

การดูแลสุขภาพ ผู้สูงอายุ ในภาวะโลกร้อน: ความท้าทายและ แนวทางการจัดการ



กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ



การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ
ในภาวะโลกร้อน :
ความท้าทาย และแนวทางการจัดการ

กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในภาวะโลกร้อน : ความท้าทาย และแนวทางการจัดการ

ผู้เขียน	กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ
บรรณาธิการบริหาร	จุฑาทิพย์ สุภาภรณ์เศรษฐ์
ฝ่ายอำนวยการผลิต	นิติกร ดาราเย็น
ประสานงานการผลิต	ชนิทธิยา จันทร์เกษมสุข
กองบรรณาธิการ	จุฑาทิพย์ อินทรเรืองศรี, ชุตติมา สัมพันธ์
ศิลปกรรม	พลิษฐ์ศักดิ์คุณ จุลละมณฑล, วันวิสาข์ หมี่เงิน

หนังสือเล่มนี้สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ.2565

Copyright © 2022 ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้เพื่อผลิตใหม่ ห้ามทำซ้ำหรือละเมิดลิขสิทธิ์โดยส่งเนื้อหาสาระสำคัญ ทั้งทางอิเล็กทรอนิกส์หรือรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการถ่ายเอกสาร การทำสำเนา หรือการเก็บข้อมูลทุกรูปแบบ โดยมีได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในภาวะโลกร้อน : ความท้าทาย และแนวทางการจัดการ.—

นนทบุรี : สยามจุลละมณฑล , 2568.

470 หน้า

1. สุกร – การเลี้ยง. I. ชื่อเรื่อง.

636.4

ISBN 978-616-94893-2-0

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2568 จำนวน 100 เล่ม

จัดพิมพ์โดย

บริษัท สยามจุลละมณฑล จำกัด

เลขที่ 98/28 ถนนเกตต์อ่าพัฒนา ตำบลบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

โทร. 06 3451 9359, 06 1519 3641, 09 2425 5229

www.siamclmt.com • Email: siamclmtcenter@siamclmt.com

ราคา 350 บาท

คำนำสำนักพิมพ์

ในโลกปัจจุบันที่เผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง ภาวะโลกร้อนได้กลายเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ สังคม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อสุขภาพของประชากรกลุ่มเปราะบาง ผู้สูงอายุถือเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบอย่างชัดเจน เนื่องจากมีข้อจำกัดทั้งด้านสรีรวิทยา ภาวะโรคร่วม และความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป การเข้าถึงองค์ความรู้ที่ถูกต้องและเหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมการดูแลสุขภาพ การป้องกันความเสี่ยง และการดำรงชีวิตอย่างปลอดภัยในบริบทของสังคมสูงวัย

หนังสือ *การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในภาวะโลกร้อน : ความท้าทาย และแนวทางการจัดการ* เล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพผู้สูงอายุในมิติต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งผลกระทบจากความร้อน มลพิษทางอากาศ โรคติดต่อ ภัยพิบัติ ตลอดจนนโยบายสาธารณสุข การจัดการสิ่งแวดล้อมและโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม รวมถึงแนวทางการเสริมสร้างศักยภาพของผู้สูงอายุ ครอบครัว และชุมชน เพื่อให้สามารถเตรียมพร้อม ปรับตัว และรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม

สำนักพิมพ์สยามจุลละมณฑลขอขอบคุณผู้เขียนที่ได้รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาทางวิชาการอันทรงคุณค่าไว้อย่างเป็นลำดับ ทำให้หนังสือเล่มนี้เป็นทั้งแหล่งความรู้และแนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชน และระบบสุขภาพ สำนักพิมพ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือ *การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในภาวะโลกร้อน : ความท้าทาย และแนวทางการจัดการ* จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน และมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการพัฒนาระบบการดูแลสุขภาพให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างยั่งยืน

คำนำจากผู้เขียน

ในศตวรรษที่ 21 โลกกำลังเผชิญกับความท้าทายครั้งใหญ่จากภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบเศรษฐกิจ แต่ยังส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มประชากรผู้สูงอายุที่มีความเปราะบางสูงต่อผลกระทบจากความร้อนจัด มลพิษทางอากาศ น้ำท่วม และภัยพิบัติทางธรรมชาติอื่น ๆ

หนังสือเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพของผู้สูงอายุในหลากหลายมิติ ทั้งทางสรีรวิทยา จิตใจ และสังคม ตลอดจนเสนอแนวทางเชิงนโยบายและปฏิบัติการในการจัดการกับปัญหาเหล่านี้อย่างเป็นระบบ และยั่งยืนโดยอิงหลักฐานเชิงวิชาการร่วมสมัย ผสมผสานกับบริบทของประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เนื้อหาของหนังสือครอบคลุมทั้งความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน แนวโน้มสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย กลไกผลกระทบต่อสุขภาพผู้สูงอายุ การวิเคราะห์ปัจจัยเปราะบาง การประเมินความเสี่ยงเชิงพื้นที่ ไปจนถึงการเสนอกลยุทธ์การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุทั้งในระดับบุคคล ชุมชน และระบบสุขภาพ อันจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถของสังคมไทยในการปรับตัวและเตรียมพร้อมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นแหล่งอ้างอิงที่มีคุณค่า สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ นักวิชาการ ผู้กำหนดนโยบาย และประชาชนทั่วไป ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในยุคของวิกฤตสิ่งแวดล้อม เพื่อร่วมกันสร้างสังคมที่มีภูมิคุ้มกัน แข็งแรง และยั่งยืนในอนาคต

ขอขอบคุณทุกภาคส่วนที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุนองค์ความรู้ และหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นอีกหนึ่งพลังในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์

ด้วยความเคารพ
ผศ.ดร. กรรณิกา เรืองเดช ขาวสวนศรีเจริญ
ผู้เขียน

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและผลกระทบต่อผู้สูงอายุ

1.1 ปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อน: ความหมายและสาเหตุ	19
1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทย	26
1.3 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ	33
1.4 ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ	38
1.5 สถิติและข้อมูลด้านสาธารณสุขเกี่ยวกับผู้สูงอายุในภาวะโลกร้อน	45
สรุปท้ายบท	61
เอกสารอ้างอิง	62

บทที่ 2 ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน

2.1 โรคและภาวะที่เกิดจากความร้อนในผู้สูงอายุ	73
2.2 ผลกระทบของคลื่นความร้อนต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้สูงอายุ	88
2.3 ภาวะขาดน้ำและความเสี่ยงในผู้สูงอายุจากความร้อน	93
2.4 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยาและการสัมผัสความร้อน ต่อผลลัพธ์การรักษา	97
2.5 กลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงสูงต่ออันตรายจากความร้อน	103
สรุปท้ายบท	104
เอกสารอ้างอิง	106

บทที่ 3 ผลกระทบของมลพิษทางอากาศและคุณภาพอากาศต่อสุขภาพผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน

3.1 มลพิษทางอากาศที่เพิ่มขึ้นจากภาวะโลกร้อน	113
---	-----

3.2 ผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนต่อระบบทางเดินหายใจ ของผู้สูงอายุ	123
3.3 โรคทางเดินหายใจเรื้อรังที่สัมพันธ์กับมลพิษทางอากาศและแนวทางการจัดการ	127
3.4 เทคโนโลยีการติดตามคุณภาพอากาศเพื่อการป้องกันสุขภาพผู้สูงอายุ	146
3.5 การปรับสภาพแวดล้อมภายในบ้านเพื่อลดผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ	153
สรุปท้ายบท	156
เอกสารอ้างอิง	158

บทที่ 4 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโรคติดต่อในภาวะโลกร้อนและผลกระทบต่อผู้สูงอายุ

4.1 โรคติดต่อที่มีแมลงเป็นพาหะและการแพร่กระจายในภาวะโลกร้อน	165
4.2 โรคติดต่ออุบัติใหม่ที่ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุ	190
4.3 การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและการฉีดวัคซีนในผู้สูงอายุ	222
4.4 การติดตามและเฝ้าระวังโรคติดต่อผู้สูงอายุในชุมชน	226
4.5 แนวทางการป้องกันโรคติดต่อในสถานดูแลผู้สูงอายุ	233
สรุปท้ายบท	239
เอกสารอ้างอิง	240

บทที่ 5 นโยบายและมาตรการสาธารณสุขสำหรับผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน

5.1 นโยบายระดับนานาชาติและระดับชาติด้านการดูแลผู้สูงอายุ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	255
5.2 ระบบเตือนภัยล่วงหน้าและแผนยุทธศาสตร์การปรับตัวด้านสาธารณสุข ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	270
5.3 การพัฒนาระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	290
5.4 การบูรณาการงานสาธารณสุขกับงานด้านสิ่งแวดล้อมในการดูแลผู้สูงอายุ ภายใต้ภาวะโลกร้อน	304

	หน้า
5.5 บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดูแลผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน	307
สรุปท้ายบท	320
เอกสารอ้างอิง	321

บทที่ 6 การจัดสภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัยเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ

ในภาวะโลกร้อน

6.1 การออกแบบที่อยู่อาศัยที่เป็นมิตรกับผู้สูงอายุเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุในภาวะโลกร้อน	329
6.2 เทคโนโลยีประหยัดพลังงานและการปรับใช้ในบ้านผู้สูงอายุ	351
6.3 ระบบระบายอากาศและการควบคุมอุณหภูมิภายในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ	359
6.4 พื้นที่สีเขียวและการออกแบบที่เป็นมิตรต่อผู้สูงอายุเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	367
6.5 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	390
สรุปท้ายบท	399
เอกสารอ้างอิง	400

บทที่ 7 การเสริมสร้างศักยภาพผู้สูงอายุเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อน

7.1 การให้ความรู้และการเตรียมความพร้อมแก่ผู้สูงอายุเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อน	409
7.2 การปรับพฤติกรรมการบริโภคและการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของผู้สูงอายุเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	425
7.3 แนวทางการสร้างเครือข่ายช่วยเหลือผู้สูงอายุในชุมชนเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	435
7.4 การพัฒนาศักยภาพผู้ดูแลและครอบครัวของผู้สูงอายุในการรับมือกับภาวะโลกร้อน	442
7.5 การเสริมสร้างความเข้มแข็งทางจิตใจและการฟื้นตัวของผู้สูงอายุจากผลกระทบของภาวะโลกร้อน	451
สรุปท้ายบท	456
เอกสารอ้างอิง	457
ดัชนี	464
ประวัติผู้เขียน	473

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ความแตกต่างในเชิงวิชาการของคำว่า ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	21
1.2 ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ แหล่งกำเนิด และศักยภาพในการทำให้โลกร้อน	24
1.3 สรุปการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	28
1.4 สรุปข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย	32
1.5 ความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุจากภาวะโลกร้อน	33
1.6 สรุปผลกระทบต่อผู้สูงอายุจากภาวะโลกร้อน	36
1.7 ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน	43
1.8 สถิติและข้อมูลการเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉินของผู้สูงอายุที่เชื่อมโยงกับภาวะโลกร้อน	45
1.9 สถิติและข้อมูลการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของผู้สูงอายุที่เชื่อมโยงกับภาวะโลกร้อน	47
1.10 สถิติและข้อมูลอัตราการเสียชีวิตของผู้สูงอายุที่เชื่อมโยงกับภาวะโลกร้อน	55
<hr/>	
2.1 การจำแนกกลุ่มอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับความร้อนตามระดับความรุนแรงในผู้สูงอายุ	74
2.2 ระดับความรุนแรง อาการและอาการแสดง และแนวทางการดูแลของภาวะบวมจากความร้อนในผู้สูงอายุ	77
2.3 ประเภทผื่นความร้อน อาการและอาการแสดง ความเสี่ยง และแนวทางการป้องกันสำหรับผู้สูงอายุ	79
2.4 สาเหตุของตระคริวจากความร้อน พยาธิสรีรวิทยา อาการและอาการแสดง และแนวทางการป้องกันและดูแลสำหรับผู้สูงอายุ	80

ตารางที่	หน้า
2.5 กลไกทางพยาธิวิทยาของการเป็นลมจากความร้อน อาการและอาการแสดง และแนวทางการป้องกันสำหรับผู้สูงอายุ	81
2.6 กลไกทางพยาธิวิทยา อาการและอาการแสดง และแนวทางการป้องกัน ของการเพลียจากความร้อนสำหรับผู้สูงอายุ	83
2.7 ประเภทของโรคลมแดด พยาธิสรีรวิทยา อาการและอาการแสดง การป้องกัน และการดูแลเบื้องต้นในผู้สูงอายุ	84
2.8 ผลกระทบของอุณหภูมิสูงและคลื่นความร้อน ภายใต้บริบทภาวะโลกร้อน ต่อการเสียชีวิตของผู้สูงอายุจากอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต	86
2.9 การใช้แบบประเมิน J - ERATO ประเมินความเสี่ยงการเจ็บป่วยจากความร้อน ในผู้สูงอายุ	87
2.10 แนวทางการปฏิบัติสำหรับผู้สูงอายุตามการแปลผลของแบบประเมิน J-ERATO	88
2.11 กลไกทางพยาธิสรีรวิทยา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และผลกระทบต่อหัวใจ และหลอดเลือดจากการสัมผัสความร้อนในผู้สูงอายุ	90
2.12 ยาที่ต้องระวังเมื่ออากาศร้อน สำหรับผู้สูงอายุและผู้ดูแล	99
2.13 คำถามของแบบคัดกรองปัจจัยเสี่ยงด้านความร้อนและสุขภาพ CHILL'D OUT	101
<hr/>	
3.1 การเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของบรรยากาศผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อผู้สูงอายุ	122
3.2 ผลกระทบของการสัมผัส PM2.5 ต่อการรักษาในโรงพยาบาลและการเสียชีวิต ในผู้สูงอายุ	125
3.3 โรคทางเดินหายใจเรื้อรังที่พบบ่อยในผู้สูงอายุจากมลพิษทางอากาศ	129
3.4 การเทียบค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศสำหรับคำนวณดัชนีคุณภาพอากาศ	131
3.5 การแปลความหมายของความค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) ของประเทศไทย	132
3.6 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแอปพลิเคชันติดตามคุณภาพอากาศ	136
3.7 การประเมินอาการตนเองตามระดับคุณภาพอากาศ (AQI)	139
3.8 แนวทางการจัดการระดับบุคคลของผู้สูงอายุเพื่อลดผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ	142
3.9 แนวทางการจัดการของแพทย์และบุคลากรสาธารณสุขสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง	143

ตารางที่	หน้า
3.10 การเปรียบเทียบจุดเด่น ข้อจำกัด และการประยุกต์เทคโนโลยีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ของประเทศไทย และระดับสากล	149
3.11 การเปรียบเทียบเครื่องตรวจวัดมลพิษทางอากาศแบบสวมใส่ จุดเด่นและข้อจำกัด ในการใช้	151
<hr/>	
4.1 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย และผลกระทบต่อผู้สูงอายุ	166
4.2 ผลกระทบของวัฏจักรเอลนีโญต่อการแพร่ระบาดของมาลาเรียและผลกระทบ เฉพาะต่อผู้สูงอายุ	168
4.3 มาตรการเชิงรุกเพื่อควบคุมและป้องกันโรคมาลาเรียอย่างยั่งยืนและมาตรการเฉพาะ สำหรับผู้สูงอายุ	170
4.4 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกและสุขภาพ ของผู้สูงอายุ	174
4.5 มาตรการเชิงรุกเพื่อควบคุมและป้องกันไวรัสซิกา พร้อมการดูแลผู้สูงอายุ	179
4.6 ความท้าทายและความเสี่ยงในอนาคตของโรคซิกุนกุนยา	182
4.7 แนวทางรับมือกับโรคซิกุนกุนยาในประเทศไทย	184
4.8 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการแพร่กระจายของโรคไข้สมองอักเสบเจอี	186
4.9 อาการทางคลินิก ผลลัพธ์ทางสุขภาพ และอัตราการเสียชีวิตหรือพิการในผู้สูงอายุ ที่ติดเชื้อโรคไข้สมองอักเสบเจอี	187
4.10 ผลกระทบของโรคโควิด-19 ต่อผู้สูงอายุในประเทศไทยและแนวทางการจัดการ	193
4.11 อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงโรคไข้หวัดนกในผู้สูงอายุไทย	196
4.12 แนวทางการป้องกันและดูแลผู้สูงอายุจากการติดเชื้อไข้หวัดนก	197
4.13 ผลกระทบและแนวทางป้องกันผู้สูงอายุจากโรคฝีดาษลิง	200
4.14 แนวทางเชิงนโยบายการป้องกันและดูแลโรคในผู้สูงอายุของประเทศไทย	203
4.15 แนวทางการป้องกันและการดูแลโรคไข้หวัดใหญ่ในผู้สูงอายุ	208
4.16 แนวทางการป้องกันและการดูแลผู้สูงอายุในโรคเรื้อรัง	211
4.17 แนวทางการป้องกันและดูแลผู้สูงอายุจากโรคไอกรน	214
4.18 แนวทางการป้องกันและดูแลผู้สูงอายุจากโรคหัด	217

ตารางที่	หน้า
4.19 แนวทางการป้องกันและดูแลผู้สูงอายุจากการติดเชื้อ <i>Clostridioides difficile</i> (CDI)	220
4.20 แนวทางการฉีดวัคซีนที่แนะนำสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย	225
4.21 การเปรียบเทียบระบบแจ้งเตือนการระบาดของโรคติดต่อแบบดิจิทัลของประเทศไทย	232
4.22 แนวทางเชิงนโยบายและมาตรการป้องกันโรคติดต่อในสถานดูแลผู้สูงอายุของประเทศไทย	236
<hr/>	
5.1 การเปรียบเทียบนโยบายระดับนานาชาติด้านผู้สูงอายุและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	260
5.2 การเปรียบเทียบนโยบายด้านผู้สูงอายุและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย	266
5.3 ข้อมูลสำคัญในการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับผู้สูงอายุและผู้ดูแล	274
5.4 ระบบเตือนภัยล่วงหน้าแยกตามประเภทของภัยคุกคาม และแนวทางการเฝ้าระวังและการสื่อสารความเสี่ยง	276
5.5 การเปรียบเทียบระบบเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับผู้สูงอายุในต่างประเทศกับประเทศไทย	283
5.6 แนวทางแผนยุทธศาสตร์เพื่อการปรับตัวด้านสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขสำหรับผู้สูงอายุไทยภายใต้ภาวะโลกร้อน	288
5.7 ความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบของระบบสุขภาพกับกรอบการสร้างระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	291
5.8 กรอบแนวคิดในการกำกับดูแลที่มีประสิทธิภาพในการยกระดับระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	293
5.9 กรอบแนวทางการพัฒนาระบบสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย	297
5.10 บทบาทของ อปท. ในการวางแผนการอพยพผู้สูงอายุภายใต้สถานการณ์ภัยพิบัติ	313
5.11 ความท้าทาย และแนวทางของ อปท. ในการดูแลผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน	318
<hr/>	
6.1 หลักการสำคัญของการออกแบบที่อยู่อาศัยที่เป็นมิตรกับผู้สูงอายุ	331
6.2 ข้อเสนอแนะการบูรณาการหลักการออกแบบที่เป็นมิตรกับผู้สูงอายุ และการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับกับภาวะโลกร้อน	335

ตารางที่	หน้า
6.3 ข้อเสนอแนะแนวทางการออกแบบที่อยู่อาศัยที่เป็นมิตรกับผู้สูงอายุร่วมกับการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมเพื่อรองรับกับภาวะโลกร้อนของประเทศไทย	337
6.4 ข้อเสนอแนะแนวทางและบทบาทของแต่ละภาคส่วนในการปรับปรุงที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุไทยเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	349
6.5 แนวทางการส่งเสริมนโยบายการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในบ้านของผู้สูงอายุไทย	358
6.6 ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการการระบายอากาศและอุณหภูมิในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุเพื่อรองรับกับภาวะโลกร้อน	366
6.7 ข้อเสนอแนะแนวทางการออกแบบพื้นที่สีเขียวที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในยุคโลกร้อน	372
6.8 ข้อเสนอแนะสัดส่วนที่จอดรถสำหรับผู้สูงอายุกับที่จอดรถทั่วไป	374
6.9 ข้อเสนอแนะแนวทางของการจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพร่างกายและจิตใจสำหรับผู้สูงอายุในพื้นที่สีเขียวของประเทศไทยเพื่อรับมือกับโลกร้อน	383
6.10 ข้อเสนอแนะการนำเทคโนโลยีมาใช้ในพื้นที่สีเขียวของประเทศไทยสำหรับผู้สูงอายุเพื่อรองรับภาวะโลก	385
6.11 แนวทางการพัฒนา “ศูนย์คลายร้อน” ในบริบทประเทศไทย	397
6.12 การเปรียบเทียบแนวคิด และลักษณะระหว่างศูนย์พักพิงชั่วคราวและศูนย์คลายร้อน	398
<hr/>	
7.1 ชุดความรู้การเสริมสร้างการรับรู้ความเสี่ยงจากผลกระทบด้านสุขภาพจากภาวะโลกร้อนในผู้สูงอายุ	413
7.2 ชุดความรู้การเสริมสร้างการรับรู้ความรุนแรงจากผลกระทบด้านสุขภาพจากภาวะโลกร้อนในผู้สูงอายุ	414
7.3 ชุดความรู้การเสริมสร้างการรับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติตนที่เหมาะสมภายใต้ภาวะโลกร้อนของผู้สูงอายุ	418
7.4 ชุดความรู้การเสริมสร้างการรับรู้อุปสรรคในการป้องกันตนเองจากภาวะโลกร้อนของผู้สูงอายุ	419
7.5 ชุดความรู้การเสริมสร้างความมั่นใจในความสามารถของผู้สูงอายุเพื่อป้องกันตนเองจากภาวะโลกร้อน	420

ตารางที่

หน้า

7.6	แนวทางการฝึกทักษะการรับมือภาวะวิกฤตจากภาวะโลกร้อนและการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุ	423
7.7	กลยุทธ์การสื่อสารสำหรับผู้สูงอายุเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน	425
7.8	แนวทางปรับพฤติกรรมกรรมการบริโภคของผู้สูงอายุให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	427
7.9	แนวทางการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของผู้สูงอายุ	432
7.10	แนวทางการขนส่งที่ยั่งยืนสำหรับผู้สูงอายุเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	434
7.11	ชุดความรู้สำหรับครอบครัวและสื่อมวลชนในการส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันผลกระทบสุขภาพจากอากาศร้อน มลพิษทางอากาศ และภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องของผู้สูงอายุ	437
7.12	บทบาทของเครือข่ายความร่วมมือในการดูแลผู้สูงอายุเพื่อรองรับภาวะโลกร้อน	439
7.13	ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการพัฒนาการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุเพื่อรองรับกับภาวะโลกร้อน	441
7.14	การบูรณาการกรอบแนวคิด 4P กับ Health 5 มิติ เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้ดูแลและครอบครัวผู้สูงอายุรองรับภาวะโลกร้อน	446
7.15	การบูรณาการประเด็น “ภาวะโลกร้อน” เข้ากับหลักสูตรหลักสูตร 70 ชั่วโมง	448
7.16	การบูรณาการประเด็น “ภาวะโลกร้อน” เข้ากับหลักสูตรหลักสูตร 420 ชั่วโมง	449
7.17	กิจกรรมเสริมที่แนะนำ นอกเหนือจากเวลาเรียนหลัก	450
7.18	โปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพจิตและการปรับตัวของผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน	452
7.19	โมดูลหลักของโปรแกรมสุขภาพจิตศึกษา	453

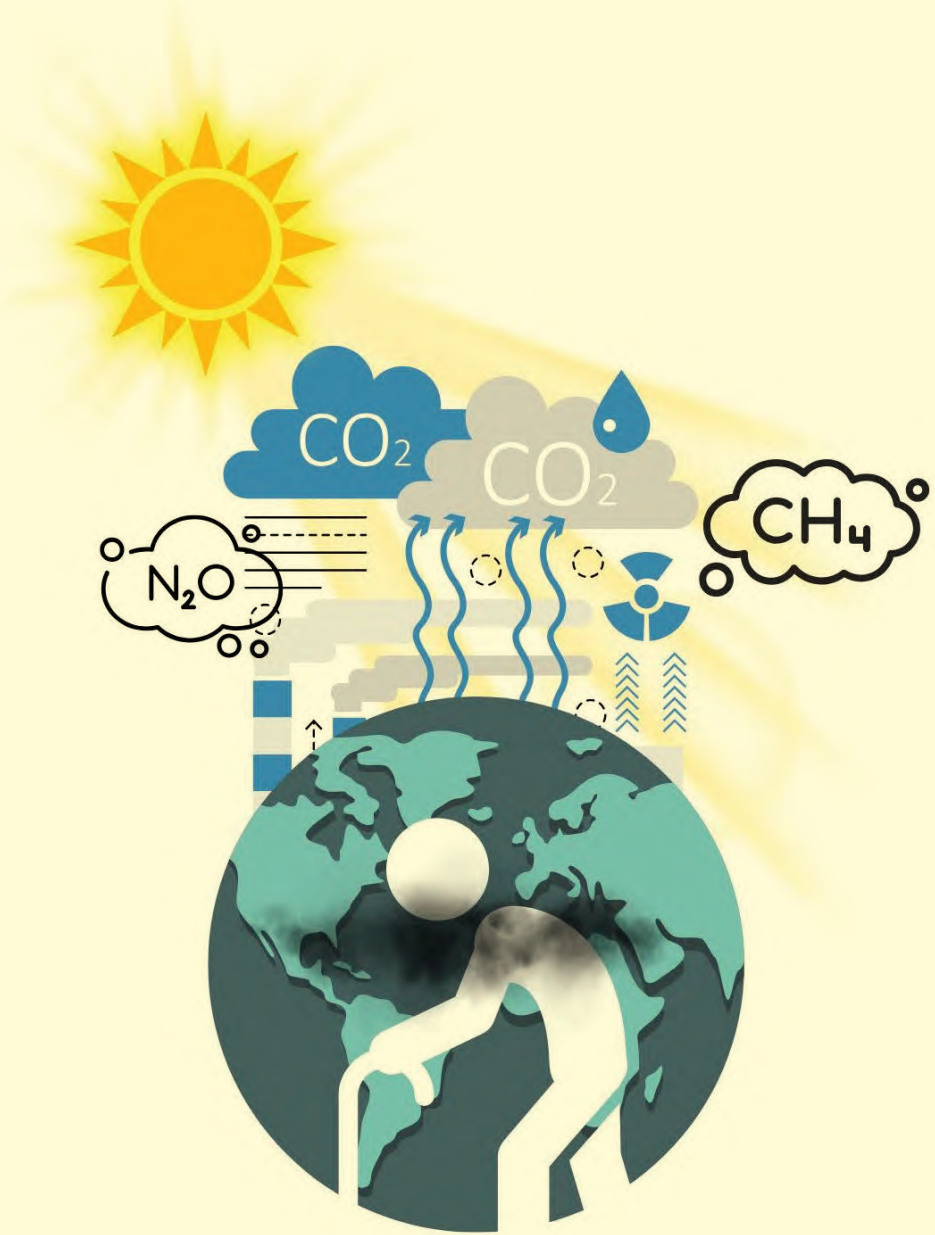
สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1.1	กระบวนการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก	22
1.2	สาเหตุของภาวะโลกร้อนจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์	23
1.3	การเปรียบเทียบค่าศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	25
1.4	อุณหภูมิของประเทศไทยระหว่าง ปี พ.ศ. 2559 – 2566	29
1.5	การคาดการณ์อุณหภูมิแต่ละสถานการณ์ของประเทศไทยตั้งแต่ ค.ศ. 2010 – 2100 (พ.ศ. 2553 - 2643)	30
1.6	ผลกระทบของอายุต่อการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายผู้สูงอายุ	40
<hr/>		
2.1	อาการบวมจากความร้อน	76
2.2	ผื่นจากความร้อนในผู้สูงอายุติดเตียง	78
2.3	อาการและอาการแสดงของเพลียจากความร้อนในผู้สูงอายุ	82
2.4	การเปรียบเทียบอาการและอาการแสดง และแนวทางการปฏิบัติการดูแลอาการเพลียจากความร้อนและโรคลมแดดในผู้สูงอายุ	85
2.5	ผลกระทบของคลื่นความร้อนต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้สูงอายุ	89
2.6	การสัมผัสกับคลื่นความร้อนหรือความร้อนสูงเพิ่มความเสี่ยงของการเสียชีวิตและการเจ็บป่วยโดยจากโรคหัวใจและหลอดเลือด	91
2.7	แนวโน้มผลกระทบในระดับโลกของคลื่นความร้อนต่อการเจ็บป่วยของผู้สูงอายุ	92
2.8	ระดับความรุนแรงของภาวะขาดน้ำและลักษณะทางคลินิกที่พบ	96
2.9	ภาวะสมดุลของน้ำในร่างกายส่งผลลัพธ์ทางสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุ	97
2.10	กลไกทางสรีรวิทยาของปฏิสัมพันธ์ระหว่างยาและความร้อนในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง	98

ภาพที่	หน้า	
3.1	กระบวนการเกิดก๊าซโอโซนที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิความร้อนจากแสงอาทิตย์	114
3.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นเฉลี่ยรายชั่วโมงของก๊าซโอโซนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายชั่วโมงจากทุกสถานีตรวจวัดในกรุงเทพมหานคร ช่วงปี พ.ศ. 2544-2547	115
3.3	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก เพอร์ออกซิอะซิทีลไนเตรต และสารออกซิแดนซ์อื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเกิดก๊าซโอโซนระดับพื้นดิน	116
3.4	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยรายเดือนของความเข้มข้นของก๊าซโอโซนและอุณหภูมิในทุกสถานีตรวจวัดของกรุงเทพมหานครในช่วงปี พ.ศ. 2544-2547	117
3.5	ปริมาณก๊าซโอโซนระดับพื้นดินเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2557 - 2566	117
3.6	ความเชื่อมโยงของภาวะโลกร้อนจากกิจกรรมของมนุษย์ ไฟป่า และมลพิษทางอากาศ	119
3.7	กลไกการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลเวียนของบรรยากาศจากภาวะโลกร้อน	121
3.8	การเปรียบเทียบขนาดของฝุ่นละออง PM2.5	123
3.9	ผลกระทบทางสุขภาพระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสฝุ่นละออง PM2.5	127
3.10	ขนาดฝุ่นละอองที่สามารถเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินหายใจ	128
<hr/>		
4.1	การแจกจ่ายยาให้ผู้สูงอายุที่บ้าน (Grab Drug) ของ อสม.	229
<hr/>		
5.1	การดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิงที่บ้านของ CM และ CG	264
5.2	ผลลัพธ์ของ Green & Clean Hospital ต่อระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	300
5.3	ผลลัพธ์ของ Telemedicine ต่อระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	301
5.4	กรอบแนวคิด One Health	304
5.5	การดูแลผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครท้องถิ่นภายใต้การสนับสนุนงบประมาณจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จากโครงการอาสาสมัครบริหารท้องถิ่นเพื่อดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิง	316

5.6	เจ้าหน้าที่จากเทศบาลในพื้นที่จังหวัดตรังร่วมกับ UDC-PSU คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง ตรวจสอบประเมินที่อยู่อาศัยและวางแผนปรับปรุงที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ	317
<hr/>		
6.1	ลักษณะที่อยู่อาศัยแบบดั้งเดิมและความท้าทายด้านเศรษฐกิจต่อการจัดที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย	341
6.2	สภาพแวดล้อมรอบที่พักอาศัยของผู้สูงอายุที่ไม่ปลอดภัย เช่น พื้นที่ที่มีความต่างระดับ	342
6.3	สภาพห้องน้ำ ห้องส้วมที่ไม่ปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ ไม่มีราวจับในห้องน้ำ ห้องส้วม	342
6.4	สภาพภายในของที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุที่ไม่เหมาะสม เช่น การนอนกับพื้นโดยไม่มีเครื่องนอนที่เหมาะสม การระบายอากาศที่ไม่ดี และสภาพแวดล้อมที่อับชื้น และร้อนอบอ้าว	343
6.5	สภาพที่อยู่อาศัยที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ รวมถึงปัญหาการจัดการขยะที่เป็นแหล่งแพร่เชื้อโรค	343
6.6	ข้อเสนอแนะขั้นตอนในการปรับปรุงที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ	347
6.7	ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อตรวจพบความผิดปกติของผู้สูงอายุ	355
6.8	แนวทางการติดตั้งหน้าต่างในตำแหน่งที่สามารถสร้างการระบายอากาศแบบไขว้	360
6.9	การติดตั้งช่องลมในห้องน้ำ และหน้าต่างระบายอากาศและความร้อนในครัว	360
6.10	ระบบจัดการอากาศด้วยระบบ HVAC	361
6.11	ลักษณะที่จอดรถสำหรับผู้สูงอายุในพื้นที่สีเขียว	375
6.12	ลักษณะทางลาดสำหรับผู้สูงอายุในพื้นที่สีเขียว	376
6.13	ลักษณะปลายของราวจับของทางลาดและลักษณะรูปคนพิการติดไว้ในบริเวณทางลาด	377
6.14	ลักษณะพื้นที่ภายในของห้องส้วมสำหรับผู้สูงอายุ	378
6.15	ลักษณะราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัวภายในห้องส้วมสำหรับผู้สูงอายุ	378
6.16	ลักษณะราวจับด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ	379

ภาพที่	หน้า
6.17 ระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงภายในห้องส้วมสำหรับผู้สูงอายุ	379
6.18 ลักษณะอ่างล้างมือในห้องส้วมสำหรับผู้สูงอายุ	380
6.19 ลักษณะห้องส้วมสำหรับผู้สูงอายุ	380
6.20 ลักษณะจุดบริการข้อมูลสำหรับผู้สูงอายุในพื้นที่สีเขียว	381
6.21 ลักษณะป้ายสัญลักษณ์สำหรับผู้สูงอายุในพื้นที่สีเขียว	382
<hr/>	
7.1 ตัวอย่างท่าเทียบเรือ การเดินทางทางเรือ และรถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างที่ออกแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ	435





ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน และผลกระทบต่อผู้สูงอายุ

เนื้อหาในบทนี้มุ่งเน้นให้ผู้อ่านเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ “ภาวะโลกร้อน” และ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” รวมถึงผลกระทบต่อผู้สูงอายุในมิติต่าง ๆ อธิบายความหมายสาเหตุ และกลไกของปรากฏการณ์โลกร้อน สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทยอย่างละเอียด แสดงให้เห็นความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุและข้อมูลด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม



1.1 ปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อน: ความหมายและสาเหตุ

1.1.1 ความหมายของภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หมายถึง การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในระยะยาว เกิดขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม (ช่วงพ.ศ. 2393-2443) สาเหตุหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ) การตัดไม้ทำลายป่า กิจกรรมทางอุตสาหกรรม กิจกรรมเหล่านี้ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) เพิ่มขึ้นในชั้นบรรยากาศ

ก๊าซเรือนกระจกมีคุณสมบัติดูดซับและกักเก็บพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นและเกิดความแปรปรวนทางภูมิอากาศในหลายภูมิภาค (Cox et al., 2018; กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2566)

ความหมายนี้ มักใช้เพื่ออ้างถึงภาวะโลกร้อนโดยเฉพาะที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์เท่านั้น มิได้รวมถึงความผันผวนของอุณหภูมิตามธรรมชาติของโลก

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ให้คำจำกัดความว่า **ภาวะโลกร้อน** คือ “การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโลก (Global Mean Surface Temperature: GMST) เมื่อเทียบกับช่วงก่อนยุคอุตสาหกรรม (ค.ศ. 1850-1900)” รายงานฉบับล่าสุดระบุว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นแล้วประมาณ 1.1 องศาเซลเซียส และมีแนวโน้มสูงขึ้นต่อเนื่อง หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบายหรือพฤติกรรมของมนุษย์อย่างจริงจัง (IPCC, 2018; 2022)

โลกของเรากำลังมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเทียบกับอดีต ก่อนที่มนุษย์จะเริ่มปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมาก การเพิ่มขึ้นนี้มีสาเหตุหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า และกระบวนการทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ

1.1.2 ความหมายของ “ภาวะโลกร้อน” และ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

“ภาวะโลกร้อน” และ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” (Climate Change) มักถูกใช้สลับกัน ในเชิงวิทยาศาสตร์มีความหมายและขอบเขตที่แตกต่างกัน “ภาวะโลกร้อน” เป็นการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ ขณะที่ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” เป็นกรอบแนวคิดที่กว้างกว่า ครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของปริมาณน้ำฝน ความถี่ ความรุนแรงของพายุ การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น และผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยรวม (Kennedy & Lindsey, 2015; Mann & Kump, 2019; Stott et al., 2015)

ภาวะโลกร้อน เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เปรียบเหมือนอาการไข้ ที่เป็นเพียงอาการแสดงหนึ่งของอาการป่วย

ตารางที่ 1.1 ความแตกต่างในเชิงวิชาการของคำว่า ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ประเด็นเปรียบเทียบ	ภาวะโลกร้อน (Global Warming)	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)
ขอบเขตความหมาย	การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกโดยเฉลี่ยจากก๊าซเรือนกระจก	การเปลี่ยนแปลงระยะยาวของระบบภูมิอากาศโลก ทั้งอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และรูปแบบสภาพอากาศ
ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล	เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	เป็นผลลัพธ์จากภาวะโลกร้อนและปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น
มุมมองทางวิทยาศาสตร์	ใช้อธิบายกลไกเฉพาะด้านอุณหภูมิ	ใช้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมในภาพรวม
การสื่อสารต่อสาธารณะ	เข้าใจง่าย ใช้ในสื่อและการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อม	ใช้ในงานวิจัยและรายงานเชิงนโยบายระหว่างประเทศ

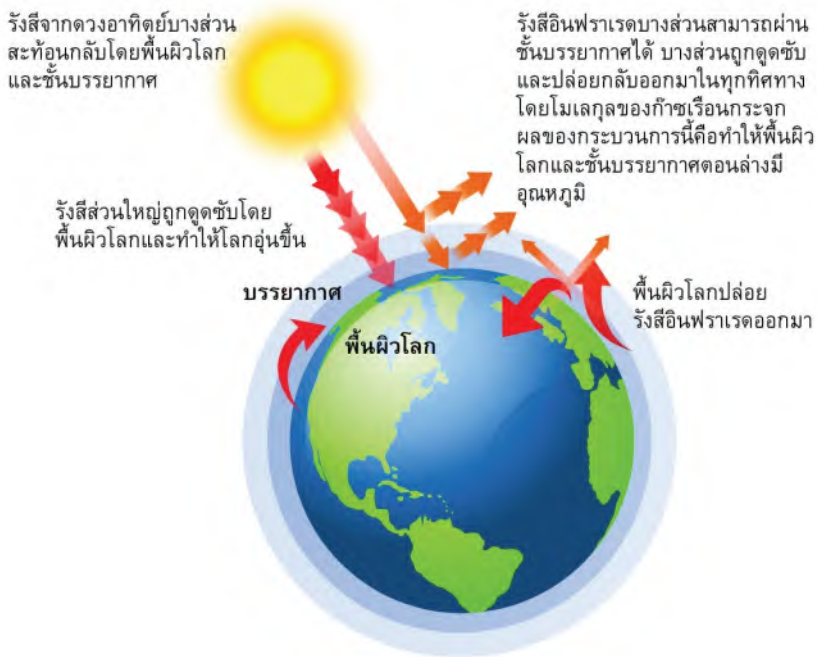
ที่มา: สรุปโดย กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

1.1.3 ความหมายของปรากฏการณ์เรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) เป็นกระบวนการธรรมชาติ ที่ทำให้โลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต พลังงานแสงอาทิตย์บางส่วนถูกพื้นผิวโลกดูดซับ ส่วนหนึ่งสะท้อนกลับสู่อวกาศ ขณะที่ก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จะดูดซับรังสีความร้อนและกักเก็บไว้ในชั้นบรรยากาศ ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกอยู่ที่ประมาณ 15 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 1.1)

อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การใช้พลังงานฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า การผลิตทางอุตสาหกรรม เร่งให้กระบวนการเหล่านี้เข้มข้นขึ้นจนเกิด “ภาวะเรือนกระจกเกินสมดุล” (Enhanced Greenhouse Effect) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน (Denchak, 2023)

ปรากฏการณ์เรือนกระจก เป็นกระบวนการสำคัญที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติแต่กิจกรรมของมนุษย์เร่งให้กระบวนการนี้รุนแรงขึ้นจนกลายเป็นวิกฤตภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำลายความยั่งยืนของโลกในปัจจุบัน



ภาพที่ 1.1 กระบวนการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
ที่มา: ดัดแปลงจาก Denchak, 2023

1.1.4 สาเหตุของภาวะโลกร้อน

รายงานการประเมินฉบับที่ 6 (The Sixth Assessment Report: AR6) (IPCC, 2023) ของ IPCC ระบุว่า ระหว่าง ค.ศ. 2011-2020 โลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นประมาณ 1.1 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับช่วงก่อนอุตสาหกรรม สาเหตุหลักมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์ (ภาพที่ 1.2) ค.ศ. 2019 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมมากกว่า 59 พันล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เพิ่มขึ้นร้อยละ 54 จาก ค.ศ. 1990 (IPCC, 2023)

หากแนวโน้มดังกล่าวดำเนินต่อไป โดยไม่มีมาตรการลดการปล่อยก๊าซอย่างจริงจัง คาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 1.5 องศาเซลเซียส ภายใน ค.ศ. 2030-2052 (พ.ศ. 2573 - 2595) ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทรัพยากรน้ำ การเกษตร และสุขภาพของประชากร โดยเฉพาะกลุ่มเปราะบาง เช่น ผู้สูงอายุ เด็ก ผู้ที่มีโรคประจำตัว



การกระทำของมนุษย์

โรงงานอุตสาหกรรม
การตัดไม้ทำลายป่า
การเกษตร
การคมนาคม
การใช้พลังงาน

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงงาน
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยาพาทนะ
- การลดลงของพื้นที่ป่าดูดซับ CO₂
- การปล่อยก๊าซมีเทนจากปศุสัตว์
- การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน
- การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล



ธรรมชาติ

ภูเขาไฟ
วัฏจักรคาร์บอน
วงโคจรโลก

- การระเบิดของภูเขาไฟปล่อยก๊าซและฝุ่น
- วัฏจักรคาร์บอนธรรมชาติระหว่างทะเล อากาศ
- การเปลี่ยนแปลงรอบวงโคจรของโลก
- ความแปรปรวนของพลังงานจากดวงอาทิตย์
- ปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา
- การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติในระยะยาว

แต่ปัจจุบันการกระทำของมนุษย์เป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน

อุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 150 ปีที่ผ่านมา

สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมมนุษย์

ทั้งสองปัจจัยส่งผลต่อระบบอุณหภูมิของโลก แต่การแก้ไขอยู่ที่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากมนุษย์

ภาพที่ 1.2 สาเหตุของภาวะโลกร้อนจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์

1.1.5 ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ

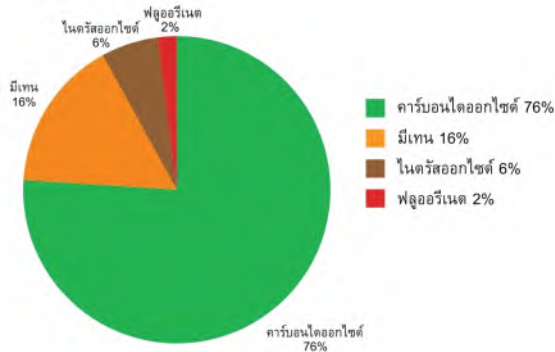
ก๊าซเรือนกระจกเป็นองค์ประกอบสำคัญ ทำให้โลกรักษาอุณหภูมิในระดับที่เหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิต หากปริมาณของก๊าซเหล่านี้เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์จะก่อให้เกิด “ภาวะโลกร้อน” และ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสุขภาพของประชาชนในวงกว้าง รายละเอียดของก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ แหล่งกำเนิด และศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) เป็นค่าที่ใช้เปรียบเทียบความสามารถกักเก็บความร้อนของก๊าซเรือนกระจกเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 1 แสดงดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ แหล่งกำเนิด และศักยภาพในการทำให้โลกร้อน

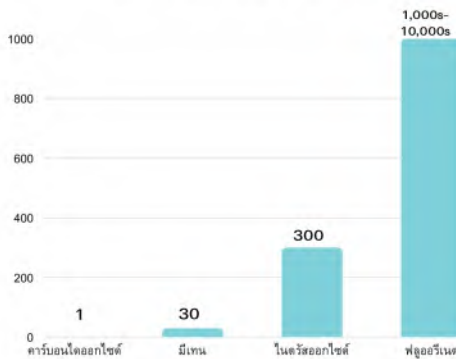
ชื่อก๊าซ/ สัญลักษณ์	แหล่งกำเนิดสำคัญ	ศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP)	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ) การผลิตไฟฟ้า การตัดไม้ทำลายป่า	1	เป็นก๊าซเรือนกระจกหลักคงอยู่ในบรรยากาศยาวนานกว่า 100 - 200 ปี ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนอย่างต่อเนื่อง
มีเทน (CH ₄)	การทำปศุสัตว์ การทำนาข้าว การจัดการของเสีย การผลิตก๊าซธรรมชาติ	27 - 30 (100 ปี)/ 81 - 83 (20 ปี)	ความร้อนสูงกว่า CO ₂ หลายเท่า ส่งผลต่อสภาพอากาศในระยะสั้น เป็นตัวการสำคัญในภาคเกษตรกรรม
ไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O)	การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน การเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวลและขยะ	265 - 298	ทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศ และทำให้โลกร้อนมากกว่า CO ₂ ถึง 300 เท่า
ก๊าซฟลูออรีเนต (F-gases) เช่น HFCs, PFCs, SF ₆	เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น อุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ และระบบไฟฟ้าแรงสูง	12,000 - 23,000	มีอายุในบรรยากาศยาวนาน (หลายพันปี) และมี GWP สูงที่สุด ส่งผลต่อชั้นโอโซนและโลกร้อนระยะยาว
ไอน้ำ (H ₂ O) และก๊าซโอโซนภาคพื้นดิน (O ₃)	ไอน้ำเกิดจากกระบวนการระเหยของน้ำตามธรรมชาติ ก๊าซโอโซนเกิดจากปฏิกิริยาเคมีของมลพิษในอากาศ	ไม่มีค่าแน่นอน	ไอน้ำ เพิ่มการกักเก็บความร้อนในชั้นบรรยากาศ โอโซนภาคพื้นดิน ทำให้คุณภาพอากาศแย่ลงและกระตุ้นโรคระบบทางเดินหายใจ

ที่มา: สรุปโดย กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

**สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
จากกิจกรรมของมนุษย์ทั่วโลก**



**ศักยภาพการทำให้โลกร้อน (GWP)
เทียบเท่า CO₂ สำหรับ 100 ปีต่อมา**



ภาพที่ 1.3 การเปรียบเทียบค่าศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ที่มา: ดัดแปลงจาก Denchak, 2023

ภาพที่ 1.3 แสดงให้เห็นว่าปัจจุบันคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวการหลักที่ทำให้โลกร้อนขึ้น คิดเป็นร้อยละ 76 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด มีเทนและไนตรัสออกไซด์ เป็นก๊าซที่มีศักยภาพทำให้โลกร้อนสูงกว่า CO₂ หลายเท่าแม้จะมีปริมาณน้อยกว่า แต่เกี่ยวข้องโดยตรงกับภาคเกษตรกรรมของประเทศ ส่วนก๊าซฟลูออรีเนต (F-gases) แม้จะถูกปล่อยในปริมาณน้อย แต่มีอายุยาวและทำลายชั้นโอโซน จึงเป็นเป้าหมายสำคัญของมาตรการลดการใช้สารทำความเย็น ไออน้ำและก๊าซโอโซนภาคพื้นดิน เป็นก๊าซเรือนกระจกในธรรมชาติที่ได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมมนุษย์ โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง

การทำความเข้าใจลักษณะของก๊าซแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อการออกแบบนโยบายด้านพลังงาน การเกษตร และสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย “ความเป็นกลางทางคาร์บอน” (Carbon Neutrality) และ “การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์” (Net Zero Emission) ภายในกลางศตวรรษนี้



1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทยในหลายมิติ ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ภูมิภาคนี้ถือเป็นหนึ่งในพื้นที่เปราะบางต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุดในโลก

1.2.1 ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นหนึ่งในพื้นที่ที่เปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุดในโลก ผลกระทบเกิดทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เช่น ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น คลื่นความร้อน ภัยแล้ง น้ำท่วม และพายุรุนแรง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะผู้สูงอายุในพื้นที่เสี่ยง (Eckstein et al., 2021)

1) สถานการณ์ความร้อนและการคาดการณ์

ระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 ร้อยละ 29 ของความร้อนที่เกิดขึ้นมาจากภาวะโลกร้อนและร้อยละ 49 มาจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ซึ่งเป็นช่วงอากาศร้อนผิดปกติจากธรรมชาติ (Thirumalai et al., 2017)

นักวิจัยคาดการณ์ว่า หากภาวะโลกร้อนยังคงรุนแรงต่อเนื่อง อากาศร้อนจัดจะเกิดขึ้นบ่อยและยาวนานขึ้น ถ้าระดับอุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้น 2 องศาเซลเซียส ประชากรในภูมิภาคนี้จะเผชิญความร้อนจัดประมาณ 730 ล้านคนต่อวัน หากอุณหภูมิโลกสูงขึ้นถึง 3 องศาเซลเซียส อาจเพิ่มเป็น 1,200 ล้านคนต่อวัน ทั้งนี้ การจำกัดอุณหภูมิโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 2 องศาเซลเซียส จะช่วยลดการเผชิญความร้อนจัดได้เกือบ ร้อยละ 40 (Sun et al., 2022; Zhu et al., 2020)

2) รูปแบบของปริมาณน้ำฝน

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้รูปแบบของฝนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน หลายพื้นที่ที่มีฝนตกหนักบ่อยขึ้น ขณะที่บางพื้นที่กลับมีช่วงแห้งแล้งยาวนานกว่าเดิม อุณหภูมิโลกที่เพิ่มขึ้นเพียง 0.5 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ปริมาณฝนเพิ่มขึ้นในภูมิภาคอินโดจีน หมู่มากมาเลย์ และภาคเหนือของเมียนมา นอกจากนี้ จำนวนวันที่มีฝนตกมากกว่า 50 มิลลิเมตรก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน สะท้อนให้เห็นว่าเหตุการณ์ฝนตกหนักสุดขั้ว (Extreme Rainfall Events) เกิดบ่อยขึ้น (Tangang et al., 2018; Ge et al., 2021)

3) การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

ระดับน้ำทะเลในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เพิ่มสูงขึ้นเร็วกว่าค่าเฉลี่ยของโลก ค่าเฉลี่ยประมาณ 3.9 มิลลิเมตรต่อปี ระหว่าง ค.ศ. 1993-2009 และเพิ่มขึ้นเป็น 2-6 มิลลิเมตรต่อปี ในบางพื้นที่ เช่น ทะเลเซเลเบสและทะเลซูลู (Idris & Munadi, 2022) สาเหตุเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานีญา การเปลี่ยนแปลงของลมมรสุม และการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลก

การคาดการณ์ใน ค.ศ. 2100 ระบุว่าระดับน้ำทะเลอาจสูงขึ้นประมาณ 34-35 เซนติเมตร จะกระทบต่อแนวชายฝั่งที่เป็นที่อยู่อาศัยของประชากรกว่า 450 ล้านคน โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ที่อยู่ติดทะเล เช่น กรุงเทพฯ มะนิลา จาการ์ตา (Affandi et al., 2024; Arriola, 2024)

4) การเพิ่มขึ้นของพายุไซโคลน

ภาวะโลกร้อนส่งผลให้เส้นทางและความรุนแรงของพายุไซโคลนเปลี่ยนแปลง พายุมักจะก่อตัวใกล้ชายฝั่งมากขึ้น เคลื่อนตัวช้าลง และมีความรุนแรงต่อเนื่องยาวนานขึ้น เมืองที่อยู่ชายฝั่ง เช่น ไฮฟอง ย่างกุ้ง กรุงเทพฯ มักได้รับผลกระทบโดยตรง (Garner et al., 2024)

คาดการณ์ว่าในอนาคต พายุไซโคลนจะรุนแรงเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 8 เคลื่อนที่เร็วขึ้นราว ร้อยละ 2.8 และมีแนวโน้มเคลื่อนตัวไปทางเหนือมากขึ้น ส่งผลให้พื้นที่ที่ไม่เคยได้รับผลกระทบจากพายุโดยตรงเริ่มมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น (Tran et al., 2022)

5) คลื่นความร้อน (Heat Wave)

คลื่นความร้อนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เกิดบ่อยขึ้น มีความรุนแรงและยาวนานมากขึ้น เนื่องจากผลของภาวะโลกร้อนและปรากฏการณ์เอลนีโญ อุณหภูมิเฉลี่ยของภูมิภาคเพิ่มขึ้นประมาณ 0.14 - 0.20 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษ (Soo-Chen & McCoy, 2022) โดยเฉพาะในช่วงหลัง พบว่ามีการบันทึกอุณหภูมิสูงเกิน 45 องศาเซลเซียส ในอินเดีย เมียนมา และประเทศไทย (Pandey, 2024)

ผลกระทบของคลื่นความร้อนต่อมนุษย์ แตกต่างกันไปตามช่วงอายุ เด็กและเยาวชน มีความเสี่ยงมากที่สุด เนื่องจากร่างกายยังปรับตัวต่อความร้อนได้ไม่ดี ส่วนผู้สูงอายุมักได้รับผลกระทบสะสมจากโรคประจำตัวและสภาพร่างกายที่เปราะบาง (Ge et al., 2023) เด็กที่เกิดในช่วงทศวรรษ 2010 จะต้องเผชิญคลื่นความร้อนมากกว่าเด็กที่เกิดในทศวรรษ 1980 ถึง 3 เท่า ตลอดชีวิต สะท้อนให้เห็นแนวโน้มที่ภาวะโลกร้อนจะส่งผลกระทบต่อคนรุ่นใหม่และสุขภาพของประชาชนมากขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 1.3 สรุปการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

การเปลี่ยนแปลง	ลักษณะ/แนวโน้ม	ผลกระทบต่อประชากร/ ภูมิภาค	แหล่งอ้างอิง
อุณหภูมิความร้อน (Heat)	อุณหภูมิสูงขึ้นต่อเนื่อง อุณหภูมิสุดขีดเพิ่มขึ้น ความร้อนกลางคืนสูงขึ้น	ประชากรสัมผัสความร้อนจัด หลายร้อยล้านคนต่อวัน เด็กและ เยาวชนมีความเสี่ยงสูง ผู้สูงอายุ มีผลกระทบสะสม	Sun et al., 2022; Zhu et al., 2020; Fu, 2022
ปริมาณน้ำฝน	ฝนตกหนักขึ้นและความถี่ เพิ่มขึ้น บางพื้นที่แห้งแล้ง ยาวนานขึ้น	ภัยน้ำท่วมและภัยแล้งเพิ่มขึ้น ในอินโดจีน หมู่เกาะมาเลเซีย ภาคเหนือของเมียนมา	Tangang et al., 2018; Ge et al., 2021; Ona et al., 2024
ระดับน้ำทะเล	สูงขึ้นเร็วกว่าค่าเฉลี่ยโลก 3.9 มม./ปี เร่งขึ้น 2-6 มม./ปี ทะเลบางแห่ง สูงสุด > 6 มม./ปี	ชายฝั่งถอยร่น ประชากรกว่า 450 ล้านคนได้รับผลกระทบ	Idris & Munadi, 2022; Affandi et al., 2024; Arriola, 2024
พายุไซโคลน	จุดกำเนิดพายุเปลี่ยน ไปทางเหนือ รุนแรงขึ้น เคลื่อนตัวช้าลง	เมืองชายฝั่งเสี่ยงต่อพายุรุนแรงและ ระยะเวลานาน เช่น ไสพอง ย่างกุ้ง กรุงเทพฯ	Garner et al., 2024; Tran et al., 2022
คลื่นความร้อน (Heat Wave)	เกิดบ่อยขึ้น รุนแรง ยาวนานขึ้น อุณหภูมิ สูงสุด > 45 องศาเซลเซียส	เด็กและเยาวชนมีความเสี่ยงสูง ผู้สูงอายุเผชิญผลกระทบสะสม จากโรคประจำตัว คริวเรือนและ สุขภาพได้รับผลกระทบ	Pandey, 2024; Ge et al., 2023; Soo-Chen & McCoy, 2022

ที่มา: สรุปโดย กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

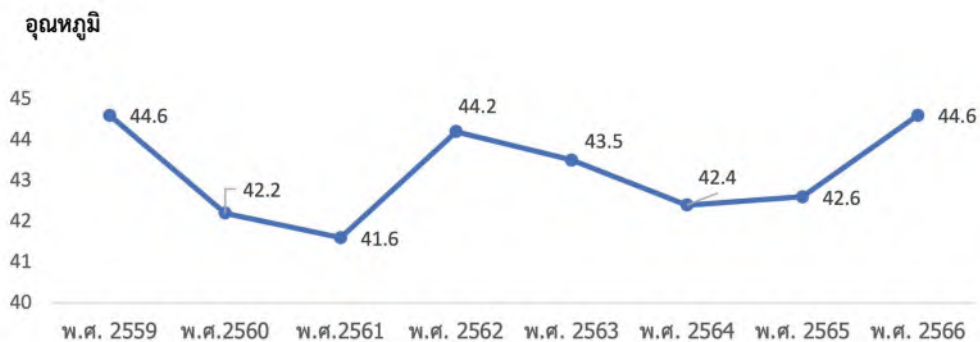
1.2.2 ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย

ประเทศไทยมีลักษณะอากาศร้อนชื้น แบ่งเป็นช่วงฝนตกชุกและช่วงแห้งแล้งอย่างชัดเจน เนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่นำความชื้นเข้ามา และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่ทำให้อากาศแห้งและเย็นขึ้น ดังนั้น แต่ละภูมิภาคของประเทศจึงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแตกต่างกันไป

Climate Risk Report ของ Germanwatch ระบุว่า ประเทศไทยอยู่อันดับ 9 ของประเทศที่มีความเสี่ยงสูงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (พินนารา อินตี๊ะประเสริฐ, 2021; Eckstein et al., 2021) ผลกระทบหลัก ได้แก่ อุณหภูมิสูงขึ้น รูปแบบฝนเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น พายุไซโคลน คลื่นความร้อน ทั้งหมดส่งผลกระทบต่อการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรน้ำ และสุขภาพของประชาชน

1) อุณหภูมิที่สูงขึ้น

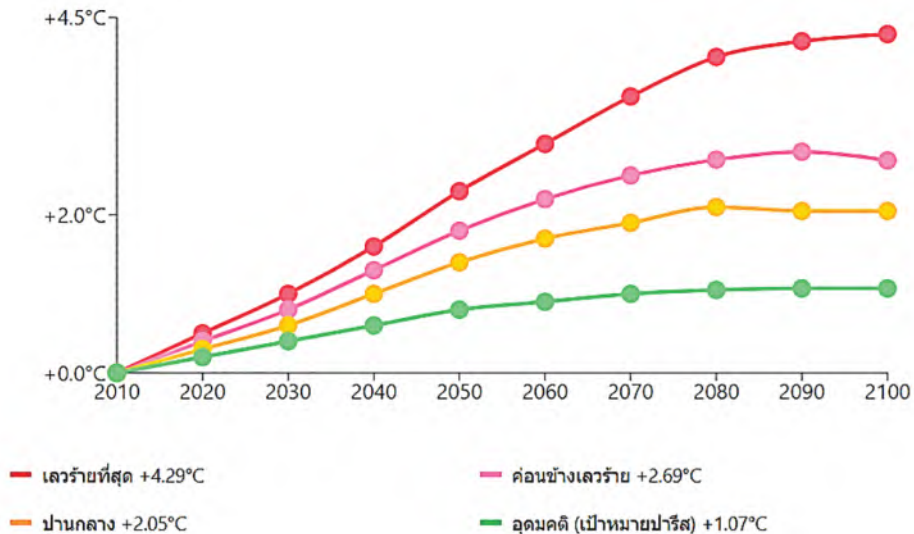
ประเทศไทยเผชิญกับอุณหภูมิสูงสุดที่เพิ่มขึ้นต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อน มีจำนวนวันที่ร้อนยาวนานขึ้นและเกิดความแห้งแล้งเป็นบริเวณกว้าง อุณหภูมิสูงสุดเกิน 40 องศาเซลเซียส พ.ศ. 2559-2566 อุณหภูมิสูงสุด 44.6 องศาเซลเซียส แสดงในภาพที่ 1.4 (กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ, กระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.)



ภาพที่ 1.4 อุณหภูมิของประเทศไทยระหว่าง ปี พ.ศ. 2559-2566
ที่มา: ดัดแปลงจากกองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ, ม.ป.ป.

การคาดการณ์อุณหภูมิในอนาคตจากแบบจำลองของ IPCC แบ่งเป็น 4 สถานการณ์ (Representative Concentration Pathways: RCPs) (ภาพที่ 1.5) (World Bank Group and the Asian Development Bank, 2021) คือ

1. RCP 2.6 (อุดมคติ) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเข้มงวดตามข้อตกลงปารีส อุณหภูมิใน ค.ศ. 2100 จะเพิ่มไม่เกิน 1.1 องศาเซลเซียส
2. RCP 4.5 (ระดับกลาง) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับปานกลาง อุณหภูมิจะเพิ่มประมาณ 2.0 องศาเซลเซียส
3. RCP 6.0 (ค่อนข้างเลวร้าย) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงสูงกว่า RCP 4.5 จึงทำให้ อุณหภูมิเพิ่มมากขึ้นประมาณ 2.4 องศาเซลเซียส
4. RCP 8.5 (เลวร้ายที่สุด) ไม่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อุณหภูมิอาจเพิ่มถึง 3.9 องศาเซลเซียส และส่งผลกระทบต่อรุนแรง เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม การเกษตรเสียหาย



ภาพที่ 1.5 การคาดการณ์อุณหภูมิแต่ละสถานการณ์ของประเทศไทย ตั้งแต่ ค.ศ. 2010-2100 (พ.ศ. 2553-2643)
ที่มา: ดัดแปลงจาก เจณิตตา จันทวงษา, 2565.

1.2.3 รูปแบบของปริมาณน้ำฝนในประเทศไทย

รูปแบบฝนในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลง ปริมาณน้ำฝนรวมต่อปีคาดว่าจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 9.65 ภายในสิ้นศตวรรษ (Masud et al., 2016) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มฝนรวมลดลง ภาคเหนือมีแนวโน้มฝนรวมเพิ่มขึ้น จำนวนวันฝนตกโดยรวมลดลง ฝนแต่ละครั้งรุนแรงขึ้น (Simple Daily Intensity Index: SDII) เช่น กรุงเทพฯ ปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนคาดว่าจะเพิ่มขึ้นภายใน ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) ทำให้เกิดน้ำท่วมบ่อยขึ้น โดยเฉพาะบริเวณตอนเหนือของกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง (Cooper, 2019)

1.2.4 การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

ระดับน้ำทะเลรอบประเทศไทยเพิ่มสูงกว่าค่าเฉลี่ยโลก เนื่องจากมหาสมุทรร้อนขึ้นและน้ำแข็งละลาย (Limsakul et al., 2019) ส่งผลให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะรุนแรง สูญเสียพื้นที่ชายหาดประมาณร้อยละ 46-72 ภายใน ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) ขึ้นอยู่สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (RCP) กระทบต่อการผลิตข้าวและเศรษฐกิจท้องถิ่น ทั้งนี้ต้องพิจารณามาตรการปรับตัว เช่น เติมหทรายชายหาด สร้างเขื่อนกั้นน้ำ รวมทั้งต้นทุนและผลประโยชน์อย่างรอบคอบ

1.2.5 การเพิ่มขึ้นของพายุไซโคลน

ความถี่ของพายุไซโคลนที่เข้าสู่ประเทศไทยลดลง แต่มีแนวโน้มความรุนแรงเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 8 และจุดขึ้นฝั่งเลื่อนขึ้นไปทางเหนือ อาจกระทบต่อพื้นที่ประเทศไทยมากขึ้น (Tran et al., 2022; Woodruff et al., 2013)

1.2.6 คลื่นความร้อน (Heat Wave)

ประเทศไทยมีแนวโน้มคลื่นความร้อนเกิดบ่อยขึ้น รุนแรง และยาวนานขึ้น ดังนี้

- ความรุนแรงสูงสุดมักเกิดในเมือง ตั้งแต่เดือนเมษายน-พฤศจิกายน
- พื้นที่ชนบท เผชิญคลื่นความร้อนช่วงต้นปี (มกราคม-เมษายน)
- การศึกษาใน ค.ศ. 1981 - 2019 พบว่า จำนวน วัน ความถี่ และระยะเวลาของคลื่นความร้อนเพิ่มขึ้นมากที่สุดในกรุงเทพฯ และปทุมธานี
- ภายใต้ RCP 8.5 อุณหภูมิจะเพิ่มประมาณ 0.62 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษ ดัชนีความร้อนเพิ่มประมาณ 2.57 องศาเซลเซียส ทำให้ภาคกลางและภาคใต้มีระดับความร้อนรุนแรงทั้งในปัจจุบันและอนาคต (Amnuaylojaroen et al., 2022)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยส่งผลต่อชีวิตประจำวัน สุขภาพ การเกษตร และเศรษฐกิจ ทุกภาคส่วนต้องมีการปรับตัวและเตรียมพร้อมรับมืออย่างเร่งด่วน

ตารางที่ 1.4 สรุปข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย

ประเด็น	ลักษณะ/แนวโน้ม	ผลกระทบหลัก	ระดับความรุนแรง	ข้อมูลอ้างอิง
อุณหภูมิสูงขึ้น	อุณหภูมิสูงสุดเพิ่ม ต่อเนื่อง โดยเฉพาะ ฤดูร้อน จำนวนวันที่ ร้อนยาวขึ้น	ภัยแล้งกว้างขวาง คลื่นความร้อนรุนแรง ผลกระทบต่อสุขภาพ	● สูง	กองประเมินผล กระทบต่อสุขภาพ, 2566
รูปแบบฝน เปลี่ยนแปลง	ปริมาณฝนรวมเพิ่ม ประมาณร้อยละ 9.65 ภายในศตวรรษนี้ แต่ฝนตกหนักขึ้นและ จำนวนวันที่ฝนตก ลดลง	น้ำท่วมในเมืองภาคเหนือ ปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ฝนลด	● ปานกลางถึงสูง	Masud et al., 2016; Cooper, 2019
ระดับน้ำทะเล เพิ่มขึ้น	สูงกว่าค่าเฉลี่ยโลก ชายฝั่งถูกกัดเซาะ	สูญเสียพื้นที่ชายฝั่ง ร้อยละ 46 - 72 ภายในปี ค.ศ. 2100 ผลกระทบต่อเกษตร และเศรษฐกิจท้องถิ่น	● สูง	Limsakul et al., 2019; Somphong et al., 2018
พายุไซโคลน	ความถี่ลดลง ความรุนแรงเพิ่มขึ้น ประมาณ 8% จุดขึ้นฝั่งเลื่อนขึ้นเหนือ	พื้นที่เสี่ยงภัยเพิ่มขึ้น ความเสียหายต่อบ้านเรือน และโครงสร้างพื้นฐาน	● ปานกลางถึงสูง	Tran et al., 2022; Woodruff et al., 2013
คลื่นความร้อน (Heat Wave)	เกิดบ่อยขึ้น รุนแรงขึ้น ยาวนานขึ้น	สุขภาพประชาชนเสี่ยงสูง ดัชนีความร้อน (Heat Index) เพิ่ม ภาคกลาง - ใต้ร้อนจัด	● สูง	Chongtaku et al., 2024; Amnuayloja- roen et al., 2022
สถานการณ์ ปล่อยก๊าซเรือน กระจกใน อนาคต (แบบ จำลอง IPCC)	4 RCPs RCP2.6 + 1.1°C RCP4.5 + 2.0°C RCP6.0 + 2.4°C RCP8.5 + 3.9°C	ลดก๊าซเรือนกระจก น้อยลง เกิดภัยแล้ง น้ำท่วม การเกษตร เสียหาย	● ● ● ● ขึ้นกับ สถานการณ์	IPCC, 2022; The World Bank Group & Asian Development Bank, 2021

ที่มา: สรุปโดย กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

หมายเหตุ: คำอธิบายสัญลักษณ์สี

- ดี/ ผลกระทบต่ำ ● ปานกลาง/ ผลกระทบเล็กน้อยถึงปานกลาง
- ปานกลางถึงสูง/ ผลกระทบค่อนข้างรุนแรง ● สูง / ผลกระทบรุนแรงมาก



1.3 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย ส่งผลให้ผู้สูงอายุเป็นหนึ่งในกลุ่มประชากรที่เปราะบางที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากปัจจัยทางสรีรวิทยา สังคม และสิ่งแวดล้อม ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และความเสี่ยงด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้อง

1.3.1 ความเสี่ยงด้านสุขภาพ

ความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่สภาพอากาศเลวร้าย เช่น คลื่นความร้อน ช่วงอากาศหนาว น้ำท่วม มลพิษทางอากาศ (ฝุ่นละอองและก๊าซโอโซน)

ตารางที่ 1.5 ความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุจากภาวะโลกร้อน

ประเด็นความเสี่ยง	ลักษณะผลกระทบต่อผู้สูงอายุ	ตัวอย่างหรือคำอธิบายเพิ่มเติม
ความเปราะบางด้านสรีรวิทยา	ความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายของผู้สูงอายุลดลง ทำให้ปรับตัวต่อความร้อนหรือความหนาวได้ยาก	เสี่ยงต่อโรคลมแดด ภาวะขาดน้ำ หรืออุณหภูมิร่างกายต่ำเกินไปในช่วงอากาศหนาว
โรคประจำตัว	โรคหัวใจ เบาหวาน และโรคระบบทางเดินหายใจ ทำให้ไวต่อสภาพอากาศรุนแรงและมลพิษ	อาการของโรคเดิมอาจกำเริบ เช่น หัวใจเต้นผิดจังหวะ หายใจลำบาก
การใช้ยา	ยาบางชนิดส่งผลต่อการขับเหงื่อหรือการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย	เช่น ยาขับปัสสาวะ ยาด้านซึมเศร้า ยาลดความดันโลหิตบางชนิด เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคจากความร้อน
ข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหว	การเคลื่อนไหวช้า พังพาดูปรณช่วยเดิน ทำให้หลบภัยหรืออพยพได้ยาก	เสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตในช่วงเหตุการณ์อากาศสุดขั้ว เช่น น้ำท่วมหรือไฟไหม้
สุขภาพจิต	ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมหรือโรคซึมเศร้าอาจตอบสนองต่อภัยพิบัติได้ช้า	เพิ่มความเครียด ความวิตกกังวล และภาวะซึมเศร้า โดยเฉพาะหลังประสบภัยพิบัติ
การพึ่งพาผู้ดูแล	เมื่อเกิดภัยพิบัติ ระบบการดูแลมักหยุดชะงัก ทำให้ผู้สูงอายุขาดการช่วยเหลือพื้นฐาน	เช่น ขาดการรับประทานยา การดูแลสุขภาพ การเคลื่อนย้าย การเข้าถึงบริการทางการแพทย์

ตารางที่ 1.5 ความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุจากภาวะโลกร้อน (ต่อ)

ประเด็นความเสี่ยง	ลักษณะผลกระทบต่อผู้สูงอายุ	ตัวอย่างหรือคำอธิบายเพิ่มเติม
ความไม่มั่นคงทางเศรษฐกิจ	ผู้สูงอายุที่มีรายได้น้อยหรือบ้านไม่มั่นคงมีความเสี่ยงสูงต่อความร้อนหรือหนาวจัด	ขาดอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความร้อน
มลพิษทางอากาศ	อุณหภูมิที่สูงขึ้นเพิ่มระดับฝุ่นละอองและก๊าซโอโซนในอากาศ	ทำให้โรคหอบหืด COPD และโรคหัวใจในผู้สูงอายุรุนแรงมากขึ้น

ที่มา: สรุปโดย ภรณีภา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

1.3.2 ผลกระทบทางตรงของภาวะโลกร้อนต่อผู้สูงอายุ

1) สภาพอากาศสุดขั้ว

ผู้สูงอายุไวต่อความร้อนมากกว่าวัยอื่น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิร่างกายลดลง เสี่ยงต่อโรคที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น ภาวะเครียดจากความร้อน (Heat Stress) โรคลมแดด (Heat Stroke) และภาวะขาดน้ำ (Dehydration) โดยเฉพาะผู้ที่มีโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน โรคไต แม้ภาวะโลกร้อนจะทำให้การเสียชีวิตจากความหนาวลดลง แต่การเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุ อาจทำให้อัตราการเสียชีวิตจากความหนาวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1-0.4 โดยเฉพาะผู้หญิงและผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรัง นอกจากนี้ อุณหภูมิภายในอาคารที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลต่อสุขภาพจิต ทำให้เกิดความเครียดและการนอนหลับผิดปกติ

ในประเทศไทย ผู้สูงอายุมีแนวโน้มเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากความร้อนมากขึ้น โดยเฉพาะช่วงคลื่นความร้อน กลุ่มที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ มีโรคเรื้อรังจะได้รับผลกระทบรุนแรงที่สุด (Guo et al., 2012; Huang et al., 2018)

2) อุทกภัย

อุทกภัยจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุมากกว่าวัยอื่น ได้แก่ การเสียชีวิต การบาดเจ็บ และความรุนแรงของโรคเรื้อรัง นอกจากนี้ ยังมีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจิต เช่น ความวิตกกังวล ซึมเศร้า (Post-Traumatic Stress Disorder: PTSD)

รายงานการศึกษาในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูล HART (Health, Aging, and Retirement in Thailand) พบว่า ผู้สูงอายุที่เผชิญอุทกภัยมีความจำและการรับรู้เวลาลดลง มีโรคเรื้อรังเพิ่มขึ้น หากไม่มีมาตรการปรับตัวภายใน ค.ศ. 2070 (พ.ศ.2613) ผู้สูงอายุไทยราว 2.45 ล้านคน อาจได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม (Sun et al, 2025)

3) ภัยแล้ง

ภาวะโลกร้อนทำให้ภัยแล้งรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มีความเสี่ยงสูงต่อโรคหัวใจ โรคทางเดินหายใจ โรคไต และโรคทางจิตเวช นอกจากนี้ ภัยแล้งยังเพิ่มความเข้มข้นของเชื้อโรคในแหล่งน้ำและฝุ่นละอองจากไฟฟ้า ส่งผลต่อสุขภาพผู้สูงอายุอย่างรุนแรง

4) ไฟไหม้ป่า

ภาวะโลกร้อนเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าและทำให้คุณภาพอากาศลดลง ฝุ่น PM_{2.5} และก๊าซโอโซนสูงขึ้น ส่งผลต่อโรคระบบทางเดินหายใจและหัวใจ นอกจากนี้ ผู้สูงอายุยังมีความเปราะบางต่อการอพยพฉุกเฉินจากข้อจำกัดด้านร่างกายและการเข้าถึงข้อมูล ทำให้สุขภาพกายและจิตได้รับผลกระทบมากขึ้น

1.3.3 ผลกระทบทางอ้อมของภาวะโลกร้อนต่อผู้สูงอายุ

1) โรคติดเชื้อที่ถ่ายทอดโดยพาหะนำโรค

อุณหภูมิสูงและฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงทำให้พาหะนำโรคและเชื้อก่อโรคในน้ำขยายพื้นที่ ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนรุนแรง เช่น โรคไข้เลือดออก ไข้ซิกนุงุนยา ไข้สมองอักเสบ

2) มลพิษทางน้ำ อากาศ และอาหาร

ฝนตกหนักและอุณหภูมิสูงส่งผลให้คุณภาพน้ำและอากาศลดลง ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อโรคทางเดินหายใจ โรคทางเดินอาหาร โรคไต และโรคหัวใจ นอกจากนี้ น้ำท่วมทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียล้มเหลว ส่งผลให้เกิดการระบาดของอหิวาตกโรคและเชื้อ *E. coli* ที่ผลิต Shiga toxin

3) ระบบการดูแลสุขภาพ

ภัยพิบัติจากโลกร้อนอาจทำให้ผู้สูงอายุเข้าถึงการดูแลสุขภาพยากขึ้น เช่น ไฟฟ้าดับทำให้ตู้เย็นยาเสีย อุปกรณ์ทางการแพทย์หยุดทำงาน แม้บางพื้นที่จะมีระบบเตรียมพร้อมและความร่วมมือชุมชน แต่ระบบต่าง ๆ ยังไม่ครอบคลุม ผู้สูงอายุจำนวนมากยังขาดแผนสำรองและอุปกรณ์จำเป็น

4) การอพยพย้ายถิ่น

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดการอพยพแบบไม่สมัครใจ ผู้สูงอายุอาจถูกทิ้งให้อยู่ในพื้นที่เสี่ยง เช่น ชายฝั่ง พื้นที่น้ำท่วม จากรายงานวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุไทยบางคนไม่ย้ายถิ่นฐานเพราะเครือข่ายสนับสนุนและทรัพยากรจำกัด (Juwitasari, 2024)

5) ความมั่นคงทางอาหาร

ภัยแล้งและความแปรปรวนของภูมิอากาศ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง แต่ราคาอาหารสูงขึ้น ส่งผลให้ผู้สูงอายุเข้าถึงอาหารและสารอาหารไม่เพียงพอ โดยเฉพาะผู้ที่มีรายได้คงที่และอาศัยในชนบท การเข้าถึงอาหาร การเคลื่อนไหว และเครือข่ายสนับสนุนทางสังคม เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความมั่นคงทางอาหารและภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ

ภาวะโลกร้อนส่งผลต่อผู้สูงอายุทั้งทางตรง (คลื่นความร้อน อุทกภัย ภัยแล้ง ไฟป่า) และทางอ้อม (โรคติดเชื้อ มลพิษทางน้ำและอาหาร ระบบสุขภาพ การอพยพ ความมั่นคงทางอาหาร) สรุปรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1.6 ความแปรปรวนเพิ่มขึ้นเมื่อผู้สูงอายุมีรายได้น้อย ขาดเครือข่ายสนับสนุน และการเข้าถึงบริการสุขภาพจำกัด การปรับตัวควรรวมถึงระบบเตือนภัย โครงสร้างพื้นฐานสุขภาพ และนโยบายสุขภาพร่วมด้วย

ตารางที่ 1.6 สรุปผลกระทบต่อผู้สูงอายุจากภาวะโลกร้อน

ประเภทผลกระทบ	สาเหตุ/ ปัจจัย	ผลกระทบต่อผู้สูงอายุ	ตัวอย่าง/ รายละเอียดในประเทศไทย
ผลกระทบทางตรง			
สภาพอากาศสุดขั้ว	คลื่นความร้อน อุณหภูมิสูงและต่ำผิดปกติ	Heat Stress, Heat Stroke, Dehydration, โรคหัวใจ เบาหวาน โรคไตเพิ่มความรุนแรง ปัญหาสุขภาพจิต	อัตราการเสียชีวิตสูงขึ้นในวันที่อุณหภูมิสูง ในผู้สูงอายุ > 65 ปี ผู้สูงอายุฐานะต่ำ/ มีโรคเรื้อรังได้รับผลกระทบมาก (Tawatsupa et al., 2012; Guo et al., 2012)
อุทกภัย	ฝนตกหนัก น้ำท่วม	การเสียชีวิตและบาดเจ็บ โรคเรื้อรังแย่ลง ปัญหาสุขภาพจิต PTSD	HART study พบว่า ผู้สูงอายุไทยเผชิญอุทกภัยมีความจำและการรับรู้เวลาลดลง โรคเรื้อรังเพิ่มขึ้น (Sun et al., 2025)
ภัยแล้ง	อุณหภูมิสูง น้ำขาดแคลน	โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคทางเดินหายใจ โรคไต ปัญหาสุขภาพจิต	การเข้าถึงน้ำสะอาดลดลง เพิ่มความเสี่ยงโรคติดเชื้อ (Wongpanarak & Langkulsen, 2024)
ไฟป่า	อุณหภูมิสูง แห้งแล้ง ฝุ่น PM _{2.5} เพิ่ม	โรคทางเดินหายใจ (Asthma, COPD), โรคหัวใจ ความเครียด ซึมเศร้า อุปสรรคการอพยพ ถูกฉ้อโกง	จังหวัดภาคเหนือ PM _{2.5} สูงกว่าเกณฑ์ของ WHO 3 เท่า เพิ่มอัตราการเสียชีวิตและเจ็บป่วย (Junlapeeya et al., 2023)

ตารางที่ 1.6 สรุปผลกระทบต่อผู้สูงอายุจากภาวะโลกร้อน (ต่อ)

ประเภทผลกระทบ	สาเหตุ/ ปัจจัย	ผลกระทบต่อผู้สูงอายุ	ตัวอย่าง/ รายละเอียดในประเทศไทย
ผลกระทบทางอ้อม			
โรคติดเชื้อพหุนาโรค	การเปลี่ยนแปลงฤดูกาลและอุณหภูมิสูง	โรคไข้เลือดออก ไข้ซิกนุงุนยา ไข้สมองอักเสบ ภาวะแทรกซ้อนรุนแรง	ผู้สูงอายุ >56 ปี ติดเชื้อไข้ซิกนุงุนยา อาการรุนแรงและเสี่ยงพิการถาวร (Khongwichit et al., 2025)
มลพิษทางน้ำ อากาศ และอาหาร	ฝนตกหนัก น้ำท่วม อากาศร้อนชื้น	โรคทางเดินหายใจ โรคทางเดิน อาหาร โรคไต โรคหัวใจ อัตรา การเสียชีวิตสูงขึ้น	ภาวะน้ำท่วม ทำให้ระบบบำบัด น้ำเสียล้มเหลว เกิดอหิวาตกโรคและ <i>E. coli</i> (Chutiman et al., 2021)
ระบบการดูแลสุขภาพ	ภัยพิบัติ ไฟฟ้าดับ	เข้าถึงยาและอุปกรณ์ทางการแพทย์ยากขึ้น โรคเรื้อรังไม่ได้รับการจัดการ	การเตรียมพร้อมในระดับระบบยังไม่ สม่ำเสมอ ผู้สูงอายุจำนวนมากขาด แผนสำรอง (Junlapeeya et al., 2023)
การอพยพ ย้ายถิ่น	น้ำท่วม ภัยแล้ง ความร้อน	ถูกทิ้งไว้ในพื้นที่เสี่ยง ขาดเครือข่ายสนับสนุน ผลกระทบจิตใจ	ผู้สูงอายุไทยบางส่วนไม่ย้ายถิ่น เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากร และสังคม (Juwitasari, 2024)
ความมั่นคงทางอาหาร	ภัยแล้ง ผลผลิตลดลง ราคาอาหารสูง	ขาดอาหารและคุณค่าทาง โภชนาการ เสี่ยงทุโภชนาการ	ผู้สูงอายุชนบทและรายได้น้อย เข้าถึงอาหารได้จำกัด (Harnirattisai et al., 2024)

ที่มา: สรุปโดย กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

1.4

ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ ต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เนื่องจากผู้สูงอายุเผชิญกับความท้าทายเฉพาะตัวที่เพิ่มความเสี่ยงต่อสุขภาพ ทำให้ผู้สูงอายุได้รับอันตรายได้ง่ายเมื่อสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงรุนแรง ภาพรวมเชิงวิชาการเกี่ยวกับความเปราะบางมีดังนี้

1.4.1 กลไกการควบคุมอุณหภูมิร่างกายในผู้สูงอายุ

ร่างกายมีกลไกการควบคุมอุณหภูมิ (Thermoregulation) ผ่านสมองส่วนไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) เพื่อรักษาอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 36.5-37.5 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงร่างกายจะปรับสมดุลด้วยการระบายความร้อนหรือสร้างความร้อนใหม่ เพื่อคงสมดุลที่เหมาะสม กลไกนี้มีความสำคัญต่อการทำงานของเอนไซม์ ระบบประสาท และภูมิคุ้มกัน

ในผู้สูงอายุ กลไกการควบคุมอุณหภูมิดังกล่าวทำงานลดลง เช่น เหงื่อออกน้อย การไหลเวียนเลือดปรับตัวช้าลง กล้ามเนื้อน้อยลง ส่งผลให้ทนต่ออากาศร้อนหรือหนาวได้ไม่ดี มีความเสี่ยงต่อภาวะลมร้อน (Heat Exhaustion) หรือภาวะอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ (Hypothermia) ได้ง่าย

1) การระบายความร้อนของร่างกาย

เมื่ออุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น สมองจะส่งสัญญาณให้ต่อมเหงื่อทำงาน เพื่อระบายความร้อนออกทางเหงื่อ การระเหยของเหงื่อช่วยลดอุณหภูมิได้ประมาณร้อยละ 30 ของกลไกทั้งหมดและอาจทำให้สูญเสียเกลือแร่ได้มากถึง 2 ลิตรต่อชั่วโมง อย่างไรก็ตาม หากอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 80% การระเหยของเหงื่อจะลดลง ที่ความชื้น 100% เหงื่อจะระเหยไม่ได้เลย ทำให้การระบายความร้อนของร่างกายลดประสิทธิภาพลง (Osilla et al., 2023; กรมอนามัย, 2566) ในผู้สูงอายุเมื่อประสิทธิภาพการขับเหงื่อและการปรับตัวของระบบไหลเวียนเลือดลดลง การระบายความร้อนไม่ดี ทำให้มีความเสี่ยงต่อภาวะลมร้อนหรือโรคที่เกี่ยวข้องกับความร้อนมากกว่าวัยอื่น

2) การสร้างความร้อนของร่างกาย

เมื่ออุณหภูมิลดลง ร่างกายจะสร้างความร้อนโดยการสั่นของกล้ามเนื้อ (shivering) และหลอดเลือดหดตัวเพื่อเก็บความร้อนในร่างกาย หากอยู่ในอากาศเย็นเกินกว่าที่ร่างกายจะปรับตัวได้ อาจเกิดความผิดปกติ โรคประจำตัวกำเริบ หรือรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

ในผู้สูงอายุ กลไกการสร้างและเก็บความร้อนทำงานได้ลดลง เนื่องจากมวลกล้ามเนื้อน้อย การไหลเวียนเลือดช้า และระบบประสาทตอบสนองช้าลง ทำให้ทนต่ออากาศหนาวได้ลดลง เสี่ยงต่อภาวะอุณหภูมิต่ำกว่าปกตินอกจากวัยอื่น (Osilla et al., 2023; กรมอนามัย, 2566)

3) ความเปราะบางในการควบคุมอุณหภูมิภายใต้ภาวะโลกร้อน

ผู้สูงอายุเผชิญกับความท้าทายในการควบคุมอุณหภูมิร่างกาย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นตามวัย ส่งผลให้การปรับตัวต่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำได้ช้ากว่าปกติ ความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นหากมีโรคร่วม เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง รวมถึงการใช้ยาหลายชนิดที่อาจมีผลต่อระบบควบคุมอุณหภูมิและการไหลเวียนเลือด (Schlader et al., 2017; Wongsurawat et al., 1990) ความเข้าใจในความเปราะบางเหล่านี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อพัฒนาแนวทางในการป้องกันและลดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจากความร้อนและความหนาวในผู้สูงอายุ

4) การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่ส่งผลต่อการควบคุมอุณหภูมิ

(1) อุณหภูมิร่างกายพื้นฐานลดลง ผู้สูงอายุมักมีอุณหภูมิร่างกายพื้นฐาน (Basal Body Temperature: BBT) ต่ำกว่าคนวัยหนุ่มสาวและมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิระหว่างวันต่างออกไป ทำให้การตอบสนองต่อความร้อนหรือความเย็นลดลง (Blatteis, 2012)

(2) การขยายของหลอดเลือดผิวหนังและการหลั่งเหงื่อลดลง การตอบสนองของหลอดเลือดและต่อมเหงื่อลดลงจากการเสื่อมของระบบประสาทซิมพาเทติกและการเปลี่ยนแปลงของระบบส่งสัญญาณในร่างกาย ทำให้ระบายความร้อนได้ไม่ดีเสี่ยงต่อภาวะฮีทสโตรก (Heat Stroke) หรือลมแดด (Heat Syncope) มากกว่าวัยอื่น (อรรวรรณ แผนคง, 2552; Tan et al., 2020)

(3) การเสื่อมของระบบหัวใจและหลอดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจและหลอดเลือดเสื่อมลง ผนังหัวใจและลิ้นหัวใจแข็งขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจและการสูบฉีดเลือดลดลง ส่งผลให้ระบบการกระจายเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ ทำงานได้ไม่เต็มที่ จึงควบคุมอุณหภูมิได้ยาก (อรรวรรณ แผนคง, 2552; Blatteis, 2012; Wongsurawat et al., 1990)

(4) การเสื่อมของระบบหายใจ ปอดและหลอดลมขยายตัวแต่ความยืดหยุ่นลดลง จำนวนถุงลมลดลงแต่เปราะบางมากขึ้น กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง การเคลื่อนไหวของซี่โครงลดลง ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนก๊าซลดลงและระบายอากาศได้ไม่เต็มที่ และยังส่งผลต่อประสิทธิภาพการระบายความร้อนและรักษาอุณหภูมิร่างกาย (อรรวรรณ แผนคง, 2552; Blatteis, 2012; Wongsurawat et al., 1990)

(5) การเปลี่ยนแปลงของเมตาบอลิซึมและผิวหนัง เมื่ออายุมากขึ้นมวลกล้ามเนื้อและอัตราการเผาผลาญพลังงานลดลง ผิวหนังบางลงและมีความยืดหยุ่นน้อยลง ทำให้ปรับตัวต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วได้ยาก เสี่ยงต่อภาวะอุณหภูมิต่ำเกินไปในอากาศหนาวและภาวะอุณหภูมิสูงเกินไป (Hyperthermia) ในอากาศร้อน (Blatteis, 2012)

(6) ประสิทธิภาพการควบคุมอุณหภูมิโดยรวมลดลง ผู้สูงอายุสร้างความร้อนจากกระบวนการเมตาบอลิซึมลดลง เหงื่อออกน้อย การไหลเวียนเลือดไปยังผิวหนังและหัวใจลดลง รวมถึงการกระจายเลือดไปอวัยวะภายในลดลง ทำให้การปรับตัวต่ออากาศร้อนช้ากว่าคนวัยหนุ่มสาว และเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับความร้อนมากขึ้น



ภาพที่ 1.6 ผลกระทบของอายุต่อการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายผู้สูงอายุ
ที่มา: Meade et al., (2020)

1.4.2 การเสื่อมถอยของการทำงานของปอด (Deterioration of Pulmonary Function)

ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มเปราะบางต่อผลกระทบของมลพิษทางอากาศ จากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นตามวัย รวมถึงโรคประจำตัวที่มีอยู่เดิม การสัมผัสมลพิษในระยะยาว

เช่น ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{2.5}) สัมพันธ์กับการเสื่อมถอยของการทำงานของปอดอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกในวินาทีแรก (Forced Expiratory Volume in 1 second: FEV₁) และความจุปอดสูงสุด (Forced Vital Capacity: FVC) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญของสมรรถภาพระบบทางเดินหายใจ การเสื่อมถอยของปอดจะรุนแรงขึ้นเมื่อเผชิญกับสภาพอากาศสุดขั้วหรือมลพิษสูงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เสี่ยงต่อโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบหืด ปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease: COPD) หรือภาวะติดเชื้ทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น

ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของปอด มีดังนี้

1) การเสื่อมถอยของสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพปอดของมนุษย์จะลดลงตามอายุ โดยเฉลี่ยจะเริ่มเปลี่ยนแปลงหลังอายุ 35 ปี ทั้งค่าความจุปอดสูงสุดและค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกในวินาทีแรกจะลดลงตามลำดับ คือ FVC ลดลงเฉลี่ยประมาณ 0.2 ลิตรทุก 10 ปี หลังอายุ 25 ปี FEV₁ ลดลงประมาณร้อยละ 1 - 2 ต่อปี (American Lung Association, 2024) การลดลงเหล่านี้ส่งผลให้ผู้สูงอายุหายใจตื้นขึ้น หนื่อยง่าย และมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจมากขึ้น

2) การเสื่อมถอยของระบบการหายใจ

ในวัยสูงอายุ กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ เช่น กะบังลม กล้ามเนื้อทรวงอกจะอ่อนแรงลง ทำให้แรงในการหายใจลดลง เนื้อเยื่อปอดสูญเสียความยืดหยุ่น ทางเดินหายใจแคบลง โครงสร้างทรวงอกเปลี่ยนรูป การขยายตัวของปอดลดลง (American Lung Association, 2024) ส่งผลให้ร่างกายได้รับออกซิเจนน้อยลง การแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง ประสิทธิภาพการขับคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง เพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจน โดยเฉพาะในช่วงที่มีมลพิษหรืออากาศร้อนจัด

3) การมีกิจกรรมทางกายลดลง (Reduced Physical Activity)

กิจกรรมทางกายมักลดลงเมื่ออายุมากขึ้น แต่การออกกำลังกายเป็นประจำยังคงมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาสมรรถภาพปอด รายงานวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอมีค่า FEV₁ และ FVC สูงกว่าผู้สูงอายุที่มีกิจวัตรแบบเนือยนิ่งอย่างชัดเจน

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น เดินเร็ว ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน การออกกำลังกายแบบเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ช่วยให้ปอดทำงานดีขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจ แม้แต่กิจกรรมเบา ๆ เช่น เดินในบ้านหรือยืดเหยียดเบา ๆ ช่วยกระตุ้นระบบทางเดินหายใจและการไหลเวียนเลือดได้เช่นกัน (Thomas et al., 2019)

1.4.3 ความเสื่อมถอยของระบบภูมิคุ้มกัน (Deterioration of Immunity System)

เมื่ออายุมากขึ้น ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะเสื่อมถอยลง เสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคเรื้อรังและฟื้นตัวจากอาการเจ็บป่วยช้ากว่าคนวัยอื่น เรียกว่า “ภูมิคุ้มกันเสื่อมตามวัย” (Immunosenescence) ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งภูมิคุ้มกันแบบกำเนิดและภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มความเปราะบางของระบบภูมิคุ้มกัน อุณหภูมิที่สูงขึ้นและความร้อนจัดอาจลดประสิทธิภาพการทำงานของภูมิคุ้มกัน ทำให้ติดเชื้อและป่วยจากโรคที่เกี่ยวข้องกับความร้อนได้ง่าย เช่น โรคลมแดด นอกจากนี้ สภาพอากาศที่ร้อนขึ้นยังส่งเสริมการแพร่พันธุ์ของพาหะนำโรค เช่น ยุง เห็บ แมลงต่าง ๆ ความเสี่ยงต่อโรคไข้เลือดออก มาลาเรีย โรคไลม์ เพิ่มสูงขึ้น

มลพิษทางอากาศ เช่น ก๊าซโอโซน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{2.5}) ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำลายเนื้อเยื่อปอดและทำให้ระบบภูมิคุ้มกันตอบสนองต่อเชื้อโรคทางเดินหายใจได้ไม่เต็มที่ ผู้สูงอายุจึงเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด รายละเอียดมีดังนี้

1) การเสื่อมของภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ (Adaptive Immunity)

เมื่ออายุมากขึ้น การทำงานของเซลล์ที (T Cells) และเซลล์บี (B Cells) จะลดลง

(1) เซลล์ที (T Cells) มีหน้าที่ตรวจจับและทำลายเชื้อโรค ต่อมไทมัส (Thymus) ซึ่งเป็นแหล่งสร้างเซลล์ทีชนิดใหม่จะฝ่อลงตามอายุ ทำให้จำนวนเซลล์ทีชนิดใหม่ (Naive T Cells) ลดลง ส่งผลให้ร่างกายตอบสนองต่อเชื้อโรคชนิดใหม่ได้ช้าลง ในขณะที่เซลล์ทีแบบมีความจำ (Memory T Cells) สะสมมากขึ้นแต่มีประสิทธิภาพลดลง (Haynes, 2020; Azar & Ballas, 2013)

(2) เซลล์บี (B Cells) ทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีแม้ว่าจำนวนเซลล์บีโดยรวมไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่การสร้างแอนติบอดีและการตอบสนองต่อเชื้อโรคลดลง ส่งผลให้ภูมิคุ้มกันต่อโรคติดเชื้อและการตอบสนองต่อวัคซีนอ่อนแอลง (Montecino-Rodriguez et al., 2013)

2) การเปลี่ยนแปลงของภูมิคุ้มกันแบบกำเนิด (Innate Immunity)

ภูมิคุ้มกันด่านแรกของร่างกายก็เสื่อมถอยเช่นกัน

(1) เซลล์นิวโทรฟิล (Neutrophils) และแมคโครฟาจ (Macrophages) เคลื่อนไหวและจับกินเชื้อโรคได้ช้าลง ประสิทธิภาพลดลงในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ส่งผลให้ร่างกายกำจัดเชื้อโรคได้ช้ากว่าปกติ (Goyani et al., 2024)

(2) ผู้สูงอายุมักมีภาวะ “การอักเสบเรื้อรังระดับต่ำ” (Inflammaging) เป็นภาวะที่ร่างกายมีการอักเสบเล็กน้อยต่อเนื่องโดยไม่มีการติดเชื้อ ส่งผลให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อและเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน อัลไซเมอร์ (Weyand & Goronzy, 2016)

3) การตอบสนองต่อวัคซีนที่ลดลง

การเสื่อมของเซลล์ T และ B ทำให้การสร้างภูมิคุ้มกันหลังได้รับวัคซีนลดลง ผู้สูงอายุจึงต้องได้รับวัคซีนที่มีปริมาณสารออกฤทธิ์สูงกว่าปกติหรือมีสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (adjuvant) เพื่อช่วยให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันได้ดีขึ้น (Goyani et al., 2024)

4) ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นต่อโรคภูมิคุ้มกันทำลายตนเองและโรคมะเร็ง

ความไม่สมดุลระหว่างการกระตุ้นและควบคุมภูมิคุ้มกันจากภาวะภูมิคุ้มกันเสื่อมตามวัย ทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดโรคภูมิคุ้มกันทำลายตนเอง (Autoimmune Diseases) มากขึ้น นอกจากนี้ ภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอส่งผลต่อการกำจัดเซลล์ผิดปกติ เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในผู้สูงอายุ (Weyand & Goronzy, 2016)

ตารางที่ 1.7 ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน

ระบบร่างกาย/ กลไกทางสรีรวิทยา	ลักษณะการเสื่อมถอย ในผู้สูงอายุ	ผลกระทบต่อการปรับตัว ต่อสภาพภูมิอากาศ	แหล่งอ้างอิงหลัก
การควบคุมอุณหภูมิ ร่างกาย	สมองส่วนไฮโปทาลามัสทำงาน ลดลง เหงื่อออกน้อย การไหล เวียนเลือดช้า มวลกล้ามเนื้อ ลดลง	เสี่ยงต่อภาวะลมร้อนและ ภาวะอุณหภูมิต่ำเนื่องจาก ร่างกายรักษาสมดุลความร้อน ไม่ได้	กรมอนามัย (2566); Porth & Kunert (2002); Schlader et al. (2017)
การระบายความร้อน	การขับเหงื่อและการปรับตัว ของหลอดเลือดลดลง โดย เฉพาะเมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูง	ระบายความร้อนไม่ดี เหงื่อ ระเหยยาก สูญเสียเกลือแร่สูง เสี่ยงโรคลมแดดและ ฮีทสโตรก	Porth & Kunert (2002); กรมอนามัย (2566)
การสร้างความร้อน	กล้ามเนื้อน้อย การไหลเวียน เลือดช้า ระบบประสาท ตอบสนองช้า	สร้างหรือเก็บความร้อนเมื่อ อากาศหนาวไม่ได้ เสี่ยงต่อ ภาวะ Hypothermia	กรมอนามัย (2566)
ความเปราะบางในการ ควบคุมอุณหภูมิ	การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และโรคร่วม เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ส่งผลต่อ กลไกไหลเวียนเลือด	ปรับตัวต่อความร้อน-หนาว ช้ากว่าคนวัยหนุ่มสาว เสี่ยงต่อ โรคจากความร้อนและหนาว	Schlader et al. (2017); Wongsurawat et al. (1990)
การเปลี่ยนแปลง สรีรวิทยาที่เกี่ยวข้อง	อุณหภูมิพื้นฐานลดลง เหงื่อ ออกน้อย หลอดเลือดขยายตัว ลดลง ระบบหัวใจ ปอด และ เมตาบอลิซึมเสื่อม	การกระจายเลือดลดลง ควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ เสี่ยง Heat Stroke หรือ Hypothermia	Blatteis (2012); Tan et al. (2020); อรรชรณ แผนคง (2552)

ตารางที่ 1.7 ความเปราะบางทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุภายใต้ภาวะโลกร้อน (ต่อ)

ระบบร่างกาย/ กลไกทางสรีรวิทยา	ลักษณะการเสื่อมถอย ในผู้สูงอายุ	ผลกระทบต่อการปรับตัว ต่อสภาพภูมิอากาศ	แหล่งอ้างอิงหลัก
การทำงานของปอด	สมรรถภาพปอดลดลง (FVC, FEV ₁) กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง ถุงลมลดลง	หายใจตื้น เหนื่อยง่าย เสี่ยงต่อ การติดเชื้อและโรคปอดอุดกั้น เรื้อรัง โดยเฉพาะช่วงมลพิษสูง	American Lung Association (2024)
การเสื่อมสมรรถภาพ ปอด	FVC ลดลงเฉลี่ย 0.2 ลิตรต่อ 10 ปี FEV ₁ ลดลง ร้อยละ 1 - 2 ต่อปี หลังอายุ 25 ปี	การแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง เสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจน ในสภาพอากาศร้อนหรือ มลพิษสูง	American Lung Association (2024)
ระบบหายใจเสื่อมถอย	กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง โครงสร้างทรวงอกแข็ง สูญเสียความยืดหยุ่นของปอด	การขยายตัวของปอดลดลง จับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ไม่ดี เกิดภาวะพร่องออกซิเจนง่าย	American Lung Association (2024)
การมีกิจกรรมทางกาย ลดลง	ขาดการออกกำลังกาย ทำให้ ปอดทำงานลดลง	ลดประสิทธิภาพการหายใจ และการไหลเวียนโลหิต เสี่ยง ต่อโรกระบบทางเดินหายใจ มากขึ้น	Thomas et al. (2019)
ระบบภูมิคุ้มกัน	ภูมิคุ้มกันเสื่อมตามวัย ทั้งแบบ จำเพาะและไม่จำเพาะ	เสี่ยงต่อการติดเชื้อจากความ ร้อนและพาหะ เช่น ยุง หรือ เชื้อทางเดินหายใจ รวมทั้งโรค เรื้อรัง	Haynes (2020); Weyand & Goronzy (2016)
ภูมิคุ้มกันแบบกำเนิด	เซลล์นิวโทรฟิลและ แมคโครฟาจทำงานช้า มีภาวะอักเสบเรื้อรังระดับต่ำ	ร่างกายกำจัดเชื้อได้ช้า เพิ่มความเสี่ยงโรคเรื้อรัง เช่น หัวใจ เบาหวาน อัลไซเมอร์	Goyani et al. (2024); Weyand & Goronzy (2016)
การตอบสนองต่อ วัคซีนลดลง	การทำงานของเซลล์ T และ B เสื่อมลง	ต้องใช้วัคซีนสูตรเข้มข้น หรือมีสารกระตุ้นภูมิ เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพ	Goyani et al. (2024)
ความเสี่ยงโรค ภูมิคุ้มกันและมะเร็ง	เสียสมดุลการควบคุมภูมิคุ้มกัน	เพิ่มโอกาสเกิดโรค Autoimmune และ มะเร็งในวัยสูงอายุ	Weyand & Goronzy (2016)

ที่มา: สรุปโดย กรณีศึกษา เรื่องเดช ชาวสวนศรีเจริญ



1.5 สถิติและข้อมูลด้านสาธารณสุขเกี่ยวกับผู้สูงอายุ ในภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้สูงอายุอย่างยิ่ง เพราะร่างกายของผู้สูงอายุมักเปราะบางต่อสภาพอากาศรุนแรง เช่น คลื่นความร้อน หนาวจัด ในฤดูหนาว มลพิษทางอากาศ นอกจากนี้ ผู้สูงอายุหลายคนอาศัยอยู่ตามลำพัง มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวหรือเข้าถึงบริการสุขภาพได้ยาก ทำให้เสี่ยงต่อการเจ็บป่วยหรือเสียชีวิตจากเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศมากกว่ากลุ่มวัยอื่น กรณีศึกษาและสถิติด้านสาธารณสุขเกี่ยวกับผู้สูงอายุในบริบทภาวะโลกร้อน ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศต่อไปนี้ แสดงให้เห็นผลกระทบและความเสี่ยงที่ชัดเจน

1.5.1 การเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉิน

เหตุการณ์คลื่นความร้อนจัด มีความเชื่อมโยงอย่างมีนัยสำคัญกับการเพิ่มขึ้นของการเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินด้วยอาการเครียดจากความร้อน โรคลมแดด ภาวะขาดน้ำ โรคไต โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือดในกลุ่มผู้สูงอายุ ความเสี่ยงของการเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉินเพิ่มขึ้นตามระดับความรุนแรง ระยะเวลาของคลื่นความร้อน และโรคร่วมของผู้สูงอายุ โรคร่วมหลายโรคส่งผลให้ผู้สูงอายุมีโอกาสเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉินเพิ่มขึ้น ประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาที่เฉพาะเจาะจงในผู้สูงอายุ แสดงในตารางที่ 1.8

ตารางที่ 1.8 สถิติและข้อมูลการเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉินของผู้สูงอายุที่เชื่อมโยงกับภาวะโลกร้อน

ผู้ศึกษา	พื้นที่การศึกษา	ช่วงเวลา	ผลการศึกษา
Li et al., 2019	รัฐนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา	ค.ศ. 2005-2013 (พ.ศ. 2548-2556)	<ul style="list-style-type: none"> ผู้สูงอายุในรัฐนิวยอร์กมีการเข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในวันที่อากาศร้อนจัด ความเสี่ยงต่อโรคหัวใจขาดเลือดเพิ่มขึ้นประมาณ 7% ในวันที่อากาศร้อนจัด ผลกระทบแบบล่าช้าพบว่า ความเสี่ยงต่อโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มขึ้น 4% ในวันที่ 5 หลังจากวันที่ร้อนจัด โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 6% ในวันที่ 6 หลังจากวันที่ร้อนจัด

ตารางที่ 1.8 สถิติและข้อมูลการเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉินของผู้สูงอายุที่เชื่อมโยงกับภาวะโลกร้อน (ต่อ)

ผู้ศึกษา	พื้นที่การศึกษา	ช่วงเวลา	ผลการศึกษา
Sun et al., 2021	ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา	ค.ศ. 2010-2019 (พ.ศ. 2553-2562)	<ul style="list-style-type: none"> ช่วงอากาศร้อนจัด พบว่า จำนวนผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 7.8 สาเหตุหลักของการเจ็บป่วย ได้แก่ โรคที่เกี่ยวข้องกับความร้อน ร้อยละ 66.3 โรคไต ร้อยละ 30.4 และความผิดปกติทางจิตเวช ร้อยละ 7.9
Xu et al., 2023	ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์งานวิจัย 48 ฉบับ	ข้อมูลที่ตีพิมพ์ระหว่าง ค.ศ. 2011-2022 (พ.ศ. 2554-2565)	<ul style="list-style-type: none"> พบความสัมพันธ์ชัดเจนระหว่างคลื่นความร้อนกับการเพิ่มขึ้นของการใช้บริการรถพยาบาล เนื่องจากการเจ็บป่วยจากโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด ผู้สูงอายุ โดยเฉพาะผู้ที่มีโรคประจำตัว เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงสุดในช่วงคลื่นความร้อน โดยมีการเรียกใช้บริการรถพยาบาลเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าปกติ
Santodomingo et al., 2024	รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา	ค.ศ. 2012-2019 (พ.ศ. 2555-2562)	<ul style="list-style-type: none"> เมื่ออุณหภูมิสูงผิดปกติเป็นเวลา 1 วัน จำนวนผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.1-3.9 หากคลื่นความร้อนยาวนานต่อเนื่อง 2 วัน ความเสี่ยงจะสูงขึ้นเป็น ร้อยละ 3.1-4.4 โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีโรคร่วมตั้งแต่ 3 โรคขึ้นไป มีความเสี่ยงมากที่สุด เข้ารับบริการฉุกเฉินเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 8.5 แม้แต่ผู้สูงอายุที่มีโรคร่วมเพียงหนึ่งโรคยังเข้ารับการรักษาฉุกเฉินบ่อยกว่าผู้ที่ไม่มโรคร่วมอย่างชัดเจน
Apiratwarakul et al., 2024	โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ประเทศไทย	ครอบคลุมช่วงฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) ระหว่าง พ.ศ. 2563-2567	<ul style="list-style-type: none"> ข้อมูลจากโรงพยาบาลระดับตติยภูมิในประเทศไทย พบว่า จำนวนผู้ป่วยที่เจ็บป่วยจากความร้อนเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นถึงความต้องการบริการฉุกเฉินที่มากขึ้นในช่วงอากาศร้อน

ที่มา: สรุปรโดย ภรณีกร เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ

1.5.2 การเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

ข้อมูลทางสถิติและสาธารณสุขแสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่อง ภาวะโลกร้อนส่งผลให้ผู้สูงอายุเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงคลื่นความร้อนและภาวะมลพิษทางอากาศสูง โรคและความผิดปกติที่พบบ่อย ได้แก่ ความผิดปกติของสารน้ำและอิเล็กโทรไลต์ ภาวะไตวาย