



Funded by
the European Union



TEI THAILAND
ENVIRONMENT
INSTITUTE

รู้ทันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โครงการประชาสังคมร่วมแรงเพื่อเปลี่ยนแปลงเมือง (โครงการ SUCCESS)
สนับสนุนโดยสหภาพยุโรป





Funded by
the European Union



รู้ทันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
โครงการประชาสังคมร่วมแรงเพื่อเปลี่ยนแปลงเมือง (โครงการ SUCCESS)
สนับสนุนโดยสหภาพยุโรป

จัดทำโดย

โครงการประชาสังคมร่วมแรงเพื่อเปลี่ยนแปลงเมือง
(โครงการ SUCCESS)
สนับสนุนโดยสหภาพยุโรป

ที่ปรึกษา

ดร.ผกามาศ ถิ่นพังงา

ทีมวิชาการ

กรองจิต กิตติภาส

สุวรรณา โตอดีเทพย์

ออกแบบรูปเล่ม

ณชน พชรชัยกุล

พฤษภาคม 2564

รู้ทันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โครงการประชาสังคมร่วมแรงเพื่อเปลี่ยนแปลงเมือง (โครงการ SUCCESS)
สนับสนุนโดยสหภาพยุโรป

เอกสารฉบับนี้ทางโครงการ SUCCESS จัดทำขึ้นเพื่อให้ภาคประชาสังคม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียระดับท้องถิ่นมีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลด้านอากาศ เพิ่มมากขึ้น โดยเน้นการอธิบายข้อมูลเชิง “วิทยาศาสตร์” ให้เป็นภาษาพื้นฐาน ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ทั้งความหมายของคำศัพท์ต่างๆ รวมถึงข้อมูล ด้านอากาศที่จำเป็นสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการระดับท้องถิ่นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

สารบัญ

- 4** รู้ไว้ใช้ว่า “คำศัพท์สำคัญ”
- 7** ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เรื่องใกล้ตัวและสำคัญ
- 14** ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขีด
- 22** คลื่นความร้อน ปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง
- 28** การคลาดเคลื่อนของฤดูกาล และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของพายุ
- 32** การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และการกัดเซาะชายฝั่ง
- 37** เอกสารอ้างอิง



รู้ไว้ใช้ว่า “คำศัพท์สำคัญ”



ภาวะโลกร้อน (Global Warming)

การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก



ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect)

เกิดขึ้นมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกที่จากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่ผ่านมาในอดีต เมื่อก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นไปสะสมในชั้นบรรยากาศมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้รังสีดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านลงมายังผิวโลกไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปนอกบรรยากาศได้ และทำให้ความร้อนจึงยังคงหมนเวียนอยู่ในบรรยากาศของโลก และทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเรื่อย ๆ



สภาพอากาศ (Weather)

สภาพของอากาศในช่วงระยะเวลาหนึ่งซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลาและสถานที่ เช่น ลมฟ้าอากาศที่กรุงเทพมหานครในวันนี้ อุณหภูมิสูงถึง 40 องศาเซลเซียส



สภาพภูมิอากาศ (Climate)

สภาพอากาศโดยเฉลี่ยของพื้นที่ใด ๆ ตลอดช่วงเวลาอย่างน้อย 30 ปี ซึ่งมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ทั้งอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน และลม เป็นต้น



การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะยาวมากกว่า 30 ปี เป็นผลมาจากภาวะโลกร้อนและกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความถี่และความรุนแรงของการเกิดพายุ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล



ปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño)

อุณหภูมิผิวน้ำทะเลของมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออกอุ่นขึ้นผิดปกติเกิดขึ้นทุก 5 ปี ทำให้เกิดความแห้งแล้งในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลียตอนเหนือ เกิดไฟป่าในประเทศอินโดนีเซีย



ปรากฏการณ์ลานีญา (La Niña)

อุณหภูมิผิวน้ำทะเลของมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออกเย็นขึ้นผิดปกติทำให้เกิดฝนตกหนักในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลียตอนเหนือ และเกิดความแห้งแล้งในสหรัฐอเมริกาตอนกลางตะวันตก



คลื่นความร้อน (Heat Wave)

ลักษณะอากาศที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 38-41 องศาเซลเซียส และต้องยาวนานมากกว่า 48 ชั่วโมง



ปรากฏการณ์เกาะความร้อน (Urban Heat Island)

การที่ความร้อนที่เกิดในเมืองใหญ่ ลอยตัวแผ่ปกคลุมไปทั้งเมือง ส่งผลให้ภายในเมืองนั้นมีอุณหภูมิสูงกว่าภายนอกเมือง



ความแปรปรวน ของปริมาณน้ำฝน (rainfall variability)

ปริมาณน้ำฝนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติในช่วงเวลาที่มากกว่าช่วงฤดูกาลหรือช่วงปี ทั้งปริมาณ เวลา และพื้นที่ อาทิ ปริมาณน้ำฝนตกน้อยหรือมากกว่าปกติ ตกล่าช้า เป็นต้น



เหตุการณ์สภาพอากาศ สุดขั้ว (Extreme Events)

เป็นความแปรปรวนของสภาพอากาศที่ก่อให้เกิดสภาพอากาศร้อนจัด หนาวจัด ลมพายุที่รุนแรง ฝนตกหนัก เกินกว่าปกติ



การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (Sea level rise)

ที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน เมื่ออุณหภูมิโลกโดยรวมร้อนขึ้น ทำให้ปริมาณน้ำขยายตัวและเกิดการละลายของน้ำแข็งบก ที่ปกคลุมพื้นดินส่วนใหญ่ของแอนตาร์กติกาและธารน้ำแข็งลงสู่มหาสมุทร ซึ่งระดับน้ำทะเลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ



ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เรื่องใกล้ตัวและสำคัญ

ในปัจจุบันนี้ เกือบทุกคนจะได้ยินคำว่า “โลกร้อน” “ภาวะโลกร้อน” แต่มีสักกี่คนที่รู้จักอย่างแท้จริงว่าไม่ใช่แค่ “รู้สึกร้อนขึ้นในขณะใดขณะหนึ่ง” แต่ภาวะโลกร้อน หมายถึง การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศสูงมากขึ้นจากในอดีต เมื่อประมาณ 100 ปีมาแล้ว มีสาเหตุจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่ผ่านมาในอดีต ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่อก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ลอยขึ้นไปสะสมในชั้นบรรยากาศ จะทำให้ชั้นบรรยากาศดูดกลืนรังสีคลื่นยาวที่แผ่ออกมาจากพื้นผิวโลก แล้วคายพลังงานความร้อนปกคลุมให้โลกอบอุ่น ซึ่งเป็นการช่วยรักษาสภาพสมดุลทางอุณหภูมิไว้ได้ จึงมีวัฏจักรน้ำ อากาศ และฤดูกาลต่าง ๆ อย่างสมดุล ซึ่งรวมเรียกว่า “ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect)” แต่เมื่อก๊าซบางชนิดสะสมมากเกินไปจนความสมดุล ร่วมกับกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากยิ่งขึ้น ก็จะทำให้เกิด “ภาวะโลกร้อน”



สภาวะโลกร้อนและก๊าซเรือนกระจก
(กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2562)

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “ภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect)”

1. ภาวะเรือนกระจก คือ ภาวะโลกร้อน และเป็นสิ่งไม่ดี

ความจริง ภาวะเรือนกระจก ไม่ใช่ภาวะโลกร้อน แต่เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเพื่อรักษาสมดุลให้กับโลก หากไม่มีภาวะเรือนกระจก เราอาจจะต้องหนาวตายในตอนกลางคืน และร้อนแทบละลายในตอนกลางวันก็เป็นได้ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, มปป.)

2. ประเทศไทยปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าประเทศอื่น

ความจริง ประเทศไทยยังมีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะถ่านหิน เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกไปสะสมในบรรยากาศมากขึ้น



ผลพวงจาก “ภาวะโลกร้อน” ทำให้โลกต้องเผชิญกับ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระยะยาวนานมากกว่า 30 ปี ซึ่งมีหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งเกิดขึ้นแล้ว และกำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน รวมทั้งมีแนวโน้มชัดเจนว่าจะรุนแรงขึ้นในอนาคต นั่นคือ อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น เกิดการแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนทำให้เกิดน้ำท่วม น้ำแล้ง เกิดเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว การคลาดเคลื่อนของฤดูกาล การเปลี่ยนแปลง

รูปแบบของพายุ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลที่ส่งผลต่อการกัดเซาะชายฝั่ง และการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆ เป็นต้น ซึ่งล้วนแล้วแต่กระทบและสร้างความเสียหายต่อภาคการเกษตร ส่งผลต่อการผลิตพืช ปศุสัตว์ และประมงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางภูมิอากาศและจากภัยธรรมชาติ กระทบด้านสาธารณสุข ภาวะทุพโภชนาการ เกิดโรคติดต่อและโรคอุบัติใหม่ และกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ กระทบผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) เมื่อเกิดความเสียหายจากภัยพิบัติ

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “ภาวะโลกร้อน”

1. โลกร้อน ไม่ใช่เพียง “อากาศร้อนขึ้น” เท่านั้น

ความจริง ภาวะโลกร้อนสามารถเป็นสาเหตุทำให้เกิดความหนาวเย็นสุดขั้ว และสภาพอากาศสุดขั้วอื่น ๆ ได้เช่นเดียวกัน

ที่สำคัญ เมื่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นกับเมือง โดยเฉพาะเมืองที่โตขึ้นอย่างรวดเร็ว และไม่มีแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศไม่เหมาะสม การเปลี่ยนเส้นทางไหลของน้ำ การถมพื้นที่ชุ่มน้ำและเส้นทางระบายน้ำ และการที่ระบบและโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ของเมืองไม่เพียงพอและไม่มีประสิทธิภาพ เมื่อผนวกกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ที่คาดการณ์ล่วงหน้าได้ยากมากขึ้น ประกอบกับแผนพัฒนาเมืองที่มีอยู่มีการคำนึงถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านน้ำน้อยเกินไป และที่สำคัญเมื่อเมืองยังคงโตขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดเวลา และต้องเผชิญกับภัยพิบัติที่มีรูปแบบเปลี่ยนแปลงไป จึงส่งผลให้การบริหารจัดการเมืองต้องเผชิญกับปัญหาสำคัญที่สลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้นไปอีก และส่งผลกระทบต่อคน ชุมชน กลุ่มคนต่าง ๆ มากขึ้นตามไปด้วย

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

1. เราต้องรอนานถึง 30 ปีถึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลง

ความจริง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังเกิดขึ้นแล้ว

2. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้เกิดขึ้นกับเราหรือพื้นที่ที่เราอาศัยอยู่

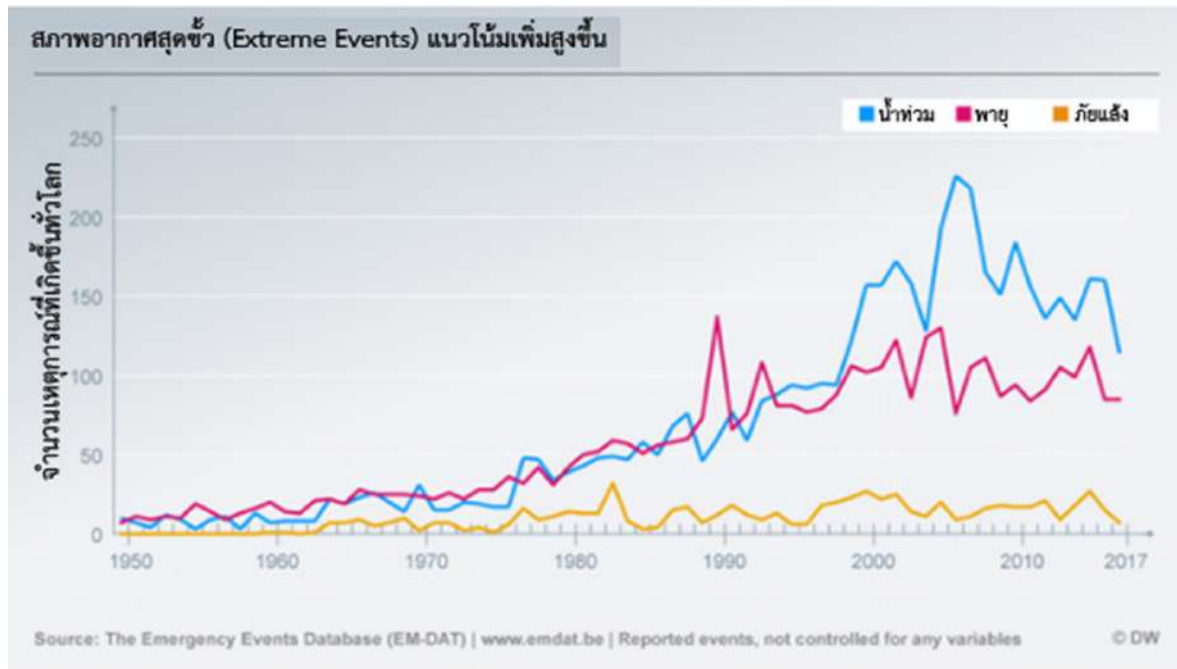
ความจริง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเกิดขึ้นในทุกพื้นที่บนโลก

3. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

ความจริง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนทั้งสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Events)

อีกเหตุการณ์ที่เกิดจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว ซึ่งเป็นความแปรปรวนของสภาพอากาศที่ก่อให้เกิดสภาพอากาศร้อนจัด หนาวจัด ลมพายุที่รุนแรง ฝนตกหนักเกินกว่าปกติ หรือ ฝนทิ้งช่วงยาวนานกว่าปกติ

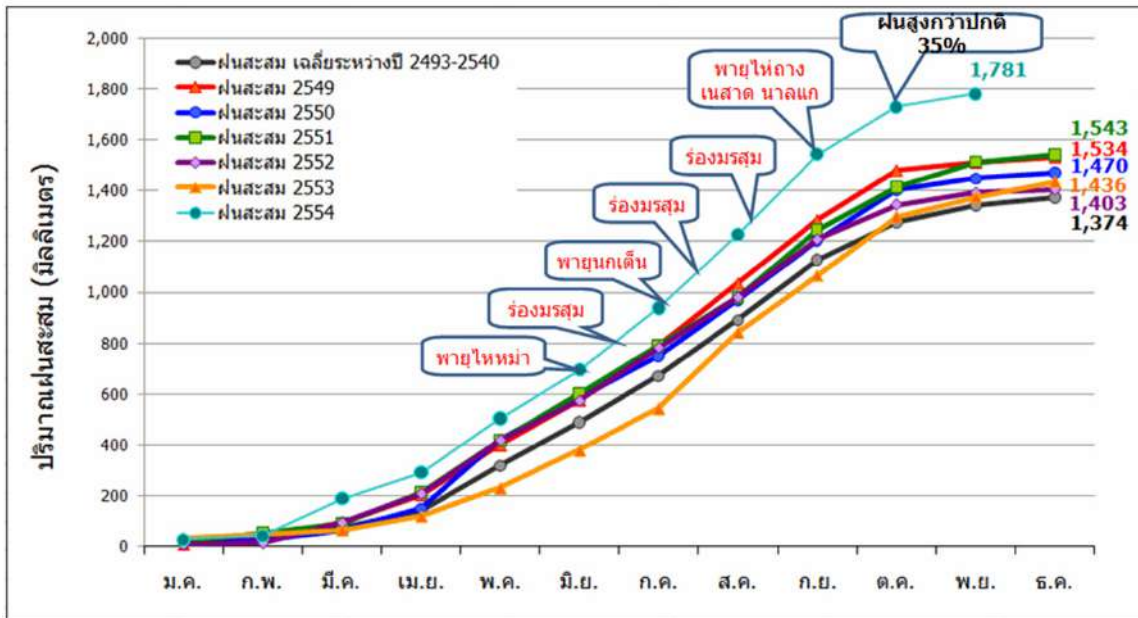


แบบภูมิแสดงจำนวนครั้งของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นทั่วโลกตั้งแต่ปี 1950 - 2017

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

การเกิดมหาอุทกภัยปี พ.ศ. 2554 ของประเทศไทย

การเกิดมหาอุทกภัยในปี พ.ศ.2554 ส่วนหนึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยฤดูฝนเกิดเร็วกว่าปกติ ผนวกกับมีพายุที่พัดเข้าสู่ประเทศไทยติดต่อกันถึง 5 ลูกได้แก่ พายุโซนร้อนไห่หมา นกเตน ไห่ถาง เนสาด และนาลแก ซึ่งไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในอดีต ประกอบกับน้ำทะเลหนุนจึงทำให้น้ำไม่สามารถระบายลงสู่ทะเลได้ แต่การบริหารจัดการและการตัดสินใจของภาครัฐที่ไร้ประสิทธิภาพ และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์แบบไร้ทิศทาง จึงเกิดน้ำท่วมต่อเนื่อง ตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคม 2554 ถึงกลางเดือนมกราคม 2555 มีผู้ได้รับผลกระทบมากกว่า 12.8 ล้านคน และธนาคารโลกประเมินมูลค่าเสียหายสูงถึง 1.44 ล้านล้านบาท





มหาอุทกภัยปี 2554 (Tnews, 2560)





ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน (rainfall variability)

ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน คือ ปริมาณน้ำฝนที่มีการเปลี่ยนไปจากค่าปกติในช่วงเวลาที่มากกว่าช่วงฤดูกาลหรือช่วงปี ทั้งปริมาณ เวลา และพื้นที่ อาทิ ปริมาณน้ำฝนตกน้อยหรือมากกว่าปกติ ตกล่าช้า เป็นต้น

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว”

1. ความเข้าใจที่ว่า ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน คือ ปริมาณฝนตกน้อยหรือมากกว่าปกติ

ความจริง ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนนั้น สามารถเกิดความแปรปรวนได้ทั้ง ปริมาณน้ำฝน ช่วงเวลาที่ฝนตก จำนวนวันที่ฝนตก ความหนักเบาของฝนต่อวัน

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนในประเทศไทย

Limsakul and Singhruck (2016) ได้ทำการศึกษาพบว่า ภาวะสุดขั้วของฝนในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2498-2557 นั้นแสดงให้เห็นถึงจำนวนวันและระยะเวลาที่ฝนตกอย่างต่อเนื่องนั้นลดลง ในขณะที่ความแรงและปริมาณฝนจากฝนตกหนัก รวมถึงฝนตกรวมในรอบ 1 และ 5 วันเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อน้ำท่วมฉับพลันและน้ำแล้งได้




การเปลี่ยนแปลงของฝนในประเทศไทย (ค.ศ. 1955 - 2014)


แหล่งข้อมูล: Limsakul and Singhruck (2016)



ภาวะสุดขีดของฝน



- จำนวนวันที่ฝนตกในแต่ละปีลดลง
- ระยะเวลาฝนตกอย่างต่อเนื่องลดลง



- ความแรงของฝนเพิ่มขึ้น
- ปริมาณฝนจากเหตุการณ์ฝนตกหนักเพิ่มขึ้น
- ปริมาณฝนรวมสูงสุดในรอบ 1 และ 5 วันเพิ่มขึ้น

↓
ความเสี่ยงต่อน้ำท่วมฉับพลัน/น้ำแล้ง



การเปลี่ยนแปลงฝนในประเทศไทยช่วง พ.ศ.2498-2557 (ที่มา Limsakul and Singhruck, 2016)

ผลกระทบจากความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนต่อแหล่งกักเก็บน้ำ เมื่อเกิดความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนจะส่งผลโดยตรงต่อการบริหารจัดการน้ำของประเทศไทยให้ยากมากขึ้น อาทิ การวางแผนในการกักเก็บน้ำในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ หากปริมาณฝนตกน้อยลงและล่าช้ากว่าปกติ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาภัยแล้ง ส่งผลให้ปริมาณ “น้ำในแหล่งกักเก็บน้ำ” ไม่เพียงพอและขาดแคลน และสร้างผลกระทบต่อเนื่องไปยังระบบต่าง ๆ อาทิ ส่งผลต่อน้ำในระบบชลประทานและทำการเกษตร การใช้น้ำระดับครัวเรือนและเมือง หรืออุตสาหกรรม รวมถึงส่งผลให้ปริมาณน้ำดิบ

ที่ใช้ทำน้ำประปาขาดแคลน และส่งผลให้ “น้ำประปาเค็ม” เนื่องมาจากน้ำทะเลหนุนสูงและไม่สามารถปล่อยน้ำจืดไปผลักดันน้ำเค็มได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพต่อทุกคน โดยเฉพาะผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

และความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนยังส่งผลโดยตรงต่อการวางแผนในการระบายน้ำ ในขณะที่เมืองไม่มีการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม และไม่มีการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพ เช่นทางระบายน้ำที่เพียงพอ ก็อาจเกิดน้ำท่วมซ้ำซากได้ แม้ปริมาณฝนที่ตกอาจจะไม่ได้มากกว่าปกติก็เป็นได้



ฝนตกหนัก

ผลกระทบจากฝนที่ตกมากต่อแหล่งกักเก็บน้ำ หากปริมาณฝนตกมากเกินไปและเกินปริมาณกักเก็บสูงสุดของแหล่งน้ำหรือเขื่อน จำเป็นต้องระบายน้ำออกจากเขื่อนเพื่อไม่ให้เขื่อนแตก ซึ่งจะกระทบต่อพื้นที่ด้านท้ายเขื่อนโดยตรง เช่น ทำให้เกิดน้ำท่วม ผลผลิตเสียหาย และอาจส่งผลกระทบต่อถึงในเขตเมืองที่มีผู้คนอาศัยหนาแน่น ซึ่งไม่ได้มีการวางแผนระบบระบายน้ำให้สามารถรองรับน้ำปริมาณมากได้ อาจส่งผลให้เกิดน้ำท่วม และสร้างความเสียหายอย่างมาก

ที่ผ่านมาเห็นได้ชัดว่า การพัฒนาเมืองอย่างไร้ทิศทางหรือการพัฒนาเมืองที่ไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างสิ่งก่อสร้างรुक้าและถมพื้นที่รับน้ำแหล่งน้ำ ล้ำคลอง พื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้พื้นที่สำหรับรองรับน้ำฝนน้อยลงไป ในขณะที่ระบบโครงสร้างพื้นฐานของเมืองเองมีไม่เพียงพอและไม่ได้มีการวางแผนล่วงหน้าหากต้องเผชิญกับฝนตกหนักหรือเกิดภัยพิบัติ เช่น ระบบระบายน้ำ ดังนั้นเมื่อเกิดน้ำท่วมจึงเป็นสาเหตุของการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจค่อนข้างสูง

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

อุบัติเหตุหนักกระทบเขตเศรษฐกิจ เสียหายไม่ต่ำกว่า 120 ล้านบาท

เหตุการณ์น้ำท่วมภูเก็ตในปี พ.ศ. 2556 ที่ฝนตกหนักในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ติดต่อกันเป็นเวลานานกว่า 2 ชั่วโมง ส่งผลให้พื้นที่เทศบาลเมืองป่าตองมีน้ำท่วมถนนหลายสายในพื้นที่น้ำท่วมสูง 20-50 เซนติเมตร ถนนบางสายถูกน้ำท่วมตัดขาดรถไม่สามารถสัญจรได้ ทำให้แหล่งท่องเที่ยว ร้านค้า ผับ และบาร์เบียร์ต้องปิดตัวชั่วคราว ทำให้สูญรายได้นับสิบล้านบาท นอกจากนี้หากเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครภูเก็ต โดยเฉพาะในจุดที่เป็นย่านเมืองเก่าแต่ละครั้งนั้น ได้ส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจคิดเป็นตัวเงินไม่ต่ำกว่าครั้งละ 120 ล้านบาท (ไทยรัฐออนไลน์ (2556), MGRonline (2556, 2562))



ที่มา: ไทยรัฐออนไลน์ (2556)



ฝนตกน้อย

เมื่อปี 2563 ศูนย์วิจัยธนาคารออมสิน ได้ระบุสถานการณ์ภัยแล้งว่ารุนแรงกว่าปี 2558 ส่งผลกระทบต่อเกษตรกร 2.93 ล้านราย พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ 27.7 ล้านไร่ มูลค่าความเสียหาย 2.6 หมื่นล้านบาท (ฐานเศรษฐกิจ, 2563) เนื่องจากจากฤดูฝนปี 2562 นั้น มีฝนตกน้อยมาก น้ำที่กักเก็บไว้ได้คือ “น้ำต้นทุน” มีในปริมาณต่ำกว่าความต้องการใช้จริง ข้อมูล ณ วันที่ 1 พ.ย. 62 เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ และเขื่อนอุบลรัตน์ มีปริมาณน้ำสะสมอยู่แค่ประมาณ 5,000 ล้านลูกบาศก์เมตร น้อยกว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำจริง ๆ 2-3 เท่า ส่วนน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ทั่วประเทศ มีปริมาณน้ำน้อยกว่าปีก่อนอยู่ประมาณ 12% สัญญาณความขาดแคลนน้ำจึงปรากฏให้เห็นตั้งแต่ช่วงปลายปี

ความต้องการใช้น้ำในภาคการเกษตรของประเทศไทยนั้นคิดเป็นร้อยละ 70-75 ของความต้องการน้ำทั้งหมด ในขณะที่ภาคอุปโภคบริโภคใช้น้ำน้อยกว่าร้อยละ 4 ใกล้เคียงกับภาคธุรกิจ และเมื่อปริมาณน้ำฝนมีความผันแปรสูงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเมื่อเกิดภัยแล้งนั้นคือ การแย่งชิงทรัพยากรน้ำระหว่างภาคการบริโภคในครัวเรือน ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เมืองกับภาคการเกษตร ซึ่งเมื่อปริมาณน้ำมีจำกัด ทำให้ต้องให้ความสำคัญกับพื้นที่เมืองมากกว่าภาคการเกษตร ซึ่งจะเห็นได้จากการแก้ปัญหาที่ขาดความสมดุลโดยการลดน้ำหรือให้ภาคการเกษตรหยุดทำการเกษตร เพื่อให้มีน้ำเพียงพอกับความต้องการของภาคส่วนอื่น (สกสว, 2563)



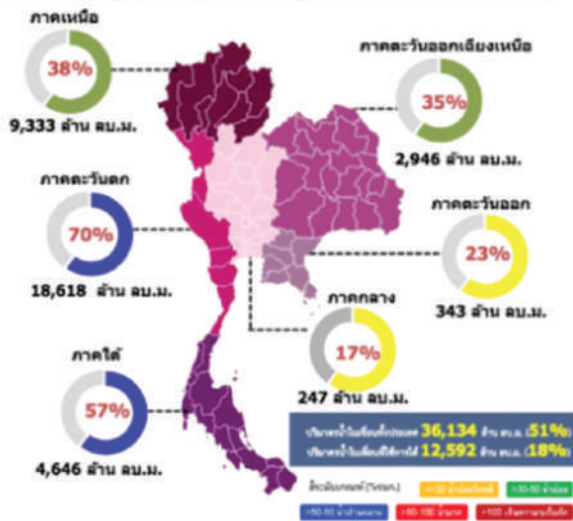


จับตาผลกระทบภัยแล้งต่อเศรษฐกิจไทยปี 2563

Economics Hot Issue
ประจำเดือน มิถุนายน 2563

ปริมาณน้ำในเขื่อน ณ วันที่ 3 เม.ย. 2563

ส่วนใหญ่อยู่ในระดับเกณฑ์น้ำน้อยถึงน้ำน้อยวิกฤต ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ทางการเกษตร ภูมิโภคบริโภค และนิคมอุตสาหกรรม ไม่ได้รับความเสียหาย



สถานการณ์ภัยแล้ง ปี 2563 รุนแรงมากกว่าปี 2558 และ ปี 2562



สถานการณ์ภัยแล้ง ปี 2563 ยาวนานต่อเนื่องมาจากปี 2562



หมายเหตุ : ^{1/}ปรากฏการณ์เอลนีโญจะเกิดขึ้นเมื่อค่าดัชนีค่าปรากฏการณ์ 0.5-1.0 ต่อมาช่วง 5 เดือนต่อหลัง^{2/} ค่าปกติเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2524-2553) = 1,648 มิลลิเมตร

ศูนย์วิจัยธนาคารออมสินคาดว่ามูลค่าความเสียหายผลผลิตของพืชเศรษฐกิจสำคัญอยู่ที่ **26,012 ล้านบาท** หรือคิดเป็นร้อยละ **2.0 ต่อ GDP ภาคเกษตร***

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “ภัยแล้ง”

1. ภัยแล้ง เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามปกติ

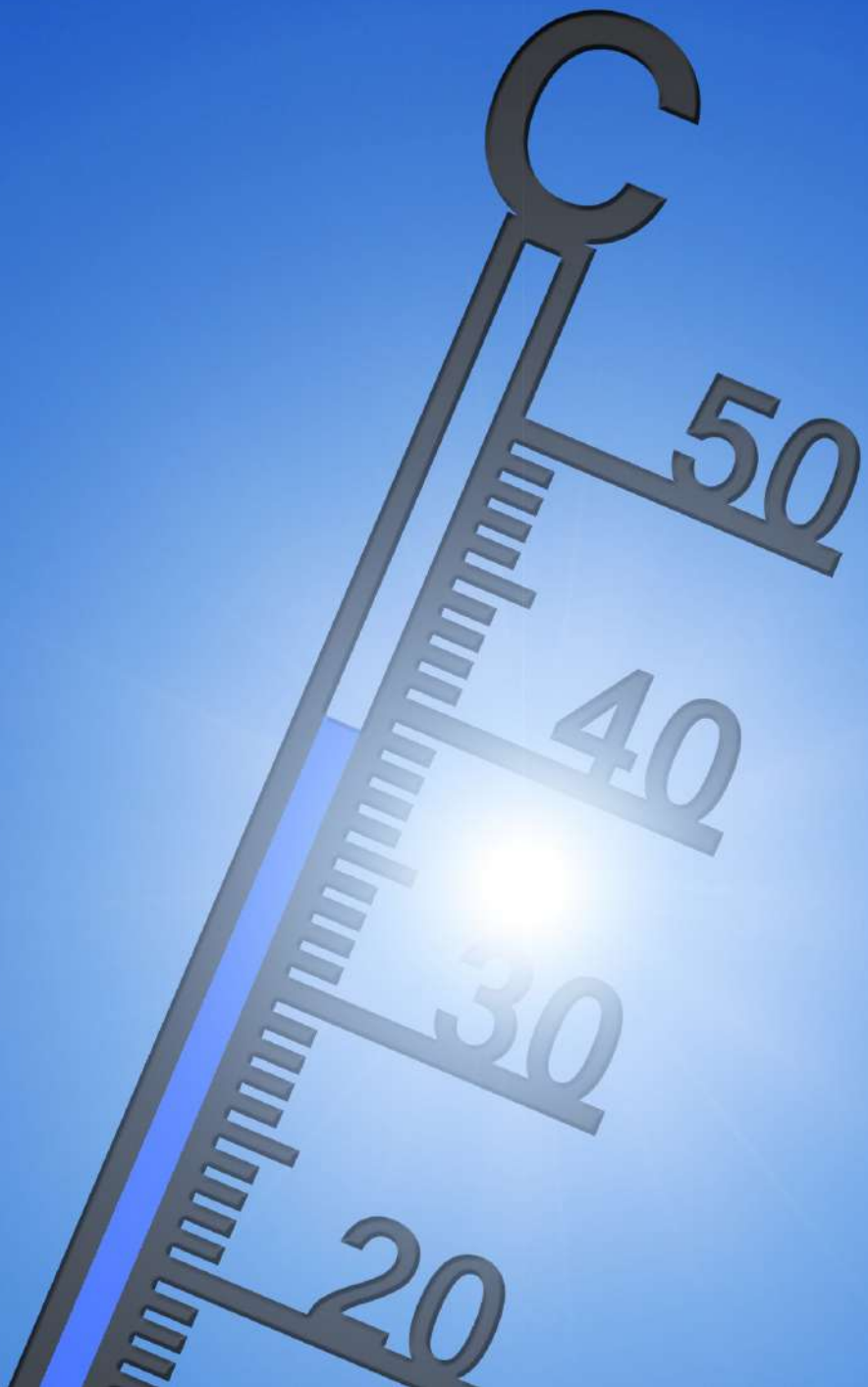
ความจริง สาเหตุของภัยแล้งส่วนหนึ่งมาจากธรรมชาติและอีกส่วนหนึ่งคือการบริหารจัดการน้ำที่ไม่เหมาะสม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องมีการปรับรูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำใหม่ภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

ภัยแล้งหนักสุดในรอบ

การเกิดภัยแล้งในช่วงกลางปี พ.ศ.2562 บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง มีสาเหตุหลักมาจากปรากฏการณ์เอลนีโญ (ภัยแล้ง) ที่เกิดในช่วงปลายปี 2561 ทำให้เกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูฝนนาน 2 เดือน (มิ.ย.-ก.ค. 2562) ปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติ ทำให้น้ำในเขื่อนหลายแห่งอยู่ในระดับต่ำ ถึงจะมีฝนตกแต่เป็นฝนที่เกิดในพื้นที่ได้เขื่อนจึงไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ เมื่อถึงฤดูร้อน ทำให้เกิดภัยแล้งที่รุนแรง นับว่าเป็นภัยแล้งที่รุนแรงมากเป็นอันดับ 2 ที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ซึ่งสถานการณ์ภัยแล้งนี้ ทำให้ 54 จังหวัด เสี่ยงขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค และ 46 จังหวัด เสี่ยงขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร โดยเฉพาะภาคกลางจะประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด ทำให้งดการจ่ายน้ำเพื่อแก่ภาคการเกษตร และให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กษ.) หามาตรการรองรับความเดือดร้อนให้กับเกษตรกร





20

30

40

50

C

คลื่นความร้อน

ปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง

คลื่นความร้อน (Heat Waves)

หลายคนคงเคยได้ยินคำว่า “**คลื่นความร้อน**” กันมาบ้างแล้ว แต่ยังมีบางคนที่คิดว่าเป็นเพียงแค่สภาพอากาศที่ร้อนมากกว่าปกติ แต่จริง ๆ แล้วนั้น คลื่นความร้อนคือปรากฏการณ์ที่เกิดจากอากาศร้อนจัดสะสมอยู่บริเวณใด บริเวณหนึ่งในแผ่นดิน สำหรับประเทศไทยกรมอุตุนิยมวิทยาได้ระบุว่า การเกิดคลื่นความร้อนนั้น จะต้องมึลักษณะ**อุณหภูมิสูงกว่า 38-41 องศาเซลเซียส และต้องยาวนานมากกว่า 48 ชั่วโมง**

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- คลื่นความร้อนแบบสะสมความร้อน เกิดในพื้นที่ที่มีการสะสมความร้อนเป็นเวลานาน อากาศแห้ง ลมนิ่ง ทำให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่เคลื่อนที่ มักเกิดในประเทศอินเดีย แอฟริกา ออสเตรเลีย อเมริกาเหนือ ฯลฯ
- คลื่นความร้อนแบบพัดพาความร้อน โดยเกิดจากลมหอบความร้อนจากทะเลทรายขึ้นไปในเขตหนาว มักเกิดขึ้นแถวทะเลเมดิเตอร์เรเนียน แคนาดาตอนใต้ ฯลฯ

ผลกระทบจากคลื่นความร้อน จะส่งผลทำให้ผู้ที่อยู่ในที่ร่ม อาทิ ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูง อาจเสี่ยงเป็นโรคลมแดด (Heatstroke) หรือโรคเพลียแดด (Heat Exhaustion) เนื่องจากอากาศร้อนสามารถทำลายระบบเผาผลาญอาหารในร่างกาย และยังส่งผลต่อผู้ที่ทำกิจกรรมหรือทำงานกลางแจ้ง เช่น แรงงานก่อสร้าง เกษตรกร และยังทำความเสียหายให้กับผลผลิตทางการเกษตร ส่งผลต่อความมั่นคงทางด้านอาหารอีกด้วย นอกจากนี้ผลกระทบทางอ้อมเมื่ออากาศร้อนเป็นเวลายาวนาน ทำให้ปริมาณความต้องการใช้พลังงานสูงมากขึ้นเนื่องมาจากการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่สร้างความเย็นมากขึ้น อาทิ การใช้พัดลม เครื่องปรับอากาศและตู้เย็น ซึ่งเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กินไฟมากอยู่แล้วและต้องทำงานหนักมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเมืองโดยรวมเพิ่มสูงมากขึ้น อาจนำมาซึ่งปัญหาความมั่นคงทางด้านพลังงาน

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “คลื่นความร้อน”

1. ร้อนทะเลลูปรอท ไม่ใช่ คลื่นความร้อน

ความจริง คลื่นความร้อนต้องมีสเกลใหญ่ คล้ายกับคลื่นในทะเลที่เคลื่อนเข้ามา แต่บ้านเราเป็นความร้อนระอุในพื้นที่ มีการรับแดดโดยตรง และลมนิ่งเท่านั้น

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

เหตุการณ์คลื่นความร้อนทั่วโลก

การเกิดคลื่นความร้อนทั่วโลก เช่น เดือนเมษายน-พฤษภาคม 2558 ประเทศอินเดียมียอดเสียชีวิตจากมหันตภัย คลื่นความร้อนพุ่งทะลุ 1,500 ราย ปี 2561 ที่ประเทศญี่ปุ่นมีผู้ป่วยซึ่งเป็นผู้สูงวัย ป่วยเป็นโรคลมแดดต้องเข้ารับการรักษา ในโรงพยาบาลนับหมื่นราย ปี 2562 คลื่นความร้อนในเดือนมิถุนายน-เดือนกรกฎาคม ในฝรั่งเศส ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต จำนวน 1,435 คน เดือนธันวาคมปี 2562 ประเทศออสเตรเลีย มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั่วประเทศสูงถึง 40.9 องศาเซลเซียส และ เกิดคลื่นความร้อนใน 10 พื้นที่ และถูกบันทึกไว้ว่าได้ทำลายสถิติเป็นปีที่ร้อนที่สุดในประวัติศาสตร์ของออสเตรเลีย เพราะมี 33 วันต่อเนื่องที่อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วประเทศสูงเกิน 39 องศาเซลเซียส (ทศพล, 2564) เดือนสิงหาคม 2563 เกิดคลื่นความร้อน ในญี่ปุ่น ทำให้ในช่วง 9 วัน มีผู้เสียชีวิตจากการเป็นลมแดด จำนวน 26 ราย โดย 80% เป็นผู้สูงอายุ (Thaipbs, 2563) เดือนมกราคม 2564 คลื่นความร้อนได้เข้าปกคลุมพื้นที่ตะวันออกเฉียงใต้ของออสเตรเลีย ส่งผลให้เกิดไฟป่าปะทุขึ้นหลายแห่ง ใกล้เคียง





สถิติผู้เสียชีวิตจากคลื่นความร้อนมากที่สุด 5 ลำดับ รวม 135,010 คน ในรอบกว่า 10 ปี ดังนี้

ทวีปยุโรป พ.ศ. 2546 มีผู้เสียชีวิตรวม 71,310 คน

ประเทศรัสเซีย พ.ศ. 2553 มีผู้เสียชีวิตรวม 55,736 คน

ทวีปยุโรปเมื่อ พ.ศ. 2549 มีผู้เสียชีวิตรวม 3,418 คน

อินเดีย พ.ศ. 2541 มีผู้เสียชีวิตรวม 2,541 คน

อินเดีย พ.ศ. 2558 มีผู้เสียชีวิตรวม 2,005 คน

ทั้งนี้กรมอุตุนิยมวิทยา (2553) ได้ยืนยันแล้วว่า ประเทศไทย “ไม่มี” โอกาสเกิดคลื่นความร้อน เนื่องจากไม่ได้ตั้งอยู่ในพื้นที่อากาศร้อนจัด และไม่มีทะเลทรายเหมือนอินเดียหรือออสเตรเลีย ซึ่งประเทศไทยจะมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ลงมาทุก 7-10 วัน ช่วยลดอุณหภูมิไม่ให้ร้อนจัดอีกด้วย

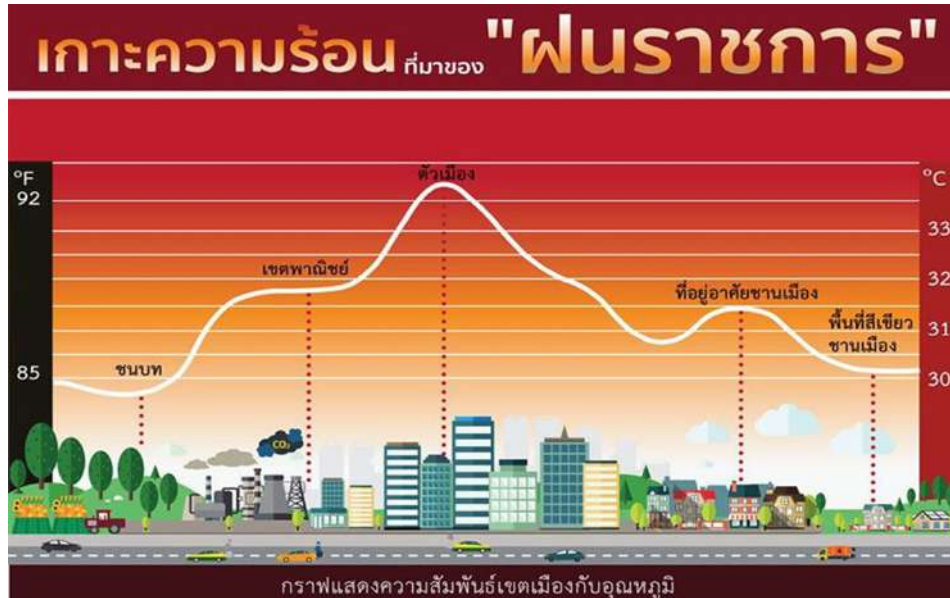


ที่มา: Thaipbs (2562)

ปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง (Urban Heat Island)

สำหรับเมืองใหญ่ในปัจจุบันมีความเจริญและมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมมากขึ้น ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัด อาทิ เมืองมีอากาศร้อนขึ้น ลมพัดน้อยลง และเกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งล้วนแต่เกี่ยวข้องกับการเกิด “ปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง (Urban Heat Island)” ทั้งสิ้น ซึ่งปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองนั้น คือ การที่ความร้อนที่เกิดในเมืองลอยตัวแผ่ปกคลุมไปทั้งเมือง ส่งผลให้ภายในเมืองนั้นร้อนกว่าภายนอกเมือง สาเหตุจากธรรมชาติและโดยเฉพาะจากกิจกรรมของมนุษย์ อาทิ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่เคยเป็นต้นไม้ไปสร้างถนน อาคาร บ้านเรือน ฯลฯ และใช้วัสดุสิ่งก่อสร้างที่เก็บกักความร้อน เช่น คอนกรีต ยางมะตอย ร่วมกับความร้อนที่ปล่อยสะสมออกมาจากเครื่องปรับอากาศ การเผาผลาญเชื้อเพลิงไอเสียจากรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งแนวทางที่ดีที่สุดคือการเพิ่มพื้นที่สีเขียว ซึ่งทางองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดไว้ว่าสัดส่วนพื้นที่สีเขียวที่เหมาะสมสำหรับเมืองสิ่งแวดล้อมดีคือ 9 ตารางเมตรต่อคน

ผลกระทบจึงทำให้อากาศภายในเมืองยิ่งร้อนมากขึ้นและถูกกักตักจากอากาศเย็นที่อยู่ภายนอกเมือง ทำให้เกิดลักษณะเหมือนโดมความร้อน ซึ่งทำให้ความร้อนและฝุ่นไม่สามารถกระจายตัวออกจากพื้นที่เมืองได้ (สิริประภาภรณ์, 2563) และผลกระทบหนึ่งจากปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองคือทำให้เกิดฝนตกในช่วงเวลาเลิกงานและเกิดเวลาใกล้เคียงกันทุกวัน หรือที่เรียกกันแบบไม่เป็นทางการว่า “ฝนราซการ” (กรุงเทพฯธุรกิจ, 2563)



ที่มา หนังสือพิมพ์แนวหน้า (2562)

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “ปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง”

1. เนื่องจากการสร้างสิ่งก่อสร้างมากมายในเมือง เป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง
ความจริง ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองที่สำคัญอีกอย่างคือ พฤติกรรมการใช้ชีวิตของผู้คน เช่น การเดินทาง การใช้รถยนต์จำนวนมาก การใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน (กรรณา ยังคง, 2561)
2. ความร้อนในเมืองที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ความร้อนเมือง จะอยู่บริเวณเขตเมืองเท่านั้น
ความจริง อิทธิพลของปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองสามารถแพร่ออกไปยังนอกเมืองได้ จะไกลแค่ไหนขึ้นอยู่กับปัจจัยของกระแสลมและขนาดพื้นที่ของเกาะความร้อน ซึ่งสามารถแพร่ไปได้ไกลมากถึง 30 กิโลเมตร (กรมป่าไม้, 2556)



การคลาดเคลื่อนของฤดูกาล และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของพายุ

การคลาดเคลื่อนของฤดูกาลและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของพายุนี้ เป็นผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอีกอย่างหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งเครือข่ายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งประเทศไทย (2562) ได้รายงานว่า พายุหมุนเขตร้อนที่มีโอกาสเคลื่อนที่เข้าสู่อ่าวไทยในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม จะมีจำนวนลดลง แต่จำนวนพายุที่มีความรุนแรงสูงจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3-9 เนื่องจากการระเหยและปริมาณไอน้ำที่มีมากขึ้น

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

พายุปากบึกถล่มภาคใต้

เมื่อวันที่ 3-5 มกราคม 2562 พายุปากบึกได้เคลื่อนเข้าสู่ทางตอนใต้ของไทย ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ถือเป็นครั้งแรกที่พบพายุเกิดขึ้นในเดือนมกราคม จากฤดูกาลปกติทางตอนใต้ของไทย พายุจะเกิดในช่วงปลายปีประมาณ ตุลาคม-ธันวาคม ซึ่งมีข้อสังเกตว่าอาจเป็นผลมาจากความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนักวิจัยพยายามค้นหาหลักฐานใหม่ ๆ เพื่อมาสนับสนุนอยู่ (ไทยโพสต์, 2562)

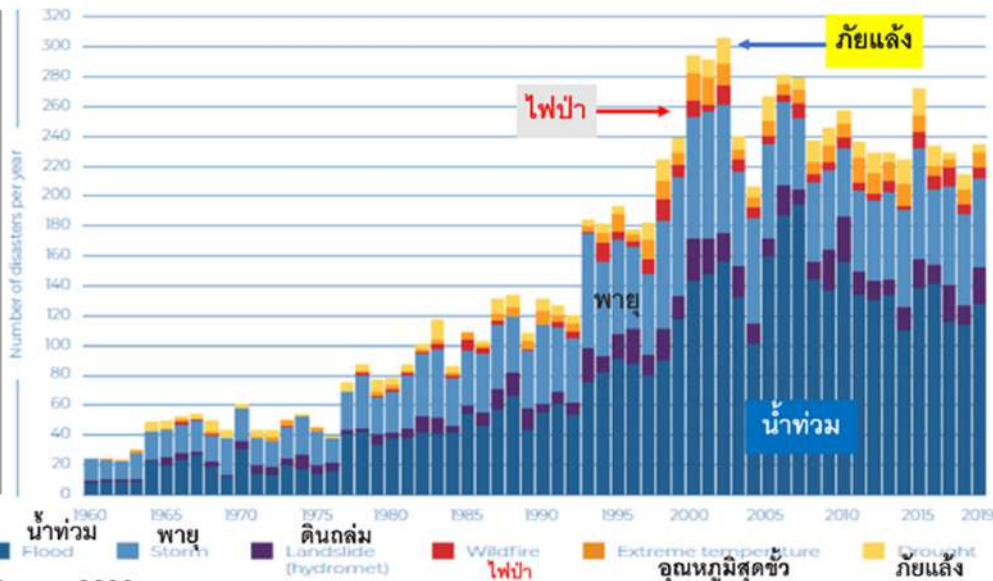
การเกิดพายุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

ผลการศึกษาขององค์กร “Germanwatch” ซึ่งเป็นองค์กรประเทศเยอรมนีที่ไม่แสวงหากำไร ได้จัดทำเอกสาร ดัชนีความเสี่ยงด้านภูมิอากาศโลก ซึ่งรายงานว่า ประเทศไทยมีความเสี่ยงด้านภูมิอากาศโลกเป็นอันดับที่ 9 ของโลก (จาก 180 ประเทศ) และพบว่าการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั่วโลกเฉลี่ยมีการเพิ่มขึ้น โดยในปี 1960-1970 เกิดเฉลี่ย 39 ครั้งต่อปี แต่ในช่วง 2009-2019 เกิดประมาณ 238 ครั้งต่อปี เพิ่มขึ้นกว่า 6 เท่าตัว และเมื่อพิจารณาจำนวนพายุที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

จำนวนครั้งที่เกิดภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศชนิดต่างๆในช่วง 1960 - 2019

เฉลี่ย
ช่วง 1960-1970
เกิดประมาณ
39
ครั้งต่อปี

ช่วง 2009-2019
เกิดประมาณ
238
ครั้งต่อปี
เพิ่มขึ้นกว่า
6
เท่าตัว



ที่มา

World Disasters Report 2020

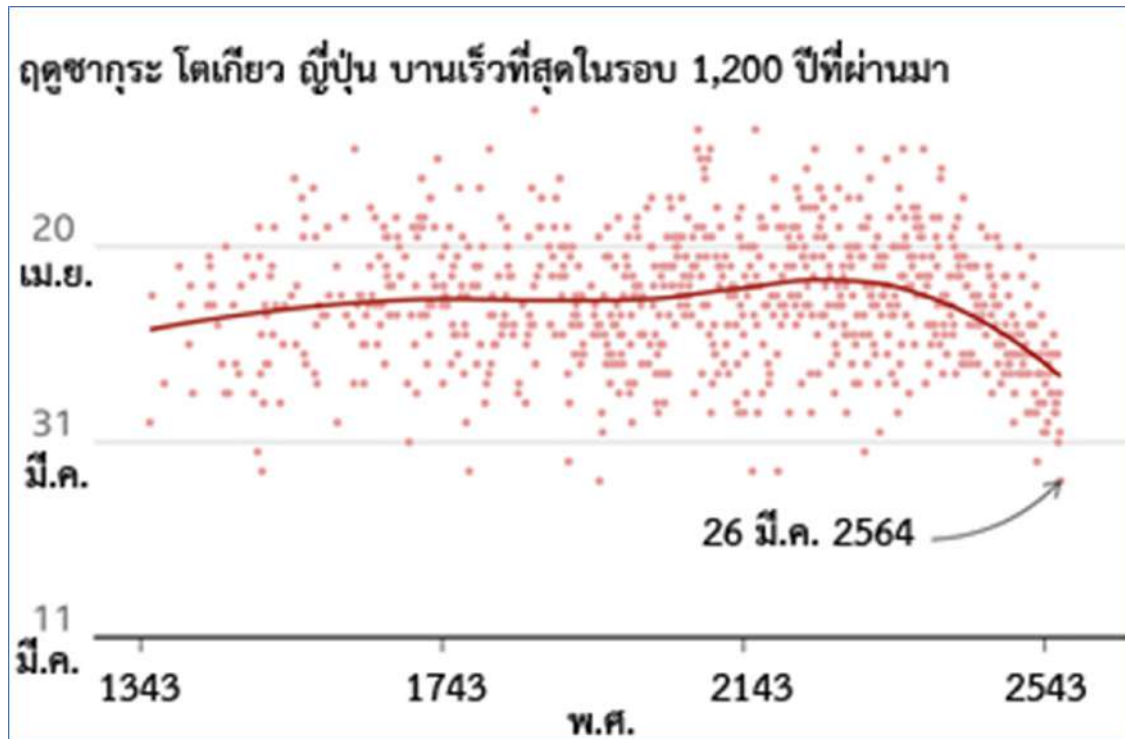
Sources: EM-DAT, FAO/FEWS NET, Dartmouth Flood Observatory, ReliefWeb and IFRC GO

(ที่มา:ประชา, 2564)



ฤดูซากุระบานเร็วที่สุดในรอบ 1,200 ปี

จากผลการวิจัยของมหาวิทยาลัยโอซากา รายงานว่า “ฤดูซากุระ” ซึ่งชาวญี่ปุ่นถือว่าเป็น “สัญญาณการเริ่มต้นฤดูใบไม้ผลิ” ได้บานเต็มที่เมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2564 ซึ่งถือว่าเร็วที่สุดในรอบ 1,200 ปี โดยนักวิทยาศาสตร์ชี้ว่าเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนของฤดูกาลขึ้น ซึ่งเดิมเกิดขึ้นช่วงกลางเดือนเมษายนของทุกปี (BBC news, 2564)



(ที่มา BBC news, 2564)



การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและการกัดเซาะชายฝั่ง

การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลหรือระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เป็นอีกหนึ่งผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งคุกคามการดำรงชีวิตของชุมชนชายฝั่งทะเล เช่น การรุกคืบของน้ำเค็มส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงในพื้นที่อ่าวไทยตอนบนของประเทศไทย ทำให้ป่าชายเลนลดน้อยลงและแนวปะการังเสื่อมโทรม ส่งผลทำให้รายได้ของชาวประมงลดน้อยลงเนื่องจากระบบนิเวศชายฝั่งเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีรายงานผลการวิจัยว่า น้ำทะเลมีการเพิ่มขึ้น 5 มิลลิเมตรต่อปีในช่วง 25 ปีที่ผ่านมา ประกอบกับการทรุดตัวของแผ่นดินในบริเวณปากแม่น้ำร่วมด้วย (OpenDevelopment Thailand, 2561) IPCC ได้คาดการณ์แนวโน้มว่าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นอีก 18 – 60 เซนติเมตร ในปี พ.ศ. 2643 และในบางพื้นที่ของ

ประเทศไทยจะมีการรุกคืบของน้ำทะเลเข้าสู่ชั้นน้ำบาดาลตามแนวชายฝั่งทะเล ทำให้น้ำในชั้นบาดาลมีการปนเปื้อนส่งผลกระทบต่อการอุปโภคและบริโภคของชุมชนและหน่วยงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ตามแนวชายฝั่ง (ปรัชญา และคณะ, 2555) นอกจากนี้ประเทศไทยยังต้องเผชิญปัญหาน้ำท่วมตามแนวชายฝั่ง ส่งผลให้น้ำที่ท่วมเข้ามาในแผ่นดิน และไม่สามารถระบายน้ำได้ทันเวลา นอกจากนี้ยังมีการคาดการณ์ว่าคลื่นพายุซัดฝั่งในประเทศไทยจะทวีความรุนแรงมากขึ้น ร้อยละ 32.7 ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและภาคกลาง จะได้รับผลกระทบหนักที่สุด (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2563)

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล”

1. ระดับน้ำทะเลชายฝั่งสูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อผู้ที่อาศัยบริเวณชายฝั่งทะเลเท่านั้น

ความจริง ระดับน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งอาจสูงขึ้นมากจนเป็นสาเหตุการเกิดน้ำท่วมได้บ่อยขึ้น และอาจท่วมเข้ามาถึงเขตเมือง นอกจากนี้ น้ำเค็มที่รุกคืบเข้ามาปนกับน้ำจืดยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ทำให้ทั้งประมงและการเกษตรได้รับความเสียหาย

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลนั้น ส่งผลกระทบต่อดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเสียจะเกิดน้ำท่วมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำอยู่แล้ว และยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณน้ำจืด แหล่งอาหาร และกระทบต่อผู้คนที่อยู่ในเกาะต่าง ๆ อีกด้วย

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล

ผลกระทบ	รายละเอียด
ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ	มีภาวะการเสี่ยงสูงมากต่อการเกิดภาวะน้ำท่วม เมื่อน้ำทะเลมีระดับสูงขึ้น ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำจำนวนมากที่ประสบปัญหาอยู่แล้วเนื่องจาก การจัดการทรัพยากรไม่ดีและการทำลายที่อยู่อาศัยที่อยู่รอบ ๆ และในบางกรณี ได้มีการสร้างเขื่อน และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เพื่อป้องกันน้ำท่วมทำให้การตกตะกอน ลดลง ทำให้การชะล้างพังทลายของดิน และการจมตัวของแผ่นดิน ในท้องถิ่น นั้น ๆ ทวีความรุนแรงขึ้น
คุณภาพและปริมาณน้ำจืด	ผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ทันทีจากภาวะน้ำท่วมเนื่องจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับ น้ำทะเล คือคุณภาพและแหล่งน้ำจืด ส่วนผลกระทบในระยะยาว ว่าจะมี ผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดินด้วยหรือไม่นั้น ยังไม่แน่นอนการไหลเข้ามาของ น้ำเค็มจะก่อให้เกิดปัญหาที่สำคัญกับเมืองชายฝั่ง ส่วนบนเกาะเล็ก ๆ ระดับ น้ำใต้ดินที่โดยทั่วไปเป็นแหล่งน้ำจืดที่มีอยู่อย่างจำกัดป้องกันได้ยาก และง่าย ต่อการแทรกซึมเข้าไปของน้ำทะเล การรุกไล่ของน้ำเค็มเข้าไปในแผ่นดิน ได้เกิดขึ้นแล้วในหลายประเทศ ส่วนที่ราบต่ำบริเวณชายฝั่งการเพิ่มสูงขึ้น ของระดับน้ำทะเล อาจทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นนำไปสู่การเกิดความสกปรก เช่น เชื้อไวรัสและแบคทีเรีย จากระบบการบำบัดน้ำเสีย ที่อาจหลุดเข้าไป ในทางน้ำใต้ ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อประชากรในท้องถิ่นได้ไม่โดยตรง ก็โดยอ้อม ถ้าหากความสกปรกนี้หลุดเข้าไปในโซ่อาหาร
แหล่งอาหาร	การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลจะกระทบต่อผลผลิตอาหารของท้องถิ่น นอกจากนี้ ยังกระทบต่อการผลิตอาหารผ่านทางพื้นที่เกษตรกรรมถูกทำลาย ถูกน้ำท่วม เพิ่มมากขึ้น และน้ำเค็มรุกไล่เข้าไปได้ยังแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร
ภาวะการเสี่ยงรุนแรงสำหรับคนบนเกาะ ขนาดเล็ก	ที่ดินเหลือให้ผู้คนอยู่อาศัยได้น้อยลง และทำให้แหล่งทรัพยากร ธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำจืด ที่โดยทั่วไปมีน้อยอยู่แล้วเปลี่ยนแปลงไป

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2564)

การกัดเซาะชายฝั่ง โดยปกติเกิดจาก 2 สาเหตุ คือกระบวนการทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ สำหรับการกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดผลกระทบมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น เกิดจากการเพิ่มขึ้นของน้ำทะเลเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ทั้งยังมีผลต่อสถานะคลื่นและการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นทั้งทรัพยากรที่สำคัญเป็นแหล่งประกอบอาชีพของชุมชนชายฝั่ง ผลผลิตทางการประมง และเกษตรกรรมบริเวณชายฝั่งรวมไปถึงธุรกิจการท่องเที่ยวซึ่งมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น และเศรษฐกิจของประเทศ ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นยังทำให้บริเวณชะวากทะเลที่อยู่ในเขตพื้นที่ต่ำจมลงและถูกกัดเซาะมากขึ้น บริเวณปากแม่น้ำจะเกิดการผันแปรของน้ำขึ้นน้ำลงและมีการรुक้าของน้ำเค็มเข้าสู่ลำน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำ ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นและเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มน้ำเค็มและป่าชายเลน ส่งผลให้บริเวณที่ติดอยู่กับชายฝั่งทะเลของพื้นที่ดังกล่าวถูกน้ำทะเลท่วมขัง และเกิดกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง กระทั่งสูญเสียสภาพทางนิเวศ

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล”

1. โลกร้อนขึ้นทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลายมากขึ้น เป็นสาเหตุทำให้น้ำในมหาสมุทรสูงขึ้น

ความจริง จริง ๆ แล้วมีหลายสาเหตุที่ทำให้น้ำทะเลสูงขึ้น อาทิ แผ่นน้ำแข็งขั้วโลกละลาย ปริมาตรน้ำในมหาสมุทรขยายตัวเพิ่มขึ้นจากการดูดซับความร้อนที่เกิดมากขึ้น ธารน้ำแข็งบนภูเขา และการกักเก็บน้ำจืดโดยเขื่อนต่าง ๆ ลดลง

ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ “การกัดเซาะชายฝั่ง”

1. การแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งที่ดีที่สุดคือการใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม เช่น กำแพงป้องกันคลื่น คันดักทราย เชื่อนกันคลื่น

ความจริง การใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมในการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง มักจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง ทำให้เกิดการกัดเซาะต่อเนื่องได้ และส่งผลกระทบทั้งการใช้พื้นที่และอันตรายต่อเรือประมงชายฝั่งขนาดเล็ก ค่าใช้จ่ายสูง รวมถึงปิดบังทัศนียภาพของชายหาดอีกด้วย (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2564) เช่นการสร้างกำแพงกันคลื่นบริเวณโรงแรมหาดแก้ว รีสอร์ท สงขลาเปรียบเทียบกับระหว่างปี 2557 และ 2561 จะเห็นว่ากำแพงกันคลื่นไม่สามารถยับยั้งสถานการณ์กัดเซาะชายฝั่งได้ ทั้งยังเป็น การซ้ำเติมให้เกิดการกัดเซาะที่รุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง



(ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง, 2562)

เหตุการณ์ที่เคยเกิดและมีแนวโน้มเกิดอีกในอนาคต

การกัดเซาะชายฝั่งนครศรีธรรมราชและสงขลา ผลกระทบจาก Climate Change

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ามามีผลต่อในพื้นที่ชายฝั่งด้านตะวันออกของประเทศ ได้แก่ ชายฝั่งจังหวัด นครราชสีมา (236 กิโลเมตร) และจังหวัดสงขลา (170 กิโลเมตร) โดยเนื่องจากอุณหภูมิโดยรวมสูงขึ้น ทำให้ฤดูกาลต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป พายุมีความรุนแรงมากขึ้น และที่สำคัญคือทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้หลายพื้นที่เริ่มมีปัญห การกัดเซาะที่ดินตามแนวชายฝั่งโดยเฉพาะในฤดูมรสุม ทางศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสงขลา ได้รายงานการกัดเซาะ ชายฝั่งทางภาคใต้ฝั่งตะวันออกว่า เกิดขึ้นที่ หาดทุ่งไผ่ หาดหินงาม หาดบ้านเราะ หาดโพธิ์ทอง หาดทรายแก้ว หาดท่าสูงบน หาดสยาม หาดบ้านหน้าโกฐู หาดบ้านเกาะฝ้าย หาดจันทร์แจ่ม ในจังหวัดนครศรีธรรมราช หาดปากกระวะ หาดม่วงงาม หาดทรายแก้ว หาดแหลมสนอ่อน หาดสมิหลา หาดเก้าเส้ง หาดแก้ว บ้านกรงิตา หาดสร้อยสวรรค์ ในจังหวัดสงขลา ซึ่งเมื่อ รวมกับการก่อสร้างต่าง ๆ ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล อาทิ เขื่อนกันคลื่น การสร้างท่าเรือน้ำลึก ซึ่งทำให้สมดุลเกิดการเปลี่ยนแปลง ยิ่งทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้ง่ายขึ้น



บริเวณหาดสมิหลา ถนนชลลาทัศน์ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา



มัสยิดเก้าเส้ง ชุมชนบ้านเก้าเส้ง จังหวัดสงขลา



เอกสารอ้างอิง

- กรรณา ยังกง. (2561). เพราะโลกร้อนหรือเมืองร้อน กับวิธีการบรรเทาที่เป็นไปได้. แหล่งข้อมูล: <https://www.prachachat.net/columns/news-222698>. ค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2564.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2564). ระบบฐานข้อมูลกลางและมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. สถานการณ์กีดเซาชายฝั่งทะเลไทย. แหล่งข้อมูล:https://km.dmcr.go.th/th/c_55/d_1210. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.
- กรมป่าไม้. (2556). ปრაภฏการณั้เกาะร้อน (Urban Heat island) กับความสั้สนของภาวะโลกร้อน. แหล่งข้อมูล: http://biodiversity.forest.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=584:-urban-heat-island-&catid=25:the-project&Itemid=68. ค้นเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2564.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2562). สภาวะโลกร้อนและก๊าซเรือนกระจก. แหล่งข้อมูล:<https://www.facebook.com/deqpth/posts/2320246658006428/>. ค้นเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2564.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2563). คู่มือการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับชุมชนเมือง. แหล่งข้อมูล:<http://actionforclimate.deqp.go.th/?p=7909>. ค้นเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2564.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2564). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล. แหล่งข้อมูล:<https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=90>. ค้นเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2564.
- กรุงเทพธุรกิจ. (2563). แหล่งข้อมูล:<https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/896151>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.
- เครือข่ายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งประเทศไทย. (2562). สรุปผลการดำเนินงานในระยะแรก (พ.ศ. 2562). แหล่งข้อมูล:<http://tccnclimate.com-2562>. ค้นเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2564.

- ฐานเศรษฐกิจ. (2563). ไทยเผชิญภัยแล้งหนัก พืชเศรษฐกิจปี 63 คาดเสียหาย 2.6 หมื่นลบ. แหล่งข้อมูล:<https://www.thansettakij.com/content/business/432666>. ค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2564.
- ทศพล ชัยสัมฤทธิ์ผล. (2564). ออสเตรเลียเตือนภัยไฟป่าในหลายรัฐ หลังคลื่นความร้อนเข้าปกคลุม ส่งผลให้อุณหภูมิบางเมืองสูงสุด 40 องศา. แหล่งข้อมูล:<https://thestandard.co/multiple-rescues-at-australian-beaches-as-south-east/>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.
- ไทยพีบีเอส. (2564). คนกรุงเทพฯมีพื้นที่สีเขียวไม่พอจริงหรือ. แหล่งข้อมูล:<https://thevisual.thaipbs.or.th/BangkokGreenSpace>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.
- ไทยโพสต์. (2562). «ป่าบึก»ปรากฏการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนหรือจะเป็นสัญญาณ»เกิดการเลื่อนของฤดูกาล?». แหล่งข้อมูล:https://www.thaipost.net/main/detail/25955?read_meta=%7B%22label%22%3A%22articlepage_number1%22%2C%22group%22%3A%22%22%7D. ค้นเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2564.
- ไทยรัฐออนไลน์. (2556). ฝนถล่มหาดป่าตองภูเก็ตจนบาดาลดับบาร์ปิดรายได้สูญนับ 10 ล้านบาท. แหล่งข้อมูล:<https://www.thairath.co.th/content/350226>. ค้นเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2564.
- prasart มีแต้ม. (2564). ประเทศไทยถูกจัดให้มี “ความเสี่ยงด้านภูมิอากาศ” สูงเป็นอันดับ 9 ของโลก!. แหล่งข้อมูล:<https://thaipublica.org/2021/04/complex-world-prasart01/>. ค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2564.
- ปรัชญา เทพนรงค์ และกิตติเทพ เพ็ญขจร. (2555). การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีป้องกันการรुक้ำของน้ำทะเลในชั้นน้ำบาดาลด้วยแบบจำลองทางกายภาพ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. แหล่งข้อมูล:<http://158.6.11:8080/sutir/bitstream/123456789/5399/2/fulltext.pdf>. ค้นเมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2564.
- ภาวะโลกร้อน. (2564). ภาวะโลกร้อน. แหล่งข้อมูล:<http://globalwarmig.weebly.com/global-warming.html>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง. (2562). แก้ปัญหาภัยหนาวชายฝั่งทะเลไทย...ยิ่งแก้-ยิ่งพัง?.
แหล่งข้อมูล:<https://www.tcijthai.com/news/2019/16/scoop/9314>. ค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564.

ศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติ. 2563. คลื่นความร้อน (Heat wave). แหล่งข้อมูล: <https://www.tmd.go.th/programs/uploads/intranet/DOCS/ncct-0003.pdf>. ค้นเมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2564.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). (2563). อนาคตทรัพยากรน้ำภาคเกษตรของประเทศไทย. แหล่งข้อมูล:<https://researchcafe.org/future-of-the-supply-and-uses-water-in-thais-agriculture/>. ค้นเมื่อวันที่ 6 เมษายน 2564.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (ม.ป.ป.). “ลดโลกร้อน” ด้วยตัวเรา. แหล่งข้อมูล:http://www.eppo.go.th/images/Infomation_service/Publication/Knowledge/green%20the%20earth.pdf. ค้นเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2564.

สิตาวีร์ ธีรวิรุฬห์. (2564). ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของไทย. กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ. แหล่งข้อมูล:https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_dl_link.php?nid=30789. ค้นเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2564.

สิริประภาภรณ์ สิงหบุรจรรย์. (2563). แหล่งข้อมูล:<https://www.scimath.org/article-biology/item/11239-urban-heat-island>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

หนังสือพิมพ์คมชัดลึก. (2553). ประเทศไทยเคยเกิด «ฮีทเวฟ» หรือไม่ ?. แหล่งข้อมูล:<https://www.kroobannok.com/35203>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

หนังสือพิมพ์แนวหน้า. (2562). ‘ตึกแน่น ต้นไม้หาย อากาศร้อน’เพจ‘สกว.’เผยที่มา‘ฝนราชการ’. แหล่งข้อมูล:https://www.naewna.com/likesara/416431?fbclid=IwAR08_i5YLWN8zRKi7itR2cAgu7F5aDqxffwS7YyBMCCp9PkPmKuXepBz384. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

BBC NEWS. (2021). Japan's cherry blossom «earliest peak since 812». Source:<https://www.bbc.com/news/world-asia56574142>-.

HatyaiFocus. (2563). วิกฤตชายฝั่งหาดชลาทัศน์ หลังถูกคลื่นกัดเซาะเป็นหน้าผาชัน คล้ายหาดโดนกลืน. แหล่งข้อมูล:<https://www.hatyaiFocus.com/ข่าว/11927-ข่าววิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม-สงขลา%2B%7C%2Bวิกฤตชายฝั่งหาดชลาทัศน์%2Bหลังถูกคลื่นกัดเซาะเป็นหน้าผาชัน%2Bคล้ายหาดโดนกลืน/>. ค้นเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2564.

Hatyaitoday. (2563). คลื่นลมแรงชาวบ้านเก้าเส้งเร่งบรรจุกระสอบทราย ป้องกันชายฝั่ง หวั่นคลื่นจะกัดเซาะ มีสยิดเก้าเส้งทรุด. แหล่งข้อมูล:<https://www.hatyaitoday.com/erode-songkhlaKaoseng/>. ค้นเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2564.

Limsakul, A., & Singhruck, P. (2016). Long-term trends and variability of total and extreme precipitation in Thailand. Atmospheric Research, 317-301 ,169.

MGRonline. (2556). ภูเก็ตฝนตกหนักน้ำท่วมป่าตองเหตุระบายน้ำไม่ทัน-น้ำทะเลหนุน. แหล่งข้อมูล:<https://mgronline.com/south/detail/956000069474>. ค้นเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2564.

MGRonline. (2562). ทน.ภูเก็ต เร่งก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมตัวเมือง ลั่นต้องเสร็จก่อนฝนมา ท่วมทุกครั้งเสียหายกว่า 120 ล้าน. แหล่งข้อมูล: <https://mgronline.com/south/detail/962000017425>. ค้นเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2564.

MGRonline. (2562). เปิดข้อมูลเชิงลึก 30 ปี ความสัมพันธ์ “แหล่งเก็บน้ำ” กับ “อุณหภูมิต่ำแปรปรวน” ทั่วประเทศ. แหล่งข้อมูล:<https://mgronline.com/greeninnovation/detail/962000094735>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

OpenDevelopment Thailand. (2561). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. แหล่งข้อมูล:<https://thailand.opendevlopmentmekong.net/th/topics/climate-change/>. ค้นเมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2564.

ThaiPbs. (2562). กรมอุตุนิยมวิทยา ชี้อันทะเลลึปรอท ไม่ใช่ “คลื่นความร้อน”. แหล่งข้อมูล:<https://news.thaipbs.or.th/content/279435>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

Thaipbs. (2563). «ญี่ปุ่น» เผชิญคลื่นความร้อน 41 องศา ดับแล้ว 53 คน. แหล่งข้อมูล:<https://news.thaipbs.or.th/content/295603>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

Tnews. (2560). เปรียบเทียบซัดๆ!! คลายข้อสงสัย!!น้ำท่วมกทม.หนักคนละม้วนน้ำท่วมใหญ่ปี54!?!?. แหล่งข้อมูล:<https://www.tnews.co.th/politic/368674/เปรียบเทียบซัดๆ!!-คลายข้อสงสัย!!น้ำท่วมกทม.หนักคนละม้วนน้ำท่วมใหญ่ปี54!!>. ค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564.

TNN ช่อง16. (2564). ทำไม ? ดอกซากุระบานเร็วสุดในรอบ 1,200 ปี. แหล่งข้อมูล:<https://news.trueid.net/detail/61dM9OJG8OpP>. ค้นเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2564.

Strengthening urban climate governance for inclusive, resilient
and sustainable societies in Thailand

โครงการประชาสังคมร่วมแรงเพื่อเปลี่ยนแปลงเมือง
(โครงการ SUCCESS)

สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

<https://www.facebook.com/UrbanClimateResilienceThailand/>

www.tei.or.th/thaicityclimate/success.html

successprojectinfo@gmail.com

คำสงวนสิทธิ์: เอกสารเผยแพร่โครงการ SUCCESS จัดทำขึ้นโดยได้รับการสนับสนุนจากสหภาพยุโรป ซึ่งทีมงานโครงการ SUCCESS ภายใต้ TEI มีหน้าที่รับผิดชอบเนื้อหาทั้งหมด โดยเนื้อหาดังกล่าวไม่จำเป็นต้องสะท้อนมุมมองของสหภาพยุโรป



Funded by
the European Union



TEI THAILAND
ENVIRONMENT
INSTITUTE