



คู่มือฉบับประชาชน เรื่อง ไฟป่า หมอกควัน หมอกควันข้ามแดนและ PM_{2.5}



กองยุทธศาสตร์และแผนงาน
สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



คำห้



ปัจจุบัน ปัญหาเรื่องไฟฟ้า หมอกควัน หมอกควันข้ามแดนและ $PM_{2.5}$ เป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ และเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทุก ๆ ปีโดยมีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์และจากธรรมชาติ รวมทั้งเป็นสาเหตุของปัญหาโลกร้อนในปัจจุบัน ในการนี้ กองยุทธศาสตร์และแผนงาน

สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงดำเนินการจัดทำคู่มือฉบับประชาชน เรื่องไฟฟ้า หมอกควัน หมอกควันข้ามแดนและ $PM_{2.5}$ ขึ้นเพื่อเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า หมอกควัน หมอกควันข้ามแดนและ $PM_{2.5}$ ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพ เศรษฐกิจท่องเที่ยว ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ การปฏิบัติตนเมื่อเกิดปัญหา รวมทั้งประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในการลดการเกิดปัญหาเหล่านี้ด้วยตนเองอย่างง่ายได้อย่างไร

กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับประชาชนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับประชาชนทั่วไปและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กองยุทธศาสตร์และแผนงาน

สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พฤศจิกายน 2567



สารบัญ



หน้า

3

บทนำ

ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง “ไฟป่า” กันเถอะ

4

ตอนที่ 2 โลกของหมอกควันและหมอกควันข้ามแดน

12

ตอนที่ 3 $PM_{2.5}$ ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด

23

ตอนที่ 4 การปฏิบัติเมื่อมีเหตุฉุกเฉินในพื้นที่

32





บทนำ

ปัญหาเรื่องไฟฟ้า ก่อให้เกิดหมอกควัน หรือหมอกควันข้ามแดน ที่มีการปนเปื้อน ด้วยสารพิษ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจน ไดออกไซด์ ก๊าซโอโซน และฝุ่นละออง ขนาดเล็ก เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ รวมทั้ง ส่งผลเสีย

ต่อเศรษฐกิจ การท่องเที่ยวไปพร้อมด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ ล้วนมาจากสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ การกระทำของมนุษย์และจากธรรมชาติ

ดังนั้น แหล่งกำเนิดของไฟฟ้า หมอกควัน หมอกควันข้ามแดน และฝุ่นละออง ขนาดเล็กเหล่านี้ มาจากที่ใด ส่งผลกระทบต่ออย่างไรต่อสุขภาพของประชาชน สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ เศรษฐกิจและการท่องเที่ยว รวมทั้ง จะมีวิธีการรับมือ การลด การป้องกัน การจัดการ และการปฏิบัติตนอย่างไรเมื่อเกิดปัญหาเหล่านี้ ที่ประชาชนควรรู้และเข้าใจ คู่มือฉบับประชาชนเล่มนี้ จะช่วยให้เข้าใจและ มีองค์ความรู้มากขึ้นในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ การท่องเที่ยว สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ





ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟป่า" กันเถอะ



ไฟป่า หมายถึง ไฟที่เผาไหม้เชื้อเพลิงตามธรรมชาติในป่า แล้วลุกลามอย่างเสรีโดยไม่มีการควบคุม เชื้อเพลิงตามธรรมชาติที่ถูกเผาไหม้ ได้แก่ อินทรียวัตถุที่กำลังสลายตัว เศษไม้ ปลายไม้ และใบไม้ที่ร่วงหล่นลงสู่พื้นป่า (Litter) หญ้า กิ่งไม้แห้ง ท่อนไม้ ตอไม้ ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นบางส่วน (U.S. Forest Service, 1968)

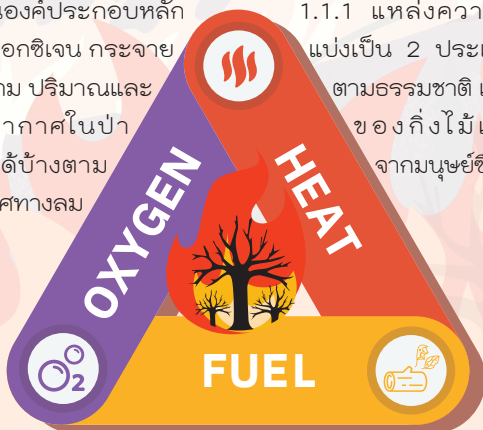
1.1 องค์ประกอบของไฟป่า



องค์ประกอบของไฟป่า?? มีอะไรบ้างมาดูกันเลย

1.1.3 ออกซิเจนเป็นก๊าซที่เป็นองค์ประกอบหลักของอากาศโดยทั่วไปในป่าจึงมีออกซิเจน กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม ปริมาณและสัดส่วนของออกซิเจนในอากาศในป่า ณ จุดหนึ่ง ๆ อาจผันแปรได้บ้างตามการผันแปรของความเร็วและทิศทางลม

1.1.1 แหล่งความร้อนที่ทำให้เกิดไฟป่า แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งความร้อนตามธรรมชาติ เช่น พายุฟ้า หรือการเสียดสีของกิ่งไม้และแหล่งความร้อนจากมนุษย์ซึ่งจุดไฟด้วยสาเหตุต่าง ๆ กัน



1.1.2 เชื้อเพลิงที่ทำให้เกิดไฟป่า ได้แก่ อินทรียวัตถุทุกชนิดที่ติดไฟได้ เช่น ต้นไม้ ไม้พุ่ม กิ่งไม้ ก้านไม้ ตอไม้ กอไผ่ ลูกไม้เล็ก ๆ หญ้า และวัชพืชอื่น ๆ รวมไปถึงอินทรียวัตถุและ ชั้นถ่านหินที่อยู่ใต้ผิวดิน





ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟป่า" กันเถอะ

1.2 ประเภทของไฟป่า



1.2.1 ไฟใต้ดิน (Ground fire) คือ ไฟป่าที่เผาไหม้เชื้อเพลิงที่ทับถมอยู่ในดิน โดยไฟชนิดนี้อาจแทรกลงไปใต้ผิวดินและลุกลามอย่างช้า ๆ ไม่มีเปลวไฟ และมีควันน้อยมาก จึงเป็นไฟที่ตรวจพบได้ยากที่สุด และสร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่ป่าไม้มากที่สุด



1.2.2 ไฟผิวดิน (Surface fire) คือ ไฟป่าที่เผาไหม้บนผิวดินโดยเผาไหม้เชื้อเพลิงบนพื้นป่า ไฟชนิดนี้เป็นไฟที่พบบมากที่สุดแถบทุกภูมิภาคของโลก ความรุนแรงของไฟจะขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของเชื้อเพลิง



1.2.3 ไฟเรือนยอด (Crown fire) คือ ไฟป่าที่เผาไหม้และลุกลามไปตามเรือนยอดของต้นไม้ ส่วนใหญ่เกิดในป่าสนในเขตอบอุ่น ไฟชนิดนี้มีอันตราย มีการลุกลามที่รวดเร็วมากและเป็นอันตรายอย่างยิ่งสำหรับพนักงานดับไฟป่า เนื่องจากไฟมีความรุนแรงมากและมีความสูงของเปลวไฟประมาณ 10-30 เมตร





ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟป่า" กันเถอะ



1.3 รูปร่างของไฟป่า

การเกิดไฟป่ามักเกิดจากการติดไฟในจุดเล็ก ๆ ก่อนขยายตัวเป็นวงกว้างตามเชื้อเพลิงและทิศทางลม โดยไฟป่ามีจุดเริ่มต้นจาก

1.3.1 หัวไฟ (Head) คือ ส่วนของไฟป่าที่ลุกลามไปตามทิศทางลมและความลาดชันของพื้นที่ เป็นส่วนของไฟที่ลุกลามรวดเร็ว รุนแรง และอันตรายมากที่สุด มีเปลวไฟมากที่สุด

1.3.2 หางไฟ (Rear) คือ ส่วนของไฟที่ไหม้ในทิศตรงกันข้ามกับหัวไฟ หรือสวนกับทิศทางลม ทำให้ลุกลามช้าและควบคุมได้ง่าย

1.3.3 ปีกไฟ (Flank) คือ ส่วนที่ลุกลามขยายออกทางด้านข้าง โดยมีทิศทางตั้งฉากหรือขนานไปกับทิศทางหลักของหัวไฟ

1.3.4 นิ้วไฟ (Finger) คือ ส่วนที่ลุกลามในแนวแคบออกจากตัวไฟหลัก โดยนิ้วไฟแต่ละนิ้วจะมีหัวและปีกไฟเป็นของตัวเอง

1.4 สาเหตุการเกิดไฟป่า



สาเหตุการเกิดไฟป่ามาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การจุดไฟเผา และการทิ้งก้นบุหรี่และจากธรรมชาติ เช่น พายุฟ้า เป็นต้น



ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟป่า" กันเถอะ



1.5 โทษของไฟป่า

1.5.1 สูญเสียทรัพยากรป่าไม้ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ

1.5.2 คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และอินทรีย์วัตถุทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำหรือความชื้นในดินลดลง

1.5.3 ดินเสื่อมโทรม เกิดการชะล้างหน้าดิน การพังทลายของดิน

1.5.4 สัตว์ป่าสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัยเดิม เกิดการอพยพหรืออาจได้รับอันตรายถึงชีวิต

1.5.5 กระทบต่อระบบห่วงโซ่อาหาร เกิดการเสียสมดุลตามธรรมชาติของระบบนิเวศป่าไม้

1.5.6 สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์

1.5.7 ผลกระทบทางเศรษฐกิจ อาทิ การสูญเสียไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและทรัพยากรป่าไม้อื่น ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของชุมชนท้องถิ่น อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

1.5.8 ค่าใช้จ่ายทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับการต่อสู้กับไฟเกิดขึ้นเพิ่มเติม อาทิ การจัดบุคลากรดับเพลิง เฮลิคอปเตอร์ และยานพาหนะภาคพื้นดิน ตลอดจน การบำรุงรักษาและใช้งานอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น



ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟป่า" กันเถอะ



1.6 ประโยชน์ของไฟป่า

1.6.1 รักษาความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน ช่วยกำจัดซากพืชรวมทั้งโรคแมลงและปรสิตที่กระทบต่อระบบนิเวศ

1.6.2 ควบคุมความชื้นในป่าไม่ให้สูงเกินไป ป่าที่มีความชื้นสูงจะเร่งการเจริญเติบโตของเห็ดราและปรสิตที่ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อต้นไม้ใหญ่

1.6.3 เตรียมพื้นที่ในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ โดยไฟช่วยย่อยสลายซากพืชทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหาร

1.6.4 รักษาความเป็นสภาพป่าไม้ผลัดใบ โดยไฟจะช่วยเผาซากพืชที่ปกคลุมดินเพื่อให้เมล็ดพืชและพืชด้านล่างเจริญเติบโตได้





ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟป่า" กันเถอะ

1.7 การจัดการไฟป่า



การจัดการเชื้อเพลิง

- ลดปริมาณเชื้อเพลิง
- การนำเชื้อเพลิงไปทำปุ๋ย
- การฝังกลบเชื้อเพลิง
- การเผาตามกำหนด หรือการชิงเผา



การเปลี่ยนแปลงประเภทของเชื้อเพลิง

การแทนที่เชื้อเพลิงเดิมด้วยเชื้อเพลิงใหม่ ที่มีคุณสมบัติในการติดไฟยากขึ้น ลูกกลมช้า เช่น การปลูกป่าเป็นแนวในทุ่งหญ้า เพื่อเปลี่ยนประเภทเชื้อเพลิงจากหญ้าเป็นใบไม้หรือกิ่งไม้



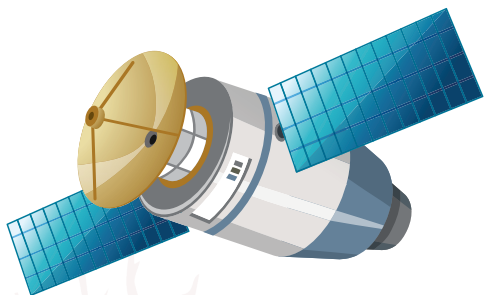
การแยกเชื้อเพลิง

การทำแนวกันหรือแนวกันไฟ



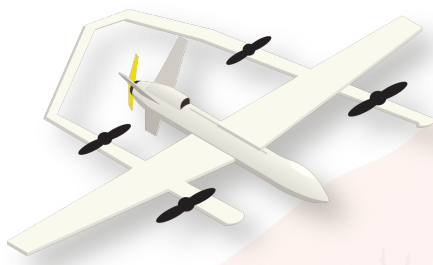
ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟฟ้า" กันเถอะ

1.8 เครื่องมือในการจัดการไฟฟ้า



ดาวเทียม

เทคโนโลยีดาวเทียมถูกใช้เพื่อ
การตรวจสอบไฟฟ้าในระยะเริ่มต้น
และก่อนที่ไฟจะลุกลามในวงกว้าง
โดยดาวเทียมจะบ่งชี้พิกัดที่เกิดกับ
ไฟฟ้าให้กับเจ้าหน้าที่ได้อย่างแม่นยำ



อากาศยานไร้คนขับ (UAV)

เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ช่วย
สนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่



เครื่องบิน

ใช้ในการสำรวจและช่วยในการดับไฟของเจ้าหน้าที่





ตอนที่ 1 มาเรียนรู้เรื่อง "ไฟฟ้า" กันเถอะ

1.9 เครื่องมือดับไฟอย่างง่าย



ที่ดับไฟ

ลักษณะเป็นแผ่นยางผสมผ้าใบประกอบด้วย
แถบแม่เหล็กกลวงใช้ตัดคลุมไฟป้องกัน
ไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาสันดาป
มีด้ามจับ



ถังฉีดหัวดับไฟป่า

ลักษณะเป็นสายสะพาย ทั้งสองข้างของถัง
ที่มีท่อสายยางต่อเข้ากับเครื่องปั๊มน้ำ
ทำด้วยทองเหลืองมีหัวฉีด ใช้ฉีดเพื่อลด
ความร้อนของไฟ



ครอบไฟป่า

เป็นเครื่องมือที่ผสมระหว่างจอบและ
คราดไว้ด้วยกัน มีท่อกลวงต่อไว้
เพื่อสอดใส่ด้ามไม้ ใช้ทำแนวกันไฟและ
รวมกองเชื้อเพลิงเพื่อเผาทำลาย



พลั่ว

ลักษณะเป็นพลั่วเหล็กรูปใบโพธิ์มีคม
สองด้านทำจากเหล็กพร้อมด้าม
ใช้สำหรับตัด ถาก ตัก สาด และดับไฟ



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



หมอกควัน (Smog) มาจากคำในภาษาอังกฤษ คือ Smoke + Fog เป็นการสะสมของควันหรือฝุ่นในอากาศ ที่ส่วนใหญ่มีผลมาจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ไฟป่า และกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งถือเป็นมลพิษชนิดหนึ่งที่ลอยปะปนอยู่ในอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละออง (PM) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซโอโซน (O_3) และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นต้น ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ความเป็นอันตรายของฝุ่นละอองต่อสุขภาพขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นละออง ความเข้มข้น และระยะเวลาที่สัมผัส รวมทั้งสภาพร่างกายของผู้รับแต่ละคน

เอ!!
แล้วหมอกควันข้ามแดน
ต่างจากหมอกควัน
ยังไงนะ!!



ตามข้อตกลงอาเซียน ว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน เป็นความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีการลงนามเมื่อ พ.ศ. 2545 มีวัตถุประสงค์เพื่อลดมลพิษหมอกควันในอาเซียน สามารถสรุปความหมายของหมอกควันข้ามแดน หมายถึง มวลสารหรือพลังงานที่ปล่อยสู่อากาศโดยมนุษย์ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม เช่น ควันที่เกิดจากไฟพื้นดินหรือไฟป่า มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยมีแหล่งที่มาภายในอาณาเขตหรือบางส่วนของรัฐหนึ่งไปยังรัฐหนึ่ง โดยทั่วไปไม่สามารถระบุได้ว่า มาจากแหล่งที่มาหนึ่ง ๆ หรือจากแหล่งที่มาหลายกลุ่ม



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน

2.1 แหล่งกำเนิดของหมอกควัน



2.1.1 การเกิดไฟป่า



2.1.3 การเผาขยะจากชุมชน



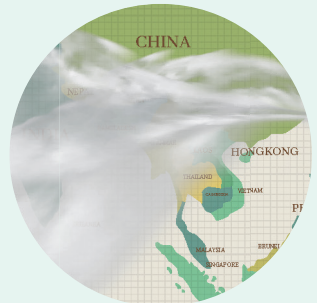
2.1.5 มลพิษจากโรงงาน
อุตสาหกรรม



2.1.2 การเผาเศษวัชพืช
และวัสดุทางการเกษตร



2.1.4 การคมนาคมขนส่ง



2.1.6 หมอกควันข้ามแดน

ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



2.2 ลักษณะของหมอกควันข้ามแดน



2.2.1 เป็นมลสารหรือพลังงานที่ปล่อยสู่อากาศโดยมนุษย์ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม เช่น ควันที่เกิดจากไฟพื้นดินหรือไฟป่า



2.2.2 ทำให้เกิดผลเสียหายในลักษณะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สร้างความเสียหายต่อทรัพยากรที่มีชีวิตและระบบนิเวศ ตลอดจนคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ อีกทั้ง ทำความเสียหายหรือรบกวนสิ่งแวดล้อมและความสะดวกและการใช้ประโยชน์อื่นจากสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องตามกฎหมาย



2.2.3 ลักษณะทางกายภาพมีแหล่งที่มาอยู่ภายในอาณาเขตทั้งหมดหรือแค่บางส่วนของรัฐหนึ่ง และมีผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อดินแดนภายในเขตอำนาจของอีกรัฐหนึ่งเป็นระยะทางจำนวนหนึ่ง ซึ่งโดยทั่วไปไม่สามารถระบุได้ว่า มาจากแหล่งที่มาหนึ่ง ๆ หรือจากแหล่งที่มาหลายกลุ่ม



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน

2.3 ข้อตกลงอาเซียน ว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution; ATHP)

ข้อตกลงอาเซียนว่าด้วยเรื่องมลพิษหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution; ATHP) ข้อตกลงฉบับนี้ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนทางกฎหมายต่อแผนความร่วมมือแห่งอาเซียนเรื่องมลพิษข้ามพรมแดน และแผนปฏิบัติการหมอกควันระดับภูมิภาค นับเป็นข้อตกลงที่สร้างความก้าวหน้าด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลผูกพันทางกฎหมายฉบับแรกของอาเซียนภายใต้หลักการสำคัญทางกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

2.3.3 **หลักการเฝ้าระวัง** ภาครัฐควรจัดให้มีมาตรการเฝ้าระวัง คาดการณ์ ติดตาม ประเมินสภาพ มลพิษหมอกควันที่เกิดจากไฟป่า กรณีที่อาจมีการดำเนินกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันความเสียหาย แม้ยังไม่มีข้อพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ว่าจะเกิดความเสียหายขึ้น

2.3.1 **หลักไม่ก่อความเสียหายต่อรัฐอื่น** ตามกฎบัตรสหประชาชาติและกฎหมายระหว่างประเทศ ภาครัฐมีอำนาจอธิปไตยของตนเอง มีสิทธิแสวงหาประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเหนือดินแดนของตน เท่าที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อรัฐอื่น

ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



2.3.4 **หลักการพัฒนาที่ยั่งยืน** ภาครัฐควรจัดให้มีการบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติป่าไม้ ที่ดิน อย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



2.3.2 **หลักความร่วมมือ** ภาครัฐต้องเสริมสร้างความร่วมมือและการประสานงานเพื่อป้องกัน ฝุ่นละอองพิษจากหมอกควันข้ามแดนที่เกิดจากไฟป่า



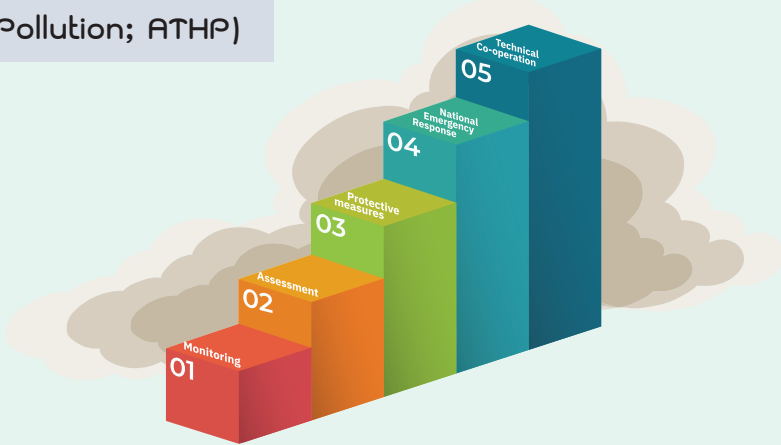
2.3.5 **หลักการมีส่วนร่วม** ภาครัฐจัดให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน รวมถึงชุมชนท้องถิ่น เกษตรกร และองค์กรเอกชน เข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาหมอกควันข้ามแดนตามความเหมาะสม





ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน

2.4 มาตรการที่สำคัญตามข้อตกลงอาเซียน ว่าด้วยเรื่องมลพิษ
หมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary
Haze Pollution; ATHP)



2.4.1 มาตรการเฝ้าระวัง (Monitoring) เฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงการเกิดไฟ โดยการจัดให้มี
หน่วยเฝ้าระวัง การทำแนวกันไฟ การรณรงค์การควบคุมการเผา การจัดตั้ง
ศูนย์เฝ้าระวัง

2.4.2 มาตรการติดตามประเมินผล (Assessment) ประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้
สภาพแวดล้อมและต้องมีการส่งเสริมสนับสนุนโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
สาเหตุและผลกระทบของหมอกควันข้ามแดนเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพ

2.4.3 มาตรการป้องกัน (Prevention) ควบคุมกิจการที่เกี่ยวข้องกับการเผา
หรือไฟป่า เช่น ส่งเสริมนโยบายการห้ามเผา สร้างการตระหนักรู้ ส่งเสริมองค์ความรู้
ให้กับประชาชน รณรงค์สร้างจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมในการป้องกัน

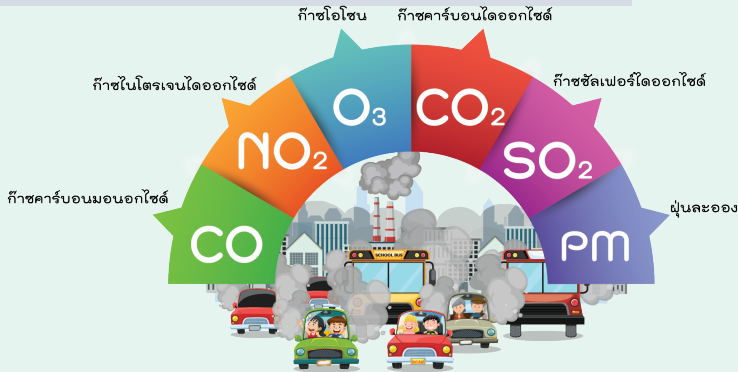
2.4.4 มาตรการรับมือภาวะฉุกเฉิน (National Emergency Response) มาตรการ
ทางกฎหมาย การบริหารจัดการและทางการเงินที่เหมาะสมในการรับมือกับ
ผลกระทบที่เกิดจากมลพิษหมอกควัน ระดมกำลังผู้เชี่ยวชาญและวัสดุอุปกรณ์
ช่วยเหลือระหว่างกันในกรณีเกิดไฟป่า

2.4.5 มาตรการความร่วมมือทางเทคนิค (Technical Co-operation) การแลกเปลี่ยน
ข้อมูลข่าวสาร ความเชี่ยวชาญ เทคโนโลยี เทคนิค ความรู้ในการปฏิบัติ การจัดอบรม
ให้ความรู้และรณรงค์สร้างความตระหนักรู้ต่อปัญหา

ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



2.5 สารมลพิษทางอากาศจากปัญหาหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



2.5.1 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นก๊าซไม่มีสีและกลิ่น สามารถคงตัวอยู่ในบรรยากาศได้นาน 2 ถึง 4 เดือน โดยเกิดจากการเผาไหม้ของสารจำพวกถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซหุงต้ม และการเผาไหม้ในสถานที่ที่มีออกซิเจนปริมาณน้อย

2.5.2 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เป็นก๊าซมีสีน้ำตาลแดง มีกลิ่นฉุนเฉพาะตัว น้ำหนักโมเลกุล 46.01 ความหนาแน่น 1.58 และจุดเดือด 21.2 องศาเซลเซียส ละลายน้ำได้เล็กน้อย

2.5.3 ก๊าซโอโซน (O₃) เป็นสารโพลีอะตอมิกออกซิเจนที่ประกอบด้วยอะตอมหนึ่งซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมี Photochemical Oxidation ระหว่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

2.5.4 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ซึ่งหากหายใจเอาก๊าซนี้เข้าไปในปริมาณมาก ๆ จะรู้สึกเปรี้ยวที่ปาก เกิดการระคายเคืองที่จมูกและคอ โดยเกิดขึ้นได้หลายลักษณะ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การหายใจของสิ่งมีชีวิต หรือการเผาไหม้ของสารประกอบอินทรีย์

2.5.5 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีไวไฟ ที่ระดับความเข้มข้นสูงจะมีกลิ่นฉุนแสบจมูก เมื่อทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจนในอากาศจะเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์และรวมตัวเป็นกรดกำมะถัน เมื่อมีความชื้นเพียงพอ

2.5.6 ฝุ่นละออง (PM) หมายถึง อนุภาคของแข็งหรือของเหลวที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณอยู่ระหว่าง 0.001 ไมครอน (1 ไมครอน = 0.000001 เมตร) ซึ่งเป็นขนาดของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กจนถึง 500 ไมครอน ซึ่งเป็นขนาดของทรายหยาบ



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน

2.6 ผลกระทบของหมอกควันและหมอกควันข้ามแดน

2.6.1 ผลกระทบต่อสุขภาพ

การหายใจ ก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ
จาม มีน้ำมูกเจ็บคอ หายใจลำบาก หลอดลมอักเสบ
ปอดเป็นพังผืดจากการระคายเคืองเรื้อรัง เกิดภาวะ
หายใจไม่สะดวกและเกิดโรคหอบหืด

ผิวหนัง ทำให้เกิดระคายเคือง คัน อักเสบและมีผื่นแดง
ตา ทำให้เกิดการระคายเคือง แสบตา และตาอักเสบ



2.6.2 ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว

- นักท่องเที่ยวลดลง
- สูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยว
- เกิดการว่างงานจากธุรกิจท่องเที่ยว
- บดบังทัศนียภาพที่สวยงาม

2.6.3 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

สร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศ เกิดมลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุการเกิด
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน

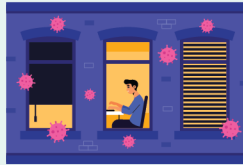


2.7 วิธีปฏิบัติเมื่อมีหมอกควันและหมอกควันข้ามแดน

2.7.1 กรณีอยู่ในอาคาร



- ไม่จำเป็นต้องออกนอกอาคาร โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง



- ปิดประตูหน้าต่างให้มิดชิด



- การเปิดพัดลมในอาคารบ้านพัก ควรเป่าลมกระแทกผ่านผิวน้ำก่อน จะช่วยลดปริมาณฝุ่นละออง ในอากาศได้

2.7.2 กรณีอยู่นอกอาคาร



- ใช้ผ้าชุบน้ำปิดพองามาด ปิดจมูกและปาก



- หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายกลางแจ้ง



- งดการเผาขยะและการเผาในที่โล่ง



- ฝุ่นหนาแน่นมากให้ใช้หน้ากากกรองฝุ่นหรือหน้ากากอนามัย



- ดื่มน้ำมาก ๆ หรือใช้น้ำเกลือกลั้วคอ เพื่อป้องกันอาการเจ็บคอ



- งดเว้นการสูบบุหรี่ในช่วงที่มีสภาพปัญหาหมอกควันปกคลุม



- สวมแว่นตาเพื่อปกป้องดวงตาจากลมและหมอกควัน ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ควรสวมหมวกนิรภัยแบบมีหน้ากัก



- งดการรองรับน้ำฝนไว้ใช้อุปโภค



- ลดการใช้รถยนต์หรือใช้เท่าที่จำเป็น เพื่อมิให้มลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์ก่อปัญหาซ้ำเติมหรือทำให้คุณภาพอากาศแย่ลง



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



ทั้งนี้ ประชาชนจะต้องติดตามรับฟังข่าวสารและข้อมูลจากทางราชการอย่างใกล้ชิดผ่านเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน Air4thai สำหรับเด็ก คนชรา ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ หอบหืด โรคหลอดเลือดสมอง โรคปอด และโรคหัวใจ จะต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ในการรับประทานยา การรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง รับประทานยาแพทย์ประจำตัว หรือรีบไปพบแพทย์ทันทีเมื่อมีอาการทรุดลง และพยายามหลีกเลี่ยงมิให้สัมผัสกับอากาศที่มีฝุ่นละอองหรือมีการใช้หน้ากากอนามัยเพื่อป้องกันมลพิษจากหมอกควัน

แอปพลิเคชันรายงานดัชนี
คุณภาพอากาศของประเทศไทย

<http://air4thai.pcd.go.th>



ตอนที่ 2 โลกของหมอกควัน และหมอกควันข้ามแดน



2.8 ลดหมอกควันง่าย ๆ เริ่มต้นที่ตัวเรา



2.8.1 ลดการเผาในที่โล่ง



2.8.2 ปลุกต้นไม้ใหญ่และไม้พุ่ม
รวมทั้งไม้ในร่มเพิ่มมากขึ้น



2.8.3 หมั่นหาความรู้เรื่องการป้องกัน
หมอกควัน



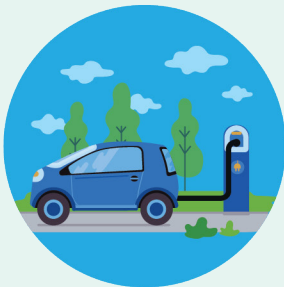
2.8.4 ร่วมกันเก็บใบไม้ กิ่งไม้เพื่อทำปุ๋ยหมัก
แทนการเผา โดยกองไว้ริมรั้วแล้วรดน้ำ



2.8.5 หมั่นตรวจสภาพเครื่องยนต์
ของรถยนต์และรถจักรยานยนต์
ให้อยู่ในสภาพดีไม่ปล่อยควันขาว
หรือควันดำ



2.8.6 การจัดการขยะอย่างถูกสุขลักษณะ
การนำขยะไปใช้ประโยชน์หรือ
ทำปุ๋ยเพื่อลดการเผาขยะ เป็นต้น



2.8.7 ใช้รถสาธารณะแทนรถยนต์
หรือใช้รถไฟฟ้าแทนรถน้ำมัน



2.8.8 ช่วยกันเป็นหูเป็นตาร่วมกัน
ในชุมชน เพื่อลดการเกิดหมอกควัน



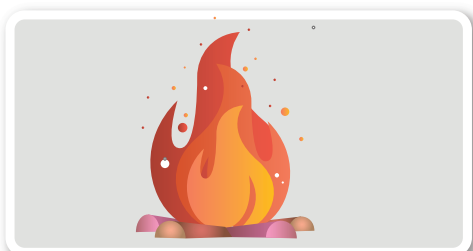
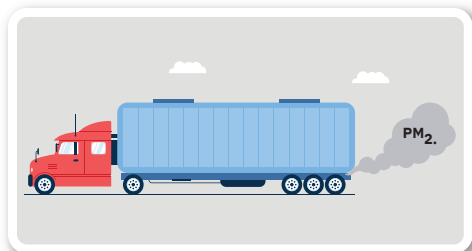
2.8.9 เมื่อเกิดภาวะหมอกควันวิกฤต
แจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ



ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด

PM_{2.5} หรือชื่อเต็มคือ Particulate matter with diameter of less than 2.5 micron เป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เป็น 1 ใน 8 ตัววัดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

3.1 แหล่งกำเนิดของ PM_{2.5}



3.1.1 ไอเสียจากรถยนต์หรือการจราจร การเผาไหม้ น้ำมันดีเซลบวกกับการจราจรที่ติดขัด

3.1.3 การเผาในที่โล่งและที่ไม่โล่ง การเผาเศษวัสดุเหลือใช้ของภาคการเกษตร เพื่อเตรียมการเพาะปลูก การเผาป่า และการเผาขยะ



3.1.2 มลพิษจากปล่องโรงงานอุตสาหกรรม และโรงไฟฟ้า การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือเชื้อเพลิงที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะถ่านหิน



3.1.4 กิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การสูบบุหรี่ การจุดธูปเทียนและการใช้เครื่องถ่ายเอกสาร



ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด



3.1.5 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หากเป็นช่วงเวลาที่ลมสงบนิ่ง บรรดาสารพิษทั้งหลายก็จะถูกสะสมเอาไว้ในชั้นบรรยากาศ แต่เมื่อถึงเวลาที่ลมร้อน เริ่มพัดมา ฝุ่นเหล่านี้ก็จะถูกพัดให้ลอยสูงขึ้น และค่อย ๆ จางหายไปในที่ที่สุด ก่อนจะเกิดการสะสมใหม่เมื่อลมสงบอีกครั้ง สำหรับช่วงที่ผ่านมามีภาวะลมสงบเกิดขึ้นยาวนานกว่าปกติ จึงเห็นภาวะฝุ่นที่ปกคลุมนี้ได้อย่างชัดเจนเท่านี้เอง



ปกติแล้วฝุ่น PM_{2.5} จะเกิดขึ้นมากในช่วงที่เปลี่ยนฤดูกาล จากฤดูหนาวสู่ฤดูร้อน ในช่วงปลายฤดูหนาวของทุกปี บริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนจะแผ่ลงมาปกคลุมเป็นระลอก ๆ ทำให้มีลมสุ่มตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมประเทศไทยตอนบนมีกำลังแรงขึ้น ประเทศไทยตอนบนจะมีอุณหภูมิลดลงโดยทั่วไป โดยมีอากาศเย็นถึงหนาวและหนาวจัดบางพื้นที่ แต่มีบางช่วงความกดอากาศสูงที่แผ่ลงมาปกคลุมบริเวณดังกล่าวมีกำลังอ่อนลง จึงส่งผลให้มีลมสุ่มตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังอ่อนลงหรือมีลมสงบตามไปด้วย ประกอบกับมีการผกผันกลับของอุณหภูมิ (Inversion) ในระดับล่าง ส่งผลให้ระดับเพดานการลอยตัว และการกระจายตัวของฝุ่นละอองอยู่ในระดับต่ำ การไหลเวียนและถ่ายเทของอากาศไม่ดี จึงทำให้เกิดการสะสมของฝุ่นละออง หมอกและควันในบรรยากาศมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น





ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด

3.2 AQI เกี่ยวข้องอย่างไรกับ PM_{2.5}

AQI นั้นย่อมาจาก Air Quality Index หรือดัชนีคุณภาพอากาศ ซึ่งประเทศไทยได้มีการนำดัชนีนี้ มาใช้รายงานสภาพอากาศเป็นเวลานาน และหลังจากวันที่ 1 ตุลาคม 2561 ประเทศไทยมีการเพิ่มฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{2.5} เข้าไปในการคำนวณ AQI ด้วย ดังนั้น ดัชนีคุณภาพอากาศที่ใช้ในประเทศไทย คำนวณโดยเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ของกรมมลพิษทางอากาศ 5 ประเภท ได้แก่



สารมลพิษที่ใช้ในการคำนวณ		ช่วงเวลาเฉลี่ย/ชั่วโมง
1. ก๊าซโอโซน	O ₃	8
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์	NO ₂	1
3. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	CO	8
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	SO ₂	1
5. ฝุ่นละออง	ขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน PM ₁₀ ขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน PM _{2.5}	24



ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด



รู้หรือไม่
AQI ไม่มี
หน่วยนะ



ดังนั้น ค่า AQI จึงไม่มีหน่วย และแต่ละค่าที่วัดได้
บ่งบอกอะไรบ้าง มีความหมายอย่างไร รายละเอียด
ดังนี้

คุณภาพ อากาศ	ความ หมาย	ข้อความแจ้งเตือน
0-25	 ดีมาก	คุณภาพอากาศดีมากเหมาะสำหรับทำกิจกรรมกลางแจ้งและท่องเที่ยว
26-50	 ดี	คุณภาพอากาศดี เหมาะสำหรับทำกิจกรรมกลางแจ้งและท่องเที่ยว ได้ตามปกติ
51-100	 ปานกลาง	บุคคลทั่วไป : สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ตามปกติ กลุ่มเสี่ยง : หากมีอาการไอ หายใจลำบาก ระคายเคือง ควรลดระยะเวลาในการทำกิจกรรมกลางแจ้ง
101-200	 เริ่มมีผล ต่อสุขภาพ	บุคคลทั่วไป : เผื่อระวังเรื่องสุขภาพ หากมีอาการไอ หายใจลำบาก ระคายเคือง ควรลดระยะเวลาในการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกัน กลุ่มเสี่ยง : ควรลดระยะเวลาในการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ ป้องกันตนเอง ถ้ามีอาการไอ หายใจลำบาก ระคายเคือง ตาอักเสบ แสบหน้าอก ปวดศีรษะ หัวใจเต้นเร็ว อ่อนเพลีย คลื่นไส้ควรไปพบแพทย์
201 ขึ้นไป	 มีผลต่อสุขภาพ	ทุกคนควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้ง และหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มี มลพิษทางอากาศสูง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ถ้ามีอาการผิดปกติควรพบแพทย์ทันที

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2562



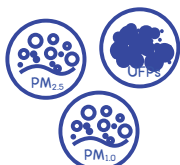


ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด

3.3 การสัมผัสและการรับ PM_{2.5} เข้าสู่ร่างกาย



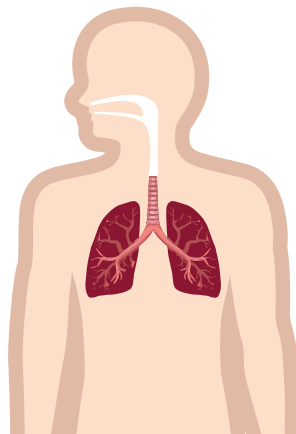
มลพิษทางอากาศ



Particulate Matters (PMs)

PAHs

Toxic Metals



การรับสัมผัสและกลไกการเปลี่ยนแปลงชีวภาพระดับโมเลกุล

การรับสัมผัสสัมผัส

- ระดับสัมผัสฝุ่นขนาดต่างๆ และมลพิษทางอากาศโดยตรง
 - PM_{2.5}, Sub-micron and ultrafine PMs
 - PAHs
 - Toxic Metals
- ระดับฝุ่นขนาดต่างๆ และมลพิษทางอากาศในร่างกาย โดยตรง
 - ระดับในสารตัวอย่างชีวภาพ
 - ระดับแบบเทปอโลด์ในตัวอย่างชีวภาพ

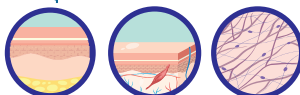
การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพในระยะเริ่มต้น

การเปลี่ยนแปลงของชีวโมเลกุลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย ได้แก่

- ความผิดปกติของสารพันธุกรรมในรูปแบบต่างๆ



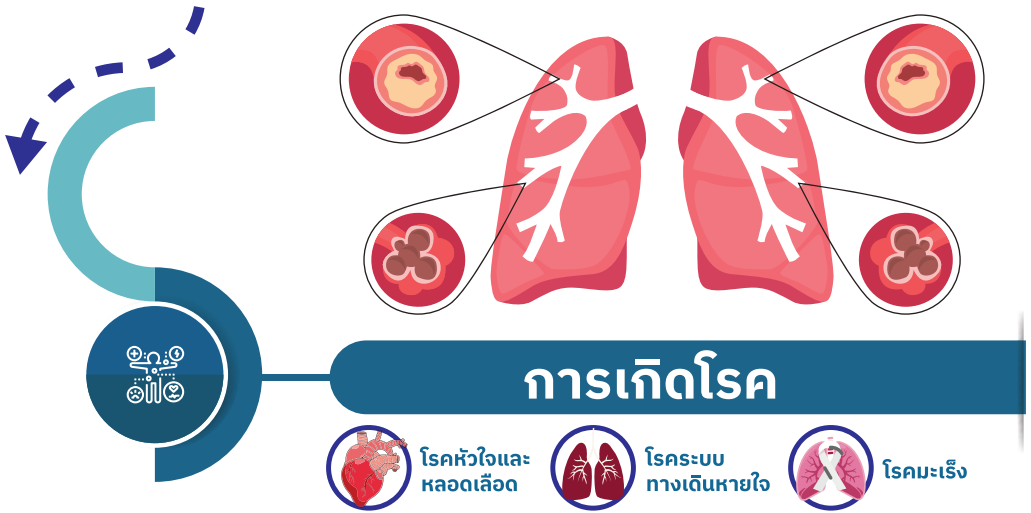
• กระตุ้นการอักเสบในร่างกาย



• อื่นๆ



ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด





ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด

3.4 ผลกระทบของ PM_{2.5}

ด้านสุขภาพ

- เกิดโรคทางเดินหายใจ ระคายเคือง ไอ และหายใจลำบากเพิ่มขึ้นขณะที่การได้รับฝุ่น PM_{2.5}
- เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและมะเร็งปอดได้ในระยะยาว
- กระตุ้นให้เกิดสารอนุมูลอิสระ ลดระบบแอนตี้ออกซิแดนท์ ระบบภูมิคุ้มกันต่าง ๆ ของร่างกาย
- กระตุ้นยีนที่เกี่ยวข้องกับการหลั่งสารอักเสบ ซึ่งมีอันตรายต่อเนื่องเยื่อในร่างกาย

ด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว

DEPARTURES			
TIME	DESTINATION	GATE	STATUS
09:30	BARCELONA	C53	CANCELLED
10:40	HONG KONG	C53	CANCELLED
11:50	PARIS BVR	C53	CANCELLED
12:45	DENMARK	C53	CANCELLED
13:10	NEW YORK	C53	CANCELLED

- จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง
- สูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยว
- เกิดการว่างงานจากธุรกิจท่องเที่ยว
- บดบังทัศนียภาพที่สวยงาม

ด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

- ทำให้เกิดฝนกรด
- เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด



3.5 วิธีการลด PM_{2.5} อย่างง่าย



- ใช้รถจักรยานแทนรถน้ำมัน



- ลดการเผาในที่โล่ง



- ปลุกต้นไม้ลดมลพิษ



- ปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคารที่อาศัย



- ใช้รถยนต์สาธารณะหรือรถไฟฟ้า



- ติดตั้งอุปกรณ์ลดฝุ่นภายในอาคาร





ตอนที่ 3 PM_{2.5} ฝุ่นจิ๋ว...อันตรายกว่าที่คิด

3.6 การปฏิบัติตนเมื่อมี PM_{2.5}

กรณีในอาคาร



- ปิดประตูหน้าต่างให้สนิท
 - ทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
 - ดื่มน้ำสะอาด
 - หลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่
 - หลีกเลี่ยงการอยู่ภายนอกอาคาร
- กรณีมีฝุ่นละออง

กรณีนอกอาคาร



- สวมหน้ากากอนามัย
- จำกัดกิจกรรมนอกอาคารและกิจกรรมที่ใช้แรงมาก
- งดการออกกำลังกายกลางแจ้ง
- กลุ่มเสี่ยงควรพกยาประจำตัวกรณีต้องออกนอกอาคาร



ตอนที่ 4 การปฏิบัติเมื่อมีเหตุฉุกเฉินในพื้นที่



เมื่อพบเห็นการเกิดไฟป่า หมอกควัน หมอกควันข้ามแดนและ $PM_{2.5}$ สามารถปฏิบัติตนได้ดังนี้



1. เด็ก นักเรียน หรือเยาวชน
แจ้งผู้ปกครอง และคุณครู

2. ประชาชนทั่วไป แจ้งผู้ใหญ่บ้าน กำนัน
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือสำนักงาน
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทสจ.)



3. สายด่วนกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทส.)



3.1 1310 Green call รับแจ้งเรื่องร้องเรียน
ต่อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.2 1362 สายด่วนพิทักษ์ป่า รับแจ้งเบาะแส
การกระทำความผิดกฎหมายป่าไม้ ป่าชายเลน
และสัตว์ป่า รับแจ้งเหตุไฟป่าและรับแจ้งเหตุ
ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

3.3 1650 สายด่วนมลพิษ รับแจ้งเรื่องร้องเรียน
ด้านมลพิษ (ขยะ น้ำเสียและมลพิษทางอากาศ)
และรับแจ้งเหตุขยะและน้ำเสียจากปัญหาน้ำท่วมขัง



คณะผู้จัดทำคู่มือฉบับประชาชน เรื่อง ไฟป่า หมอกควัน

หมอกควันข้ามแดนและ PM_{2.5}

ที่ปรึกษา

นายจตุพร บุรุษพัฒน์ ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
นางชฎานันท์ ภักดิ์จิตรต์ รองปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
นางสาวกานดา ชูแก้ว ผู้อำนวยการกองยุทธศาสตร์และแผนงาน
นางณฎฐาธ สาอุดม ผู้เชี่ยวชาญด้านนโยบายและยุทธศาสตร์

คณะผู้จัดทำ

สิบเอกทวีศักดิ์	รักษาม	ผู้อำนวยการส่วนประสานราชการภูมิภาค	
นางสาวมนต์ธิดา	ภูปา	นางสาวกัลย์ทิชา	ทองนาค
นางสาววัชรภรณ์	โพธาราม	นางสาวภาราดา	อึ้งเทวินทร์
นางสาวสุพิชชา	ปลอดภัย	นายทวีสุข	บุตรฉ่ำ
นางสาวดาริน	ธารีฤกษ์	นายขอบทอง	ศรภุพันธ์
นางสาวชลาลัย	แก้วสว่าง	นางสาวณัฐกฤตา	ศรีเปรม

สงวนลิขสิทธิ์โดย

กองยุทธศาสตร์และแผนงาน

สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงพญาไท
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400







กองยุทธศาสตร์และแผนงาน
สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงพญาไท
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2265 6158, 0 2265 6269 <https://oops.mnre.go.th>

