



Ms 123117

M 121567

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เพื่อนำไปสู่การปรับตัวของ
ชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม; กรณีศึกษาอำเภอเมือง
จังหวัดมหาสารคาม

The effects of climate change will lead to the adaptation of the
community; A Case Study of Mueang District
Maha Sarakham Province.

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ได้รับ.....
วันลงทะเบียน..... 16 พ.ค. 2560
เลขทะเบียน..... 249966
เลขเรียกหนังสือ..... 551.6

สรรพสิทธิ์ แก้วเข้า

ศ 1770 ฐ. 2

อังศุมา ก้านจักร

2558

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขอขอบคุณแม่ของลูกโลก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2555)

หัวข้อวิจัย	การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม; กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
ผู้ดำเนินการวิจัย	สรรพสิทธิ์ แก้วเฮ้า อังศุมา ก้านจักร
หน่วยงาน	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ.	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากตำบลและหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบฝนแล้งและน้ำท่วม ได้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ บ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 137 ครัวเรือน ใช้แบบสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือในการวิจัย สถิติที่ใช้ในคือ ค่าเฉลี่ยและสถิติเชิงพรรณนา

ผลการศึกษวิจัย ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ทำการศึกษาพบว่า บ้านแก้งเหนือ ประสบกับปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม ในอดีตเคยเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2521, 2523, 2525, 2545, 2552 และ 2554 สาเหตุ มาจากน้ำในแม่น้ำชีเอ่อล้นตลิ่งท่วมบริเวณที่อยู่อาศัยและพื้นที่การเกษตร แต่ปัจจุบันชาวบ้านแก้งเหนือ กำลังจะประสบกับปัญหาภัยแล้ง สาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ปริมาณน้ำน้อย ไม่มีน้ำทำนา และรัฐบาลประกาศไม่ให้ทำนาปรัง แต่บางพื้นที่ยังมีการทำนาปรัง โดยลักษณะของภัยแล้งคือ ปลูกข้าวไม่ขึ้น ดินไม่สมบูรณ์ ดินแตกแห้ง ส่วนลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบันของชุมชนบ้านแก้งเหนือ พบว่า เมื่อเกิดความแปรปรวนของธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม ชาวบ้านในพื้นที่ปรับตัวตามการดำรงชีวิตในแต่ละฤดูกาลเพื่อความอยู่รอดตามการประกอบอาชีพหรือเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น ไม่ได้มีการวางแผนระยะยาว

Research Title	The effects of climate change will lead to the adaptation of the community; A Case Study of Mueang District Maha Sarakham Province.
Researcher	Mr. Sappasit Kraewhouse Miss. Angsuma Kanchak
Organization	Faculty of Science and Technology Rajabhat Maha Sarakham University
Year	2015

ABSTRACT

The objective of this study were to the effects of climate change that occurred in Maha Sarakham province and adaptation to the effects of climate change in the community. The purposive samples district and village affected drought and floods. Location of this study were Koeng North Village, Muang District in Maha Sarakham province. Interview one hundred and thirty-seven Household. The statistics used are the averages and descriptive statistics. Analisis result the effects of climate change occurred in the study shows Koeng North Village faced with drought and floods the past flooding on the years in 1978, 1980, 1982, 2002, 2009 and 2011. The Caused by Chi Rivers overflowing their banks flooding residential and farmland areas. But the Koeng North Village is experiencing a drought. Because the rainy season without water, making the water less and The government also announced no off-season, but some areas. The nature of drought No more rice Clay soil is completely dry. The nature of adaptation to climate change of the current community of communities. When natural variability, such as drought, floods, The farmer adapted to climate change variability was only to solve problem according to existing situation for instant postpone plant date and do not have long-term planning.

กิตติกรรมประกาศ

คณะนักวิจัยในโครงการ “การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม; กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม” ขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาลัษยราชภัฏมหาสารคาม สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาวิจัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อรายงานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณชาวบ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้กรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการตอบแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ประกอบกับการจัดทำรายงานการวิจัยได้เสร็จสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะนักวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้ทำการศึกษาวิจัยต้องขอภัยและขอน้อมรับในความผิดพลาดและขอภัยไว้ ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะผู้วิจัย

2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
ขอบเขตของการศึกษา.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่ได้คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	8
การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	12
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	25
ประชากร.....	25
กลุ่มตัวอย่าง.....	26
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	27
วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	29
ข้อมูลพื้นฐานตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....	29
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา บ้านเก็งเหนือ ตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....	34
ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์.....	34
ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา.....	36
ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน.....	40
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	42
สรุปผลการวิจัย.....	42
อภิปรายผล.....	43
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	44
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	44
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	47
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์.....	48
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ตอบแบบสัมภาษณ์.....	53
ภาคผนวก ค การลงพื้นที่สำรวจและเก็บแบบสัมภาษณ์.....	56
ประวัติผู้วิจัย.....	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	สรุปผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เนื่องจากความรุนแรงของภูมิอากาศ.....11
2.2	พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน.....21
2.3	การใช้ที่ดินทางการเกษตรแยกเป็นรายอำเภอในจังหวัดมหาสารคาม.....21
2.4	จำนวนการเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดมหาสารคามตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – 2555.....22
2.5	ข้อมูลอ่างเก็บน้ำขนาดกลางของจังหวัดมหาสารคาม.....23
4.1	ข้อมูลโดยสรุปของผู้ถูกสัมภาษณ์บ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง.....35
4.2	การประกอบอาชีพทั้งปีของชาวบ้านชุมชนบ้านแก้งเหนือ.....39
4.3	ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน.....40



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....5
2.2	แผนที่แสดงอาณาเขตของจังหวัดมหาสารคามและพื้นที่ติดต่อ.....16
2.3	พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....17
2.4	จำนวนผู้ใช้น้ำประปา ของจังหวัดมหาสารคาม ณ เดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2550-2555.....19
2.5	จำนวนประชากรในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....20
3.1	ข้อมูลการสู่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....25
3.2	รายละเอียดการสู่มตัวอย่างจำนวนประชากรในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.....26
4.1	อุณหภูมิเฉลี่ย 10 ปี จากปี 2545-2555 เทียบกับปี 2556.....30
4.2	ปริมาณฝนประจำเดือนอำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคามปี 2545-2555 เทียบกับปี 2556...31
4.3	จำนวนประชากรในตำบลแก้ง สถิติ 5 ปีย้อนหลังจากปี พ.ศ. 2550-2556.....31
4.4	ประชากร ครัวเรือน แยกเป็นรายหมู่บ้านของตำบลแก้ง ในปี พ.ศ. 2556.....32
4.5	พื้นที่การเกษตรของตำบลแก้งแยกเป็นรายหมู่บ้าน.....33
4.6	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ปี พ.ศ. 2544-2546.....38
4.7	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ปี พ.ศ. 2554-2556.....38
4.8	ปริมาณฝน ปี พ.ศ. 2554-2556.....38
4.9	ปริมาณฝน ปี พ.ศ. 2554-2556.....39
ค-1	สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา บ้านแก้ง ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม..57
ค-2	สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา บ้านแก้ง ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม..57
ค-3	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....57
ค-4	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....58
ค-5	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....58
ค-6	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ค-7	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....	59
ค-8	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....	59
ค-9	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....	60
ค-10	การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน.....	60



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เริ่มจะเห็นได้เด่นชัดขึ้นในรูปแบบและระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน เช่น การเกิดภาวะภัยแล้ง น้ำท่วมฉับพลัน การแปรปรวนของลมฟ้าอากาศ ภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นผลมาจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม โดยสาเหตุหลักที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ อันได้แก่ การขยายพื้นที่เพื่อการเกษตร การขยายตัวเมือง การพัฒนาทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเทคโนโลยีหรือว่าอุตสาหกรรม ส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยปริมาณของก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น และเป็นผลทำให้ส่วนประกอบของบรรยากาศโลกเปลี่ยนแปลงไป อันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณฝน หรือแม้กระทั่งฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในบริเวณที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ โดยเฉพาะการเกษตรกรรมที่ต้องอาศัยสภาพภูมิอากาศคือ ปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภูมิอากาศในลักษณะต่างๆ ย่อมส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในระดับชุมชน ประเทศ และระดับภูมิภาคอื่นๆ ด้วย

จังหวัดมหาสารคาม การดำเนินชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก 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 ซึ่งกิจกรรมด้านการเกษตรหรือผลผลิตทางการเกษตรขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ตลอดจนทรัพยากรน้ำที่พอเพียงต่อการเกษตร เนื่องจากการเพาะปลูกส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ถึงแม้จังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาและจัดระบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรอย่างต่อเนื่องแล้วก็ตาม แต่สภาพปัญหาการขาดแคลนน้ำและน้ำท่วมยังเกิดขึ้นเป็นประจำแทบทุกปี อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น จนเป็นเหตุให้เกษตรกรประสบความเดือดร้อนในเรื่องของผลผลิต อันนำไปสู่คุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน

ปัจจุบันจังหวัดมหาสารคามโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอเมือง มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเฉพาะการขยายตัวเมือง การเพิ่มสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น หอพัก โครงการหมู่บ้านจัดสรร ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้า หรือบางพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการประกอบอาชีพ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวทำให้ประชาชนในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จะต้องปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน เพื่อจะได้หาแนวทางการเตรียมการรับมือกับผลกระทบที่ประชาชนจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งสามารถปรับตัวและดำรงชีวิตกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน

3. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม ได้มุ่งเน้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในทุกๆ ด้าน จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

1. พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา

เขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย 14 ตำบล 185 หมู่บ้าน สุ่มตัวอย่างจำนวนประชากร เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Samples) จากตำบลและหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบฝนแล้งและน้ำท่วมในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาจากแหล่งข้อมูล 2 ลักษณะ คือ

1. ข้อมูลทุติยภูมิ รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด โครงการชลประทานมหาสารคาม กรมอุตุนิยมวิทยา องค์การบริหารส่วนตำบล และจากเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ย้อนหลังภายใน 5-10 ปี โดยมุ่งเน้นข้อมูลทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล การประกอบอาชีพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ทรัพยากรน้ำ และอื่นๆ เป็นต้น

2. ข้อมูลปฐมภูมิ รวบรวมข้อมูลภาคสนามจากชุมชน โดยการสัมภาษณ์ประชาชน จากตำบลและหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบฝนแล้งและน้ำท่วม เพื่อจะได้ทราบข้อมูลผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชนต่อไป

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นในจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่

การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตของประชาชนในพื้นที่ให้เข้ากับลักษณะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป หรือเป็นการปรับตัวเราและสิ่งรอบๆ ตัวเราให้สามารถรับมือและสร้างภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

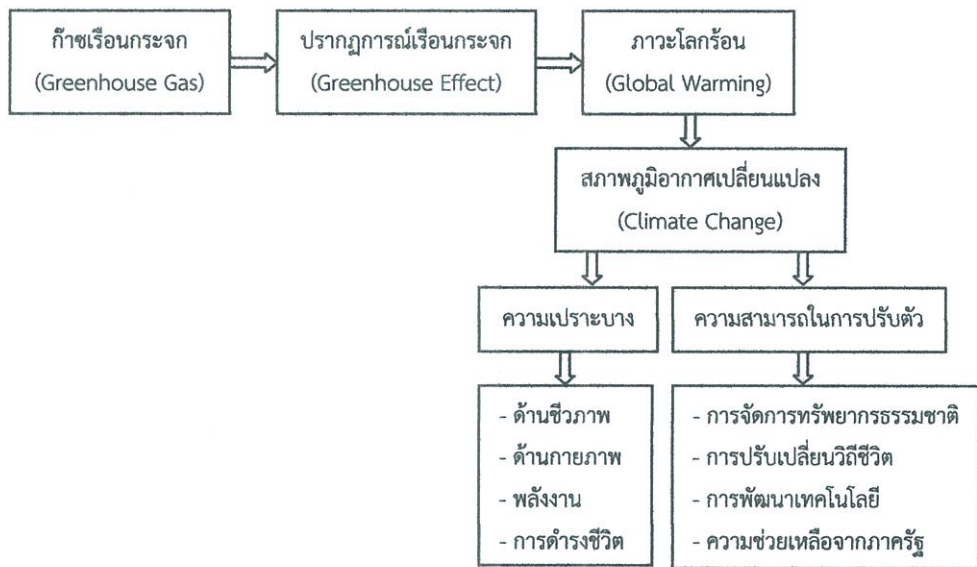
สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับตัวของชุมชนเพื่อรับมือกับความผันผวนและความไม่แน่นอนของธรรมชาติ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชุมชนอื่น เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจุบันและอนาคตได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Climate Chang เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ อันเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของบรรยากาศโลกโดยตรงหรือโดยอ้อมและที่เพิ่มเติมจากความแปรปรวนของสภาวะอากาศตามธรรมชาติที่สังเกตได้ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ วิเทศ ศรีเนตร (2549)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาจเกิดจากธรรมชาติหรือน้ำมือมนุษย์ กล่าวกันว่าการเปลี่ยนแปลงในระยะหลังๆ ส่วนใหญ่เกิดจากมนุษย์และเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งภาวะโลกร้อน เป็นสถานการณ์ที่อุณหภูมิของโลกปัจจุบันสูงขึ้นโดยเฉลี่ย มีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น มลพิษ การตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของชั้นบรรยากาศโลก ภาวะโลกร้อนนำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงของรูปแบบสภาพภูมิอากาศในระยะยาว โดยสาเหตุสำคัญที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในอากาศมากขึ้น เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการคมนาคมขนส่ง การใช้ยานพาหนะที่เผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล การทำอุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยการตัดไม้ทำลายป่า จนทำให้โลกมีแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง เป็นต้น เมื่อก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศมากขึ้น รังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมาสู่ผิวโลกไม่สามารถสะท้อนออกไปนอกโลก แต่กลับถูกขวางกั้นไว้โดยก๊าซเรือนกระจก หรือเรียกว่าปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) ทำให้เกิดการเก็บกักสะสมความร้อนอยู่ที่ผิวโลกมากขึ้นทุกขณะ ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน (Global Warming) คือ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change) ที่ทำให้โลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากโลกสะสมความร้อนที่ผิวโลกมากขึ้น อย่างไรก็ตามไม่ว่าโลกเราจะร้อนหรือเย็นในอนาคตไม่ว่าใกล้หรือไกล ก็ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นสิ่งมีชีวิตต่างๆ ต้องมีการปรับตัว (Adaptation) ให้สอดคล้องและรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น เพื่อการดำรงอยู่ร่วมกับธรรมชาติและความอยู่รอดต่อไป ดังภาพที่ 2.1 เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ภาพที่ 2.1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบัน นับเป็นเรื่องใกล้ตัว ที่ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในทุกภูมิภาคทั่วโลกทั้งภาคเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั่วประเทศเริ่มตระหนักถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ดังเช่น กรณีตัวอย่างที่เนเธอร์แลนด์ ศาลที่กรุงเฮกในเนเธอร์แลนด์ สั่งให้รัฐบาลลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อยร้อยละ 25 ภายในช่วง 5 ปีข้างหน้า เพื่อปกป้องประชาชนจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งคดีตัวอย่างนี้เกิดจากการรณรงค์ของนักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อมที่นำเรื่องขึ้นฟ้องศาลในนามของชาวเนเธอร์แลนด์เกือบ 900 คน พวกเขาอ้างว่ารัฐบาลมีภาระหน้าที่ตามกฎหมายในการปกป้องประชาชนจากภัยอันตรายของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและหากไม่มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างจริงจัง อากาศจะแปรปรวนรุนแรงในครึ่งหลังของศตวรรษนี้ นอกจากนั้นจะมีการขาดแคลนอาหารและน้ำอย่างหนัก เนเธอร์แลนด์จัดเป็นประเทศหนึ่งที่เสี่ยงต่อระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในประเทศไทยได้มีนักวิชาการหลายท่านให้ความสำคัญเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงมีการศึกษาวิจัยข้อมูลต่างๆ มากมาย ดังเช่น

การศึกษาของ ศุภกร ชินวรรณ และคณะ (2552) ศึกษาผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเขตลุ่มน้ำชี-มูล เป็นการสรุปผลการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ระดับภูมิภาค PRECIS คำนวณสภาพภูมิอากาศที่มีความละเอียดสูงในพื้นที่ประเทศไทยและประเทศข้างเคียง โดยใช้ข้อมูลตั้งต้นจากผลการจำลองสภาพภูมิอากาศโลกจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ECHAM4 ซึ่งคาดการณ์สภาพภูมิอากาศล่วงหน้าระยะยาวตลอดช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 21 นี้ตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซเรือนกระจกซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคตตามแนวการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมแบบ A2 ที่ทาง Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) กำหนดขึ้น ผลการจำลองสภาพภูมิอากาศในอดีตโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ระดับภูมิภาคในเบื้องต้นยังคงมีความคลาดเคลื่อนจากผลของการตรวจวัด การปรับผลจากแบบจำลองด้วยวิธี rescale โดยใช้ความแตกต่างระหว่างผลของการคำนวณ โดยแบบจำลองและผลของการตรวจวัดช่วยลดความคลาดเคลื่อนลงได้พอสมควร ผลสรุปแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิในลุ่มน้ำชี-มูลมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นและมีช่วงเวลาที่มียากอากาศร้อนในรอบปียาวนานมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดพื้นที่ที่มีอากาศร้อนมากขึ้นจะแพร่กระจายเป็นวงกว้างโดยเฉพาะในเขตลุ่มน้ำมูล และปริมาณฝนในรอบปีก็มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน

ชิษณุชา บุตดาบุญ และคณะ (2552) ศึกษาผลกระทบของสภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำชี-มูล คลอบคลุมพื้นที่ประมาณ 75 ล้านไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 22 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกข้าวรวมประมาณ 24.46 ล้านไร่ ปลูกข้าวนาปี 23.48 ล้านไร่ และปลูกข้าวนาปรัง 1.08 ล้านไร่ งานวิจัยพบว่าในลุ่มแม่น้ำชีผลิตข้าวที่เกษตรกรได้รับและผลผลิตข้าวจากการจำลองทั้งในฤดูนาปีและนาปรังไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลองให้ผลผลิต 311 และ 348 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตข้าวนาปรังของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลองให้ผลผลิต 517 และ 572 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตข้าวในลุ่มแม่น้ำมูลทั้งในข้าวนาปีและในข้าวนาปรังมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างผลผลิตของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลอง แสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำชีสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันทั้งการผลิตข้าวนาปีและข้าวนาปรัง กล่าวคือ ให้ผลผลิต 30 และ 356 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับผลผลิตของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลองตามลำดับในข้าวนาปีคือ 395 และ 644 กิโลกรัมต่อไร่ในข้าวนาปรัง สำหรับผลผลิตของเกษตรกรและผลผลิตจากแบบจำลองตามลำดับและจากการประเมินผลกระทบของสภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าวในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำชี พบว่า ผลผลิตข้าวนาปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.5 แต่ไม่มีผลกระทบในข้าวนาปรัง ในขณะที่ผลผลิตข้าวนาปีในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำมูลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 11.1 ส่วนของการผลิตข้าวนาปรังกลับมีแนวโน้มผลผลิตลดลงร้อยละ 26.3 ภายใน พ.ศ. 2642

วิเชียร เกิดสุข และคณะ (2552) ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อความเสี่ยงและความเปราะบางของชาวนาในกลุ่มน้ำชี โดยการใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์เกษตรกรชาวนาในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และร้อยเอ็ด จำนวน 1,319 ราย พบว่า ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเป็นภัยแล้งมากกว่าจากอุทกภัย คราวเรือนที่ประสบภัยแล้งคิดเป็นร้อยละ 77.49 คราวเรือนที่ประสบน้ำท่วมคิดเป็นร้อยละ 46.84 และร้อยละ 33.74 ของเกษตรกรชาวนาทั้งหมดประสบภัยพิบัติทั้งจากน้ำท่วมและภัยแล้ง การศึกษาสภาวะเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของเกษตรกรชาวนาในกลุ่มน้ำชีพบว่า ปีที่สภาพภูมิอากาศปกติ เกษตรกรชาวนาส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 60.27 รองลงมาเป็นกลุ่มเสี่ยงน้อยและกลุ่มเสี่ยงมาก คิดเป็นร้อยละ 30.47 และ 9.25 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่สภาพภูมิอากาศปกติ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายเฉลี่ยร้อยละ 64.6 ส่งผลให้ครัวเรือนชาวนาจำนวนมากถึงร้อยละ 76.12 มีความเปราะบางต่อสภาพภูมิอากาศแปรปรวน

อรรถชัย จินตะเวช (2552) ศึกษากระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (หรือภาวะโลกร้อน) ต่อระบบการผลิตอาหารได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานระดับชาติและนานาชาติทำให้สามารถพัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการศึกษาผลกระทบต่อระบบการผลิตพืช (Crop Production Systems Decision Support System : CropDSS) ผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรม CropDSS บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สี่ชั้นข้อมูล ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง แผนที่ดิน แผนที่เขตภูมิอากาศ และแผนที่การปลูกพืชรายพืช รวมกับแบบจำลองการผลิตพืชของโปรแกรม DSSAT45 (Decision Support System for Agrotechnology Transfer : DSSAT) แบบจำลองที่ทำการศึกษาอย่างกว้างขวางในประเทศไทย ได้แก่ แบบจำลองข้าว แบบจำลองมันสำปะหลัง แบบจำลองอ้อยโรงงาน และแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งต้องการข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ รังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิสูงสุด และปริมาณน้ำฝนรายวัน ผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรม CropDSS ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของภาวะโลกร้อนได้ด้วยการบูรณาการข้อมูลและองค์ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อนตามภาพฉายอนาคต

ชนิกา ไทล่แท้ และคณะ (2557) ศึกษาดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่า ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก เป็นวิกฤตการณ์สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรทั่วโลก ในปัจจุบัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นภูมิภาคหนึ่งที่เป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและย่อมเผชิญความเปราะบางต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยศึกษาครัวเรือนเกษตรกรอำเภอท่าใหม่ และอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภูมิภาคที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การส่งเสริมให้มีแหล่งรายได้ที่หลากหลายในระดับภูมิภาค เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยลดความเปราะบางได้ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในระดับครัวเรือน พบว่า การจัดการน้ำในพื้นที่เกษตรและการรวมกลุ่มทางสังคมเพื่อรับข่าวสารและให้ความช่วยเหลือเป็นปัจจัยที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของครัวเรือนได้

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่เน้นเฉพาะแต่ละภาคส่วน ขาดการบูรณาการซึ่งกันและกัน ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการบริหารจัดการ เนื่องจากในการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจจะเกิดขึ้นจำเป็นต้องพิจารณาให้ครอบคลุมทุกระบบซึ่งมีความสลับซับซ้อนเป็นอย่างมาก อีกทั้งมีความเชื่อมโยงหลายรูปแบบและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นอกจากการศึกษาวิจัยทางด้านต่างๆ แล้ว ปัจจุบันเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นยังส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วน ดังเช่น ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณีประเทศไทยมีการคาดการณ์ว่า สภาวะโลกร้อนจะมีผลกระทบกับประเทศไทยด้วยปัจจัยต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลเปลี่ยนไป ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นไม่มากพอที่จะชดเชยการสูญเสียน้ำที่เพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นย่อมทำให้ฝนตกน้อยลงและแห้งแล้ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มว่าจะแห้งแล้งมากขึ้น บริเวณที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นน้อยจะมีฝนตกมากนำมาซึ่งน้ำท่วม ส่วนภาคใต้อาจชุ่มชื้นมากขึ้น แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแห้งแล้งมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลกระทบด้านต่างๆ อีกมากมาย โดยจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

1. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) กล่าวไว้อย่างชัดเจนว่า ประเทศไทยกำลังพัฒนาจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด เนื่องจากการความรู้ เทคโนโลยีและสถาบันที่จะเตรียมการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากข้อมูลของ กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (2549) รวบรวมผลกระทบต่างๆ ไว้ดังนี้

1.1 ทรัพยากรน้ำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 25 แห่ง ที่เป็นแหล่งน้ำสำหรับครัวเรือน การเกษตร และอุตสาหกรรม รวมถึงหล่อเลี้ยงสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลให้การกระจาย ความถี่ และปริมาณน้ำฝนในบางพื้นที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำให้คุณภาพและปริมาณทรัพยากรน้ำจากต้นน้ำถึงปากแม่น้ำเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ภัยแล้งที่ยาวนานและน้ำท่วมที่รุนแรงอาจเกิดขึ้นบ่อยครั้ง สร้างความเสียหายกับพื้นที่การเกษตรและภาคธุรกิจ ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2543 ความเสียหายในภาคเกษตรที่เกิดจากภัยแล้ง น้ำท่วม และพายุ มีมูลค่าสูงถึงห้าหมื่นล้านบาท ระหว่างปี พ.ศ. 2547-2548 นิคมอุตสาหกรรมในเขตพื้นที่โครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออกต้องประสบกับการขาดแคลนน้ำอันเนื่องมาจากภัยแล้งอันยาวนานที่เกิดขึ้นอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน

1.2 ความมั่นคงทางการผลิตอาหาร

ประเทศไทยเป็นผู้นำในการส่งออกอาหารสู่ตลาดโลกโดยเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับหนึ่งของโลก ซึ่งข้าวมีได้เป็นเพียงผลิตภัณฑ์ที่ทำรายได้สำคัญให้กับประเทศ แต่ยังเป็นศูนย์กลางวัฒนธรรมของคนไทย การเกษตรของประเทศไทยส่วนใหญ่โดยเฉพาะในชนบทเป็นการเกษตรที่พึ่งพิงน้ำฝนธรรมชาติ น้ำท่วม คลื่นความร้อน และการขาดแคลนน้ำ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถสร้างความเสียหายอย่างมากต่อผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งท้ายที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศด้วย

1.3 ป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรต่อระบบนิเวศในบางพื้นที่ ทำให้พืชและสัตว์หลายชนิดสูญพันธุ์ ป่าไม้ในประเทศไทยประกอบด้วย ป่าฝนเขตร้อนและป่าผลัดใบ ซึ่งชนิดหลังอยู่ในวัฏจักรแห่งสลับเปียกจากอิทธิพลของภูมิอากาศแบบมรสุม พื้นที่ป่าในประเทศไทยเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสายพันธุ์ที่หลากหลาย มีการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการแพร่กระจายของระบบนิเวศป่าไม้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้แบบจำลองสภาพภูมิอากาศ GCB พบว่า อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าประมาณ 32 แห่ง ตกอยู่ในสถานะเสี่ยง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ป่าไม้ในพื้นที่เหล่านั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงชนิดเนื่องจากสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เคยอาศัยอยู่ที่นั่นมาก่อนไม่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้

1.4 สุขภาพ

อุณหภูมิเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงการกระจายของฝน พายุ น้ำท่วม ภัยแล้ง คลื่นความร้อน และการเพิ่มขึ้นของวันที่อากาศร้อน มีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสุขภาพ ความร้อนอาจทำให้เกิดความเครียด เกิดโรคติดต่อเพิ่มขึ้น เนื่องจากขาดแคลนน้ำสะอาดและขาดสุขอนามัยที่ดีภายหลังเกิดภัยพิบัติ ซึ่งจะเพิ่มอัตราการแพร่ระบาดของโรคติดต่อทางอาหารและน้ำ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงและสัตว์รบกวนที่เป็นพาหะนำโรค เช่น ยุง เป็นต้น ยังเพิ่มความเสี่ยงของการระบาดของโรคไข้เลือดออกและมาลาเรีย อุณหภูมิที่สูงขึ้นในเขตเมืองเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประกอบกับมลพิษทางอากาศอาจเพิ่มอันตรายต่อผู้อยู่อาศัย เป็นต้น

1.5 ที่อยู่อาศัย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถส่งผลกระทบต่อถิ่นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ กล่าวคือ ทำให้เกิดน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มจากการที่ฝนตกรุนแรงขึ้น เกิดการเพิ่มระดับน้ำทะเลและพายุชายฝั่ง ทำให้ถิ่นที่อยู่อาศัยตามแนวชายฝั่งแม่น้ำและชายฝั่งทะเลอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อภัยพิบัติ ระบบสาธารณสุข ภาครัฐ การคมนาคม ทรัพยากรน้ำ และระบบการบริการทางสังคมอื่นๆ อาจได้รับความเสียหายในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ความต้องการพลังงานจะเพิ่มมากขึ้นในการซ่อมแซมความเสียหายจากภัยธรรมชาติ รวมทั้งการทำความเย็นในอาคาร เนื่องจากมีวันอากาศร้อนเพิ่มขึ้นและมีคลื่นความร้อนที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งและรุนแรงขึ้น

1.6 การเกษตรกรรม

ภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเกษตรกรรม โดยเฉพาะในประเทศไทย ซึ่งพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็นระบบเกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภูมิอากาศในลักษณะต่างๆ เช่น การที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น หรือรูปแบบการกระจายตัวของฝนในช่วงฤดูฝนเปลี่ยนแปลงในอนาคตจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ดังเช่น ข้อมูลของ Rosenzweig and Hillel (1995) กล่าวว่า อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนหรืออบอุ่น จะเร่งการคายคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการหายใจของพืช ทำให้พืชแก่เร็ว ทำให้ผลผลิตมีแนวโน้มลดลง และความแปรปรวนของสภาพอากาศบ่อยครั้งขึ้น เช่น เกิดคลื่นความร้อน พายุ ฝนแล้ง สามารถสร้างความเสียหายต่อพืชผล เป็นต้น จากข้อมูลของ พุทธิมา นันทะวรการ และคณะ (2556) กล่าวถึง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเนื่องมาจากอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนที่เกิดจากดิน พบว่า อุณหภูมิสูงขึ้น อากาศร้อนจัดมากขึ้น ความชื้นในดินจะลดลง ดินแห้งแตก คายน้ำมากขึ้น จุลินทรีย์ทำงานได้น้อยลง พืชคายและระเหยน้ำมากขึ้น เหี่ยวเฉาง่าย ดินถูกกัดเซาะพังทลายได้ง่ายขึ้น การเจริญเติบโตของพืชหยุดชะงัก และต้นทุนในการจัดการน้ำเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลของ กรมอุตุนิยมวิทยา (2550) กล่าวถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรกรรมว่า ศัตรูพืชและแมลงจะแพร่กระจายไปยังพื้นที่ที่เคยมีอากาศหนาวเย็น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศอาจทำให้เกิดโรคและศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ขึ้นได้ สภาพอากาศที่รุนแรงและเกิดถี่มากขึ้น เช่น ความแห้งแล้งที่ยาวนาน น้ำท่วมรุนแรง อาจเหนี่ยวนำให้เกิดโรคหรือศัตรูพืชขยายในวงกว้างได้ เช่น ในประเทศซิมบับเว เกิดการระบาดของหนูในช่วงเกิดปรากฏการณ์ เอลนีโญ ซึ่งหลังจากเกิดความแห้งแล้งติดต่อกันนาน 6 ปี ก็เกิดมีฝนตกหนักและเกิดฝนระยะสั้นๆ ตามมาก่อนให้เกิดเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการแพร่กระจายของประชากรหนู ทำให้พืชผลทางการเกษตรเสียหาย

จากข้อมูลผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าวมาข้างต้น ไม่ว่าจะเป็ผลกระทบทางด้านทรัพยากรน้ำ ความมั่นคงทางการผลิตอาหาร ป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ สุขภาพ ที่อยู่อาศัย และการเกษตรกรรม คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) ได้สรุปผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เนื่องจากความรุนแรงของภูมิอากาศ ดังข้อมูลตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สรุปผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เนื่องจากความรุนแรงของภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในทศวรรษที่ 21	ตัวอย่างของผลกระทบ
อุณหภูมิสูงสุดเพิ่มขึ้น วนร้อนๆ และคลื่นความร้อนเพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น - เจ็บป่วย และตายเพิ่มขึ้น - ความเครียดจากความร้อนในปศุสัตว์และสัตว์ป่า - พืชได้รับความเสียหาย - ความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
ฝนตกแรงและหนักขึ้น	เพิ่มขึ้น - ความเสียหายจากน้ำท่วม ดินทรุด โคลนถล่ม - สูญเสียน้ำดิน บรรเทาสาธารณภัย
พายุโซนร้อนเพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น - ชีวิตมีความเสี่ยงต่อภัยอันตราย - การระบาดของโรคติดต่อ - ระบบนิเวศชายฝั่งเสียหาย
น้ำท่วมและภัยแล้งรุนแรงขึ้น เนื่องจาก เอล นีโญ	ลดลง - ผลผลิตทางการเกษตร - ศักยภาพของการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

ที่มา : คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC), 2001

จากข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น นับเป็นเรื่องใกล้ตัว ที่ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในทุกภูมิภาคทั่วทุกมุมโลก ทั้งภาคเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยจะเห็นได้จากผลกระทบที่เกิดขึ้นในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้น ปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม พายุถล่มจะรุนแรงและเกิดความถี่มากขึ้น อากาศร้อนขึ้น ฤดูกาลคลาดเคลื่อน และระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งทุกอย่างล้วนส่งผลกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทั้งสิ้น การเตรียมตัวรับมือกับปัญหาสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพื่อจัดการกับความเสียหายและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งสร้างภูมิคุ้มกันจากสภาวะอากาศแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ยากจะคาดเดาและมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น และเพื่อความอยู่รอด การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในอนาคตได้ ซึ่งจะกล่าวถึงการปรับตัวในหัวข้อต่อไป

2. การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การปรับตัว หรือ Adaptation เป็นการปรับตัวเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันผลกระทบในด้านต่างๆ ซึ่งทำได้โดยการปรับเปลี่ยนระบบต่างๆ เช่น ระบบการผลิตและวิถีการดำรงชีวิตเพื่อบรรเทาความรุนแรงหรือลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนทั้งที่เกิดขึ้นแล้ว หรืออาจเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงการใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การปรับตัวเกิดขึ้นได้ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และประเทศ โดยทั่วไปแนวทางที่ใช้กระตุ้นให้เกิดการปรับตัวและการวางแผนเพื่อการปรับตัวมี 2 แนวทาง ดังนี้

1. การประเมินเหตุการณ์ในอนาคต (Scenario based Approach)

การประเมินเหตุการณ์ในอนาคต จากข้อมูลของ Wall and Smit (2005) เป็นวิธีการที่นำข้อมูลประมวลผลจากโมเดลสภาพอากาศระดับโลกทางคอมพิวเตอร์มาเป็นตัวตั้ง แล้ววิเคราะห์คาดการณ์ปรากฏการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากภาวะโลกร้อน เช่น ความชื้น อุณหภูมิเฉลี่ย หลังจากนั้นพยายามลดทอนส่วน เพื่อคาดการณ์สภาพอากาศในระดับที่ย่อยลงไป เช่น ภูมิภาค หรือประเทศ และคาดการณ์ถึงผลกระทบที่จะมีต่อมนุษย์ พืช สัตว์ โรคและแมลง เป็นต้น และค่อยวิเคราะห์หาวิธีการแก้ไขปัญหาที่ตอบสนองต่อสถานการณ์นั้นๆ วิธีการเช่นนี้จึงมีลักษณะบนลงล่างค่อนข้างมาก และมีแนวโน้มที่จะตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับการปรับตัวไปในเชิงเทคนิค เช่น ปรับเปลี่ยนชนิดพืช สร้างระบบชลประทาน เป็นต้น

2. การพิจารณาความเปราะบาง (Vulnerability Approach)

การพิจารณาความเปราะบาง จากการรวบรวมข้อมูลของ ศจินทร์ ประชาสันต์ (2553) เป็นวิธีการที่สร้างจากการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมาย โดยถือว่าการปรับตัวเป็นกระบวนการที่พัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยมุ่งค้นหาจากสภาพความเป็นจริงว่ากลุ่มเป้าหมายมีปัญหาหรือกำลังเผชิญกับความเปราะบางอะไรอยู่ มีปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคม รวมถึงการเมืองและวัฒนธรรมอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง และมีปัจจัยหรือทรัพยากรอะไรที่สามารถนำมาใช้สนับสนุนในการลดหรือบรรเทาความเปราะบางนั้นได้ การดำเนินการตามแนวทางนี้ไม่จำเป็นจะต้องทราบโดยละเอียดว่าโมเดลสภาพภูมิอากาศในอนาคตจะเป็นอย่างไร และก็ไม่ต้องรอให้การพยากรณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความถูกต้องแม่นยำก่อนถึงจะเริ่มลงมือทำอะไรได้ แต่เริ่มได้จากการจัดบันทึกหรือคาดการณ์แนวโน้มสภาพภูมิอากาศที่อาจมีผลต่อกลุ่มประชากร และวิเคราะห์ประเมินว่าหากประสบกับสภาพภูมิอากาศเช่นนั้นภายใต้บริบทแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม ฯลฯ ความสามารถในการปรับตัวหรือแก้ไขปัญหาที่มีอยู่เพียงพอและมีประสิทธิภาพหรือไม่ การประเมินความเปราะบางมีข้อดีในการประเมินความต้องการของคนในพื้นที่และช่วยบ่งชี้พื้นที่สำหรับพัฒนาศักยภาพในการปรับตัวหรือรับมือกับปัญหา

นอกจากนี้แล้ว การปรับตัวไม่ว่าในระดับใดมักจะเกิดขึ้นภายใต้การพิจารณาปัจจัยและองค์ประกอบหลายอย่างร่วมกันทั้งที่เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศและไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัว (Adaptive Capacity) ซึ่งเป็นความสามารถหรือศักยภาพของระบบใดระบบหนึ่งที่จะประสบความสำเร็จในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงและความผันผวนทางสภาพภูมิอากาศ โดยหมายรวมถึงการปรับตัวในเชิงพฤติกรรม ทรัพยากร และเทคโนโลยีที่ใช้ ซึ่งนอกจากจะทำให้หลีกเลี่ยงหรือบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นแล้ว ยังอาจมีผลแปรวิกฤตให้เป็นโอกาสหรือผลประโยชน์ เช่น สามารถปลูกพืชได้นานขึ้น โดยมีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น ดังเช่น

ฤทธิเดช สุตา และคณะ (2557) ศึกษาการรับรู้และการปรับตัวของเกษตรกรบนพื้นที่สูงต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบเกษตร การรับรู้และการปรับตัวของเกษตรกรในการจัดการระบบการผลิตต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันบนพื้นที่สูง โดยมีเป้าหมายศึกษา 3 พื้นที่ ได้แก่หมู่บ้านห้วยเป้า อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ บ้านห้วยขมิ้น อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ และบ้านดง อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน การวิจัยทำการสำรวจพื้นที่และสอบถามเกษตรกร โดยการใช้แบบสอบถามประเภทคำถามแบบปลายปิดร่วมกับคำถามแบบปลายเปิด ทั้งทำการสัมภาษณ์เกษตรกร จำนวน 109 ราย เลือกกลุ่มประชากรตามวิธีการของ Yamane (1967) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 15% วิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้ของเกษตรกรโดยใช้วิธีสถิติเชิงพรรณนาและใช้วิธีลิคเอร์ทสเกล (Likert scale) ในการวิเคราะห์การปรับตัวของเกษตรกร จากผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรบ้านดง บ้านห้วยขมิ้นและบ้านห้วยเป้า มีการรับรู้ต่อการ

เปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศร้อยละ 66.45, 78.65 และ 65.43 ตามลำดับ โดยรับรู้จากข่าวสารและสังเกตความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น จำนวนของสัตว์ป่าและแมลงที่ลดลง อากาศที่สูงกว่าปกติ การล่าช้าของฤดูฝน และ การขาดแคลนแหล่งน้ำในการทำการเกษตร นอกจากนี้พบว่าเกษตรกรในเขตพื้นที่ศึกษา เมื่อเริ่มได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ อาทิเช่น การทิ้งช่วงของฝน การขาดแคลนแหล่งน้ำเกิดปัญหาน้ำท่วม เกษตรกรมีการปรับตัวเพื่อแก้ไขปัญหาไปตามสถานการณ์หรือแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น เช่น เลื่อนฤดูปลูกพืชออกไป เปลี่ยนชนิดพืชปลูก ปล่อยให้พื้นที่ทำการเกษตรกร้าง ออกไปหาอาชีพเสริมนอกหมู่บ้าน และขุดบ่อเพื่อรองรับน้ำไว้ใช้ในฤดูถัดไป เป็นต้น เห็นได้ว่าเกษตรกรยังไม่สามารถปรับตัวและแก้ไขปัญหาจากการได้รับผลกระทบความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นแบบแผนและเป็นระบบได้ ดังนั้นควรมีงานวิจัยที่ช่วยในการสนับสนุน ตัดสินใจในการปรับตัวและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงภายใต้ความแปรปรวนของสภาพอากาศที่นับวันจะเพิ่มทวีความรุนแรงขึ้น

ศุภกร ชิมวรรณโส (2555) ศึกษาการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของชุมชนต่างๆ พบว่า การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศนั้นไม่ใช่เรื่องของการพยายามหาทางแก้ปัญหาอนาคตของชุมชนโดยการมองภาพชุมชนตามที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้การวางแผนการปรับตัวโดยมุ่งเป้าหมายเพื่อรักษาสถานภาพของชุมชนในปัจจุบันต่อไปในอนาคตภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศนั้น อาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ประเด็นสำคัญที่พึงพิจารณาคือ ความเสี่ยงของชุมชนและขาดขีดความสามารถในการบริหารจัดการความเสี่ยงนั้นเป็นเรื่องเฉพาะที่และเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา โดยขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในแต่ละช่วงเวลาประกอบกับรูปแบบความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศซึ่งมีความผันผวนและเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปในระยะยาว

จากข้อมูลการปรับตัวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ความสามารถในการปรับตัวของแต่ละกลุ่มแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับทรัพยากรทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี ปัจจัยทางสังคม สภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การประกอบอาชีพ และอื่นๆ ซึ่งในปัจจุบันการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีความสำคัญมากสำหรับเกษตรกรที่จะต้องรับมือปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาล โดยการทำเกษตรกรรมที่ยั่งยืน จะต้องมีการปรับตัวอันเนื่องมาจากจากวิถีปฏิบัติที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การจัดการดินและพืช

หลักการจัดการดินและพืช ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบเกษตรกรรมยั่งยืน โดยการพยายามเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจากเศษซากพืชซากสัตว์หรือเศษขยะในครัวเรือนหรือไร่นาทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน รวมทั้งช่วยให้ดินมีความชื้นและสามารถอุ้มน้ำได้ดีขึ้น การปลูกพืชคลุมดินช่วยลดการชะล้างและสูญเสียธาตุอาหารจากน้ำและแสงแดด การปลูกพืชหมุนเวียนหรือพืชหลากหลายชนิดทำให้ปัญหาศัตรูพืชลดลงและพืชสามารถใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารในดินอันหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการปลูกไม้ยืนต้นในไร่นาช่วยลดแรงกระแทกจากลมและพายุ หลักการและวิธีการเหล่านี้ช่วยให้เกษตรยั่งยืนมีความยืดหยุ่นต่อสภาพอากาศแปรปรวนรุนแรง เช่น น้ำท่วม หรือฝนแล้งได้ดีกว่าเกษตรกระแสหลัก

2. การสร้างความหลากหลายในไร่นา

การสร้างความหลากหลายในไร่นาโดยมีกิจกรรมที่หลากหลายและสร้างความหลากหลายทางชีวภาพโดยการปลูกพืชหมุนเวียน พืชผสมผสาน การสนับสนุนการใช้พันธุกรรมท้องถิ่นที่หลากหลาย การปลูกและเก็บเกี่ยวพืชในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการกระจายความเสี่ยง สร้างความสามารถปรับตัวรับมือและลดความสูญเสียอันเกิดจากสภาวะอากาศแปรปรวน การแพร่กระจายของศัตรูพืชและแมลงได้ดีกว่า

3. การใช้องค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น

การใช้องค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานสำคัญขององค์ความรู้ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน ซึ่งได้มาจากการเรียนรู้ การสังเกต การพัฒนาและปรับเปลี่ยนผ่านยุคสมัยต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นองค์ความรู้ดั้งเดิมนี้จึงมักถูกเรียกว่าเป็น แหล่งเก็บการปรับตัว ซึ่งหมายความว่า ความรู้เหล่านี้สามารถถูกนำกลับมาใช้ได้เสมอในยามที่ต้องการ ขณะที่องค์ความรู้ด้านการปรับตัวสมัยใหม่หรือในเชิงวิทยาศาสตร์จำนวนมากก็นำมาจากฐานความรู้ดั้งเดิม ดังนั้นเกษตรกรในระบบเกษตรกรรมยั่งยืนจึงมีฐานองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาในไร่นาของตนเองได้

4. อาศัยการลงทุนต่ำ

การอาศัยการลงทุนต่ำ เนื่องจากระบบเกษตรกรรมยั่งยืนเน้นการใช้ทรัพยากรภายในไร่นาตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยปัจจัยการผลิตจากภายนอกที่มีราคาแพง เช่น ปุ๋ยหรือสารเคมีทางการเกษตร เป็นต้น ซึ่งจากข้อมูลการปรับตัวดังกล่าว มีความสำคัญและเป็นแบบอย่างของการปรับตัวต่อเกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัยเป็นอย่างมาก เนื่องจากจังหวัดมหาสารคามประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 84.15 ของการประกอบอาชีพทั้งหมดในจังหวัดมหาสารคาม โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลของพื้นที่การศึกษาวิจัย ดังนี้

3. สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

จังหวัดมหาสารคาม ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $15^{\circ} 24' 13''$ และ $16^{\circ} 38' 35''$ เหนือ เส้นแวงที่ $102^{\circ} 50' 47''$ และ $103^{\circ} 30' 27''$ ตะวันออก มีพื้นที่ 5,291.683 ตารางกิโลเมตร หรือ 3.31 ล้านไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ 475 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังภาพที่ 2.2 โดยมีรายละเอียด ดังนี้ สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม (2554)

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดกาฬสินธุ์
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดสุรินทร์และจังหวัดบุรีรัมย์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดร้อยเอ็ด
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดบุรีรัมย์



ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงอาณาเขตของจังหวัดมหาสารคามและพื้นที่ที่ติดต่อ

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

จากภาพที่ 2.2 จังหวัดมหาสารคาม แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 13 อำเภอ 133 ตำบล และ 1,944 หมู่บ้าน ประกอบด้วย อำเภอเมือง อำเภอโกสุมพิสัย อำเภวาปีปทุม อำเภอบรบือ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอกันทรวิชัย อำเภอนาเชือก อำเภอเชียงยืน อำเภอนาดูน อำเภอแกลง อำเภอยางสีสุราช อำเภอกุดรัง และอำเภอชื่นชม โดยในงานวิจัยผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ทำการศึกษาคือ อำเภอเมืองมหาสารคาม มีรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ดังนี้

อำเภอเมืองมหาสารคาม ตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2443 หลังจากที่ตั้งเมือง จังหวัดมหาสารคามแล้ว 36 ปี ระยะเวลาเริ่มแรกมีลักษณะเป็นอำเภอแฝด คือ ด้านตะวันออก เรียกว่า อำเภออุทัยสารคาม ด้านตะวันตก เรียกว่า อำเภอประจิมสารคาม โดยอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ตั้งอยู่ทางตอนกลาง คอนไปทางทิศตะวันออกของจังหวัด มีทั้งหมด 14 ตำบล ดังภาพที่ 2.3 มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอกันทรวิชัย
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอหนองฮี (จังหวัดกาฬสินธุ์) อำเภอจังหาร อำเภอเมืองอำเภอศรีสมเด็จ (จังหวัดร้อยเอ็ด) และอำเภอแกดำ
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อำเภวาปีปทุม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอบรบือ และอำเภอโกสุมพิสัย



ภาพที่ 2.3 พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ที่มา : <http://mueang.mahasarakham.doae.go.th>

จากภาพที่ 2.3 อำเภอเมืองมหาสารคาม แบ่งพื้นที่การปกครองออกเป็น 14 ตำบล 185 หมู่บ้าน มีพื้นที่ทั้งหมด 556.697 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.65 ของพื้นที่ทั้งหมดในจังหวัดมหาสารคาม มี 42,465 ครัวเรือน ความหนาแน่นของประชากร 269 คนต่อตารางเมตร สำนักงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม (2554) โดยมีรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ดังนี้

3.1 ลักษณะภูมิประเทศ

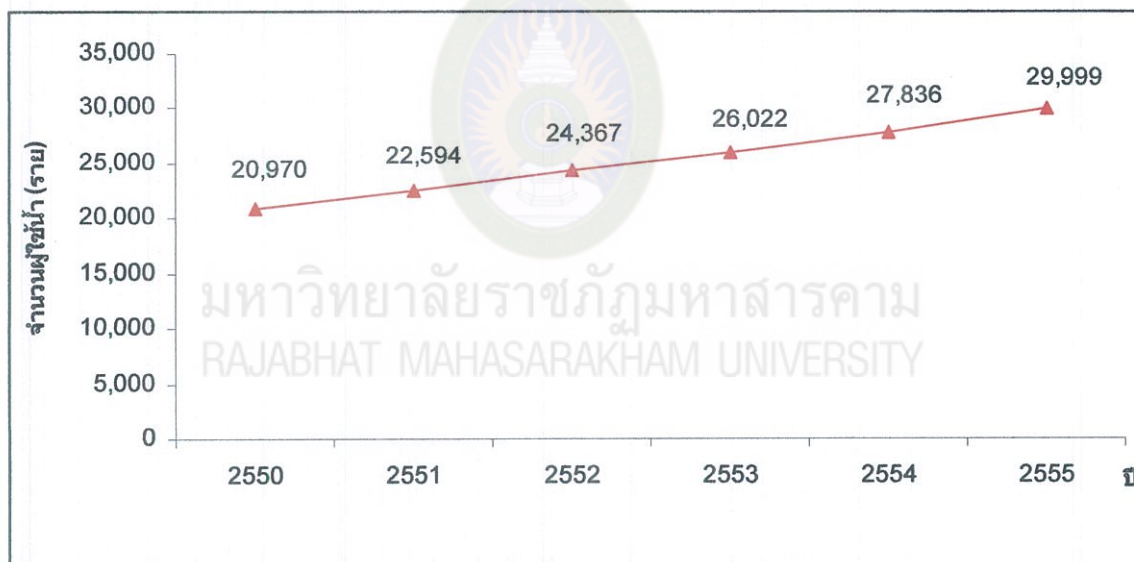
ลักษณะภูมิประเทศ โดยทั่วไปของจังหวัดมหาสารคามเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด พื้นที่โดยทั่วไปมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 130-230 เมตร ด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือเป็นที่สูงในเขตอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอเชียงยืน และอำเภอกันทรวิชัย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่จังหวัด และค่อยๆ ลาดเทมาทางทิศตะวันออกและทิศใต้ มีลำน้ำสำคัญหลายสายไหลผ่าน สภาพพื้นที่สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มริมน้ำ เช่น ที่ราบลุ่มริมน้ำชี ในบริเวณอำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอโกสุมพิสัย และทางตอนใต้ของจังหวัดแถบชายทุ่งกุลาร้องไห้ พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบสลับกับลูกคลื่นลอนลาด พบทางบริเวณตอนเหนือของอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย เป็นแนวยาวไปทางตะวันออกถึงอำเภอเมืองมหาสารคาม และพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด สลับกับพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน พบทางตอนเหนือ และตะวันตกของจังหวัด บริเวณนี้มีเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของเนื้อที่ของจังหวัด

3.2 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดมหาสารคาม มีลักษณะภูมิอากาศแบบเมืองร้อน มีฝนเฉพาะฤดู (Tropical Savanna: Aw) โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้มีอากาศหนาวแห้งแล้ง ซึ่งพัดพามาจากบริเวณไหล่ทวีปเอเชีย เกิดปกคลุมไปทั่วทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม จะพัดพาเอาอากาศชื้นอบอู่น จากมหาสมุทรอินเดียเข้ามา พอจะแบ่งฤดูกาลของจังหวัดมหาสารคาม ออกได้เป็น 3 ฤดู คือฤดูฝน เริ่มเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ส่วนฤดูหนาว เริ่มกลางเดือนพฤศจิกายน ถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อน เริ่มกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงสิ้นสุดเดือนเมษายน

3.3 การไฟฟ้าและระบบประปา

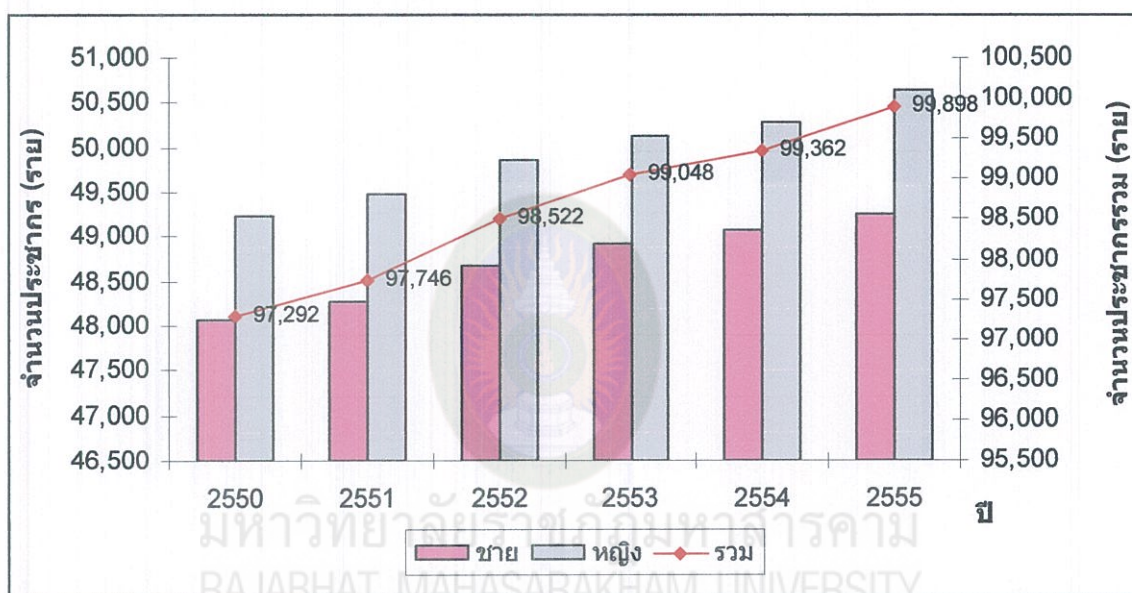
ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เมื่อปี 2554 อำเภอเมืองมีจำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งสิ้น 34,186 ครัวเรือน ครัวเรือนที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ จำนวน 427 ครัวเรือน ส่วนข้อมูลการประปาส่วนภูมิภาคจังหวัดมหาสารคาม พื้นที่รับผิดชอบในการให้บริการน้ำประปาในเขตอำเภอเมืองมหาสารคาม ได้แก่ เทศบาลเมืองมหาสารคาม เทศบาลตำบลวงษ์ อบต.แก้ง อบต.แก้งเลิงจาน อบต.เขวา อบต.ท่าสองคอน อบต.ลาดพัฒนา อบต.วงษ์ อบต.หนองกุง อบต.หนองโน อบต.หนองปลิง และ อบต.ห้วยแอ่ง สำนักงานจังหวัดมหาสารคาม (2554) จากข้อมูลของสำนักงานประปาส่วนภูมิภาค สาขาจังหวัดมหาสารคาม พบว่า จำนวนผู้ใช้น้ำประปา ของจังหวัดมหาสารคาม ณ เดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2550-2555 ความต้องการใช้น้ำประปา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยมีรายละเอียดข้อมูล ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 จำนวนผู้ใช้น้ำประปา ของจังหวัดมหาสารคาม ณ เดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2550-2555
ที่มา : สำนักงานประปาส่วนภูมิภาค สาขาจังหวัดมหาสารคาม, 2555

3.4 ประชากร

จำนวนประชากรในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จากข้อมูล ระบบสถิติทางการทะเบียน ปี พ.ศ. 2555 พบว่า อำเภอเมือง มีประชากรทั้งสิ้น 99,898 คน แยกเป็นประชากรชาย 49,247 คน และประชากรหญิง 50,651 คน ประชากรส่วนใหญ่เป็นสัญชาติไทย และมีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้าน โดยจากข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติ ระบบสถิติทางการทะเบียน ข้อมูลประชากรย้อนหลังจากปี 2550-2555 พบว่า จำนวนประชากรในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 จำนวนประชากรในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ ระบบสถิติทางการทะเบียน, 2555

3.5 การเกษตร

ด้านการเกษตรของจังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่ทั้งหมด 3,307,301.875 ไร่ โดยในปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่ทำการเกษตร จำนวน 2,922,263 ไร่ คิดเป็นร้อยละ ประมาณ 88.36 ของพื้นที่จังหวัด พืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญ ได้แก่ ข้าวนาปี อ้อยโรงงาน และมันสำปะหลัง โดยในรอบปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่ปลูกข้าว จำนวน 2,174,490 ไร่ มันสำปะหลัง 150,154 ไร่ และอ้อยโรงงาน 159,968 ไร่ สำนักงานจังหวัดมหาสารคาม (2554) ส่วนข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินแยกประเภทการใช้ที่ดินและการแพร่กระจายของการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ในจังหวัดโดยได้จัดกลุ่มประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น ลักษณะ ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่จังหวัด
การเกษตร	2,500,000.00	75.69
ป่าไม้	207,462.50	6.28
แหล่งน้ำ	232,264.00	7.03
ที่อยู่อาศัย	200,000.00	6.06
อื่นๆ	163,273.50	4.74

ที่มา : รายงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม, 2552

พื้นที่ปลูกข้าวมีพื้นที่มากที่สุดเท่ากับ 2,254,821 ไร่ (นาปี นาปรัง และข้าวไร่) คิดเป็นร้อยละ 68.17 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พืชไร่มีจำนวนเท่ากับ 240,826 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.29 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังตารางที่ 2.3 การใช้ที่ดินทางการเกษตรแยกเป็นรายอำเภอในจังหวัดมหาสารคาม

ตารางที่ 2.3 การใช้ที่ดินทางการเกษตรแยกเป็นรายอำเภอในจังหวัดมหาสารคาม

ที่	อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ที่ปลูกพืช (ไร่)							
			ข้าวนาปี	นาปรัง	ข้าวไร่	พืชผัก	พืชไร่	ไม้ผล	ไม้ยืน ต้น	ไม้ ดอก
1	เมืองฯ	336,419	164,043	26,135	-	1,858	27,386	1181	376	14
2	บรบือ	409,652	238,054	-	-	1,291	45,595	1,661	376	-
3	เชียงยืน	187,389	122,980	24,466	-	1062	3,924	578	78	-
4	กันทรวิชัย	242,769	163,620	13,275	-	547	525	1,093	36	-
5	โกสุมพิสัย	453,258	250,951	102,523	4,650	2,048	60,489	1097	391	-
6	นาเชือก	277,822	141,586	103	-	665	25,457	103	1,082	-
7	พยัคฆภูมิ	356,138	322,653	-	-	1,182	1,635	252	888	-
8	วาปีปทุม	386,450	287,814	-	-	1,177	4,113	360	952	-
9	นาดูน	144,432	104,941	-	-	160	2,160	1,302	738	-
10	แกดำ	105,702	69,409	-	-	1,199	1,785	258	17	-
11	ยางสีสุราช	138,161	89,290	-	-	208	738	220	223	-
12	กุตุรัง	195,343	78,920	-	-	261	46,747	643	156	-
13	ชื่นชม	73,767	49,408	-	-	548	14,172	86	71	-
	รวม	3,307,302	2,083,669	166,502	4,650	12,206	240,826	8,834	5,384	14

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม, 2551

3.6 การปศุสัตว์

จังหวัดมหาสารคามมีการเลี้ยงสัตว์ประเภทต่างๆ ได้แก่ โคเนื้อ โคนม กระบือ สุกร ไก่ไข่ ไก่เนื้อ และเป็ด ซึ่งแนวโน้มของจำนวนสัตว์ในแต่ละปีจะไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโรคระบาดในปีนั้นๆ โดยในปี พ.ศ. 2555 จังหวัดมหาสารคามมีการเลี้ยงเป็ดมากที่สุด คือ 354,928 ตัว รองลงมาเป็นการเลี้ยงไก่เนื้อเท่ากับ 229,888 ตัว ดังข้อมูลในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 จำนวนการเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดมหาสารคามตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 - 2555

จำนวน (ตัว)	2550	2551	2552	2553	2554	2555
โคเนื้อ	247,459	258,138	245,739	198,404	199,285	139,393
โคนม	3,797	4,218	1,881	3,938	2,916	4,295
กระบือ	77,329	33,283	43,674	38,087	39,202	79,136
สุกร	62,825	31,780	45,188	36,773	43,224	51,752
แพะ	273	257	-	1,248	106	-
ไก่ไข่	5,217	145,820	241,329	395,143	421,725	41,933
ไก่เนื้อ	184,281	203,366	265,468	250,008	260,767	229,888
เป็ด	192,683	112,379	104,593	264,280	266,740	354,928
รวม	773,864	789,241	947,872	1,187,881	1,233,965	901,325

ที่มา : รายงานสถิติจังหวัดมหาสารคาม, 2552

3.7 แหล่งน้ำและพื้นที่ชลประทาน

แหล่งน้ำในจังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย แหล่งน้ำตามธรรมชาติ แหล่งน้ำชลประทาน แหล่งน้ำจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า และแหล่งน้ำตามโครงการการโขง ซี มูล แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการอุปโภคบริโภค และทำการเกษตรของจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ ลำน้ำชี ไหลผ่านอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมืองมหาสารคาม รวมความยาว 150 กิโลเมตร ลำห้วยต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ลำพังชู ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามในเขตอำเภอบรบือ อำเภอนาเชือก และอำเภอยักษ์ภูมิพิสัย ยาวประมาณ 170 กิโลเมตร กั้นเขตแดนระหว่างจังหวัดมหาสารคามกับจังหวัดขอนแก่น ส่วนแหล่งน้ำชลประทาน ประกอบด้วย แหล่งน้ำตามโครงการขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ได้แก่ โครงการน้ำพองในเขตอำเภอโกสุมพิสัย มีพื้นที่ชลประทาน 120,253 ไร่ โดยแหล่งน้ำชลประทานขนาดกลาง มีจำนวน 18 แห่งรวมพื้นที่ 53,132 ไร่ ดังตารางที่ 2.5 และแหล่งน้ำจากสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สำนักงานพลังงาน

แห่งชาติได้จัดตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 52 สถานี เพื่อประโยชน์ในด้านเกษตรกรรมและขจัดความแห้งแล้งของพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน โดยสรุปแล้วจังหวัดมหาสารคามมีแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ จำนวน 23,728 แห่ง และมีการใช้ประโยชน์หลักคือการเกษตรและอุปโภคบริโภค ส่วนโครงการโขง ชี มูล ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดหาน้ำช่วยเหลือเกษตรกร โดยปิดกั้นลำน้ำสาขาของไทยที่ไหลลงสู่แม่น้ำโขงโดยเปล่าประโยชน์ โครงการนี้สร้างเขื่อนบนลำน้ำชี จำนวน 5 แห่ง และเขื่อนเหล่านี้จะช่วยดันน้ำกลับไปยังต้นน้ำ

ตารางที่ 2.5 ข้อมูลอ่างเก็บน้ำขนาดกลางของจังหวัดมหาสารคาม

อ่างเก็บน้ำ	อำเภอ	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ระดับเก็บกัก	ความจุ (ล้าน ลบ. ม.)	พื้นที่ ชลประทาน (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
หนองแวงน้อย	เมือง	24.40	152.000	0.385	อุปโภค-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	8.75	198.000	1.606	600	ชี
ห้วยประตู	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
เอกสิทธิ์สุนทร	บรบือ	8.00	179,530	0.870	1,500	มูล
หนองคูขาด	บรบือ	2.24	201.000	0.368	380	มูล
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
อองซอแมว	วาปีปทุม	3.00	152.000	0.564	อุปโภค-บริโภค	มูล
รวม				81.885	53,132	

ที่มา : สำนักงานจังหวัดมหาสารคาม, 2554

ดังนั้น จากเหตุผลและการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมดข้างต้น เกี่ยวกับพื้นที่การศึกษาและ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันที่มีผลมาจากการกระทำของมนุษย์ไม่ว่าทางตรง หรือทางอ้อมนั้นล้วนมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตจะต้องปรับตัวเข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดย จังหวัดมหาสารคาม การดำเนินชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ซึ่ง กิจกรรมด้านการเกษตรหรือผลผลิตทางการเกษตรขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ตลอดจน ทรัพยากรน้ำที่พอเพียงต่อการเกษตร เนื่องจากการเพาะปลูกส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ถึงแม้ จังหวัดมหาสารคามจะมีการพัฒนาและจัดระบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรอย่าง ต่อเนื่องแล้วก็ตาม แต่สภาพปัญหาการขาดแคลนน้ำและน้ำท่วมยังเกิดขึ้นเป็นประจำแทบทุกปี อัน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น จนเป็นเหตุให้เกษตรกรประสบความเดือดร้อนใน เรื่องของผลผลิต อันนำไปสู่คุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน

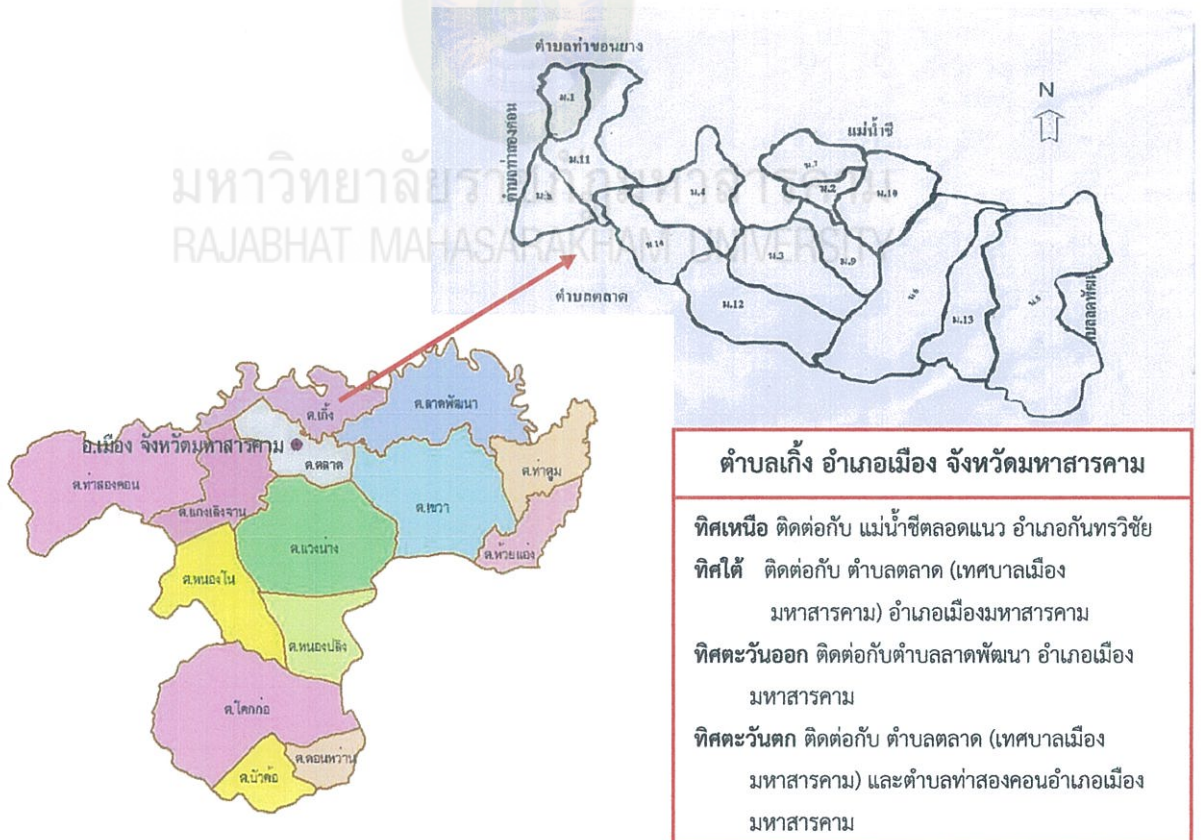
ปัจจุบันจังหวัดมหาสารคาม โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอเมือง มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ ประโยชน์ที่ดินโดยเฉพาะการขยายตัวเมือง การเพิ่มสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น หอพัก โครงการหมู่บ้าน จัดสรร ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้า หรือบางพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการประกอบอาชีพ ซึ่ง กิจกรรมดังกล่าวทำให้ประชาชนในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จะต้องปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพ อากาศที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผล ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน โดยมีวิธีดำเนินงานวิจัยดังจะกล่าวต่อไปในบทที่ 3

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

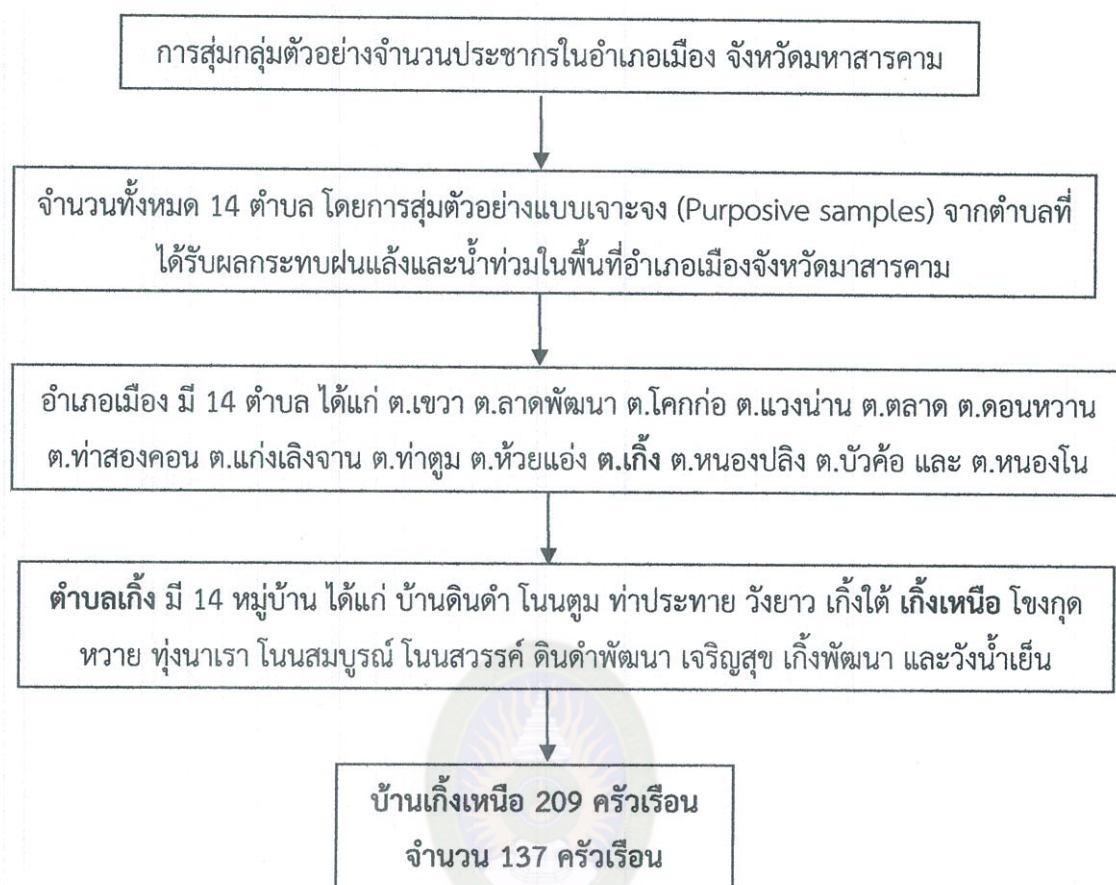
การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม ได้มุ่งเน้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในทุกๆ ด้าน จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Samples) จากตำบลและหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบฝนแล้งและน้ำท่วมในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ได้ตัวแทนคือ ตำบลเกิ้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เพื่อเป็นตัวแทนการศึกษา ดังภาพที่ 3.1 จากนั้นนำข้อมูลจำนวนประชากรที่ทำการสุ่มตัวอย่าง มาหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดข้อมูลการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.1 ข้อมูลการสุ่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 3.2 รายละเอียดการสุ่มตัวอย่างจำนวนประชากรในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ จำนวนครัวเรือนบ้านเกิ้งเหนือ ตำบลเกิ้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จากฐานข้อมูลสำนักงานบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง พ.ศ. 2556 มีทั้งหมด 209 ครัวเรือน การหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของ Taro Yamane (Taro Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่าความคลาดเคลื่อนบวกลบ ร้อยละ 5 เพื่อเป็นตัวแทนประชากรตามสูตร และได้กลุ่มตัวอย่างจำแนกแต่ละหมู่บ้าน ดังภาพที่ 3.2

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

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนประชากร

e คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมรับให้เกิดได้คือ 0.05

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า} \quad n &= \frac{N}{(1+Ne^2)} \\
 &= \frac{209}{1+(209 \times (0.05)^2)} \\
 &= \frac{209}{1+(209 \times 0.0025)} \\
 &= \frac{209}{1.5225} \\
 &= 137.27
 \end{aligned}$$

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มประชาชนจำนวน 137 ตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากประชากรครัวเรือน บ้านแก่งเหนือ ตำบลแก่ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ตอนที่ 3 การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน

4. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพและลักษณะการปรับตัวของชุมชนในปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา โดยใช้แนวคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นการพูดคุย สัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอดีตและปัจจุบัน รวมถึงประชาชนมีการปรับตัวอย่างไรในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น

2. สร้างแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างตามกรอบเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยลงพื้นที่ตามที่กำหนดไว้ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรบ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในการให้สัมภาษณ์
2. นำแบบสัมภาษณ์ ไปสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้กำหนดประเด็นที่ต้องการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า ในส่วนแรก เป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์ ส่วนที่สอง เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และส่วนที่สาม เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชากรในปัจจุบัน **ดังภาคผนวก ก**
3. ผู้วิจัยรวบรวม ตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ การสังเกตโดยการมีส่วนร่วมจากกลุ่มตัวอย่าง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยคณะผู้วิจัยทำการจัดบันทึกข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ในประเด็นต่างๆ เพื่อแปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชนในปัจจุบัน

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ใช้ค่าร้อยละ
2. ข้อมูลเกี่ยวกับผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชนในปัจจุบัน วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงศึกษาลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน โดยใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 137 ครัวเรือน ได้ตัวแทนพื้นที่ บ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ได้ผลการศึกษาวิจัย ดังนี้

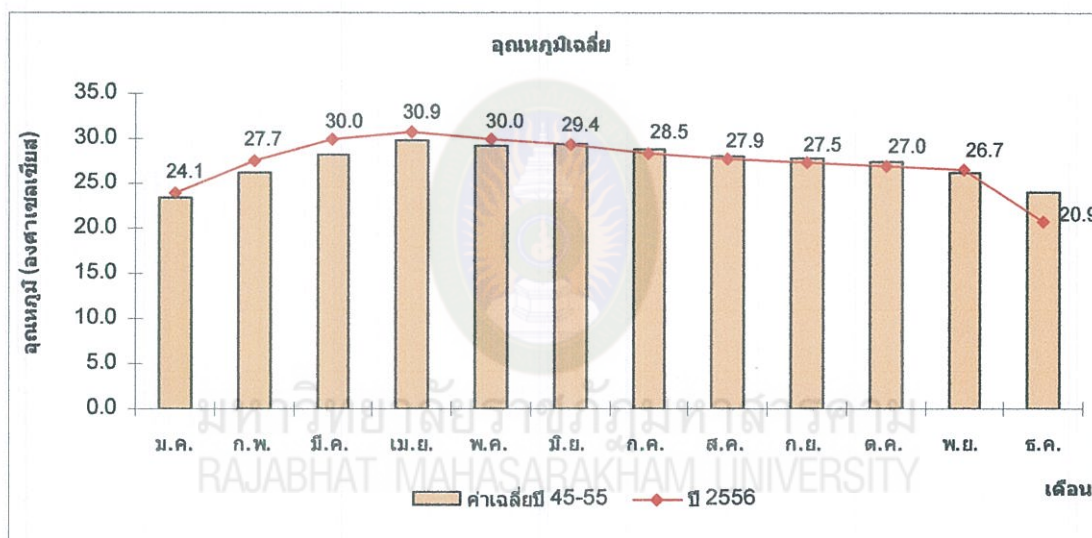
4.1 ข้อมูลพื้นฐานตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ตำบลแก้ง เดิมคือหมู่บ้านที่ประวัติยาวนานกว่า 100 ปี จากการเล่าขานสืบต่อกันมาว่าในยุคก่อนมีกลุ่มคนจากจังหวัดร้อยเอ็ด อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดอุบลราชธานี อพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานทำมาหากิน โดยประวัติเดิมตามที่เล่าขานกันมากล่าวว่า ท้าวอุปฮาดกับพ่อเมืองแสนได้นำกลุ่มคนซึ่งมีภูมิลำเนาเดิมจากจังหวัดร้อยเอ็ดที่ประสบปัญหาในการดำรงชีวิตอยู่ในชุมชนบ้านเกิดเมืองนอนของตนเอง จึงอพยพโยกย้ายแสวงหาที่ดินทำกินใหม่ โดยล่องเหนือตามลำแม่น้ำชี เมื่อมาพบพื้นที่อุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติและแหล่งน้ำที่เหมาะสมแก่การทำเกษตรกรรมและการตั้งหมู่บ้าน จึงยึดที่แห่งนี้เป็นที่ตั้งหมู่บ้าน ได้พบก้อนหินก้อนหนึ่งไหลลงพื้นน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ศอก รูปคล้ายอี่เก็ง (ดวงจันทร์) จึงตั้งชื่อหมู่บ้านว่า "บ้านแก้ง" เมื่อประชากรในชุมชนหมู่บ้านเพิ่มจำนวนมากขึ้น การขยายขยายจัดตั้งชุมชนหมู่บ้านขึ้นมาใหม่ จึงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ตำบลแก้ง เป็น 1 ใน 14 ตำบล ของอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม มีทั้งหมด 14 หมู่บ้าน มีพื้นที่ทั้งหมด 11,983 ไร่ หรือ ประมาณ 19.17 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของจังหวัดมหาสารคาม ระยะทางจากอำเภอเมืองมหาสารคาม ประมาณ 3.5 กิโลเมตร

ส่วนสภาพภูมิประเทศของตำบลแก้งทั้ง 14 หมู่บ้าน โดยทั่วไป พบว่า มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มยาวตามลำน้ำชี ระดับความสูงของพื้นที่ อยู่ระหว่าง 150-200 เมตร จากระดับน้ำทะเล โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือที่ราบลุ่มมาก อยู่ทางทิศเหนือ ได้แก่ หมู่ที่ 1,4,6,7,10,14 และที่ราบลุ่มสลับดอน อยู่ทางทิศใต้ ได้แก่ หมู่ที่ 2,3,5,8,9,11,12,13 และมีพื้นที่ป่า ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าชุมชนของหมู่บ้าน และปลูกตามพื้นที่สาธารณะ หรือตามลำน้ำชี ด้านแหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่ตำบลแก้ง มีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ คือ แม่น้ำชี และมีคลองส่งน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้รับการถ่ายโอนภารกิจจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในรูปของสถานีสูบน้ำ และยังมีแหล่งน้ำธรรมชาติหรือหนองน้ำซึ่งชาวบ้านได้ใช้ในชีวิตประจำวันและเพื่อการเกษตร โดยตำบลแก้งมีลำน้ำชีไหลผ่าน 11 หมู่บ้าน

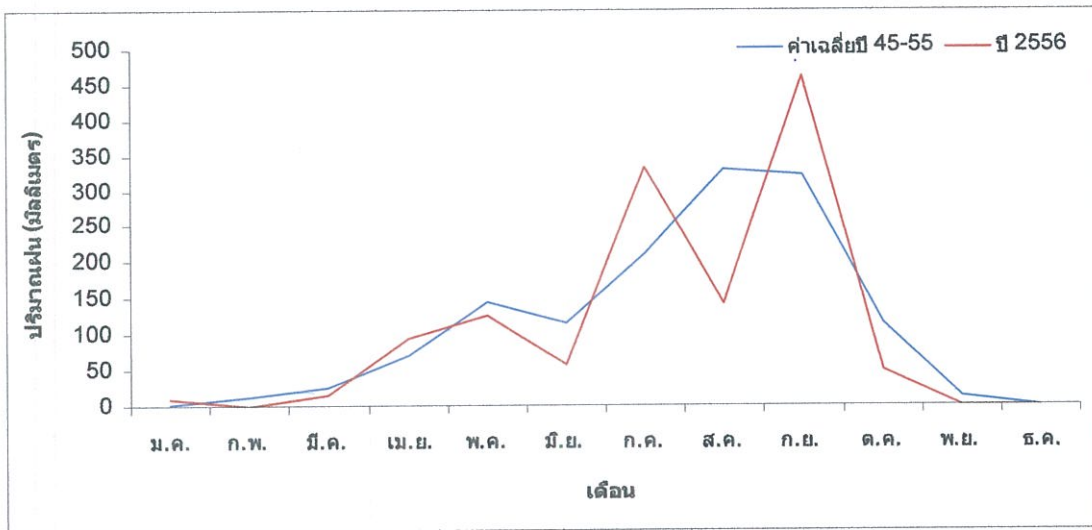
ยกเว้นหมู่ที่ 12 ทำให้มีน้ำตลอดปีเพียงพอกับการทำการเกษตร แต่บางพื้นที่มีปัญหาคลองส่งน้ำชำรุดทำให้ส่งน้ำไม่ทั่วถึงทุกหมู่บ้าน

ลักษณะภูมิอากาศของตำบลแก้ง ค่อนข้างร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน ช่วงเดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 37 องศาเซลเซียส ฤดูหนาว ช่วงเดือนธันวาคม อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 16.8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 27 องศาเซลเซียส ส่วนสถิติข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ของจังหวัดมหาสารคามครอบคลุมพื้นที่ตำบลแก้ง อำเภอมือเมือง พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของทุกเดือนในปี 2556 เพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิ 10 ปีย้อนหลัง โดยอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ตรวจวัดได้คือ 30.9 องศาเซลเซียส เมื่อเดือนเมษายน ปี 2556 ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาตรวจวัดได้ 29.8 องศาเซลเซียส เมื่อเดือนเมษายน ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 10 ปีที่แล้วแทบทุกเดือน ดังภาพที่ 4.1



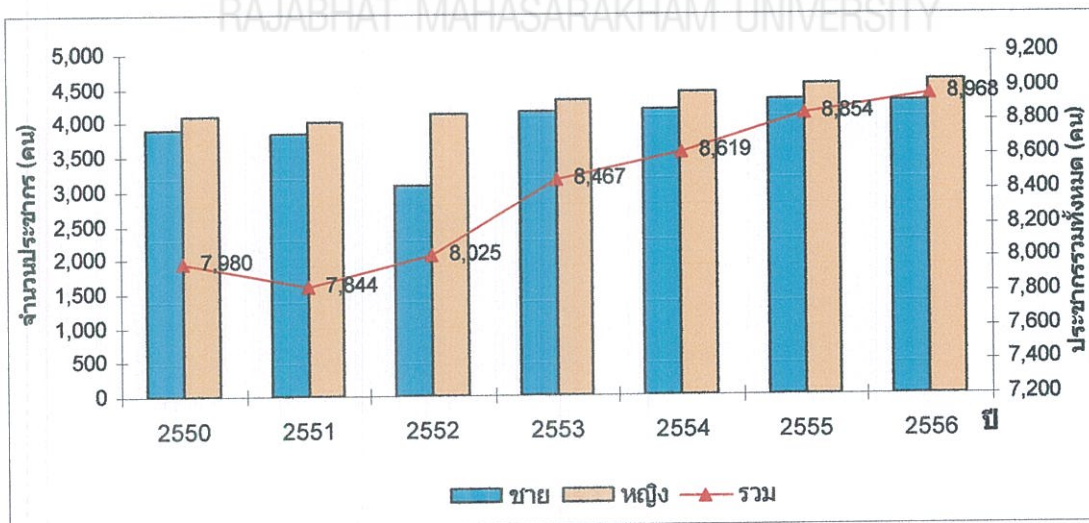
ภาพที่ 4.1 อุณหภูมิเฉลี่ย 10 ปี จากปี 2545-2555 เทียบกับปี 2556

ส่วนปริมาณน้ำฝนครอบคลุมในพื้นที่อำเภอมือเมือง จากข้อมูล โครงการชลประทานจังหวัดมหาสารคาม สถิติข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี จากปี พ.ศ. 2544-2545 เทียบกับปี 2556 ดังภาพที่ 4.2 พบว่า ปริมาณฝนเฉลี่ย 10 ปีที่ผ่านมาเท่ากับ 114.5 มิลลิเมตร โดยปริมาณฝนมากที่สุดปริมาณ 330.2 มิลลิเมตร เมื่อเดือนสิงหาคม ส่วนปริมาณฝนมากที่สุดเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 ปริมาณ 479.9 มิลลิเมตร และรองลงมาคือเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 ปริมาณ 467.7 มิลลิเมตร ส่วนปี พ.ศ. 2556 ปริมาณฝนเฉลี่ยเท่ากับ 108.2 มิลลิเมตร ส่วนปริมาณฝนมากที่สุดเดือนกันยายน ปริมาณ 463.2 มิลลิเมตร จะเห็นได้ว่าถึงแม้ปริมาณฝนปี 2556 เมื่อเดือนกันยายนจะเพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าเทียบกับ 10 ปีที่แล้ว พบว่า ปริมาณฝนลดลงประมาณ 6.3 มิลลิเมตร

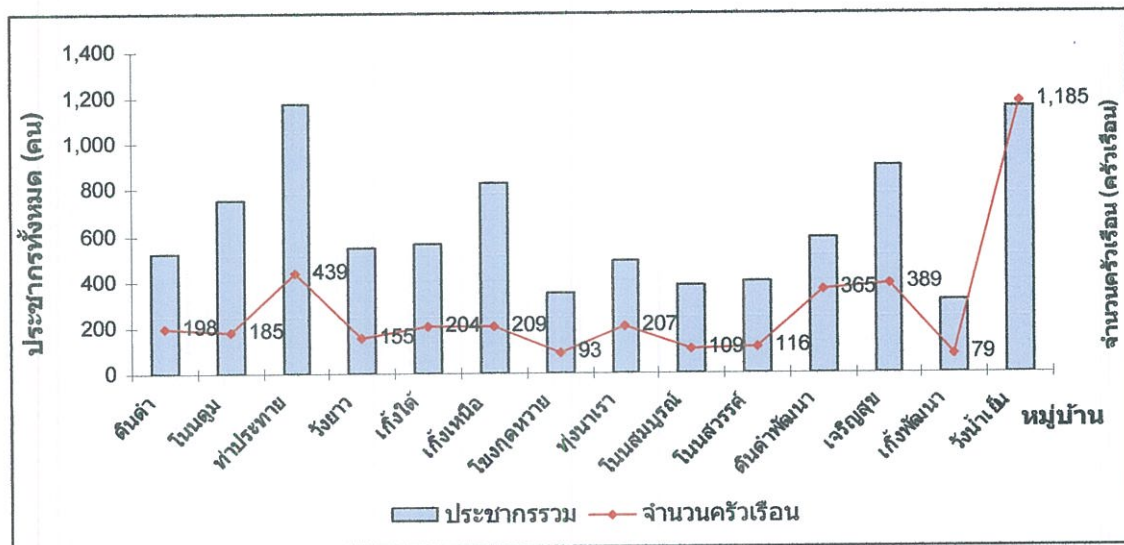


ภาพที่ 4.2 ปริมาณฝนประจำเดือนอำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคามปี 2545-2555 เทียบกับปี 2556

ประชากรในพื้นที่ตำบลแก้งทั้งหมด 14 หมู่บ้าน จากข้อมูลสำนักงานบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง พ.ศ. 2556 พบว่า ประชากรทั้งหมดมีจำนวนทั้งสิ้น 8,968 คน แยกเป็นชาย 4,360 คน และหญิง 4,608 คน โดยจากสถิติข้อมูลจำนวนประชากรย้อนหลังจากปี 2550-2556 พบว่า จำนวนประชากรในแต่ละปีของตำบลแก้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 4.3 ส่วนข้อมูลประชากรครัวเรือน แยกเป็นรายหมู่บ้านของตำบลแก้ง ในปี พ.ศ. 2556 พบว่า ตำบลแก้งมีทั้งหมด 3,933 ครัวเรือน แยกเป็นรายหมู่บ้าน ดังภาพที่ 4.4

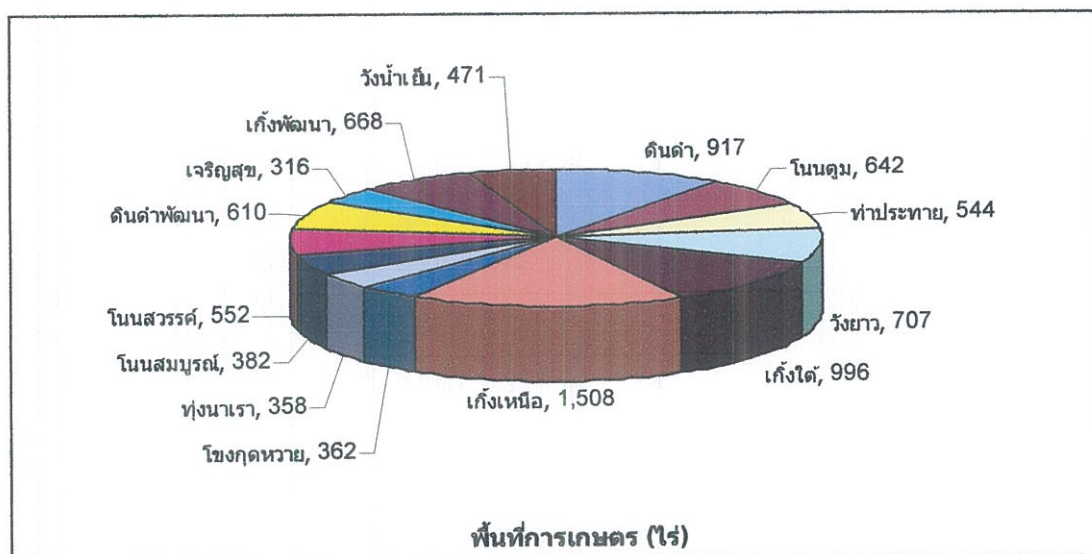


ภาพที่ 4.3 จำนวนประชากรในตำบลแก้ง สถิติ 5 ปีย้อนหลังจากปี พ.ศ. 2550-2556



ภาพที่ 4.4 ประชากร ครัวเรือน แยกเป็นรายหมู่บ้านของตำบลเก้ง ในปี พ.ศ. 2556

ปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่ในตำบลเก้งทั้ง 14 หมู่บ้าน ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรม โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 11,983 ไร่ เป็นพื้นที่ทำการเกษตร 9,037.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 75.42 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังข้อมูลภาพที่ 4.5 โดยพื้นที่ทำการเกษตรของตำบลเก้ง จำแนกเป็น พื้นที่นาข้าว 7,252 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 80.25 ของพื้นที่ทำการเกษตร พื้นที่ไม้ผล 1,566 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.33 ของพื้นที่ทำการเกษตร พื้นที่อื่นๆ เช่น พื้นที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ 19.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.21 ของพื้นที่ทำการเกษตร ด้านปศุสัตว์ พบว่า ประชากรในเขตพื้นที่ตำบลเก้ง ส่วนใหญ่จะเลี้ยงสัตว์ปีก เช่น ไก่เนื้อ ไก่พื้นบ้าน เป็ดเทศ โดยการเลี้ยงสัตว์เพื่อใช้งาน เพื่อขาย เช่น โค สุกร เป็นต้น นอกจากนี้ประชากรยังประกอบอาชีพเสริม เช่น การปศุสัตว์ การปลูกไม้ดอกไม้ประดับ การปลูกผักสวนครัว การจัดทำไร่นาสวนผสม การเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งการประกอบอาชีพทางการเกษตรโดยทั่วไป พบว่า ยังประสบปัญหาอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นด้าน ดิน น้ำ โรค แมลง การจัดการ ตลอดจนด้านพันธุ์พืช และพันธุ์สัตว์



ภาพที่ 4.5 พื้นที่การเกษตรของตำบลแก้งแยกเป็นรายหมู่บ้าน

จากภาพที่ 4.5 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่ของประชาชนในตำบลแก้งจะประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยพื้นที่ทำการเกษตร 9,037.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 75.42 ของพื้นที่ทั้งหมด หมู่บ้านที่มีการใช้พื้นที่ในการทำการเกษตรมากที่สุดคือ บ้านแก้งเหนือ 1,508 ไร่ รองลงมาคือบ้านแก้งใต้ 996 ไร่ ซึ่งในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมของประชาชนส่วนใหญ่ ต้องอาศัยสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการเพาะปลูก ตลอดจนทรัพยากรน้ำที่เพียงพอต่อการเกษตร เนื่องจากการเพาะปลูกส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก โดยแหล่งน้ำที่ประชาชนในพื้นที่ใช้ทำการเกษตรคือ น้ำจากแม่น้ำชีเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำตามธรรมชาติของแต่ละพื้นที่อีกด้วย แต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ของประชาชนประสบทั้งปัญหาภัยธรรมชาติ เช่น ฝนแล้ง และน้ำท่วม กล่าวคือ ถ้าฝนแล้ง ในปีใดที่ฝนทิ้งช่วง มีพื้นที่บางส่วนที่คลองส่งน้ำไม่ถึง มีผลกระทบทุกหมู่บ้าน ถ้าน้ำท่วม จะมีฝนตกติดต่อกันทำให้เกิดน้ำท่วมทุกหมู่บ้าน โดยเฉพาะบริเวณลำห้วยคเคางและริมลำน้ำชี โดยผลกระทบที่เกิดจากน้ำท่วมพื้นที่ทำนาปีเมื่อปี พ.ศ. 2552 ส่งผลให้พื้นที่นาข้าวเสียหายกว่า 2,447.25 ไร่ และ พ.ศ. 2554 ส่งผลให้พื้นที่นาข้าวเสียหายกว่า 1,315.25 ไร่

ดังนั้นจากข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวของตำบลแก้งที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Randomize Block Design: RBD) จากหมู่บ้านที่อาจได้รับผลกระทบฝนแล้งและน้ำท่วมในตำบลแก้ง ซึ่งใช้พื้นที่ในการทำการเกษตรมากที่สุดและอยู่ติดกับแม่น้ำชี ได้ตัวแทนจากจำนวน 14 หมู่บ้านในตำบลแก้ง คือ บ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ แบบสัมภาษณ์ จากชาวบ้านในพื้นที่ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ และลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน ได้ตัวแทน จำนวน 137 คราวเรือน ได้ผลการศึกษา ดังนี้

4.2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา บ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม

บ้านแก้งเหนือ พื้นที่ของหมู่บ้านอยู่ติดกับแม่น้ำชี ซึ่งมีกุดแก้งเป็นระยะๆ ในบริเวณรอบๆ และใกล้เคียงหมู่บ้าน กุดเกิดจากแม่น้ำชีอยู่ทั้งสิ้น 2 กุด คือ กุดแดงและกุดหวาย นอกจากนี้ยังมีหนองน้ำที่ชาวบ้านเรียกว่ากุดเช่นกัน คือ กุดขี้เป็ด และกุดอ้อ ทั้งสองกุดจะมีคลองกั้นเหลืองซึ่งเป็นคลองธรรมชาติ เชื่อมต่อกันระหว่าง 2 กุด แต่ด้วยขาดการดูแลกุดทั้ง 2 ไม่ว่าจะเป็ กุดอ้อหรือกุดขี้เป็ด รวมถึงคลองกั้นเหลืองได้กลายเป็นแหล่งน้ำที่มีหญ้า จอก แหน ผักตบชวา ขึ้นปกคลุมหนา มีความตื้นเขิน สามารถใช้ประโยชน์ได้บ้างคือการสูบน้ำจากแหล่งน้ำดังกล่าวขึ้นมาเพื่อทำการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำนา ทั้งนาปีและนาปรัง สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของบ้านแก้งเหนือ ถูกใช้เป็นที่ทำเกษตร คือการทำนา ทั้งการนาปีและนาปรัง พื้นที่อีกส่วนติดริมแม่น้ำชี เป็นบริเวณที่อยู่อาศัยของชุมชน บ้านแก้งเป็นหมู่บ้านที่อยู่บริเวณทางน้ำไหลหากมีน้ำท่วม โดยน้ำจะไหลมาจาก ตำบลแก้งเลิงจาน ผ่านจังหวัดมหาสารคาม เข้าสู่ตำบลแก้ง ตำบลลาดพัฒนา ลงสู่แม่น้ำชี หากน้ำจากตำบลลาดพัฒนาสู่แม่น้ำชีมีปริมาณมาก น้ำก็จะเอ่อขึ้นมาท่วมยังตำบลแก้ง

4.3 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากร 137 คนที่เรือนพบว่า โดยสัดส่วนระหว่างชายและหญิงที่ถูกสัมภาษณ์ส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56.20 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 43.80 เนื่องจากเพศหญิงส่วนใหญ่เป็นแม่บ้าน จึงมีส่วนในการถูกสัมภาษณ์มากกว่าเพศชาย มีช่วงอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป เพราะชาวบ้านส่วนใหญ่จะเป็นผู้เฒ่า ผู้แก่ ที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านมาตั้งแต่กำเนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 52.55 รองลงมาคือช่วงอายุระหว่าง 40-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 48.80 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 44.53 รองลงมาคือสำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ชาวบ้านมีอาชีพหลักคือการเกษตรกรรม โดยการทำนาข้าว ทำไร่ และเลี้ยงสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 54.74 รองลงมาคืออาชีพค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 25.55 มีรายละเอียดข้อมูลโดยสรุปของผู้ถูกสัมภาษณ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลโดยสรุปของผู้ถูกสัมภาษณ์บ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอมือง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	60	43.80
- หญิง	77	56.20
2. อายุ		
- 20-40 ปี	5	3.65
- 40-60 ปี	60	43.80
- มากกว่า 60 ปี	72	52.55
3. สถานภาพ		
- สมรส	90	65.69
- หย่าร้าง	47	34.31
4. ระดับการศึกษา		
- ประถมศึกษา	61	44.53
- มัธยมศึกษาตอนต้น	40	29.20
- มัธยมศึกษาตอนปลาย	36	26.27
- อนุปริญญา	0	0
- ปริญญาตรี	0	0
5. อาชีพ		
- เกษตรกรรม	75	54.74
- ค้าขาย	35	25.55
- รับจ้างทั่วไป	22	16.06
- รับราชการ	5	3.65
รวม	137	100

4.4 ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ทำโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ทั้งหมด 137 คริวเรือน พบว่า บ้านแก้งเหนือ มีทั้งหมด 209 คริวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านจะประกอบอาชีพเกษตรกรรมคือการทำนา เป็นหลัก คิดเป็นร้อยละ 54.74 การใช้น้ำในการอุปโภค (ดื่ม-กิน) ของชาวบ้านในอดีตมีความลำบาก เพราะช่วงแรกน้ำดื่มของชาวบ้านจะมาจากการขุดบ่อขนาดเล็กเพื่อรองรับน้ำซึมน้ำซับใต้พื้นดิน บ่อดังกล่าวเรียกว่า “สำงน้ำจั้น” ต่อมาหน่วยงานราชการได้นำแท่งน้ำเหล็กสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่เข้ามาไว้ในชุมชนเพื่อรองรับน้ำฝน และแต่ละคริวเรือนเริ่มหาโอ่งมังกรและโอ่งแดงไว้รองรับน้ำฝนเพื่อใช้ในการดื่มกิน แต่ปัจจุบันมีการซื้อน้ำถังในการบริโภคเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 75.73 รองลงมาคือน้ำฝน และน้ำประปา ส่วนแหล่งน้ำใช้ในคริวเรือนของชาวบ้านใช้น้ำประปาตำบลแก้ง โดยสูบน้ำดิบมาจากแม่น้ำชี

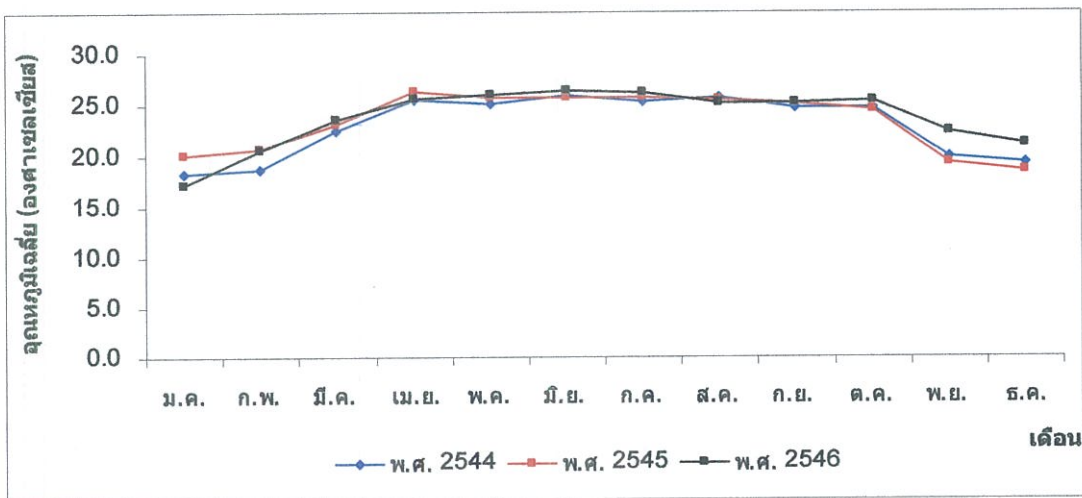
ด้านการเกษตร เช่น การทำนา เพาะปลูก ในอดีตชาวบ้านอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว โดยอาศัยน้ำในฤดูฝนที่ตกลงมาในช่วงเดือนมิถุนายน แต่ปัจจุบันการทำเกษตรอาศัยน้ำจากแม่น้ำชี ซึ่งถูกสูบขึ้นมาโดยเครื่องสูบน้ำด้วยไฟฟ้าโดยส่งผ่านคลองชลประทาน แต่ก็ยังใช้น้ำจากธรรมชาติควบคู่กันไปด้วย เช่น กุดอ้อ กุดขี้เป็ด เป็นต้น การทำเกษตรกรรม ในชุมชนบ้านแก้งเป็นพื้นที่มีการทำนาทั้งนาปีและนาปรัง สำหรับการทำนาปีนั้นชาวบ้านจะอาศัยน้ำฝนและน้ำจากแหล่งน้ำในชุมชนเป็นหลักส่วนการทำนาปรังนั้นจะอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำที่มีในชุมชนเพียงอย่างเดียว แหล่งน้ำที่สำคัญในการทำนาของชุมชนคือ แม่น้ำชี ส่วนพืชที่ปลูกในหมู่บ้าน ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ไม้ผล และพืชผัก ส่วนสัตว์ที่เลี้ยง ได้แก่ วัว ควาย หมู ไก่ เป็ด และปลาในกระชัง ด้านการเลี้ยงปลากระชังในช่วงแรกเป็นการเข้ามาส่งเสริมจากบริษัท CP โดยนำพันธุ์ปลาและอาหารปลามาขายให้ เมื่อปลาโตได้ขนาดที่ตลาดต้องการแล้ว CP ก็จะเข้ามารับซื้อ ใน พ.ศ. 2544 บ้านแก้งและหมู่บ้านใกล้เคียงจะเลี้ยงปลาในกระชังกันมาก แต่เมื่อเลี้ยงไปได้ 1 ปี ก็มีเหตุทำให้ต้องหยุดเลี้ยงเนื่องจากน้ำชีเกิดการเน่าเสีย ปลาตายเยอะ ปลาราคาตก อาหารปลาเน่า ไม่มีคนมารับซื้อ ทำให้ผู้เลี้ยงขาดทุน ในปัจจุบันบ้านแก้งมีผู้เลี้ยงปลากระชังน้อย โดยเป็นการเลี้ยงที่ต้องช่วยเหลือตนเอง

ด้านการประกอบอาชีพ ในอดีตชาวบ้านส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพทำนา ทำสวน ทำไร่ รับจ้างทั่วไป หรือค้าขาย แต่ปัจจุบันบางคริวเรือนมีการเปลี่ยนแปลงการประกอบอาชีพ ดังเช่นเมื่อก่อนเคยทำนา ก็เปลี่ยนมาเป็นอาชีพค้าขาย ก่อสร้าง รับจ้างทั่วไป แต่ส่วนใหญ่ก็ยังยึดหลักอาชีพทำนาเป็นหลัก

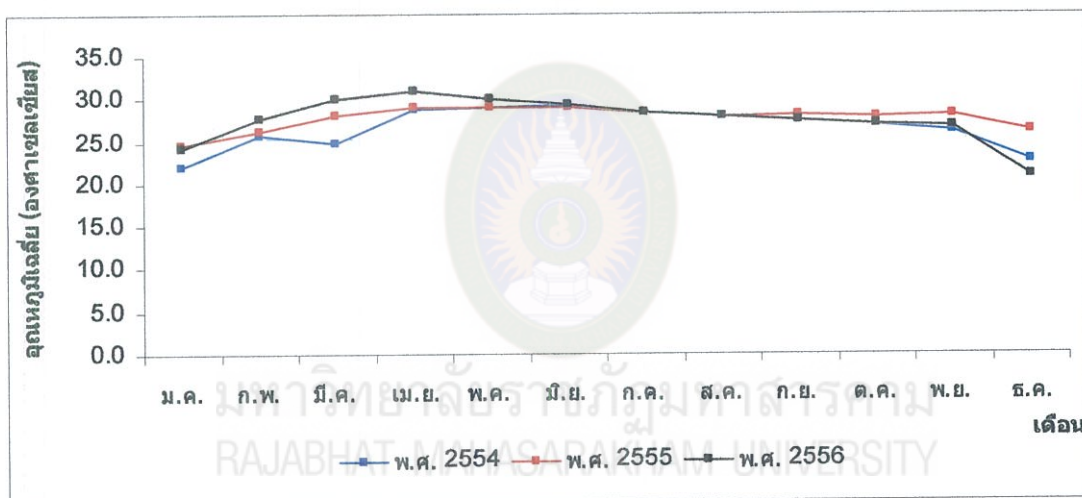
ด้านความแปรปรวนของสภาพธรรมชาติที่ชุมชนเผชิญในช่วง 5-10 ปีที่ผ่านมา พบว่า บ้านแก่งเหนือ ประสบกับปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม โดยจากการสอบถาม นายนิคม อุทัย บ้านเลขที่ 60/6 หมู่ 6 ผู้ใหญ่บ้านบ้านแก่ง กล่าวว่า ในอดีตเคยเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม ประมาณ 1-4 ครั้ง เมื่อปี พ.ศ. 2521 พื้นที่การเกษตรเสียหายอย่างหนัก น้ำจากแม่น้ำชีเอ่อล้นตลิ่งท่วมบริเวณที่อยู่อาศัย และอีกด้านก็มีน้ำไหลมาหนุนซึ่งทิศทางการไหลของน้ำนั้นไหลมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของหมู่บ้าน ซึ่งเป็นน้ำที่ไหลมาจากตำบลแก่งเลิงจาน เข้าสู่จังหวัดมหาสารคามและผ่านตำบลแก่ง ตำบลลาดพัฒนา ลงสู่แม่น้ำต่อไป ทำให้ถนนพังกั้นน้ำขาดเป็นระยะๆ ผู้คนต้องอพยพไปอยู่ตามที่สูง

หลังจาก พ.ศ. 2521 ก็เกิดน้ำท่วมปี พ.ศ. 2523, 2525 และ 2545 แต่ไม่รุนแรงมากนัก น้ำจากแม่น้ำชีได้เอ่อล้นขึ้นมาท่วมบริเวณที่อยู่อาศัย แต่ไม่ได้ล้นท่วมถนนพังกั้นน้ำไปยังพื้นที่นาของชาวบ้านได้ใช้กระสอบทรายมากั้นน้ำบริเวณถนนพังกั้นน้ำอีกทีเพื่อไม่ให้น้ำท่วมเข้าไปในพื้นที่นาของชุมชน และปี พ.ศ. 2552 และ 2554 น้ำท่วมหมู่บ้านและพื้นที่นาข้าวเสียหาย โดยปี พ.ศ. 2552 จำนวนครัวเรือนบ้านแก่งเหนือ ได้รับผลกระทบทั้งหมด 19 ครัวเรือน พื้นที่นาข้าวเสียหาย 101.50 ไร่ ส่วนปี พ.ศ. 2554 เสียหาย 47.75 ไร่ สาเหตุมาจาก น้ำในแม่น้ำชีมีปริมาณมากเอ่อล้นตลิ่งขึ้นมาท่วมพื้นที่อยู่อาศัยของชุมชน บางบ้านท่วมทั้งหลัง บางบ้านท่วมครึ่งบ้าน ท่วมหัว และระดับเอว เป็นต้น

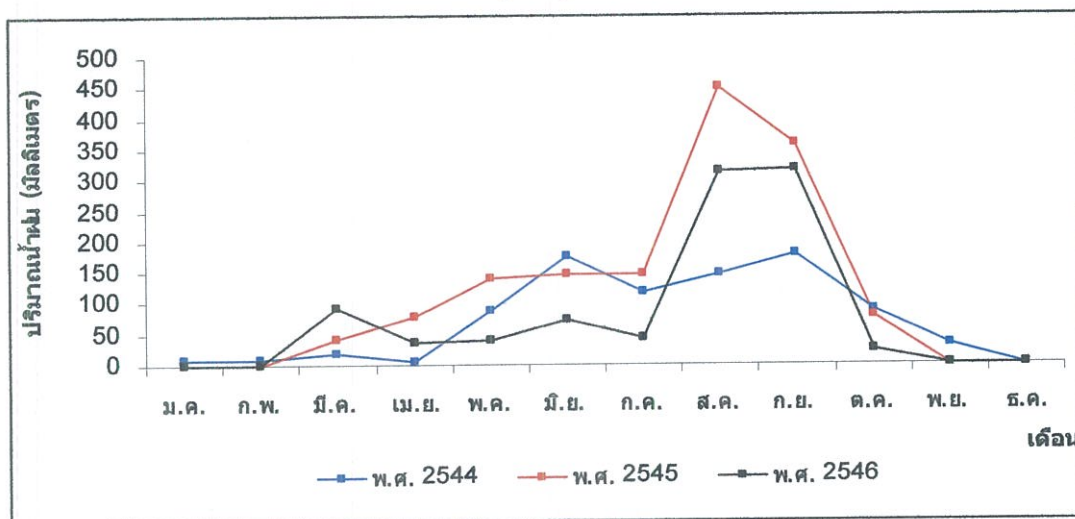
ปัจจุบันชาวบ้านแก่งเหนือ กำลังประสบกับปัญหาภัยแล้ง สาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ปริมาณน้ำน้อย ไม่มีน้ำทำนา และรัฐบาลก็ประกาศไม่ให้น้ำนาปรัง แต่บางพื้นที่ก็ยังมี การทำนาปรัง โดยลักษณะของภัยแล้งคือ ปลูกข้าวไม่ขึ้น ดินไม่สมบูรณ์ ดินแตกแห้ง แหล่งน้ำแห้ง ขอด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพภูมิอากาศอ้างอิง พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ สถิติย้อนหลัง 10 ปี จากปี พ.ศ. 2544, 2545 และ 2546 เทียบกับปีปัจจุบัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554, 2555 และ 2556 จาก ข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดมหาสารคาม พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ 3 ปีปัจจุบันที่ผ่านมา อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 3.8 องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 4.6 และ 4.7 และเมื่อดูจากข้อมูล ปริมาณฝน ในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สถิติย้อนหลัง 10 ปี จากปี พ.ศ. 2544, 2545 และ 2546 เทียบกับปีปัจจุบัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554, 2555 และ 2556 จากข้อมูลของ โครงการชลประทาน จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฝน 3 ปี ปัจจุบันที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นเพียง 7.5 มิลลิเมตร โดย ปริมาณฝนมากที่สุดเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ปริมาณ 522.6 มิลลิเมตร ซึ่งทำให้เกิดน้ำท่วม หมู่บ้านและพื้นที่นาข้าวเสียหาย ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนปี 2555 และ 2556 ปริมาณน้ำฝน ลดลง ดังภาพที่ 4.8 และ 4.9



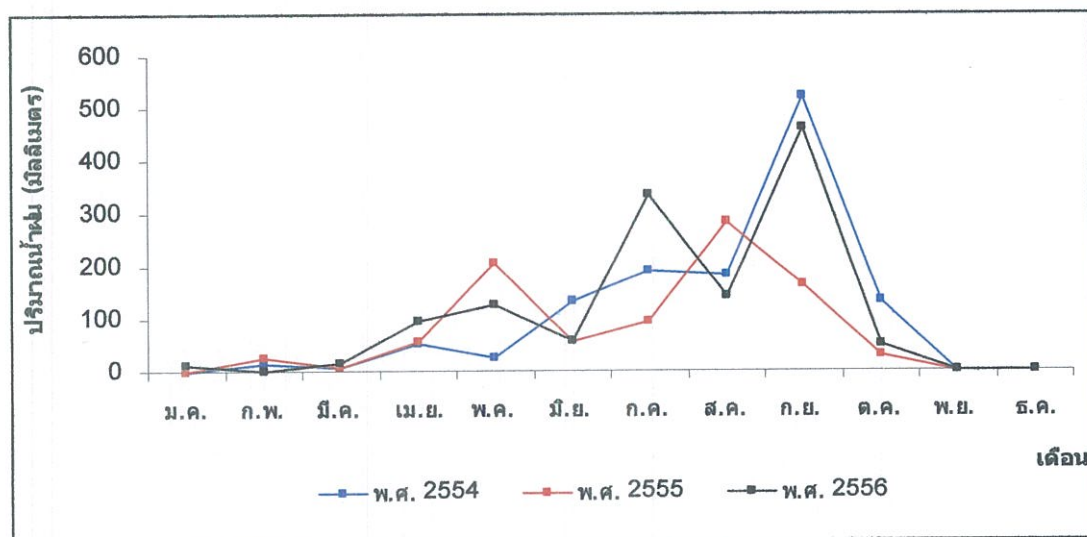
ภาพที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่อปี พ.ศ. 2544-2546



ภาพที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่อปี พ.ศ. 2554-2556



ภาพที่ 4.8 ปริมาณฝน ต่อปี พ.ศ. 2554-2556



ภาพที่ 4.9 ปริมาณฝน ปี พ.ศ. 2554-2556

จากความแปรปรวนของสภาพธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชุมชน ทั้งปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้ง ส่งผลกระทบต่อฤดูกาลและการประกอบอาชีพของชุมชน โดยจากการสัมภาษณ์ชาวบ้านในชุมชน จำนวน 137 ครั้วเรือน เกี่ยวกับการประกอบอาชีพทั้งปีของชาวบ้าน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การประกอบอาชีพทั้งปีของชาวบ้านชุมชนบ้านแก้งเหนือ

รายละเอียด	เดือน												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
ทำนาปี													เก็บเกี่ยว
ทำนาปรัง	เตรียมดิน/หว่าน												
ปลูกพืชผักต่างๆ													
ไม้ผล													
ข้าวโพด													
ถั่ว													
อื่นๆ เช่น การเลี้ยงสัตว์ ไม้ หมู วัว ปลาในกระชัง													

การประกอบอาชีพหลักของชาวบ้าน คือ การทำนา โดยการทำนาปีจะเริ่มทำในช่วงเดือน มิถุนายน ในอดีตชาวบ้านทำนาปีด้วยการปักดำซึ่งเป็นวิธีการทำนาที่ทำสืบทอดกันมานาน แต่เมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมาจากที่เคยใช้การปักดำชาวบ้านได้หันมาทำนาหว่านกันมากขึ้น และปัจจุบันใช้เครื่องจักรมาท่นแรงงานคน ข้าวนาปีนั้นชาวบ้านจะเก็บไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือนและอีกส่วนหนึ่งก็นำไปขาย

ส่วนการทำนาปรังจะเริ่มทำในช่วงเดือนมกราคมหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวนาปีเรียบร้อยแล้ว ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวของข้าวนาปรังนั้นจะใช้เวลาประมาณ 4 เดือน ชาวบ้านเริ่มทำนาปรังใน พ.ศ. 2521 เนื่องจากในปีนั้นมีน้ำท่วมหนักผลิตข้าวเสียหายอย่างหนัก ทำให้ทางราชการได้เข้ามาแนะนำให้ชาวบ้านปลูกข้าวอีกหนึ่งรอบ เพื่อจะได้มีข้าวไว้สำหรับบริโภค หลังจากนั้นมาชาวบ้านบางส่วนก็เริ่มทำข้าวนาปรังมาเรื่อย แต่ปัจจุบันชาวบ้านไม่ได้ทำนาปรัง เนื่องจากรัฐบาลไม่อนุญาต และปริมาณน้ำน้อย ทำให้รายได้ลดลง นอกจากนี้ในการประกอบพิธีการทำนาตามความเชื่อของชาวบ้านหรือผู้เฒ่า ผู้แก่ ในหมู่บ้านเกี่ยวกับ ฮีต 12 คอง 14 ประเพณีทั้ง 12 เดือน ยังมีการปฏิบัติสืบทอดกันมาเหมือนเดิม มีเพียงบุญบั้งไฟเท่านั้นที่ไม่มีการจัด เนื่องจากจำเล่าสืบทอดกันมาว่า ปูตาไม่ชอบ ถ้าหากขัดขึ้นผืนจัดงานบุญบั้งไฟ ปูตาก็จะดลบันดาลให้มีคนตายในหมู่บ้าน จึงทำให้ไม่มีบุญบั้งไฟในชุมชนนี้ ส่วนบุญเดือนอื่นๆ ดังเช่น บุญเบิกบ้านหรือบุญข้าชะ เป็นบุญที่ต้องมีการทำก่อน ถึงฤดูกาลทำนาเป็นการเลี้ยงปูตา เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “บุญเลี้ยงลง” จะมีการเสี่ยงทายความอุดมสมบูรณ์ โดยจะทำนายผ่านคางไก่ต้ม คือ หากไก่ต้มมีคางที่เหยียดยาวตรงแสดงว่าน้ำจะท่วม ส่วนถ้าคางไก่หดแสดงว่าฝนจะแล้ง แต่ถ้าคางไก่โค้งงอเหมือนเคียวเกี่ยวข้าวแสดงว่าน้ำท่าจะอุดมสมบูรณ์ไม่ท่วมไม่แล้ง

4.5 ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ทำการศึกษ โดยการสัมภาษณ์ชาวบ้านจำนวน 137 ครัวเรือน พบว่า ส่วนใหญ่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีผลต่อการประกอบอาชีพเกษตรกรรมของชุมชนเป็นหลัก โดยจะเห็นได้จากภัยพิบัติเมื่ออดีตที่ผ่านมาและปัจจุบัน โดยผลกระทบหลักๆ ที่ชาวบ้านประสบปัญหามากที่สุด ได้แก่ ภัยแล้ง น้ำท่วม และแม่น้ำชีเน่าเสีย ซึ่งปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น ชาวบ้านในพื้นที่จะต้องมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่แตกต่างกันไป โดยสามารถสรุปได้ดังข้อมูลในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน

ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ	ผลกระทบ	การปรับตัวของชุมชน/การแก้ไขปัญหา
น้ำท่วม สาเหตุ ; น้ำจากแม่น้ำชีมีปริมาณมากเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่อยู่อาศัยและการเกษตร	- ขาดพื้นที่ในการเพาะปลูก ผลผลิตเสียหาย ตกต่ำ ข้าวของเสียหาย บ้านทรุด โรคภัยไข้เจ็บ และโรคที่มากับน้ำ เช่น โรคฉี่หนู สัตว์มีพิษ เช่น งู	- ถมที่ดินให้สูงขึ้น ทำบ้านสูงขึ้น ฝั้นระวางระดับน้ำ ทำกระสอบทรายกัน หรือปล่อยให้ลดตามธรรมชาติ

ตารางที่ 4.3 ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน (ต่อ)

ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ	ผลกระทบ	การปรับตัวของชุมชน/การแก้ไข้ปัญหา
ภัยแล้ง สาเหตุ ; ฝนทิ้งช่วง ไม่ตกตามฤดูกาล ฤดูฝนสั้น อากาศร้อน มีการนำน้ำไปทำการเกษตรมากขึ้น	- ไม่มีน้ำทำนาปรัง ปลูกข้าวไม่ขึ้น ดินแห้งไม่สมบูรณ์ รายได้ในครัวเรือนลดลง เกิดปัญหาความยากจน ผลผลิตน้อย สัตว์น้ำตาย อาหารหายากขึ้น พันธุ์พืชที่จะนำมาปลูกครั้งต่อไปก็ไม่มี ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น	- สูบน้ำมาเก็บไว้ใช้ ทำบ่อน้ำเพื่อเก็บไว้ใช้ในฤดูแล้ง ใช้น้ำประหยัด ถ้าคิดว่าไม่คุ้มจะยังไม่ทำการเพาะปลูก รักษาพันธุ์พืชไว้ หรือบางที่เกิดขึ้นแล้วแก้ไขอะไรไม่ได้
น้ำขี้น้ำเสีย สาเหตุ ; การปล่อยน้ำทิ้งจากครัวเรือน โรงงานอุตสาหกรรม ปิดเขื่อน ปิดฝายกั้นลำน้ำเพื่อเก็บไว้ใช้ในการเกษตร แต่ผลที่เกิดขึ้นคือทำให้น้ำในแม่น้ำไม่ระบาย ไม่มีการถ่ายเท เกิดน้ำเสีย	- เวลาออกไปหาปลาเมื่อทำจะเปียก ไม่สามารถตักน้ำขึ้นมาอาบได้ ส่งผลกระทบต่อพืชทางการเกษตร มีการดูดทรายมาขาย ทำให้ตลิ่งริมน้ำทรุด น้ำขุ่น บางครั้งมีน้ำมันลอยเหนือผิวน้ำ	- ร้องเรียนไปยังหน่วยงานราชการ

นอกจากลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบันแล้ว ชาวบ้านในพื้นที่ยังประสบกับปัญหาอื่นๆ ดังเช่น คลองส่งน้ำชำรุด น้ำท่วมพื้นที่การเกษตร ขาดแคลนน้ำทำการเกษตร ขาดที่ดินทำกิน ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ต้นทุนในการเลี้ยงปลาในกระชังสูง ขาดพื้นที่เลี้ยงสัตว์ แมลงศัตรูพืชระบาด ราคาผลผลิตต่ำต่ำ ภาวะหนี้สิน โดยจากการสอบถามชาวบ้านอยากให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เงินสนับสนุนผู้ประสบภัยมากกว่านี้ เพราะอาจจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และลักษณะการปรับตัวจากผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันของชุมชน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ จำนวน 137 ครัวเรือน จากบ้านแก้งเหนือ ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยและอภิปรายผล ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ทำการศึกษ พบว่า ชาวบ้านแก้งเหนือประกอบอาชีพเกษตรกรรม คือ การทำนา เป็นหลัก ในอดีตชาวบ้านอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว โดยอาศัยน้ำในฤดูฝนที่ตกลงมาในช่วงเดือนมิถุนายน แต่ปัจจุบัน การทำการเกษตรอาศัยน้ำจากแม่น้ำชี ซึ่งถูกสูบขึ้นมาโดยเครื่องสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โดยส่งผ่านคลองชลประทาน แต่ก็ยังใช้น้ำจากธรรมชาติควบคู่กันไปด้วย เช่น กุดอ้อ กุดซี้เป็ด นอกจากนี้ชาวบ้านยังมีการเพาะปลูก อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ไม้ผล และพืชผัก ส่วนสัตว์ที่เลี้ยง ได้แก่ วัว ควาย หมู ไก่ เป็ด และปลาในกระชัง

ด้านความแปรปรวนของสภาพอากาศที่ชุมชนเผชิญในช่วง 5-10 ปีที่ผ่านมา พบว่า บ้านแก้งเหนือ ประสบกับปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม ในอดีตเคยเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม เมื่อปี พ.ศ. 2521, 2523, 2525, 2545, 2552 และ 2554 สาเหตุ มาจากน้ำในแม่น้ำชีเอ่อล้นตลิ่งท่วมบริเวณที่อยู่อาศัย และพื้นที่การเกษตร แต่ปัจจุบันชาวบ้านแก้งเหนือ กำลังจะประสบกับปัญหาภัยแล้ง สาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ปริมาณน้ำน้อย ไม่มีน้ำทำนา และรัฐบาลก็ประกาศไม่ให้น้ำทำนาปรัง แต่บางพื้นที่ก็ยังมีการทำนาปรัง โดยลักษณะของภัยแล้งคือ ปลูกข้าวไม่ขึ้น ดินไม่สมบูรณ์ ดินแตกแห้ง

5.1.2 ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน

จากการศึกษาลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบันของบ้านแก้งเหนือ พบว่า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศหรือความแปรปรวนของธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม ชาวบ้านในพื้นที่ปรับตัวตามการดำรงชีวิตในแต่ละฤดูกาลเพื่อความอยู่รอดตามการประกอบอาชีพหรือเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น ไม่ได้มีการวางแผนระยะยาว จะมีเพียงหน่วยงานราชการ เช่น อบต. ที่เข้ามาช่วยเหลือและวางแผนพัฒนาตำบลแก้ง เช่น การ

จัดทำแผนพัฒนาทางการเกษตร การส่งเสริมการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษ การถ่ายทอดเทคโนโลยี แผนการลงทุนธุรกิจชุมชน และการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนบ้านแก้งเหนือในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน หรือฤดูกาล ซึ่งแต่ละรูปแบบก็ทำให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนในการประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพหลักของชุมชน โดยความแปรปรวนของสภาพอากาศที่เกิดขึ้นส่งผลให้เกิด ภัยแล้งและน้ำท่วมบ้านเรือนและพื้นที่การเกษตรของชุมชนเสียหาย ซึ่งจะเห็นได้จากสถิติข้อมูลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเมื่อ 10 ปีย้อน จากปี พ.ศ. 2544, 2545 และ 2546 เทียบกับปีปัจจุบัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554, 2555 และ 2556 จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดมหาสารคาม พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ 3 ปีปัจจุบันที่ผ่านมา อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 3.8 องศาเซลเซียส และจากข้อมูลของ โครงการชลประทานจังหวัดมหาสารคาม ค่าเฉลี่ยปริมาณฝน 3 ปี ปัจจุบันที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นเพียง 7.5 มิลลิเมตร โดยปริมาณฝนมากที่สุดเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ปริมาณ 522.6 มิลลิเมตร ซึ่งทำให้เกิดน้ำท่วมหมู่บ้านและพื้นที่นาข้าวเสียหาย ส่วนปี 2555 และ 2556 ปริมาณน้ำฝนลดลงซึ่งอาจจะประสบกับปัญหาภัยแล้งได้ ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทั้งในอดีตและปัจจุบัน ดังการศึกษาของ ศิวรักษ์ กิจชนะไพบูลย์ และสิริประภา กลั่นกลิ่น (2555) ได้ทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงภายใต้บริบทความผันผวนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่า ความผันผวนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก่อให้เกิดความเสี่ยงในรูปแบบต่างๆ ดังเช่น ภาวะฝนแล้ง ความผันผวนของปริมาณน้ำฝน ภาวะหมอกควัน การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้นในฤดูร้อนและลดลงในฤดูหนาว เกิดผลกระทบต่อประชาชนผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ ได้แก่ กลุ่มชาวเกษตรกร และจากการศึกษาของ Breshears และคณะ (2011) พบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดความผันผวนของปริมาณน้ำฝน ซึ่งจากการศึกษาวิจัยดังกล่าวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิแล้วส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชนทั้งสิ้น ทั้งนี้การที่ประชาชนจะอยู่รอดจะต้องมีการปรับตัวรับมือให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการปรับตัวรับมือจะต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐและภาคประชาชน

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัย สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับตัวของชุมชนเพื่อรับมือกับความผันผวนและความไม่แน่นอนของธรรมชาติ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชุมชนอื่น เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจุบันและอนาคตได้

5.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาแบบจำลองเชิงอุทกวิทยาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต
2. ศึกษาและพัฒนาแบบจำลองของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับชุมชน เพื่อจะได้เห็นผลชัดเจนและหาแนวทางในการปรับตัวและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคตได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- การประปาส่วนภูมิภาค (2555). ข้อมูลการประปาส่วนภูมิภาค แยกตามจังหวัด. 30 พฤษภาคม 2555. <http://www.pwa.co.th/province/branch/5520222>
- ชนิกา ไหล่แท้ และคณะ (2557). ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย. ว. เกษตรศาสตร์ (สังคม) ปีที่ 35 : 432 - 446 ปี พ.ศ. 2557.
- ชิษณุชา บุตดาบุญ และคณะ. 2552. ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าวในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำชี-มูล. วารสารวิจัย มข. 14 (7) : กรกฎาคม 2552.
- พุทธิมา นันทะวรการ และคณะ, 2556. เทคนิคการปรับตัวรับมือภาวะโลกร้อนสำหรับเกษตรกร; คู่มือสร้างภูมิคุ้มกันเกษตรกรไทยจากวิกฤตผลกระทบโลกร้อน. สหภาพยุโรป และองค์การอีกออกแฟม. กรุงเทพฯ.
- ฤทธิเดช สุตา และคณะ (2557). การรับรู้และการปรับตัวของเกษตรกรบนพื้นที่สูงต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 2 : (2557).
- วิเชียร เกิดสุข และคณะ. 2552. ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อความเสี่ยงและความเปราะบางของชาวนาในลุ่มน้ำชี. วารสารวิจัย มข. 14 (7) : กรกฎาคม 2552.
- วิเทศ ศรีเนตร. 2549. ความเชื่อมโยงระหว่าง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับความหลากหลายทางชีวภาพ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ศัจรินทร์ ประชาสันต์ (2553). ศักยภาพของเกษตรกรที่ยั่งยืนภายใต้วิกฤตโลกร้อน. มูลนิธิเกษตรกรยั่งยืน ประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)
- ศุภกร ชินวรรณ และคณะ. 2552. ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำชี-มูล. วารสารวิจัย มข. 14 (7) : กรกฎาคม 2552.
- ศิวรักษ์ กิจชนะไพบุลย์ และสิริประภา กลั่นกลิ่น. 2555. การประเมินความเสี่ยงภายใต้บริบทความผันผวนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย. วารสารสารานุกรมเกษตรศาสตร์ ปีที่ 42 ฉบับที่ 1 (มกราคม - เมษายน 2555).
- สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม (2554). รายงานประจำปี 2554. สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม สำนักงาน พัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานจังหวัดมหาสารคาม (2554). แผนพัฒนาจังหวัดมหาสารคาม (พ.ศ. ๒๕๕๗ - ๒๕๖๐). สำนักงานจังหวัดมหาสารคาม กลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด.

- สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2555). ระบบสถิติทางการทะเบียน. สถิติประชากรและบ้าน-จำนวน
ประชากรแยกอายุ 25 มิถุนายน 2555.
http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2555). ระบบสถิติทางการทะเบียน. สถิติประชากรและบ้าน-จำนวน
ประชากรแยก รายอายุ 30 มิถุนายน 2555.
http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age_disp.php
- สำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม. 2551. การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร. 4 มกราคม
2555. <http://www.maharakham.doae.go.th/file/sarasuntes/02.html>.
- อรรถชัย จินตะเวช. 2552. ศึกษาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการศึกษาผลกระทบของการ
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (หรือภาวะโลกร้อน) ต่อระบบการผลิตอาหาร. วารสารวิจัย
มช. 14 (7) : กรกฎาคม 2552.
- IPCC (2001). **Climate Change 2001**; Synthesis Report. Contribution of Working Group I
to the Third Assessment Report of the Inter Governmental Panel on Climate
Change.
- Rosenzweig, Cynthia and Hillel, Daniel. 1995. **Potential Impacts of Climate Change
on Agriculture and Food Supply**. *Consequences*. Vol. 1, No. 2, Summer.
<<http://www.gcric.org/CONSEQUENCES/summer95/agriculture.html>, 10
January 2014>
- Wall, Ellen and Smit, Barry. 2005. **Climate Change Adaptation in Light of
Sustainable Agriculture**. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 27 (1) pp.
113-123.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก
แบบสัมภาษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์

สำหรับโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การปรับตัวของชุมชนที่เหมาะสมในจังหวัดมหาสารคาม; กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานวิจัยเท่านั้น มีทั้งหมด 4 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์
ตอนที่ 2 ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ตอนที่ 3 ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามนี้ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ถูกสัมภาษณ์

- (1) ชื่อสกุล.....
- (2) ที่อยู่อาศัย บ้าน.....ตำบล.....
อำเภอ.....จังหวัด.....
- (3) เพศ () ชาย () หญิง
- (4) อายุ () 20-40 ปี () 40-60 ปี () มากกว่า 60 ปี
- (5) สถานภาพ () โสด () สมรส () หย่าร้าง
- (6) ระดับการศึกษา
() ไม่ได้เรียนหนังสือ () ประถมศึกษา ป.4/ป.6
() ปวส. () ปวช.
() มัธยมศึกษาตอนต้น () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() อนุปริญญา () ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
() อื่นๆ ระบุ.....
- (7) อาชีพหลักของท่าน (หมายถึงอาชีพประจำ)
() เกษตรกรรม () กิจการส่วนตัว/ค้าขาย
() รับราชการ () รับจ้างทั่วไป/งานบริษัท
() นักเรียน/นักศึกษา () อื่นๆ ระบุ.....
- (8) อาชีพรองหรืออาชีพเสริมของท่าน (ถ้ามี) ระบุ.....

ตอนที่ 2 ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- (1) ในอดีต ท่านใช้น้ำจากแหล่งใดเพื่อการบริโภค (ดื่ม-กิน)
 น้ำฝน น้ำบ่อ/น้ำบาดาล น้ำประปา น้ำถัง (ซื้อ)
 อื่นๆ ระบุ.....
- (2) ในปัจจุบัน ท่านใช้น้ำจากแหล่งใดเพื่อการบริโภค (ดื่ม-กิน)
 น้ำฝน น้ำบ่อ/น้ำบาดาล น้ำประปา น้ำถัง (ซื้อ)
 อื่นๆ ระบุ.....
- (3) ในปัจจุบัน แหล่งน้ำใช้ในครัวเรือนของท่านคือแหล่งใด
 ระบุ.....
- (4) ในอดีต ท่านใช้น้ำจากแหล่งใดเป็นหลักเพื่อทำการเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่
 ระบุ.....
- (5) ในปัจจุบัน ท่านใช้น้ำจากแหล่งใดเป็นหลักเพื่อทำการเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่
 ระบุ.....
- (6) ในปัจจุบัน การประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมพืชที่ปลูกในครัวเรือนของท่านคือ
 ระบุ.....
 และครัวเรือนของท่านมีการเลี้ยงสัตว์หรือไม่ ระบุ.....
- (7) ในรอบ 5-10 ปีที่ผ่านมาและปัจจุบัน ท่านใช้ประโยชน์ที่ดินในการประกอบอาชีพใดเป็นหลัก
 อดีต ประกอบอาชีพ.....
 ปัจจุบัน ประกอบอาชีพ.....
- (8) ท่านสังเกตการเปลี่ยนแปลงของภัยธรรมชาติรอบตัวและดินฟ้าอากาศในแต่ละช่วงอย่างไร
 ตามภูมิปัญญาชาวบ้าน.....

ตอนที่ 3 ลักษณะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนในปัจจุบัน

ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ	ผลกระทบ	การปรับตัวของชุมชน/การแก้ไขปัญหา

ปัญหาในปัจจุบันของชุมชนท่านคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่านเป็นอย่างสูง

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง รายชื่อผู้ตอบแบบสัมภาษณ์




มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างรายชื่อ ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ บ้านแก้ง

ชื่อ-สกุล	บ้านเลขที่
นายบุญถิ่น อันทะนัน	62 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางสุดี ศรีไสย	37 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางหิน สำแดงอาจ	13 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางเสาวนีย์ อุทาไพโร	39 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางทองสี มะสุข	11 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางทองสุข แก้วสีขาว	16 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางวันดี สีหา	3 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางด้อย พารพรม	64 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายสุนทร ทาวีโร	27 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายสุบัน อันทะระ	53 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายนิคม อุทัย (ผู้ใหญ่บ้าน)	60/6 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางสี หลงสารจิต	117 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางเกสร อัญปัญญา	5/1 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางสำเภา วงษ์ภริรงค์	75 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางสุด มะโลไฟ	30 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางทองใบ อันทะนัน	109 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายสมัย แพงวิเศษ	34 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางมาลัย สีเคน	32 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายวิชัย วงษ์พรมมา	35 หมู่ 10 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางตุ้ อันทะนัน	65 หมู่ 10 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายจักรวาล แก้วสุระ	20 หมู่ 10 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางรัศมี สีลาเหลี่ยม	94 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
แม่สมพิศ साแก้ว	8 หมู่ 6 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
แม่เกวียนทอง ล้านแก้ว	20 หมู่ 10 ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม

ตัวอย่างรายชื่อ ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ บ้านแก้ง

ชื่อ-สกุล	บ้านเลขที่
แม่ทองอ่อน ดีโนทัย	19 หมู่ 6 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
แม่สละ วิจารจิตร	86 หมู่ 14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางรัตนา คำแพง	3/11 หมู่ 14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายคำพันธ์ พิมิตร	34 หมู่ 14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางบังอร จุมตอก	44 หมู่ 14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายชัยวุฒิ โยชนชัยสาร	16 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางรัตติยา มาตรสุรีย์	91/5 หมู่ 14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายมงคล ทูบจันทร์	14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
แม่หนูเกี่ยม มาตตะวงษ์	10/3 หมู่ 14 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
แม่ทองม้วน น้อยเลี้ยง	15 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางหนูกัน มะเสนา	95 หมู่ 6 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายทะนงศักดิ์ อัญปัญญา	5/1 หมู่ 6 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
พ่อเดช มะลิชัย	41 หมู่ 6 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางเลียมทอง สิงสุภาพ	25 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางเหล่า บุญโช	29 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางไกรโชน สีจันลา	31 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางน้อม วงษ์อินคา	74/10 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายวิชัย วงษ์พรมชา	หมู่ 10 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายสันติ แสนพินิจ	หมู่ 6 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายทัศน์ ลาจ้อย	หมู่ 10 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางหอมจันทร์ บุญหล้า	หมู่ 10 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นายมีชัย ชัยรัตน์	หมู่ 10 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม
นางจันทร์เพ็ญ มะเสนา	หมู่ 10 ต. เกี้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม



ภาคผนวก ค

การลงพื้นที่สำรวจและเก็บแบบสัมภาษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



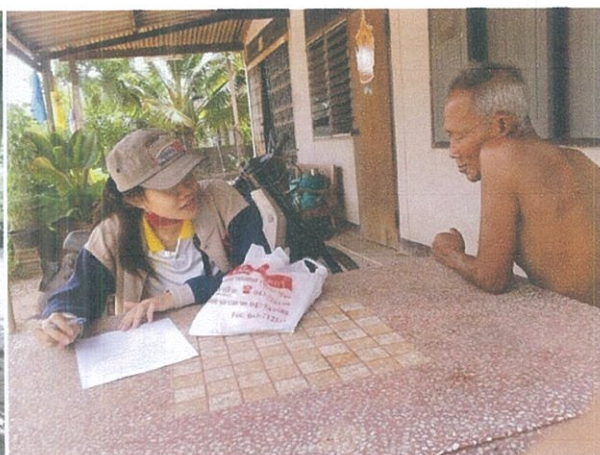
ภาพที่ ค-1 สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา บ้านแก้ง ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ค-2 สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา บ้านแก้ง ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ ค-3 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



ภาพที่ ค-4 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ ค-5 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



ภาพที่ ค-6 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



ภาพที่ ค-7 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



ภาพที่ ค-8 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



ภาพที่ ค-9 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน



ภาพที่ ค-10 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. (ชื่อ - สกุล ไทย) นายสรรพลสิทธิ์ แก้วเฮ้า
(ชื่อ - สกุล อังกฤษ) Mr. Sappasit Kraewhouse
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. สถานที่ทำงาน สังกัดสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
โทรศัพท์: 043-742620 โทรสาร: 043-742620
e-mail: Supp6@hotmail.com โทรศัพท์มือถือ: 0-817-491-268

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบัน
2551	โท	วท. ม.	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2547	ตรี	วท. บ.	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- 5.1 การพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนแบบมีส่วนร่วมในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม
- 5.2 งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

ผู้ร่วมวิจัย

1. (ชื่อ - สกุล ไทย) นางสาวอังศุมา ก้านจักร
(ชื่อ - สกุล อังกฤษ) Miss. Angsuma Kanchak
2. เลขบัตรประจำตัวประชาชน 3450200292626
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. สถานที่ทำงาน สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทรศัพท์: 043-742620

โทรสาร: 043-742620

E-mail: Angsu_manu@hotmail.com โทรศัพท์มือถือ: 0-876-403-526

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบัน
2551	โท	วท. ม.	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2548	ตรี	วท. บ.	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและนอกประเทศ

อังศุมา ก้านจักร และสมสงวน ปัสสาโก (2554). ผักพื้นบ้านที่มาของภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ปีงบประมาณ 2554.

อังศุมา ก้านจักร, สมสงวน ปัสสาโก และจุไรรัตน์ คุรุโคตร (2554). เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์โดยใช้ไส้เดือนดินในการปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร: กรณีศึกษาชุมชนตำบลหนองโก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ปีงบประมาณ 2554.

อังศุมา ก้านจักร, สมสงวน ปัสสาโก และชมภู เหนือศรี (2556). การศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินกับคุณภาพน้ำในระบบแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2556.

วีรณัฐ วอนแก่น้อย, อังศุมา ก้านจักร และนพพัทธ์ ทวีปท (2557). ความหลากหลายชนิดของแมลง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดิน และคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ปีงบประมาณ 2557.