.3 สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคาม

อำเภอ	จำนวน (แห่ง)	พื้นที่รับประโยชน์	ลุ่มน้ำ
เมือง	30	53,768	ชี
กันทรวิชัย	23	46,640	ชี
โกสุมพิสัย	22	36,660	ชี
ชื่นชม	5	7,395	ชี
เขียงยืน	1	2,500	ชี
วาปีปทุม	1	1,500	มูล
รวม	82	148,463	

เมื่อพิจารณาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดมหาสารคาม เมื่อปี พ .ศ. 2543-2558 พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่เบ็ดเตล็ด ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.24 ซึ่งจะเห็นว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงคือพื้นที่ชุมชนและพื้นที่ปลูกสร้างมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี และพื้นที่ป่าก็มีแนวโน้มลดลง ส่วนพื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้น โดยปี พ.ศ. 2543 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 44,935 ไร่ และเพิ่มเป็น 124,138 ไร่ในปี พ.ศ. 2558 โดยแหล่งน้ำส่วนใหญ่จะเป็นแม่น้ำลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา และคลองชลประทาน โดยเฉพาะบ่อน้ำในไร่นาจากเดิม ปี พ.ศ. 2543 มี 48 ไร่ เพิ่มเป็น 15,441 ไร่ ในปี พ.ศ.2548 และคลองชลประทาน จาก 4,960 ไร่ เพิ่มเป็น 6,234 ไร่ ดังภาพที่ 4.25



ภาพที่ 4.24 การใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.25 พื้นที่แหล่งน้ำในจังหวัดมหาสารคาม

4.3.1.5 ด้านความพอเพียงของการใช้น้ำพิจารณาเฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำชีช่วงที่ไหลผ่าน

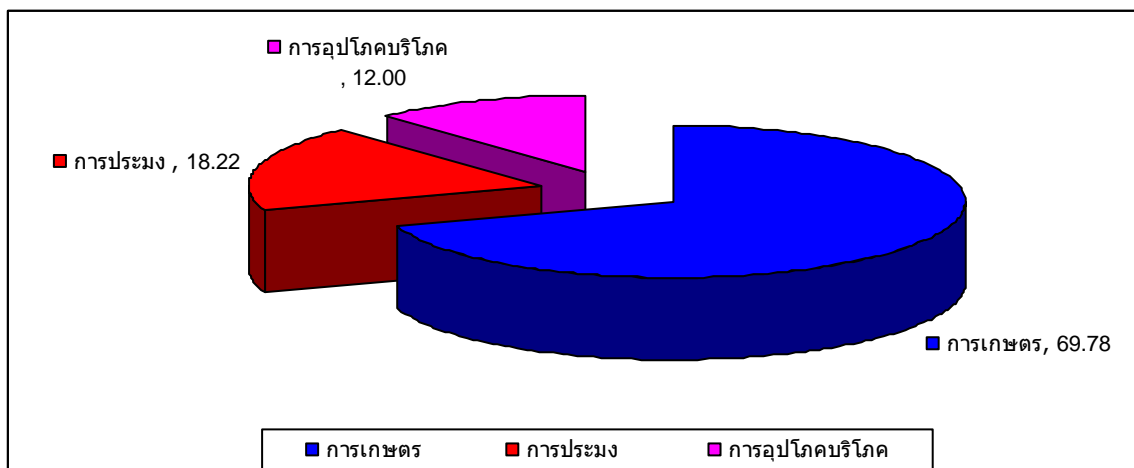
ในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า มีความพอเพียงของน้ำดื่มและบริโภค 93,218 ครั้วเรือน ความพอเพียงของน้ำใช้ 92,767 ครั้วเรือน ความไม่เพียงพอของน้ำเพื่อการเกษตร 190,748 ไร่ และความไม่เพียงพอของน้ำเพื่อการเกษตร 9,053 ครั้วเรือน

4.4 การจัดการน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและน้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม

การศึกษาการจัดการน้ำนอกจากได้ศึกษารูปแบบการจัดการน้ำของจังหวัดแล้ว คณะวิจัยได้ศึกษาการจัดการน้ำโดยอาศัยการจัดทำสมดุลน้ำมาช่วยในการวิเคราะห์ โดยได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำฝน (Precipitation) น้ำระเหยในบรรยากาศ (Evaporation) และน้ำท่า/น้ำเก็บ (Runoff) ของเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เพื่อนำผลที่ได้มาประกอบกับข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลการศึกษาคุณภาพของแหล่งน้ำหลัก ได้แก่แม่น้ำชี รวมถึง ข้อมูลเกี่ยวกับภาคประชาชน เพื่อนำไปกำหนดแนวทางการจัดการน้ำภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งคณะผู้วิจัยลงพื้นที่สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึกของชุมชนที่ใช้ประโยชน์และอาศัยอยู่บริเวณแม่น้ำชี ได้ตัวแทนข้อมูลจาก 3 อำเภอ 6 ตำบล และ 6 หมู่บ้าน ประกอบด้วยอำเภอเมือง ตำบลแก่งเลิงจาน บ้านดอนโต อำเภอเมือง ตำบลท่าตูม บ้านกุดเวียง อำเภอกันทรวิชัย ตำบลท่าขอนยาง บ้านกุดร่อง อำเภอกันทรวิชัย ตำบลมะค่า บ้านไคร่นุ่น อำเภอโกสุมพิสัย ตำบลหัวขวาง บ้านท่างาม และอำเภอโกสุมพิสัย ตำบลโพนงาม บ้านดอนน้อย ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 225 ตัวอย่าง ได้ผลการวิจัยตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

4.4.1 การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในจังหวัดมหาสารคาม

จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 หมู่บ้าน 225 ครั้วเรือน เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ พบว่า ชาวบ้านในชุมชนส่วนใหญ่ใช้น้ำจากแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามเพื่อการเกษตรมากถึง ร้อยละ 69.78 รองลงมาคือใช้เพื่อการประมง ร้อยละ 18.22 และใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค ร้อยละ 12.00 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.26 โดยพื้นที่การเกษตรรวมทั้งหมดของแต่ละครั้วเรือนส่วนใหญ่มีประมาณ 1-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมาคือประมาณ 11-20 ไร่ ร้อยละ 30.67 และประมาณ 21-30 ไร่ ร้อยละ 9.33 ตามลำดับ พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ใช้เพื่อการปลูกข้าว ร้อยละ 62.22 (เกษตรกรทำนาปรังและนาปี โดยเริ่มทำนาปรังช่วงเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม และทำนาปีช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน) รองลงมาคือพื้นที่ปลูกพืชสวนพืชไร่ ร้อยละ 21.78 และพื้นที่ปลูกพืชผักสวนครั้ว ร้อยละ 16.00 ตามลำดับ การใช้น้ำในแต่ละเดือนของแต่ละครั้วเรือนมีปริมาณน้ำใช้เพียงพอตลอดทั้งปี ยังไม่เกิดสภาวะการขาดแคลนน้ำ แต่ก็มีบางพื้นที่ของบ้านดอนน้อย ตำบลโพนงาม อำเภอโกสุมพิสัย ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเมื่อปี พ.ศ. 2520 ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกเสียหายประมาณ 2-10 ไร่



ภาพที่ 4.26 การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในแม่น้ำชี

4.4.2 คุณภาพน้ำในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม

ด้านคุณภาพน้ำในแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีสถานีตรวจวัด 3 สถานี ได้แก่ วัดวารินทรवास ตำบลท่าตูม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สะพานใกล้วัดบ้านดินดำ ตำบลเกิ้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และสะพานบ้านคุ้มใต้ ตำบลหัวขวาง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำทั้งหมด 3 สถานี ในแม่น้ำชีจากปี พ.ศ. 2550-2559 ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น ได้ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คุณภาพน้ำในแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามของทั้ง 3 สถานี

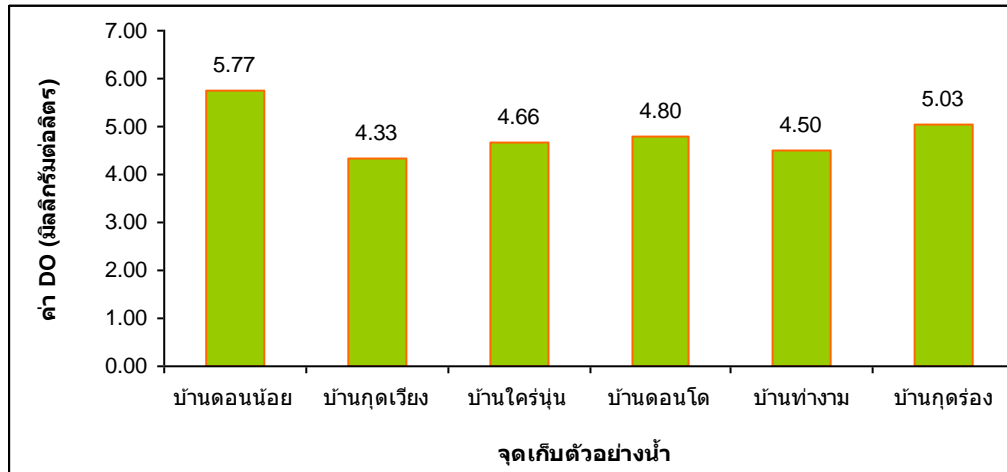
พ.ศ.	DO	BOD	TCB	FCB	NH ₃ -N	WQI	คุณภาพน้ำ
2550	5.2	1.66	463	107	0.47	68	พอใช้
2551	5.6	1.67	1,121	225	0.39	68	พอใช้
2552	5.0	1.46	1,512	103	0.490	68	พอใช้
2553	5.2	2.98	340	98	0.36	60	พอใช้
2554	4.9	1.68	1,851	1,200	0.27	63	พอใช้
2555	5.6	1.17	1,289	374	0.46	68	พอใช้
2556	6.1	1.56	2,725	1,886	0.638	71	ดี
2557	4.8	1.35	1816	640	0.268	66	พอใช้
2558	4.8	1.37	3,018	1,691	0.458	61	พอใช้
2559	4.6	1.38	3,520	1,203	0.5	70	พอใช้

จากตารางที่ 4.4 แสดงคุณภาพน้ำในแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามของทั้ง 3 สถานี มีคุณภาพน้ำโดยรวมจากการประเมินโดยดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (Water Quality Index, WQI) อยู่ในเกณฑ์ พอใช้ โดยมีค่า WQI เท่ากับ 66 และจากการประเมินคุณภาพน้ำเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 แหล่งน้ำโดยรวมมีปัญหาพารามิเตอร์ $\text{NH}_3\text{-N}$ จุดตรวจวัดที่มีปัญหาดังกล่าว ได้แก่ พ.ศ.2556 แหล่งน้ำโดยรวมเริ่มมีปัญหา คือค่า BOD ส่วนข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำชีของชุมชนที่ทำการศึกษากำหนด 6 หมู่บ้าน ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในช่วงที่ชุมชนมีการใช้ประโยชน์ ได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

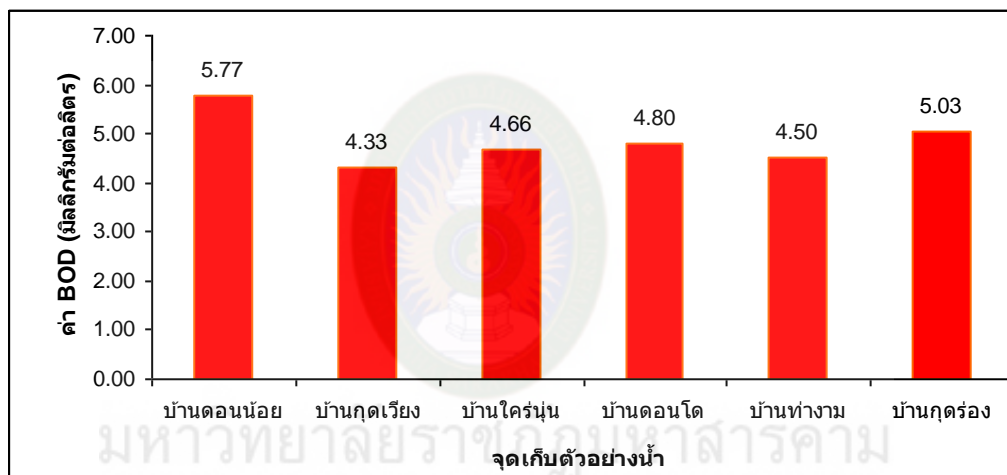
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำชีของชุมชน 6 หมู่บ้าน

จุดเก็บ ตัวอย่างน้ำ	Temp (C ⁰)	DO (mg/L)	pH	EC (Ms/cm)	ความขุ่น (NTU)	BOD (mg/L)	TDS (mg/L)	SS (mg/L)
บ้านดอนน้อย	21.2	8.03	9.4	193.3	34.70	5.77	30.00	8.33
บ้านกุดเวียง	27.2	6.20	8.0	233.6	26.73	4.33	21.66	13.33
บ้านไคร่นุ่น	29.0	7.70	8.5	218.0	31.16	4.66	85.00	5.00
บ้านดอนโต	24.1	7.90	8.6	126.6	48.73	4.80	40.00	13.33
บ้านท่างาม	29.0	7.70	8.7	206.0	31.40	4.50	113.00	8.33
บ้านกุดร่อง	23.0	6.50	8.3	215.6	27.13	5.03	55.00	10.00

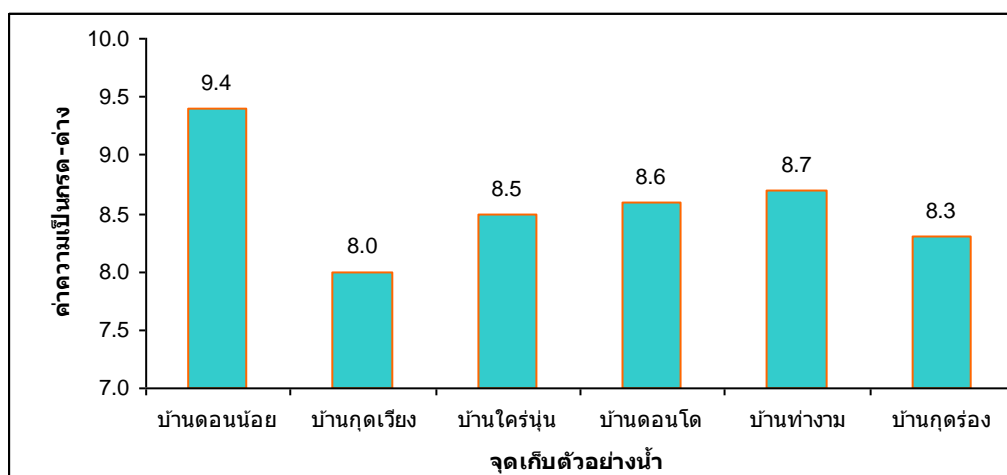
จากตารางที่ 4.5 เป็นผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำชีช่วงที่ทำการศึกษา พบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำชีทั้งหมด 6 หมู่บ้าน มีค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ หรือค่าบีโอดีสูง ประมาณ 4.33-5.77 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าที่เกินมาตรฐานคุณภาพผิวดินที่กำหนดไว้ไม่เกิน 1.5-4 มิลลิกรัมต่อลิตร และจัดว่าเป็นคุณภาพน้ำในประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถให้ประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม โดยกราฟแสดงคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ดังภาพที่ 4.27-4.33 ดังนี้



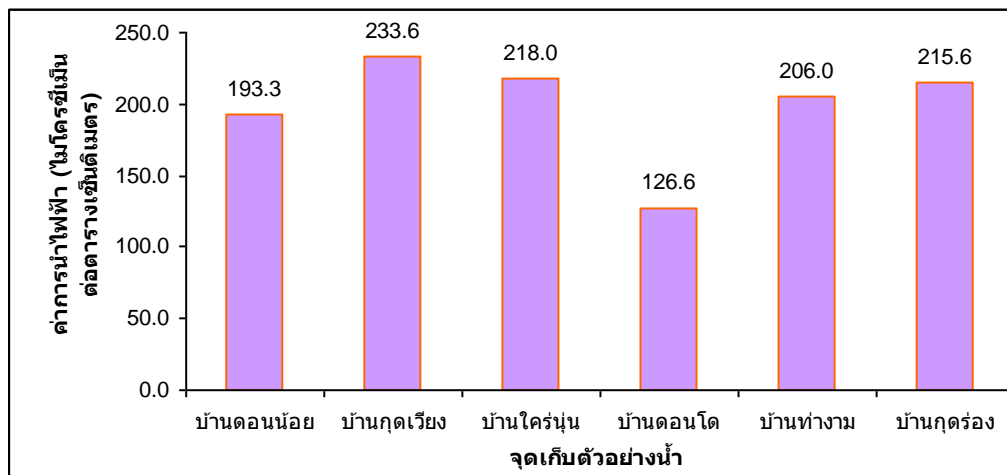
ภาพที่ 4.27 ค่า DO ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม



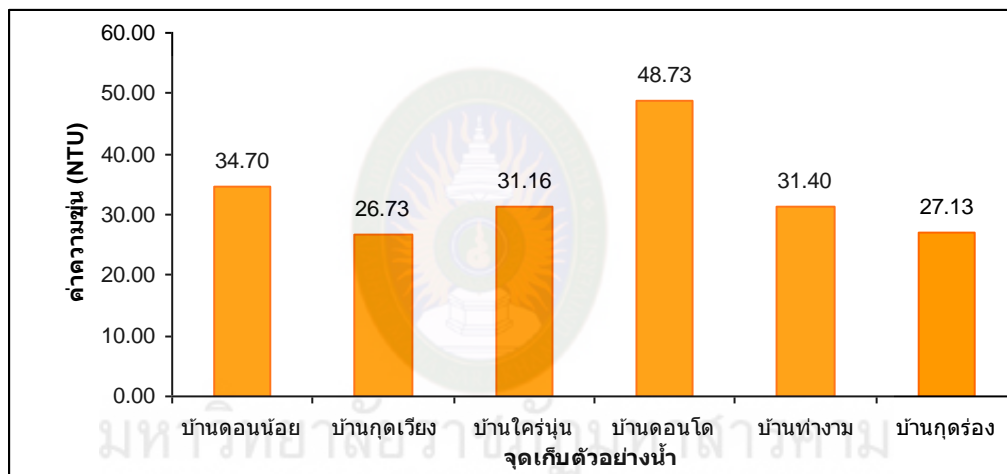
ภาพที่ 4.28 ค่า BOD ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม



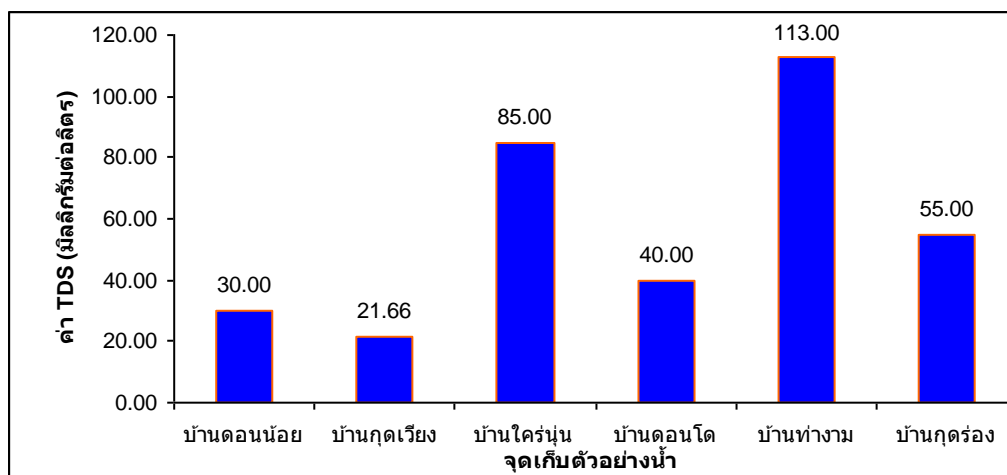
ภาพที่ 4.29 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม



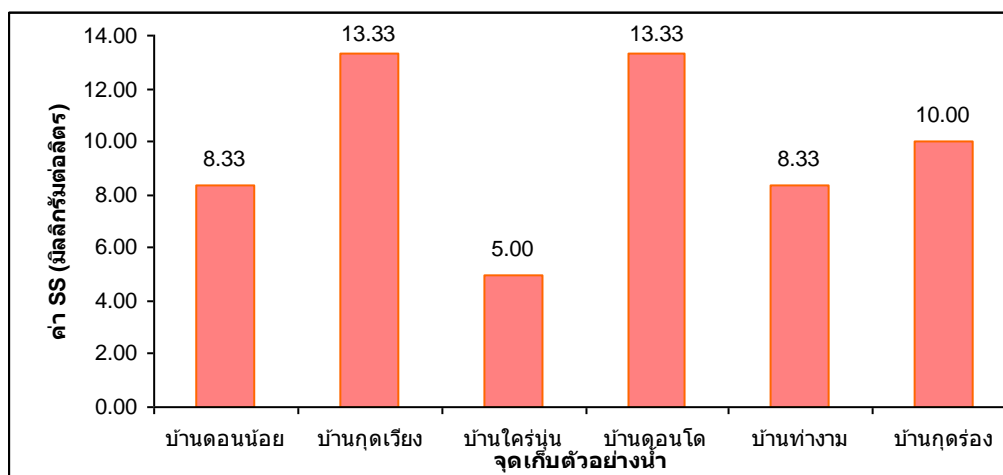
ภาพที่ 4.30 ค่าการนำไฟฟ้า ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.31 ค่าความขุ่น ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.32 ค่า TDS ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม

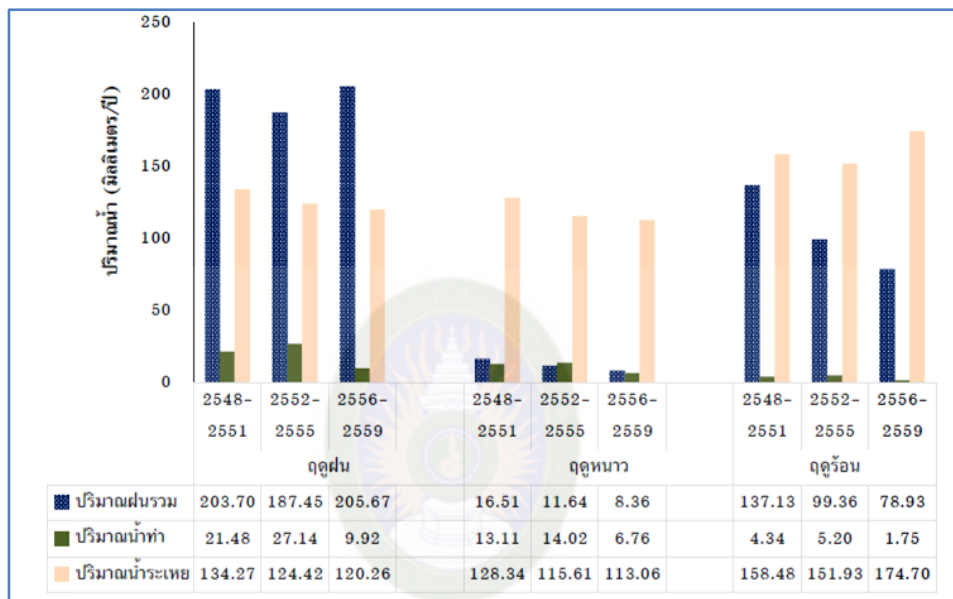


ภาพที่ 4.33 ค่า SS ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษาในแม่น้ำชีจังหวัดมหาสารคาม

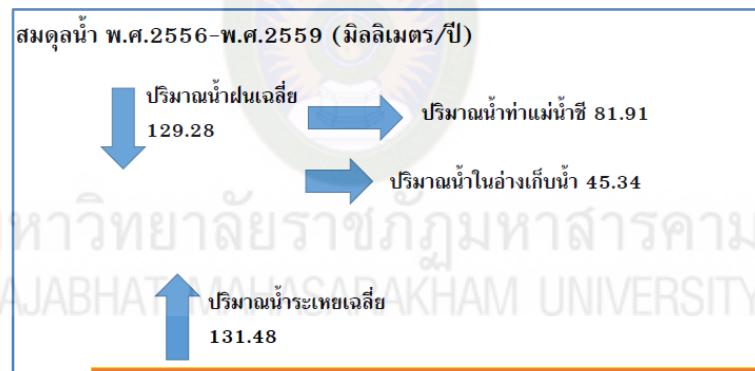
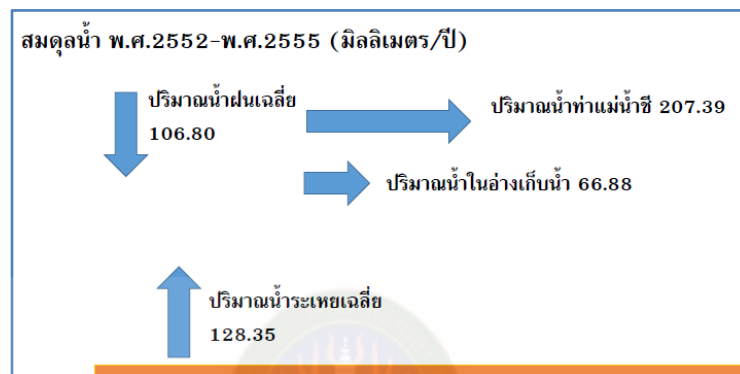
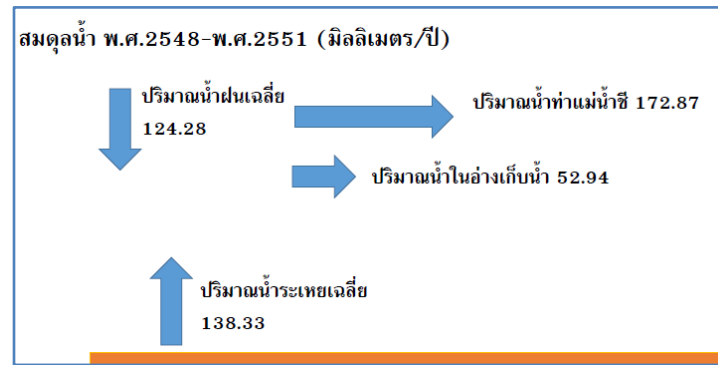
4.4.3 การศึกษาการทำสมดุลน้ำของจังหวัดมหาสารคาม

คณะวิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลของน้ำในจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน (Precipitation) น้ำระเหยในบรรยากาศ (Evaporation) และน้ำท่า/น้ำเก็บ (Runoff) เป็นระยะเวลา 12 ปี โดยได้ทำการศึกษาน้ำตามฤดูกาลเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงและรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าของน้ำแต่ละประเภทต่อฤดูกาล ช่วงปี และความสัมพันธ์ต่อกัน และมีการจัดทำสมดุลน้ำ โดยเป็นสมดุลน้ำที่จัดทำเพื่อการศึกษาการนำไปสู่แนวทางการจัดทำแผนการบริหารจัดการน้ำเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ของประชาชน ดังภาพที่ 4. 34 แสดงปริมาณฝนรวมเฉลี่ย ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำชี ช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม และปริมาณน้ำระเหยในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ระยะเวลา 12 ปี โดยแบ่งช่วงศึกษาเป็น 3 ช่วง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2551 , 2552-2555 และ 2556-2559 โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามฤดูกาลของประเทศไทย ได้แก่ ฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อนคือ ช่วง กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม กลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ตามลำดับ โดยจากการแปรผลข้อมูล พบว่า สำหรับจังหวัดมหาสารคามแล้ว ฤดูกาลมีผลต่อปริมาณน้ำประเภทต่างๆ อย่างชัดเจน กล่าวคือในฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด รองลงมาคือฤดูร้อนและมีปริมาณน้ำฝนน้อยมากในฤดูหนาว แต่จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ระเหยกลับสู่ธรรมชาติมีปริมาณสูงเกือบเท่ากันในทุกฤดูกาล ในขณะที่เดียวกัน จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำท่าไว้ใช้ประโยชน์มีปริมาณต่ำมากเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำอีกสองประเภท จากการศึกษาจะพบว่า ตั้งแต่ปี 2548 จังหวัดมหาสารคามมีแนวโน้มที่มีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝนแต่ในฤดูร้อนและแล้งเช่นฤดูหนาว มีแนวโน้มที่ฝนลดลง ซึ่งเมื่อกลับไปพิจารณาข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตก ปริมาณฝนสูงสุด ที่เพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝน และ อุณหภูมิที่สูงขึ้นในฤดูร้อนของจังหวัดมหาสารคามในช่วง 10 ปี ย้อนหลังที่ผ่านมาจะพบความสอดคล้องที่เกิดจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในช่วงที่ 10 ปีที่ผ่านมา

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำท่าในฤดูฝนและร้อน จะเห็นแนวโน้มอย่างชัดเจนว่ามีปริมาณน้ำท่า เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจในบริบทของการบริหารจัดการน้ำ กล่าวคือ จะพบว่าบางพื้นที่ของจังหวัดมหาสารคามมีภัยแล้งและน้ำท่วมซ้ำซาก ซึ่งเป็นผลกระทบจากปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่า นั่นคือแม้ว่าจะมีฝนตกมากยาวนาน แต่ปริมาณน้ำท่าที่จะนำมาใช้กลับมีแนวโน้มลดลงไปในช่วงฤดูฝน แต่กลับเกิดปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งในฤดูร้อนและแล้ง นอกจากนี้ประเด็นนี้จะถูกนำไปพิจารณาเพิ่มเติมในการทำสมดุลน้ำ โดยจะการทำสมดุลน้ำจะนำน้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคและการชลประทานทั้งหมดในจังหวัดมหาสารคาม มาร่วมพิจารณาด้วย



ภาพที่ 4.34 ค่าปริมาณน้ำประเภทต่างๆ ตามช่วงฤดูกาลของจังหวัดมหาสารคาม ช่วงปี พ.ศ. 2548-2559



ภาพที่ 4.35 สมดุลงน้ำของจังหวัดมหาสารคาม รอบ 12 ปี

จากภาพที่ 4.35 เมื่อจัดทำสมดุลงน้ำพบว่า ผลในช่วง 12 ปี ที่ผ่านมา ปริมาณฝนตก รวม มีปริมาณเพิ่มและลดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ด้วยสภาพภูมิประเทศร่วมกับ ผลกระทบของอุณหภูมิต่ำที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า การระเหยของน้ำมีค่าสูงกว่า น้ำประเภทอื่นๆ มาก รวมถึงศักยภาพในการเก็บกักน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ยังมีน้อยมาก แม้ว่าในช่วงที่มี ฝนมากแต่กลับมีกระทบในรูปของน้ำท่วมแทนและกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชน จากการวิเคราะห์ สมดุลงน้ำ ชี้ให้เห็นว่า แนวทางการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ ควรเน้นด้านเพิ่มศักยภาพการเก็บกักน้ำ ซึ่งอาจพิจารณาในด้านวิศวกรรมและการมีส่วนร่วมของ ชุมชน โดยจำเป็นต้องพิจารณาบริบทของประชาชนในลำดับต่อไปร่วมด้วย

4.4.4 ข้อมูลแบบสอบถามด้านผลกระทบของสภาพภูมิอากาศต่อการดำรงชีวิต

1) ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 หมู่บ้าน พบว่าโดยสัดส่วนระหว่างชายและหญิงประชากรทั้งหมด 225 ครั้วเรือนที่ถูกสัมภาษณ์ ส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56.89 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 43.11 เนื่องจากเพศหญิงอยู่บ้านเป็นแม่บ้าน จึงมีส่วนในการถูกสัมภาษณ์มากกว่าเพศชาย มีช่วงอายุประมาณ 36-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.11 รองลงมาคือ 61 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 27.11 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับประถมศึกษาคิดเป็นร้อยละ 56.00 รองลงมาคือมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 20.00 ชาวบ้านในแต่ละครัวเรือนจะประกอบอาชีพหลักคือ เกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 60.89 รองลงมาคือรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 8.89 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครอบครัวส่วนใหญ่อยู่ที่ 3,000-5,000 บาท ที่ดินที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง ร้อยละ 68.89 และเป็นของบิดามารดา/ญาติ ร้อยละ 31.11 ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่มากกว่า 10 ปี ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลของผู้ถูกสัมภาษณ์ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลโดยสรุปของผู้ถูกสัมภาษณ์จาก 6 หมู่บ้าน 6 ตำบล และ 3 อำเภอ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	97	43.11
- หญิง	128	56.89
2. อายุ		
- ต่ำกว่า 25 ปี	20	8.89
- 25-35ปี	29	12.89
- 36-60 ปี	115	51.11
- 61 ปีขึ้นไป	61	27.11
4. ระดับการศึกษา		
- ประถมศึกษา	126	56.00
- มัธยมศึกษา	45	20.00
- ปวช./ปวส./อนุปริญญา	31	13.78
- ปริญญาตรี	23	10.21

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลโดยสรุปของผู้ถูกสัมภาษณ์จาก 6 หมู่บ้าน 6 ตำบล และ 3 อำเภอ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
5. อาชีพ		
- ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	8	3.56
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	11	4.89
- นักเรียน/นักศึกษา	9	4.00
- พนักงานบริษัท/เอกชน	10	4.44
- เกษตรกร	137	60.89
- รับจ้าง	20	8.89
- ประมง	12	5.33
- ค้าขาย/อาชีพอิสระ	18	8.00
6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครอบครัว		
- น้อยกว่า 3,000 บาท	31	13.78
- 3,001 - 5,000 บาท	69	30.67
- 5,001 - 10,000 บาท	67	29.78
- 10,001 - 15,000 บาท	24	10.67
- 15,001 - 20,000 บาท	20	8.88
- 20,001 - 30,000 บาท	14	6.22
7. ที่ดินที่ท่านอยู่อาศัยในขณะนี้ เป็นของ		
- เป็นของตนเอง	155	68.89
- ของบิดามารดา/ญาติ	70	31.11
8. ระยะเวลาที่ท่านอาศัยในพื้นที่นี้ (ปี)		
- น้อยกว่า 5 ปี	1	0.44
- มากกว่า 10 ปี	224	99.56
รวม	225	100.00

2) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับชุมชนด้านผลกระทบและการปรับตัวเบื้องต้นด้วยการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม ด้านข้อมูลสภาวะการขาดแคลนน้ำและน้ำท่วม ได้ผลการศึกษาของแต่ละพื้นที่ดังนี้

2.1 บ้านดอนโต ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

บ้านดอนโต มีทั้งหมด 92 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีมากที่สุดเพื่อการเกษตร รองลงมาคือการประมง ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของชาวบ้านเกิดปัญหาน้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2553, 2554, 2559 และปีล่าสุด 2560 เป็นปีนี้น้ำท่วมอย่างหนัก หมู่บ้านถูกตัดขาดการสัญจร น้ำท่วมลักษณะเป็นเกาะ 1 หมู่บ้าน ถนนชำรุด 13 สาย พื้นที่การเกษตรคาดว่าจะได้รับความเสียหายจำนวน 19,631 ไร่ สาเหตุการเกิดน้ำท่วมคือน้ำหลากจากแหล่งน้ำชลประทานโคกก่อง และแหล่งน้ำชลประทานกุดรัง หนุนแม่น้ำชีขึ้นสูง ทำให้น้ำที่ไหลลงมาจึงไม่สามารถไหลลงแม่น้ำชีได้จึงเกิดน้ำท่วม ปิดทางเข้าออกหมู่บ้าน (เหมือนแก้มลิง) มีระยะเวลาที่น้ำท่วมเกิน 30 วัน ระดับน้ำท่วมโดยเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วมคือเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของชาวบ้านเกิดฤดูฝน ประมาณ 2 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนตกในพื้นที่โดยเกิดฤดูฝนนานกว่าปกติ และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนอุณหภูมิต่ำลง และความถี่ของการเกิดฝนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ชาวบ้านจะเริ่มทำนาปีในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จากนั้นก็จะหาปลาในแม่น้ำชี แต่ถ้ายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนลดลงชาวบ้านในพื้นที่จะทำนาปรังช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคมและจะปลูกข้าวโพดเพิ่มในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ส่วนใหญ่ในพื้นที่บ้านดอนโตจะไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำเนื่องจากอยู่ใกล้แม่น้ำชี แต่จะมีปัญหาด้านน้ำท่วม โดยข้อมูลช่วงที่เกิดน้ำท่วม ดังตารางที่ 4.7 และข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังตารางที่ 4.8 ส่วนสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านดอนโตแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4.36

ตารางที่ 4.7 ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านดอนโต

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
						← ช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม →					

ตารางที่ 4.8 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านดอนโต

การดำรงชีวิต	มาก	ปานกลาง	แหล่งน้ำ	สูงขึ้น	ต่ำลง
อาชีพ	36.58*	63.42*	ระดับน้ำใต้ดิน	✓	
รายได้	36.58*	63.42*	ระดับแม่น้ำชี	✓	
ที่อยู่อาศัย	51.22*	48.78*	การเกิดน้ำท่วม	✓	
น้ำดื่มน้ำใช้	-	100.00*	การเกิดภัยแล้ง		✓
ความปลอดภัย	34.15*	65.85*	ระดับอ่างเก็บน้ำ	✓	
สุขภาพ	68.29*	31.71*	ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้	✓	
วิถีการดำรงชีวิต	36.58*	63.42*			

หมายเหตุ : *ตัวเลขที่แสดงในตารางคือค่าร้อยละ



(ก) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านที่ติดกับแม่น้ำชี



(ข) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านที่ติดกับแม่น้ำชี



(ค) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านที่ติดกับแม่น้ำชี

ภาพที่ 4.36 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านดอนโค อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม

2.2 บ้านกุดเวียง ตำบลท่าตุม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

บ้านกุดเวียง มีทั้งหมด 59 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีมากที่สุดเพื่อการเกษตร รองลงมาคือการประมง และเพื่อการอุปโภคและบริโภค ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของชาวบ้านเกิดปัญหาน้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559 และปีล่าสุด 2560 ลักษณะการเกิดน้ำท่วมคือน้ำท่วมขัง มีระยะเวลาที่น้ำท่วมเกิน 30 วัน ระดับน้ำท่วมโดยเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร ท่วมปีละ 1 ครั้ง ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วมคือเริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม มีพื้นที่น้ำท่วมมากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อาศัย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศพบว่า ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของชาวบ้านเกิดฤดูฝนประมาณ 2 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนตกในพื้นที่ โดยเกิดฤดูฝนนานกว่าปกติ และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความถี่ของการเกิดฝนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ชาวบ้านจะเริ่มทำนาปีและนาปรัง โดยทำนาปรังรอบแรกช่วงเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคม ทำนาปรังรอบสอง เดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม และทำนาปีช่วงเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน จากนั้นก็จะหาปลาในแม่น้ำชี แต่ถ้ายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนลดลงชาวบ้านในพื้นที่จะทำนาปีช่วงเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม ทำนาปรังเดือนธันวาคมถึงเมษายนและปลูกข้าวโพดเดือนมกราคมถึงเมษายนโดยข้อมูลช่วงที่เกิดน้ำท่วม ดังตารางที่ 4.9 และข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังตารางที่ 4.10 ส่วนสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านกุดเวียง แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4.37

ตารางที่ 4.9 ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านกุดเวียง

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
							←	ช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม		→	

ตารางที่ 4.10 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านกุดเวียง

การดำรงชีวิต	มาก	ปานกลาง	แหล่งน้ำ	สูงขึ้น	ต่ำลง
อาชีพ	79.92*	23.08*	ระดับน้ำใต้ดิน	✓	
รายได้	73.07*	26.93*	ระดับแม่น้ำชี	✓	
ที่อยู่อาศัย	30.77*	69.23*	การเกิดน้ำท่วม	✓	
น้ำดื่มน้ำใช้	3.85*	96.15*	การเกิดภัยแล้ง		✓
ความปลอดภัย	88.46*	11.54*	ระดับอ่างเก็บน้ำ	✓	
สุขภาพ	92.31*	7.69*	ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้	✓	
วิถีการดำรงชีวิต	92.31*	7.69*			

หมายเหตุ : *ตัวเลขที่แสดงในตารางคือค่าร้อยละ



(ก) ประตุน้ำในแม่น้ำชีพื้นที่บ้านกุดเวียง



(ข) สภาพพื้นที่บริเวณริมแม่น้ำชีที่ไหลผ่านพื้นที่บ้านกุดเวียง



(ค) การสอบถามข้อมูลจากชาวบ้านในพื้นที่บ้านกุดเวียง

ภาพที่ 4.37 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านกุดเวียง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2.3 บ้านกุดร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

บ้านกุดร่อง มีทั้งหมด 44 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีมากที่สุดเพื่อการเกษตร รองลงมาคือการประมง และเพื่อการอุปโภค และบริโภค ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของชาวบ้านเกิดปัญหาน้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559 และปีล่าสุด 2560 ลักษณะการเกิดน้ำท่วมคือน้ำล้นตลิ่ง และน้ำท่วมขัง มีระยะเวลาที่น้ำท่วมเกิน 30 วัน ระดับน้ำท่วมโดยเฉลี่ยประมาณ 1-2 เมตร ท่วมปีละ 1 ครั้ง ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วมคือเริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม มีพื้นที่น้ำท่วมมากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อาศัย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของชาวบ้านเกิดฤดูฝนประมาณ 1-3 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนตกในพื้นที่ โดยเกิดฤดูฝนนานกว่าปกติ และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความถี่ของการเกิดฝนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ชาวบ้านจะเริ่มทำนาปี นาปรัง ปลูกข้าวโพด ปลูกแตงกวา โดยจะทำนาปีช่วงปลูกข้าวเดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม และเก็บเกี่ยวช่วงตุลาคมถึงธันวาคม ทำนาปรังช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน ปลูกข้าวโพด และแตงกวาช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายนและหาปลาในแม่น้ำชีช่วงเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม แต่ถ้าวการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนลดลง ชาวบ้านในพื้นที่จะทำนาปรัง ทำนาปี ปลูกข้าวโพด และปลูกพืชผักสวนครัว โดยข้อมูลช่วงที่เกิดน้ำท่วมดังตารางที่ 4.11 และข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังตารางที่ 4.12 ส่วนสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านกุดร่อง แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4.38

ตารางที่ 4.11 ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านกุดร่อง

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
							← ช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม →					

ตารางที่ 4.12 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านกุดร่อง

การดำรงชีวิต	มาก	ปานกลาง	แหล่งน้ำ	สูงขึ้น	ต่ำลง
อาชีพ	75.00*	25.00*	ระดับน้ำใต้ดิน	✓	
รายได้	80.00*	20.00*	ระดับแม่น้ำชี	✓	
ที่อยู่อาศัย	55.00*	45.00*	การเกิดน้ำท่วม	✓	
น้ำดื่มน้ำใช้	40.00*	60.00*	การเกิดภัยแล้ง		✓
ความปลอดภัย	70.00*	30.00*	ระดับอ่างเก็บน้ำ	✓	
สุขภาพ	65.00*	25.00*	ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้	✓	
วิถีการดำรงชีวิต	75.00*	25.00*			

หมายเหตุ : *ตัวเลขที่แสดงในตารางคือค่าร้อยละ



(ก) บริเวณพื้นที่ใกล้แม่น้ำชีในพื้นที่บ้านกุดร่อง



(ข) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านในพื้นที่บ้านกุดร่อง



(ค) การสอบถามข้อมูลจากชาวบ้านในพื้นที่บ้านกุดร่อง

ภาพที่ 4.38 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านกุดร่อง อำเภอกันทรวิชัย จ.มหาสารคาม

2.4 บ้านไคร่หนุน ตำบลมะค่า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

บ้านไคร่หนุน มีทั้งหมด 45 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก รองลงมาคือรับจ้าง ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีมากที่สุดเพื่อการเกษตร รองลงมาคือการประมง และการอุปโภคและบริโภค ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของชาวบ้านเกิดปัญหาน้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2521, 2553, 2554, 2559 และปีล่าสุด 2560 ลักษณะการเกิดน้ำท่วมคือน้ำล้นตลิ่ง และน้ำท่วมขัง มีระยะเวลาที่น้ำท่วมเกิน 30 วัน (ประมาณสามเดือนกว่า) ระดับน้ำท่วมโดยเฉลี่ยประมาณ 1-2 เมตร เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ ป้องกันไม่ได้ น้ำท่วมปีละ 1 ครั้ง ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วมคือเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม มีพื้นที่น้ำท่วมมากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อาศัย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของชาวบ้านเกิดฤดูฝนประมาณ 1-4 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนตกในพื้นที่ โดยเกิดฤดูฝนนานกว่าปกติ และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความถี่ของการเกิดฝนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ชาวบ้านจะเริ่มทำนาปี นาปรัง ปลูกพริก โดยจะทำนาปีช่วงปลูกข้าวเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม และเก็บเกี่ยวช่วงพฤศจิกายนถึงธันวาคม ทำนาปรังช่วงปลูกข้าวเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม และเก็บเกี่ยวช่วงมกราคมถึงมีนาคม ปลูกพริกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคมและหาปลาในแม่น้ำชีช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม แต่ถ้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนลดลง ชาวบ้านในพื้นที่จะทำนาปรัง ปลูกผัก ปลูกพริก ปลูกถั่ว ปลูกผักที่ใช้ใช้น้ำน้อย ปลูกข้าวโพด และปลูกมัน โดยข้อมูลช่วงที่เกิดน้ำท่วม ดังตารางที่ 4.12 และข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังตารางที่ 4.13 ส่วนสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านไคร่หนุน แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4.39

ตารางที่ 4.12 ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านไคร่หนุน

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
						← ช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม →						

ตารางที่ 4.13 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านไคร่หนุน

การดำรงชีวิต	มาก	ปานกลาง	แหล่งน้ำ	สูงขึ้น	ต่ำลง
อาชีพ	90.00*	10.00*	ระดับน้ำได้ดิน	✓	
รายได้	85.00*	15.00*	ระดับแม่น้ำชี	✓	
ที่อยู่อาศัย	85.00*	15.00*	การเกิดน้ำท่วม	✓	
น้ำดื่มน้ำใช้	60.00*	40.00*	การเกิดภัยแล้ง		✓
ความปลอดภัย	85.00*	15.00*	ระดับอ่างเก็บน้ำ	✓	
สุขภาพ	95.00*	5.00*	ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้	✓	
วิถีการดำรงชีวิต	95.00*	5.00*			

หมายเหตุ : *ตัวเลขที่แสดงในตารางคือค่าร้อยละ



(ก) บริเวณพื้นที่ใกล้แม่น้ำชีในพื้นที่บ้านไคร่नु่น



(ข) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านในพื้นที่บ้านไคร่नु่น



(ค) การสอบถามข้อมูลจากชาวบ้านในพื้นที่บ้านไคร่नु่น

ภาพที่ 4.39 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านไคร่नु่น อำเภอกันทรวิชัย จ.มหาสารคาม

2.5 บ้านท่างาม ตำบลหัวขวาง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

บ้านท่างาม มีทั้งหมด 180 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก รองลงมาคือรับจ้าง และค้าขาย ตามลำดับ ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีมากที่สุดเพื่อ การเกษตร รองลงมาคือการประมง และเพื่อการอุปโภคและบริโภค ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของ ชาวบ้านเกิดปัญหาน้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2543, 2545, 2553, 2554 และปีล่าสุด 2560 ลักษณะการเกิดน้ำท่วมคือน้ำล้นตลิ่ง และน้ำท่วมขัง มีระยะเวลาที่น้ำท่วมเกิน 30 วัน (ประมาณสามเดือนกว่า) ระดับน้ำท่วม โดยเฉลี่ยประมาณ 1-3 เมตร ท่วมปีละ 1 ครั้ง ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วมคือเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือน ธันวาคม มีพื้นที่น้ำท่วมมากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรและ พื้นที่อาศัย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของชาวบ้าน เกิดฤดูฝนประมาณ 1-4 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนตกในพื้นที่ โดยเกิดฤดูฝนนานกว่า ปกติ และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความถี่ ของการเกิดฝนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ชาวบ้านจะเริ่มทำนาปี นาปรัง ปลูกผัก ปลูกข้าวโพด โดยจะทำนาปีและนาปรังคือตลอดทั้งปี ปลูกผัก ปลูกข้าวโพด ช่วงกันยายนถึงธันวาคมและหาปลาในแม่น้ำ ชีช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน แต่ถ้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนลดลง ชาวบ้าน ในพื้นที่จะทำนาปี นาปรัง ปลูกผัก และปลูกข้าวโพด โดยข้อมูลช่วงที่เกิดน้ำท่วม ดังตารางที่ 4.14 และ ข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังตารางที่ 4.15 ส่วนสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ของพื้นที่หมู่บ้านท่างาม แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4.40

ตารางที่ 4.14 ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านท่างาม

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
						← ช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม →					

ตารางที่ 4.15 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านท่างาม

การดำรงชีวิต	มาก	ปานกลาง	น้อย	แหล่งน้ำ	สูงขึ้น	ต่ำลง
อาชีพ	43.75*	56.25*	-	ระดับน้ำใต้ดิน	✓	
รายได้	42.50*	51.25*	6.25*	ระดับแม่น้ำชี	✓	
ที่อยู่อาศัย	30.00*	67.50*	2.50*	การเกิดน้ำท่วม	✓	
น้ำดื่มน้ำใช้	18.75*	73.75*	7.50*	การเกิดภัยแล้ง		✓
ความปลอดภัย	36.25*	55.00*	8.75*	ระดับอ่างเก็บน้ำ	✓	
สุขภาพ	46.25*	41.25*	12.50*	ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้	✓	
วิถีการดำรงชีวิต	53.75*	42.50*	3.75*			

หมายเหตุ : *ตัวเลขที่แสดงในตารางคือค่าร้อยละ



(ก) บริเวณพื้นที่ใกล้แม่น้ำชีในพื้นที่บ้านท่างาม



(ข) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านในพื้นที่บ้านท่างาม



(ค) การสอบถามข้อมูลจากชาวบ้านในพื้นที่บ้านท่างาม

ภาพที่ 4.40 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านท่างาม อำเภอกอสุมพิสัย จ.มหาสารคาม

2.6 บ้านดอนน้อย ตำบลโพรงาม อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

บ้านดอนน้อย มีทั้งหมด 95 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีมากที่สุดเพื่อการเกษตร รองลงมาคือการประมง และเพื่อการอุปโภคและบริโภค ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ของชาวบ้านเกิดปัญหาน้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2520, 2551, 2552, 2553, 2554 และปีล่าสุด 2560 ดังภาพที่ 4.32-4.33 แสดงพื้นที่น้ำท่วมในชุมชน โดยลักษณะการเกิดน้ำท่วมคือน้ำล้นตลิ่ง และน้ำท่วมขัง มีระยะเวลาที่น้ำท่วมเกิน 30 วัน (ประมาณสามเดือนกว่า) ระดับน้ำท่วมโดยเฉลี่ยประมาณ 1-3 เมตร ต้องนั่งเรือเข้าหมู่บ้าน เพราะท่วมรอบหมู่บ้าน เป็นเกาะกลางน้ำชี่ท่วมปีละ 1 ครั้ง ช่วงเดือนที่เกิดน้ำท่วมคือเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม มีพื้นที่น้ำท่วมมากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หมู่บ้าน พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อาศัย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในรอบ 1 ปี พื้นที่อาศัยของชาวบ้านเกิดฤดูฝนประมาณ 2-4 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเกิดฝนในพื้นที่ โดยเกิดฤดูฝนนานกว่าปกติ และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความถี่ของการเกิดฝนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ชาวบ้านจะเริ่มทำนาปี ปลูกพืชผักสวนครัว พืชสวน ปลูกผักขาย ปลูกถั่วเขียว โดยจะทำนาปีช่วงเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน ปลูกพืชสวนครัวเดือนมกราคมถึงเมษายน ปลูกพืชสวนเดือนพฤศจิกายนถึงกรกฎาคม ปลูกผักขายช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม และปลูกถั่วเขียวช่วงเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม และหาปลาในแม่น้ำชีช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน แต่ถ้าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนลดลง ชาวบ้านในพื้นที่จะทำนาปี ปลูกผัก ปลูกพริก พืชสวน ปลูกถั่วเขียว และปลูกอ้อยโดยข้อมูลช่วงที่เกิดน้ำท่วม ดังตารางที่ 4.16 และข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังตารางที่ 4.17 ส่วนสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านดอนน้อย ดังภาพที่ 4.41

ตารางที่ 4.16 ช่วงเดือนที่เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านดอนน้อย

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
				← ช่วงเวลาที่เกิดน้ำท่วม →								

ตารางที่ 4.17 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบ้านดอนน้อย

การดำรงชีวิต	มาก	ปานกลาง	น้อย	แหล่งน้ำ	สูงขึ้น	ต่ำลง
อาชีพ	80.95*	19.05*	-	ระดับน้ำใต้ดิน	✓	
รายได้	80.95*	19.05*	-	ระดับแม่น้ำชี	✓	
ที่อยู่อาศัย	50.00*	47.62*	2.38*	การเกิดน้ำท่วม	✓	
น้ำดื่มน้ำใช้	52.38*	35.72*	11.90*	การเกิดภัยแล้ง		✓
ความปลอดภัย	69.05*	21.43*	9.52*	ระดับอ่างเก็บน้ำ	✓	
สุขภาพ	66.67*	23.81*	9.52*	ปริมาณน้ำฝนที่รองรับได้	✓	
วิถีการดำรงชีวิต	88.09*	11.91*	-			

หมายเหตุ : *ตัวเลขที่แสดงในตารางคือค่าร้อยละ



(ก) การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านในพื้นที่บ้านดอนน้อย



(ข) การสอบถามข้อมูลจากชาวบ้านในพื้นที่บ้านดอนน้อย



(ค) พื้นที่น้ำท่วมชุมชนบ้านดอนน้อย ตำบลโพนงาม อำเภอกอสุมพิสัย ปี พ.ศ. 2560

ภาพที่ 4.41 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่หมู่บ้านดอนน้อย อำเภอกอสุมพิสัย จ.มหาสารคาม

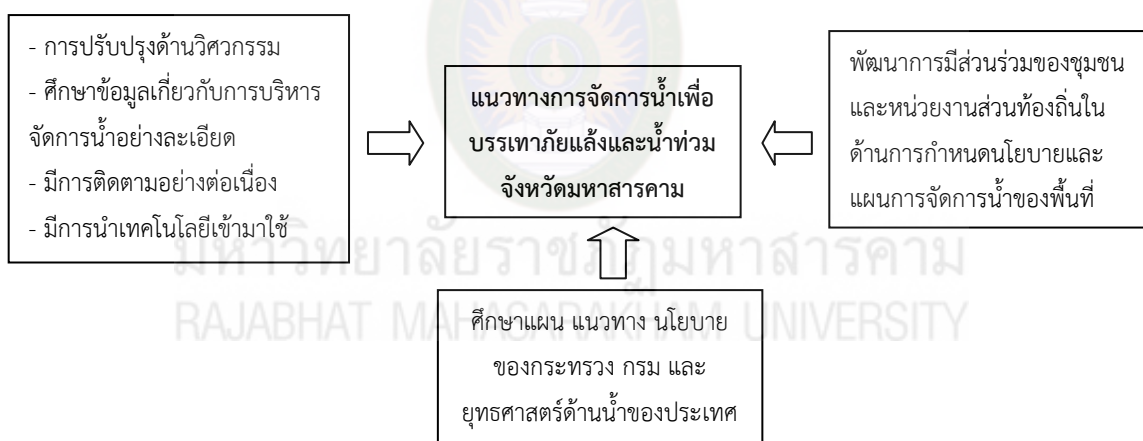
4.4 .5 แนวทางการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

จุดมุ่งหมายของการเสนอแนวทางการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนี้ ได้เสนอแนวทางในการจัดการน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากและภัยแล้ง โดยเมื่อพิจารณาผลการศึกษาด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ การสูญเสียน้ำ การเก็บกักน้ำ การใช้ประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศรวมถึงการปรับตัวของภาคประชาชน พบว่า จังหวัดมหาสารคามมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการน้ำ ดังนี้

- 1) มีพื้นที่น้ำท่วมจากการเอ่อล้นของแม่น้ำชีในช่วงฤดูฝน
- 2) มีพื้นที่ได้รับภัยแล้งหรือปริมาณฝนลดลงกระทบต่อการทำการเกษตร
- 3) มีปัญหาด้านศักยภาพการเก็บกักน้ำและความเพียงพอ
- 4) สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ร้อน แห้งแล้ง ส่งผลให้มีการระเหยหรือสูญเสียน้ำที่เก็บกักไว้ใช้เพื่อ

ประโยชน์สูงสุดตลอดปี

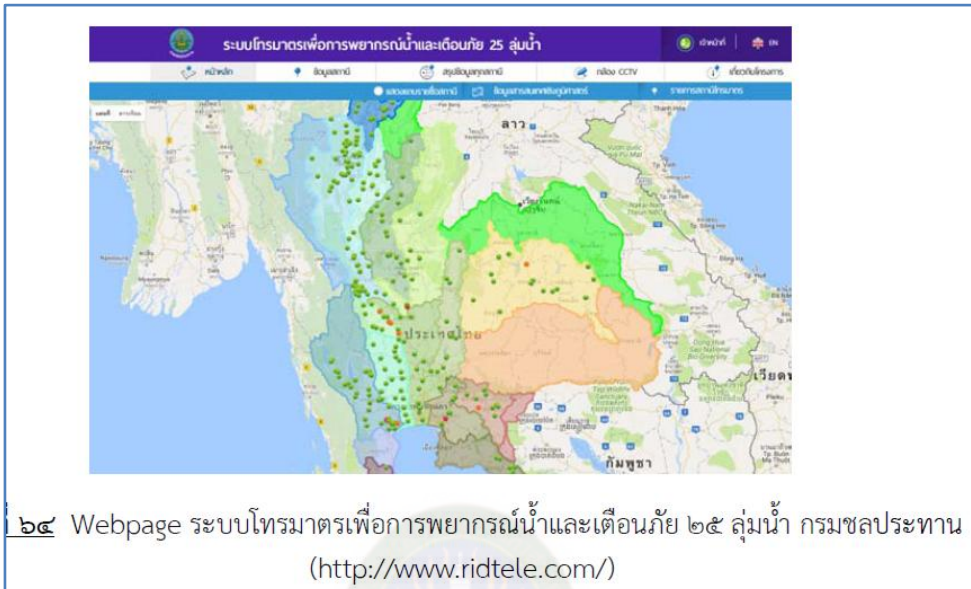
ดังนั้น ทางคณะผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางการจัดการน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากและภัยแล้งที่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 4.42 ดังนี้



ภาพที่ 4.42 แนวทางการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดมหาสารคามภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อบรรเทาภัยแล้งและน้ำท่วม

1) การศึกษานโยบาย แผน และยุทธศาสตร์น้ำของประเทศ กรม กระทรวงต่างๆ มีความสำคัญ เนื่องจาก การดำเนินการบริหารจัดการน้ำของทุกจังหวัดจำเป็นต้องมีความสอดคล้องเพื่อนำมาซึ่งความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการ แก้ไขปัญหา ส่วนบริหารจัดการน้ำ ของสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา ได้กำหนดแผนการบริหารจัดการน้ำสำหรับช่วงฤดูฝนและแล้งทุกปี โดยพิจารณาข้อมูลทำนายเรื่องปริมาณน้ำฝน น้ำท่าจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน โดยในช่วงปี พ.ศ. 2559-2561 แผนส่วนใหญ่จะเน้นให้มีการเก็บกักน้ำในช่วงฤดูฝน และใช้น้ำเพื่อการเกษตรในฤดูแล้งตามพื้นที่ จัดสรร (ส่วนบริหารจัดการน้ำ, 2561) ในขณะเดียวกัน กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำ

แผนป้องกันและบรรเทาภัยจากน้ำในช่วงฤดูฝน เช่นกัน ซึ่งได้พิจารณาถึงลุ่มน้ำชี ว่ามีปัญหา ด้านการระบายน้ำ ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมเสมอ (กรมชลประทาน, 2561) โดยได้มีการกำหนดแนวทางแก้ไข อาทิ โครงการติดตั้งโทรมาตรเพื่อการบริหารจัดการน้ำ เพื่อบอกระดับน้ำในระดับลุ่มน้ำ ดังภาพที่ 4.43



ภาพที่ 4.43 ระบบโทรมาตรเพื่อการบริหารจัดการน้ำ
ที่มา: กรมชลประทาน, 2561

จากภาพที่ 4.43 แผนบรรเทาภัยแล้ง ประกอบไปด้วยแผนระยะสั้นและยาว แผนระยะสั้น เช่น ให้ การเตือนภัย การปรับเปลี่ยนรูปแบบการปลูกพืช สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์สูบน้ำ แผนระยะยาว เช่น การฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ การหาและพัฒนาแหล่งน้ำอื่น ส่วนแผนบรรเทาต้นน้ำท่วมยังไม่ชัดเจนมีเพียงการเตือนภัยเรื่องระดับน้ำเท่านั้น

2) การแก้ไขทางด้านวิศวกรรม ศึกษาข้อมูลต่างๆ และนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ ใน ปัจจุบัน มีการนำ ผลการวิจัยมาใช้พัฒนาชุมชนเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ควรมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการน้ำเพิ่มเติม ในระดับ ชุมชนหรือจังหวัด เช่น ระบบระบายน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ เส้นทางน้ำ และ การใช้น้ำอย่างละเอียด และการนำเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นระบบสารสนเทศหรือเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาใช้ ถือว่า เป็นที่ยอมรับในหลายๆ ประเทศว่าได้ผลเป็นอย่างดี ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยนำมาใช้ด้วยเช่นกัน ส่วน ในประเด็นการปรับปรุงทางด้านวิศวกรรม ควรพิจารณา การจัดหาแหล่งน้ำและอ่างเก็บน้ำเพิ่มเติมเพื่อการเก็บกักน้ำ ด้วยระดับการระเหยของน้ำในจังหวัดมหาสารคามมีจำนวนมาก อาจมีการนำเทคโนโลยีการลด การระเหยของน้ำมาใช้ เช่น การใช้แผ่นปกคลุม ดังภาพที่ 4.41 หรือการทำเพิ่มต่อระบายน้ำเพื่อผันน้ำที่ท่วมไปกักเก็บ หรือการทำ Barriers หรือ Dredger เพื่อป้องกันน้ำท่วมและยังสามารถผันน้ำไปเก็บกักได้ ดังภาพที่ 4.44



ภาพที่ 4.44 Plastic cover

ที่มา: E-VapCap® newly installed at Moons Farm, St. George (Ian P. Craig, 2005)



ภาพที่ 4.45 River management

ที่มา: BBC, 2019

3) การมีส่วนร่วมของชุมชน ถือว่ามีสำคัญอย่างมากการบริหารจัดการน้ำ โดยเฉพาะภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจาก การที่ชุมชนเข้ามามีบทบาทในการออกแบบแผนการจัดการน้ำของชุมชนตนเอง กำหนดแผนหรือนโยบาย ที่ออกมาจากความต้องการของชุมชนถือว่าเป็นการสร้างการมีส่วนร่วมและนำไปสู่การให้ความร่วมมือ เหมือนการกำหนด Down to top policy ที่ได้รับความนิยมในการสร้างนโยบายในหลายประเทศ ในจังหวัดมหาสารคามเอง ประชาชน มีการปรับตัวต่อภาวะแล้งและน้ำท่วมอยู่ในระดับหนึ่ง หากมีการใส่ความรู้และสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน กับ หน่วยงานส่วนท้องถิ่น และจังหวัดจะส่งผลให้เกิดแผนการจัดการน้ำเชิงพื้นที่ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยการจัดการน้ำภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อพัฒนาแผนการป้องกันภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่เสี่ยงภัยในจังหวัดมหาสารคามนี้ มุ่งเน้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงของน้ำในระบบการใช้ประโยชน์ของจังหวัดมหาสารคามภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งทำการศึกษาย้อนหลัง 12 ปี ได้ศึกษาถึงข้อมูลด้านอุตุนิมวิทยา คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำหลักได้แก่ แม่น้ำชี ศึกษาสมมูลน้ำของระบบน้ำเฉพาะพื้นที่จังหวัด และศึกษาผลกระทบต่างๆที่ประชาชนได้รับเกี่ยวกับการใช้น้ำเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ามามีส่วนในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ผลการวิจัย พบว่า จังหวัดมหาสารคามได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในรูปของภัยแล้งและน้ำท่วม เนื่องจากจำนวนวันฝนตกยาวนานขึ้น ปริมาณฝนมากขึ้นในฤดูฝนและอุณหภูมิต่ำขึ้นในฤดูร้อน แต่คุณภาพน้ำของแม่น้ำชี ช่วงผ่าน จังหวัดมหาสารคามยังมีคุณภาพดี สำหรับสมมูลน้ำที่ได้ทำการศึกษา พบว่า ปริมาณฝนและน้ำท่า มีแนวโน้มลดลงในขณะที่ ความสามารถในการเก็บกักน้ำไว้ใช้ก็ลดลงด้วย แต่ค่าการสูญเสียน้ำจากการระเหยตามธรรมชาติกลับมีค่าสูงกว่าค่าน้ำประเภทอื่นๆ และสูงในทุกฤดูกาล ในภาคประชาชน ได้รับผลกระทบส่วนมากในประเด็นน้ำท่วมแต่ประชาชนสามารถปรับตัวในช่วงฝนตกหนักคือ การเก็บกักน้ำไว้ใช้ในระดับครัวเรือนได้

จากผลการวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจที่สามารถนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำได้ ในประเด็นของการพิจารณาการเพิ่มการเก็บกักน้ำของจังหวัดมหาสารคาม เช่น เพิ่มอ่างเก็บน้ำ การเพิ่มพื้นที่นาข้าวเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ การผันน้ำที่เอ่อล้นอย่างมีประสิทธิภาพ การป้องกันน้ำหลากแต่ผันน้ำมาเก็บและใช้ประโยชน์ การสร้างระบบท่อระบายน้ำเพื่อลดปัญหาน้ำท่วม และนำน้ำไปใช้ในหน้าแล้ง นอกจากนี้การลดปัญหาด้านการสูญเสียน้ำ ด้วยระบบทางวิศวกรรมและการปลูกต้นไม้เพื่อตังน้ำไว้ ควรได้รับการพิจารณาร่วมในแผนการบริหารจัดการน้ำ มากไปกว่านั้น การบูรณาการการมีส่วนร่วมของชุมชนและการศึกษาแผนนโยบายของส่วนงานต่างๆ และนำมาบูรณาการ และสร้างนโยบายสาธารณะด้านการจัดการน้ำของชุมชนหรือจังหวัดถือว่าเป็นประเด็นที่ควรเพิ่มเติมในแผนการจัดการน้ำ

ดังนั้นเพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ ควรมีการต่อยอดงานวิจัยเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. ควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใต้ดินเพิ่มเติมในส่วนของสมมูลน้ำและการใช้ประโยชน์
2. ควรมีการสำรวจเส้นทางน้ำในระดับพื้นที่ แหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบท่อระบายน้ำ เครื่องสูบน้ำ การใช้น้ำ สัดส่วนการใช้น้ำอย่างละเอียด
3. ความมีการศึกษาข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและประชาชน เพื่อนำไปเปรียบกับนโยบายและแผนด้านน้ำปัจจุบัน สามารถนำไปสู่การกำหนดนโยบายสาธารณะด้านการจัดการน้ำได้

บรรณานุกรม

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมชลประทาน. (2561). **แผนการป้องกันการปัญหากล้างและอุทกภัยในฤดูฝน ส่วนบริหารจัดการน้ำ**. สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา 2561 บริหารจัดการน้ำสำหรับช่วงฤดูฝนและแล้ง.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2562). **ความรู้อุตุนิยมวิทยา**. [ออนไลน์] เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562. <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=86>
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2554). **รอบรู้เรื่องการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**. ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2562). **ข้อมูลทางวิชาการ**. ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมร่วมกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ออนไลน์ เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2562. http://local.environnet.in.th/formal_data2.php?id=72
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **วิกฤตการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change crisis)**, ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ พฤษภาคม, 2553.
- กัณฑ์ บุญประกอบ. (2548). **ความเชื่อมโยงของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับอนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพ**. รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่า. ความก้าวหน้าของผลงานวิจัยและกิจกรรม. 21-24 สิงหาคม 2548. ณ โรงแรมรีเจนท์ชะอำ เพชรบุรี. หน้า 64-85.
- เฉลิมรัฐ แสงมณี และคณะ. (2552). **ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อปริมาณที่สามารถนำมาใช้ในกลุ่มน้ำชี**. วารสารวิจัย มช. 14 (7). กรกฎาคม 2552. หน้า 601-610.
- ชิษณุชา บุคคาบุญ และอรุณชัย จินตะเวช. (2552). **ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าวในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำชี-มูล**. วารสารวิจัย มช. 14 (7) กรกฎาคม 2552.
- ดอน เครือหอม และ บัญชา ขวัญยืน. (2560). **การศึกษาสภาพการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง – ปราจีนบุรี**. วารสาร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 เดือน พฤษภาคม – มิถุนายน 2560

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ณัฐฐา จันทร์กระจ่าง. 2549. **เกร็ดความรู้ทรัพยากรธรรมชาติ**. สำนักส่งเสริมและประสาน
มวลชนส่วนส่งเสริมการมีส่วนร่วม. ฉบับประจำเดือนมิถุนายน 2549.
- ณัฐวุฒิ ธानी และคณะ. (2557). **การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำชีและผลต่อคุณภาพน้ำของแม่น้ำชี**. สาขาวิชาซี
วิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ธนาคารพัฒนาเอเชีย. (2552). **เศรษฐกิจศาสตร์ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในเอเชีย
ตะวันออกเฉียงใต้ : ภาพรวมของภูมิภาค**. [ออนไลน์] เข้าถึงเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2557.
<http://www.adb.org/publications/th-5>.
- บัญญัติ มนทีธรอาสน์ และคณะ. (2557). **ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อคุณภาพน้ำทาง
เคมี ภายภาพและการเจริญเติบโตปลานิลบ้านแม่แก็ด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่**.
วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557.
- ปรียาพร โภษา. (2553). **การศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศและการใช้ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำท่าด้วย
ภาพถ่ายดาวเทียมธีออส**. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี.
- พรวิไล ไทรโพธิ์ทอง และคณะ. (2552). **การจัดทำภาพถ่ายขนาดโตเพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่
เพาะปลูกพืชไร่ในเขตลุ่มน้ำชี-มูล ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย**. วารสาร
วิจัย มข. 14 (7) กรกฎาคม 2552.
- มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด และ กอบกุล ราชะนาคร. (2553). **นโยบายสาธารณะเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง
สภาพภูมิอากาศ**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ภายใต้แผนงานสร้าง
เสริมการเรียนรู้กับสถาบันอุดมศึกษาไทย เพื่อการพัฒนานโยบายสาธารณะที่ดี (นสธ.) สถาบัน
ศึกษานโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 1. ล็อคอินดีไซน์เวิร์ค
- ยรรค์ยง อินม่วง และคณะ. (2554). **การวิเคราะห์ความเสี่ยง ความเปราะบาง และการปรับตัวของ
ชุมชน ในพื้นที่สาธิตกระบวนการ วางแผนการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ในพื้นที่ลุ่มยัง ประเทศไทย**. (รายงานฉบับสมบูรณ์). คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ตุลาคม 2554
- รัตนสุดา ชลธาด. (2558). **การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแนวทางการแก้ไขปัญหา**. วารสาร
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 18 ฉบับเดือนมกราคม-ธันวาคม 2558.
[ออนไลน์] เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562.
<http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JOS/article/viewFile/7046/6560>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิเชียร เกิดสุข และคณะ. (2548). ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อความเสี่ยงและความเปราะบางของชาวนาในลุ่มน้ำชี. วารสารวิจัย มข. 14 (7) : กรกฎาคม 2552.
- สถิตย์ จันทร์ทิพย์ และคณะ. (2557). ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศต่อการประเมินปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 19 วันที่ 14-16 พฤษภาคม 2557 จ. ขอนแก่น.
- สิรินทรเทพ เต้าประยูร และคณะ. (2554). การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองสภาพภูมิอากาศระดับภูมิภาค Reg CM3 สำหรับประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- แสงจันทร์ ลิมจิรกาล และคณะ. (2553). การประเมินสภาวะความรุนแรงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย: การวิเคราะห์ความเสี่ยง และความอ่อนแอของพื้นที่วิกฤติ ระยะที่ 1: การประเมินสภาวะความ รุนแรงสภาพภูมิอากาศและพื้นที่วิกฤติของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) พฤศจิกายน 2553.
- สมพร คุณวิชิต และยุพิน รมณีย์. (2561). ผลกระทบภัยพิบัติทางภูมิอากาศ การรับรู้ความเสี่ยง และการปรับตัว ของครัวเรือนเกษตรกรลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. วารสารรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2561): 81-111. [ออนไลน์] เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562. file:///C:/Users/sony/Downloads/107727-Article%20Text-367260-1-10-20180806%20(2).pdf
- สถิตย์ จันทร์ทิพย์ และคณะ. (2557). ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ต่อการประเมินปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 19 วันที่ 14-16 พฤษภาคม 2557 จ. ขอนแก่น. [ออนไลน์] เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562. http://www.thaiwater.net/web/attachments/631_18-1.pdf
- สำนักชลประทานที่ 6 กรมชลประทาน. (2555). สถานการณ์น้ำ ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ. โครงการชลประทานมหาสารคาม.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2554). รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานการณ์ ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2554. คณะทำงานกลุ่มที่ 2 องค์ความรู้ด้านผลกระทบ ความอ่อนแอและการปรับตัว [อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และอำนาจ ชิดไธสง (บรรณาธิการ)]

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). **แผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัด**. สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม.
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, (2562). **การจัดการน้ำแล้ง**. ระบบข้อมูลกฎหมายด้านบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ. ออนไลน์ เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2562.
<http://hydrolaw.thaiwater.net/web/2016/02/02/%E0%B8%81%E0%B8%8E%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81/>
- สุวัฒน์ เปี่ยมปัจจัย และคณะ (2553). **การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการปัญหาภัยแล้ง**. รัฐฐาภิรักษ์ วารสารราย 4 เดือน ปีที่ 57 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2558.
- ศุภกร ชินวรรณ และคณะ. (2552). **ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำชี-มูล**. วารสารวิจัย มช. 14 (7) : กรกฎาคม 2552
- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในอนาคตและการปรับตัวของภาคส่วนที่สำคัญ**. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ.
- อังศุมา ก้านจักร และคณะ. (2558). **การศึกษาความเสี่ยงและผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม**. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- Edwards, Julia. B. (2013). The Logistics of Climate-Induced Resettlement: Lessons from the Carteret Islands, Papua New Guinea. *CliMig*. Accessed April 30, 2015, <http://climig.omeka.net/items/show/1515>.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Greenpeace. (2001). Dangerous Interference with the Climate System: Implications of the IPCC Third Assessment Report for Article 2 of the Climate Convention. Sixth Session (Part Two) of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 16-27 July 2001. Bonn: Germany. Accessed April 25, 2015.

<http://www.greenpeace.org/seasia/th/PageFiles/106992/dangerous-interference-with-th.pdf>

Ian P. Craig, 2005. Loss of storage water due to evaporation. National Centre for Engineering in Agriculture University of Southern Queensland Toowoomba.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

การลงพื้นที่สำรวจและเก็บแบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ ข -1 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านกุตร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข -2 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านกุตร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข -3 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านกุตร่อง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข -4 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านกุดเวียง ตำบลท่าตูม อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-5 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านกุดเวียง ตำบลท่าตูม อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-6 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านไคร่नुน ตำบลมะค่า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-7 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านไคร่नुน ตำบลมะค่า อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



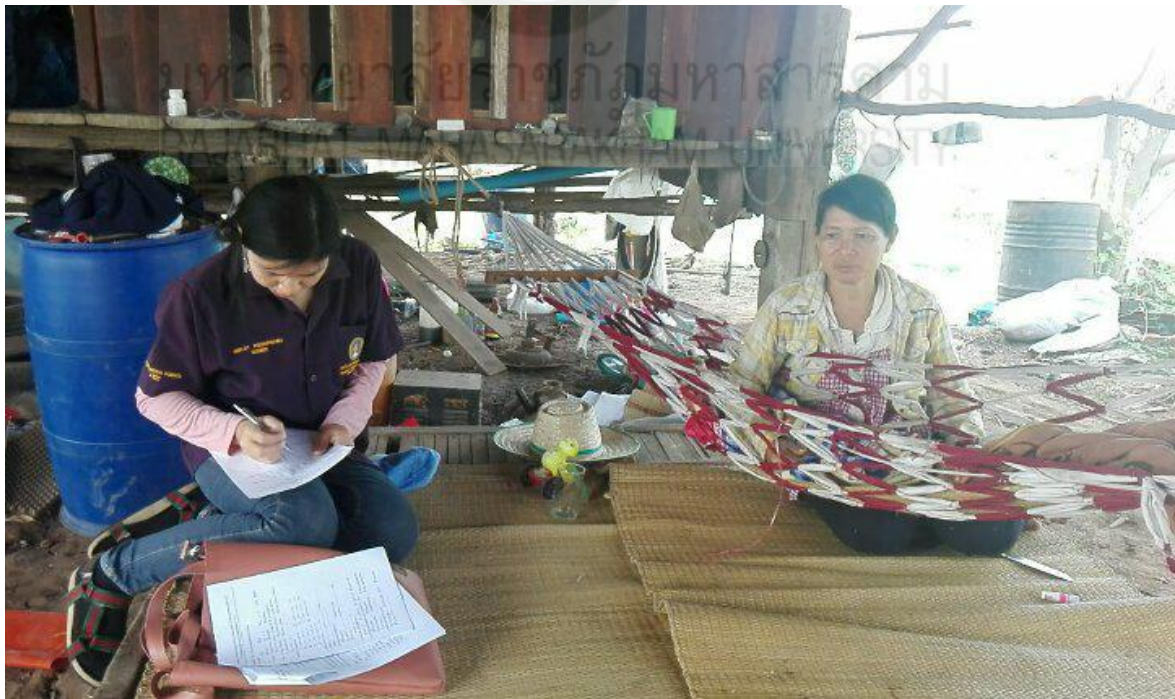
ภาพที่ ข -8 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านดอนโต ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-9การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านดอนโต ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-10 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านดอนน้อย ตำบลโพนงาม อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-11 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านดอนน้อย ตำบลโพนงาม อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-12 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านท่างาม ตำบลหัวขวาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ข-13 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน
ณ บ้านท่างาม ตำบลหัวขวาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำชี

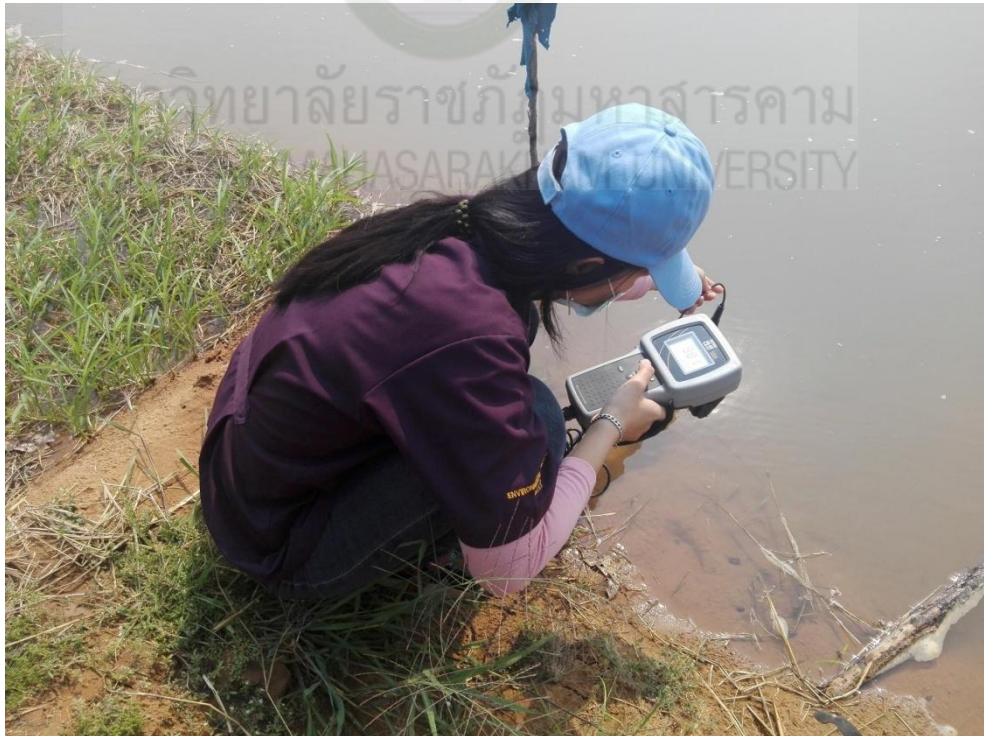


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ ค-14 การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ้านท่างาม

บ



ภาพที่ ค-15 การวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บ้านดอนน้อย



ภาพที่ ค-16 วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง
ด้วยเครื่อง pH Meter



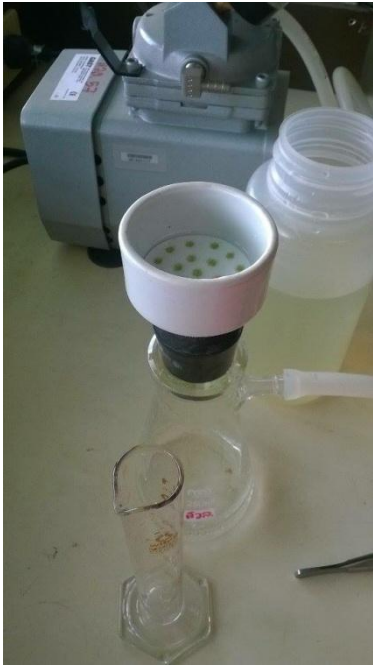
ภาพที่ ค-17 วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า
ด้วยเครื่อง EC



ภาพที่ ค-18 วิเคราะห์ไนเตรทและฟอสเฟต
ด้วยเครื่อง Spectrophotometer



ภาพที่ ค-19 วิเคราะห์ของแข็งแขวนลอย
ด้วย Buchner Funnel



ภาพที่ ค-20 วิเคราะห์ของแข็งแขวนลอย
ด้วย Buchner Funnel



ภาพที่ ค-21 วิเคราะห์ค่า BOD
ด้วยวิธี Direct Method



ภาพที่ ค-22 วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำด้วยเครื่อง Water Bath

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวอังศุมา ก้านจักร
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Angsuma Kanchak
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-4502-00292-6-26
- ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
เงินเดือน (บาท) 19,930 บาท
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 25 ชั่วโมง/สัปดาห์
- สถานที่ทำงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทรศัพท์ : 043-742620 ต่อ 241 โทรสาร: 043-742620

E-mail: Angsu_manu@hotmail.com

โทรศัพท์มือถือ

: 087-6402536

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชน, การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการจัดการขยะมูลฝอย

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1) หัวหน้าโครงการวิจัย

พ .ศ. 2548. การบำบัดน้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์ โดยใช้เศษกระถางดินเผาเป็นตัวกลางในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนร่วมกับการเติมอากาศ. โครงการวิจัย วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พ .ศ. 2550. ผลของอัตราส่วนความเข้มข้นของสีผสมต่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอก ย้อมด้วยระบบแอนนาโรบิก/แอโรบิก เอสบีอาร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พ .ศ. 2554. ผักพื้นบ้านที่มาของภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ .)

พ .ศ. 2554. เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์โดยใช้ไส้เดือนดินในการปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร: กรณีศึกษาชุมชนตำบลหนองโก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ .)

พ.ศ. 2556. การศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินกับคุณภาพน้ำในระบบแม่น้ำ
จังหวัดมหาสารคาม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

พ.ศ. 2557. การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบในหนองนกเปิดเพื่อพัฒนากระบวนการผลิต
น้ำประปาในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.

พ.ศ. 2557. การศึกษาความเสี่ยงและผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนในจังหวัด
มหาสารคาม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

2) ผู้ร่วมวิจัย

พ.ศ. 2556. การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของ
ชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม ; กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2557. ความหลากหลายชนิดของแมลง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดิน และคุณสมบัติ
ทางเคมีของดินในแปลงเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม. สำนักงานคณะกรรมการ
อุดมศึกษา (สกอ.).

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ (1)

1. (ชื่อ - สกุล ไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมสงวน ปัสสาโก
(ชื่อ - สกุล อังกฤษ) Mrs. Somsanguan Passago
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เงินเดือน 41,000 บาท
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
3. สถานที่ทำงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
โทรศัพท์: 043-742620 โทรสาร: 043-742620
E-mail: somsanguan_c@yahoo.com
โทรศัพท์มือถือ: 0-892-773-645
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาเอก ปรัชญาดุสิตบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล
ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีววิทยาสถานะแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล
ปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) วิทยาลัยครูมหาสารคาม

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและนอกประเทศ

1. ประสบการณ์การทำงานวิจัย

1. ACUTE TOXICITY OF MIXED DDT AND DIELDRIN, AND METHYLPARATHION AND MEVINPHOS ON FRESHWATER FISH, *PUNTIUS GONIONOTUS* BLEEKER แหล่งเงินทุนวิจัย สนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทจากสภาวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2529

2. การวิจัยเกี่ยวกับการรักษาสภาพแวดล้อมกรณีจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดกาฬสินธุ์ แหล่งเงินทุนวิจัยจากสถาบันราชภัฏ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2541

3. ความหลากหลายทางชีวภาพบริเวณหนองนกเป็ด สถาบันราชภัฏมหาสารคาม แหล่งเงินทุนวิจัยจากสำนักวิจัย สถาบันราชภัฏมหาสารคาม พ.ศ. 2541

4. PHYTOEXTRACTION AND ACCUMULATION OF LEAD FROM CONTAMINATED SOIL BY VETIVER GRASS แหล่งเงินทุนวิจัยสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก จากสภาวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร พ.ศ.2546

5. ความรู้ ทักษะ และการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานของนักศึกษาและกลุ่มบุคลากร ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต แหล่งเงินทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต พ.ศ. 2547

6. การศึกษาการบำบัดน้ำที่ปนเปื้อนด้วยสารตะกั่วโดยใช้แหนเป็ดเล็ก (*Lemnaperussilla*Torr.) แหล่งเงินทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปี 2549

7. การศึกษาศักยภาพทางนิเวศวิทยา การใช้ประโยชน์และยุทธวิธีการอนุรักษ์ป่า : ศึกษารณิ ป่าหนองโน จังหวัดมหาสารคาม แหล่งเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณแผ่นดินปี 2550

8. การศึกษาคุณภาพน้ำ การมีส่วนร่วมของประชาชนในการรักษาสิ่งแวดล้อม และผลกระทบ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ของการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำชี : ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดมหาสารคาม แหล่งเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณแผ่นดินปี 2552

9. รายงานวิจัยการประเมินโครงการสร้างต้นกล้าให้เป็นผืนป่าใหญ่ แหล่งเงินทุนวิจัยจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2552

10. การเสริมสร้างความรู้ ปัจจัยการมีส่วนร่วม และการพัฒนารูปแบบในการอนุรักษ์ป่าชุมชน โคกใหญ่ของประชาชน จังหวัดมหาสารคามแหล่งเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณแผ่นดินปี พ.ศ. 2552

11. การปรับปรุงคุณภาพดินเค็มโดยใช้ปุ๋ยพืชสด : ศึกษารณิพื้นที่อ่างเก็บน้ำหนองบ่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม แหล่งเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณแผ่นดินปี 2553

12. การวิจัยและพัฒนาพื้นที่ดินเค็มเพื่อการเกษตรกรรม บริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำหนองบ่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคามแหล่งเงินทุนวิจัยแหล่งเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณแผ่นดินปี 2554-2557

13. การพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนแบบมีส่วนร่วม ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

14. ผักพื้นบ้านที่มาของภูมิปัญญาอีสานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

15. ภูมิปัญญาชาวบ้านกับขบวนการจัดการป่าชุมชนโคกใหญ่ อำเภอนาคู จังหวัดมหาสารคาม

2. เขียนบทความลงในวารสารวิชาการ

ชื่อบทความที่ตีพิมพ์	ชื่อวารสารที่ตีพิมพ์	พ.ศ.
1. Phytoextraction and Accumulation of Lead from Contaminated Soil by Vetiver Grass : Laboratory and Simulated Field Study .	<i>Water, Air and Soil Pollution</i> , 154 : 37-55. 2004. Netherland	2547
2. Phytoremediation of Lead from Contaminated Soil by <i>Vetiveria zizanioides</i> and <i>V. nemoralis</i>	วารสารวิทยาศาสตร์นางนวล มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	สิงหาคม 2547
3. Potential of Vetiver Grass for Soil Improvement	วารสารวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีปีที่ 11 ฉบับวันที่ 1 สิงหาคม 2550 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	สิงหาคม 2550
4. การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ : ศึกษากรณีป่าหนองโน จังหวัดมหาสารคาม	การประชุมเชิงวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (The 1 st National Conference on Sciences and Social Sciences 2008)	15-17 มิถุนายน 2551
5. Phytoremediation of Lead from Contaminated Water by Duckweed (<i>Lemna Perpusilla</i> Torr.)	The Third International Conference on Science and Technology for Sustainable Development of Greater Mekong Sub – region (3 rd STGMS) and The Second International Conference on Applied Science (2 nd ICAS) Souphanouvong University, Luang Prabang, Lao People,s Democratic Republic.	24-25 March 2010

ชื่อบทความที่ตีพิมพ์	ชื่อวารสารที่ตีพิมพ์	พ.ศ.
6. การศึกษาคุณภาพน้ำ การมีส่วนร่วมของประชาชนในการรักษาแม่น้ำชีและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ของการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำชี: ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดมหาสารคาม	วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	
7.The Study on Molasses Quantity Efficiency Organic by Using Earthworm (<i>Pheretima peguana</i>)	Research Journal of Applied Sciences Volume: 4 Issue: 5 Page No.: 189-191	Year : 2009
8. The study on Addition of Nutrient Pillar of Nitrogen, Phosphorus, Potassium (N:P:K) and Organic materials in organic fertilizer which is decomposed by using earthworms (<i>Pheretima peguana</i>)	Research Journal of Applied Sciences ฉบับที่ 3	ตีพิมพ์ปี 2011

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ (2)

1.ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาว นิตยา ผาสุขพันธุ์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Nittaya Pasukphun

2. เลขหมายบัตรประชาชน 3110102084509

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. สถานที่ทำงาน

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง 333 ม. 1 ต.ท่าสุต อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

หมายเลขโทรศัพท์ +66 53916907 โทรสาร +66 53916821 มือถือ +6687-3458480

E-mail address: nittaya.pas@mfu.ac.th nittapsp@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต(อนามัยสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยบูรพา

พ.ศ. 2545 ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยี

สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. 2553 ปริญญาเอก ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ เทคโนโลยีชีวภาพ การบำบัดน้ำเสีย ชุมชนและอุตสาหกรรม การจัดการขยะและของเสีย

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

1. การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยด้วยการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นต์ ภาควิชา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2. การสำรวจปัญหาสุขภาพและประยุกต์ใช้ HACCP ในการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยอาหารสำหรับงานบริการอาหารระดับมหาวิทยาลัย ภาควิชา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

นักวิจัย

1. การนำกากตะกอนจากเตาหลอมเหล็กมาใช้ตัวกลางในระบบบำบัดถังเพื่อบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ

2. การกำจัดสีย้อมรีแอคทีฟโครงสร้างอะไซด์ด้วยระบบแอนแอโรบิก/แอโรบิกถ่านมันมันต์ชีวภาพ-เอสปีอาร์

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

2010 Investigation of Decolorization of Textile Wastewater in an Anaerobic/Aerobic Biological Activated Carbon System (A/A BAC). ตีพิมพ์ในวารสาร Pakistan Journal of Biological Sciences, Vo.13(7), pp. 316-324. แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2551

2013 The Association between Particulate Matter 10 and Severity of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Northern Thailand. ตีพิมพ์ในวารสาร International Journal of Social Science and Humanity

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ

1. การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยด้วยการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นต์ ภาควิชา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง (หัวหน้าโครงการ) แหล่งทุน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ปีงบประมาณ 2557 งานที่ลุล่วง ร้อยละ 90

2. การสำรวจปัญหาสุขภาพและประยุกต์ใช้ HACCP ในการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยอาหารสำหรับงานบริการอาหารระดับมหาวิทยาลัย ภาควิชา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง แหล่งทุนส่วนรายได้และทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง งานที่ลุล่วง ร้อยละ 90

7.4 ประวัติการนำเสนอผลงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1. Pasukphun N., 2002, "An Immobilized Cell-Sequencing Batch Reactor for the Removal of Organic Substance and Reactive Dye from Textile Wastewater.", Extended Abstracts proceeding, The 3rd National Symposium on Graduated Research, July 18-19, Suranaree University of Technology, Thailand, pp. 445-446.
2. Pasukphun, N., Vinitnantharat, S., and Gheewala, S., 2008, "Primary Evaluation for Reactive Azo Dye Removal from Simulated Textile Wastewater Using Main Compositions of A/A BAC-SBR", The CBNU-BK21 and KMUTT International Symposium on The Sustainable Resource Recycling Technology Development in Environmental and Urban Engineering, February 11, Sanan Sumittra Meeting Room, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand.
3. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat and S.H. Gheewala, 2006, "Observation of Reactive Azo Dyes Removal By Granular Activated Carbon on Simulated Textile Wastewater", International Conference on Environment 2006, November 13-15, Penang, Malaysia, pp 93.
4. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat and S.H. Gheewala, 2006, "Performances and Kinetic characteristics of Unacclimatized and Acclimatized Activated Sludge for Reactive Azo Dyes Removal from Simulated Textile Wastewater", Environmental Engineering and Management Journal, Proceeding of the 3th International Conference on Environmental Engineering and Management, 2006, September 21- 24, Iasi, Romania, pp 335-348.
5. N. Pasukphun, S. Vinitnantharat, S.H. Gheewala and S.R. Ha, 2005, "Performance and Kinetics Observation of Dye Removal by Anaerobic/Aerobic Biological Activated Carbon Sequencing Batch Reactor (A/A BAC-SBR) in Batch Tests", The Sixteenth International Conference on Quantitative Methods for the Environmental Sciences, August 21-26, Beijing, China, pp 132-140.
6. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat, 2003, "Kinetics Characteristics of Organic Substances and Reactive AzoDye Removal in An Immobilized-Cell Sequencing Batch Reactor under Anoxic and oxic condition", Proceeding Asian Waterqual 2003, IWA-Asia Pacific Regional Conference, October 19-23, Bangkok, Thailand, p 439.
7. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat, 2002, "An Anoxic/Oxic Sequencing Batch Reactor for the Removal of Organic Substance and Reactive Dye from Textile Wastewater.", Extended abstracts, 28th Congress on Science and Technology of Thailand, October 24-26, Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand, pp.667.

8. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat, 2002, “Degradation of Organic Substances and Reactive Dye in An Immobilized-cell Sequencing Batch Reactor operation on Simulated Textile Wastewater.”, Proceeding of 5th Specialised Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems, The 5th Specialised Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems, September 24-26, Istanbul, Turkey, pp 1123-1130.

7.5 ประวัติการเผยแพร่ผลงานวิจัย ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat, 2003, “Degradation of Organic Substances and Reactive Dye in An Immobilized-cell Sequencing Batch Reactor operation on Simulated Textile Wastewater.”, **Journal of Environmental Science and Health**, Part A: Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering, V. A38, Nov 10, pp.2019-2028.

2. N. Pasukphun , S. Vinitnantharat and S.H. Gheewala, 2006, “Performances and Kinetic characteristics of Unacclimatized and Acclimatized Activated Sludge for Reactive Azo Dyes Removal from Simulated Textile Wastewater”,**Environmental Engineering and Management Journal**, 2006, September 21-24, pp 335-348.

3. Pasukphun N., Vinitnantharat S. and Gheewala S.H., 2010, “Investigation of Decolorization of Textile Wastewater in an Anaerobic/Aerobic Biological Activated Carbon System (A/A BAC)”, **Pakistan Journal of Biological Sciences**, Vo.13(7), pp. 316-324.

4. Vinitnantharat S. and Pasukphun N., 2004, Using a Steel Slag as a Media in Sequencing Batch Reactor for Treatment of Textile Wastewater, Funded by NRCT

5. Nittaya Pasukphun, 2015, “**Low Carbon Solid Waste Collection and Transportation Route In University: A Case Study**”, **Journal of Environmental Science and Technology**, Vo.8 (4), pp. 180-187.

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ (3)

- | | |
|--|--|
| 1. (ชื่อ - สกุล ไทย) นางเมตตา เก่งชูวงศ์ | (10%) |
| (ชื่อ - สกุล อังกฤษ) | Miss. Metta Kengchuwong |
| 2. เลขบัตรประจำตัวประชาชน | 1409900013004 |
| 3. ตำแหน่งปัจจุบัน | อาจารย์ |
| เวลาที่ใช้ทำวิจัย | 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| 4. สถานที่ทำงาน | สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| | โทรศัพท์: 043-742620 ต่อ 241 โทรสาร: 043-742620 |

E-mail: metta_kengchuwong@yahoo.com

โทรศัพท์มือถือ: 089-6192800

5. ประวัติการการศึกษา

วท.บ. เคมี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม

วท.ม. เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

6. ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญด้านการวิจัย

การจัดการขยะชุมชน การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

7. ประสบการณ์ด้านการเผยแพร่งานวิจัย

7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

พ.ศ. 2547. การศึกษาคุณภาพน้ำประปาและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

พ.ศ. 2551. การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาระบบการผลิตผ้าทอพื้นบ้านแบบครบวงจร : กรณีศึกษานักประดิษฐ์ กิ่งอำเภอกุดรัง จังหวัดมหาสารคาม. รายงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

พ.ศ. 2553. การวิจัยการประเมินผลโครงการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบผลการปฏิบัติราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามในโครงการรวมพลังชุมชนคนรักป่า. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

พ.ศ. 2554. การสร้างการเรียนรู้แก่เด็กในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าและน้ำโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและการใช้ห้องเรียนจากธรรมชาติในท้องถิ่นของตำบลหนองโน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

พ.ศ. 2556. การศึกษาคุณภาพน้ำในลำห้วยคะคาง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

7.2 งานวิจัยที่ตีพิมพ์

เมตตา เก่งชูวงศ์ และคณะ. (2554, กันยายน-ตุลาคม). การมีส่วนร่วมของชุมชนในการสร้างการเรียนรู้แก่เด็กในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าและน้ำ ด้วยการในห้องเรียนธรรมชาติของตำบลหนองโน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. 4 (3), 6-14.

Metta Kengchuwong, et . al. 2012. Study on the Quantity of Particulate Matter in Maha Sarakham Hospital, Muang District, Maha Sarakham Province. In International Conference on Sciences and Social Sciences 2012: Innovation for Regional Development. Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham Province, Thailand.