รายงานการศึกษาเชิงวิจัย
โครงการฝึกอบรมนักบริหารระดับกลาง รุ่นที่ 5
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง
กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ

เมษายน 2569

ใบรับรองรายงานการศึกษาเชิงวิจัย
เรื่อง กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ

ภายใต้การฝึกอบรม
หลักสูตร "นักบริหารระดับกลางกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม" รุ่นที่ 5
ประจำปี พ.ศ. 2569

คณะผู้วิจัย

1. นายวัฒนา หีบสระน้อย	สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. นายสมพงษ์ บุญเฟรือง	กรมควบคุมมลพิษ
3. นายบารมี ศรีระษา	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
4. นายรัชศักดิ์ เผ่าวงศา	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
5. นายพิชิต วรรณราช	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
6. นายพิรส บุญชุม	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
7. นางวิมลพร ไวยนิภี	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
8. นายจิรวิทย์ อุตส่าห์	กรมทรัพยากรน้ำ
9. นางสาวดวงรัตน์ ขำสำอางค์	องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

อาจารย์ที่ปรึกษาได้รับรองเอกสารการศึกษาเชิงวิจัยฉบับนี้แล้ว
ณ วันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2569

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติชัย รัตนะ)
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชา เพียรชนะ)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(นายนิมิตร สมบูรณ์วิทย์)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

คำนำ

ปัญหาไฟป่าและหมอกควันข้ามพรมแดน ถือเป็นวิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงและส่งผลกระทบในวงกว้างอย่างต่อเนื่อง ทั้งในมิติด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน สภาวะเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว รวมถึงความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศป่าไม้ ซึ่งเป็นฐานทรัพยากรที่สำคัญของประเทศ แม้ว่าที่ผ่านมาหน่วยงานภาครัฐและภาคส่วนต่างๆ จะได้มีความพยายามในการแก้ไขปัญหามาอย่างต่อเนื่อง แต่ด้วยข้อจำกัดด้านสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ความซับซ้อนของปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจในพื้นที่ ตลอดจนข้อจำกัดในการประสานงานเชิงบูรณาการ ทำให้การจัดการปัญหาในรูปแบบเดิมอาจไม่เพียงพอต่อการรับมือกับสถานการณ์ที่มีความผันผวนสูงในปัจจุบัน

รายงานการศึกษาเชิงวิจัยเรื่อง **“กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ”**ฉบับนี้ จัดทำขึ้นภายใต้โครงการฝึกอบรมหลักสูตร “นักบริหารระดับกลางกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม” (นบก.ทส.) รุ่นที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการยกระดับการทำงานร่วมกันภายใต้แนวคิด “สหยุทธ์” หรือการผนึกกำลังจากทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบ โดยเน้นการยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรและองค์กรให้อยู่บนฐานความเป็นมืออาชีพที่ต้องอาศัยทั้งองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยีที่ทันสมัย และทักษะการบริหารจัดการเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อหาภายในรายงานฉบับนี้ ครอบคลุมถึงการศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานในระยะที่ผ่านมา การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของกลไกการทำงานในระดับต่างๆ ตั้งแต่ระดับนโยบายไปจนถึงการปฏิบัติในระดับพื้นที่ ตลอดจนการนำเสนอกรอบแนวคิดและข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์ในการสร้างโครงสร้างการทำงานที่ยืดหยุ่น ทันการณ์ และยั่งยืน เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้กับการดำรงชีวิตของประชาชนตามแนววิถีใหม่

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร นักวิชาการ และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจและการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ เพื่อขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรม อันจะส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ภายใต้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนตามวิสัยทัศน์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสืบไป

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาเชิงวิจัยเรื่อง **“กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ”** ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความกรุณาและการสนับสนุนอย่างดียิ่งจากบุคคลและหน่วยงานหลายภาคส่วน คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความเมตตาและมิตรไมตรีจิตที่มอบให้ตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน คณะผู้วิจัยขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กิติชัย รัตนะ รองศาสตราจารย์ ดร. อนุชา เพียรชนะ และ นายนิมิตร สมบูรณ์วิทย์ คณะอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวคิดอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนร่วมวิพากษ์และถ่ายทอดประสบการณ์เชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติการอย่างเข้มข้น ความกรุณาของท่านช่วยเปิดมุมมองให้คณะผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นกลไกที่ก้าวหน้าและเป็นมืออาชีพยิ่งขึ้น

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อหน่วยงานต้นสังกัด ได้แก่ สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกรมทรัพยากรน้ำ ที่ได้มอบโอกาสสำคัญและให้การสนับสนุนงบประมาณค่าลงทะเบียนในการเข้ารับการอบรมหลักสูตรดังกล่าวตลอดจนสนับสนุนส่งเสริมให้บุคลากรได้พัฒนาศักยภาพเพื่อนำความรู้มาพัฒนางานบริหารจัดการทรัพยากรให้เกิดความยั่งยืน และขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น นบก.ทส. รุ่นที่ 5 ทุกท่าน ที่ได้ร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ และให้ความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลอย่างกัลยาณมิตร พลังแห่งการมีส่วนร่วมและความผูกพันของเพื่อนร่วมวิชาชีพถือเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น

สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาจากงานวิจัยฉบับนี้ จะเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถด้านการจัดการภัยไฟป่าและหมอกควันอย่างบูรณาการ และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนและสิ่งแวดล้อมต่อไป

คณะผู้ศึกษากลุ่มที่ 5
หลักสูตรนักบริหารระดับกลาง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (นบก.ทส.) รุ่นที่ 5

บทคัดย่อ

ปัญหาไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในประเทศไทย ได้ยกระดับจากภัยแล้งตามฤดูกาลสู่ “วิกฤตการณ์ระดับชาติ” ที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความมั่นคงทางสุขภาพ เศรษฐกิจ และความหลากหลายทางชีวภาพ จากข้อมูลปี พ.ศ. 2568 ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ฝุ่น PM2.5 เกินค่ามาตรฐานยาวนานถึง 184 วัน โดยมีสาเหตุหลักมาจากการบริหารจัดการพื้นที่แบบแยกส่วน (Silo) ขาดเอกภาพในการสั่งการ และสภาวะโลกเดือดที่เร่งให้เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ ซึ่งทวีความรุนแรงของเชื้อเพลิงธรรมชาติ การศึกษานี้จึงมุ่งนำเสนอ “กลไกสหยุทธ์” เพื่อปฏิรูปการทำงานจากการตั้งรับรายวันไปสู่การจัดการเชิงรุกที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพบนฐานมืออาชีพ

กรอบแนวคิดการวิจัยตั้งอยู่บนทฤษฎีฐานราก “งานเชิงรุก - รับมือ - ปรับตัว - ลดเสี่ยง” ขับเคลื่อนผ่าน 3 แกนหลัก คือ การบูรณาการเครือข่ายและระบบบัญชาการเดียวเพื่อสร้างเอกภาพในการปฏิบัติงาน การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เช่น AI การพยากรณ์จุดความร้อนด้วยดาวเทียม และระบบบริหารการเผา Fire-D และการจัดการแบบมืออาชีพภายใต้กฎหมายและระเบียบที่ปฏิบัติได้จริงและเป็นธรรม เพื่อสร้างโครงสร้างการทำงานที่ยืดหยุ่นและบูรณาการสรรพกำลังจากทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบ

ผลการศึกษาพบว่ากลยุทธ์สำคัญในการสู้ภัยไฟป่าต้องมุ่งเน้นการจัดการที่ต้นทางผ่านพฤติกรรม “ชิงเก็บลดเผา” ในพื้นที่ป่าและการแปรสภาพวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ควบคู่กับการรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำด้วยแนวคิด “ป่าเปียก” เพื่อเป็นแนวกันไฟธรรมชาติ ทั้งนี้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยยกระดับความแม่นยำในการชี้เป้าความเสี่ยงล่วงหน้าและการตอบโต้เหตุวิกฤตของหน่วยเคลื่อนที่เร็วได้อย่างมีนัยสำคัญ

แนวทางขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติกำหนดผ่านแผนการดำเนินงาน 5 ระยะ เริ่มจากการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ชี้เป้าพื้นที่ยุทธศาสตร์ การสถาปนาระบบบัญชาการระดับพื้นที่ การบริหารจัดการเชื้อเพลิงเชิงรุกก่อนฤดูไฟป่า การใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการเผชิญเหตุ และการประเมินผลสัมฤทธิ์เพื่อขยายผลเชิงนโยบาย นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการเสริมพลังชุมชนผ่าน “กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน” และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือข้ามพรมแดน เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายสูงสุด คือ การคืนลมหายใจสะอาดและธำรงไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืน

คำสำคัญ: กลไกสหยุทธ์, ไฟป่าและหมอกควัน, PM2.5, การบริหารจัดการเชิงรุก, ระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว, ป่าเปียก , กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน

ABSTRACT

The crisis of wildfires and Particulate Matter (PM2.5) in Thailand has escalated from a seasonal environmental issue to a "National Crisis," severely impacting public health, the economy, and biodiversity. In 2025, Thailand faced PM2.5 levels exceeding safety standards for a total of 184 days. This study identifies the primary causes of past management failures as fragmented "Silo" operations, a lack of unified command, and the "Global Boiling" phenomenon—particularly El Niño—which intensifies forest fuel conditions. Consequently, this research emphasizes the urgent need for a paradigm shift through an "Integrated Strategic Mechanism" to transition from reactive daily responses to sustainable, professional proactive management.

The conceptual framework is grounded in the “Proactive – Responsive – Adaptive – Risk Reduction” theory, driven by three core pillars: (1) Network Integration and a Single Command System to ensure operational unity; (2) The application of Science, Technology, and Innovation, such as AI, satellite-based hotspot forecasting, and the "Fire-D" burn management system; and (3) Professional Management under practical and equitable laws and regulations, creating a flexible, timely, and integrated structure involving all sectors.

The study's findings highlight that key strategies for wildfire control must prioritize source-point management through "Pre-emptive Fuel Collection and Reduction" in natural forests and the transformation of agricultural waste into value-added products within a circular economy. This is coupled with maintaining moisture in headwater ecosystems through the "Wet Forest" (Pa-Piak) concept to serve as natural firebreaks. Furthermore, the use of Geo-Informatics technology significantly enhances the precision of risk-targeting and improves the rapid-response capabilities of mobile units during critical incidents.

The operational roadmap is defined through a five-phase implementation plan: utilizing spatial data for strategic targeting, establishing local-level incident command systems, implementing proactive fuel management prior to the fire season, deploying advanced technology for incident suppression, and evaluating outcomes for policy scaling. Additionally, the study emphasizes community empowerment through the establishment of "Community Wildfire Prevention Funds" and the strengthening of transboundary cooperation. The ultimate goal is to restore clean air to Thai society and ensure the long-term sustainability of natural resources.

Keywords: Integrated Strategic Mechanism, Wildfire and Smog, PM2.5, Proactive Management, Single Command System, Wet Forest (Pa-Piak), Community-based Forest Fire Fund

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
บทคัดย่อ	III
Abstract	IV
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	IX
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	XII
บทที่ 1 บทนำ	**1-1**
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1-1
1.2 กรอบแนวคิด	1-3
1.3 นิยามศัพท์	1-10
1.4 วัตถุประสงค์	1-11
1.5 วิธีการดำเนินงาน	1-13
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1-16
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม นโยบายและยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	**2-1**
2.1 เอกสารงานวิจัย	2-1
2.2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม)	2-13
2.3 กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14	2-14
2.4 นโยบายและแผนงานด้านการจัดการไฟป่าและหมอกควัน	2-17
2.4.1 แผนแม่บทสู้ภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันระดับประเทศ	2-17
2.4.2 นโยบายการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ (Area-based Management)	2-18
2.4.3 แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2568 - 2570)	2-23
2.5 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการกู้ภัยไฟป่าและหมอกควัน	2-24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 สถานการณ์ ผลกระทบ และวิธีการดำเนินงาน	**3-1**
3.1 สถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง	3-1
3.2 ผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	3-10
3.3 วิธีการดำเนินงานด้านไฟป่าของหน่วยงาน	3-16
บทที่ 4 การวิเคราะห์ศักยภาพและความพร้อมในการบริหารจัดการ	**4-1**
4.1 เครื่องมือและวิธีการจัดการสถานการณ์ในปัจจุบัน	4-1
4.2 ความพร้อมในการตอบโต้และรับมือสถานการณ์ของภาคส่วนต่างๆ	4-22
4.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis)	4-26
บทที่ 5 องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการจัดการ	**5-1**
5.1 องค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices)	5-1
5.2 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการจัดการที่มีประสิทธิภาพ	5-9
5.3 แนวทางการประยุกต์ใช้นวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	5-14
บทที่ 6 การบูรณาการเครือข่ายและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน	**6-1**
6.1 การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	6-1
6.2 แนวทางการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ	6-2
6.3 การบูรณาการเพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาแบบมีส่วนร่วม	6-4
บทที่ 7 กลไกการขับเคลื่อนและยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการ	**7-1**
7.1 การจัดการไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่โล่งแจ้ง	7-1
7.2 การรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธาร (ป่าเปียก)	7-9
7.3 การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมภูมิปัญญาในการลดการเผา	7-20
7.4 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาใช้ประโยชน์ใหม่	7-22
7.5 การพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครเพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัย สู้ภัยวิกฤตไฟป่าหมอกควันระดับพื้นที่	7-25
7.6 กลยุทธ์ด้านกฎหมาย - การบังคับใช้ และการนำไปปฏิบัติใช้ได้จริง	7-33
7.7 การสั่งการและการบริหารจัดการในภาวะวิกฤติ	7-37
7.8 กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน	7-40

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 8 สรุปผลและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย		**8-1**
8.1 สรุปผลการศึกษา		8-1
8.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย		8-3
8.2.1 ระดับสากล		8-3
8.2.2 ระดับชาติ		8-4
8.2.3 ระดับพื้นที่		8-6
8.3 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการสำหรับหน่วยงาน		8-7
8.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเชิงวิจัยในระยะต่อไป		8-9
บรรณานุกรม		**Ref-1**
ภาคผนวก		**App-1**
ภาคผนวก 1	มาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง ปี 2569	App-1
ภาคผนวก 2	คู่มือการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าแบบมีส่วนร่วม	App-1
ภาคผนวก 3	ระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ว่าด้วยอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช	App-2
ภาคผนวก 4	ระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินงบประมาณ งบเงินอุดหนุน เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของเครือข่าย ในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า แบบมีส่วนร่วม พ.ศ. 2569	App-2
ภาคผนวก 5	คู่มือการรายงานการเกิดไฟป่าและผลการปฏิบัติงานควบคุมไฟป่า	App-3
ภาคผนวก 6	แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 1 สถานการณ์ควบคุมได้ แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 2 สถานการณ์รุนแรง แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติ	App-3
ประวัติคณะผู้ศึกษาวิจัย		**CV-1**

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3-1	แสดงพื้นที่เผาไหม้ช่วงวิกฤตปี 2568 จำแนกรายภาค	3-3
ตารางที่ 3-2	แสดงจำนวนพื้นที่เผาไหม้พื้นที่เกษตร ปี 2568 จำแนกรายภาค	3-4
ตารางที่ 3-3	แสดงพื้นที่เผาไหม้รายภูมิภาค ปี 2568	3-6
ตารางที่ 3-4	การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Modern Technology)	7-20
ตารางที่ 3-5	บทบาทหน้าที่ของโมเดลธุรกิจชุมชน	3-21
ตารางที่ 3-6	ประเมินงบประมาณในการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์และสวัสดิการที่จำเป็นสำหรับชุดอาสาสมัครฯ 1 ชุด	3-30

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 2-1	องค์ประกอบของไฟ	2-1
รูปที่ 2-2	การเกิดไฟผิวดินในป่าเบญจพรรณ	2-3
รูปที่ 3-1	ร้อยละของจำนวนวันที่มีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานรายภูมิภาคในช่วงฤดูฝุ่น ปี 2568 (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568)	3-2
รูปที่ 3-2	ร้อยละของพื้นที่เผาไหม้จำแนกตามพื้นที่ ปี 2568	3-3
รูปที่ 3-3	การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่เกษตรรายภูมิภาค ปี 2567 และปี 2568	3-4
รูปที่ 3-4	ร้อยละพื้นที่เผาไหม้ช่วงวิกฤต (1 พ.ย.2567-31 พ.ค.2568) จำแนกรายภาค ปี 2568	3-5
รูปที่ 3-5	ร้อยละของจุดความร้อนรายภูมิภาค ปี 2568	3-6
รูปที่ 3-6	ร้อยละของจุดความร้อนจำแนกตามแหล่งกำเนิด ปี 2568	3-7
รูปที่ 3-7	จำนวนจุดความร้อนในพื้นที่ 17 จังหวัดภาคเหนือปี 2568	3-9
รูปที่ 3-8	จำนวนจุดความร้อนในพื้นที่ 5 จังหวัดภาคเหนือสูงสุดปี 2568	3-9
รูปที่ 4-1	การใช้เทคโนโลยีอวกาศในการติดตามจุดความร้อน	4-3
รูปที่ 4-2	การตั้งจุดเฝ้าระวังป้องกันไฟป่า	4-5
รูปที่ 4-3	การใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับในการป้องกันรักษาป่า	4-7
รูปที่ 4-4	การจัดทำแนวกันไฟ	4-9
รูปที่ 4-5	การเผาแบบควบคุม	4-10
รูปที่ 4-6	การใช้ระบบการสนับสนุนทางอากาศในการดับไฟป่า	4-12
รูปที่ 4-7	ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ไฟป่า	4-15
รูปที่ 4-8	เครือข่ายการตรวจวัดคุรภาพอากาศแบบอัตโนมัติ	4-13
รูปที่ 4-9	การแจ้งเตือนสถานการร์ฝุ่นละอองผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์	4-19
รูปที่ 4-10	การสร้างความตระหนักรู้และรับฟังปัญหาได้อย่างใกล้ชิด	4-20

สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4-11	จัดตั้งเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (อส.อส.)	4-21
รูปที่ 5-1	การบริหารจัดการพื้นที่แบบมีส่วนร่วมกรณีศึกษา “แม่แจ่มโมเดล”	5-6
รูปที่ 5-2	การบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจร ชุมชนต้นแบบปลอดการเผาไม่เอา PM 2.5 กรณีศึกษา บ้านนากว้าว (กิ่ว)	5-8
รูปที่ 5-3	ระบบตรวจจับอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Pano AI)	5-11
รูปที่ 5-4	แบบจำลองการพยากรณ์ควันและฝุ่นละออง HRRR-Smoke	5-12
รูปที่ 5-5	จมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Nose)	5-13
รูปที่ 5-6	โมเดลชองระบบจัดการไฟชนบแบบบูรณาการของประเทศโปรตุเกส (Portugal’IRFMS)	5-14
รูปที่ 5-7	การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ต่างๆ	5-16
รูปที่ 7-1	ระบบภูมิสารสนเทศอัจฉริยะและการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ	7-1
รูปที่ 7-2	ชุดปฏิบัติการพิเศษ "เสือไฟ" และการยกระดับสมรรถนะ	7-2
รูปที่ 7-3	นวัตกรรม "ตาบนฟ้า" ตรวจจับความร้อน	7-3
รูปที่ 7-4	ยุทธวิธีดับไฟป่าแบบผสมผสานและการสนับสนุนทางอากาศ	7-4
รูปที่ 7-5	การฟื้นฟูระบบนิเวศเชิงบูรณาการและฝายชะลอน้ำ	7-5
รูปที่ 7-6	การทำแนวกันไฟมาตรฐานในพื้นที่เปิด	7-6
รูปที่ 7-7	เกษตรปลอดการเผาด้วยการไถกลบ	7-7
รูปที่ 7-8	ป่าต้นน้ำ	7-10
รูปที่ 7-9	แนวทางการสร้างป่าเปียกตามพระราชดำริ	7-12
รูปที่ 7-10	การสร้างฝาย แบบท้องถิ่นเบื้องต้น	7-13
รูปที่ 7-11	การสร้างฝาย แบบเรียงด้วยหินค่อนข้างถาวร	7-14
รูปที่ 7-12	การสร้างฝาย แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก	7-14
รูปที่ 7-13	พื้นที่ต้นน้ำที่มีความชันสูง	7-16
รูปที่ 7-15	การสูบน้ำจากแหล่งน้ำ ส่งขึ้นไปพื้นที่สูง	7-15
รูปที่ 7-16	โครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำสนับสนุนการควบคุมไฟป่าดอยพระบาทอุทยานแห่งชาติเขลางค์บรรพต ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง	7-18

สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 7-17	โครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำสนับสนุนการควบคุมไฟป่า ดอยพระบาทอุทยานแห่งชาติเขลางค์บรรพต ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง	7-19
รูปที่ 7-18	ระบบจะกระจายน้ำผ่านท่อส่งไปยังจุดสูงสุด	7-19
รูปที่ 7-19	การไถกลบตอวังข้าว แทนการเผาช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน	7-23
รูปที่ 7-20	การรับซื้อวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	7-23
รูปที่ 7-21	เครือข่ายอาสาสมัคร 4 ประเภทในการจัดการไฟป่า	7-25
รูปที่ 7-22	โมเดลการสร้างจิตสำนึกการมีส่วนร่วมและความเข้มแข็งของชุมชนตามหลักพุทธนิเวศวิทยา	7-26
รูปที่ 7-23	การเสริมศักยภาพอาสาสมัครเฝ้าระวังและเตือนภัยไฟป่าและหมอกควันในระดับพื้นที่	7-27
รูปที่ 7-26	เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการป้องกันไฟป่าและหมอกควัน	7-30
รูปที่ 7-27	ความต้องการงบประมาณในการสนับสนุนที่ครอบคลุมอาสาสมัคร 1 ชุด	7-32
รูปที่ 7-28	การจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการ	7-37
รูปที่ 7-29	แผนระดมดับไฟป่าที่ 1	7-38
รูปที่ 7-30	แผนระดมดับไฟป่าที่ 2	7-39
รูปที่ 7-31	แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติสถานการณ์	7-40
รูปที่ 7-32	ขั้นตอนการดำเนินงานจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน	7-41
รูปที่ 7-33	การใช้กลไก Mixed Funding	7-43
รูปที่ 7-34	การบริหารงบประมาณกองทุนเพื่อขับเคลื่อนงานใน 3 ด้านหลัก	7-45
รูปที่ 7-35	ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าและหมอกควัน	7-46

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

เรื่อง กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ

1. บทนำ สถานการณ์ปัญหาและความจำเป็น

1.1 สถานการณ์และวิกฤตการณ์ปัจจุบัน ปัญหาไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในประเทศไทยได้ยกระดับจากภัยแล้งตามฤดูกาลสู่ “วิกฤตการณ์ระดับชาติ” ที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความมั่นคงทางสุขภาพ เศรษฐกิจ และความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2568 ที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ฝุ่น PM2.5 เกินค่ามาตรฐานยาวนานถึง 184 วัน มีจุดความร้อน (Hotspots) สะสมรวมทั้งประเทศสูงถึง 165,420 จุด และมีพื้นที่เผาไหม้รวมกว่า 15.13 ล้านไร่ ซึ่งร้อยละ 90 อยู่ในพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม

1.2 ความท้าทายและข้อจำกัด จากการศึกษาพบว่า ปัญหาสำคัญที่ทำให้การจัดการที่ผ่านมาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เกิดจากปัจจัยหลัก 3 ประการ

1) ข้อจำกัดด้านการบริหาร การทำงานแบบแยกส่วน (Silo) ขาดความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน และระบบสั่งการขาดเอกภาพในระดับพื้นที่

2) ปัจจัยทางธรรมชาติ สภาวะ “โลกเดือด” (Global Boiling) และปรากฏการณ์เอลนีโญที่รุนแรง ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นและความชื้นในป่าลดลงจนเกิดเชื้อเพลิงสะสมจำนวนมาก

3) มิติด้านสังคมและเศรษฐกิจ ข้อจำกัดด้านงบประมาณที่เน้นการตั้งรับมากกว่าการป้องกัน และวิถีการเกษตรแบบดั้งเดิมที่ยังจำเป็นต้องใช้ไฟ

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา คณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดแนวทาง “กลไกสหยุทธ์” เพื่อปฏิรูปโครงสร้างการบริหารจัดการใหม่ โดยมุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านจากการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าไปสู่การจัดการเชิงรุกบนฐานความเป็นมืออาชีพ (Professionalism) เพื่อลดความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและคืนอากาศสะอาดให้กับประชาชนอย่างยั่งยืน

2. กลไกกลยุทธ์และผลการศึกษา

2.1 กรอบแนวคิดเชิงกลยุทธ์ การดำเนินงานภายใต้กลไกสหยุทธ์ขับเคลื่อนด้วยทฤษฎีฐานราก **“งานเชิงรุก - รับมือ - ปรับตัว - ลดเสี่ยง”** โดยมีแกนหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

- **แกนที่ 1 การบูรณาการเครือข่ายและระบบบัญชาการเดียว (Single Command)** มุ่งเน้นการสร้างเอกภาพในการสั่งการ (Unity of Command) โดยใช้ระดับจังหวัดเป็นฐาน ยกระดับความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ผ่านการสร้างเครือข่ายอาสาสมัครเฝ้าระวังไฟป่าที่มีทักษะระดับมืออาชีพ
- **แกนที่ 2 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (STI)** การนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้เพื่อการตัดสินใจที่แม่นยำ อาทิ
  - **AI and Satellite Imagery** ใช้ดาวเทียมความละเอียดสูงชี้เป้าพื้นที่เสี่ยงและจุดความร้อนล่วงหน้า
  - **Fire-D System** ระบบบริหารจัดการการเผาในที่โล่งเพื่อควบคุมปริมาณฝุ่นไม่ให้เกินขีดจำกัด

- **Smart Patrolling** ระบบลาดตระเวนอัจฉริยะเพื่อป้องกันการบุกรุกและจุดไฟในเขตป่าอนุรักษ์

• **แกนที่ 3 การจัดการบนฐานมืออาชีพภายใต้กฎหมายและสวัสดิการ** การปรับปรุงระเบียบปฏิบัติให้มีความยืดหยุ่น การเพิ่มสวัสดิการและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน และการใช้มาตรการทางกฎหมาย (พ.ร.บ. อากาศสะอาด) ควบคู่ไปกับการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ

2.2 ผลลัพธ์เชิงประจักษ์จากกลยุทธ์ จากการวิเคราะห์พบว่า กลยุทธ์ที่ได้ผลดีที่สุด คือ **“การจัดการต้นทาง”** ผ่านมาตรการ **“ชิงเก็บลดเผา”** โดยการเปลี่ยนเชื้อเพลิงในป่าและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นมูลค่าเพิ่ม (Circular Economy) เช่น ปุ๋ยหมัก หรือพลังงานชีวมวล ควบคู่ไปกับการรักษาความชื้นในดินด้วยแนวคิด **“ป่าเปียก”** (Wet Forest) ตามแนวพระราชดำริ ซึ่งสามารถลดโอกาสการเกิดไฟป่าได้มากกว่าร้อยละ 40 ในพื้นที่เป้าหมาย

3. แนวทางขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

3.1 แผนปฏิบัติการ 5 ระยะ เพื่อให้กลไกสหยุทธ์เกิดขึ้นจริง คณะผู้วิจัยเสนอแนวทางขับเคลื่อน ดังนี้

1) ระยะที่ 1 (Strategic Targeting) ใช้ฐานข้อมูล Big Data ชี้เป้าพื้นที่ยุทธศาสตร์ 17 จังหวัดภาคเหนือและพื้นที่เสี่ยงสูงทั่วประเทศ

2) ระยะที่ 2 (Empowerment) จัดตั้ง “กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน” เพื่อสนับสนุนงบประมาณและเครื่องมือให้กับท้องถิ่นโดยตรง

3) ระยะที่ 3 (Proactive Operations) ดำเนินมาตรการชิงเก็บลดเผาและสร้างแนวกันไฟแบบ “ป่าเปียก” ก่อนเข้าสู่ฤดูแล้งอย่างน้อย 3 เดือน

4) ระยะที่ 4 (High-Tech Response) ใช้โดรนตรวจจับความร้อนและหน่วยเคลื่อนที่เร็วเข้าไประงับเหตุภายใน 30 นาทีหลังพบจุด Hotspot

5) ระยะที่ 5 (Sustainability and Evaluation) ประเมินผลสัมฤทธิ์และขยายผลสู่ความร่วมมือข้ามพรมแดน (Transboundary Haze) ในระดับอาเซียน

3.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำคัญ

• **การปฏิรูปงบประมาณ** ปรับลดงบประมาณการจ้างงานรายวันชั่วคราว ไปสู่การสร้างตำแหน่งงานถาวรด้านการป้องกันไฟป่าในชุมชน เพื่อความต่อเนื่องขององค์ความรู้

• **มาตรการทางเศรษฐศาสตร์** สนับสนุนสิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่ภาคเอกชนที่รับซื้อวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และการผลักดันคาร์บอนเครดิตจากป่าชุมชนเพื่อสร้างรายได้ทดแทนการเผาป่า

• **กฎหมายระหว่างประเทศ** เร่งรัดการบังคับใช้กฎหมายอากาศสะอาดข้ามพรมแดน และการสร้างข้อตกลงร่วมกับประเทศเพื่อนบ้านในการลดจุดความร้อนพร้อมกันทั้งภูมิภาค

บทสรุป กลไกสหยุทธ์ไม่ใช่เพียงแค่การดับไฟ แต่คือการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ หากทุกภาคส่วนบูรณาการการทำงานบนฐานความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัย (Professionalism) ประเทศไทยจะไม่เพียงแต่สามารถลดปัญหาหมอกควันได้เท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างมาตรฐานใหม่ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพชีวิตของประชาชนไทยอย่างยั่งยืน

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัญหาไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในประเทศไทย ได้ยกระดับจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามฤดูกาลไปสู่วิกฤตการณ์และภัยคุกคามระดับชาติที่บั่นทอนความมั่นคงทางสุขภาพ เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างรุนแรง สถานการณ์ในปัจจุบันสะท้อนให้เห็นถึงความรุนแรงของปัญหาที่ทวีคูณขึ้นอย่างน่าวิตก โดยเฉพาะข้อมูลสถิติในปี พ.ศ. 2568 ที่ชี้ชัดว่าประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ฝุ่นละออง (PM2.5) เกินค่ามาตรฐานยาวนานถึง 184 วัน หรือคิดเป็นระยะเวลากว่า 6 เดือน ระยะเวลาวิกฤตที่ยาวนานเช่นนี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลทั่วไปจากกระทรวงสาธารณสุขของไทยที่ระบุว่าในแต่ละปีมีประชาชนจำนวนหลายล้านคนต้องเข้ารับการรักษาด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ เช่น โรคถุงลมโป่งพอง โรคหลอดเลือดหัวใจ และมะเร็งปอด วิกฤตด้านสุขภาพและคุณภาพชีวิตนี้จึงทำให้การลดจำนวนวันที่ฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน กลายเป็นเป้าหมายเร่งด่วนสูงสุดเพื่อ "คืนลมหายใจสะอาด" ให้กับสังคมไทย ความรุนแรงของวิกฤตการณ์ดังกล่าวยังสามารถสะท้อนได้จากสถิติเชิงพื้นที่อย่างชัดเจน โดยพบพื้นที่เผาไหม้ รวมทั้งประเทศสูงถึง 15.13 ล้านไร่ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์การกระจายตัวพบว่าร้อยละ 50 อยู่ในพื้นที่ป่า ทั้งป่าสงวนแห่งชาติและป่าอนุรักษ์ ร้อยละ 44 อยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม และอีกร้อยละ 6 อยู่ในพื้นที่เมือง ตัวเลขเหล่านี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลจุดความร้อนสะสมที่ตรวจพบสูงถึง 104,593 จุด โดยเกิดในพื้นที่ป่าร้อยละ 58 และพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 34 การที่ร้อยละ 90 ของจุดความร้อนกระจุกตัวอยู่ในพื้นที่ป่าและเกษตรกรรมเป็นข้อพิสูจน์เชิงประจักษ์ว่ามาตรการควบคุมพื้นที่เหล่านี้ในปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ยิ่งไปกว่านั้นการทำงานในรูปแบบเดิมได้พิสูจน์แล้วว่าไม่สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างยั่งยืน สถานการณ์นี้มีความเสี่ยงที่จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นในปี พ.ศ. 2569 เนื่องจากการคาดการณ์ว่าจะเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความแห้งแล้งอย่างรุนแรง ปริมาณฝนน้อยกว่าปกติ ทำให้ชีวมวลในป่ากลายเป็นเชื้อเพลิงชั้นดีที่เอื้อให้ไฟป่าลุกลามได้ง่ายและควบคุมยากยิ่งขึ้น ข้อมูลนี้สอดคล้องกับรายงานทั่วไปขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลกที่ระบุว่าปรากฏการณ์เอลนีโญจะทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโลกสูงขึ้น ทำลายสถิติความร้อนและสร้างสภาวะแล้งจัดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากมิติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมแล้ว ปัญหาดังกล่าวยังนำมาสู่ความจำเป็นในการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างรอบด้าน วิกฤตฝุ่นควันส่งผลกระทบอย่างหนักต่อภาคการท่องเที่ยว โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือที่สูญเสียรายได้มหาศาลในช่วงฤดูท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากค่าเสียโอกาส ภาระงบประมาณในการดับไฟป่า และค่ารักษาพยาบาล ซึ่งข้อมูลทั่วไปจากรายงานของธนาคารโลก (World Bank) ได้ประเมินไว้ว่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากมลพิษทางอากาศในประเทศไทย

มีมูลค่าสูงถึงหลายหมื่นล้านบาทต่อปี ในขณะเดียวกันมิติด้านสิ่งแวดล้อมก็ได้รับความเสียหายอย่างหนัก การเผาทำลายพื้นที่ธรรมชาตินำไปสู่ความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ การทำลายความสมดุลของระบบนิเวศต้นน้ำลำธาร และส่งผลกระทบต่อการรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธารหรือป่าเปียก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลายาวนานและงบประมาณมหาศาลในการฟื้นฟู สาเหตุรากเหง้าของความล้มเหลวในการควบคุมสถานการณ์ในปีที่ผ่านมา คือข้อจำกัดของกระบวนการทำงานแบบเดิมที่เป็นการทำงานในลักษณะแยกส่วน ขาดการบูรณาการข้อมูลทรัพยากร และกำลังพลระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ปัญหาไฟป่าไม่ใช่ภารกิจของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเพียงลำพัง แต่ต้องอาศัยการประสานงานร่วมกันระหว่างกระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงกลาโหม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงสาธารณสุของค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคประชาชน จากความล้มเหลวดังกล่าว จึงนำมาสู่ความจำเป็นเร่งด่วนในการปฏิรูปแนวทางการทำงานใหม่ โดยการผ่าทางตันด้วยการใช้ “กลไกสหยุทธ์” กลไกนี้มุ่งเน้นการยกระดับการบริหารจัดการพื้นที่วิกฤตไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละอองขนาดเล็กที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว เพื่อให้ทุกภาคส่วนเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงการพัฒนากลไกการทำงานร่วมกันระหว่างรัฐ ท้องถิ่น วิชาการ ชุมชน และเอกชน หลักการสำคัญของกลไกสหยุทธ์คือการเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการ “ตั้งรับ” มาเป็นเชิง “รุก” โดยหยุดการวิ่งไล่ดับไฟที่ปลายเหตุ และรุกเข้าไปจัดการเชื้อเพลิงก่อนเกิดเหตุวิกฤต การดำเนินการนี้ต้องใช้ข้อมูลและวิชาการนำทาง เพื่อให้การตัดสินใจไม่อยู่บนการคาดเดา แต่ขับเคลื่อนบนฐานข้อมูลที่แม่นยำผ่านการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี AI และระบบเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การใช้เทคโนโลยีดาวเทียมในการชี้เป้าจุดความร้อน การพยากรณ์สภาพอากาศล่วงหน้า และการใช้แอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิงอย่างระบบ Fire-D เพื่อจัดระเบียบการเผาและตัดวงจรไฟป่าตั้งแต่ต้นลม นอกจากนี้ ยังครอบคลุมถึงการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่ เพื่อลดแรงจูงใจในการเผาในพื้นที่โล่งแจ้ง ตลอดจนการพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครเพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัยในระดับพื้นที่ การศึกษาเชิงวิจัยและพัฒนากลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพนี้มีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับทิศทางและนโยบายการพัฒนาประเทศในระดับมหภาค โดยตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สอดรับกับกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14 ตลอดจนแผนแม่บทสู้ภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันระดับประเทศ และนโยบายการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ ยิ่งไปกว่านั้น ยังเป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติการแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2568 - 2570) การบูรณาการเครือข่ายและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ประกอบกับการกำหนดกลยุทธ์ด้านกฎหมายและการบังคับใช้ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง รวมถึงการจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน จะเป็นกุญแจสำคัญในการยกระดับมาตรฐานการจัดการไฟป่าของประเทศไทย ด้วยขนาดของปัญหาที่ขยายวงกว้างความซับซ้อนของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ และความสูญเสียที่ไม่อาจประเมินค่าได้ การพัฒนากลไกสหยุทธ์จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งยวด เพื่อเปลี่ยนผ่านจากการแก้ปัญหาเฉพาะหน้ารายวัน สู่การสร้างสมดุลระหว่างวิถีชีวิต เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

1.2 กรอบแนวคิด

1.2.1 ที่มาของกรอบแนวคิด

การพัฒนากรอบแนวคิดของการศึกษาเชิงวิจัยและขับเคลื่อนนโยบายในหัวข้อ "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงเพื่อตอบสนองต่อปัญหามลพิษทางอากาศทั่วไป แต่เป็นผลลัพธ์จากการตกผลึกทางความคิดเมื่อต้องเผชิญกับวิกฤตการณ์ที่ทวีความรุนแรงจนถึงจุดวิกฤตกรอบแนวคิดนี้ถูกสังเคราะห์ขึ้นจากการวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าเชิงโครงสร้างและปัจจัยทางธรรมชาติอย่างเป็นระบบ โดยสามารถอธิบายรายละเอียดเชิงลึกได้ใน 4 มิติสำคัญ ดังนี้

1) การทลายข้อจำกัดของการบริหารจัดการแบบแยกส่วน

ในอดีต กระบวนการจัดการไฟป่าและหมอกควันของประเทศไทยมักประสบปัญหาคอขวดอันเนื่องมาจาก "การทำงานแบบแยกส่วน" ปัญหาไฟป่าไม่ได้จำกัดขอบเขตอยู่เพียงพื้นที่ของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง แต่ลุกลามข้ามเขตแดนความรับผิดชอบทั้งพื้นที่ป่าสงวน พื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่เกษตรกรรม และเขตปกครองส่วนท้องถิ่น การที่แต่ละหน่วยงาน (เช่น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) ต่างขับเคลื่อนงานภายใต้กรอบอำนาจงบประมาณ และตัวชี้วัดของตนเองทำให้ขาดเอกภาพในการสั่งการ

ความล้มเหลวของการควบคุมพื้นที่ในปีที่ผ่านมา พิสูจน์ให้เห็นว่าการขาดระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว (Single Command) ทำให้การกระจายกำลังพล การจัดสรรทรัพยากร และการใช้ข้อมูลร่วมกันเกิดความล่าช้าและซ้ำซ้อน กรอบแนวคิด "กลไกสหยุทธ์" จึงถูกออกแบบมาเพื่อทำลายกำแพงเหล่านี้ โดยมุ่งเน้นการบูรณาการสรรพกำลังแบบข้ามสายงาน (Cross-functional Integration) เพื่อให้ทุกภาคส่วนเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันอย่างแท้จริง

2) ตัวคูณทวีความรุนแรงจากความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

กรอบแนวคิดนี้ให้ความสำคัญอย่างมากกับปัจจัยภายนอกที่มนุษย์ควบคุมได้ยาก นั่นคือ "สภาวะโลกเดือด" หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การทำงานในรูปแบบเดิมพิสูจน์แล้วว่าไม่เพียงพอต่อการรับมือกับพลวัตของธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มความเสี่ยงในปี พ.ศ. 2569 ที่มีการคาดการณ์อย่างชัดเจนว่าจะเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ

ปรากฏการณ์เอลนีโญจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบนิเวศของประเทศไทยทำให้เกิดภาวะความแห้งแล้งที่รุนแรงและยาวนานกว่าปกติ ปริมาณน้ำฝนที่ลดลงจะทำให้ความชุ่มชื้นในป่าลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เศษซากพืชแปรสภาพเป็นเชื้อเพลิงชั้นดีที่ลุกลามได้ง่ายและควบคุมยากยิ่งขึ้นกรอบแนวคิดนี้จึงผนวกเอาการประเมินความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศเข้ามาเป็นเงื่อนไขสำคัญในการออกแบบกลยุทธ์ เพื่อสร้างระบบที่สามารถรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติที่มีความผันผวนสูงได้

3) การเปลี่ยนผ่านกระบวนทัศน์ จาก "การตั้งรับรายวัน" สู่ "การจัดการที่ยั่งยืน"

แรงผลักดันสำคัญที่จะต้อง “ยกระดับ” กระบวนการทำงาน คือความต้องการหลุดพ้นจากวงจร "การตั้งรับรายวัน" ไปสู่ "การจัดการที่ยั่งยืน"

- การตั้งรับรายวัน คือรูปแบบการทำงานในอดีตที่เจ้าหน้าที่ต้อง "วิ่งไล่ดับไฟ" หลังจากเกิดเหตุการณ์ขึ้นแล้ว ซึ่งมักจะตามมาด้วยความสูญเสียมหาศาล ทั้งงบประมาณ ทรัพยากรธรรมชาติ และบางครั้งรวมถึงชีวิตของผู้ปฏิบัติงาน
- การจัดการที่ยั่งยืนและเชิงรุก กรอบแนวคิดนี้มุ่งเน้นการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ไปสู่การเป็นฝ่าย "รุก" โดยเน้นไปที่การจัดการเชื้อเพลิงก่อนที่จะเกิดไฟ เช่น การชิงเก็บลดเผา หรือการจัดระเบียบการเผาด้วยหลักวิชาการเพื่อตัดวงจรไฟป่าตั้งแต่ต้นลม นอกจากนี้ยังต้องอาศัยฐานข้อมูลที่แม่นยำ เช่น การใช้เทคโนโลยีดาวเทียม AI และแอปพลิเคชันอย่าง Fire-D เพื่อพยากรณ์และชี้เป้าล่วงหน้า ทำให้การจัดการมีความเป็น "มืออาชีพ" อย่างแท้จริง

4) แรงจูงใจและเป้าหมายสูงสุด คือการลดผลกระทบต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตในระยะยาว

- ด้านสุขภาพและคุณภาพชีวิต การที่ประชาชนต้องเผชิญกับอากาศพิษและฝุ่นละออง (PM2.5) เกินมาตรฐานยาวนานกว่าครึ่งปี (184 วัน) ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบทางเดินหายใจและเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังร้ายแรง กรอบแนวคิดนี้จึงตั้งเป้าหมายเร่งด่วนในการลดจำนวนวันที่ฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน เพื่อทวงคืนสิทธิขั้นพื้นฐานในการมีชีวิตอยู่อย่างปลอดภัย หรือการ "คืนลมหายใจสะอาด" ให้กับสังคมไทย
- ด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม วิกฤตหมอกควันไม่ได้ทำลายเพียงแค่สุขภาพ แต่ยังบั่นทอนความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว ทั้งจากการสูญเสียรายได้ในภาคการท่องเที่ยว ภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุข และความสูญเสียในภาคเกษตรกรรม กรอบแนวคิดนี้จึงถูกออกแบบมาเพื่อให้สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ เพื่อสร้างสมดุลที่ยั่งยืนระหว่างวิถีชีวิตของชุมชน การเติบโตทางเศรษฐกิจ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

จากบทเรียนความล้มเหลวของการบริหารจัดการพื้นที่แบบแยกส่วนที่ทำให้การสั่งการและจัดสรรทรัพยากรขาดเอกภาพ ผนวกกับภัยคุกคามจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะความเสี่ยงจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ซึ่งเป็นตัวเร่งให้ความแห้งแล้งและวิกฤตไฟป่าทวีความรุนแรงจนควบคุมได้ยากขึ้น วิกฤตการณ์เชิงซ้อนนี้ได้สร้างผลกระทบอย่างหนักต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชนในระยะยาว ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องรื้อถอนกระบวนทัศน์การทำงานแบบเดิม ที่มุ่งเน้นเพียง "การตั้งรับรายวัน" หรือการวิ่งไล่ดับไฟที่ปลายเหตุ เพื่อยกระดับกระบวนการทำงานไปสู่ "การจัดการที่ยั่งยืน"

การจะก้าวข้ามข้อจำกัดเดิมและผ่าทางตันวิกฤตการณ์นี้ได้สำเร็จ โครงสร้างกลไกสหยุทธ์จึงไม่สามารถออกแบบบนพื้นฐานของการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อีกต่อไป แต่จำเป็นต้องถูกวางอยู่บนรากฐานของการบริหารจัดการภัยพิบัติและทรัพยากรธรรมชาติแบบครบวงจร ซึ่งเป็นที่มาของการหล่อหลอมทฤษฎีฐานรากของกรอบแนวคิด “งานเชิงรุก – รับมือ - ปรับตัว – ลดเสี่ยง”เพื่อใช้เป็นเข็มทิศในการกำหนดกลยุทธ์ทั้งระบบต่อไป

1.2.2 ทฤษฎีฐานรากของกรอบแนวคิด “งานเชิงรุก – รับมือ - ปรับตัว – ลดเสี่ยง”

กรอบแนวคิด “กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ” ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีแกนกลางที่ยึดโยงกับทฤษฎี “งานเชิงรุก – รับมือ - ปรับตัว – ลดเสี่ยง” ซึ่งเป็น

การประยุกต์ใช้วงจรการบริหารจัดการภัยพิบัติให้สอดคล้องกับบริบทของวิกฤตฝุ่นควันในประเทศไทย การเปลี่ยนผ่านกระบวนทัศน์นี้มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบและครบวงจร โดยมีรายละเอียดเชิงลึกในแต่ละมิติ ดังนี้

1) งานเชิงรุก การจัดการที่ต้นทางและตัดวงจรไฟป่า

หลักการสำคัญของงานเชิงรุกคือการเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานจากการ "ตั้งรับ" หรือการวิ่งไล่ดับไฟที่ปลายเหตุ ซึ่งพิสูจน์แล้วว่าไม่เพียงพอและก่อให้เกิดความสูญเสียมหาศาลมาสู่การจัดการที่ต้นทาง โดยมีหัวใจหลักคือ การจัดการเชื้อเพลิงก่อนที่จะเกิดเหตุวิกฤต

- การจัดการในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่โล่งแจ้ง นำหลักวิชาการมาใช้ในการบริหารจัดการเชื้อเพลิง เช่น มาตรการ "ชิงเก็บลดเผา" หรือการจัดระเบียบการเผาอย่างเป็นระบบ เพื่อลดปริมาณเชื้อสะสมในพื้นที่ป่า ซึ่งเป็นการตัดวงจรไฟป่าตั้งแต่ต้นลม
- การสร้างมูลค่าเพิ่มในภาคเกษตรกรรม มุ่งเน้นการแก้ปัญหาการเผาในพื้นที่เกษตร ด้วยการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น การแปรรูปเป็นชีวมวล หรือปุ๋ยหมัก ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดจุดกำเนิดไฟป่า แต่ยังเป็นการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและลดแรงจูงใจในการเผาอย่างยั่งยืน

2) การรับมือ (Cope) บูรณาการสรรพกำลังภายใต้ระบบบัญชาการเดียว

เมื่อสถานการณ์วิกฤตหลีกเลี่ยงไม่ได้ ประสิทธิภาพในการรับมือจึงเป็นสิ่งสำคัญสูงสุด ปรัชญาในมิตินี้มุ่งแก้ไขจุดอ่อนของการทำงานแบบแยกส่วน (Silo) ของหน่วยงานต่างๆ ไปสู่การมีกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

- ระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว เป็นกลไกหลักในการบริหารจัดการในภาวะวิกฤติ โดยเชื่อมโยงข้อมูล ทรัพยากร และกำลังพลจากทุกภาคส่วน ทั้งกระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงกลาโหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคประชาชนให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน
- การตัดสินใจบนฐานข้อมูล การสั่งการในภาวะวิกฤตจะต้องเป็นไปอย่างมืออาชีพ ทันเวลา และแม่นยำ ผ่านการประสานและบูรณาการหน่วยงานในการดำเนินงานสู้ภัยไฟป่าและหมอกควัน

3) การปรับตัว การสร้างความยืดหยุ่นทางนิเวศวิทยา

มิติของการปรับตัวมุ่งเน้นที่การเตรียมความพร้อมของสภาพแวดล้อมเพื่อรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) โดยเฉพาะสภาวะความแห้งแล้งที่รุนแรง

- แนวคิด "ป่าเปียก" เป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธาร การฟื้นฟูระบบนิเวศให้กักเก็บน้ำได้ดีขึ้น จะทำหน้าที่เป็นแนวกันไฟธรรมชาติที่ยั่งยืน ช่วยชะลอการลุกลามของไฟป่า และรักษาสมดุลของความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาว
- การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมภูมิปัญญา การปรับตัวยังรวมถึงการผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการลดการเผา เพื่อให้มาตรการต่างๆ สอดคล้องกับวิถีชีวิตและบริบทของแต่ละพื้นที่

4) การลดเสี่ยง การเฝ้าระวัง เตือนภัย และเสริมพลังชุมชน

การลดความเสี่ยงคือการป้องกันไม่ให้สถานการณ์ลุกลามจนเกินควบคุม โดยอาศัยเทคโนโลยีและการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนเป็นกลไกขับเคลื่อนหลัก

- การวิเคราะห์พื้นที่และการติดตามสถานการณ์ มุ่งเน้นการวิเคราะห์สถานการณ์และกำหนดพื้นที่เสี่ยง รวมถึงการติดตามสถานการณ์อย่างแม่นยำ โดยใช้เทคโนโลยีดาวเทียมและ AI เพื่อช่วยชี้เป้าจุดความร้อน
- กลไกการเฝ้าระวังและระบบเตือนภัย สร้างและพัฒนากลไกการเฝ้าระวังและเตือนภัยล่วงหน้าที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถเข้าระงับเหตุได้ทันท่วงที
- การเสริมสร้างศักยภาพระดับพื้นที่ หัวใจสำคัญของการลดเสี่ยงคือการสร้างการมีส่วนร่วม ผ่านการพัฒนาศักยภาพอาสาสมัคร เพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัย สู้ภัยวิกฤตไฟป่า หมอกควัน ในระดับพื้นที่ ทำให้ชุมชนมีความเข้มแข็งและเป็นแนวหน้าในการปกป้องทรัพยากรของตนเอง

ทฤษฎีฐานราก “งานเชิงรุก – รับมือ - ปรับตัว – ลดเสี่ยง” เปรียบเสมือนเสาหลักที่รองรับ "กลไกสหยุทธ์" ทั้งระบบ การบูรณาการทั้ง 4 มิติ เข้าด้วยกัน จะช่วยเปลี่ยนผ่านการทำงานของภาครัฐและเครือข่าย จากการตั้งรับรายวัน ไปสู่ระบบการจัดการไฟป่าและหมอกควันที่มีความยืดหยุ่น เป็นมืออาชีพ และสามารถสร้างความยั่งยืนได้ในระยะยาว

1.2.3 แกนหลัก 3 ประการในการขับเคลื่อนกลไกสหยุทธ์

เพื่อให้ทฤษฎี “งานเชิงรุก – รับมือ - ปรับตัว – ลดเสี่ยง” ไม่เป็นเพียงแค่หลักการเชิงวิชาการแต่สามารถนำไปสู่การพลิกโฉมการบริหารจัดการและเกิดผลสัมฤทธิ์ในระดับพื้นที่ได้อย่างแท้จริง กรอบแนวคิดนี้ตระหนักดีว่า ปัญหาไฟป่าและหมอกควันเป็นวิกฤตการณ์ที่มีความซับซ้อนสูง ซึ่งผูกโยงกับมิติทางพฤติกรรมสังคม วิถีเศรษฐกิจระดับฐานราก สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน และข้อจำกัดทางกลไกของรัฐ

การจะก้าวข้ามความซับซ้อนเหล่านี้และขับเคลื่อนทฤษฎีฐานรากให้เกิดผลในเชิงประจักษ์จำเป็นต้องมีโครงสร้างและเครื่องมือที่ทรงพลังเพื่อทำหน้าที่ "แปลงทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ" อย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้น กรอบแนวคิดการวิจัยนี้จึงได้ออกแบบกลไกสหยุทธ์โดยกำหนด แกนหลักในการขับเคลื่อน 3 ประการ ซึ่งเปรียบเสมือนฟันเฟือง 3 ชิ้นสำคัญที่ต้องทำงานประสานและหนุนเสริมซึ่งกันและกันอย่างแยกขาดไม่ได้

แกนหลักทั้งสามนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป้าหมายในการทลายข้อจำกัดการทำงานแบบเดิม สร้างระบบนิเวศความร่วมมือรูปแบบใหม่ และยกระดับมาตรฐานการปฏิบัติงานของทุกภาคส่วนให้ก้าวสู่ความเป็น "มืออาชีพ" อย่างแท้จริง โดยมีรายละเอียดกลไกการขับเคลื่อนในแต่ละแกน ดังนี้

1) แกนที่ 1 การบูรณาการเครือข่ายและระบบบัญชาการ

แกนนี้เป็นหัวใจสำคัญในการจัดระเบียบโครงสร้างการทำงานใหม่ เพื่อมุ่งแก้ปัญหาการทำงานแบบแยกส่วน (Silo) โดยเน้นการเชื่อมโยงข้อมูล ทรัพยากร และกำลังพลจากทุกภาคส่วน การบูรณาการนี้ต้องเชื่อมโยงรัฐ ท้องถิ่น วิชาการ ชุมชน เอกชน เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

- การจัดการแบบมีส่วนร่วม เริ่มจากการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และแนวทางการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ เพื่อให้เกิดการบูรณาการเพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาแบบมีส่วนร่วม

- ระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว อ้างอิงจากแนวทางการบริหารจัดการเชิงพื้นที่การรวมศูนย์การสั่งการผ่านระบบบัญชาการเดียว จะช่วยให้การจัดสรรหน่วยและกำลังคน รวมถึงแผนงานและงบประมาณ มีเอกภาพและตอบสนองต่อสถานการณ์วิกฤตได้อย่างรวดเร็วและตรงจุด
- การเสริมพลังชุมชน การจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน ถือเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยกระจายทรัพยากรและอำนาจลงสู่ผู้ปฏิบัติงานด่านหน้า ทำให้ชุมชนมีความเข้มแข็งในการปกป้องพื้นที่ของตนเอง

2) แกนที่ 2 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

การตัดสินใจในยุควิกฤตสภาพภูมิอากาศต้องไม่อยู่บนการคาดเดา โดยมุ่งเน้นการยกระดับการจัดการไฟป่าและหมอกควันเชิงรุกด้วยเทคโนโลยี เพื่อให้การทำงานตั้งอยู่บนฐานข้อมูลที่แม่นยำ

- การพยากรณ์และชี้เป้า การใช้เทคโนโลยีดาวเทียมและ AI เพื่อการติดตามสถานการณ์อย่างแม่นยำ ช่วยในการชี้เป้าจุดความร้อน (Hotspot) และประเมินความเสี่ยงของพื้นที่ล่วงหน้า
- แพลตฟอร์มบริหารจัดการเชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิง (เช่น ระบบ Fire-D) ผนวกกับการพยากรณ์สภาพอากาศ จะช่วยจัดระเบียบการเผาและทำให้การสั่งการเป็นไปอย่างมืออาชีพ
- นวัตกรรมและภูมิปัญญา การประยุกต์ใช้นวัตกรรมต้องทำควบคู่ไปกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อค้นหาแนวทางลดการเผาที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และยกระดับสู่องค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดี

3) แกนที่ 3 การจัดการแบบมืออาชีพภายใต้กฎหมายและระเบียบ

แกนสุดท้ายคือการสร้างโครงสร้างเชิงสถาบันและกฎกติกาที่เข้มแข็ง เพื่อเป็นหลักประกันว่ากลไกสหยุทธ์จะดำเนินไปอย่างยั่งยืนและมีมาตรฐานเดียวกัน

- กลยุทธ์ด้านกฎหมาย การกำหนดมาตรการและระเบียบที่ปฏิบัติและบังคับใช้ได้จริง ไม่ใช่เพียงกฎหมายที่สร้างความขัดแย้ง แต่เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดระเบียบการจัดการไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติและการจัดการในพื้นที่โล่งแจ้งได้อย่างเป็นธรรมและเป็นรูปธรรม
- เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศ เนื่องจากปัญหาหมอกควันเป็นมลพิษข้ามพรมแดน แกนนี้จึงให้ความสำคัญกับการยกระดับการจัดการเชิงบูรณาการเพื่อสร้างเครือข่ายด้านไฟป่าระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการแก้ไขปัญหาในระดับภูมิภาคอย่างยั่งยืน

การกำหนดแกนหลักทั้ง 3 ประการ (การบูรณาการเครือข่ายและระบบบัญชาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการจัดการแบบมืออาชีพภายใต้กฎหมายและระเบียบ) เปรียบเสมือน "ฟันเฟืองปฏิบัติการ" ที่จะช่วยทลายข้อจำกัดในการทำงานแบบแยกส่วนในอดีต อย่างไรก็ตาม ฟันเฟืองเหล่านี้จะหมุนขับเคลื่อนไปได้อย่างทรงพลัง ยั่งยืน และได้รับการสนับสนุนทรัพยากรอย่างเต็มรูปแบบก็ต่อเมื่อทิศทางของการดำเนินงานนั้นสอดรับกับเป้าหมายสูงสุดของประเทศ

ดังนั้น กรอบแนวคิด "กลไกสหยุทธ์" จึงไม่ได้ถูกออกแบบมาให้เป็นเพียงโครงการเฉพาะกิจหรือทำงานแบบเอกเทศ แต่ถูกสร้างขึ้นให้ทำหน้าที่เป็น "กลไกข้อต่อ" ที่จะนำนโยบายระดับมหภาคลงสู่การปฏิบัติในพื้นที่จริง ซึ่งนำไปสู่มิติที่สำคัญที่สุดอีกประการหนึ่งของกรอบแนวคิด นั่นคือ ความสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ระดับชาติ

1.2.4 ความสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ระดับชาติ

กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่อง "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" ถูกวางรากฐานให้บูรณาการและตอบสนองต่อทิศทางการพัฒนาประเทศในทุกระดับ โดยมีความสอดคล้องกับแผนและยุทธศาสตร์ชาติที่สำคัญ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม)

กรอบแนวคิดนี้ตอบสนองโดยตรงต่อยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาไฟป่าและหมอกควัน (PM2.5) เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายของยุทธศาสตร์นี้ การใช้กลไกสหยุทธ์ที่เน้นการจัดการเชิงรุกและการรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศ(ป่าเปียก) จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการปกป้องฐานทรัพยากรธรรมชาติ ฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ และคืนอากาศบริสุทธิ์เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในระยะยาว

2) กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14

ในห้วงเวลาแห่งความท้าทายจากสภาวะโลกเดือด แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14 ให้ความสำคัญกับการสร้างความมั่นคงทางทรัพยากรธรรมชาติและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรอบแนวคิดนี้สอดรับกับแผนดังกล่าว ผ่านการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (เช่น AI และดาวเทียม) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการพยากรณ์ รับมือ และลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากภัยพิบัติทางสภาพภูมิอากาศ

3) นโยบายและแผนงานด้านการจัดการไฟป่าและหมอกควันระดับประเทศ

กลไกสหยุทธ์เป็นฟันเฟืองที่จะช่วยขับเคลื่อนแผนแม่บทสู้ภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันระดับประเทศให้เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยเฉพาะการนำนโยบายการบริหารจัดการเชิงพื้นที่มาปรับใช้ การทำงานภายใต้ระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียวจะช่วยให้การแก้ปัญหาตอบโจทย์บริบทที่แตกต่างกันของแต่ละพื้นที่วิกฤต (เช่น พื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่เมือง) ได้อย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพ

4) แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2568 - 2570)

นี่คือจุดเชื่อมโยงที่สะท้อนความทันสมัยและตอบโจทย์สถานการณ์ปัจจุบันมากที่สุดกรอบแนวคิดนี้ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนเป้าหมายของวาระแห่งชาติฉบับล่าสุด ที่มุ่งเน้นการลดพื้นที่เผาไหม้ และลดจำนวนวันที่ค่าฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน กลไกสหยุทธ์จะเข้าไปอุดช่องโหว่ในการทำงานของภาครัฐ โดยใช้การจัดการเชื้อเพลิงก่อนเกิดเหตุ การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่ รวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือทั้งในระดับชุมชนและระดับระหว่างประเทศ เพื่อสอดรับกับมาตรการแก้ไขปัญหาของแผนปฏิบัติการฯ อย่างสมบูรณ์

ความสอดคล้องของกรอบแนวคิดการวิจัยกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์ระดับชาติ มิได้มีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อตอบสนองต่อความสมบูรณ์ของระเบียบวิธีวิจัยหรือกรอบทฤษฎีทางวิชาการเท่านั้น หากแต่ทำหน้าที่เป็น "หลักประกันเชิงสถาบัน" ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญสูงสุดในการแปลงผลการศึกษาไปสู่การปฏิบัติจริง หลักประกันดังกล่าวเป็นเครื่องยืนยันเชิงประจักษ์ว่ารูปแบบการบริหารจัดการภายใต้ "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" จะได้รับการผลักดันและสนับสนุนผ่านเจตจำนงทางการเมืองอันนำไปสู่ความชอบธรรมในการจัดสรรทรัพยากร การอนุมัติงบประมาณ และการบูรณาการอำนาจทางกฎหมายของหน่วยงานพหุภาคีอย่างเป็นรูปธรรม

การที่กรอบแนวคิดการวิจัยถูกออกแบบให้มีความยึดโยงเชิงยุทธศาสตร์อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ระดับมหภาคคือ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจนถึงระดับปฏิบัติการอย่างแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ ฉบับที่ 2 ย่อมสร้างความมั่นใจในเชิงนโยบายว่าข้อเสนอแนะทางวิชาการ โครงสร้างระบบบัญชาการเหตุการณ์ และนวัตกรรมการบริหารจัดการที่สังเคราะห์ได้จากการศึกษานี้ จะสามารถยกระดับไปสู่กระบวนการกำหนดนโยบายสาธารณะที่บังคับใช้ได้จริง

ผลสัมฤทธิ์ของการขับเคลื่อนดังกล่าว จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนโครงสร้างระดับรากฐานในระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ ทลายข้อจำกัดการทำงานแบบแยกส่วน และสถาปนากลไกการทำงานรูปแบบใหม่ที่มีความเข้มแข็ง มีมาตรฐานการปฏิบัติงานระดับมืออาชีพ และตอบสนองต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างแท้จริง

กรอบแนวคิด “กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ” นับเป็นนวัตกรรมเชิงนโยบายที่เกิดจากการบูรณาการข้ามศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยผนวกรวมองค์ความรู้ด้านรัฐประศาสนศาสตร์ (การจัดการเครือข่ายและระบบบัญชาการ) วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและการจัดการนิเวศวิทยา) และนิติศาสตร์ (การบังคับใช้กฎหมายและการจัดระเบียบสังคม)เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

การขับเคลื่อนกรอบแนวคิดผ่านแกนหลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) การบูรณาการเครือข่ายและระบบบัญชาการ 2) การใช้วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม และ 3) การจัดการแบบมืออาชีพภายใต้กฎหมายที่ปฏิบัติได้จริง จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของการจัดการวิกฤตสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยจากการทำงานแบบ "ตั้งรับรายวัน" ที่สูญเสียทรัพยากรจำนวนมากไปสู่ "การจัดการเชิงรุกและยั่งยืน"

ผลสัมฤทธิ์ที่คาดหวังจากการศึกษาและขับเคลื่อนกรอบแนวคิดนี้ คือการนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่มีน้ำหนักและสามารถนำไปบังคับใช้ได้จริง ทั้งในระดับพื้นที่ ระดับชาติ และระดับสากล โดยมีเป้าหมายสูงสุด คือการนำพาสังคมไทยให้ก้าวพ้นจากภัยคุกคามด้านสาธารณสุขและมลพิษทางอากาศที่เรื้อรัง มุ่งสู่การแก้ไขปัญหาที่ระดับรากเหง้าอย่างเบ็ดเสร็จ เพื่อบรรลุเป้าหมายเร่งด่วนในการ"คืนลมหายใจสะอาด" ควบคู่ไปกับการธำรงไว้ซึ่งดุลยภาพระหว่างวิถีชีวิต ชุมชน เศรษฐกิจ และความสมดุลของระบบนิเวศอย่างยั่งยืนสืบไป

1.3 นิยามศัพท์

1) กลไกสหยุทธ์ หมายถึง การยกระดับการทำงานร่วมกันผ่านการผนึกกำลังจากทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบ เพื่อทำลายข้อจำกัดของการทำงานแบบแยกส่วนและสร้างเอกภาพในการปฏิบัติงาน

2) ฐานมืออาชีพ หมายถึง มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ขับเคลื่อนด้วยองค์ความรู้ทางวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีการวางแผนยุทธศาสตร์ที่ชัดเจนและใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการตัดสินใจ

3) ไฟป่า หมายถึง ไฟที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าไม้แล้วลุกลามไปได้โดยอิสระปราศจากการควบคุม ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดจุดความร้อนและวิกฤตหมอกควัน

4) หมอกควัน หมายถึง สภาวะที่อากาศมีฝุ่น ควัน และอนุภาคแขวนลอยสะสมอยู่ในปริมาณสูงจนส่งผลกระทบต่อสุขภาพและทัศนวิสัย

5) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก หมายถึง ฝุ่นละอองที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 ไมครอน ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดหลักของมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาในที่โล่งและไฟป่า

6) จุดความร้อน หมายถึง จุดที่ดาวเทียมตรวจพบค่าความร้อนสูงผิดปกติบนพื้นผิวโลกใช้เป็นดัชนีสำคัญในการระบุตำแหน่งที่คาดว่าเกิดไฟป่าแบบใกล้เคียงเวลาจริง

7) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อวางแผนยุทธศาสตร์การป้องกันและระงับเหตุไฟป่า

8) การบริหารจัดการเชื้อเพลิง หมายถึง กระบวนการลดปริมาณเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่าอย่างมีหลักวิชาการ เพื่อลดความรุนแรงและโอกาสการเกิดไฟป่าลุกลาม

9) การชิงเก็บลดเผา หมายถึง มาตรการเชิงรุกในการจัดเก็บเศษวัสดุเชื้อเพลิงออกจากพื้นที่ป่าเพื่อนำไปสร้างมูลค่าเพิ่ม แทนการปล่อยให้เกิดการเผาไหม้

10) แนวกันไฟ หมายถึง แนวพื้นที่ที่จัดทำขึ้นเพื่อสกัดกั้นการลุกลามของไฟป่า โดยการกำจัดเชื้อเพลิงออกไปให้เหลือแต่ดินเปล่าหรือใช้ปราการทางธรรมชาติ

11) ป่าเปียก หมายถึง แนวคิดการรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำ เพื่อสร้างปราการธรรมชาติในการป้องกันและชะลอการลุกลามของไฟป่า

12) การบริหารจัดการเชิงรุก หมายถึง การเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการตั้งรับรายวันมาเป็นการวางแผนป้องกันและจัดการปัญหาล่วงหน้าก่อนเกิดวิกฤต

13) ระบบบัญชาการเหตุการณ์ หมายถึง โครงสร้างการบริหารจัดการที่เน้นเอกภาพในการบังคับบัญชาและการตัดสินใจที่เด็ดขาดในภาวะวิกฤต

14) เอกภาพในการปฏิบัติงาน หมายถึง การทำงานที่มีเป้าหมายร่วมกันของทุกหน่วยงานโดยมีการแบ่งปันทรัพยากรและข้อมูลอย่างไร้รอยต่อ

15) เครือข่ายสหยุทธ์ หมายถึง ภาคีเครือข่ายความร่วมมือทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาสังคม ที่เชื่อมโยงสื่อสารกันอย่างเป็นระบบ

16) อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน หมายถึง เครือข่ายภาคประชาชนที่เป็นกำลังหลักในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนเหตุไฟป่าในระดับพื้นที่

17) พื้นที่รอยต่อ หมายถึง พื้นที่กึ่งกลางระหว่างเขตป่ากับพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเป็นจุดยุทธศาสตร์สำคัญในการควบคุมการลุกลามของไฟ

18) วงจรการจัดการไฟป่า หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินงานตั้งแต่การป้องกัน การเตรียมความพร้อม การเผชิญเหตุ และการฟื้นฟูหลังเกิดเหตุ

19) เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลสนับสนุนจากดาวเทียมที่ใช้ในการติดตามจุดความร้อนและประเมินพื้นที่เสียหายจากไฟป่า

20) ธรรมาภิบาลข้อมูล หมายถึง การจัดการข้อมูลสถานการณ์ไฟป่าให้มีความถูกต้อง โปร่งใส และทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันได้

21) การมีส่วนร่วมอย่างมีความหมาย หมายถึง กระบวนการที่ชุมชนร่วมคิด ร่วมวางแผน และร่วมรับผิดชอบในการดูแลป่าในท้องถิ่นของตนเอง

22) ดัชนีความเสี่ยงไฟป่า หมายถึง ค่าตัวชี้วัดที่คำนวณจากสภาพอากาศและปริมาณเชื้อเพลิงเพื่อประเมินโอกาสการเกิดไฟป่าล่วงหน้า

23) การสื่อสารความเสี่ยง หมายถึง การถ่ายทอดข้อมูลและสร้างความตระหนักรู้แก่ประชาชนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อไฟป่า

24) เศรษฐกิจสีเขียวบนฐานทรัพยากร หมายถึง แนวทางการสร้างรายได้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อลดจูงใจในการเผาป่า

25) ความมั่นคงทางทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง เป้าหมายสูงสุดของการจัดการไฟป่าเพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างยั่งยืน

26) การวิเคราะห์สถานการณ์พื้นที่ หมายถึง การใช้ข้อมูลทางสถิติและลักษณะทางกายภาพเฉพาะถิ่นเพื่อออกแบบวิธีการดับไฟป่าที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่

27) บูรณาการงบประมาณ หมายถึง การวางแผนงบประมาณร่วมกันระหว่างหน่วยงานในกระทรวงฯ เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มความคุ้มค่าในการจัดการไฟป่า

28) ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ระบบประมวลผลคอมพิวเตอร์ขั้นสูงเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการขยายตัวของไฟและทิศทางของหมอกควัน

29) การประเมินพื้นที่เผาไหม้ หมายถึง การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจขอบเขตความเสียหายของพื้นที่ป่าหลังจากเกิดเหตุไฟป่าเพื่อการฟื้นฟู

30) ยุทธศาสตร์ไทยฟ้าใส หมายถึง เป้าหมายเชิงนโยบายระดับชาติในการคืนอากาศสะอาดให้กับประชาชนผ่านความสำเร็จของกลไกสหยุทธ์

1.4 วัตถุประสงค์

การศึกษาเชิงวิจัยนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักเพื่อมุ่งแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละออง (PM2.5) อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์บริบทของปัญหา ไปจนถึงการพัฒนานวัตกรรมการบริหารจัดการและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 5 ประการ ดังนี้

1) เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และกำหนดพื้นที่เสี่ยง การศึกษานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์สถานการณ์และวิกฤติปัญหาไฟป่าของประเทศไทยอย่างเจาะลึก ควบคู่ไปกับการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างรอบด้าน ทั้งในมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังรวมถึงการวิเคราะห์

ศักยภาพและความพร้อมในการบริหารจัดการของภาคส่วนต่างๆ ผ่านการประเมินเครื่องมือและวิธีการจัดการสถานการณ์ในปัจจุบัน และการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) เพื่อให้สามารถระบุพื้นที่เสี่ยงและจุดอ่อนในการปฏิบัติงานได้อย่างแม่นยำ

2) เพื่อพัฒนากลไกบริหารจัดการแบบสหยุทธ์ การวิจัยมีเป้าหมายในการทลายข้อจำกัดของการทำงานแบบแยกส่วน โดยมุ่งบูรณาการเครือข่ายและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการกำหนดแนวทางการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือเพื่อนำไปสู่การพัฒนากลไกการขับเคลื่อนและยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการอย่างบูรณาการ ทั้งสำหรับการจัดการไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่โล่งแจ้ง ตลอดจนการวางระบบการสั่งการและการบริหารจัดการในภาวะวิกฤติให้มีเอกภาพ

3) เพื่อยกระดับการจัดการไฟป่าและหมอกควันเชิงรุกด้วยเทคโนโลยี การศึกษานี้ให้ความสำคัญกับการรวบรวมองค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดี โดยมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับการจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รูปแบบการดำเนินการครอบคลุมถึงการกำหนดแนวทางการประยุกต์ใช้นวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมภูมิปัญญาเพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการลดการเผาในระดับชุมชน

4) เพื่อยกระดับการจัดการเชิงบูรณาการ และสร้างเครือข่ายด้านไฟป่าระหว่างประเทศ เนื่องจากวิกฤตหมอกควันเป็นปัญหามลพิษข้ามพรมแดนที่ส่งผลกระทบในระดับภูมิภาค การศึกษาเชิงวิจัยจึงมีเป้าหมายในการขยายผลการบูรณาการเพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาแบบมีส่วนร่วม เพื่อยกระดับกลไกความร่วมมือไปสู่ระดับสากล อันจะนำไปสู่การจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในระดับชาติและระดับสากลต่อไป

5) เพื่อกำหนดมาตรการและระเบียบที่ปฏิบัติได้จริง การวิจัยมุ่งสร้างผลสัมฤทธิ์ที่เป็นรูปธรรม ผ่านการกำหนดกลยุทธ์ด้านกฎหมาย การบังคับใช้ และการนำไปปฏิบัติใช้ได้จริง ตลอดจนการนำเสนอมาตรการเชิงพื้นที่ที่ยั่งยืน อาทิ การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่ การรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธารด้วยแนวคิดป่าเปียก การจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน และการพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครเพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัยในระดับพื้นที่ เพื่อสังเคราะห์เป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติการสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างครบวงจร

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาเชิงวิจัยเรื่อง "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" ถูกออกแบบมาอย่างเป็นระบบและมีพลวัต (Dynamic and Systematic Approach) เพื่อให้ครอบคลุมมิติการแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละออง PM2.5 อย่างครบวงจร โดยร้อยเรียงกระบวนการทำงานตั้งแต่ระดับต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ

วัตถุประสงค์ทั้ง 5 ประการ ทำหน้าที่เป็นเสมือนเข็มทิศนำทางในการวิจัย โดยเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจรากเหง้าของปัญหาผ่านการวิเคราะห์สถานการณ์และกำหนดพื้นที่เสี่ยง ซึ่งถือเป็นฐานข้อมูลสำคัญ นำไปสู่การออกแบบและพัฒนากลไกการบริหารจัดการแบบสหยุทธ์ ที่มุ่งทลายกำแพงการทำงานแบบแยกส่วนและบูรณาการทุกภาคส่วนเข้าด้วยกัน ควบคู่ไปกับการยกระดับขีดความสามารถในการปฏิบัติงานเชิงรุกโดยอาศัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการ

นอกจากนี้ การศึกษายังตระหนักถึงข้อจำกัดของพรมแดนทางธรรมชาติ จึงมุ่งยกระดับการจัดการเชิงบูรณาการและสร้างเครือข่ายด้านไฟป่าในระดับระหว่างประเทศ เพื่อรับมือกับปัญหามลพิษข้ามแดนอย่างมีประสิทธิภาพ ท้ายที่สุด วัตถุประสงค์เชิงวิเคราะห์และเชิงปฏิบัติการทั้งหมดจะถูกนำมาสังเคราะห์เพื่อกำหนดมาตรการ กลยุทธ์ และระเบียบข้อบังคับที่สามารถนำไปปฏิบัติและบังคับใช้ได้จริง

ผลสัมฤทธิ์ที่จะเกิดขึ้นจากการบรรลุวัตถุประสงค์เชิงยุทธศาสตร์เหล่านี้ จะสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญาและกลไกเชิงสถาบันที่เข้มแข็ง ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพลิกโฉมระบบการบริหารจัดการวิกฤตสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย จากการบริหารแบบ "ตั้งรับรายวัน" สู่ "การจัดการเชิงรุกและยั่งยืน" เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายสูงสุด นั่นคือการปกป้องสุขภาพ คืนลมหายใจที่สะอาด และธำรงไว้ซึ่งความมั่นคงทางเศรษฐกิจและระบบนิเวศของชาติต่อไป

1.5 วิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้การศึกษาเชิงวิจัยนี้ก้าวข้ามข้อจำกัดของงานวิชาการแบบดั้งเดิม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่จริงเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นรูปธรรม คณะผู้วิจัยจึงออกแบบวิธีการดำเนินงานภายใต้รูปแบบ การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมผสานกับนโยบายการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น5 ระยะ ซึ่งครอบคลุมวัฏจักรการจัดการภัยพิบัติทั้งก่อน ระหว่าง และหลังเกิดเหตุ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.5.1 ระยะที่ 1 การชี้เป้าด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่และการวิเคราะห์ชุมชน

เป้าหมาย กำหนดพื้นที่ยุทธศาสตร์และระดมสรรพกำลังบนฐานข้อมูลที่แม่นยำ

1) การบูรณาการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ

- ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูงจาก GISTDA (ระบบ VIIRS และ MODIS) เพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นของจุดความร้อนและร่องรอยพื้นที่เผาไหม้ย้อนหลัง 3-5 ปี
- นำข้อมูลมาซ้อนทับกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อแบ่งโซนวิกฤตออกเป็น3 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าอนุรักษ์/ป่าสงวน (50%) พื้นที่เกษตรกรรม (44%) และพื้นที่รอยต่อเมือง (6%)

2) การทำแผนที่โครงข่ายผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- ลงพื้นที่เพื่อวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อค้นหา "ผู้นำตามธรรมชาติ" เช่น ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และเจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่า
- จัดเวทีประชาคมเพื่อค้นหารากเหง้าของปัญหา เช่น แรงจูงใจในการเผาหาของป่า หรือการเผาเพื่อลดต้นทุนไถกลบตอซัง

1.5.2 ระยะที่ 2 การสถาปนาระบบบัญชาการเหตุการณ์และกติกาชุมชน

เป้าหมาย สถาปนาเอกภาพในการสั่งการและสร้างเครื่องมือทางกฎหมาย/การเงินที่ยั่งยืน

1) การจัดตั้งศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ระดับพื้นที่ ประยุกต์ใช้มาตรฐาน Incident Command System (ICS) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล (อ้างอิงหลักการของ FEMA และ พ.ร.บ. ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550) เพื่อจัดตั้งศูนย์สั่งการเดียวระดับอำเภอ/จังหวัด โดยมีนายอำเภอหรือผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้อำนวยการศูนย์ เพื่อทลายการทำงานแบบแยกส่วน

2) การขับเคลื่อนกลไกการเงินระดับฐานราก จัดตั้ง "กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" โดยระดมทุนจากความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจ (CSR) และงบประมาณสนับสนุนจาก อปท. เพื่อให้ชุมชนมีงบประมาณที่คล่องตัวในการจัดซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง เสบียง และอุปกรณ์เป่าลมดับไฟ โดยไม่ต้องรอระเบียบราชการที่ล่าช้า

3) การออกแบบธรรมนูญหมู่บ้าน ร่วมกับชุมชนร่างกลยุทธ์ด้านกฎหมายและการบังคับใช้ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต เช่น การกำหนดโซนนิ่งห้ามเผาเด็ดขาด การจัดเวรยามลาดตระเวน และการใช้มาตรการลงโทษทางสังคมต่อผู้ฝ่าฝืน

1.5.3 ระยะที่ 3 ปฏิบัติการเชิงรุก "จัดการเชื้อเพลิงก่อนฤดูไฟ"

เป้าหมาย ตัดวงจรไฟป่าตั้งแต่ต้นลม

1) การบริหารจัดการเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่า

- นำระบบแอปพลิเคชัน "Fire-D" (พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ วช.) มาใช้ในการขึ้นทะเบียนและจัดระเบียบการ "ชิงเก็บลดเผา" อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ โดยคำนวณทิศทางลมและความชื้นสัมพัทธ์เพื่อไม่ให้กระทบค่าฝุ่นในเมือง
- ประยุกต์ใช้นวัตกรรมภูมิปัญญาเพื่อสร้าง "ป่าเปียก" (อ้างอิงแนวพระราชดำริ) ผ่านการสร้างฝายชะลอน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ระบบนิเวศต้นน้ำลำธาร กลายเป็นแนวกันไฟธรรมชาติ

2) การแปรเปลี่ยนภาระเป็นมูลค่าในพื้นที่เกษตร

- สนับสนุนนวัตกรรมและเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการเกษตร (เช่น เครื่องอัดฟางก้อน เครื่องบดสับตอซัง) เพื่อนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่
- ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น การแปรรูปชีวมวลเป็นถ่านอัดแท่งหรือปุ๋ยหมักอินทรีย์ ซึ่งนอกจากจะลดจุดกำเนิดไฟแล้ว ยังสร้างรายได้เสริมให้เกษตรกร (อ้างอิงแนวทางขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ - FAO)

1.5.4 ระยะที่ 4 การเผชิญเหตุด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง "ช่วงวิกฤต"

เป้าหมาย ตรวจพบไว เข้าถึงเร็ว ระงับเหตุได้ทันท่วงที

1) การเฝ้าระวังและเตือนภัยล่วงหน้า

- ติดตั้งโครงข่ายเซ็นเซอร์วัดคุณภาพอากาศ (เช่น เครื่อง DustBoy) ผสานกับการใช้ เทคโนโลยีดาวเทียมและ AI ของศูนย์ข้อมูลสภาพอากาศ เพื่อชี้เป้าจุดความร้อนล่วงหน้าอย่างแม่นยำ
- นำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAVs / Drones) ติดตั้งกล้องตรวจจับความร้อนมาใช้บินลาดตระเวนในพื้นที่สูงชันและเข้าถึงยาก เพื่อค้นหาไฟที่คุกรุ่นใต้ผิวดิน

2) ปฏิบัติการของหน่วยเคลื่อนที่เร็ว พัฒนาศักยภาพอาสาสมัครในพื้นที่ ทันทีที่ระบบเตือนภัยทำงาน ศูนย์บัญชาการจะส่งพิกัด GPS ผ่านสมาร์ทโฟนไปยังชุดอาสาสมัครที่อยู่ใกล้ที่สุดให้เข้าควบคุมสถานการณ์ หากประเมินว่าเกินขีดความสามารถ ระบบบัญชาการจะส่งกำลังสนับสนุนจากกรมป่าไม้หรือ ปภ. เข้าพื้นที่ทันที

1.5.5 ระยะที่ 5 การประเมินผลสัมฤทธิ์ ถอดบทเรียน และการขยายผลนโยบาย

เป้าหมาย ยกระดับองค์ความรู้สู่การเป็นนโยบายสาธารณะที่บังคับใช้ระดับชาติ

1) การวัดผลด้วยดัชนีชี้วัด ประเมินผลสำเร็จเชิงประจักษ์โดยเทียบกับเป้าหมายของแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติฯ ฉบับที่ 2 เช่น การวัดสัดส่วนการลดลงของพื้นที่เผาไหม้ (เป้าหมายลดลง 50%) การลดลงของจำนวนจุดความร้อน และการเพิ่มขึ้นของรายได้ชุมชนจากการจัดการชีวมวล

2) การสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดี ถอดบทเรียนกระบวนการทำงานที่ประสบความสำเร็จในพื้นที่นำร่อง เพื่อจัดทำเป็นคู่มือ "องค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดี" สำหรับใช้เป็นต้นแบบให้กับพื้นที่วิกฤตอื่นๆ

3) การจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย สรุปผลการศึกษาและนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อรัฐบาล โดยแยกเป็นระดับพื้นที่ ระดับชาติ เพื่อปรับปรุงระเบียบราชการที่ล้าหลัง และระดับสากล เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือแก้ไขปัญหาหมอกควันข้ามแดนในภูมิภาคอาเซียนต่อไป

วิธีการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบทั้ง 5 ระยะนี้ มิได้เป็นเพียงขั้นตอนการทำงานตามกรอบทฤษฎีทางวิชาการเท่านั้น แต่ทำหน้าที่เป็น "สะพานเชื่อมยุทธศาสตร์" ที่ผสานช่องว่างระหว่าง "องค์ความรู้ทางวิชาการระดับนโยบาย" และ "การปฏิบัติงานแนวหน้าในพื้นที่จริง" เข้าด้วยกันอย่างไร้รอยต่อ กระบวนการนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อรื้อถอนข้อจำกัดของการทำงานแบบแยกส่วนในอดีต และทดแทนด้วยกลไกการบริหารจัดการรูปแบบใหม่ที่มีความคล่องตัว ทันต่อเหตุการณ์ และมีประสิทธิภาพสูง หัวใจสำคัญที่ทำให้วิธีการดำเนินงานนี้สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นรูปธรรม คือการบูรณาการเครื่องมือในมิติต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างสมดุล ได้แก่

1) มิติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำเทคโนโลยีขั้นสูง ทั้งภาพถ่ายดาวเทียมและปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้ในการชี้เป้าและพยากรณ์ความเสี่ยง ทำให้การทำงานเปลี่ยนจากการคาดเดาไปสู่การตัดสินใจบนฐานข้อมูลที่มีความแม่นยำสูง

2) มิติด้านการบริหารจัดการ การสถาปนาระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียวช่วยสร้างเอกภาพในการสั่งการ ทำให้การระดมสรรพกำลังและการตอบโต้ภาวะวิกฤตเป็นไปอย่างรวดเร็วและตรงจุด

3) มิติด้านเศรษฐกิจสังคม การสร้างกลไกเชิงจูงใจผ่านการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม รวมถึงการมีกองทุนระดับชุมชน ช่วยเปลี่ยนผ่านภาระให้กลายเป็นโอกาสทางเศรษฐกิจ และลดแรงจูงใจในการเผาอย่างยั่งยืน

4) มิติด้านนิติศาสตร์และกติกาชุมชน การออกแบบกฎหมายและกติกาหมู่บ้านที่มีความยืดหยุ่น สอดคล้องกับบริบทวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้ระเบียบข้อบังคับได้รับการยอมรับและสามารถบังคับใช้ได้จริงโดยชุมชนเอง

ด้วยการขับเคลื่อนฟันเฟืองทั้ง 4 มิตินี้อย่างสอดประสานกัน "กลไกสหยุทธ์" จึงสามารถยกระดับมาตรฐานการทำงานของเจ้าหน้าที่รัฐ ท้องถิ่น และอาสาสมัครชุมชน ให้ก้าวขึ้นสู่การปฏิบัติงาน "บนฐานมืออาชีพ" ได้อย่างแท้จริง ซึ่งผลสัมฤทธิ์ปลายทางของกระบวนการทั้งหมดนี้จะไม่เพียงแต่เข้าไปแก้ปัญหาไฟป่าและฝุ่นควัน (PM2.5) ที่ปลายเหตุ แต่จะเป็นการถอนรากถอนโคนวงจรวิกฤตอย่างเบ็ดเสร็จ สร้างภูมิคุ้มกันทางสิ่งแวดล้อมที่เข้มแข็ง และคืนอากาศที่บริสุทธิ์ให้กับประชาชน พร้อมทั้งรักษาสมดุลระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและระบบนิเวศของพื้นที่ในระยะยาวต่อไป

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาเชิงวิจัยและการขับเคลื่อนเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" ถูกออกแบบมาเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างและเชิงพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม โดยก้าวข้ามข้อจำกัดของการวิจัยเชิงทฤษฎี สู่การสร้างผลสัมฤทธิ์ที่สามารถนำไปปฏิบัติและบังคับใช้ได้จริง ทั้งนี้ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาเชิงวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 4 มิติหลัก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.6.1 ผลสัมฤทธิ์เชิงการบริหารจัดการและนโยบาย

1) การสถาปนาระบบบัญชาการที่เป็นเอกภาพ เกิดกระบวนการทำงานรูปแบบใหม่ที่ก้าวข้ามการทำงานแบบแยกส่วน โดยสามารถบูรณาการข้อมูล ทรัพยากร และกำลังพลจากทุกภาคส่วน (กระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และชุมชน) ให้อยู่ภายใต้ระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียวที่มีประสิทธิภาพและเป็นมืออาชีพ

2) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่บังคับใช้ได้จริง ได้รับข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendations) ที่ผ่านการสังเคราะห์จากพื้นที่ปฏิบัติการจริง ซึ่งครอบคลุมทั้งในระดับพื้นที่ ระดับชาติ และระดับสากล เพื่อเป็นฐานข้อมูลให้รัฐบาลนำไปปรับปรุงกฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการสู้ภัยไฟป่า

3) คู่มือและแนวปฏิบัติที่ดี เกิดชุดความรู้และมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOPs) ในการจัดการไฟป่าและหมอกควันเชิงรุก เพื่อให้หน่วยงานและชุมชนในพื้นที่วิกฤตอื่นๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบได้

1.6.2 ผลสัมฤทธิ์เชิงพื้นที่และสิ่งแวดล้อม

1) การลดลงของพื้นที่เผาไหม้และจุดความร้อน สามารถลดสถิติพื้นที่เผาไหม้และจุดความร้อนในพื้นที่เป้าหมายได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติและพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดหลักของปัญหา

2) การจัดการเชื้อเพลิงอย่างเป็นระบบ เกิดกลไกการจัดการเชื้อเพลิง (Fuel Management) ก่อนฤดูไฟป่าที่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดระเบียบการชิงเก็บลดเผาในพื้นที่ป่าธรรมชาติและการจัดการพื้นที่โล่งแจ้ง

3) การฟื้นฟูระบบนิเวศแนวกันไฟ สามารถรักษาและฟื้นฟูความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธารผ่านแนวคิด "ป่าเปียก" ซึ่งทำหน้าที่เป็นแนวกันไฟธรรมชาติที่ยั่งยืน

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์เชิงเศรษฐกิจและสังคม

1) การคุ้มครองสุขภาพและคืนลมหายใจสะอาด สามารถลดจำนวนวันที่ค่าฝุ่นละออง (PM2.5) เกินมาตรฐาน ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคระบบทางเดินหายใจของประชาชนและบรรเทาภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขของประเทศได้อย่างยั่งยืน

2) การสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจหมุนเวียน เกิดการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น การแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดแรงจูงใจในการเผา แต่ยังสร้างรายได้และมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับเกษตรกร

3) ความเข้มแข็งของกลไกชุมชน เกิดการจัดตั้ง "กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" ที่มีความคล่องตัว รวมถึงการยกระดับศักยภาพเครือข่ายอาสาสมัครในระดับพื้นที่ให้เป็นด่านหน้าที่มีความพร้อมในการเฝ้าระวังและเตือนภัย

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์เชิงนวัตกรรมและเทคโนโลยี

1) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการพยากรณ์และสั่งการ เกิดการยกระดับการจัดการไฟป่าเชิงรุกด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยมีการบูรณาการภาพถ่ายดาวเทียม ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และแอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิง (เช่น ระบบ Fire-D) เข้ามาเป็นกลไกหลักในการติดตามสถานการณ์ ชี้เป้า และเตือนภัยล่วงหน้าอย่างแม่นยำ

2) การผสานนวัตกรรมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ร่วมกับนวัตกรรมภูมิปัญญาเพื่อสร้างเครื่องมือและวิธีการลดการเผาที่เหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่

ผลสัมฤทธิ์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาเชิงวิจัยเชิงปฏิบัติการ "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" มิได้มีเป้าหมายเพียงเพื่อการบรรเทาปัญหามลพิษทางอากาศเฉพาะหน้า ทว่าเป็นการสร้าง "จุดเปลี่ยนระดับโครงสร้าง" ในระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยด้วยการผนวกรวมผลลัพธ์เชิงประจักษ์ในทุกมิติเข้าด้วยกันตั้งแต่นวัตกรรมเชิงการบริหาร (การสถาปนาระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว) การยกระดับขีดความสามารถด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ดาวเทียมและ AI) การสร้างความยืดหยุ่นทางนิเวศวิทยา (การจัดการเชื้อเพลิงและป่าเปียก) ไปจนถึงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากและการเสริมพลังชุมชน (กองทุนชุมชนและการจัดการแบบ Zero Burn) กระบวนการทั้งหมดนี้จะทำหน้าที่เป็นรากฐานอันมั่นคงในการเปลี่ยนผ่านรูปแบบการทำงานขององคาพยพทั้งภาครัฐและประชาสังคมการเปลี่ยนผ่านจากกระบวนทัศน์การทำงานแบบ "ตั้งรับรายวัน" ที่ต้องสูญเสียทั้งงบประมาณและทรัพยากรธรรมชาติ ไปสู่วิถี "การจัดการเชิงรุกและยั่งยืน" จะสร้างภูมิคุ้มกันที่เข้มแข็งให้แก่พื้นที่เป้าหมาย

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม นโยบายและยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารงานวิจัย

2.1.1 องค์ความรู้เกี่ยวกับไฟป่า

1) ความหมายของไฟป่า

ไฟป่า (Wildfire หรือ Forest Fire) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ซึ่งแต่ละความหมายก็จะใกล้เคียงกัน เช่น ไฟป่า หมายถึง ไฟที่เผาไหม้เชื้อเพลิงตามธรรมชาติในป่าแล้วลุกลามอย่างเสรี โดยไม่มีการควบคุมเชื้อเพลิงตามธรรมชาติที่ถูกเผาไหม้ ได้แก่ อินทรียวัตถุที่กำลังสลายตัว เศษไม้ ปลายไม้และใบไม้ที่ร่วงหล่นลงสู่พื้นป่า (Litter) หญ้า กิ่งไม้แห้ง ท่อนไม้ ตอไม้ ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นบางส่วน (U.S. Forest Service, 1956)

สำหรับประเทศไทย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาและขอบเขตการจัดการไฟป่า จึงกำหนด คำนิยามของ ไฟป่าว่า “ไฟที่เกิดจากสาเหตุใดก็ตาม แล้วลุกลามไปได้โดยอิสระปราศจากการควบคุม ทั้งนี้ไม่ว่าไฟนั้นจะเกิดขึ้นในป่าธรรมชาติหรือสวนป่า”

2) องค์ประกอบของไฟป่า

ไฟป่าจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีองค์ประกอบที่จำเป็น 3 ประการ คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน มารวมตัวกันในสัดส่วนที่เหมาะสมที่จะเกิดการสันดาป (Combustion) และทำให้การสันดาปสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามสำหรับไฟป่าแล้วองค์ประกอบทั้ง 3 ประการนี้ มีลักษณะเฉพาะดังนี้ (ศิริ อัคคะอัคร (2543))

(1) เชื้อเพลิง เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดไฟป่า ได้แก่ อินทรียสารทุกชนิดที่ติดไฟได้ เช่น ต้นไม้ไม้พุ่มกิ่งไม้ ก้านไม้ ตอไม้ กอไผ่ ลูกไม้เล็ก ๆ หญ้า และวัชพืชอื่น ๆ รวมไปถึงอินทรียวัตถุ และชั้นถ่านหินที่อยู่ใต้ผิวดิน

(2) ออกซิเจน ออกซิเจนเป็นก๊าซที่เป็นองค์ประกอบหลักของอากาศโดยทั่วไปในป่าจึงมีออกซิเจนกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม ปริมาณและสัดส่วนของออกซิเจนในอากาศในป่า ณ จุดหนึ่ง ๆ อาจผันแปรได้บ้างตามการผันแปรของความเร็วและทิศทางลม

(3) ความร้อน แหล่งความร้อนที่ทำให้เกิดไฟป่าแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งความร้อนตามธรรมชาติ เช่น ฟ้าผ่าหรือการเสียดสีของกิ่งไม้ และแหล่งความร้อนจากมนุษย์ซึ่งจุดไฟด้วยสาเหตุต่าง ๆ กัน

องค์ประกอบทั้ง 3 ประการนี้เรียกว่าสามเหลี่ยมไฟ หากขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งไป ไฟป่าจะไม่เกิดขึ้น หรือไฟป่าที่เกิดขึ้นแล้วและกำลังลุกลามอยู่ก็จะดับลง

รูปที่ 2-1 องค์ประกอบของไฟ

3) ชนิดของไฟป่า

การแบ่งชนิดของไฟป่าที่ได้รับการยอมรับและใช้กันมายาวนานนั้น ถือเอาการไหม้เชื้อเพลิง ในระดับต่าง ๆ ในแนวดิ่ง ตั้งแต่ระดับพื้นดินขึ้นไปจนถึงระดับยอดไม้ เป็นเกณฑ์ การแบ่งชนิดไฟป่าตามเกณฑ์ดังกล่าวทำให้สามารถแบ่งไฟป่าออกเป็น 3 ชนิด คือ ไฟใต้ดิน ไฟผิวดิน และไฟเรือนยอด (Brown and Davis,1973) โดย ศิริ อัคคะอัคร (2543) ได้อธิบายไฟป่าทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

(1) ไฟใต้ดิน (Ground Fire) คือ ไฟที่ไหม้อินทรียวัตถุที่อยู่ใต้ชั้นผิวของพื้นป่าเกิดขึ้นในป่า บางประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าในเขตอบอุ่นที่มีระดับความสูงมาก ๆ ซึ่งอากาศหนาวเย็นทำให้ อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุต่ำ จึงมีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมอยู่บนหน้าดินแท้ (Mineral Soil) ในปริมาณมาก และเป็นชั้นหนาโดยอินทรียวัตถุดังกล่าวอาจจะอยู่ในรูปใบไม้กิ่งไม้ที่หล่นลงทับถมกัน บนดินและกำลังสลายตัว (Duff) ชั้นของดินซึ่งมีส่วนผสมของซากพืชไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ (Muck or Peat) ในบริเวณที่ชั้นอินทรียวัตถุหนามาก ไฟชนิดนี้อาจไหม้แทรกลงไปใต้ผิวดิน (Surface Litter) ได้หลายฟุตและลุกลามไปเรื่อย ๆ ใต้ผิวดิน ในลักษณะการคุกรุ่นอย่างช้า ๆ ไม่มีเปลวไฟและมีควันน้อยมาก จึงเป็นไฟที่ตรวจพบหรือสังเกตพบได้ยากที่สุด และเป็นไฟที่มีอัตราการลุกลามช้าที่สุด แต่เป็นไฟที่สร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่ป่าไม้มากที่สุด เพราะไฟจะไหม้ทำลายรากไม้ทำให้ต้นไม้ใหญ่น้อยตายในเวลาต่อมา ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นไฟที่ควบคุมได้ยากที่สุดอีกด้วย ไฟใต้ดินโดยทั่วไปมักจะเกิดจากไฟผิวดินก่อนแล้วลุกลามลงใต้ผิวพื้นป่า ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนไม่สับสนจึงขอแบ่งไฟใต้ดินออกเป็น 2 ชนิดย่อย คือ

- **ไฟใต้ดินสมบูรณ์แบบ** (True Ground Fire) คือ ไฟที่ไหม้อินทรียวัตถุอยู่ใต้ผิว พื้นป่าจริงๆ ดังนั้นเมื่อยืนอยู่บนพื้นป่าจึงไม่สามารถตรวจพบไฟได้ ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ เช่น เครื่องตรวจจับความร้อนเพื่อตรวจหาไฟชนิดนี้ ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนของไฟใต้ดินสมบูรณ์แบบ คือ ไฟที่ไหม้ชั้นถ่านหินใต้ดิน (Coal Seam Fire) บนเกาะกาลิมันตันของประเทศอินโดนีเซีย

ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงการเกิดปรากฏการณ์ เอลนีโญ่ ในปี ค.ศ. 1982 ไฟถ่านหินดังกล่าวคุกรุ่น กินพื้นที่ขยายกว้างออกไปเรื่อย ๆ สร้างความยากลำบากในการตรวจหาขอบเขตของไฟ ในบางพื้นที่กว่าจะทราบว่าไฟดังกล่าวไหม้ ก็ต่อเมื่อไฟไหม้ผ่านไปแล้วเกือบสองปี และต้นไม้ที่ถูกไฟไหม้ ถูกทำลายระบบราก เริ่มยืนแห้งตายพร้อมกันทั้งป่า สำหรับประเทศไทยยังไม่เคยพบไฟใต้ดินสมบูรณ์แบบเช่นนี้มาก่อน

- **ไฟกึ่งใต้ดิน** (Semi-Ground Fire) ได้แก่ ไฟที่ไหม้ในสองมิติ คือ ส่วนหนึ่งไหม้ ไปในแนวระนาบไปตามผิวพื้นป่าเช่นเดียวกับไฟผิวดิน ในขณะเดียวกันอีกส่วนหนึ่งจะไหม้ในแนวดิ่ง ลึกลงไปในชั้นอินทรียวัตถุใต้ผิวดิน ซึ่งอาจไหม้ลึกลงไปได้หลายฟุต ไฟดังกล่าวสามารถตรวจพบ ได้โดยง่ายเช่นเดียวกับไฟผิวดินทั่ว ๆ ไป แต่การดับไฟจะต้องใช้เทคนิคการดับไฟผิวดินผสมผสาน กับเทคนิคการดับไฟใต้ดิน จึงจะสามารถควบคุมไฟได้ ตัวอย่างของไฟชนิดนี้ได้แก่ ไฟที่ไหม้ป่าพรุ ในเกาะสุมาตรา และเกาะกาลิมันตันของประเทศอินโดนีเซีย และไฟที่ไหม้ป่าพรุโต๊ะแดง และป่าพรุบาเจาะ ในจังหวัดนราธิวาสของประเทศไทย

(2) ไฟผิวดิน (Surface Fire) คือ ไฟที่ไหม้ลุกลามไปตามผิวดิน โดยเผาไหม้เชื้อเพลิงบนพื้นป่า อันได้แก่ ใบไม้ กิ่งก้านไม้แห้งที่ตกสะสมอยู่บนพื้นป่า หญ้า ลูกไม้เล็ก ๆ ไม้พื้นล่าง กอไผ่ ไม้พุ่ม ไฟชนิดนี้เป็นไฟที่พบมากที่สุดและพบโดยทั่วไปในแทบทุกภูมิภาคของโลก ความรุนแรงของไฟจะขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของเชื้อเพลิง โดยทั่วไปไฟชนิดนี้จะไม่ทำอันตรายต้นไม้ใหญ่ถึงตาย แต่จะทำให้เกิดรอยแผลไฟไหม้ ซึ่งมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ลดลง คุณภาพของเนื้อไม้ลดลง ไม้มีรอยตำหนิ และทำให้ต้นไม้อ่อนแอจนโรคและแมลงสามารถเข้าทำอันตรายต้นไม้ได้โดยง่าย สำหรับประเทศไทย ไฟป่าส่วนใหญ่จะเป็นไฟชนิดนี้โดยจะมีความสูงเปลวไฟ ตั้งแต่ 3-5 เมตร ในป่าเต็งรัง จนถึงความสูงเปลวไฟ 5-6 เมตร ในป่าผสมผลัดใบที่มีกอไผ่หนาแน่นไฟป่าชนิดนี้หากสามารถตรวจพบได้ในขณะเพิ่งเกิด และส่งกำลังเข้าไปควบคุมอย่างรวดเร็ว ก็จะสามารถควบคุมไฟได้โดยไม่ยากลำบากนัก แต่หากทอดเวลาให้ยืดยาวออกไปจนไฟสามารถแผ่ขยายออกเป็นวงกว้างมากเท่าไร การควบคุมก็จะยากขึ้นมากเท่านั้น

รูปที่ 2-2 การเกิดไฟผิวดินในป่าเบญจพรรณ

(3) ไฟเรือนยอด (Crown Fire) คือ ไฟที่ไหม้ลุกลามจากยอดของต้นไม้หรือไม้พุ่มต้นหนึ่ง ไปยังยอดของต้นไม้หรือไม้พุ่มอีกต้นหนึ่ง ส่วนใหญ่เกิดในป่าสนในเขตอบอุ่น ไฟชนิดนี้มีอัตราการลุกลามที่รวดเร็วมากและเป็นอันตรายอย่างยิ่งสำหรับพนักงานดับไฟป่า ทั้งนี้ เนื่องจากไฟมีความรุนแรงมากและมีความสูงของเปลวไฟประมาณ 10-30 เมตร แต่ในบางกรณีไฟอาจมีความสูงถึง 40-50 เมตร โดยเท่าที่ผ่านมาปรากฏว่ามีพนักงานดับไฟป่าจำนวนไม่น้อย ถูกไฟชนิดนี้ล้อมจนหมดทางหนีและถูกไฟครอกตายในที่สุด ไฟเรือนยอดโดยทั่วไปอาจต้องอาศัยไฟผิวดินเป็นสื่อไม่มากก็น้อย ดังนั้น เพื่อความชัดเจน จึงสามารถแบ่งไฟเรือนยอดออกเป็น 2 ชนิดย่อย ได้ดังนี้

- **ไฟเรือนยอดที่ต้องอาศัยไฟผิวดินเป็นสื่อ** (Dependent Crown Fire) คือไฟเรือนยอดที่ต้องอาศัยไฟที่ลุกลามไปตามผิวดิน เป็นตัวนำเปลวไฟขึ้นไปสู่เรือนยอดของต้นไม้อื่นที่อยู่ใกล้เคียงไฟชนิดนี้มักเกิดในป่าที่ต้นไม้ไม่หนาแน่น เรือนยอดของต้นไม้จึงอยู่ห่างกัน แต่บนพื้นป่ามีเชื้อเพลิงอยู่หนาแน่นและต่อเนื่อง การลุกลามของไฟจากยอดไม้ต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งต้องอาศัยไฟที่ลุกลามไปตามผิวดินเป็นตัวนำเปลวไฟไปยังต้นไม้ จนต้นไม้ที่ไฟผิวดินลุกลามไปถึงแห้งและร้อนจนถึงจุดติดไฟ ลักษณะของไฟชนิดนี้จะเห็นไฟผิวดินลุกลามไปก่อนแล้วตามด้วยไฟเรือนยอด

- **ไฟเรือนยอดที่ไม่ต้องอาศัยไฟผิวดิน** (Running Crown Fire) เกิดในป่าที่มีต้นไม้ที่ติดไฟได้ง่ายและมีเรือนยอดแน่นทึบติดต่อกัน เช่น ในป่าสนเขตอบอุ่น การลุกลามจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและรุนแรงจากเรือนยอดหนึ่งไปสู่อีกเรือนยอดหนึ่งที่อยู่ข้างเคียงได้โดยตรง จึงเกิดการลุกลามไปตามเรือนยอดอย่างต่อเนื่องในขณะเดียวกันลูกไฟจากเรือนยอดจะตกลงบนพื้นป่าก่อให้เกิดไฟผิวดินไปพร้อม ๆ กันด้วย ทำให้ป่าถูกเผาผลาญอย่างราพณาสูร การดับไฟทำได้ยากมาก จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลหนักและการดับไฟทางอากาศเข้าช่วยสำหรับประเทศไทย โอกาสเกิดไฟเรือนยอดเป็นไปได้ยาก ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่มีความชื้นค่อนข้างสูง ประกอบกับชนิดไม้ป่าส่วนใหญ่ลำต้นไม่มีน้ำมันหรือยาง ซึ่งจะทำให้ติดไฟได้ง่ายเหมือนไม้สนในเขตอบอุ่น อย่างไรก็ตามในภาคเหนือของประเทศซึ่งมีการปลูกสวนป่าสนสามใบอย่างกว้างขวางมาเป็นเวลานาน จนในปัจจุบันต้นสนเจริญเติบโตจนเรือนยอดแผ่ขยายมาชิดติดกันดังนั้น หากเกิดไฟไหม้ในสวนป่าดังกล่าวในช่วงที่อากาศแห้งแล้งอย่างรุนแรง โอกาสที่จะเกิดเป็นไฟเรือนยอดก็มีความเป็นไปได้สูง

4) พฤติกรรมของไฟป่า

พฤติกรรมไฟ หมายถึง ไฟที่เกิดขึ้นแล้วลุกลามเร็วขนาดไหน พลังงานที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงถูกปลดปล่อยออกมาเท่าไร อัตราเร็วของการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดเป็นอย่างไร และถ้าปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ความเร็วลม ความลาดชันของพื้นที่ช่วยส่งเสริมด้วยพฤติกรรมของไฟเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เป็นต้น ไฟและสิ่งแวดล้อมของไฟ เป็นตัวควบคุมพฤติกรรมของไฟ ลักษณะที่บ่งถึงพฤติกรรมของไฟประกอบด้วย อัตราการลุกลามของไฟ ความรุนแรงของไฟ และความยาวของเปลวไฟ ดังนี้

- **อัตราการลุกลามของไฟ** (Rate of Fire Spread) หมายถึง ความเร็วที่ไฟลุกลามด้านหัว ด้านข้าง และด้านหางของไฟจะมีอัตราการลุกลามที่ต่างกัน ดังนั้น ในการเปรียบเทียบต้องระบุว่าเป็นอัตราการลุกลามของไฟส่วนไหนด้วยอัตราการลุกลามของไฟอาจวัดได้หลายอย่าง ได้แก่

อัตราการลุกลามในลักษณะรูปเส้นรอบวง (Rate of Perimeter of Fire) อัตราการลุกลาม เป็นพื้นที่ต่อหน่วยเวลา (Rate of Area Growth) เช่น ไร่/นาที, เฮกแตร/ชั่วโมง และอัตราการลุกลามเป็นระยะทางต่อหน่วยเวลา (rate of line advance) เช่น เมตร/นาที, ฟุต/วินาที โดยอัตราการลุกลามเป็นระยะทางต่อหน่วยเวลา เป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุด

- **ความรุนแรงของไฟ** (Fire Intensity) เป็นการวัดอัตราพลังงานที่ปลดปล่อยของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ในไฟหนึ่ง ๆ ที่นิยมวัดกันในปัจจุบัน ได้แก่ การวัดความรุนแรงของไฟต่อหน่วยระยะทาง (Fire Lineal Intensity) และการวัดความรุนแรงของไฟต่อหน่วยพื้นที่ (Fire Reaction Intensity)

- **การวัดความรุนแรงของไฟต่อหน่วยระยะทาง** หมายถึง อัตราพลังงานที่ถูกปลดปล่อยต่อหน่วยระยะทางของการลุกลามของหัวไฟ มีหน่วยเป็น บีทียู/ฟุต/วินาที หรือ กิโลวัตต์/เมตร

- **การวัดความรุนแรงของไฟต่อหน่วยพื้นที่** หมายถึง อัตราพลังงานที่ถูกปลดปล่อยต่อหน่วยเนื้อที่ที่ถูกไฟไหม้ มีหน่วยเป็น บีทียู/ตารางฟุต/วินาที หรือ กิโลจูน/ตารางเมตร/นาที ซึ่งความรุนแรงของไฟจะผันแปรไปตามลักษณะของเชื้อเพลิง ความชื้นและโครงสร้าง ของเชื้อเพลิง ความรุนแรงของไฟสามารถวัดได้โดยการสังเกตอิทธิพลของไฟที่มีต่อพืชหรือดิน และการวัดอุณหภูมิของอากาศ

- **ความยาวของเปลวไฟ** (Flame Length) คือ ระยะจากยอดของเปลวไฟถึงกึ่งกลางฐานของเปลวไฟ ซึ่งติดต่อกับผิวของเชื้อเพลิง มีหน่วยเป็นฟุตหรือเมตร พฤติกรรมของไฟมีประโยชน์ในการที่จะบอกระดับ ลักษณะและความรุนแรงของเปลวไฟ ที่เกิดขึ้นเพื่อประโยชน์ในการควบคุมไฟ พฤติกรรมของไฟจะผันแปรไปตามสภาวะแวดล้อมของไฟ ดังนั้น จึงไม่มีไฟใดๆ ที่มีพฤติกรรมคงที่ตลอดตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุด

5) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมไฟป่า

สันต์ เกตุปราณีต (2526) ได้อธิบายว่า เมื่อไฟเกิดขึ้นแล้ว พฤติกรรมของไฟจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับไฟเองและสิ่งแวดล้อมของไฟ สิ่งแวดล้อมของไฟ (Fire Environment) หมายถึง สภาพการณ์รอบๆ บริเวณที่เกิดไฟซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมไฟ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยเกี่ยวกับเชื้อเพลิง ปัจจัยเกี่ยวกับอากาศ และปัจจัยเกี่ยวกับภูมิประเทศ ในด้านของไฟป่าภูมิประเทศจะไม่ค่อยเปลี่ยนไปตามเวลา แต่จะเปลี่ยนไปตามท้องที่ส่วนปริมาณเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนไปตามเวลาและท้องที่ แต่อย่างไรก็ตามลักษณะของเชื้อเพลิงจะไม่เปลี่ยนแปลงมาก สำหรับอากาศนั้นจะแปรผันมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งกาลเวลา และสถานที่ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมไฟป่า มีดังนี้

(1) ปัจจัยเกี่ยวกับเชื้อเพลิง (Fuel) คุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันจะมีผลทำให้พฤติกรรมของไฟแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งประกอบไปด้วย สมบัติของอนุภาคเชื้อเพลิง สมบัติของแหล่งเชื้อเพลิง และความชื้นของเชื้อเพลิง

สมบัติของอนุภาคเชื้อเพลิง (Particles Properties of Fuel)

- **ขนาดของอนุภาค** (Particle Size) จะมีผลเกี่ยวกับปริมาณความร้อน

ที่อนุภาคได้รับความเร็วช้าของการถ่ายเทความร้อน ดังนั้น ขนาดของอนุภาคยิ่งเล็กก็จะยิ่งติดไฟง่าย และลุกลามได้เร็วกว่าเชื้อเพลิงที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ แต่อนุภาคขนาดใหญ่เมื่อติดไฟแล้ว จะมีความรุนแรง และเผาไหม้ได้นานกว่า

- **ความหนาแน่นอนุภาค** (Particle Density) หมายถึงมวลต่อปริมาตรของเชื้อเพลิงเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นมาก จะต้องการความร้อนในการติดไฟมากกว่าเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นน้อย

- **ปริมาณความร้อน** (Heat Content) คือ ปริมาณความร้อนของอนุภาคเชื้อเพลิงที่ปลดปล่อยออกมาในขณะเผาไหม้ จะผันแปรไปตามส่วนประกอบของเชื้อเพลิง ปริมาณความร้อนนี้มีส่วนช่วยในการประมาณค่าความรุนแรงของไฟและอัตราการลุกลาม

- **ส่วนประกอบทางเคมี** (Chemical Composition) จะแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ พวกที่มีซิลิกาและพวกที่ไม่มีซิลิกา เพราะแร่ธาตุที่มีซิลิกาจะช่วยในการลุกไหม้ของไฟ ไม่แทรกแซงกระบวนการเผาไหม้ แต่ถ้าเป็นแร่ธาตุอื่น เช่น โปแตสเซียม แคลเซียม และฟอสฟอรัส จะเข้าไปแทรกแซงกระบวนการเผาไหม้

- **ส่วนประกอบที่เป็นสารสกัดพวกน้ำมัน** (Composition Extractives) ได้แก่ พวกสารประกอบของอีเทอร์ เช่น ขี้ผึ้ง (Waxs) น้ำยาง (Resins) ไขมัน (Fats) และน้ำมัน (Oils) ซึ่งง่ายต่อการติดไฟเนื่องจากสารเหล่านี้มีปริมาณความร้อน (Heat Content) สูง ทำให้ใช้เวลาในการติดไฟเร็ว

สมบัติของแหล่งเชื้อเพลิง (Properties of Fuel Beds) ในแต่ละแหล่งเชื้อเพลิงจะประกอบไปด้วยอนุภาคเชื้อเพลิงหลาย ๆ ชนิดประกอบกัน ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมไฟเช่นกัน ส่วนประกอบที่สำคัญที่ใช้ในการพิจารณาพฤติกรรมไฟ ได้แก่

- **น้ำหนักของเชื้อเพลิงต่อหน่วยพื้นที่** (Fuel Loading) จะมีผลต่อความรุนแรงและการลุกลามของไฟ โดยถ้าให้อัตราการลุกลามของไฟและความร้อนสุทธิคงที่ ความรุนแรงของไฟจะแปรผันตรงกับปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผา ถ้าปริมาณเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น 2 เท่า อัตราการลุกลามของไฟจะเพิ่มขึ้น 2 เท่า และความรุนแรงของไฟจะเพิ่มขึ้น 4 เท่า

- **ความลึกของแหล่งเชื้อเพลิง** (Fuel Bed Depth) จะมีผลต่อความยาวของเปลวไฟโดยความลึกของแหล่งเชื้อเพลิงจะแปรผันโดยตรงกับความยาวของเปลวไฟ

- **ความต่อเนื่องและการเรียงตัวของเชื้อเพลิง** (Fuel Continuity and Arrangement) ประกอบด้วย

  - ความต่อเนื่องของเชื้อเพลิง อธิบายได้ทั้งในแนวราบและแนวดิ่งของเชื้อเพลิง ในแนวราบก็คือการที่เชื้อเพลิงมีการกระจายทั่วพื้นที่เป็นผืนใหญ่ เช่น ในทุ่งหญ้า หรือในแนวดิ่งเช่น การเรียงตัวของซากพืช ใบไม้ ต่อไปกับไม้พื้นล่าง และต่อเนื่องไปจนถึงเรือนยอดของต้นไม้ หรือการมีเถาวัลย์พาดพันไปตามต้นไม้

  - การเรียงตัวของเชื้อเพลิง เป็นสิ่งสำคัญอันหนึ่ง หากเชื้อเพลิง กองรวมกันอยู่อาจจะไหม้หมด แต่ถ้าเป็นไม้ตายยืนต้นเดี่ยว ๆ ไฟอาจจะไหม้เพียงพื้นผิว เพราะเชื้อเพลิงขนาดใหญ่จะ

คายความร้อนได้เร็วกว่ารับความร้อน ดังนั้นหากเชื้อเพลิงขนาดใหญ่อยู่ห่างกันและไม่สามารถรับความร้อนจากอนุภาคข้างเคียงได้ เชื้อเพลิงจะดับในเวลาอันสั้นหลังจากที่ติดไฟ

- **ความอัดแน่นของแหล่งเชื้อเพลิง** (Fuel Bed Compactness) ถ้าเชื้อเพลิงอัดแน่นกันมากเกินไป อากาศที่ถูกพัดเข้าไปก็จะถูกจำกัดและขาดออกซิเจน การเผาไหม้ก็จะเกิดขึ้นช้า

- **ความชื้นของเชื้อเพลิง** (Fuel Moisture) จะมีอิทธิพลต่อการติดไฟและการลุกลามของไฟ เมื่อเชื้อเพลิงมีความชื้นมากจะติดไฟยากและเผาไหม้ไม่ดี เพราะการที่จะให้อุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้น 1 องศาฟาเรนไฮต์ จะต้องใช้ความร้อนมากเป็น 4 เท่า ของความร้อนที่จะทำให้ไม้มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 1 องศาฟาเรนไฮต์ เชื้อเพลิงจะมีความชื้นน้อยในช่วงฤดูแล้งและจะมีความชื้นมากที่สุดในช่วงฤดูการเติบโต (ฤดูฝน) ปรกติเชื้อเพลิงที่มีชีวิต (Live Fuel) จะมีความชื้นประมาณ ร้อยละ 30-35 และในเชื้อเพลิงที่ตายแล้ว(Dead Fuel) จะมีความชื้นประมาณร้อยละ 1.5-30 โดยเชื้อเพลิงขนาดเล็กที่ตายแล้วจะติดไฟดีเมื่อมีความชื้นประมาณร้อยละ 15-20 ส่วนเชื้อเพลิงขนาดใหญ่จะติดไฟดีเมื่อมีความชื้นน้อยกว่าร้อยละ 20 จากการศึกษาเกี่ยวกับไฟป่าในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย พบว่า องค์ประกอบ และโครงสร้างของเชื้อเพลิง จะมีแตกต่างกันไปตามชนิดของป่า และปัจจัยเกี่ยวกับเชื้อเพลิงจะมีผลต่อความรุนแรงของไฟ โดยชนิดของเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันจะทำให้ค่าความรุนแรงของไฟที่ได้ แตกต่างกันออกไป โดยในพื้นที่ที่เป็นทุ่งหญ้า ความรุนแรงของไฟจะมีค่ามากกว่าในพื้นที่ป่าเต็งรัง และป่าผสมผลัดใบมีค่าความรุนแรงของไฟน้อยที่สุด

(2) ปัจจัยเกี่ยวกับอากาศ (Weather) อากาศเป็นปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของไฟ ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม

- **อุณหภูมิของอากาศ** (Air Temperature) เป็นตัวแปรที่สำคัญมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของไฟ คือ ถ้าอุณหภูมิยิ่งเพิ่มสูงขึ้นเท่าใดจะทำให้เชื้อเพลิงติดไฟง่าย อัตราการเผาไหม้ ก็จะเพิ่มตามไปด้วย

- **ความชื้นสัมพัทธ์** (Relative Humidity) คือ ปริมาณไอน้ำในอากาศ เพราะฉะนั้นถ้าหากความชื้นสัมพัทธ์สูง เชื้อเพลิงก็จะติดไฟยาก นอกจากนี้ความชื้นสัมพัทธ์ยังเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของอากาศ คือ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง

- **ลม (Wind)** คือ อากาศที่เคลื่อนที่ ลมมีความสำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรกเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้แก่เชื้อเพลิงที่กำลังเผาไหม้โดยตรง และประการที่สอง คือ ลมที่พัดแรงจะทำให้อัตราการลุกลามเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ลมยังสามารถเปลี่ยนทิศทางการลุกลามของไฟ ทำให้ไฟมีพฤติกรรมไม่แน่นอน

(3) ปัจจัยเกี่ยวกับภูมิประเทศ (Topography) ภูมิประเทศเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง ในการกำหนดพฤติกรรมของไฟ โดยเฉพาะทิศทางและอัตราการลุกลามของไฟ ลักษณะภูมิประเทศที่สำคัญและมีผลโดยตรงต่อพฤติกรรมของไฟ ได้แก่ ความลาดชัน ทิศด้านลาด และความสูงของพื้นที่

- **ความลาดชัน** (Slope) จะมีผลต่ออัตราการลุกลามของไฟ ในเวลากลางวันไฟจะไหม้ลุกลามไปทางขึ้นเขาเสมอ เนื่องจากอิทธิพลของระบบลมหุบเขา ซึ่งจะพัดขึ้นหุบเขาในเวลากลางวันและพัดลงหุบเขาในเวลากลางคืน ส่วนในที่ลาดชันไฟจะลุกลามเร็วกว่าในที่ราบ เพราะเปลวไฟจะพุ่งไปก่อนทำให้เชื้อเพลิงแห้งจึงลุกไหม้ได้อย่างรวดเร็ว

- **ทิศด้านลาด** (Aspect) คือ การบอกทิศทางของพื้นที่ที่มีความลาดชันว่าหันไปทางทิศใด ซึ่งทิศด้านลาดที่หันทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จะรับแสงอาทิตย์ในเวลากลางวันมากกว่าด้านอื่นๆ ทำให้พื้นที่มีความแห้งแล้งกว่าพื้นที่ในทิศด้านลาดอื่นๆ เชื้อเพลิงจึงแห้ง ติดไฟง่ายและไฟลุกลามได้รวดเร็วกว่าทิศด้านลาดอื่น ๆ

- **ความสูงของพื้นที่** (Elevation) คือ ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล เนื่องจากความสูงของพื้นที่จะมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ชนิดของพืชพรรณหรือพรรณไม้ และความยาวนานของฤดูไฟป่า นอกจากนี้ไฟที่เกิดในที่สูงมีการแผ่รังสีความร้อนน้อยกว่า เนื่องจากในที่สูงอากาศจะเจือจาง ความกดอากาศจึงต่ำ ดังนั้น ประสิทธิภาพของการแผ่รังสีความร้อนของเปลวไฟจึงลดลงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งปัจจัยของไฟเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมและลักษณะของไฟในแต่ละท้องที่และกาลเวลา เนื่องจากสิ่งแวดล้อมของไฟเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและท้องที่ ดังนั้น พฤติกรรมของไฟจึงเปลี่ยนแปลงไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ทั้งพฤติกรรมของไฟและสิ่งแวดล้อมของไฟ เป็นปรากฏการณ์เฉพาะและคล้ายคลึงกันในสภาพการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้น จึงสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับพฤติกรรมของไฟได้ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการไฟป่า

6) พฤติกรรมของไฟในป่าชนิดต่าง ๆ ของประเทศไทย

ไฟป่าในประเทศไทยมักเกิดขึ้นทุกปีในหน้าแล้ง จากสถิติการเกิดไฟป่ากรมป่าไม้ ปี 2543 ไฟป่ามักจะเกิดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกรกฎาคมในปีถัดไป ไฟป่าเกิดมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ และช่วงเวลาที่เกิดไฟมากที่สุดคือ 10.00 ถึง 16.00 นาฬิกา ไฟป่ามักเกิดในป่าเบญจพรรณป่าเต็งรัง ป่าสน ทุ่งหญ้าในไร่ร้าง และสวนป่าต่าง ๆ ไฟป่าในประเทศไทยมักเผาไหม้ออกเป็นหย่อม ๆ ไม่เผาไหม้ติดต่อกันเป็นผืนใหญ่เหมือนในต่างประเทศ ไฟป่าในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดไฟผิวดิน ไม่ค่อยรุนแรงมาก เพราะอยู่ในเขตร้อนมีมรสุมพัดผ่าน มีความชื้นสัมพัทธ์สูง และเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ มีสารน้ำมันน้อย

(1) ป่าเบญจพรรณหรือป่าผสมผลัดใบ ชนิดของไฟป่าในป่าเบญจพรรณมี 2 ชนิด คือ ไฟใต้ผิวดินและไฟผิวดิน พฤติกรรมของไฟมีความรุนแรงน้อย กล่าวคือ ในสภาพลมสงบจะมีความรุนแรงของไฟ 179กิโลวัตต์ต่อเมตร (52 บีทียูต่อฟุตต่อวินาที) มีอัตราการลุกลามของไฟ 0.7 ถึง 5 เมตรต่อนาที และมีความยาวของเปลวไฟ 0.8 ถึง 1.5 เมตร แต่ถ้ามีลมพัดแรงความรุนแรงของไฟจะมากขึ้น ไฟลามเร็วขึ้น และความยาวของเปลวไฟจะเพิ่มขึ้นด้วย

(2) ป่าเต็งรัง ป่าแดง ป่าแพะ หรือป่าโคก ไฟในป่าเต็งรังมีชนิดเดียว คือ ไฟผิวดิน พฤติกรรมของไฟมีตั้งแต่รุนแรงน้อยจนถึงรุนแรงปานกลาง มีค่าความรุนแรงของไฟในช่วง 35 ถึง 865 กิโลวัตต์ต่อเมตร (10 ถึง 250 บีทียูต่อฟุตต่อวินาที) มีอัตราการลุกลามของไฟระหว่าง 0.5 ถึง 9 เมตรต่อนาที และมีค่าความยาวของเปลวไฟ 0.5 ถึง 8 เมตร

(3) ป่าสน หรือป่าสนเขา ป่าสนในประเทศไทยมีไฟป่าเพียงชนิดเดียวคือ ไฟผิวดิน มีอัตราการลุกลามของไฟระหว่าง 1.5 ถึง 1.8 เมตรต่อนาที มีค่าความรุนแรงของไฟ 3,940 กิโลวัตต์ต่อเมตร (1,139 บีทียูต่อฟุตต่อวินาที) และมีความยาวเปลวไฟระหว่าง 1.0 ถึง 6.0 เมตร ในสภาพความเร็วลม 0 ถึง 6 ไมล์ต่อชั่วโมง จัดเป็นไฟที่ค่อนข้างรุนแรง

(4) สวนป่า ไฟที่เกิดในสวนป่ามี 2 ชนิด คือ ไฟผิวดินและไฟเรือนยอดมักเกิดในสวนสนสองใบ สนสามใบและสนจีนที่มีอายุไม่เกิน 5 ปี ส่วนไฟผิวดินมักเกิดในสวนสักและสวนไม้กระยาเลยที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป ซึ่งปลูกโดยรัฐบาลและรัฐวิสาหกิจ เนื่องจากไม่มีงบประมาณในการกำจัดวัชพืช

(5) ส่วนความรุนแรงของไฟนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของวัชพืช ถ้าเป็นวัชพืชพวกหญ้าคา หญ้าแขม และหญ้าพงไฟจะรุนแรงกว่าวัชพืชพวกสาบเสือ และสาบหมา แต่อย่างไรก็ตามในสภาพที่ลมสงบและในที่ราบ พฤติกรรมของไฟในแหล่งเชื้อเพลิงดังกล่าว ไม่แตกต่างกันมากนัก กล่าวคือในวัชพืชพวกหญ้าคา หญ้าแขม หญ้าพงแขมหลวงและเลา จะมีอัตราการลุกลามของไฟ 1.4 เมตรต่อนาที ความรุนแรงของไฟ 1,780 กิโลวัตต์ต่อเมตร และมีความยาวเปลวไฟ 2.5 เมตรส่วนในวัชพืชพวกสาบเสือสาบหมา และโขนใหญ่มีอัตราการลุกลามของไฟ 1.7 เมตรต่อนาทีความรุนแรงของไฟ 2,800 กิโลวัตต์ต่อเมตร และมีความยาวเปลวไฟ 2.5 เมตร

7) สาเหตุของการเกิดไฟป่า

(1) สาเหตุจากธรรมชาติ ไฟป่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ฟ้าผ่าภูเขาไฟระเบิด กิ่งไม้เสียดสีกัน ก้อนหินกระทบกัน แสงแดดตกกระทบผลึกหินการลุกไหม้ ในตัวเองของสิ่งมีชีวิต (Spontaneous Combustion) สาเหตุที่สำคัญ ๆ ได้แก่

- **ฟ้าผ่า** เป็นสาเหตุที่สำคัญของการเกิดไฟป่าสาเหตุหนึ่งในประเทศเขตอบอุ่น ฟ้าผ่าที่ทำให้เกิดไฟป่ามีอยู่ 2 ชนิด คือ ฟ้าผ่าเปียก และฟ้าผ่าแห้ง

- **ฟ้าผ่าเปียก** (Wet or Blue Lightning) คือ ฟ้าผ่าในขณะที่ฝนเริ่มจะตกหรือกำลังตกอยู่ แสงฟ้าจะมีสีน้ำเงิน ดังนั้น ถึงแม้ว่าจะเกิดไฟไหม้ก็จะเกิดการไหม้เฉพาะส่วน ไม่สามารถลุกลามต่อไปได้

- **ฟ้าผ่าแห้ง** (Dry or Red Lightning) คือ ฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นในขณะที่ไม่มีฝนตก มักเกิดในช่วงฤดูแล้ง สายฟ้าจะเป็นสีแดง เกิดจากเมฆที่เรียกว่าเมฆฟ้าผ่า โดยเมฆชนิดนี้จะมีแนวการเคลื่อนตัวที่แน่นอนเป็นประจำทุกปี เมื่อเคลื่อนผ่านในแนวหนึ่งก็จะผ่าเป็นระยะไปตลอด ถ้าถูกเชื้อเพลิงก็จะลุกเป็นไฟขึ้นมา

- กิ่งไม้เสียดสีกัน (Friction) อาจจะเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ที่มีป่าไม้หนาแน่นและสภาพอากาศแห้งจัด เมื่อกิ่งไม้ เช่น ไผ่ และสน เสียดสีกันจะทำให้เกิดความร้อนและเปลวไฟลุกลามต่อไปได้ แต่ในประเทศไทยอากาศมีความชื้นสูงและเชื้อเพลิงแตกต่างจากเขตอบอุ่นที่มีไม้ตระกูลสนที่ลำต้นมีน้ำมันหรือยาง ทำให้ในประเทศไทยไม่ค่อยมีไฟป่าที่เกิดขึ้นจากสาเหตุดังกล่าวไฟป่าที่เกิดในประเทศกำลังพัฒนาในเขตร้อนส่วนใหญ่จะมีสาเหตุมาจากกิจกรรมของมนุษย์สำหรับประเทศไทยจากการเก็บสถิติไฟป่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2542 ซึ่งมีสถิติไฟป่าทั้งสิ้น 73,630 ครั้ง พบว่าเกิดจากสาเหตุตามธรรมชาติ คือ ฟ้าผ่า เพียง 4 ครั้ง เท่านั้น คือเกิดที่ภูกระดึง จังหวัดเลย ที่ห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ท่าแซะ จังหวัดชุมพร และที่เขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา แห่งละหนึ่งครั้ง ดังนั้นจึงถือได้ว่าไฟป่าในประเทศไทยทั้งหมดเกิดจากการกระทำของคน

(2) สาเหตุจากมนุษย์ ไฟป่าที่เกิดจากมนุษย์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นทั้งด้วยความตั้งใจและความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ซึ่งมีสาเหตุของการเกิดไฟป่า ดังนี้

- **เก็บหาของป่า** เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟป่ามากที่สุด การเก็บหาของป่าส่วนใหญ่ ได้แก่ ไข่มดแดง เห็ด ใบตองตึง ไม้ไผ่ น้ำผึ้ง ผักหวาน และไม้ฟืน การจุดไฟส่วนใหญ่เพื่อให้พื้นป่าโล่งเดินสะดวก หรือให้แสงสว่างในระหว่างการเดินทางผ่านป่าในเวลากลางคืน หรือจุดเพื่อกระตุ้นการงอกของเห็ด หรือกระตุ้นการแตกใบใหม่ของผักหวาน และใบตองตึง หรือจุดเพื่อไล่ตัวมดแดง ออกจากรัง รมควันไล่ผึ้ง หรือไล่แมลงต่าง ๆ ในขณะที่อยู่ในป่า

- **เผาไร่** เป็นสาเหตุที่สำคัญรองลงมา การเผาไร่ก็เพื่อกำจัดวัชพืชหรือเศษซากพืชที่เหลืออยู่ภายหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกในรอบต่อไป โดยปราศจากการทำแนวกันไฟ และปราศจากการควบคุม ไฟจึงลามเข้าป่าที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง

- **แกล้งจุด** ในกรณีที่ประชาชนในพื้นที่มีปัญหาความขัดแย้งกับหน่วยงานของรัฐ ในพื้นที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาเรื่องที่ทำกินหรือถูกจับกุมจากการกระทำผิดในเรื่องป่าไม้ ก็มักจะหาทางแก้แค้นเจ้าหน้าที่ด้วยการเผาป่า

- **ความประมาท** เกิดจากการเข้าไปพักแรมในป่าของนักท่องเที่ยว ก่อกองไฟ แล้วลืมดับหรือทิ้งก้นบุหรี่ลงบนพื้นป่า เป็นต้น

- **ล่าสัตว์** การจุดไฟเพื่อให้สัตว์หนีไฟออกจากที่ซ่อนเพื่อความสะดวกในการล่า หรือในกรณีพรานล่านก จะจุดไฟเผาป่าเพื่อให้แมลงที่อยู่บนพื้นป่าบินหนีไฟขึ้นสู่อากาศ นกจะพากันมาจับแมลงกินพรานจะยิงนกอีกทอดหนึ่ง หรือจุดไฟเผาทุ่งหญ้า เพื่อให้หญ้าใหม่แตกระบัดเหมาะสำหรับเป็นแหล่งอาหารล่อให้สัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น กระทิง กวาง กระต่าย มากินหญ้า แล้วดักรอยิงสัตว์นั้น ๆ

- **เลี้ยงปศุสัตว์** ประชาชนที่เลี้ยงปศุสัตว์แบบปล่อยให้หากินเองตามธรรมชาติมักลักลอบจุดไฟเผาป่าให้โล่งมีสภาพเป็นทุ่งหญ้าเพื่อเป็นแหล่งอาหารสัตว์

- **ความคึกคะนอง** บางครั้งการจุดไฟเผาป่าเกิดจากความคึกคะนองของผู้จุดโดยไม่มีวัตถุประสงค์ใด ๆ แต่จุดเล่นเพื่อความสนุกสนาน เท่านั้นจากสถิติและข้อมูลต่าง ๆ จะพบว่าสาเหตุการเกิดไฟป่าในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากมนุษย์โดยมีสาเหตุต่าง ๆ กันไปในแต่ละพื้นที่ เช่น ในพื้นที่ซึ่งมีนักท่องเที่ยวเข้าไปจำนวนมากก็อาจจะมีสาเหตุมาจากการตั้งแคมป์ของนักท่องเที่ยว เป็นต้น ส่วนในพื้นที่ซึ่งมีประชาชนเข้าไปมีกิจกรรมในพื้นที่ก็อาจจะมีสาเหตุมาจากการหาของป่า การล่าสัตว์ เป็นต้น ซึ่งสาเหตุการเกิดไฟป่า ในประเทศไทยมาจากการหาของป่ามากที่สุด คือ ร้อยละ 35.10 รองลงมาได้แก่ ล่าสัตว์ ร้อยละ 21.70 เผาไร่ ร้อยละ 17.50 ไม่ทราบสาเหตุ ร้อยละ 10.30 ความขัดแย้ง (กลั่นแกล้ง) ร้อยละ 7.50 ลักลอบทำไม้ ร้อยละ 3.10 เลี้ยงปศุสัตว์ ร้อยละ 3.00อุบัติเหตุ, ประมาทเลินเล่อ ร้อยละ 1.30 และ นักท่องเที่ยวร้อยละ 0.60 ตามลำดับ โดยไฟป่าที่สาเหตุเกิดจากการเก็บหาของป่า ก่อให้เกิดพื้นที่ ที่ถูกไฟไหม้มากที่สุด คือ ร้อยละ 26 รองลงมาได้แก่ ล่าสัตว์ ร้อยละ 24.80 ไม่ทราบสาเหตุ ร้อยละ 16.60 เผาไร่ 15.70 ความขัดแย้ง (กลั่นแกล้ง) 9.20 เลี้ยงปศุสัตว์ 3.00 อุบัติเหตุ, ประมาทเลินเล่อ 2.30 ลักลอบทำไม้ 1.90 และนักท่องเที่ยว 0.50 ตามลำดับ

2.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับไฟป่า

1) การวิจัยเรื่อง การระดมทรัพยากรเพื่อการจัดการไฟป่า พื้นที่ดอยผาหม่น อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการระดมทรัพยากร เพื่อการจัดการไฟป่า และเพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคการระดมทรัพยากรเพื่อจัดการไฟป่า พบว่า

(1) รูปแบบการระดมทรัพยากร เพื่อการจัดการไฟป่าของหมู่บ้านพื้นที่ดอยผาหม่น ประกอบด้วยการระดม ทรัพยากร และการจัดการไฟป่า โดยรูปแบบของการระดมทรัพยากร คือ 1) การสนับสนุนงบประมาณและวัสดุ อุปกรณ์จากสถานีควบคุมไฟป่า 2) การใช้แรงงานมนุษย์จากอาสาสมัครไฟป่าหมู่บ้าน ราษฎรในหมู่บ้าน อาสาสมัคร ไฟป่าหมู่บ้านใกล้เคียงและพนักงานดับไฟป่า 3) การประสานงานหมู่บ้านใกล้เคียง 4) การปรับเปลี่ยนวัฒนธรรม ชุมชนเกี่ยวกับไฟป่า และ 5) การกำหนดกฎเกณฑ์บังคับใช้กับราษฎรในชุมชน

(2) รูปแบบการจัดการไฟป่า คือ 1) การป้องกันไฟป่าโดยการให้ความรู้กับราษฎร การจัดตั้งอาสาสมัครไฟป่า การทำแนวกันไฟ การชิงเผา การจัดหา อุปกรณ์ และ 2) การควบคุมไฟป่าโดยกำหนดวิธีการเลือกใช้แรงงานมนุษย์ตามความรุนแรงของไฟป่า และการประเมินผลการดับไฟป่าหลังเกิดเหตุและหลังสิ้นฤดูกาลไฟป่าการระดมทรัพยากรเพื่อการจัดการไฟป่า พื้นที่ดอยผาหม่น อำเภอเวียงแก่นจังหวัดเชียงราย

2) งานวิจัยเรื่องการจัดการควบคุมไฟป่าร่วมกันระหว่างรัฐ และชุมชนกรณีศึกษาพื้นที่ป่าดงใหญ่ ตำบลสร้างถ่อน้อย อำเภอหัวตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาบริบทชุมชนด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคมในพื้นที่ที่เกิดไฟป่า 2) ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับป่าและการใช้ประโยชน์จากป่าในทัศนะของชุมชน และ 3) ศึกษาสภาพปัญหา สาเหตุของการเกิดไฟป่า วิธีการควบคุมไฟป่าของรัฐ ชุมชนและการจัดการควบคุม ไฟป่าร่วมกันระหว่างรัฐและชุมชน พบว่า ชุมชนในพื้นที่ป่าดงใหญ่มีการพึ่งพาอาศัยในป่าด้าน ต่างๆ เช่น อาหารยาสมุนไพร วัสดุเพื่อทำที่อยู่อาศัย การล่าสัตว์ การเก็บหาของป่าเพื่อเสริมรายได้ เลี้ยงสัตว์ การนำพื้นที่ป่ามาปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ปอ รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากไฟป่า ปัญหาการเกิดไฟป่าในเขตป่าดงใหญ่ พบว่า มีมานาน ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากธรรมชาติ การสัมปทาน และการบุกรุกเผาป่าของชุมชนเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามเนื่องจากป่าดงใหญ่ได้เสื่อมโทรมลงมาก ทำให้รัฐและชุมชนได้ร่วมกันสร้างสถาบันทางสังคมขึ้นมาเพื่อดำเนินการควบคุมไฟป่า ได้แก่ การกำหนดกฎระเบียบการใช้ป่าและการควบคุมไฟป่าผ่านกลไกของท้องถิ่นและกระบวนการมีส่วนร่วมของทั้งสองฝ่าย ซึ่งการจัดการทรัพยากรป่าร่วมกันดังกล่าวสะท้อนการจัดการทรัพยากรป่าเชิงสถาบัน และการจัดความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกลุ่มคนต่าง ๆ ในการจัดการควบคุมไฟป่า

3) การศึกษา การมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันและแก้ไขไฟป่าหมอกควัน PM2.5ในพื้นที่เทศบาลตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควัน 2) ศึกษาข้อเสนอแนะวิธีการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควันที่เกิด จากการมีส่วนร่วม

ของประชาชน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการสำรวจ เก็บข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เทศบาลตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่นจำนวน 364 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการศึกษาพบว่า

(1) กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควัน โดยรวมอยู่ในระดับมาก (X = 4.13, S.D. = 0.686) จำแนกเป็นรายด้านเรียงลำดับมากไปหาน้อย ด้านความโปร่งใส (X = 4.24, S.D. =0.628) รองลงมาเป็นด้านความเพียงพอและการเข้าถึงข้อมูล (X = 4.23, S.D = 0.640)ด้านทรัพยากร (X = 4.03 S.D. 0.640) และด้านความครอบคลุมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย น้อยที่สุด (X = 4.03, S.D = 0.741)

(2) ข้อเสนอแนะวิธีการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควันที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของประชาชน หน่วยงานและเจ้าหน้าที่ของรัฐควรให้ความรู้เรื่องการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควัน ภาครัฐควรส่งเสริมประชาชนมีส่วนร่วมในการกำหนดระเบียบวิธีปฏิบัติในการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควัน และภาครัฐควรมีมาตรการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันการกระทำความผิดซ้ำ

สรุป รูปแบบการจัดการไฟป่าอย่างมีส่วนร่วม คือ 1) การป้องกันไฟป่าโดยการให้ความรู้กับราษฎร การจัดตั้งอาสาสมัครไฟป่า การทำแนวกันไฟ การชิงเผา การจัดหา อุปกรณ์ และ 2) การควบคุมไฟป่าโดยกำหนดวิธีการเลือกใช้แรงงานมนุษย์ตามความรุนแรงของไฟป่า และการประเมินผลการดับไฟป่าหลังเกิดเหตุ และหลังสิ้นฤดูกาลไฟป่า 3) ภาครัฐควรส่งเสริมประชาชนมีส่วนร่วมในการกำหนดระเบียบวิธีปฏิบัติในการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่า หมอกควัน และภาครัฐควรมีมาตรการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด

2.1.3 "กลไกสหยุทธ์" (Synergy Mechanism) โดยแบ่งตามบริบทของศาสตร์ต่าง ๆ ดังนี้

1) รากศัพท์และการบัญญัติคำ (Etymology)

คำว่า **"สหยุทธ์"** เป็นคำศัพท์ที่ใช้ในวงการความมั่นคงและราชการไทยมายาวนานโดยเป็นการประสมคำตามหลักภาษาสันสกฤต

- **สห (Saha)** ร่วมกัน พร้อมกัน
- **ยุทธ์ (Yuddha)** การรบ การต่อสู้ การสงคราม
- **ที่มา** ปรากฏชัดเจนในหลักนิยมกองทัพไทย (Doctrine) เช่น **"การยุทธร่วม" (Joint Operations)** และ **"การยุทธ์ผสม" (Combined Operations)** ซึ่งต่อมาถูกขยายผลมาใช้ในระดับนโยบายของสำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ (สมช.) เพื่ออธิบายการบูรณาการพลังอำนาจแห่งชาติทุกมิติ

2) ที่มาทางทฤษฎีการจัดการ (Management Theory)

ในทางวิชาการสากล คำว่า Synergy ที่เป็นหัวใจของกลไกนี้ มีที่มาจาก

- **H. Igor Ansoff (1965)** ในหนังสือ *Corporate Strategy* เป็นคนแรกที่นำคำว่า **Synergy** มาใช้ในเชิงธุรกิจ โดยอธิบายด้วยสูตร $2 + 2 = 5$ เพื่อแสดงให้เห็นว่าการประสานทรัพยากรภายในองค์กร (Sales Operating Investment Synergy) จะสร้างผลลัพธ์ที่สูงกว่าปกติ
- **Michael Porter (1985)** ในทฤษฎี **Value Chain (ห่วงโซ่คุณค่า)** Porter อธิบายถึง "Interrelationships" หรือความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยธุรกิจ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันผ่านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

3) ที่มาทางรัฐประศาสนศาสตร์ (Public Administration)

ในบริบทการบริหารภาครัฐไทย แนวคิดนี้ถูกขับเคลื่อนผ่าน

- **แนวคิดเรื่องการบริหารงานแบบบูรณาการ (Integrated Management)** ซึ่งปรากฏใน **พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546** ที่เน้นย้ำให้ส่วนราชการต้องทำงานในลักษณะโครงข่ายประสานกัน
- **ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี** ที่เน้นเรื่อง "ความมั่นคงสหยุทธ์" (Synergetic Security) โดยบูรณาการงานด้านความมั่นคงเข้ากับงานด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างแยกขาดจากกันไม่ได้

2.2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม)

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ในยุทธศาสตร์ที่ 5 "ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม" ถือเป็นแผนแม่บทระดับสูงสุดที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนทิศทางการพัฒนาประเทศให้สมดุลระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการรักษาฐานทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีเป้าหมายหลักคือการก้าวไปสู่การเป็น "สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)" และการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) สาระสำคัญและแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 ประเด็นยุทธศาสตร์ย่อย เพื่อให้เกิดการบูรณาการครอบคลุมทุกมิติ ดังนี้

1) การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียวมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตและการบริโภคให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม Bio-Circular-Green Economy (BCG Model) นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าทรัพยากรและลดของเสียการส่งเสริมอุตสาหกรรมสะอาด ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคอุตสาหกรรมและการขนส่ง

2) การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจภาคทางทะเลเน้นการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (Blue Economy) การวางผังพื้นที่ทางทะเล (Marine Spatial Planning) เพื่อลดความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรการฟื้นฟูระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

3) การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศเป้าหมายสำคัญ คือการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) การลดก๊าซเรือนกระจก มุ่งสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) การปรับตัว (Adaptation) สร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ชุมชนและโครงสร้างพื้นฐานต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติ

4) การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมยั่งยืนการทำเกษตรทฤษฎีใหม่และเกษตรอินทรีย์ เพื่อลดการใช้สารเคมีการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ (Water Management) ทั้งในและนอกเขตชลประทาน

5) การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเพิ่มพื้นที่สีเขียว ตั้งเป้าเพิ่มพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่สีเขียวให้ได้ร้อยละ 55 ของพื้นที่ประเทศ การจัดการขยะและมลพิษ เน้นหลักการ 3Rs (Reduce Reuse Recycle) และการจัดการขยะที่ต้นทาง

6) การยกระดับกระบวนทัศน์เพื่อกำหนดอนาคตประเทศสร้างความตระหนักรู้และจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่พลเมืองทุกช่วงวัยปรับปรุงกฎหมายและเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (เช่น ภาษีสิ่งแวดล้อม) ให้เอื้อต่อการรักษาทรัพยากร

การเชื่อมโยงกับ "การจัดการไฟป่า" หากพิจารณาในบริบทของการจัดการไฟป่า ยุทธศาสตร์นี้รองรับการดำเนินงานผ่าน กลไกการเพิ่มพื้นที่สีเขียว และ การสร้างสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศโดยเน้นการจัดการเชื้อเพลิงเชิงรุก เพื่อลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากการเผาไหม้ในพื้นที่กว้าง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อค่าฝุ่นละออง PM 2.5 การสร้างมูลค่าจากของเสีย สอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) โดยนำเศษวัสดุทางการเกษตรมาแปรรูปแทนการเผา ช่วยเพิ่มรายได้ให้ชุมชนการมีส่วนร่วมของเครือข่าย ยุทธศาสตร์ชาติส่งเสริมให้ภาครัฐทำงานร่วมกับ "ภาคีเครือข่าย" ทั้งภาคประชาชนและเอกชนอย่างมีเอกภาพ (Collaborative Governance) Insight ตัวชี้วัดสำคัญของยุทธศาสตร์นี้ไม่ได้ดูเพียงแค่ตัวเลข GDP แต่พิจารณาจาก "ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Index EPI)" และการลดอัตราความสูญเสียจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งต้องอาศัยการทำงานเชิงพื้นที่ (Area-based) เป็นฐานสำคัญ

2.3 กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14

สำหรับการจัดทำร่างกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14 (พ.ศ. 2570 – 2574) นั้น ถือเป็นช่วงเวลาสำคัญในการต่อยอดจากฉบับที่ 13 โดยมุ่งเน้นการรับมือกับพลวัตโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Global Polycrisis) โดยเฉพาะประเด็นด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเหลื่อมล้ำในมิติวิชาการและการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ กรอบของฉบับที่ 14 มีทิศทางที่น่าสนใจ ดังนี้

1) การเปลี่ยนผ่านสู่ความยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรม (Deep Decarbonization) ฉบับที่ 13 คือ การวางรากฐาน BCG Model ฉบับที่ 14 จะเน้นไปที่การ "ลงมือทำและวัดผล" (Implementation & Result) Net Zero Transition การบังคับใช้กฎหมายการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศ (Climate Change Act) และการจัดเก็บภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) Green Hydrogen & Renewable Energy การปรับโครงสร้างพลังงานของประเทศสู่พลังงานสะอาดเพื่อดึงดูดการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสูง

2) การสร้างความพร้อมรับมือต่ออุบัติภัย (Resilience & Adaptation)ในบริบทของ "ไฟป่าและฝุ่นควัน"แผนฉบับที่ 14 จะมุ่งเน้น Proactive Risk Management การขยับจากการเยียวยาหลังเกิดเหตุ ไปสู่การใช้ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) ที่แม่นยำสูง Nature-based Solutions (NbS) การใช้กลไกทางธรรมชาติเพื่อแก้ปัญหาเมืองและสิ่งแวดล้อม เช่น การฟื้นฟูป่าต้นน้ำเพื่อควบคุมความชื้นและลดโอกาสเกิดไฟป่า

3) การลดความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ (Spatial Justice) Decentralized Power การกระจายอำนาจการตัดสินใจและงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมลงสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน Digital Equality การใช้เทคโนโลยี Digital Twin เพื่อจำลองพื้นที่และวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติร่วมกับคนในพื้นที่

ตารางเปรียบเทียบจุดเน้น (Shift of Paradigm) มิติการพัฒนาแผนฉบับที่ 13 (ปัจจุบัน) ทิศทางแผนฉบับที่ 14 (อนาคต) เศรษฐกิจเน้นการฟื้นตัวหลังโควิด-19 เน้นเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมและสีเขียว สิ่งแวดล้อมการประกาศเจตนารมณ์ (Net Zero) การปรับโครงสร้างราคาพลังงานและภาษีสีเขียวสังคมการแก้ปัญหาความยากจนรายครัวเรือนการสร้างระบบสวัสดิการถ้วนหน้า และ Resilience เทคโนโลยีการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Transformation) การใช้ AI และข้อมูลขนาดใหญ่บริหารจัดการประเทศการบูรณาการ แผนฉบับที่ 14 การจัดการไฟป่าจะถูกยกระดับจากปัญหาทรัพยากรธรรมดา ไปสู่ "ความมั่นคงทางสุขภาพและเศรษฐกิจสีเขียว" โดยมีแนวทาง ดังนี้

การสร้างตลาดคาร์บอนเครดิตจากป่าชุมชน เพื่อให้การป้องกันไฟป่ากลายเป็น "รายได้" ของชุมชนอย่างถูกกฎหมายและยั่งยืน

การทูตสิ่งแวดล้อม (Environmental Diplomacy) ยกระดับการแก้ปัญหาหมอกควันข้ามพรมแดนในระดับอาเซียนอย่างจริงจัง ผ่านกลไกความตกลงที่มีบทลงโทษหรือมาตรการจูงใจที่ชัดเจน

การพัฒนาอุตสาหกรรม Carbon Tech สนับสนุน Start-up ไทยในการสร้างนวัตกรรมตรวจจับและควบคุมไฟป่าเพื่อส่งออกเทคโนโลยีไปยังภูมิภาค

แผนฉบับที่ 14 จะเน้นการสร้าง "ความสามารถในการอยู่รอดและเติบโต (Thrivability)" ท่ามกลางวิกฤตสิ่งแวดล้อม โดยเปลี่ยนพิกัดจาก "ผู้ทำลาย" เป็น "ผู้สร้างมูลค่า" จากฐานทรัพยากร

เพื่อให้สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแนวทางของ ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14 ที่เน้นการบริหารจัดการเชิงพื้นที่และการสร้างความยั่งยืน ร่างแผนปฏิบัติการการจัดการไฟป่าและหมอกควันเชิงรุก (Action Plan) ชื่อโครงการ โมเดลการจัดการป่าและอากาศสะอาดแบบบูรณาการ (Integrated Forest & Clean Air Model) ระยะเวลาดำเนินการ แผน 5 ปี

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดการฐานข้อมูลและเทคโนโลยีอัจฉริยะ (Smart Data & Monitoring)

เป้าหมาย เพื่อการพยากรณ์และเข้าถึงเหตุการณ์ได้อย่างแม่นยำ (Real-time Response) จัดทำระบบ Digital Twin ของพื้นที่ จำลองสภาพภูมิประเทศและชั้นข้อมูลเชื้อเพลิง (Fuel Map) เพื่อวิเคราะห์จุดเสี่ยงภัยพิบัติซ้ำซากติดตั้งเครือข่ายเซนเซอร์ IoT วางระบบตรวจวัดความชื้นสัมผัสและอุณหภูมิในพื้นที่ป่าลึก เพื่อส่งสัญญาณเตือนภัยก่อนเกิดกลุ่มควัน (Early Warning) ศูนย์ปฏิบัติการร่วม (Single Command Center) รวมฐานข้อมูลจากดาวเทียม (GISTDA) และข้อมูลภาคพื้นดินจากอาสาสมัครไว้ในแพลตฟอร์มเดียว

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Transformation)

เป้าหมาย ลดการเผาโดยการเปลี่ยนเศษวัสดุเป็นมูลค่า (Zero Burn Economy) จัดตั้งธนาคารใบไม้/เศษวัสดุ รับซื้อเศษวัสดุทางการเกษตรและใบไม้แห้งจากป่าเพื่อนำไปแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล (Biomass) หรือปุ๋ยอินทรีย์ส่งเสริมเกษตรมูลค่าสูง ปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรเชิงเดี่ยวที่ต้องใช้ไฟเผาซากพืช เป็นการปลูกพืชเศรษฐกิจภายใต้ร่มเงาป่า (Agroforestry) กลไกคาร์บอนเครดิตภาคประชาชน พัฒนาโครงการ T-VER ในป่าชุมชนเพื่อให้ชาวบ้านได้รับผลตอบแทนจากการรักษาป่าและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การเสริมสร้างศักยภาพเครือข่ายและการจัดการเชิงพื้นที่ (Collaborative Governance)

เป้าหมาย สร้างความเข้มแข็งให้ด่านหน้า (Empowering Frontline) จัดตั้ง "กองทุนสวัสดิการอาสาสมัครไฟป่า" สนับสนุนอุปกรณ์ความปลอดภัย ประกันชีวิต และค่าตอบแทนการปฏิบัติงานให้แก่อาสาสมัครในพื้นที่หลักสูตร "รุกขกรท้องถิ่น" ฝึกอบรมคนในชุมชนให้มีความรู้ด้านรุกขกรรมและการจัดการเชื้อเพลิงตามหลักวิชาการ (Prescribed Burning) ธรรมนูญสีเขียว (Green Charter) ร่างข้อตกลงร่วมกันของหมู่บ้านในการกำหนดเขตพื้นที่ใช้ไฟและพื้นที่อนุรักษ์ โดยมีบทลงโทษและรางวัลทางสังคมที่ชัดเจน

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การทูตและพันธมิตรข้ามพรมแดน (Transboundary Partnership)

เป้าหมาย แก้ปัญหาหมอกควันในระดับมหภาค (Cross-border Synergy) เครือข่ายหมู่บ้านคู่ขนาน สร้างความร่วมมือกับชุมชนชายแดนในประเทศเพื่อนบ้านเพื่อทำแนวกันไฟร่วมกันและแลกเปลี่ยนข้อมูลการจุดไฟการเฝ้าระวังมลพิษข้ามแดน ติดตั้งสถานีวัดคุณภาพอากาศตามแนวชายแดนเพื่อเก็บข้อมูลเชิงสถิติสำหรับใช้ในการเจรจาระดับนโยบาย

ตัวชี้วัดความสำเร็จ (Key Performance Indicators KPIs) จำนวนจุดความร้อน (Hotspots) ในพื้นที่ลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ต่อปี เศรษฐกิจรายได้เสริมจากการขายคาร์บอนเครดิต/เศษวัสดุเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5,000 บาท/ครัวเรือน/ปี สังคมความพึงพอใจและส่วนร่วมของชุมชนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของประชากรในพื้นที่อากาศ จำนวนวันที่ค่าฝุ่น PM 2.5 เกินมาตรฐานลดลงร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง

2.4 นโยบายและแผนงานด้านการจัดการไฟป่าและหมอกควัน

2.4.1 แผนแม่บทสู้ภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันระดับประเทศ

การจัดทำ "แผนแม่บทสู้ภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันระดับประเทศ" ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 14 ต้องมุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านจาก "การวิ่งไล่ดับไฟ" ไปสู่ "การบริหารจัดการเชิงโครงสร้างและระบบนิเวศ" โดยมีสาระสำคัญดังนี้

โครงสร้างแผนแม่บทสู้ภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควัน (National Master Plan)

1) เสาหลักด้านนโยบายและการกำกับดูแล (Governance & Policy)

- การปฏิรูปกฎหมาย (Legal Reform) ผลักดัน พ.ร.บ. อากาศสะอาด (Clean Air Act) เพื่อให้อำนาจในการจัดการปัญหามลพิษข้ามพรมแดนและการบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำผิดอย่างจริงจัง

- กลไก Single Command ยกระดับศูนย์อำนวยการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง (ศมพ.) ให้มีอำนาจสั่งการข้ามกระทรวง (Cross-ministerial Power) อย่างแท้จริงในช่วงวิกฤต (มกราคม - พฤษภาคม)

- การจัดทำบัญชีคาร์บอนระดับชาติ เชื่อมโยงการลดไฟป่าเข้ากับเป้าหมาย Net Zero เพื่อดึงงบประมาณจากกองทุนภูมิอากาศโลกมาสนับสนุนท้องถิ่น

2) เสาหลักด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Intelligence & Innovation)

- ระบบพยากรณ์ความเสี่ยงล่วงหน้า (Predictive Modeling) ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี ร่วมกับดัชนีความแห้งแล้ง (Drought Index) เพื่อระบุ "พื้นที่ไข่แดง" (Red Zone) ก่อนเริ่มฤดูกาล

- Fire Suppression Technology สนับสนุนการใช้โดรนตรวจหาจุดความร้อนขนาดเล็กก่อนลุกลาม และการใช้สารหน่วงไฟ (Fire Retardant) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่สูงชันที่เจ้าหน้าที่เข้าไม่ถึง

- Traceability System ระบบตรวจสอบย้อนกลับต้นทางของผลผลิตทางการเกษตร (เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) เพื่อควบคุมพื้นที่เผาในห่วงโซ่อุปทาน

3) เสาหลักด้านเศรษฐกิจและแรงจูงใจ (Economic Incentives)

- กลไก "สิทธิในการเผา" แบบจำกัด (Fire Credit/Permit) ในพื้นที่จำเป็นต้องใช้ไฟให้มีการลงทะเบียนผ่านแอปพลิเคชัน (เช่น Burn Check) เพื่อระบายฝุ่นตามสภาพอากาศ ไม่ให้เกิดการสะสมจนเป็นวิกฤต

- Green Finance for Farmers สนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำสำหรับเกษตรกรเพื่อซื้อเครื่องจักรเก็บเกี่ยวแทนการเผา หรือเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นที่ไม่ต้องใช้ไฟ

- Carbon Credit Forestry ส่งเสริมให้ป่าอนุรักษ์และป่าชุมชนเข้าสู่ตลาดคาร์บอนเครดิต โดยให้รายได้ส่วนใหญ่ตกแก่ "กองทุนหมู่บ้าน" ที่ดูแลป่านั้น

4) เสาหลักด้านความร่วมมือระหว่างประเทศ (Regional Diplomacy)

- ASEAN Transboundary Haze Roadmap ยกระดับความร่วมมืออาเซียนให้มีบทลงโทษหรือมาตรการกีดกันทางการค้าสำหรับบริษัทที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเผาป่าข้ามพรมแดน

- Joint Fire-Fighting Task Force จัดตั้งหน่วยปฏิบัติการดับไฟป่าร่วมระหว่างประเทศเพื่อนบ้านเพื่อเข้าจัดการจุดความร้อนตามแนวชายแดนทันที

- เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์

ระยะสั้น (1-2 ปี) บังคับใช้ พ.ร.บ. อากาศสะอาด และระบบ Burn Check ลดจำนวนวันที่ค่า PM 2.5 เกินมาตรฐาน ลงร้อยละ 20 ในพื้นที่วิกฤต

ระยะกลาง (3-5 ปี) เปลี่ยนพื้นที่เกษตรเชิงเดี่ยวเป็นเกษตรยั่งยืน ร้อยละ 50 ของพื้นที่เผาไหม้ในเขตป่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ระยะยาว (5 ปีขึ้นไป) บรรลุเป้าหมายการเพิ่มพื้นที่สีเขียว ร้อยละ 40 ของประเทศคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตลอดทั้งปี

2.4.2 นโยบายการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ (Area-based Management)

นโยบายของรัฐบาลที่เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่า

1) การแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรีต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2568 ตามที่ได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมแต่งตั้งนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีตามประกาศลงวันที่ 7 กันยาน 2568 และวันที่ 19 กันยายน ๒๕๖8 ตามลำดับ นายอนุทิน ชาญวีรกูล นายกรัฐมนตรี ได้กล่าวแถลงนโยบายต่อรัฐสภา ในวันที่ 29 กันยายน ๒๕๖8 ว่าด้วยระยะเวลาที่มีอยู่จำกัด และงบประมาณที่รัฐบาลนี้ไม่ได้เป็นผู้จัดทำ ทั้งยังเป็นรัฐบาลเสียงข้างน้อย รัฐบาลจึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินการ แก้ปัญหาที่ประเทศกำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้ ได้แก่ ภัยด้านเศรษฐกิจภัยด้านความมั่นคง ภัยด้านสังคม และภัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควบคู่กับการต้องวางรากฐานของประเทศ การขับเคลื่อนการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนการสร้างระบบเศรษฐกิจที่โปร่งใส เป็นธรรม และยั่งยืน การสร้างความมั่นคง ความสงบ เรียบร้อยและสันติสุขให้เกิดขึ้นกับประเทศชาติบ้านเมือง และการเสริมสร้างความไว้วางใจจากประชาชน การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ ทั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1.1) การส่งเสริมและสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด อาทิ พลังงานแสงอาทิตย์ ในชุมชน และหน่วยงานของรัฐ การใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและระบบขนส่งสาธารณะ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม

1.2) การพัฒนายกระดับวิถีเกษตรกรไปสู่เกษตรกรรุ่นใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการ ป้องกันและลดการเผาในภาคการเกษตรเพื่อลดปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 การจัดตั้งตลาดซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่ได้มาตรฐานสากลและผลักดัน กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญให้มีผลบังคับใช้โดยเร็ว อาทิ ร่างพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ....

2) นโยบายของรองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2568 นายสุชาติ ชมกลิ่น รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มอบนโยบายแบบมุ่งเป้าวัดผลได้ภายใน 4 เดือน ดังนี้

2.1) การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติเพื่อประชาชน ประกอบด้วย

2.1.1) ขับเคลื่อนและขยายผลโครงการพระราชดำริและโครงการตามแนวพระราชดำริ

2.1.2) ขับเคลื่อนและขยายผลโครงการอนุรักษ์แนวปะการังและสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลไทยในพระราชดำริ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าสิริวัณณวรี นารีรัตนราชกัญญาและโครงการอื่น ๆ

2.1.3) ส่งเสริมและผลักดันการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างมีส่วนร่วม

2.1.4) พัฒนาระบบเฝ้าระวัง พยากรณ์และเตือนภัยมลพิษทางทะเลแบบ Real Time โดย ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและ AI ให้ครอบคลุมพื้นที่ทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทย

2.1.5) เร่งรัดจัดตั้งเครือข่ายภาคประชาชนและการประกาศพื้นที่คุ้มครองทางทะเล

2.1.6) บูรณาการกับกระทรวงมหาดไทย ในการแก้ปัญหาสัตว์ป่าออกนอกพื้นที่

2.1.7) จัดทำระบบกระจายน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินให้เข้าถึงชุมชน พื้นที่ เกษตรกรรม และพื้นที่

2.2) อนุรักษ์ ฟื้นฟู และรักษาทรัพยากรป่าไม้ ให้มีพื้นที่ป่าและพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น

2.3) ยกระดับและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในความรับผิดชอบ ทส.

2.4) พัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน และชุมชนที่ได้รับการอนุมัติ อนุญาตตามกลไก คทช. ในพื้นที่ป่าสงวนและป่าอนุรักษ์

2.5) พัฒนาแหล่งน้ำทั้งบนดินและใต้ดิน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตการประกอบอาชีพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการพัฒนาการท่องเที่ยว

3) การป้องกันและแก้ไขปัญหาพิบัติภัยทางธรรมชาติ

3.1) ยกระดับศูนย์เมขลา (ศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและบรรเทาวิกฤตน้ำ) ให้เป็นศูนย์บัญชาการแก้ไขปัญหาพิบัติภัยทางธรรมชาติ โดยมี รมว.ทส. เป็นประธาน

3.2) เร่งรัดติดตั้งเครื่องมือเตือนภัย และพัฒนาเครือข่ายการเตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติ

4) การจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการมีส่วนร่วม

4.1) ขับเคลื่อนและเตรียมความพร้อม ในการรองรับและแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควัน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5

4.2) บูรณาการการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยสร้างกลไกการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนและใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา

4.3) ใช้กลไก EIA และ EHIA มาเป็นเครื่องมือในการป้องกันและควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน

4.4) ประสานความร่วมมือกับกระทรวงต่างประเทศ ในการใช้กลไกการประชุมทวิภาคีเพื่อขอ ความร่วมมือจากประเทศเพื่อนบ้าน ในการแก้ไขปัญหามลพิษข้ามแดน

5) การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการประชาชน

5.1) นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริการประชาชนทุกด้าน ทุกรูปแบบ และทุกพื้นที่

5.2) ยกระดับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรชาติและสิ่งแวดล้อม ด้วยการเชื่อมโยงและสั่งการด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และ AI ที่มีความปลอดภัยทาง Cyber

- รัฐบาลได้ให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาไฟป่า ปัญหาฝุ่น และหมอกควันมาตลอด โดยมีนโยบายสำคัญให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดำเนินการดังนี้

- อำนวยการ/กำกับการ และสนับสนุนให้หน่วยป่าไม้ในพื้นที่รับผิดชอบดูแลป้องกันไฟป่าให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด และประสานอย่างใกล้ชิดกับศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ระดับจังหวัด

- ใช้ระบบพยากรณ์ระดับชั้นอันตรายของไฟประเมินความเสี่ยงพื้นที่ ระดมสรรพกำลังลาดตระเวนเฝ้าระวังการเผาป่าโดยเฉพาะพื้นที่เสี่ยง หากพบไฟไหม้ ให้เข้าพื้นที่ดับไฟอย่างรวดเร็ว ไม่ให้ลุกลามเป็นวงกว้าง

- บริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจร ทั้งการจัดทำแนวกันไฟในพื้นที่เสี่ยงไฟป่าขยายผลโครงการ “ชิงเก็บลดเผา”

- ในช่วงที่มีสถานการณ์ไฟป่ารุนแรง ให้ออกประกาศตามอำนาจกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ห้ามมิให้บุคคลหนึ่งบุคคลใดเข้าไปกระทำการใด ๆ ในพื้นที่ป่า

- มาตรการจัดการไฟป่ากระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สั่งการยกระดับมาตรการที่เข้มงวดปรับรูปแบบการจัดกำลังดับไฟป่า “ปิดป่า” ห้ามบุคคลเข้าพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และป่าสงวนแห่งชาติในพื้นที่สถานการณ์รุนแรง บังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำผิดอย่างเด็ดขาด เน้นย้ำให้ทุกหน่วยงานปฏิบัติการด้วยความ “แม่นยำ รวดเร็ว ทันท่วงที มีประสิทธิภาพ” ประกอบด้วย 6 มาตรการสำคัญ ได้แก่

(1) ปรับรูปแบบการจัดกำลังดับไฟป่า ด้วยยุทธวิธีผสมผสานทั้งการตรึงพื้นที่ด้วยจุดเฝ้าระวัง โดยให้ War Room บัญชาการชุดปฏิบัติการดับไฟป่าตลอดเวลาที่มีการเข้าพื้นที่

(2) ติดตามสถานการณ์จุดความร้อน เมื่อพบต้องเร่งเข้าปฏิบัติการควบคุมสถานการณ์โดยทันที แต่ต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ และงดการใช้อาสาสมัครที่ไม่ได้รับการฝึกปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสีย

(3) สนับสนุนและบูรณาการทำงานอย่างเต็มที่เป็นหนึ่งเดียว กับศูนย์ปฏิบัติการระดับจังหวัดที่มีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นศูนย์กลาง

(4) “ปิดป่า” ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และป่าสงวนแห่งชาติในพื้นที่สถานการณ์รุนแรง บังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำผิดอย่างเด็ดขาด ยกระดับการจับกุมดำเนินคดีกับผู้ลักลอบจุดไฟเผาป่า

(5) พื้นที่เกษตร ต้องติดตามเฝ้าระวังประสานงานกับฝ่ายปกครองอย่างใกล้ชิดเพื่อลดและควบคุมไม่ให้เกิดการเผาและหากเกิดต้องควบคุมให้ได้โดยเร็ว

(6) สื่อสาร แจ้งเตือนสถานการณ์ฝุ่นละอองอย่างทั่วถึง ทันท่วงทีเพื่อให้ประชาชนรับทราบข้อมูลที่รวดเร็ว ถูกต้อง สร้างความรู้ ทำความเข้าใจกับประชาชนให้ปฏิบัติตนตามคำแนะนำที่ถูกต้องเหมาะสม

- มาตรการจัดการไฟป่ากรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้กำหนดมาตรการในการป้องกันแก้ไขปัญหาหมอกควันไฟป่า ซึ่งประกอบด้วย

(1) จัดการเชื้อเพลิงก่อนถึงฤดูไฟป่า

(2) ตรึงพื้นที่กำหนดจุดเฝ้าระวัง

(3) จัดตั้ง War Room ระดับพื้นที่ป่าอนุรักษ์

(4) เตรียมพร้อมกำลังพลเพื่อดับไฟป่า

(5) เฝ้าระวังควบคุมพื้นที่ตลอดห้วงฤดูไฟป่า

(6) จัดระเบียบการเผาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตป่า

(7) กำหนดแผนการบริหารจัดการเมื่อเกิดเหตุการณ์

(8) จัดระเบียบการเผาพื้นที่เกษตรกรรมในเขตป่า

(9) ควบคุมการเก็บหาของป่าและใช้ประโยชน์

(10) รณรงค์ประชาสัมพันธ์ เคาะประตูบ้าน เพื่อสร้างการรับรู้ความเข้าใจ แนวทางในการป้องกันไฟป่า

- มาตรการจัดการไฟป่าในระดับจังหวัด

การดำเนินการแก้ไขปัญหาไฟป่า แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(1) ระยะเตรียมการก่อนฤดูไฟป่า (ดำเนินการห้วงวันที่ 1 ตุลาคม – 15 มกราคม ของปีถัดไป)

- การป้องกันไม่ให้เกิดไฟป่า ประกอบด้วย

● สร้างการรับรู้/ประชาสัมพันธ์ทุกรูปแบบ

● ออกประกาศจังหวัด เรื่อง เขตควบคุมไฟป่าในพื้นที่เสี่ยง

● สำรวจข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรมและส่งเสริมเศษวัสดุการเกษตรมาใช้ประโยชน์

- แทนการเผาให้เป็นรูปธรรม

● ตั้งศูนย์บริหารจัดระเบียบการเผาในที่โล่งระดับจังหวัด

● จัดทำแผนและบริหารจัดการเผาให้สอดคล้องกับวิถีชุมชน

(2) การเตรียมความพร้อม ประกอบด้วย

- เพิ่มหลักสูตรฝึกอบรม “จิตอาสาพระราชทาน” การควบคุมไฟป่าในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า โดยบูรณาการ หลักสูตรร่วมกับหน่วยงานที่มี จิตอาสาพระราชทานแผนการฝึกอบรม เช่น กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร (กอ.รมน.) เป็นต้น

- สนับสนุนกิจกรรมเครือข่ายแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทส.) จำนวน 3,746 เครือข่าย (อาสาสมัคร (อส.) จำนวน 1,506 เครือข่าย/ (ป่าไม้ (ปม.) จำนวน 2,240 เครือข่าย) และเครือข่ายอื่น ๆ เช่น เครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) ราษฎรอาสาสมัครพิทักษ์ป่า (รส.ทป.) เป็นต้น

- จัดทำแผนพัฒนาท้องถิ่น/โครงการ/กิจกรรมการควบคุมไฟป่าและหมอกควันในระดับพื้นที่

- เร่งตราเทศบัญญัติ/ข้อบัญญัติ งบประมาณรายจ่ายประจำปีของ อปท.ให้กับงานควบคุมไฟป่าในท้องถิ่น

- เตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่การดับไฟป่าวัสดุ อุปกรณ์เครื่องดับไฟป่า ยานพาหนะอื่นๆ ในระดับอำเภอ/ตำบล ที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า

(3) การตรวจหาไฟ ประกอบด้วย

- ร่วมกับ Gistda วิเคราะห์และสนับสนุนข้อมูลการตรวจหาไฟด้วยดาวเทียมในระบบ VIIRS จากดาวเทียม SOUMI NPP

- ตรวจหาไฟจากอากาศยานไร้คนขับ/UAV

- ลาดตระเวนตรวจหาไฟทางพื้นดิน/หอดูไฟ/อากาศยาน

(4) ระยะรับมือ แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

- ระยะก่อนวิกฤติ (ดำเนินการห้วงวันที่ 16 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์)

● สร้างการรับรู้อย่างเข้มข้น

● ออกประกาศจังหวัด เรื่อง งดการเผาในที่โล่งทุกชนิด (กรณีมีแนวโน้มค่า PM.2.5 สูงเกินมาตรฐาน)

● ฝึกซ้อมปัญหาในที่บังคับการ CPX จัดฝึกซ้อมแผนระดมพลดับไฟป่า โดยมีผู้ว่าราชการ จังหวัดเป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์ตามแผนระดมพลดับไฟป่า 3 ระดับ (สถานการณ์ควบคุมได้/รุนแรง/วิกฤติ)

● จัดชุดลาดตระเวนตรวจหาไฟ/จุดสกัด

- ระยะวิกฤติ (ดำเนินการห้วงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ – 15 พฤษภาคม)

● สร้างการรับรู้อย่างเข้มข้นต่อเนื่อง

● ตำบล/อำเภอ/อปท. ประกอบกาลังจัดชุดลาดตระเวนเฝ้าระวังและร่วมดับไฟป่า ในพื้นที่เสี่ยงการเกิดไฟป่า มท./กห./ทส./หน่วยงานในพื้นที่ตลอด 24 ชั่วโมง

● แต่งตั้งคณะทำงาน และจัดตั้ง WAR ROOM แก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควัน ระดับอำเภอและองค์กรปกครองท้องถิ่นที่มีความพร้อม และจัดตั้ง WAR ROOM ระดับจังหวัดในสถานการณ์รุนแรงให้ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์แบบ Single command

● บังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มข้น

(5) ระยะประเมินผลการปฏิบัติงานและการฟื้นฟู (ดำเนินการหลังวันที่ 15 พฤษภาคม เป็นต้นไป)

- จัดทำ After Action Review (AAR.)
- สำรวจความเสียหายจากไฟป่า
- ฟื้นฟูป่า บารุงรักษา ดูแลพื้นที่
- จัดทำสรุปรายงานผลการดำเนินงาน/ปัญหาอุปสรรค/แนวทางแก้ไข เสนอ ทส. รวบรวมศูนย์อำนวยการใหญ่จิตอาสาพระราชทาน ตามห้วงเวลาที่กำหนด
- จัดทำวีดีทัศน์ เผยแพร่ผลการดำเนินงานเป็นระยะเพื่อสร้างการรับรู้อยากต่อเนื่อง

2.4.3 แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2568 - 2570)

แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2568 - 2570) จัดทำขึ้นเพื่อยกระดับความเข้มข้นในการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ซึ่งเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและเศรษฐกิจในระดับมหภาค โดยมุ่งเน้นการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ภายใต้กรอบการดำเนินงานที่สอดคล้องกับสภาวการณ์ปัจจุบัน

ยุทธศาสตร์และมาตรการสำคัญ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละออง แผนปฏิบัติการได้กำหนดมาตรการเชิงโครงสร้างและเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

1) การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ (Area-based Management)

(1) การเพิ่มประสิทธิภาพการพยากรณ์และเฝ้าระวัง พัฒนาระบบฐานข้อมูลและเทคโนโลยีการพยากรณ์ล่วงหน้า เพื่อการแจ้งเตือนภัยและประกาศเขตการควบคุมพื้นที่อย่างทันท่วงที

(2) ระบบบัญชาการเหตุการณ์ (Single Command) ให้อำนาจผู้ว่าราชการจังหวัดในการบริหารจัดการและตัดสินใจเชิงรุกตามบริบทของพื้นที่ โดยเฉพาะในช่วงสถานการณ์วิกฤต

2) การควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด (Source Control)

(1) พื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรม มุ่งเน้นการควบคุมการเผาในที่โล่ง การบริหารจัดการเชื้อเพลิง และการส่งเสริมเกษตรกรรมปลอดการเผา รวมถึงการสร้างมูลค่าเพิ่มจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

(2) ภาคคมนาคมขนส่ง ยกระดับมาตรฐานการระบายมลพิษจากยานพาหนะ เร่งรัดการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจวัดคุณภาพไอเสีย

(3) ภาคอุตสาหกรรม บังคับใช้มาตรการตรวจสอบการปล่อยมลพิษจากสถานประกอบการผ่านระบบตรวจสอบระยะไกลอย่างต่อเนื่อง

3) การจัดการมลพิษข้ามพรมแดน (Transboundary Haze Pollution)

(1) ยกระดับความร่วมมือระหว่างประเทศในกลุ่มอาเซียน เพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การแก้ไขปัญหาหมอกควันข้ามพรมแดนอย่างเป็นรูปธรรม โดยใช้กลไกทางการทูตและข้อตกลงความร่วมมือพหุภาคี

กลไกการขับเคลื่อนทางกฎหมายและเศรษฐศาสตร์

แผนฉบับนี้มีจุดเน้นสำคัญในการนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ อาทิ ภาษีสิ่งแวดล้อม และสิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับผู้ประกอบการที่มีการดำเนินงานตามมาตรฐานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการบูรณาการการทำงานร่วมกับ พระราชบัญญัติอากาศสะอาด เพื่อสร้างสภาพบังคับทางกฎหมายที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวชี้วัดความสำเร็จ (Key Performance Indicators)

(1) การลดลงของจุดความร้อน (Hotspots) ในพื้นที่ภาคเหนือและพื้นที่การเกษตรทั่วประเทศ

(2) การเพิ่มขึ้นของจำนวนวันที่คุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามค่าเป้าหมายที่กำหนด

(3) การลดลงของอัตราการเจ็บป่วย ของประชาชนที่มีสาเหตุมาจากมลพิษทางอากาศ

2.5 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการกู้ภัยไฟป่าและหมอกควัน

สรุปปัญหาอุปสรรคแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

(1) ด้านพฤติกรรมและสังคม มีการลักลอบเผาป่าอย่างต่อเนื่อง ทั้งเพื่อหาของป่า เผาป่าเพื่อล่าสัตว์ หรือเผาพื้นที่เกษตรเพื่อเตรียมเพาะปลูก ซึ่งมักเกิดในบริเวณที่ยากต่อการเข้าถึง

(2) ด้านภูมิประเทศและโครงสร้างพื้นฐาน พื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชัน ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุได้ยากและลุกลามรวดเร็ว

(3) ด้านเจ้าหน้าที่และทรัพยากร ขาดแคลนงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากรในการดับไฟ นอกจากนี้ยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันในหน่วยงานระดับท้องถิ่น

(4) ด้านการบริหารจัดการและกฎหมาย กระบวนการถ่ายโอนภารกิจจากส่วนกลางไปยังองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังไม่สมบูรณ์ ทำให้การปฏิบัติงานขาดความต่อเนื่อง และการบังคับใช้กฎหมายในบางพื้นที่ทำได้ยากเนื่องจากเกรงผลกระทบต่อฐานเสียงมวลชน

(5) ข้อมูลข่าวสาร การเข้าถึงข้อมูลดาวเทียมจุดความร้อน (Hotspot) ของหน่วยงานภาครัฐในบางช่วงเวลาทำได้ยาก

แนวทางแก้ไขเบื้องต้น บังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดใช้เทคโนโลยี เช่น โดรนสำรวจและดับไฟส่งเสริมการทำแนวกันไฟและสร้างเครือข่ายชุมชนร่วมกับหน่วยงานท้องถิ่น

การเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันการเกิดไฟป่า

(1) ร่วมกันดูแลเพื่อรักษาพื้นที่ป่าไม้ไม่ตัดไม้ทำลายป่า เพื่อสร้างความชุ่มชื้น และรักษาสมดุลทางระบบนิเวศของผืนป่า จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า

(2) กำจัดวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิง โดยเก็บกวาดใบไม้แห้ง กิ่งไม้แห้ง หรือหญ้าแห้ง ไม่ให้กองสุม เพราะหากเกิดไฟไหม้ จะเป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้ไฟลุกลามเป็นไฟป่า

(3) สร้างแนวป้องกันไฟกันไฟลุกลามไปยังพื้นที่ใกล้เคียงโดยจัดทำคันดินกั้น หรือขุดเป็นร่องดินล้อมรอบพื้นที่ จะช่วยสกัดมิให้ไฟลุกลามอย่างรวดเร็ว รวมถึงตรวจสอบ แนวกันไฟมิให้มีต้นไม้พาดขวางเพราะหากเกิดไฟป่า จะทำให้เพลิงลุกลามไหม้ต้นไม้ข้ามแนวกัน ไฟส่งผลให้ไฟป่าขยายวงกว้างขึ้น

(4) งดเว้นการเผาขยะหรือวัชพืชใกล้แนวชายป่าหรือในป่าให้กำจัดโดยการฝัง กลบแทนการเผาเพื่อลดความเสี่ยงที่ทำให้ไฟลุกลามกลายเป็นไฟป่า

(5) ไม่เก็บหาของป่าหรือล่าสัตว์ด้วยวิธีจุดไฟหรือรมควัน เช่น การหาเห็ด ใบตองตึง ไม้ไผ่น้ำผึ้ง ผักหวานป่า ไข่มดแดง หนู กระต่าย นก เป็นต้น เพราะมีความเสี่ยงที่ไฟจะลุกลามเป็นไฟป่า

(6) หลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงที่ทำให้เกิดไฟป่า เช่น ไม่ทิ้งก้นบุหรี่ลงบนพง หญ้าแห้ง หากก่อกองไฟควรดับไฟให้สนิททุกครั้ง พร้อมจัดเตรียมถังน้ำไว้ใกล้กับบริเวณที่ก่อไฟ หากไฟลุกลามจะได้ดับไฟทัน

(7) ดูแลพื้นที่การเกษตร โดยหมั่นตัดหญ้าและเก็บกวาดใบไม้แห้งมิให้กองสุม เพราะหากเกิดไฟไหม้ จะเป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้ไฟลุกลามกลายเป็นไฟป่า

(8) เตรียมพื้นที่การเกษตรหรือเพาะปลูกพืชโดยวิธีฝังกลบ ไม่เผาตอซังข้าวและวัชพืชในพื้นที่เกษตร เพราะจะเพิ่มความเสี่ยงที่ไฟจะลุกลามกลายเป็นไฟป่า

(9) เพิ่มความระมัดระวังการจุดไฟหรือก่อกองไฟในป่าเป็นพิเศษ ไม่จุดไฟใกล้บริเวณที่มีกิ่งไม้หญ้าแห้งกองสุม เพราะจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า พร้อมดับไฟให้สนิททุกครั้งเพื่อป้องกันไฟลุกลามเป็นไฟป่า

แนวทางการป้องกันไฟป่าตามพระราชดำริป่าเปียกมี 6 วิธี คือ

(1) ทำระบบป้องกันไฟไหม้ป่า โดยใช้แนวคลองส่งน้ำและแนวพืชชนิดต่าง ๆ ปลูกตามแนวคลอง

(2) สร้างระบบการควบคุมไฟป่า ด้วยแนวป้องกันไฟป่าเปียก โดยอาศัยน้ำชลประทาน และน้ำฝน

(3) การปลูกต้นไม้โตเร็วคลุมแนวร่องน้ำ เพื่อให้ความชุ่มชื่นค่อย ๆ ทวีขึ้นและแผ่ขยายออกไปทั้งสองข้างของร่องน้ำ ซึ่งจะทำให้ต้นไม้งอกงามและมีส่วนช่วยป้องกันไฟป่า เพราะไฟป่าจะเกิดง่ายหากป่าขาดความชุ่มชื้น

(4) การสร้างฝายชะลอความชุ่มชื่น หรือเรียกว่า “check Dam” ขึ้นเพื่อปิดกั้นร่องน้ำ หรือลำธารขนาดเล็กเป็นระยะๆ เพื่อใช้เก็บกักน้ำและตะกอนดินไว้บางส่วน โดยน้ำที่เก็บไว้จะซึม เข้าไปสะสมในดินเพื่อทำให้ความชุ่มชื่นแผ่ขยายเข้าไปทั้งสองด้านกลายเป็น “ป่าเปียก”

(5) การสูบน้ำเข้าไปในที่ระดับสูงที่สุดเท่าที่ทำได้ แล้วปล่อยน้ำลงมาทีละน้อยให้ค่อยๆ ไหลซึมลงดิน เพื่อช่วยเสริมการปลูกป่าบนพื้นที่สูงในรูป “ภูเขาป่า” ให้กลายเป็น “ป่าเปียก” ซึ่งสามารถป้องกันไฟป่าได้

(6) ปลูกต้นกล้วยในพื้นที่ที่กำหนดให้เป็นช่องว่างของป่า ประมาณ 2 เมตร หากเกิดไฟป่าก็จะปะทะต้นกล้วย ซึ่งอุ้มน้ำไว้ได้มากกว่าพืชอื่น ทำให้ลดการสูญเสียลงไปได้มาก

บทที่ 3
สถานการณ์ไฟป่า หมอกควันและฝุ่นละอองขนาดเล็ก ปี 2568

สถานการณ์ไฟป่า หมอดควันและฝุ่นละอองขนาดเล็กของประเทศไทยมีแหล่งกำเนิดมาจากหลากหลายกิจกรรม ซึ่งอยู่กับบริบทเชิงพื้นที่ โดยในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือ มีแหล่งกำเนิดมาจากพื้นที่ป่า ในขณะที่พื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสาเหตุมาจากการเผาในที่โล่งในพื้นที่เกษตรกรรม ในขณะที่พื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล มีสาเหตุมาจากการจราจร ในช่วงวิกฤตการปัญหาฝุ่นละอองในปี 2568 ที่ผ่านมา (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568) สถานการณ์ไฟป่า หมอกควันและฝุ่นละอองขนาดเล็กของประเทสไทย สรุปได้ดังนี้

3.1 สถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง

3.1.1 สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็ก

สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)ปี 2568 ในช่วงวิกฤตตั้งแต่ 1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568 ในพื้นที่ทั่วประเทศมีค่าเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมงเท่ากับ 28 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรลดงลงร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับปี 2567 ในชjวงเวลาเดียวกัน โดยมีจำนวนวันที่ฝุ่นมีค่าเกินมาตรฐานรวม184 วัน คิดเป็นร้อยละ 86.79 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงวิกฤต ลดลงเพียงร้อยละ 2 ในช่วงเวลาเดียวกัน สามารถจำแนกออกเป็นรายภูมิภาคดังนี้

1) 17 จังหวัดภาคเหนือ

สถานการณ์คุณภาพอากาศในช่วงฤดูฝุ่น (1 พฤศจิกายน2567-31 พฤษภาคม 2568) ในพื้นที่ 17 ภาคเหนือ ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เท่ากับ 33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ลดลงจากปี 2567 ในช่วงเวลาเดี่ยวกันร้อยละ 18 ในขณะที่มีจำนวนวันที่ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินค่ามาตรฐานเท่ากับ 163 วัน คิดเป็นร้อยละ 76.89 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงดังกล่าวซึ่งลดลงจากปี 2567 ในช่วงเดียวกันเพียงร้อยละ 1

2) พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สถานการณ์คุณภาพอากาศในช่วงฤดูฝุ่น (1 พฤศจิกายน 2567 - 31 พฤษภาคม 2568) กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เท่ากับ 30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพิ่มขึ้นจาก ปี 2567 ในช่วงเวลาเดียวกันร้อยละ 3 ในขณะที่มีจำนวนวันที่ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินค่ามาตรฐาน เท่ากับ 118 วัน คิดเป็นร้อยละ 55.66 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงดังกล่าว ซึ่งลดลงจาก ปี 2567 ในช่วงเดียวกัน ร้อยละ 3

3) พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สถานการณ์คุณภาพอากาศในช่วงฤดูฝุ่น (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เท่ากับ 30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ลดลงจากปี 2567 ในช่วงเวลาเดียวกัน ร้อยละ 6 ในขณะที่มีจำนวนวันที่ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินค่ามาตรฐานเท่ากับ 127 วัน คิดเป็นร้อยละ 59.91 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงดังกล่าว ซึ่งลดลงจาก ปี 2567 ในช่วงเดียวกันร้อยละ 12

4) พื้นที่ภาคกลาง

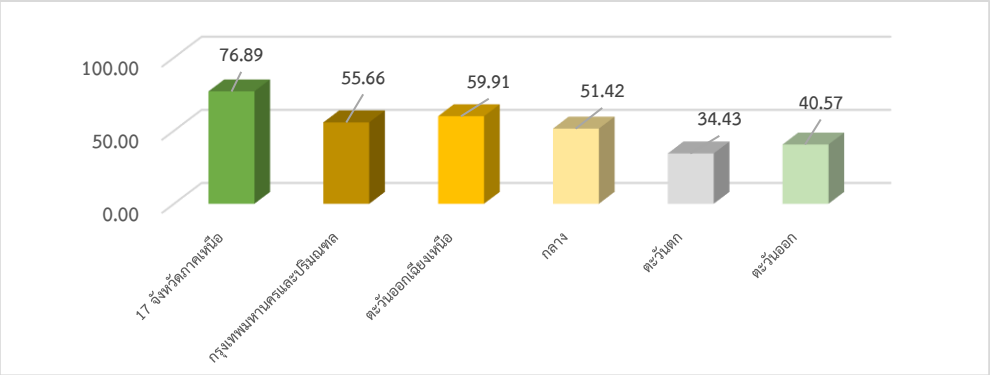
สถานการณ์คุณภาพอากาศในช่วงฤดูฝุ่น (1 พฤศจิกายน 2567 - 31 พฤษภาคม 2568) ในพื้นที่ภาคกลาง ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เท่ากับ 30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ลดลงจากปี 2567 ในช่วงเวลาเดียวกันร้อยละ 6 ในขณะที่มีจำนวนวันที่ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินค่ามาตรฐานเท่ากับ 109 วัน คิดเป็นร้อยละ 51.42 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงดังกล่าว ซึ่งลดลงจากปี 2567 ในช่วงเดียวกันร้อยละ 18

5) พื้นที่ภาคตะวันตก

สถานการณ์คุณภาพอากาศในช่วงฤดูฝุ่น (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568) ในพื้นที่ภาคตะวันตก ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เท่ากับ 33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ลดลงจากปี 2567 ในช่วงเวลาเดียวกันร้อยละ 18 ในขณะที่มีจำนวนวันที่ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินค่ามาตรฐานเท่ากับ 73 วัน คิดเป็นร้อยละ 34.43 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงดังกล่าว ซึ่งลดลงจากปี 2567 ในช่วงเดียวกันร้อยละ 30

6) พื้นที่ภาคตะวันออก

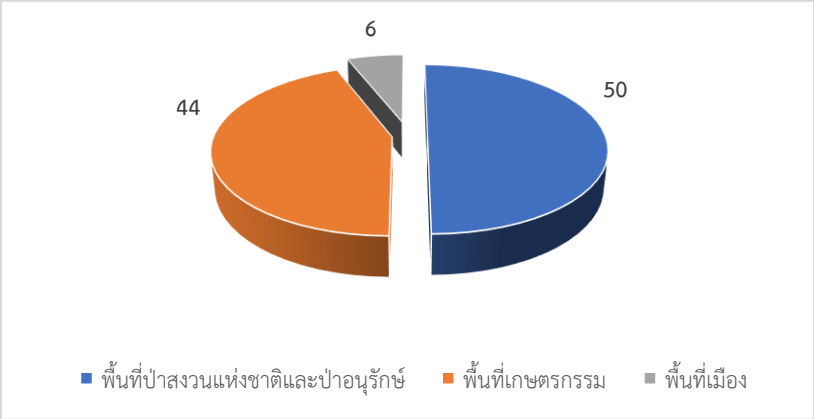
สถานการณ์คุณภาพอากาศในช่วงฤดูฝุ่น (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568) ในพื้นที่ภาคตะวันออก ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เท่ากับ 26 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพิ่มขึ้นจากปี 2567 ในช่วงเวลาเดียวกันร้อยละ 13 ในขณะที่มีจำนวนวันที่ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินค่ามาตรฐานเท่ากับ 86 วัน คิดเป็นร้อยละ 40.57 ของจำนวนวันทั้งหมดในช่วงดังกล่าว ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2567 ในช่วงเดียวกันร้อยละ 23



รูปที่ 3-1 ร้อยละของจำนวนวันที่มีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานรายภูมิภาคในช่วงฤดูฝุ่น ปี 2568 (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568)

3.1.2 สถานการณ์พื้นที่เผาไหม้

1) พื้นที่เผาไหม้ทั่วประเทศในช่วงวิกฤต (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568) มีจำนวนทั้งสิ้น 15,134,866 ไร่ แบ่งออกเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติและป่าอนุรักษ์ 7,576,876 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.0 พื้นที่เกษตรกรรม 6,625,386 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 44.0 พื้นที่เมือง 932,604 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.0



รูปที่ 3-2 ร้อยละของพื้นที่เผาไหม้จำแนกตามพื้นที่ ปี 2568

2) สถานการณ์พื้นที่เผาไหม้จำแนกรายพื้นที่

(1) พื้นที่ป่า

เมื่อพิจารณาพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติและป่าอนุรักษ์ จำนวน 7,576,876 ไร่ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ 9 ภาคเหนือตอนบนจำนวน 5,182,809 ไร่ (แบ่งเป็นป่าอนุรักษ์ จำนวน 2,690,084 ไร่และป่าสงวนแห่งชาติ 2,492,725 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 68.40 รองลงมาคือ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่างจำนวน 962,224 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.70 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 713,740 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.42 และ ภาคตะวันตก 374,533 ไร่

ตารางที่ 3-1 แสดงพื้นที่เผาไหม้ช่วงวิกฤตปี 2568 จำแนกรายภาค

ภาค	จำนวนพื้นที่เผาไหม้ (ไร่)
พื้นที่ 9 ภาคเหนือตอนบน	5,182,809
8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง	962,224
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	713,740
ภาคตะวันตก	374,533
รวม	7,576,876

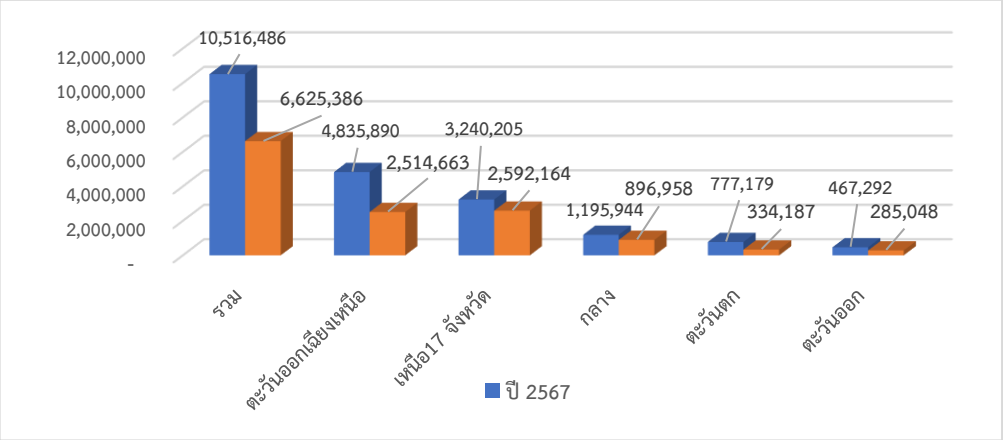
(2) พื้นที่เกษตร

ในปี 2568 มีพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่เกษตรรวม 6,625,386 ไร่ ลดลงจากปี 2567 จำนวน ร้อยละ 37 (ปี 2567 มีจำนวน 10,516,485.71 ไร่ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้เป็นรายภาค พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ 17 จังหวัดภาคเหนือ จำนวน 2,592,164 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.12 รองลงมาได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 2,514,663 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.95 โดยภาคตะวันออกมีพื้นที่เผาไหม้น้อยที่สุด จำนวน 285,048 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.30

ตารางที่ 3-2 แสดงจำนวนพื้นที่เผาไหม้พื้นที่เกษตร ปี 2568 จำแนกรายภาค

	ปี 2567 (ไร่)	ปี 2568 (ไร่)	ลดลงจากปี 2567 (ร้อยละ)
รวม	10,516,486	6,625,386	37
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4,835,890	2,514,663	48
ภาคเหนือ17 จังหวัด	3,240,205	2,592,164	20
ภาคกลาง	1,195,944	896,958	25
ภาคตะวันตก	777,179	334,187	57
ภาคตะวันออก	467,292	285,048	39

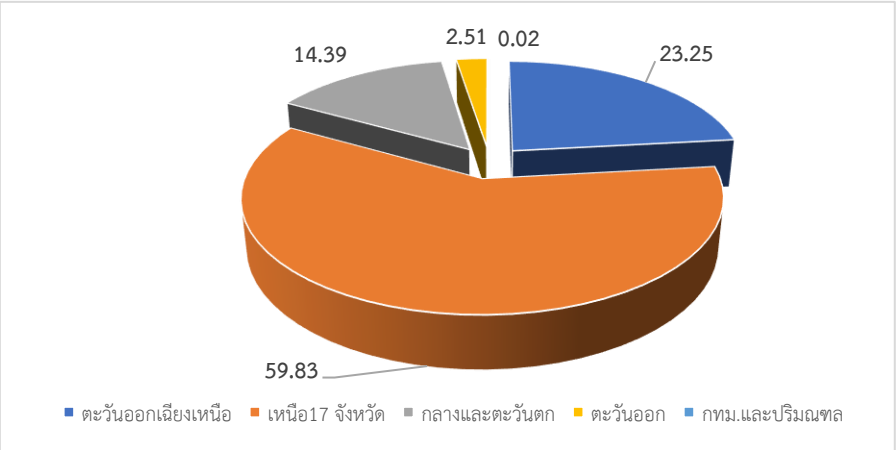
เมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่มพืชเป้าหมาย พบว่า พื้นที่นาข้าว ในปี 2568 มีพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้จำนวน 3,719,373 ไร่ ข้าวโพดและไร่หมุนเวียน จำนวน 592,588 ไร่ และ อ้อยโรงงานจำนวน 1,878,178 ไร่ ทั้งนี้พื้นที่ข้าว ข้าวโพดและไร่หมุนเวียน มีพื้นที่ไฟไหม้ลดลงจากปี 2567 ร้อยละ 49 และ 88 ตามลำดับ



รูปที่ 3-3 การเปรียบเทียบพื้นที่เผาไหม้ในพื้นที่เกษตรรายภูมิภาคปี 2567 และปี 2568

3) สถานการณ์พื้นที่เผาไหม้รายภูมิภาค

เมื่อพิจารณาพื้นที่เมื่อจำแนกรายพื้นที่ พบว่า 17 จังหวัดภาคเหนือ มีพื้นที่เผาไหม้สูงที่สุดจำนวน 9,055,707 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 59.83 รองลงมาได้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3,518,251 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.25 ภาคกลางและภาคตะวันตก 2,178,599 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.39 ภาคตะวันออก 379,837 ไร่ โดยพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลมีจำนวนพื้นที่เผาไหม้น้อยที่สุด จำนวน 2,472 ไร่ (กทม.ไม่มีพื้นที่เผาไหม้)



รูปที่ 3-4 ร้อยละพื้นที่เผาไหม้ช่วงวิกฤต (1 พ.ย.2567-31 พ.ค. 2568) จำแนกรายภาค ปี 2568

เมื่อพิจารณารายละเอียดพื้นที่เผาไหม้รายภูมิภาคตามแหล่งกำเนิดการเผาไหม้ พบว่า

(1) พื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน พื้นที่เผาไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ป่ารวม 5,182,809 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 90.48

(2) พื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง พื้นที่เผาไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เกษตรรวม 2,158,456 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 64.86

(3) พื้นที่ตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่เผาไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เกษตรรวม 2,514,663 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 71.47

(4) พื้นที่ภาคกลางและตะวันตก พื้นที่เผาไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เกษตรรวม 1,231,145 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 56.51

(5) พื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล พื้นที่เผาไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เกษตรรวม 2,366 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 96.71

(6) พื้นที่ภาคตะวันออก พื้นที่เผาไหม้ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เกษตรรวม 285,048 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 75.04

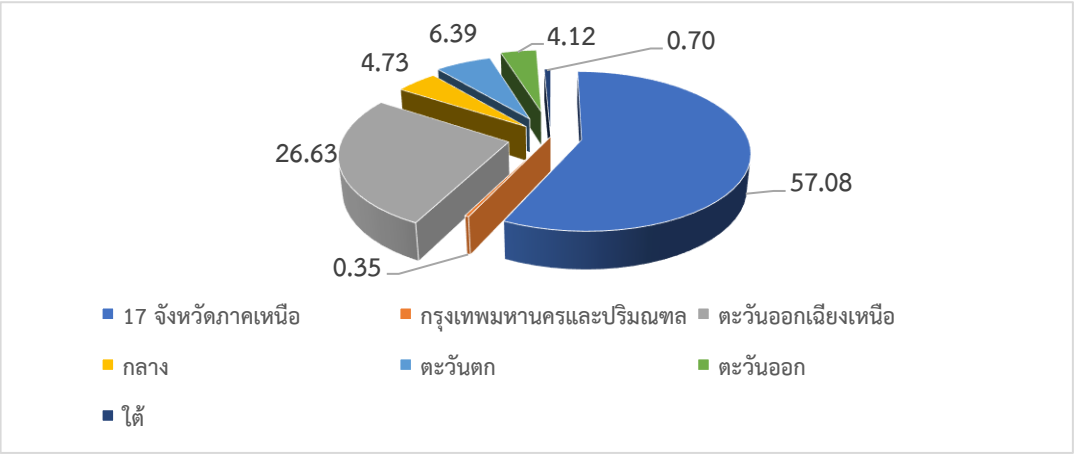
ตารางที่ 3-3 แสดงพื้นที่เผาไหม้รายภูมิภาค ปี 2568

พื้นที่	ป่า (ไร่)			เกษตร (ไร่)	เมือง (ไร่)	รวม (ไร่)
	รวม	อนุรักษ์	ป่าสงวนแห่งชาติ			
9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน	5,182,809	2,690,084	2,492,725	433,708	111,245	5,727,762
8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง	962,224	494,190	468034	2,158,456	207,265	3,327,945
ตะวันออกเฉียงเหนือ	713,740	349,737	364,003	2,514,663	289,848	3,518,251
กลางและตะวันตก	642,478	195,505	446,973	1,231,145	304,976	2,178,599
กรุงเทพและปริมณฑล	-	-	-	2,366	106	2,472
ตะวันออก	75,625	18,997	56,628	285,048	19,164	379, 837

3.1.3 จำนวนจุดความร้อน (Hotspot)

1) จำนวนจุดความร้อนทั่วประเทศ

จากข้อมูลของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน Gistda) ในช่วงวิกฤต (1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤษภาคม 2568) ในพื้นที่ประเทศไทยมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 104,593 จุด ลดลงจากปี 2567 คิดเป็นร้อยละ 25 โดยส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ 17 จังหวัดภาคเหนือ จำนวน 59,700 จุด คิดเป็นร้อยละ 57.08 ของจำนวนจุดความร้อนทั้งหมด รองลงมาได้แก่พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก จำนวน 27,855 และ 6,680 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.63 และ 6.39 ตามลำดับ ของจำนวนจุดความร้อนทั้งหมด

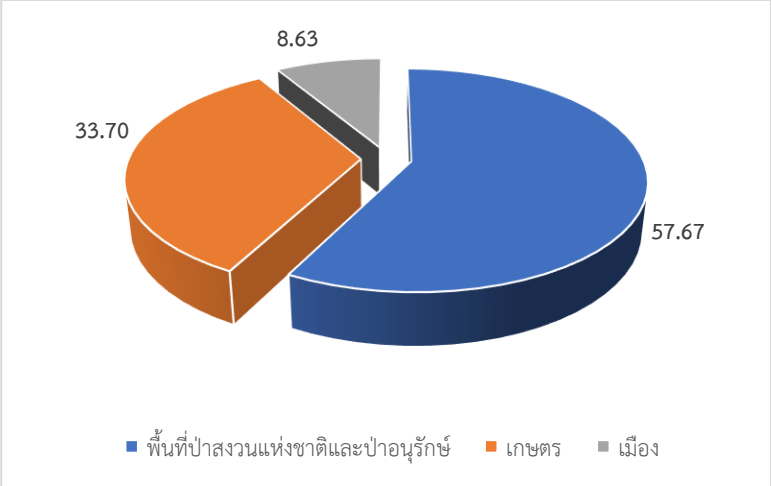


รูปที่ 3-5 ร้อยละของจุดความร้อนรายภูมิภาค ปี 2568

2) จุดความร้อนรายพื้นที่

2.1) จุดความร้อนจำแนกตามแหล่งกำเนิด

เมื่อจำแนกจุดความร้อนทั่วประเทศทั้งหมด จำนวน 104,593 จุด ที่เกิดขึ้นระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2567-31 พฤศจิกายน 2568 พบว่าส่วนใหญ่เกิดในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติและป่าอนุรักษ์จำนวน 60,320 จุด คิดเป็นร้อยละ 57.67 รองลงมาได้แก่พื้นที่เกษตร และพื้นที่เมือง จำนวน 35,243 และ 9,030 จุด ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 33.70 และ 8.63 ตามลำดับ



รูปที่ 3-6 ร้อยละของจุดความร้อนจำแนกตามแหล่งกำเนิด ปี 2568

2.2) จุดความร้อนแยกรายแหล่งกำเนิด

(1) พื้นที่ป่า เมื่อจำแนกความร้อนจำนวน 60,320 จุด ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติและป่าอนุรักษ์ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน จำนวน 39,388 จุด (แบ่งเป็นในพื้นที่อนุรักษ์ 19,734 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 19,654 จุด) คิดเป็นร้อยละ 65.30 รองลงมาได้แก่พื้นที่ 8 จังหวัดตอนล่าง 8,215 จุด (แบ่งเป็นในพื้นที่อนุรักษ์ 4,551 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 3,664 จุด) คิดเป็นร้อยละ 14

(2) พื้นที่เกษตร พบจุดความร้อนทั่วประเทศ 35,243 จุด พบว่าส่วนใหญ่เกิดขึ้นในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17,301 จุด (แบ่งเป็นพื้นที่เกษตร 11,241 จุด พื้นที่ สปก. 6,060 จุด) คิดเป็นร้อยละ 49 ของจำนวนจุดความร้อนทั้งหมด รองลงมาได้แก่พื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 7,451 จุด (แบ่งเป็นพื้นที่เกษตร 4,878 จุด พื้นที่ สปก. 2,573 จุด) คิดเป็นร้อยละ 21 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของพื้นที่เกษตรทั่วประเทศ พบว่า จุดความร้อนสามารถจำแนกได้ ดังนี้

2.1) พื้นที่นาข้าว พบจำนวน 19,757 จุด โดยพบมากที่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 11,266 จุด รองลงมาคือพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 4,285 จุด ภาคกลางและภาคตะวันตก 1,843 จุด

2.2) พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และไร่หมุนเวียน จำนวน 7,652 จุด พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน จำนวน 3,449 จุด รองลงมา ได้แก่พื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่างจำนวน 657 จุด

2.3) พื้นที่เพาะปลูกอ้อยโรงงาน พบจำนวนจุดความร้อนรวม 6,101 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ภาคตะวันออกฉียงเหนือ รวม 2,917 จุด รองลงมา คือภาคกลางและตะวันตก รวม 1,558 จุด

(3) พื้นที่เมือง พบจุดความร้อนรวม 9,030 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 3,228 จุด คิดเป็นร้อยละ 36 (ประกอบด้วยพื้นที่ชุมชน 2,911 จุด และพื้นที่ริมทางหลวง 317 จุด) รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก จำนวน 2,605 จุด คิดเป็นร้อยละ 29 (ประกอบด้วยพื้นที่ชุมชน 2,455 จุด และพื้นที่ริมทางหลวง 150 จุด) 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่างจำนวน 1,173 จุด คิดเป็นร้อยละ 13 (ประกอบด้วยพื้นที่ชุมชน 1,051 จุดและพื้นที่ริมทางหลวง 122 จุด) และพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน จำนวน 1,111 จุด คิดเป็นร้อยละ 12 (ประกอบด้วยพื้นที่ชุมชน 1,038 จุด และพื้นที่ริมทางหลวง 73 จุด)

3) จุดความร้อนแยกรายภูมิภาค

(1) พื้นที่ 17 จังหวัดภาคเหนือ

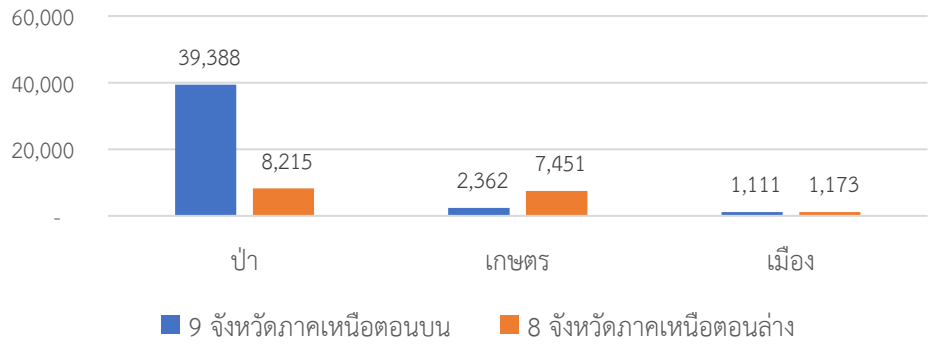
พบจุดความร้อน จำนวน 59,700 จุด พบสูงสุดในพื้นที่ป่า 47,603 จุด คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาได้แก่ พื้นที่เกษตร 9,813 จุด คิดเป็นร้อยละ 16 และพื้นที่เมือง 2,284 จุด คิดเป็นร้อยละ 4 แบ่งออกเป็น

(1.1) พื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน จำนวนจุดความร้อนส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 39,388 จุด คิดเป็นร้อยละ 92 (ป่าอนุรักษ์ 19,734 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 19,654 จุด) รองลงมาได้แก่พื้นที่เกษตรและพื้นที่เมือง จำนวน 2,362 จุด (ร้อยละ 6) และ 1,111 จุด (ร้อยละ 3) ตามลำดับ

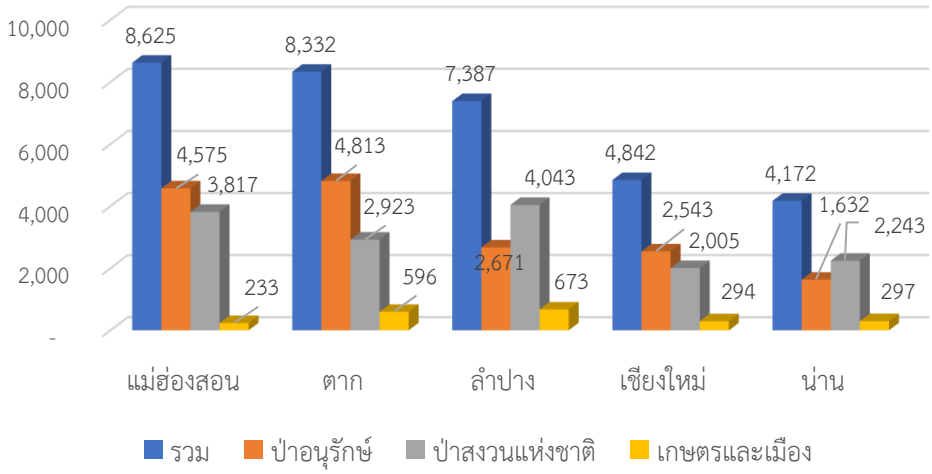
(1.2) พื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง จำนวนจุดความร้อนส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 8,215 จุด คิดเป็นร้อยละ 49 รองลงมา ได้แก่พื้นที่เกษตรและพื้นที่เมือง จำนวน 7,451 จุด (ร้อยละ 44) และ 1,173 จุด (ร้อยละ 7) ตามลำดับ

เพื่อพิจารณารายจังหวัดที่มีจุดความร้อนสูงสุด 5 จังหวัดแรก ในพื้นที่ 17 จังหวัดภาคเหนือ ประกอบด้วย

- จังหวัดแม่ฮ่องสอน 8,625 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 8,392 จุด (ป่าอนุรักษ์ 4,575 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 3,817 จุด)
- จังหวัดตาก 8,332 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 7,736 จุด (ป่าอนุรักษ์ 4,813 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 2,923 จุด)
- จังหวัดลำปาง 7,387 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 6,714 จุด (ป่าสงวนแห่งชาติ 4,043 จุด และป่าอนุรักษ์ 2,671 จุด)
- จังหวัดเชียงใหม่ 4,842 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 4,548 จุด (ป่าอนุรักษ์ 2,543 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 2,005 จุด)
- จังหวัดน่าน 4,172 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 3,875 จุด (ป่าสงวนแห่งชาติ 2,243 จุด และป่าอนุรักษ์ 1,632 จุด)



รูปที่ 3-7 จำนวนจุดความร้อนในพื้นที่ 17 จังหวัดภาคเหนือปี 2568



รูปที่ 3-8 จำนวนจุดความร้อนในพื้นที่ 5 จังหวัดภาคเหนือสูงสุดปี 2568

(2) พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จำนวนจุดความร้อน 27,855 จุด พบสูงสุดในพื้นที่เกษตร จำนวน 17,301 จุด (ร้อยละ 62) รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ป่าและพื้นที่เมืองจำนวน 7,326 (ร้อยละ 26) และ 3,228 จุด (ร้อยละ 12) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณารายพืช พบว่าส่วนใหญ่จุดความร้อนเกิดขึ้นในพื้นที่นาข้าวมากที่สุด 11,266 จุด รองลงมา ได้แก่ เกษตรอื่น ๆ และอ้อยโรงงาน จำนวน 3,480 และ 2,917 จุด ตามลำดับ

(3) พื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

จำนวนจุดความร้อน 11,632 จุด พบสูงสุดในพื้นที่เกษตร จำนวน 4,556 จุด (ร้อยละ 39) รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ป่าและพื้นที่เมือง จำนวน 4,471 จุด (ร้อยละ 38) และ 2,605 จุด (ร้อยละ 22) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณารายจังหวัด พบว่าจังหวัดกาญจนบุรี มีจำนวนจุดความร้อนสูงสุด 4,255 จุด (ร้อยละ 37 ของจุดความร้อนในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก) โดยส่วนใหญ่

พบในพื้นที่ป่า 2,611 จุด ประกอบด้วยป่าอนุรักษ์ 1,617 จุด และป่าสงวนแห่งชาติ 994 จุด (ร้อยละ 61 ของจุดความร้อนทั้งหมดของจังหวัดกาญจนบุรี) รองลงมา ได้แก่ พื้นที่เมือง 868 จุด และพื้นที่เกษตร 776 จุด จำนวนจุดความร้อนรวมของทุกจังหวัดที่เหลือในภาคนี้ (นอกเหนือจังหวัดกาญจนบุรี) อีกร้อยละ 63 ส่วนใหญ่เกิดในพื้นที่เกษตร จำนวน 3,780 จุด โดยพบในจังหวัดลพบุรี 1,617 จุด สุพรรณบุรี 662 จุด และพระนครศรีอยุธยา 331 จุด

(4) พื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

จำนวนจุดความร้อน 363 จุด พบสูงสุดในพื้นที่เมือง 225 จุด (ร้อยละ 62) รองลงมา ได้แก่ พื้นที่เกษตร 138 จุด (ร้อยละ 38) ส่วนใหญ่พบในพื้นที่นาข้าวจังหวัดปทุมธานี

(5) พื้นที่ภาคตะวันออก

จำนวนจุดความร้อน 4,313 จุด พบสูงสุดในพื้นที่เกษตร 2,877 จุด (ร้อยละ 67) ส่วนใหญ่เกิดในพื้นที่นาข้าว จังหวัดปราจีนบุรี รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ 795 จุด (ร้อยละ 18) และพื้นที่เมือง 461 จุด (ร้อยละ 15)

(6) พื้นที่ภาคใต้

จำนวนจุดความร้อน 730 จุด พบสูงสุดในพื้นที่เกษตร 558 จุด (ร้อยละ 76) รองลงมาได้แก่พื้นที่ป่า จำนวน 125 จุด (ร้อยละ 17) และพื้นที่เมือง 47 จุด (ร้อยละ 6)

3.2 ผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์มลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) ไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในประเทศไทย ได้ทวีความรุนแรงจนข้ามพ้นขอบเขตของปัญหาสิ่งแวดล้อมตามฤดูกาลและกลาย เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและสวัสดิการของสังคมไทย ในภาพรวม ปัญหานี้มีรากฐาน มาจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย ตั้งแต่การขนส่งในเขตเมือง การผลิตในภาคอุตสาหกรรม ไปจนถึงการเผาวัสดุเหลือใช้ในภาคเกษตรกรรม ซึ่งก่อให้เกิด "ผลกระทบภายนอก เชิงลบ" (Negative Externalities) ที่สังคมต้องเป็นผู้แบกรับในรูปแบบของต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบประกอบด้วย

3.2.1 ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

1) ภาระทางเศรษฐกิจและต้นทุนทางสังคมในระดับประเทศ

มูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากมลพิษฝุ่น PM 2.5 ในประเทศไทยมีขนาดที่น่าตระหนกเมื่อเทียบกับขนาดของเศรษฐกิจโดยรวม จากการศึกษาของนักเศรษฐศาสตร์ชั้นนำ พบว่า ในปี พ.ศ. 2562 เพียงปีเดียว ฝุ่น PM 2.5 สร้างมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์ต่อครัวเรือนไทยรวมสูงถึง 2.173 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 9 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) หากพิจารณามลพิษทางอากาศในวงกว้างซึ่งรวมถึง PM 10, ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) พบว่ามูลค่าความเสียหายรวมอาจพุ่งสูงถึง 4.616 ล้านล้านบาท หรือประมาณร้อยละ 14 ถึง 15 ของ GDP ของไทย

ความรุนแรงของผลกระทบนี้สะท้อนผ่านต้นทุนที่แต่ละครัวเรือนต้องแบกรับ โดยมีการประเมินว่าสำหรับฝุ่น PM 2.5 ทุกๆ 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรที่เกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่อปี ครัวเรือนไทยต้องเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณ 6,800 บาท ตัวเลขนี้ประกอบด้วยทั้งค่าใช้จ่ายในการป้องกันตัวเองค่ารักษาพยาบาลและที่สำคัญที่สุดคือการลดลงของสวัสดิการเนื่องจากการเจ็บป่วยและการสูญเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ซึ่งมักถูกเรียกว่าเป็น "มัจจุราชเงียบ" เนื่องจากผลกระทบมักสะสมอยู่ในร่างกายและไม่ปรากฏเป็นตัวเลขทางการเงินทันทีที่ได้รับสัมผัส

2) ความเสียหายในภาคการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมบริการ

2.1) การสูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยว หมอกควันไฟป่าทำให้นักท่องเที่ยวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือหรือแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อธุรกิจโรงแรม ร้านอาหาร และการขนส่งท้องถิ่นอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นรายได้หลักของประเทศไทยได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากวิกฤตฝุ่นละออง โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือและกรุงเทพมหานคร การศึกษาในเชียงใหม่ ระบุว่า ความเสียหายต่อภาคการท่องเที่ยวจาก PM 2.5 อาจสูงถึง 70,356 ล้านบาทต่อปี ข้อมูลย้อนหลังยังชี้ให้เห็นว่าในช่วงวิกฤตหมอกควัน รายได้ท่องเที่ยวในภาคเหนือตอนบนอาจหายไปกว่า 2,000 ล้านบาทต่อฤดูกาล หรือลดลงประมาณร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับช่วงปกติ

2.2) ภาพลักษณ์การท่องเที่ยว ปัญหาหมอกควันที่เกิดขึ้นซ้ำซากในทุกปีอาจทำลายความเชื่อมั่นของนักท่องเที่ยวในระยะยาว ทำให้สูญเสียโอกาสในการแข่งขันกับแหล่งท่องเที่ยวในภูมิภาคอื่น นอกจากรายได้ที่หายไปจากการยกเลิกที่พักและการลดลงของจำนวนนักท่องเที่ยวแล้ว ยังมีต้นทุนเสียโอกาสจากการขนส่งทางอากาศที่ติดขัด ทัศนวิสัยที่เลวร้ายทำให้มีการยกเลิกหรือเลื่อนเที่ยวบินเป็นจำนวนมากส่งผลต่อความเชื่อมั่นของนักท่องเที่ยวในระยะยาว สำหรับกรุงเทพมหานคร ศูนย์วิจัยกสิกรไทยได้ประเมินว่าในช่วงวิกฤตฝุ่นรุนแรงเพียงหนึ่งเดือน ความเสียหายต่อโอกาสทางเศรษฐกิจและสุขภาพอาจสูงถึง 3,000 ล้านบาท

3) ผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรมและบริการจากระบบนิเวศ

3.1) ผลกระทบจากมลพิษโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ แม้ว่าการเผาในภาคเกษตรกรรมจะเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของ PM 2.5 แต่ตัวเกษตรกรเองก็ต้องเผชิญกับผลกระทบย้อนกลับในรูปแบบของความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและการสูญเสียผลผลิตจากมลพิษทางอากาศอื่นที่มาพร้อมกัน เช่น ก๊าซโอโซน ก๊าซโอโซนระดับภาคพื้นดินซึ่งมักเกิดปฏิกิริยาเคมีร่วมกับมลพิษฝุ่น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ

(1) มูลค่าความเสียหายระดับทวีป ในจีน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ โอโซนทำให้ผลผลิตข้าว ข้าวสาลี และข้าวโพดเสียหายคิดเป็นมูลค่ารวมกว่า 63,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี

(2) การสูญเสียในไทย การเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรใน 9 จังหวัดภาคเหนือ (ข้าว ข้าวโพด อ้อย) ครอบคลุมพื้นที่เผาไหม้สะสมกว่า 825,553 ไร่ต่อปี ส่งผลให้สูญเสียธาตุอาหารในดินและอินทรียวัตถุอย่างมหาศาล ซึ่งเป็นต้นทุนแฝงที่เกษตรกรต้องจ่ายในรูปของค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นในฤดูกาลถัดไป

3.2) มูลค่าของบริการทางนิเวศวิทยา (Ecosystem Services) จากการประเมินในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่าระบบนิเวศมีมูลค่า "ศักยภาพ" (Potential Ecosystem Services PES) ในการสร้างประโยชน์ เช่น การควบคุมอากาศสะอาด การกักเก็บคาร์บอน และการป้องกันน้ำท่วม สูงถึง 36,310 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี อย่างไรก็ตาม มูลค่าที่ระบบนิเวศสามารถให้บริการได้จริง (Realized Ecosystem Services RES) กลับมีเพียง 13,440 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือเพียง 1 ใน 3 ของศักยภาพทั้งหมด ช่องว่างที่หายไปนี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการสะสมของมลพิษทางอากาศและการทำลายพื้นที่ป่า ซึ่งบั่นทอนขีดความสามารถของธรรมชาติในการฟอกอากาศและให้บริการแก่สังคมการวิเคราะห์ผ่านเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคูซเนตส์ (Environmental Kuznets Curve EKC) ในประเทศไทยพบความสัมพันธ์ที่น่าสนใจในลักษณะรูปตัวยู (U-shaped) ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อหัว (GPP per capita) และความเข้มข้นของฝุ่น PM 2.5 ในช่วงแรกของการพัฒนาเศรษฐกิจระดับมลพิษอาจลดลงจากการปรับปรุงประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี แต่เมื่อรายได้ต่อหัวสูงถึงจุดเปลี่ยนที่ประมาณ 56,715 ดอลลาร์สหรัฐ (ประมาณ 1.8-2.0 ล้านบาท) มลพิษจะกลับมาเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งตามขนาดของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการบริโภคพลังงานที่มหาศาลข้อค้นพบนี้เตือนให้เห็นว่าการเติบโตทางเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียวไม่สามารถแก้ปัญหามลพิษได้โดยอัตโนมัติ ประเทศไทยจำเป็นต้องมีมาตรการเชิงรุกในการแยกการเติบโตทางเศรษฐกิจออกจากการสร้างมลพิษ (Decoupling) ผ่านการเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาดและเศรษฐกิจหมุนเวียน

4) บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายบนฐานเศรษฐศาสตร์

มูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์จากมลพิษฝุ่น PM 2.5 ในประเทศไทยที่สูงถึงร้อยละ 9 ของ GDP เป็นเครื่องยืนยันว่า "ต้นทุนของการไม่ทำอะไรเลย" (Cost of Inaction) นั้นสูงกว่าต้นทุนในการแก้ไขปัญหาอย่างเทียบไม่ได้ ธนาคารโลกได้ระบุว่ามาตรการจัดการอากาศสะอาดมีอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุนสูงถึง 9 ต่อ 1 ซึ่งนับเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าที่สุดอย่างหนึ่งของรัฐบาลเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ประเทศไทยควรพิจารณาดำเนินการ ดังนี้

(1) การปฏิรูปโครงสร้างงบประมาณปรับสัดส่วนงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมที่ปัจจุบันมีเพียงร้อยละ 0.3-0.5 ของงบประมาณรวม ให้สอดคล้องกับขนาดความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

(2) การบังคับใช้กฎหมายบูรณาการเร่งผลักดัน "พระราชบัญญัติอากาศสะอาด" เพื่อลดอุปสรรคของการบริหารงานแบบแยกส่วน (Silo) และสร้างกลไกการจัดการมลพิษข้ามเขตแดนที่มีประสิทธิภาพ

(3) กลไกราคาและการจัดเก็บภาษี นำหลักการ "ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย" (Polluter Pays Principle) มาใช้เพื่อสะท้อนต้นทุนทางสังคมที่แท้จริงเข้าไปในราคาสินค้าและบริการ เช่น ภาษีดีเซล หรือการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการปล่อยมลพิษจากโรงงาน

(4) การเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในภาคเกษตรและขนส่ง สนับสนุนงบประมาณและแรงจูงใจทางการเงินแก่เกษตรกรในการเข้าถึงเครื่องจักรทดแทนการเผา และเร่งการเปลี่ยนผ่านไปสู่มาตรฐานไอเสียระดับสูง (Euro 6) รวมถึงยานยนต์ไฟฟ้า การมองอากาศสะอาดในฐานะ "โครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจหลัก" จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถยกระดับสู่ประเทศที่มีรายได้สูงได้อย่างมั่นคงและเป็นธรรม โดยที่ความมั่งคั่งของชาติไม่ต้องแลกมาด้วยลมหายใจและสุขภาพของประชาชน

3.2.2 ผลกระทบทางสังคม

1) ผลกระทบต่อผลิตภาพแรงงานและความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจสังคม

มลพิษฝุ่น PM 2.5 ไม่เพียงแต่ส่งผลต่ออัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิต แต่ยังบั่นทอนขีดความสามารถในการทำงานของแรงงานไทยอย่างมีนัยสำคัญ ผ่านกลไกการลดลงของผลิตภาพในขณะทำงานและการขาดงาน จากการวิจัยพบว่าการเพิ่มขึ้นของฝุ่น PM 2.5 ทุกๆ 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานลดลงประมาณร้อยละ 1

2) ความเหลื่อมล้ำทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Inequality)

ผลกระทบของ PM 2.5 ในภาคเหนือของไทยสะท้อนให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงอากาศสะอาดและการปรับตัว โดยกลุ่มประชากรที่มีสถานะทางเศรษฐกิจสังคมที่ต่างกันมีทางเลือกที่ต่างกันอย่างชัดเจน

(1) พฤติกรรมการหลีกเลี่ยง กลุ่มคนที่มีการศึกษาสูงและรายได้สูงมีแนวโน้มที่จะลดชั่วโมงการทำงานกลางแจ้งเพื่อหลีกเลี่ยงฝุ่นได้มากกว่า โดยทุกๆ 1 ปีของการศึกษาที่เพิ่มขึ้นจะเพิ่มความน่าจะเป็นในการปรับพฤติกรรมร้อยละ 0.7

(2) กับดักรายได้ต่ำ แรงงานที่มีรายได้ต่ำสุดมีโอกาสในการหลีกเลี่ยงมลพิษน้อยที่สุดเนื่องจากความจำเป็นในการทำงานเพื่อหารายได้รายวัน ทำให้พวกเขาต้องเผชิญกับมลพิษต่อเนื่องนำไปสู่การเสื่อมถอยของสุขภาพในระยะยาวและผลิตภาพที่ลดลง ซึ่งกลายเป็นวงจรความยากจนที่ขยายตัว

(3) ความเปราะบางของแรงงานกลางแจ้ง แรงงานที่ทำงานกลางแจ้งมีความน่าจะเป็นในการลดเวลาทำงานสูงกว่าแรงงานในร่มร้อยละ 9.5 เมื่อค่าฝุ่นอยู่ในระดับอันตรายซึ่งหมายถึงรายได้ที่สูญเสียไปโดยตรงสำหรับกลุ่มแรงงานไร้ฝีมือ

3) การวิเคราะห์ความเสียหายทางสุขภาพและมูลค่าของชีวิตทางสถิติ

มิติทางสุขภาพเป็นส่วนประกอบที่ใหญ่ที่สุดของมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์โดยสามารถแบ่งออกเป็นต้นทุนทางตรงจากการเจ็บป่วย (Cost of Illness COI) และต้นทุนทางอ้อมจากการสูญเสียผลิตภาพทางเศรษฐกิจและการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรการประเมินเหล่านี้มักใช้แนวทาง "มูลค่าของชีวิตทางสถิติ" (Value of Statistical Life VSL) เพื่อวัดมูลค่าของความเสี่ยงที่ลดลงในระดับประชากร กรณีศึกษาเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ กรุงเทพมหานคร และ สงขลา ในปี พ.ศ. 2565 ได้แสดงให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำของภาระทางเศรษฐกิจที่เกิดจากฝุ่น PM 2.5 แม้ในพื้นที่ที่ระดับมลพิษต่างกันจากการวิเคราะห์พบว่า

1) กรุงเทพมหานคร มีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์รวมประมาณ 3,777.68 ล้านบาทคิดเป็นค่าเฉลี่ย 432.74 บาทต่อคน โดยต้นทุนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 99.55) มาจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร

2) จังหวัดสงขลา แม้ปัญหาฝุ่นจะไม่รุนแรงเท่ากรุงเทพฯ แต่มีต้นทุนรวม 282.76 ล้านบาท หรือ 174.45 บาทต่อคน ทว่าเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) พบว่าสงขลาแบกรับภาระหนักกว่าคือร้อยละ 0.111 เทียบกับกรุงเทพฯ ที่ร้อยละ 0.065

ความแตกต่างนี้อธิบายได้ด้วยระดับรายได้เฉลี่ยที่สูงกว่าของประชากรในกรุงเทพฯ ซึ่งเมื่อนำไปคำนวณผ่านวิธีทุนมนุษย์ (Human Capital Approach) จะทำให้มูลค่าความเสียหายรวมดูสูงกว่ามาก แต่ในเชิงความสามารถในการแบกรับภาระ (Burden share) จังหวัดที่มีฐานเศรษฐกิจเล็กกว่าและประชากรมีรายได้น้อยกว่าอาจได้รับผลกระทบที่รุนแรงกว่าในสัดส่วนต่อรายได้ของพวกเขา

4) ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากปัญหา PM 2.5

กองพัฒนาข้อมูลและตัวชี้วัดสังคม สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จัดเผยแพร่ข้อมูลภาวะสังคมไทย ไตรมาสสี่และภาพรวม ปี 2568 ในประเด็นวิกฤตฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) กับการเพิ่มขึ้นของโรคมะเร็งปอดในเขตสุขภาพที่ 13 (กรุงเทพมหานคร) พบว่ามีอัตราป่วยโรคมะเร็งปอดในปี 2561 ปี 2563 และปี 2565 สูงกว่าเขตสุขภาพอื่น อย่างมีนัยสำคัญ แม้ในปี 2565 อัตราป่วยจะลดลงเกือบครึ่งหนึ่ง แต่ยังคงสูงกว่าค่าเฉลี่ยประเทศที่ร้อยละ 29.4 เกือบสองเท่า สถานการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นควบคู่กับปัญหาฝุ่น PM2.5 ที่ประเทศไทยเผชิญมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงเดือนธันวาคม-พฤษภาคม ทั้งนี้ ข้อมูล World Air Quality Index ชี้ว่าจำนวนวันที่มีอากาศดี ในกรุงเทพฯ เพิ่มขึ้นจาก 20 วัน ในปี 2561 เป็น 90 วัน ในปี 2564 ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการลดลงของผู้ป่วย โรคมะเร็งปอดในช่วงเวลาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ภายหลังปี 2564 จำนวนวันที่มีอากาศดีในกรุงเทพฯ กลับลดลง จนเหลือเพียง 38 วัน ในปี 2568 ส่งผลให้ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี 2568 พบผู้ป่วย รายใหม่เฉลี่ย 52 รายต่อวัน และมีผู้เสียชีวิตเฉลี่ย 41 รายต่อวัน (The Coverage, 2568) นอกจากนี้ ฝุ่น PM2.5 ยังส่งผลกระทบต่อโรคอื่น ๆ เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจ โรคสมองเสื่อม โรคผิวหนัง และโรคตา โดยในช่วงปี 2564-2568 มีผู้ได้รับผลกระทบเฉลี่ยปีละกว่า 10.4 ล้านรายทั่วประเทศ (ไทยรัฐออนไลน์, 2568) สะท้อนถึงความจำเป็นในการมีกลไกจัดการคุณภาพอากาศเชิงรุก เช่น การจำกัดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลผ่านมาตรการภาษีความแออัด (Congestion Tax) ในลักษณะเดียวกับกรุงลอนดอนที่ กำหนดให้รถยนต์ต้องชำระค่าธรรมเนียมในอัตราสูงเมื่อขับเข้าสู่เขตเมืองชั้นใน รวมถึงการสั่งหยุดหรือชะลอกิจกรรมก่อสร้างที่ก่อฝุ่นสูง ในช่วงที่คุณภาพอากาศอยู่ในระดับวิกฤต

3.2.3 ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

1) ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ต้นไม้ทำหน้าที่กักเก็บคาร์บอน (Carbon \ Sequestration) เมื่อเกิดไฟไหม้ คาร์บอนที่สะสมในมวลชีวภาพจะถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ปลดปล่อยคืนสู่ชั้นบรรยากาศทันที นอกเหนือจาก CO_2 แล้ว ไฟป่ายังปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ซึ่งมีศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนสูงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่าตัว ฝุ่นจากไฟป่าไม่ได้มีเพียงแค่เขม่าควัน แต่ยังมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (PAHs) และโลหะหนักที่ปนเปื้อนมากับอนุภาคฝุ่น ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจอย่างรุนแรง

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA) ได้พัฒนาวิธีการประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ในพื้นที่เกษตรกรรมและในพื้นที่ป่าไม้ โดยนำข้อมูลพื้นที่เผาไหม้ (Burned Area) จากการวิเคราะห์ด้วยภาพถ่ายดาวเทียมมาซ้อนทับ (Overlay) กับแผนที่มวลชีวภาพที่อยู่ในพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตร ซึ่งมีการเก็บข้อมูลตัวอย่างชีวมวลในแต่ละพื้นที่ ครอบคลุมทั้งประเภทของป่าไม้ และ 3 พืชหลักในพื้นที่เกษตรของประเทศไทยที่มีความเสี่ยงในการเผาสูง คือ ข้าว อ้อยและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ก่อนนำตัวอย่างวัสดุส่งเข้าห้องปฏิบัติการวิจัย ทดลอง และคำนวณตามหลักวิชาการออกมาเป็นค่ามวลชีวภาพจริงในแต่ละพื้นที่ คำนวณค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ในพื้นที่จริง ผลที่ได้จากการดำเนินโครงการ ฯ พบว่า จากข้อมูลดาวเทียม ในปี 2566 ประเทศไทยมีพื้นที่เผาไหม้ทั่วประเทศประมาณ 11.28 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ในเขตป่าอนุรักษ์มากสุด 4.4 ล้านไร่ รองลงมา คือป่าสงวนแห่งชาติ 3.9 ล้านไร่ และพื้นที่เกษตรกรรม 1.7 ล้านไร่ และจากการคำนวณด้วยวิธีการใหม่จะประมาณการได้ว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศจากการเผาชีวมวลในพื้นที่เกษตรและพื้นที่ป่าไม้ รวมทั้งประเทศ มีประมาณ 8.39 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO_2e) สามารถแบ่งตามชนิดของการใช้ที่ดิน เป็นพื้นที่ป่า ประมาณ 4.82 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ส่วนการเผาไหม้ในพื้นที่เกษตร ซึ่งประกอบด้วย นาข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยและข้าวไร่ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมกันประมาณ 3.57 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้น ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด กว่า 2.2 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

2) ผลกระทบต่อระบบนิเวศ

ผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมจากการเกิดไฟป่านั้นมีความรุนแรงและซับซ้อน เนื่องจากป่าไม้เป็นรากฐานของวงจรชีวิตและทรัพยากรธรรมชาติ โดยสามารถแบ่งรายละเอียดเชิงลึกได้ดังนี้

(1) การทำลายห่วงโซ่อาหารและความหลากหลายทางชีวภาพ

(1.1) การสูญเสียที่อยู่อาศัย ไฟป่าทำลายแหล่งอาหาร ที่พักพิง และแหล่งสืบพันธุ์ของสัตว์ป่า สัตว์ขนาดเล็ก หรือสัตว์ที่เคลื่อนที่ช้ามักจะเสียชีวิตในกองไฟ ส่วนสัตว์ที่รอดชีวิตต้องอพยพไปอยู่ในพื้นที่ที่ไม่คุ้นเคย นำไปสู่ความขัดแย้งระหว่างสัตว์กับชุมชนหรือการแย่งชิงทรัพยากรระหว่างสัตว์ด้วยกันเอง

(1.2) การสูญพันธุ์เฉพาะถิ่น พืชพรรณบางชนิดที่เป็นพืชหายากหรือพืชเฉพาะถิ่น (Endemic species) อาจถูกทำลายจนหมดสิ้นไปจากพื้นที่นั้นๆ ทำให้ระบบนิเวศสูญเสียความสมดุลที่เคยมีมานับร้อยปี

(2) ผลกระทบต่อทรัพยากรดินและธรณีวิทยา

(2.1) การสูญเสียหน้าดินและธาตุอาหาร ความร้อนจากไฟป่าจะเผาไหม้ "อินทรียวัตถุ" (Humus) บนหน้าดิน ซึ่งเป็นแหล่งรวมธาตุอาหารสำคัญ ทำให้ดินกลายเป็นขี้เถ้าและสูญเสียความอุดมสมบูรณ์

(2.2) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ ไฟทำให้ดินมีความหนาแน่นสูงขึ้นและสูญเสียความสามารถในการดูดซับน้ำ (Hydrophobicity) เมื่อเกิดฝนตกหนัก น้ำจะไม่ซึมลงดินแต่จะไหลบ่าหน้าดิน (Surface Runoff) นำไปสู่การกัดเซาะและการพังทลายของดินอย่างรุนแรง

(3) ผลกระทบต่อวงจรน้ำและอุทกวิทยา

(3.1) การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ขี้เถ้าและตะกอนจากการพังทลายของดินจะไหลลงสู่แม่น้ำลำธาร และอ่างเก็บน้ำ ทำให้แหล่งน้ำขุ่นและมีสารแขวนลอยสูง ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำและคุณภาพน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค

(3.2) การสูญเสียฟองน้ำธรรมชาติ ป่าไม้ทำหน้าที่เป็น "ฟองน้ำ" คอยดูดซับน้ำฝนและค่อยๆ ปล่อยลงสู่ทางน้ำ เมื่อไม่มีป่า น้ำจะไหลบ่าอย่างรวดเร็วในช่วงฤดูฝน (เสี่ยงต่อระเบิดน้ำหรือน้ำป่าไหลหลาก) และขาดแคลนน้ำอย่างหนักในช่วงฤดูแล้ง

(4) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างป่าและภูมิอากาศท้องถิ่น

(4.1) การรุกรานของพืชต่างถิ่น หลังไฟป่า พื้นที่ว่างมักถูกจับจองโดยวัชพืชหรือพืชรุกราน (Invasive Species) ที่ทนทานต่อไฟได้ดีกว่าไม้เดิม ทำให้โครงสร้างป่าเปลี่ยนไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง

(4.2) Micro-climate (ภูมิอากาศระดับจุลภาค) เมื่อเรือนยอด (Canopy) ถูกทำลาย แสงแดดจะส่องถึงพื้นดินโดยตรง ทำให้อุณหภูมิพื้นผิวสูงขึ้นและความชื้นในอากาศลดลง ส่งผลให้พื้นที่นั้นแห้งแล้งกว่าปกติและเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าซ้ำซาก

(5) การทำลายชั้นโอโซนและการเกิดหมอกควันพิษ (Smog)

ปฏิกิริยาเคมีในอากาศ สารแขวนลอยและก๊าซจากไฟป่า (เช่น NOx และ VOCs) เมื่อทำปฏิกิริยากับแสงแดดจะก่อให้เกิด "โอโซนระดับภาคพื้นดิน" (Ground-level Ozone) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของหมอกควันพิษที่กัดกร่อนเนื้อเยื่อปอดและทำลายพืชพรรณ ผลกระทบระยะยาว หมอกควันที่หนาทึบยังลดทอนประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงของต้นไม้ที่เหลืออยู่ ทำให้การฟื้นฟูป่าเป็นไปได้ยากขึ้น

(6) ปรากฏการณ์ "หิมะสีดำ" (Black Carbon)

(6.1) การดูดซับความร้อน เขม่าสีดำ (Black Carbon) ที่เกิดจากการเผาไหม้จะลอยไปตกค้างบนพื้นผิวของน้ำแข็งหรือหิมะในพื้นที่สูง ทำให้พื้นผิวมีสีเข้มขึ้นและดูดซับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์แทนที่จะสะท้อนกลับ

(6.2) การละลายของน้ำแข็ง ปรากฏการณ์นี้ทำให้น้ำแข็งละลายเร็วกว่าปกติ ส่งผลกระทบต่อระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกโดยรวม

3.3 วิธีการดำเนินงานด้านไฟป่าของหน่วยงาน

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในคราวการประชุมครั้งที่ 5/2568 เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2568 ได้มีมติเห็นชอบมาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง ปี 2569 ซึ่งต่อมาคณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบมาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง PM2.5 ประจำปี 2569 เมื่อวันที่10 กุมภาพันธ์ 2569 ตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอ โดยมีกรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยประสานงานหลัก พร้อมมอบหมายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องบูรณาการดำเนินการอย่างเข้มข้น ทั้งนี้ การดำเนินงานภายใต้มาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน

และฝุ่นละออง ปี 2569 แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะเตรียมการและระยะปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ระยะเตรียมการ (ก่อนเข้าสู่สถานการณ์วิกฤตฝุ่นละออง)

1.1) การควบคุมการเผาในพื้นที่เกษตร

(1) การจัดการและใช้ประโยชน์เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

(1.1) จัดหาและจัดระบบเครื่องมือ/เครื่องจักรกลทางการเกษตรในแต่ละภูมิภาคเพื่อสนับสนุน ให้เกษตรทำการเกษตรแบบไม่เผา อาทิ เครื่องเกี่ยวข้าว เครื่องไถกลบตอซัง เครื่องอัดฟาง เครื่องสางใบอ้อย เครื่องอัด/ม้วนใบอ้อย การจัดหาตลาดให้เช่าเครื่องจักรกลทางเกษตร (กษ. ร่วมกับ อก.)

(1.2) ประกาศกำหนดให้โรงไฟฟ้าชีวมวล และโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ได้แก่ โรงงานผลิต น้ำตาลทราย โรงสีข้าว โรงปูนซีเมนต์ เป็นต้น รับเศษวัสดุทางการเกษตรจำพวก ใบอ้อย ฟางข้าว และตอซัง ข้าวโพด ในช่วงตั้งแต่เดือนธันวาคม - เมษายน ของปีถัดไป ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ โดยหน่วยงานอนุญาตพิจารณาให้ความเห็นชอบโดยเร็ว กรณีผู้ประกอบการขอเปลี่ยนแปลงชนิดและสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง (พน. ร่วมกับ อก.)

(1.3) ประกาศประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรที่มีพื้นที่การเกษตรที่อยู่ในรัศมีรอบโรงไฟฟ้าชีวมวล และโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ได้แก่ โรงงานผลิตน้ำตาลทราย โรงสีข้าว โรงปูนซีเมนต์ เป็นต้น นำเศษวัสดุทางการเกษตรมาแปรรูปหรือทำลายเพื่อลดการเผาในพื้นที่เกษตร (กษ.)

(1.4) มาตรการสนับสนุน

(1.4.1) การใช้มาตรการส่งเสริมการลงทุน 2 ประเภท ได้แก่ การให้การส่งเสริม ประเภทกิจการเพื่อกำจัดเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อพัฒนาชุมชนและ สังคม เพื่อเชิญชวนให้ภาคเอกชนสนับสนุนเครื่องจักรทางการเกษตร กิจการผลิตเชื้อเพลิงจากเศษวัสดุหรือของเสีย ที่ได้จากผลผลิตทางการเกษตร กิจการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลอัดการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวล โดยได้รับสิทธิประโยชน์ เช่น ยกเว้น/ลดหย่อนภาษีเงินได้ อากรขาเข้าเครื่องจักร เป็นต้น โดยพิจารณาเพิ่มเติมความครอบคลุม เกี่ยวกับระบบการเก็บรวบรวมและขนส่ง (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน)

(1.4.2) ปรับปรุงกฎระเบียบด้านงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้สามารถใช้งบประมาณหรือเงินกองทุนต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนเกษตรกรในการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่ อาทิ การไถกลบตอซัง (ก.ก.ถ.)

(1.4.3) ส่งเสริมการรับซื้อสินค้าเกษตร (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ที่ปลอดการเผาโดยการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรที่ทำการเกษตรปลอดการเผา การทำความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนผู้รับซื้อและเกษตรกร (พณ. ร่วมกับ กษ.)

(2) การเตรียมการรองรับการบริหารการเผา

(2.1) ประกาศนโยบายกำหนดการบริหารการเผาในฤดูกาลปี 2569 (คณะกรรมการ อำนวยการเพื่อการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ) กรณีการจะประกาศห้ามเผาเด็ดขาด ของกองบัญชาการป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัย (มท.) ให้เสนอต่อคณะกรรมการอำนวยการเพื่อการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ พิจารณาก่อนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาเชิงนโยบายรัฐ

(2.2) ขึ้นทะเบียนเกษตรกรที่มีความจำเป็นต้องใช้ไฟในพื้นที่เกษตรที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงาน (ใบอ้อยในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว) ล่วงหน้า เพื่อให้ทราบจำนวนเกษตรกร และ บริเวณพื้นที่เสี่ยง เพื่อใช้ในการวางแผนบริหารจัดการการเผา การสนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องจักรกล การเกษตรตามรายชื่อและจำนวนพื้นที่ที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ (กษ. ร่วมกับ มท.)

(2.3) กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข การบริหารการเผาในพื้นที่เกษตร (โดยครอบคลุมช่วงเวลา จำนวนพื้นที่ เงื่อนไขการเผา การควบคุมดูแล) เพื่อให้จังหวัดจัดเตรียมระบบขั้นตอน และผู้รับผิดชอบและประกาศให้เกษตรกรรับทราบโดยทั่วกัน เพื่อเตรียมลงทะเบียนและเตรียมความพร้อม (ทส. ร่วมกับ มท. กษ. GISTDA)

(2.4) จัดเตรียมระบบลงทะเบียนเพื่อขอการบริหารการเผา โดยในปี 2569 ให้ใช้ระบบ Burn Check เพื่อให้เป็นระบบเดียวกันทั่วประเทศ โดยใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดตามข้อ (2.3) (GISTDA)

(2.5) เตรียมความพร้อมจังหวัดและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข การบริหารการเผาในพื้นที่เกษตร (ทส. ร่วมกับ มท. กษ. GISTDA)

(3) ขยายระยะเวลาประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับลงวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2568 หากพบการเผาในพื้นที่การเกษตรของเกษตรกรรายใดในปี 2569 จะไม่ได้รับสิทธิ์การเข้าร่วมโครงการสนับสนุน และพัฒนาศักยภาพเกษตรกรทุกโครงการทั้งของปี 2569 และปีถัดไป (กษ.)

(4) จัดทำโครงการของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอต่อคณะรัฐมนตรี สนับสนุนเกษตรกร ที่ทำการเกษตรแบบไม่เผา อาทิ การสนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ และการอุดหนุนเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนการทำเกษตรเพื่อลดการเผา การดูแลด้านราคาผลผลิต และการให้สิทธิในพื้นที่ดินของรัฐ รวมถึงการสร้างมูลค่าเพิ่มจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และการพัฒนาเกษตรยั่งยืนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (กษ.)

(5) การควบคุมอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงานผลิตน้ำตาล (อก.)

(5.1) ประกาศกำหนดเป้าหมายการรับอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงาน ไม่เกินร้อยละ 15

(5.2) จัดทำโครงการของกระทรวงอุตสาหกรรมเสนอต่อคณะรัฐมนตรี สนับสนุนเกษตรกร ชาวไร่อ้อยที่ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยโดยไม่เผา และเกษตรกรที่ได้รับเงินอุดหนุน ต้องไม่เผาใบอ้อยที่เหลือ ในพื้นที่ภายหลังการตัดอ้อยเข้าโรงงาน การกำหนดเงินค่าปรับจากโรงงานกรณีรับซื้ออ้อยไฟไหม้ (เช่น ๑๐๐ บาท/ตัน) เพื่อสมทบให้กับเกษตรกรที่ตัดอ้อยสดส่งเข้าโรงงาน

(5.3) กำหนดให้โรงงานผลิตน้ำตาลทรายที่มีระบบเกษตรพันธสัญญา (Contract Farming) รับผิดชอบใบอ้อยสดจากเกษตรกรคู่สัญญานำเข้ามาเป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิตแบบครบวงจร หรือ Biochar เพื่อไม่ให้เกิดการเผาใบอ้อยที่เหลือในพื้นที่ไร่อ้อย ภายหลังการตัดอ้อยเข้าโรงงาน ส่งเสริมการใช้กลไกการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม หรือกลไกคาร์บอนเครดิต หรือการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์อ้อยและน้ำตาลที่ไม่เผา เพื่อส่งเสริมให้โรงงานผลิตน้ำตาลทรายงดรับซื้อไฟไหม้

1.2) การจัดการไฟในพื้นที่ป่า

(1) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ ปี 2569 ภารกิจการป้องกันและ ควบคุมไฟป่า จัดทำแผนปฏิบัติการป้องกันและควบคุมไฟป่าในพื้นที่รับผิดชอบให้แล้วเสร็จก่อนเริ่มสถานการณ์ ไฟป่า และนำแผนและงบประมาณบูรณาการกับกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (อปท. มท.(สถ.) ร่วมกับ ทส.)

(2) ปรับปรุงกฎระเบียบหลักเกณฑ์การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ด้านการป้องกันและควบคุม ไฟป่าที่จำเป็นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในภารกิจได้ทันสถานการณ์ ปี 2569 (ก.ก.ถ. ร่วมกับ ทส.)

(3) บริหารจัดการไฟป่าอย่างบูรณาการไร้รอยต่อใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

(3.1) จัดทำแผนที่เสี่ยงไฟป่า 14 กลุ่มป่า วางแผนบูรณการตั้งจุดเฝ้าระวังร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายทหาร ชุมชน เครือข่าย เตรียมความพร้อมศูนย์สั่งการและติดตามสถานการณ์ไฟป่า ทุกระดับชั้น ให้เชื่อมโยงระดับประเทศ ระดับจังหวัด และพื้นที่รอยต่อระหว่างจังหวัด (ทส. ร่วมกับ มท. และ กห.)

(3.2) พัฒนาบุคลากรชุดเฝ้าระวัง/ลาดตระเวน และชุดสนับสนุนการควบคุมไฟป่าประจำตำบล ให้พร้อมใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างเชี่ยวชาญ (ทส. ร่วมกับ มท. กห.(กองทัพบก, กองทัพอากาศ) กอ.รมน.)

1.3) การควบคุมฝุ่นในเขตเมือง

1.3.1) ภาคยานพาหนะ

(1) ประกาศกำหนดเขตมลพิษต่ำ (Low Emission Zone) และเงื่อนไขการเข้าพื้นที่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ประชาชนทราบล่วงหน้า (กทม.)

(2) ออกประกาศยกระดับมาตรฐานควันดำจากรถยนต์ดีเซลจากไม่เกินร้อยละ 30 เป็นไม่เกินร้อยละ 20 (คพ.)

(3) ออกประกาศกำหนดให้รถยนต์ดีเซลต้องผ่านการตรวจสภาพรถยนต์ประจำปีตามเกณฑ์มาตรฐานควันดำไม่เกินร้อยละ 20 (ขบ.)

(4) ปรับปรุงกฎหมายการสั่งห้ามใช้รถที่ปล่อยควันดำเกินมาตรฐาน เป็นการสั่งห้ามใช้เด็ดขาด แทนการสั่งห้ามใช้ชั่วคราว จนกว่าจะปรับปรุงแก้ไข เพื่อป้องกันมิให้มีการใช้รถที่ปล่อยควันดำเกินมาตรฐานในระหว่างรอการปรับปรุงแก้ไข (คพ. สตช.)

(5) ร่วมกับภาคเอกชนสนับสนุนการตรวจสภาพ เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถยนต์ ไส้กรองอากาศ ไส้กรองน้ำมัน ให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ไม่ปล่อยควันดำเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (โครงการ “คลินิกรถ ลดฝุ่น” และ “รถคันนี้ลดฝุ่น”) โดยประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบล่วงหน้า (ทส. (คพ.) ร่วมกับ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)

(6) ดำเนินการปรับแต่งและดูแลบำรุงรักษาเครื่องยนต์ของรถโดยสาร ขสมก. และรถโดยสารประจำทางเป็นการล่วงหน้า และแจ้งให้ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ให้อยู่สภาพ พร้อมใช้งาน (ขบ. ขสมก.)

(7) ประกาศเขตควบคุมมลพิษในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (กทม. ร่วมกับ ทส.)

1.3.2) ภาคอุตสาหกรรม

(1) กำหนดมาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมโรงงานอุตสาหกรรม และสถานประกอบกิจการ ที่มีความเสี่ยงในการระบายฝุ่นละอองสูง ดังนี้

(1.1) กำหนดค่ามาตรฐานควบคุมการระบายฝุ่นละอองในกรุงเทพมหานครที่เข้มงวดขึ้น สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้หม้อไอน้ำ (อก.)

(1.2) กำหนดให้โรงงานที่มีการระบายมลพิษสูงในท้องที่กรุงเทพมหานคร ต้องติดตั้ง เครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ (CEMS) เพื่อรายงานมลพิษอากาศจากปล่องโรงงาน ได้แก่ โรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า โรงงานที่มีหม้อไอน้ำ โรงงานที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง (อก.)

1.4) การจัดการหมอกควันข้ามแดน

(1) จัดทำประกาศกระทรวงพาณิชย์ กำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลอดการเผา ให้เริ่มบังคับใช้ภายในปี 2569 (พณ.)

(2) เปิดให้มีการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากแหล่งทดแทนอื่น อาทิ จากประเทศตามกรอบความตกลงองค์การการค้าโลก (WTO) ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด (พณ.)

(3) จัดทำแนวทางการทวนสอบระบบการรับรองผลผลิตทางการเกษตรแบบไม่เผาของประเทศต้นทาง (มกอช.) และระบบตรวจสอบย้อนกลับสินค้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรว่ามีกระบวนการผลิตปลอดการเผา (กษ. ร่วมกับ พณ.)

1.5) การบริหารจัดการภาพรวม

(1) จัดเตรียมโครงการขอรับการสนับสนุนงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 งบกลาง รายการเงินสำรองจ่ายเพื่อกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็น เพิ่มเติม ได้แก่

(1.1) การควบคุมไฟป่า และอากาศยาน เพื่อการสำรวจและดับไฟป่า

(1.2) การสนับสนุนเกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบไม่เผา

(1.3) แผนดัดแปรสภาพอากาศ เพื่อบรรเทาปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5)

(1.4) ระบบบริการสาธารณสุข การจัดเตรียมยา เวชภัณฑ์ อุปกรณ์ ป้องกันส่วนบุคคล คลินิกมลพิษ ห้องปลอดฝุ่น มุ้งสู้ฝุ่น และระบบส่งต่อผู้ป่วย (ทส. กห. (กองทัพบก กองทัพอากาศ) กอ.รมน.) กษ. สธ. ร่วมกับ สงป.)

(2) เตรียมขอรับการสนับสนุนเงินกองทุนสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการบริหารจัดการป้องกันและ แก้ไขฝุ่นละอองในพื้นที่ที่อยู่นอกพื้นที่ป่า เช่น การจ้างคนเพื่อเฝ้าระวัง ลาดตระเวน ดูแลพื้นที่เพื่อป้องกัน การเผา (ทส.ร่วมกับ กอ.รมน.)

(3) เขตให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน กรณีฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5)

(3.1) ทบทวนหลักเกณฑ์การประกาศเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน กรณีฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) เพื่อให้จังหวัดสามารถให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้ทันท่วงที (ปภ.)

(3.2) เร่งรัดปรับปรุงกฎระเบียบของกรมบัญชีกลาง เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การใช้เงินทดรอง ราชการ เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน และรายละเอียดเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือให้ครอบคลุม ความช่วยเหลือด้านการป้องกันสุขภาพ (กค. (บก.))

(4) กำหนดและออกประกาศให้เครื่องฟอกอากาศเป็นสินค้าควบคุม (พณ. ร่วมกับ อก.)

(5) ทดสอบ/ซักซ้อม ระบบการแจ้งเตือนสถานการณ์ เมื่อปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 เกินมาตรฐาน ผ่านระบบ Cell Broadcast แล้วเสร็จภายในเดือนกันยายน 2568 (ปภ. ร่วมกับ คพ. กรมอุตุนิยมวิทยา GISTDA กทม.)

2) ระยะปฏิบัติการ (ช่วงสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละออง)

2.1) การควบคุมการเผาในพื้นที่เกษตร

(1) บริหารการเผาในพื้นที่เกษตรที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงาน (ใบอ้อยในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว) ที่มีความจำเป็นต้องใช้ไฟ ตามรายชื่อเกษตรกรและจำนวนพื้นที่ที่ขึ้นทะเบียนโดยใช้ระบบบริหารจัดการการเผา Burn Check และกำกับ ดูแล ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนด และบังคับใช้กฎหมายกับผู้ฝ่าฝืน (จังหวัด ร่วมกับ กษ.)

(2) เกษตรกรในระบบของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (รวมการปลูกอ้อย) ต้องลงทะเบียน เพื่อขออนุญาตการบริหารการเผา หากไม่ปฏิบัติตามจะต้องตัดสิทธิ์การให้ความช่วยเหลือภายใต้มาตรการของภาครัฐตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กษ.)

(3) จัดเตรียมเจ้าหน้าที่กำกับ ตรวจสอบพื้นที่ที่ขออนุญาตการบริหารการเผาให้มีการรายงานผล และเปิดเผยข้อมูลการบริหารการเผาต่อสาธารณะเป็นระยะ อย่างน้อยทุกเดือน (จังหวัด ร่วมกับ กษ.)

(4) จัดการและใช้ประโยชน์เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดย

(4.1) บริหารศูนย์บริการเครื่องจักรกลทางการเกษตรในแต่ละภูมิภาค ให้สอดคล้องกับช่วงการเผาของแต่ละพื้นที่ (กษ. ร่วมกับ อก.)

(4.2) สนับสนุนให้เกษตรกรนำเศษวัสดุทางการเกษตรจำพวก ใบอ้อย ฟางข้าว และตอซัง ข้าวโพด ส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล และโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ได้แก่ โรงงานผลิตน้ำตาลทราย โรงสีข้าว โรงปูนซีเมนต์ เป็นต้น ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เศษวัสดุการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง ในช่วงตั้งแต่เดือนธันวาคม - เมษายน (กษ.)

(5) สนับสนุนให้เกษตรกรที่ผลิตสินค้าเกษตรแบบไม่เผาหรือได้รับการรับรองตามมาตรฐานสินค้าเกษตรที่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการไม่เผา เช่น เรื่องการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ปลอดการเผาสำหรับข้าวโพดเมล็ดแห้ง และการผลิตพืชโดยปลอดการเผา ได้รับสิทธิประโยชน์ตามที่ได้เสนอต่อคณะรัฐมนตรี (กษ.)

(6) ดำเนินงานภายใต้มาตรการส่งเสริมการลงทุน ให้ภาคเอกชนสนับสนุนเครื่องจักรกล การเกษตร ระบบการเก็บรวบรวมและขนส่ง การผลิตเชื้อเพลิงจากเศษวัสดุหรือของเสียที่ได้จากผลผลิตทางการเกษตร การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลอัด การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวล (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม การลงทุน ร่วมกับ กษ.)

2.2) การจัดการไฟในพื้นที่ป่า

- **พื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าสงวนแห่งชาติ**

(1) จัดชุดปฏิบัติการ ชุดลาดตระเวน จัดตั้งจุดตรวจ จุดสกัด จุดเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยง พื้นที่เป้าหมายหลักที่เป็นพื้นที่มุ่งเป้าในป่าอนุรักษ์และป่าสงวนแห่งชาติ ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นฝ่ายทหาร ชุมชน เครือข่าย เพื่อเฝ้าระวัง ลาดตระเวน จับกุมการบุกรุกและเผาพื้นที่ป่า ดับไฟ และผู้ว่าราชการจังหวัดสั่งการให้นายอำเภอ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในสังกัดควบคุมบุคคลไม่ทำให้เกิดไฟป่าในพื้นที่รับผิดชอบ หากมีไฟป่าเกิดขึ้นเจ้าของพื้นที่ต้องร่วมรับผิดชอบด้วย รวมถึงการสร้างการรับรู้ปลุกจิตสำนึก ให้กับชุมชนในพื้นที่ “แบบเคาะประตูบ้าน” (ทส. มท. (จังหวัด อปท.) กห. (กองทัพบก กองทัพอากาศ) กอ.รมน.)

(2) สร้างความตระหนักรู้ให้กับชุมชนเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างสุขภาพจิตกับพฤติกรรมเสี่ยงต่าง ๆ และช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาสุขภาพจิตที่อาจนำไปสู่พฤติกรรมเสี่ยงการเผา รวมถึงการสร้างงานให้กับชุมชนเพื่อสร้างรายได้ (กรมสุขภาพจิต ร่วมกับ พม.)

(3) จัดตั้งศูนย์สั่งการและติดตามสถานการณ์ไฟป่าและหมอกควันทุกระดับชั้น และเชื่อมโยง กับระดับจังหวัดบูรณาการทำงานร่วมกับฝ่ายทหาร (ทส.)

(4) ประกาศปิดป่าในห้วงเวลาที่เหมาะสม และจัดสรรสิทธิประโยชน์ตามระเบียบราชการแก่ผู้ให้ความร่วมมือในการจัดการไฟป่า และมีการจัดการเชื้อเพลิงห้วงเวลาที่ให้เหมาะสม (ทส.)

- **พื้นที่ทำประโยชน์อื่นในพื้นที่ป่า**

(1) เข้มงวดกวดขัน เฝ้าระวัง และติดตามตรวจสอบการบุกรุก/เผาในพื้นที่ป่าชุมชน หากพบการกระทำผิดให้ดำเนินการลงโทษตามข้อบังคับของชุมชน (คณะกรรมการป่าชุมชนประจำจังหวัดและคณะกรรมการป่าชุมชน)

(2) ให้พื้นที่เกษตรกรรมในที่ดินของรัฐทำการเกษตรแบบไม่เผา กรณีมีความจำเป็นต้องใช้ไฟ ให้ปฏิบัติตามระบบบริหารการเผาในข้อ 2.1) (1) หากพบการกระทำผิดให้ดำเนินการเพิกถอนสิทธิในการอนุญาตเข้า ทำประโยชนหรืออยู่อาศัย (คทช. กษ.)

2.3) การควบคุมฝุ่นในเขตเมือง

- **ภาคยานพาหนะ**

(1) ติดตาม เฝ้าระวังยานพาหนะเข้าเขตมลพิษต่ำ (Low Emission Zone) ของกรุงเทพมหานคร ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด (กรุงเทพมหานคร)

(2) เข้มงวดตรวจสอบ/ตรวจจับยานพาหนะควันดำ หากพบเกินมาตรฐานให้บังคับใช้กฎหมาย อย่างเด็ดขาด (คค. สตช. ทส. กทม.)

- **ภาคอุตสาหกรรม**

(1) ตรวจกำกับ บังคับใช้กฎหมายกับโรงงานอุตสาหกรรมเป้าหมายอย่างเข้มงวด ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้หม้อไอน้ำ โรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ โรงหลอมเหล็กหรือโลหะ (อก.)

(2) ตรวจ บังคับใช้กฎหมายกับสถานประกอบกิจการเป้าหมายอย่างเข้มงวด ได้แก่ แพลนท์ปูน สถานที่ก่อสร้าง (มท. กทม.)

2.4) การจัดการหมอกควันข้ามแดน

(1) ควบคุมการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้เป็นไปตามประกาศกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลอดการเผาอย่างเคร่งครัด (กษ.) และบังคับใช้กฎหมายกับผู้ลักลอบนำเข้า (กรมศุลกากร)

(2) ดำเนินการความร่วมมือตามกรอบและกลไกทวิภาคี อนุภูมิภาค (ไตรภาคี) และภูมิภาค (อาเซียน) โดยเฉพาะแผนปฏิบัติการร่วมภายใต้ยุทธศาสตร์ฟ้าใส ผ่านกลไก อาทิ การประชุมคณะทำงานเพื่อติดตามการดำเนินงาน (Joint Task Force Meeting) สายด่วน (Hotline) ระดับอธิบดี (กต. ทส. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง)

(3) ใช้กลไกระดับปฏิบัติการในพื้นที่ชายแดน การประชุมคณะกรรมการชายแดนส่วนภูมิภาค (Regional Border Committee RBC) และ การประชุมคณะกรรมการชายแดนส่วนท้องถิ่น (Township Border Committee TBC) ประสานการแก้ไขปัญหาหมอกควันข้ามแดนระหว่างประเทศ (กห.(กองทัพบก) กอ.รมน.)

2.5) การบริหารจัดการภาพรวม

(1) ประกาศเขตพื้นที่ที่จำเป็นต้องเฝ้าระวัง ป้องกัน หรือควบคุมโรค ตามพระราชบัญญัติ ควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและโรคจากสิ่งแวดล้อม พ.ศ.๒๕๖๒ (คร.)

(2) ประกาศเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน เมื่อปริมาณฝุ่นละออง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด และให้ดูแลประชาชนผู้ประสบภัยอย่างทันท่วงที (จังหวัด)

(3) ปฏิบัติการดัดแปรสภาพเพื่อบรรเทาปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 (ฝล.)

(4) จัดเตรียมห้องปลอดฝุ่นเพื่อดูแลกลุ่มเปราะบาง แจกจ่ายอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอาทิ หน้ากาก มุ้งสู้ฝุ่น แก่ประชาชนในพื้นที่เสี่ยง ยกระดับการจัดบริการด้านการแพทย์และสาธารณสุขทั้งจัดหน่วยปฏิบัติการลงพื้นที่ดูแลประชาชน เปิดคลินิกมลพิษ คลินิกมลพิษออนไลน์ และยกระดับการบริการเวชกรรม สิ่งแวดล้อมของหน่วยบริการสุขภาพ (สธ. ร่วมกับ มท. กทม.)

(5) ประชาสัมพันธ์ สร้างการรับรู้เกี่ยวกับสถานการณ์และการป้องกันและแก้ไขปัญหาฝุ่นละออง อย่างต่อเนื่อง และขอความร่วมมืองดกิจกรรมกลางแจ้งในช่วงภาวะวิกฤตฝุ่นละอองอาทิ งดการแข่งขันกีฬา กลางแจ้ง งดการเล่นคอนเสิร์ตกลางแจ้ง ทำงานที่บ้าน (Work From Home) การปิดสถานศึกษาชั่วคราว เป็นต้น เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ (หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง)

(6) ยกระดับการสื่อสารและแจ้งเตือนสถานการณ์

(6.1) ระดับประเทศ

- โดยศูนย์สื่อสารการแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ (ศกพ.) รายงานสถานการณ์การคาดการณ์ แจ้งเตือนสถานการณ์ฝุ่นละออง PM2.5 ภาพรวมทั่วประเทศสู่สาธารณะและแจ้งข้อมูลต่อคณะกรรมการระดับจังหวัด หน่วยงานกำกับดูแลแหล่งกำเนิด ยกระดับการปฏิบัติการ

- กรมประชาสัมพันธ์ สื่อสารประชาสัมพันธ์ข้อมูลองค์ความรู้ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เพื่อสร้างความตระหนักและการมีส่วนร่วมของประชาชน

(6.2) ระดับพื้นที่

ผู้ว่าราชการจังหวัด ตั้งศูนย์สั่งการและติดตามสถานการณ์ระดับจังหวัด เพื่อสื่อสารข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องและการปฏิบัติงานของภาครัฐ ต่อสาธารณะและผู้ได้รับผลกระทบในช่วงวิกฤต

(6.3) ระดับพื้นที่เสี่ยง

แจ้งเตือนภัยสถานการณ์ฝุ่นละออง PM2.5 ผ่านระบบ Cell Broadcast และ SMS และช่องทางอื่น เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยได้รับข้อมูลการแจ้งเตือนและรับมือสถานการณ์ เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ (ปภ.ร่วมกับ คพ. กรมอุตุนิยมวิทยา GISTDA กทม.)

กลไกการบริหารจัดการ

คณะกรรมการอำนวยการเพื่อการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ โดยมีรองนายกรัฐมนตรีที่กำกับดูแล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นประธาน ทำหน้าที่ในการเสนอแนะนโยบาย แนวทางมาตรการ อำนวยการ มอบหมาย ควบคุม กำกับ ประสานงาน และติดตามการดำเนินงานของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีกรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยงานผู้ประสานงานหลัก

บทที่ 4
การวิเคราะห์ศักยภาพและความพร้อมในการบริหารจัดการ

4.1 เครื่องมือและวิธีการจัดการสถานการณ์ในปัจจุบัน

การจัดการไฟป่าและหมอกควันในปัจจุบันได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจากแนวทางการควบคุมไฟแบบดั้งเดิมไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และระบบการบริหารจัดการที่มีความเป็นระบบมากขึ้นโดยให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลเชิงพื้นที่ ระบบพยากรณ์ และระบบบริหารจัดการเหตุการณ์แบบบูรณาการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าระวัง การป้องกัน การควบคุมสถานการณ์ และการลดผลกระทบจากไฟป่าและหมอกควันต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของประชาชน และเศรษฐกิจของประเทศ

ด้านการเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์ มีการนำข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจโลก ระบบตรวจจับจุดความร้อน และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ในการวิเคราะห์และติดตามการเกิดไฟป่าแบบใกล้เคียงเวลาจริง ทำให้สามารถระบุพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่มีการเกิดไฟได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถนำมาประกอบกับข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และความเร็วลม เพื่อใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงการเกิดไฟป่าและการประเมินแนวโน้มการลุกลามของไฟ ซึ่งช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนการป้องกันและเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ เทคโนโลยีสนับสนุนการปฏิบัติการภาคสนาม เช่น อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ระบบแบบจำลองการลุกลามของไฟ และเครื่องมือสื่อสารสมัยใหม่ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการประเมินสถานการณ์และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงาน ทำให้สามารถติดตามสถานการณ์ไฟป่าในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ยาก ลดความเสี่ยงของเจ้าหน้าที่ และเพิ่มความแม่นยำในการวางแผนควบคุมไฟ ในขณะเดียวกันการใช้ ระบบบัญชาการเหตุการณ์และศูนย์บัญชาการสถานการณ์ ยังช่วยให้การประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นไปอย่างมีเอกภาพ ลดความซ้ำซ้อนของการปฏิบัติงาน และเพิ่มความรวดเร็วในการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน

ในส่วนของการจัดการผลกระทบจากหมอกควัน ได้มีการพัฒนาระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศและแบบจำลองการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศ เพื่อติดตามระดับฝุ่นละอองและประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการแจ้งเตือนและสื่อสารข้อมูลต่อสาธารณะ เพื่อให้ประชาชนสามารถปรับพฤติกรรมและลดการสัมผัสมลพิษในช่วงที่สถานการณ์มีความรุนแรง

ดังนั้น การจัดการไฟป่าและหมอกควันในปัจจุบันจึงไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการดับไฟเมื่อเกิดเหตุเท่านั้น แต่เป็นการดำเนินการแบบบูรณาการตลอดวงจรการจัดการภัยพิบัติ ตั้งแต่การป้องกัน การเฝ้าระวัง การเตรียมความพร้อม การตอบสนองต่อสถานการณ์ และการลดผลกระทบ โดยอาศัยการผสานองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยีสมัยใหม่ และความร่วมมือจากหลายภาคส่วน เพื่อให้การจัดการปัญหาไฟป่าและหมอกควันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากยิ่งขึ้น เครื่องมือและวิธีการที่สำคัญประกอบด้วยดังนี้

4.1.1 ระบบติดตามและเฝ้าระวังไฟป่า

เป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการไฟป่าในยุคปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจจับการเกิดไฟป่าให้ได้เร็วที่สุด ประเมินระดับความเสี่ยงล่วงหน้า และแจ้งเตือนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที ระบบดังกล่าวอาศัยการบูรณาการข้อมูลจากหลายแหล่งทั้งข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลจากการเฝ้าระวังภาคสนาม เพื่อให้สามารถติดตามสถานการณ์ไฟป่าได้อย่างครอบคลุมและต่อเนื่องในปัจจุบัน การติดตามไฟป่ามีการใช้เทคโนโลยีดาวเทียมสำรวจโลก (Remote Sensing) ในการตรวจจับจุดความร้อนหรือพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงการเกิดไฟป่าหรือการเผาไหม้ในพื้นที่ดาวเทียมที่นิยมใช้ เช่น MODIS และ VIIRS สามารถตรวจจับจุดความร้อนได้ในระดับพื้นที่กว้าง และมีการอัพเดตข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถทราบตำแหน่งของจุดความร้อนและติดตามสถานการณ์ไฟป่าได้ในระยะเวลาใกล้เคียงกับเวลาจริง นอกจากนี้ ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถนำมาแสดงผลผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อวิเคราะห์ตำแหน่งของไฟป่าความสัมพันธ์กับสภาพภูมิประเทศ และความเสี่ยงต่อพื้นที่ใกล้เคียง

นอกจากการตรวจจับไฟป่าที่เกิดขึ้นแล้ว ระบบเฝ้าระวังยังครอบคลุมถึงการพยากรณ์ความเสี่ยงการเกิดไฟป่า (Fire Danger Forecasting) โดยอาศัยข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วและทิศทางลม รวมถึงข้อมูลสภาพความแห้งแล้งของพืชพรรณและเชื้อเพลิงในพื้นที่ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาคำนวณเป็นดัชนีความเสี่ยงไฟป่า เพื่อใช้ประเมินว่าพื้นที่ใดมีโอกาสเกิดไฟป่าสูงในช่วงเวลาหนึ่งการพยากรณ์ดังกล่าวช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนการเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในการป้องกันไฟป่าได้อย่างเหมาะสม

ในบางพื้นที่ยังมีการติดตั้ง ระบบเฝ้าระวังภาคพื้นดิน เช่น หอเฝ้าระวังไฟป่า กล้องตรวจจับควันหรือเปลวไฟ และการลาดตระเวนของเจ้าหน้าที่ เพื่อช่วยตรวจสอบสถานการณ์ในพื้นที่เสี่ยงที่มีโอกาสเกิดไฟป่าบ่อยครั้ง ข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังภาคสนามสามารถนำมาประกอบกับข้อมูลจากดาวเทียมและข้อมูลสภาพอากาศ เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมินสถานการณ์

โดยรวมแล้วระบบติดตามและเฝ้าระวังไฟป่าในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญในการลดระยะเวลาในการตรวจพบไฟป่า เพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือน และสนับสนุนการตัดสินใจของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการไฟป่าเชิงรุก และช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยของประชาชน

1) ระบบตรวจจับจุดความร้อน เป็นเครื่องมือสำคัญในการเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์ไฟป่าในปัจจุบัน โดยอาศัยเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) จากดาวเทียมในการตรวจวัดรังสีความร้อนที่แผ่ออกมาจากพื้นผิวโลก เพื่อนำมาวิเคราะห์และระบุพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดจากการเผาไหม้ของพืชพรรณในธรรมชาติ การเผาในพื้นที่เกษตร หรือการเกิดไฟป่าในพื้นที่ป่าไม้ ข้อมูลดังกล่าวช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจพบสัญญาณการเกิดไฟได้ในระยะเริ่มต้น และสามารถติดตามการกระจายตัวของไฟในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดาวเทียมที่นิยมใช้ในการตรวจจับจุดความร้อน ได้แก่

(1) MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) ซึ่งติดตั้งอยู่บนดาวเทียม Terra และ Aqua มีความสามารถในการตรวจจับจุดความร้อนในระดับพื้นที่กว้างและมีการอัพเดตข้อมูลวันละหลายครั้ง

(2) VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) ซึ่งติดตั้งอยู่บนดาวเทียม Suomi NPP และ NOAA-20 มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูงกว่า MODIS ทำให้สามารถตรวจจับจุดความร้อนขนาดเล็กได้ดีขึ้น

ข้อมูลจากดาวเทียมเหล่านี้จะถูกส่งมายังสถานีรับสัญญาณภาคพื้นดินและผ่านกระบวนการประมวลผลเพื่อแยกแยะจุดที่มีความร้อนผิดปกติ จากนั้นจะแสดงผลเป็นพิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดความร้อน (Hotspot) บนแผนที่ดิจิทัล ซึ่งสามารถนำไปแสดงผลร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่อื่น ๆ ผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เช่น ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่อนุรักษ์ ชุมชน หรือเส้นทางคมนาคม เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และวางแผนการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม

ในปัจจุบัน ข้อมูลจุดความร้อนยังถูกเผยแพร่ผ่าน ระบบฐานข้อมูลออนไลน์แบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-time) ทำให้หน่วยงานด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และการจัดการภัยพิบัติสามารถติดตามสถานการณ์ไฟป่าได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบหรือควบคุมไฟในพื้นที่เสี่ยง นอกจากนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจุดความร้อนย้อนหลังยังสามารถใช้ในการศึกษารูปแบบการเกิดไฟป่าในแต่ละพื้นที่ เช่น ช่วงเวลาที่เกิดไฟบ่อย พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง หรือความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ

ข้อดีของระบบตรวจจับจุดความร้อนคือสามารถครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ในเวลาอันสั้น โดยเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ ภูเขา หรือพื้นที่ห่างไกลที่การเข้าถึงภาคสนามทำได้ยาก อีกทั้งยังสามารถติดตามสถานการณ์ได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งฤดูกาลไฟป่า อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจุดความร้อนจากดาวเทียมมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความละเอียดของข้อมูลอาจไม่สามารถระบุขนาดของไฟได้อย่างชัดเจน หรืออาจตรวจพบความร้อนจากแหล่งอื่นที่ไม่ใช่ไฟป่า เช่น การเผาในพื้นที่เกษตรหรือกิจกรรมของมนุษย์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและยืนยันข้อมูลจากภาคสนามร่วมด้วย เพื่อให้การประเมินสถานการณ์มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

รูปที่ 4-1 การใช้เทคโนโลยีอวกาศในการติดตามจุดความร้อน

โดยสรุป ระบบตรวจจับจุดความร้อนถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังไฟป่าในระดับพื้นที่และระดับประเทศ เนื่องจากช่วยให้สามารถติดตามสถานการณ์ได้อย่างต่อเนื่อง สนับสนุนการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง และเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนป้องกันและควบคุมไฟป่าอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ระบบพยากรณ์ความเสี่ยงไฟป่า เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการประเมินโอกาสการเกิดไฟป่าและระดับความรุนแรงของไฟในพื้นที่ต่าง ๆ โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพอากาศ สภาพภูมิประเทศ และสภาพเชื้อเพลิงในพื้นที่ เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงของการเกิดไฟป่าล่วงหน้า ระบบดังกล่าวช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนการเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในการป้องกันไฟป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนที่เหตุการณ์ไฟป่าจะเกิดขึ้นจริง การพยากรณ์ความเสี่ยงไฟป่ามักอาศัยข้อมูลสำคัญหลายประเภท ได้แก่

(1) อุณหภูมิอากาศ ซึ่งมีผลต่อการแห้งของพืชพรรณและเชื้อเพลิงในพื้นที่ หากอุณหภูมิสูงต่อเนื่องเป็นเวลานานจะทำให้เชื้อเพลิงแห้งและติดไฟได้ง่าย

(2) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความชื้นของพืชพรรณหากความชื้นต่ำ พืชพรรณจะแห้งเร็วและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดไฟ

(3) ความเร็วและทิศทางลม ซึ่งมีผลต่อการลุกลามของไฟป่า ลมที่มีความเร็วสูงสามารถทำให้ไฟลุกลามได้รวดเร็วและยากต่อการควบคุม

(4) ปริมาณและชนิดของเชื้อเพลิงพืชพรรณ เช่น ใบไม้แห้ง หญ้าแห้ง หรือเศษกิ่งไม้ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถติดไฟได้ง่าย

(5) ความแห้งแล้งของดินและพืชพรรณ ซึ่งสะท้อนถึงสภาพความชื้นโดยรวมของพื้นที่หากพื้นที่มีความแห้งแล้งสูง ความเสี่ยงในการเกิดไฟป่าจะเพิ่มขึ้น

ข้อมูลจากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกนำมาคำนวณเป็น ดัชนีความเสี่ยงไฟป่า (Fire Danger Index) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้แสดงระดับความเสี่ยงของการเกิดไฟป่าในช่วงเวลาหนึ่ง โดยทั่วไปจะมีการแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็นหลายระดับ เช่น ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใจสถานการณ์ได้อย่างชัดเจนและสามารถกำหนดมาตรการตอบสนองที่เหมาะสมในแต่ละระดับ

ระบบพยากรณ์ความเสี่ยงไฟป่ามักเชื่อมโยงกับ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาแบบรายวันหรือรายชั่วโมง รวมถึงข้อมูลจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ ทำให้สามารถประเมินแนวโน้มความเสี่ยงในช่วงเวลาล่วงหน้า เช่น รายวัน รายสัปดาห์ หรือในช่วงฤดูไฟป่า นอกจากนี้ ข้อมูลความเสี่ยงยังสามารถนำมาแสดงผลผ่านแผนที่เชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงและช่วยให้การวางแผนเฝ้าระวังมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

การใช้ระบบพยากรณ์ความเสี่ยงไฟป่ามีประโยชน์อย่างมากต่อการบริหารจัดการไฟป่าในเชิงป้องกัน โดยช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถคาดการณ์พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงล่วงหน้าและกำหนดพื้นที่เฝ้าระวังเป็นพิเศษ

(1) วางแผนการลาดตระเวนและการเฝ้าระวังไฟป่า ในช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงสูง

(2) เตรียมกำลังเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ดับไฟป่า ให้พร้อมสำหรับการตอบสนองต่อสถานการณ์

(3) กำหนดมาตรการควบคุมการใช้ไฟในพื้นที่ เช่น การจำกัดการเผาในช่วงที่มีความเสี่ยงสูง

ดังนั้น ระบบพยากรณ์ความเสี่ยงไฟป่าจึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการไฟป่าแบบเชิงรุก (Proactive Management) เนื่องจากช่วยให้หน่วยงานสามารถดำเนินมาตรการป้องกันและเตรียมความพร้อมก่อนเกิดเหตุ ลดโอกาสการเกิดไฟป่าขนาดใหญ่ และลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และชุมชนโดยรอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) การจัดตั้งจุดเฝ้าระวัง เป็นจุดที่ตั้งขึ้นโดยจิตอาสาและกลุ่มชาวบ้านในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า ทำหน้าที่เฝ้าระวังไฟป่าในรัศมีที่สามารถตรวจหาไฟได้ เป็นการปฏิบัติการเชิงรุก (จุดตรวจ/จุดสกัด) เพื่อป้องกันและแจ้งเหตุไฟป่าตลอด 24 ชั่วโมง โดยเน้นความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่และชุมชน มีการตรวจลาดตระเวนพื้นที่เสี่ยง สังเกตเบาะแส และทำแนวกันไฟ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

รูปที่ 4-2 การตั้งจุดเฝ้าระวังป้องกันไฟป่า

4.1.2 เทคโนโลยีสนับสนุนการจัดการไฟป่า

1) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ใช้ในการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการไฟป่า โดยระบบดังกล่าวสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมาบูรณาการเข้าด้วยกัน และนำเสนอในรูปแบบแผนที่หรือแบบจำลองเชิงพื้นที่ ซึ่งช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารสามารถมองเห็นภาพรวมของสถานการณ์ไฟป่าได้อย่างชัดเจน และใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนป้องกันและควบคุมไฟป่า

ข้อมูลที่นำมาใช้ในระบบ GIS สำหรับการจัดการไฟป่ามีความหลากหลาย เช่น

(1) แผนที่พื้นที่ป่าไม้ ซึ่งแสดงขอบเขตของพื้นที่ป่า พื้นที่อนุรักษ์ และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ

(2) ชนิดของพืชพรรณ ซึ่งมีผลต่อความไวในการติดไฟและความรุนแรงของการเผาไหม้

(3) ความหนาแน่นของเชื้อเพลิง เช่น ปริมาณใบไม้แห้ง หญ้าแห้ง หรือเศษกิ่งไม้ที่สะสมอยู่ในพื้นที่

(4) ความลาดชันและลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งมีผลต่อการลุกลามของไฟ โดยไฟมักลุกลามได้เร็วขึ้นในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง

(5) เส้นทางคมนาคมและเส้นทางเข้าถึงพื้นที่ เช่น ถนน ทางเดิน หรือ เส้นทางลาดตระเวนของเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางแผนการเข้าควบคุมไฟ

ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าสูง และช่วยในการกำหนดมาตรการป้องกันที่เหมาะสม เช่น การกำหนดแนวกันไฟ การวางแผนจุดเฝ้าระวังไฟป่า หรือการกำหนดพื้นที่ที่ต้องมีการลาดตระเวนอย่างเข้มข้นในช่วงฤดูเสี่ยงไฟป่า นอกจากนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ยังสามารถใช้ในการวางแผนการจัดสรรทรัพยากร เช่น การจัดวางกำลังเจ้าหน้าที่ดับไฟป่า หรือการเตรียมอุปกรณ์ดับไฟในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง

อีกหนึ่งบทบาทสำคัญของระบบ GIS คือการใช้ในการติดตามและประเมินสถานการณ์ไฟป่าแบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-time) โดยการผสานข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อมูลจุดความร้อนจากดาวเทียม ข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (Drone) และข้อมูลรายงานจากเจ้าหน้าที่ภาคสนามข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาแสดงผลบนแผนที่ดิจิทัลเพื่อแสดงตำแหน่งของไฟป่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และแนวโน้มการลุกลามของไฟ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถประเมินสถานการณ์และวางแผนการควบคุมไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ระบบ GIS ยังสามารถใช้ร่วมกับแบบจำลองเชิงพื้นที่และข้อมูลสภาพอากาศ เพื่อช่วยคาดการณ์แนวโน้มการลุกลามของไฟป่า และประเมินพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบในอนาคตซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนการอพยพ การป้องกันพื้นที่สำคัญ และการลดความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและชุมชนโดยรอบ

โดยสรุป ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การจัดการไฟป่าเป็นไปอย่างมีข้อมูลสนับสนุน (Data-driven management) ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผนป้องกันและบริหารจัดการเหตุการณ์ไฟป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการป้องกัน การควบคุม และการประเมินผลกระทบจากไฟป่า

2) อากาศยานไร้คนขับ เป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้มากขึ้นในการบริหารจัดการไฟป่า เนื่องจากมีความคล่องตัวสูง สามารถบินสำรวจพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว และเข้าถึงพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึงของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นดิน เช่น พื้นที่ภูเขาสูง ป่าทึบ หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากไฟป่ารุนแรง การใช้โดรนจึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามสถานการณ์ไฟป่า และลดความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อันตราย การใช้งานโดรนในการจัดการไฟป่าครอบคลุมหลายด้าน โดยเฉพาะในช่วงการเฝ้าระวังและการตอบสนองต่อสถานการณ์ เช่น

(1) การสำรวจพื้นที่เกิดไฟป่า เพื่อให้ทราบขอบเขตของพื้นที่ที่เกิดไฟและลักษณะภูมิประเทศโดยรอบ

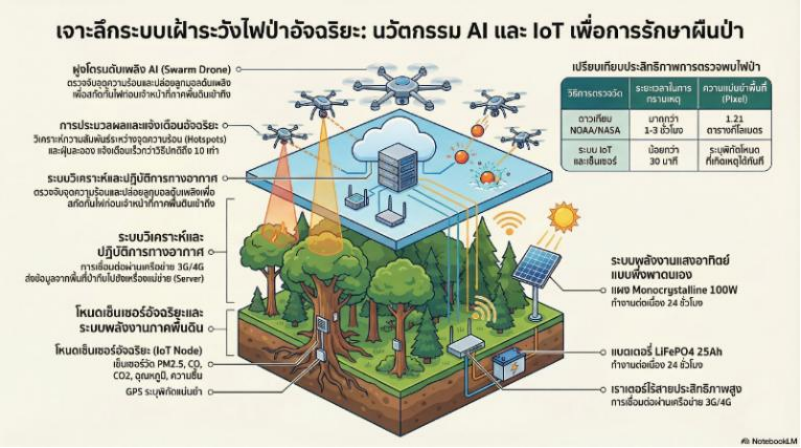
(2) การประเมินขนาดและความรุนแรงของไฟป่า ซึ่งช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถวางแผนการควบคุมไฟได้อย่างเหมาะสม

(3) การตรวจสอบทิศทางและแนวโน้มการลุกลามของไฟ โดยการติดตามแนวไฟและการเคลื่อนตัวของกลุ่มควัน

(4) การสนับสนุนการค้นหาเส้นทางเข้าถึงพื้นที่ เพื่อช่วยวางแผนการเคลื่อนย้ายกำลังเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ดับไฟเข้าสู่พื้นที่เกิดเหตุ

นอกจากนี้ โดรนบางประเภทสามารถติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับขั้นสูง เช่น กล้องอินฟราเรด (Infrared Camera) หรือกล้องตรวจจับความร้อน (Thermal Camera) ซึ่งสามารถตรวจจับแหล่งความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ได้แม้ในเวลากลางคืน หรือในพื้นที่ที่มีควันปกคลุม ทำให้สามารถระบุแนวไฟจุดที่ยังมีการลุกไหม้ หรือพื้นที่ที่ยังมีความร้อนสะสมได้อย่างแม่นยำ เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถติดตามสถานการณ์ไฟป่าได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถวางแผนการดับไฟหรือการควบคุมแนวไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลภาพถ่ายและวิดีโอที่ได้จากโดรนยังสามารถนำมาใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อสร้างแผนที่สถานการณ์ไฟป่าแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสถานการณ์สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้อย่างรวดเร็วและตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ข้อมูลจากโดรนยังสามารถนำไปใช้ในการประเมินความเสียหายหลังเหตุการณ์ไฟป่า เช่น การประเมินพื้นที่ป่าที่ถูกเผาไหม้ หรือการวิเคราะห์ผลกระทบต่อระบบนิเวศ



รูปที่ 4-3 การใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับในการป้องกันรักษาป่า

การใช้โดรนจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการไฟป่า ทั้งในด้านการเฝ้าระวัง การประเมินสถานการณ์ และการสนับสนุนการปฏิบัติการภาคสนาม โดยช่วยลดความเสี่ยงของเจ้าหน้าที่ เพิ่มความรวดเร็วในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำให้การตัดสินใจในการควบคุมไฟป่าเป็นไปอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3) แบบจำลองการลุกลามของไฟ เป็นเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์พฤติกรรมของไฟป่า โดยอาศัยหลักการทางฟิสิกส์ สภาพภูมิประเทศ และข้อมูลสภาพแวดล้อมต่าง ๆ มาประมวลผลร่วมกัน เพื่อประเมินแนวโน้มการลุกลามของไฟในช่วงเวลาต่อไป เครื่องมือนี้มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารสถานการณ์ เนื่องจากช่วยให้สามารถคาดการณ์สถานการณ์ล่วงหน้าและวางแผนการควบคุมไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบบจำลองการลุกลามของไฟสามารถใช้คาดการณ์ข้อมูลสำคัญหลายประการ เช่น

(1) ทิศทางการลุกลามของไฟป่า ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ทิศทางลม ลักษณะภูมิประเทศ และการกระจายตัวของเชื้อเพลิง

(2) ความเร็วในการลุกลามของไฟ ซึ่งมีผลต่อความเร่งด่วนในการควบคุมไฟและการจัดกำลังเจ้าหน้าที่

(3) พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบ โดยการคาดการณ์แนวโน้มการขยายตัวของไฟไปยังพื้นที่ใกล้เคียง เช่น พื้นที่ป่า ชุมชน หรือโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ

การทำงานของแบบจำลองดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากหลายแหล่ง ซึ่งถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน ได้แก่

(1) ข้อมูลภูมิประเทศ เช่น ความลาดชันของพื้นที่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล และทิศทางของสันเขา ซึ่งมีผลต่อทิศทางและความเร็วในการลุกลามของไฟ

(2) ข้อมูลสภาพอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วและทิศทางลม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการติดไฟและการแพร่กระจายของไฟ

(3) ชนิดและปริมาณของเชื้อเพลิงพืชพรรณ เช่น หญ้า พุ่มไม้ หรือป่าไม้ ซึ่งมีคุณสมบัติในการติดไฟและการเผาไหม้ที่แตกต่างกัน

(4) ความชื้นของพืชพรรณและเชื้อเพลิง ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการติดไฟและความรุนแรงของการเผาไหม้

ข้อมูลจากปัจจัยเหล่านี้จะถูกนำเข้าสู่ระบบแบบจำลองเพื่อจำลองสถานการณ์การลุกลามของไฟในช่วงเวลาต่าง ๆ เช่น การคาดการณ์การลุกลามของไฟในอีก 6 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมงข้างหน้า ผลลัพธ์ของแบบจำลองมักถูกนำเสนอในรูปแบบของแผนที่เชิงพื้นที่ ซึ่งแสดงแนวโน้มการกระจายตัวของไฟและพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ

การใช้แบบจำลองการลุกลามของไฟมีประโยชน์อย่างมากต่อการบริหารจัดการไฟป่า เนื่องจากช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถวางแผนการควบคุมไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การกำหนดตำแหน่งการสร้างแนวกันไฟ การวางแผนการเข้าดับไฟในพื้นที่สำคัญ หรือการจัดวางกำลังเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ดับไฟในตำแหน่งที่เหมาะสม นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการป้องกันพื้นที่สำคัญ เช่น ชุมชน โครงสร้างพื้นฐาน หรือพื้นที่อนุรักษ์ที่มีความสำคัญทางระบบนิเวศ

โดยสรุป แบบจำลองการลุกลามของไฟถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การจัดการไฟป่ามีลักษณะเชิงคาดการณ์ (Predictive Management) มากขึ้น กล่าวคือสามารถประเมินสถานการณ์ล่วงหน้าและวางแผนการควบคุมไฟได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยลดความเสียหายจากไฟป่าเพิ่มความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเหตุการณ์ไฟป่าในภาพรวม

4.1.3 เครื่องมือปฏิบัติการควบคุมไฟป่า

1) การทำแนวกันไฟ เป็นหนึ่งในมาตรการสำคัญในการป้องกันและควบคุมไฟป่า โดยมีหลักการคือ การกำจัดหรือทำให้เชื้อเพลิงในพื้นที่หนึ่งลดลงหรือหมดไป เพื่อสร้างแนวพื้นที่ที่ไฟไม่สามารถลุกลามผ่านได้ง่าย แนวกันไฟจึงทำหน้าที่เป็นเสมือน “แนวป้องกัน” ที่ช่วยชะลอหรือหยุดการลุกลามของไฟป่า และช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถควบคุมไฟได้ง่ายขึ้น แนวกันไฟสามารถจัดทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ สภาพภูมิประเทศ และชนิดของพืชพรรณในพื้นที่ เช่น

(1) การไถเปิดหน้าดิน โดยใช้เครื่องจักรกล เช่น รถไถ เพื่อกำจัดพืชพรรณและเปิดผิวดินให้โล่ง ทำให้ไม่มีเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้

(2) การตัดหญ้าและพืชพรรณ เพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิงที่อยู่บนพื้นดิน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีหญ้าแห้งหรือพืชล้มลุกจำนวนมาก

(3) การกำจัดกิ่งไม้แห้งหรือเศษซากพืชพรรณ ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ง่ายและทำให้ไฟลุกลามอย่างรวดเร็ว

โดยทั่วไปแนวกันไฟมักถูกสร้างในตำแหน่งที่สามารถควบคุมไฟได้ง่ายหรือมีความเหมาะสมตามลักษณะภูมิประเทศ เช่น ตามแนวถนน แนวสันเขา แนวลำห้วย หรือแนวเขตพื้นที่ป่าไม้และชุมชนการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมช่วยให้แนวกันไฟสามารถทำหน้าที่เป็นแนวป้องกันการลุกลามของไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงพื้นที่เพื่อปฏิบัติการดับไฟได้สะดวกยิ่งขึ้น

นอกจากบทบาทในการป้องกันไฟป่าแล้ว แนวกันไฟยังสามารถใช้เป็นพื้นที่สำหรับการปฏิบัติการควบคุมไฟ เช่น การใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการดับไฟ หรือใช้เป็นแนวสำหรับการเผาควบคุมเพื่อลดเชื้อเพลิงในพื้นที่ นอกจากนี้ แนวกันไฟยังช่วยแบ่งพื้นที่ป่าออกเป็นส่วนๆ ทำให้สามารถจำกัดขอบเขตของไฟป่าและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ การทำแนวกันไฟถือเป็นมาตรการสำคัญในช่วงการเตรียมความพร้อมก่อนฤดูไฟป่า โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าที่มีเชื้อเพลิงสะสมจำนวนมาก เช่น ใบไม้แห้ง หญ้าแห้ง หรือเศษซากพืชพรรณ หากไม่มีการจัดการเชื้อเพลิงเหล่านี้อาจทำให้ไฟป่าที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงและลุกลามได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น การวางแผนและจัดทำแนวกันไฟอย่างเหมาะสมจึงเป็นส่วนสำคัญของการจัดการไฟป่าเชิงป้องกัน ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดไฟป่าขนาดใหญ่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมไฟเมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้น

รูปที่ 4-4 การจัดทำแนวกันไฟ

2) การเผาควบคุม หรือการเผาตามแผน เป็นมาตรการจัดการเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่าที่มีการวางแผนล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ โดยการจุดไฟเผาพืชพรรณหรือเชื้อเพลิงที่สะสมอยู่ในพื้นที่ภายใต้เงื่อนไข ที่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพอากาศ ความชื้น และการเตรียมพื้นที่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลุกลามของไฟเกินขอบเขตที่กำหนด วิธีการนี้ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการลดความเสี่ยงของการเกิดไฟป่าขนาดใหญ่ในอนาคต

การเผาควบคุมมักดำเนินการในช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงต่ำ เช่น ก่อนเข้าสู่ฤดูแล้ง หรือในช่วงที่สภาพอากาศมีความชื้นเหมาะสม เพื่อให้ไฟเผาไหม้เฉพาะเชื้อเพลิงที่อยู่บนพื้นดิน เช่น ใบไม้แห้งหญ้าแห้ง และเศษซากพืชพรรณ โดยไม่ก่อให้เกิดไฟที่มีความรุนแรงหรือสร้างความเสียหายต่อไม้ยืนต้นหรือระบบนิเวศโดยรวม วัตถุประสงค์หลักของการเผาควบคุม ได้แก่

(1) การลดปริมาณเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่ป่า เช่น ใบไม้แห้ง กิ่งไม้แห้ง และหญ้าแห้งซึ่งเป็นเชื้อเพลิงสำคัญที่ทำให้ไฟป่าลุกลามอย่างรวดเร็ว

(2) การลดความรุนแรงของไฟป่าในอนาคต เมื่อปริมาณเชื้อเพลิงลดลง หากเกิดไฟป่าขึ้นไฟจะมีความรุนแรงน้อยลงและสามารถควบคุมได้ง่ายขึ้น

(3) การฟื้นฟูระบบนิเวศในบางพื้นที่ เนื่องจากระบบนิเวศบางประเภท เช่น ป่าเต็งรัง หรือทุ่งหญ้า มีการปรับตัวให้สามารถฟื้นตัวหลังการเกิดไฟตามธรรมชาติได้ การเผาควบคุมจึงช่วยกระตุ้นการงอกใหม่ของพืชพรรณบางชนิด และช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

การดำเนินการเผาควบคุมจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างละเอียด โดยต้องพิจารณาปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น

(1) สภาพอากาศ เช่น ความเร็วลม ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ

(2) สภาพเชื้อเพลิงในพื้นที่ เช่น ปริมาณและชนิดของพืชพรรณ

(3) ลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชันและทิศทางลมในพื้นที่

(4) การจัดเตรียมแนวกันไฟเพื่อจำกัดขอบเขตการเผา

นอกจากนี้ การเผาควบคุมต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้และประสบการณ์ พร้อมทั้งมีการจัดเตรียมกำลังคน เครื่องมือดับไฟ และระบบเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามออกนอกพื้นที่ที่กำหนด รวมทั้งต้องมีการติดตามผลหลังการเผาเพื่อประเมินผลกระทบต่อพื้นที่และระบบนิเวศ

รูปที่ 4-5 การเผาแบบควบคุม

โดยสรุปการเผาควบคุมถือเป็นเครื่องมือสำคัญในแนวทางการจัดการไฟป่าเชิงป้องกัน เนื่องจากช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดไฟป่าขนาดใหญ่ ลดความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติ และช่วยรักษาความสมดุลของระบบนิเวศในระยะยาว หากดำเนินการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมีการควบคุมอย่างเหมาะสม

3) การดับไฟโดยตรง เป็นวิธีการควบคุมไฟป่าที่เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการดับไฟบริเวณแนวไฟหรือจุดที่เกิดการเผาไหม้โดยตรง เพื่อหยุดหรือชะลอการลุกลามของไฟให้เร็วที่สุด วิธีการนี้มักใช้ในกรณีที่ไฟป่ายังมีขนาดไม่ใหญ่ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเข้าถึงได้อย่างปลอดภัย การดับไฟโดยตรงจึงเป็นหนึ่งในวิธีปฏิบัติการหลักของเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าในภาคสนาม

การดำเนินการดับไฟโดยตรงต้องอาศัยทั้งกำลังคน เครื่องมือ และการประเมินสถานการณ์อย่างรอบคอบ เพื่อให้สามารถควบคุมไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ โดยทั่วไปจะใช้เครื่องมือและอุปกรณ์หลากหลายประเภท เช่น

(1) เครื่องเป่าลม ใช้เป่าลมแรงดันสูง เพื่อไล่เปลวไฟหรือเป่าใบไม้แห้งและเศษเชื้อเพลิงออกจากแนวไฟ ทำให้ไฟขาดเชื้อเพลิงและดับลง

(2) เครื่องพ่นน้ำ ใช้ฉีดน้ำ เพื่อลดอุณหภูมิและดับเปลวไฟ โดยเฉพาะบริเวณที่มีไฟลุกไหม้ขนาดเล็กหรือจุดที่มีความเสี่ยงในการลุกลาม

(3) เครื่องมือดับไฟป่าแบบมือถือ เช่น คราดดับไฟ ไม้ตีไฟ พลั่ว หรือจอบ ซึ่งใช้สำหรับกลบไฟ ตีไฟ หรือกำจัดเชื้อเพลิงบริเวณแนวไฟ

ในบางกรณีการดับไฟโดยตรงอาจใช้ร่วมกับการสร้างแนวกันไฟขนาดเล็กบริเวณหน้าแนวไฟเพื่อหยุดการลุกลามของไฟและทำให้การควบคุมไฟมีประสิทธิภาพมากขึ้น การปฏิบัติงานดับไฟป่าในภาคสนามถือเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ต้องทำงานใกล้กับเปลวไฟและต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่ท้าทาย เช่น

(1) อุณหภูมิสูงจากการเผาไหม้

(2) ควันไฟและฝุ่นละอองที่อาจเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ

(3) ภูมิประเทศที่ลาดชันหรือเข้าถึงยาก

(4) การเปลี่ยนแปลงของทิศทางลม ซึ่งอาจทำให้ไฟลุกลามอย่างรวดเร็ว

ดังนั้น เจ้าหน้าที่ดับไฟป่าจึงต้องผ่านการฝึกอบรมเฉพาะทาง ทั้งด้านเทคนิคการดับไฟ การประเมินพฤติกรรมของไฟป่า การทำงานเป็นทีม และมาตรการความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังต้องมีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น หมวกนิรภัย หน้ากากกันควัน ถุงมือ และรองเท้าปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

โดยสรุปการดับไฟโดยตรงเป็นมาตรการสำคัญในการควบคุมไฟป่าในระยะเริ่มต้น หากสามารถเข้าควบคุมไฟได้อย่างรวดเร็ว จะช่วยลดการลุกลามของไฟ ลดความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับชุมชนและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

4) การสนับสนุนทางอากาศ เป็นหนึ่งในวิธีการสำคัญในการควบคุมและลดความรุนแรงของไฟป่า โดยเฉพาะในกรณีที่ไฟป่าเกิดขึ้นในพื้นที่ขนาดใหญ่ พื้นที่ภูเขาสูง หรือพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึงของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นดิน การใช้กำลังทางอากาศช่วยให้สามารถเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว และสามารถปฏิบัติการลดความรุนแรงของไฟในบริเวณที่การดับไฟจากภาคพื้นดินทำได้ยาก

การสนับสนุนทางอากาศในการดับไฟป่ามักดำเนินการโดยใช้อากาศยานหลายประเภท เช่น

(1) เฮลิคอปเตอร์โปรยน้ำ ซึ่งสามารถบรรทุกน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำอ่างเก็บน้ำ หรือทะเลสาบ ผ่านอุปกรณ์บรรทุกน้ำแล้วบินไปโปรยน้ำลงบริเวณ แนวไฟหรือจุดที่ไฟกำลังลุกลาม

(2) เครื่องบินทิ้งน้ำ ซึ่งเป็นเครื่องบินที่สามารถบรรทุกน้ำในปริมาณมากและบินทิ้งน้ำลงบนพื้นที่ไฟป่าเพื่อลดอุณหภูมิของไฟและชะลอการลุกลาม

(3) เครื่องบินทิ้งสารหน่วงไฟ ซึ่งใช้สารหน่วงไฟพิเศษที่ช่วยลดความสามารถในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ทำให้ไฟลุกลามช้าลงและช่วยสร้างแนวป้องกันการลุกลามของไฟ

การสนับสนุนทางอากาศมีบทบาทสำคัญในการลดความรุนแรงของไฟป่าในระยะสั้น โดยช่วยลดอุณหภูมิของไฟ ทำให้เปลวไฟอ่อนกำลังลง และช่วยชะลอการลุกลามของไฟไปยังพื้นที่สำคัญ เช่น ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม หรือโครงสร้างพื้นฐาน นอกจากนี้ยังช่วยเปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่ภาคพื้นดินสามารถเข้าปฏิบัติการดับไฟได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในทางปฏิบัติการปฏิบัติการทางอากาศมักดำเนินการควบคู่กับการปฏิบัติการภาคพื้นดินโดยมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างนักบินและเจ้าหน้าที่ควบคุมสถานการณ์เพื่อกำหนดตำแหน่งการโปรยน้ำหรือสารหน่วงไฟให้มีความแม่นยำและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

อย่างไรก็ตามการใช้การสนับสนุนทางอากาศมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ต้นทุนการปฏิบัติการที่สูง ความจำเป็นต้องมีสภาพอากาศที่เหมาะสมในการบิน และข้อจำกัดด้านทัศนวิสัยในกรณีที่มีควันไฟหนาแน่น ดังนั้น การใช้กำลังทางอากาศจึงมักถูกนำมาใช้ในสถานการณ์ที่มีความจำเป็นสูง หรือเมื่อการปฏิบัติการภาคพื้นดินไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้เพียงพอ

รูปที่ 4-6 การใช้ระบบการสนับสนุนทางอากาศในการดับไฟป่า

โดยสรุปการสนับสนุนทางอากาศถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการไฟป่าขนาดใหญ่ช่วยลดความรุนแรงของไฟ สนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นดิน และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมไฟป่าในพื้นที่ที่เข้าถึงยากหรือมีความเสี่ยงสูง

4.1.4 ระบบบริหารจัดการสถานการณ์

1) ระบบบัญชาการเหตุการณ์ (Incident Command System ICS) เป็นระบบบริหารจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายในระดับสากล โดยถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้การจัดการเหตุการณ์ที่มีความซับซ้อน เช่น ไฟป่า ภัยพิบัติทางธรรมชาติ หรือเหตุฉุกเฉินขนาดใหญ่สามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบมีประสิทธิภาพ และมีความชัดเจนในการสั่งการ

หลักการสำคัญของระบบ ICS คือการกำหนด โครงสร้างการบริหารจัดการที่เป็นมาตรฐานและมีลำดับชั้นการบังคับบัญชาที่ชัดเจน เพื่อให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะมาจากหน่วยงานที่แตกต่างกัน เช่น หน่วยงานด้านป่าไม้ หน่วยงานด้านป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เจ้าหน้าที่ทหาร ตำรวจ หรือหน่วยงานท้องถิ่น

โครงสร้างหลักของระบบ ICS โดยทั่วไปประกอบด้วยหน่วยงานสำคัญ ดังนี้

(1) ผู้บัญชาการเหตุการณ์ เป็นผู้มีอำนาจสูงสุดในการควบคุมและตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการเหตุการณ์ทั้งหมด มีหน้าที่กำหนดกลยุทธ์ในการควบคุมสถานการณ์ กำหนดเป้าหมายการปฏิบัติการ และประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรับผิดชอบด้านความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่และการสื่อสารกับผู้บริหารหรือหน่วยงานระดับสูง

(2) ฝ่ายปฏิบัติการ มีหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินการภาคสนามเพื่อควบคุมสถานการณ์ เช่น การดับไฟป่า การสร้างแนวกันไฟ การอพยพประชาชน หรือการปฏิบัติการกู้ภัย ฝ่ายปฏิบัติการถือเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่นำแผนไปปฏิบัติจริงในพื้นที่เกิดเหตุ

(3) ฝ่ายวางแผน มีหน้าที่รวบรวม วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เช่น ข้อมูลสภาพอากาศ การลุกลามของไฟ หรือข้อมูลภูมิประเทศ เพื่อนำมาจัดทำแผนปฏิบัติการในแต่ละช่วงเวลา รวมทั้งติดตามและประเมินผลการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

(4) ฝ่ายสนับสนุน รับผิดชอบการจัดหาและสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน เช่น อุปกรณ์ดับไฟ ยานพาหนะ ระบบสื่อสาร อาหาร น้ำ และที่พักสำหรับเจ้าหน้าที่ เพื่อให้การปฏิบัติการในพื้นที่เกิดเหตุสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

(5) ฝ่ายการเงินและบริหาร มีหน้าที่ดูแลด้านงบประมาณ ค่าใช้จ่าย การจัดทำเอกสาร และการบริหารทรัพยากรบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ รวมทั้งการบันทึกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดการเหตุการณ์ เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบหรือเบิกจ่ายงบประมาณในภายหลัง

ระบบบัญชาการเหตุการณ์มีข้อดีสำคัญคือช่วยให้การจัดการสถานการณ์ที่มีหลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้องสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมี โครงสร้างการสั่งการที่ชัดเจนลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน และช่วยให้การสื่อสารระหว่างหน่วยงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและเป็นระบบ นอกจากนี้ ระบบ ICS ยังมีความยืดหยุ่น สามารถปรับขนาดของโครงสร้างให้เหมาะสมกับขนาดและความรุนแรงของเหตุการณ์ได้ ดังนั้น ระบบบัญชาการเหตุการณ์จึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการไฟป่าและภัยพิบัติอื่น ๆ โดยช่วยให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความรวดเร็วในการตอบสนองต่อสถานการณ์ และลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และทรัพยากรธรรมชาติ

2) ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์

เมื่อเกิดเหตุไฟป่าขนาดใหญ่หรือเหตุการณ์ที่มีความซับซ้อนและมีหลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้อง จำเป็นต้องมีการจัดตั้ง ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการบริหารจัดการสถานการณ์ โดยศูนย์บัญชาการเหตุการณ์จะเป็นสถานที่ที่ผู้บัญชาการเหตุการณ์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ในการติดตามสถานการณ์ ประเมินข้อมูล และกำหนดแนวทางการปฏิบัติการในการควบคุมไฟป่า

ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์มีบทบาทสำคัญในการรวบรวมและประสานข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ภาคสนาม ข้อมูลจากระบบดาวเทียม ข้อมูลจากอากาศยานหรือโดรน รวมถึงข้อมูลด้านสภาพอากาศ เพื่อให้ผู้บริหารสถานการณ์สามารถเห็นภาพรวมของเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจนและสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

หน้าที่หลักของศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ประกอบด้วย

(1) การรวบรวมข้อมูลสถานการณ์ ศูนย์บัญชาการทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ไฟป่า เช่น ตำแหน่งของจุดเกิดไฟ ขนาดพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ แนวโน้มการลุกลามของไฟ และข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาประมวลผลและจัดทำเป็นรายงานสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง

(2) การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับจากภาคสนามและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินความรุนแรงของสถานการณ์ แนวโน้มการลุกลามของไฟ และความเสี่ยงต่อพื้นที่สำคัญ เช่น ชุมชน แหล่งท่องเที่ยว หรือโครงสร้างพื้นฐาน

(3) การวางแผนการปฏิบัติการ ศูนย์บัญชาการจะร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการในแต่ละช่วงเวลา เช่น การกำหนดพื้นที่ควบคุมไฟ การจัดสรรกำลังเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ดับไฟ รวมทั้งการกำหนดกลยุทธ์ในการควบคุมไฟป่าให้เหมาะสมกับสถานการณ์

(4) การสั่งการและประสานงานหน่วยงานต่าง ๆ ศูนย์บัญชาการทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการสั่งการและประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เข้าร่วมปฏิบัติการ เช่น หน่วยงานด้านป่าไม้ หน่วยงานด้านป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย หน่วยงานท้องถิ่น ทหาร ตำรวจ หรืออาสาสมัคร เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกันและไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงาน

นอกจากนี้ ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ยังมีบทบาทในการ สื่อสารข้อมูลกับหน่วยงานระดับนโยบายและประชาชน เช่น การรายงานสถานการณ์ให้ผู้บริหารทราบ หรือการแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่เสี่ยง เพื่อให้สามารถเตรียมความพร้อมหรือดำเนินมาตรการป้องกันได้อย่างเหมาะสม

โดยสรุปศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ถือเป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการไฟป่าขนาดใหญ่ เนื่องจากช่วยให้การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์สถานการณ์ และการสั่งการปฏิบัติการเป็นไปอย่างมีระบบมีเอกภาพ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมไฟป่าและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพยากรธรรมชาติและชุมชนโดยรอบ

รูปที่ 4-7 ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ไฟป่า

4.1.5 การจัดการหมอกควันและคุณภาพอากาศ

1) ระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศ

การตรวจวัดคุณภาพอากาศเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดตามและประเมินผลกระทบจากไฟป่า เนื่องจากการเผาไหม้ของพืชพรรณและเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่าสามารถก่อให้เกิดควันไฟและมลพิษทางอากาศจำนวนมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจึงมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังสถานการณ์หมอกควันและสนับสนุนการบริหารจัดการคุณภาพอากาศในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากไฟป่า

โดยทั่วไปการตรวจวัดคุณภาพอากาศจะเน้นการตรวจวัด ฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ ซึ่งเป็นมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้และสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้ โดยเฉพาะ

(1) PM2.5 คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 ไมโครเมตรซึ่งสามารถแทรกซึมเข้าสู่ถุงลมในปอดและกระแสเลือด ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและระบบหัวใจและหลอดเลือด

(2) PM10 คือ ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมโครเมตร ซึ่งสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนต้นและอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือปัญหาสุขภาพในระยะยาว

การตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศมักดำเนินการผ่านสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ซึ่งติดตั้งอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งในเขตเมืองและพื้นที่ใกล้แหล่งกำเนิดมลพิษ เช่น พื้นที่ที่เกิดไฟป่า สถานีตรวจวัดเหล่านี้ใช้เครื่องมือเฉพาะทางในการตรวจวัดค่ามลพิษในบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง และสามารถรายงานผลการตรวจวัดแบบรายชั่วโมงหรือแบบเรียลไทม์

รูปที่ 4-8 เครือข่ายการตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบอัตโนมัติ

ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศจะถูกนำมาประมวลผลและเผยแพร่สู่สาธารณะผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชัน หรือระบบรายงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ประชาชนสามารถติดตามสถานการณ์คุณภาพอากาศในพื้นที่ของตนได้อย่างต่อเนื่อง ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถใช้ประกอบการคำนวณ ดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index AQI) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้สื่อสารระดับความรุนแรงของมลพิษทางอากาศให้ประชาชนเข้าใจได้ง่าย

การเผยแพร่ข้อมูลคุณภาพอากาศมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยให้ประชาชนสามารถปรับพฤติกรรมเพื่อลดการสัมผัสมลพิษ ในช่วงที่ค่าฝุ่นละอองอยู่ในระดับสูง เช่น การหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้ง การสวมหน้ากากป้องกันฝุ่น หรือการใช้เครื่องฟอกอากาศในอาคาร

นอกจากนี้ ข้อมูลจากระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศยังเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับหน่วยงานภาครัฐในการกำหนดมาตรการบริหารจัดการหมอกควัน เช่น การประกาศเตือนภัยด้านคุณภาพอากาศการกำหนดมาตรการควบคุมการเผาในพื้นที่ หรือการวางแผนแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศในระยะยาว

ดังนั้น ระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจึงถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการผลกระทบจากไฟป่า เนื่องจากช่วยให้สามารถติดตามสถานการณ์หมอกควันได้อย่างต่อเนื่อง สนับสนุนการตัดสินใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และช่วยให้ประชาชนสามารถป้องกันตนเองจากผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดจากมลพิษทางอากาศได้อย่างเหมาะสม

2) แบบจำลองการแพร่กระจายของควันเป็นเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์การเคลื่อนที่ของควันและมลพิษทางอากาศที่เกิดจากไฟป่า โดยแบบจำลองดังกล่าวจะช่วยประเมินว่าควันจากไฟป่าจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด แพร่กระจายไปไกลเพียงใด และพื้นที่ใดมีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญอย่างมากต่อการวางแผนบริหารจัดการคุณภาพอากาศและการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน

การทำงานของแบบจำลองการแพร่กระจายของควันต้องอาศัยข้อมูลจากหลายปัจจัยร่วมกัน เพื่อจำลองการเคลื่อนที่ของควันในบรรยากาศอย่างใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการคำนวณ ได้แก่

(1) ทิศทางลม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของควันจากแหล่งกำเนิด ไปยังพื้นที่อื่น

(2) ความเร็วลม ซึ่งมีผลต่อระยะทางและความรวดเร็วในการแพร่กระจายของควัน หากลมมีความเร็วสูง ควันอาจกระจายไปได้ในระยะทางที่ไกลขึ้น

(3) ภาพภูมิประเทศ เช่น ภูเขา หุบเขา หรือพื้นที่ราบ ซึ่งมีผลต่อการไหลเวียนของ อากาศและการสะสมของควันในบางพื้นที่

(4) เสถียรภาพของบรรยากาศ ซึ่งมีผลต่อการยกตัวหรือการสะสมของควันในชั้นบรรยากาศ

(5) ปริมาณการปล่อยมลพิษจากไฟป่า เช่น ขนาดของพื้นที่ที่เกิดไฟ ความรุนแรงของ การเผาไหม้ และชนิดของเชื้อเพลิงพืชพรรณ

ข้อมูลจากปัจจัยเหล่านี้จะถูกนำเข้าสู่แบบจำลองเพื่อจำลองสถานการณ์การแพร่กระจายของควันในช่วงเวลาต่าง ๆ เช่น การคาดการณ์การกระจายของควันในอีก 6 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมงข้างหน้า ผลลัพธ์ของแบบจำลองมักแสดงในรูปแบบ แผนที่การกระจายตัวของมลพิษ ซึ่งสามารถแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองหรือควันในพื้นที่ต่าง ๆ

ข้อมูลจากแบบจำลองการแพร่กระจายของควันมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากสามารถใช้ในการเตรียมมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อประชาชน เช่น

(1) การแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่ที่มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากหมอกควัน

(2) การแนะนำให้ประชาชนหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้งในช่วงที่ค่ามลพิษสูง

(3) การเตรียมมาตรการด้านสาธารณสุขในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง

(4) การวางแผนควบคุมไฟป่าในพื้นที่ที่อาจส่งผลกระทบต่อชุมชนหรือเมืองใหญ่

นอกจากนี้ แบบจำลองการแพร่กระจายของควันยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย เช่น การกำหนดมาตรการควบคุมการเผาในพื้นที่ การประเมินผลกระทบของไฟป่าต่อคุณภาพอากาศในระดับภูมิภาค หรือการวางแผนบริหารจัดการหมอกควันข้ามพรมแดน

โดยสรุป แบบจำลองการแพร่กระจายของควันเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการปัญหาหมอกควันจากไฟป่า เนื่องจากช่วยให้สามารถคาดการณ์สถานการณ์ล่วงหน้าและเตรียมมาตรการป้องกันได้อย่างเหมาะสม ซึ่งช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคุณภาพอากาศในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากไฟป่า

4.1.6 ระบบการสื่อสารและแจ้งเตือนสาธารณะ

เป็นองค์ประกอบสำคัญในการบริหารจัดการไฟป่าและปัญหาหมอกควัน เนื่องจากการเผยแพร่ข้อมูลสถานการณ์อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และต่อเนื่อง จะช่วยให้ประชาชน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถรับรู้สถานการณ์และเตรียมการรับมือได้อย่างเหมาะสม การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพยังช่วยลดความตื่นตระหนกของประชาชน และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของสังคมในการเฝ้าระวังและป้องกันไฟป่า

โดยทั่วไปการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ไฟป่าและคุณภาพอากาศจะดำเนินการผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงประชาชนได้อย่างกว้างขวาง เช่น

1) เว็บไซต์รายงานสถานการณ์ไฟป่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมักจัดทำเว็บไซต์หรือระบบฐานข้อมูลออนไลน์สำหรับรายงานสถานการณ์ไฟป่า เช่น ข้อมูลจุดความร้อน แผนที่พื้นที่เกิดไฟป่า และรายงานสถานการณ์ในแต่ละวัน เว็บไซต์เหล่านี้มักมีการแสดงข้อมูลในรูปแบบแผนที่เชิงโต้ตอบ (Interactive Map) ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานการณ์ในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก

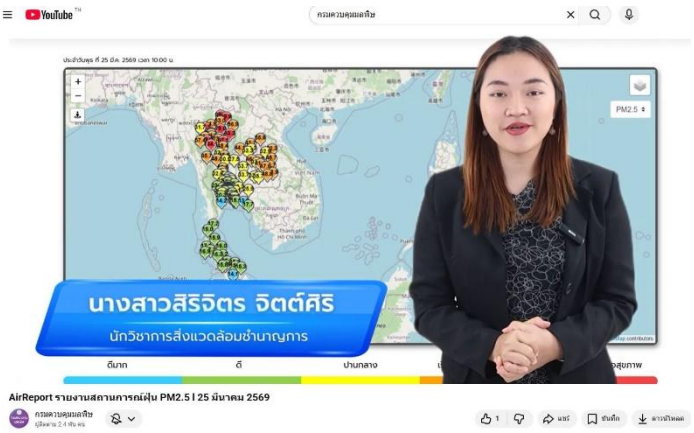
2) แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ แอปพลิเคชันด้านสิ่งแวดล้อมหรือการแจ้งเตือนภัยสามารถใช้เป็นช่องทางสำคัญในการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับไฟป่าและคุณภาพอากาศ โดยประชาชนสามารถตรวจสอบข้อมูลแบบเรียลไทม์ เช่น ค่า PM2.5 จุดความร้อน หรือการแจ้งเตือนพื้นที่เสี่ยง นอกจากนี้แอปพลิเคชันบางประเภทยังเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถรายงานเหตุไฟป่าหรือเหตุผิดปกติที่พบในพื้นที่ได้อีกด้วย

3) สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ หรือแพลตฟอร์มอื่น ๆ เป็นช่องทางสำคัญในการเผยแพร่ข้อมูลสถานการณ์ไฟป่า เนื่องจากสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและเข้าถึงประชาชนจำนวนมาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมักใช้ช่องทางนี้ในการเผยแพร่ข่าวสาร การแจ้งเตือนสถานการณ์ รวมถึงการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกันผลกระทบจากหมอกควัน

4) ระบบแจ้งเตือนภัย เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่เสี่ยงล่วงหน้า เช่น การแจ้งเตือนผ่านข้อความโทรศัพท์มือถือ (SMS) การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน หรือระบบกระจายเสียงในชุมชน การแจ้งเตือนล่วงหน้าช่วยให้ประชาชนสามารถเตรียมความพร้อมและป้องกันตนเองจากผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การหลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยงหรือการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันมลพิษทางอากาศ

นอกจากการเผยแพร่ข้อมูลสถานการณ์แล้ว ระบบการสื่อสารยังมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ในการป้องกันและเฝ้าระวังไฟป่า เช่น การแจ้งเบาะแสการลักลอบเผาป่า การรายงานเหตุไฟไหม้ในพื้นที่ หรือการร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

โดยสรุป ระบบการสื่อสารและแจ้งเตือนสาธารณะเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้การจัดการไฟป่าและหมอกควันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากช่วยให้ข้อมูลสถานการณ์ถูกเผยแพร่อย่างรวดเร็ว โปร่งใส และเข้าถึงประชาชนได้อย่างทั่วถึง ซึ่งส่งผลให้ประชาชนสามารถรับรู้สถานการณ์ ปรับพฤติกรรมเพื่อลดความเสี่ยง และมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังและป้องกันไฟป่าได้อย่างเหมาะสม



รูปที่ 4-9 การแจ้งเตือนสถานการณ์ฝุ่นละอองผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์

4.1.7 การบังคับใช้กฎหมาย

การบังคับใช้กฎหมาย แบ่งเป็น 2 แนวทาง ได้แก่

1) การประกาศปิดป่าตามกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้ เพื่อกำหนดห้ามเข้าพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เป็นต้น

2) ออกประกาศจังหวัด กำหนดพื้นที่ห้ามเผาในที่โล่งตามกฎหมายเกี่ยวกับการเผาในที่โล่งมีความเข้มงวดสูง เพื่อลดปัญหาฝุ่น PM 2.5 และอัคคีภัย โดยแบ่งความผิดตามประเภทพื้นที่ มีโทษสูงสุดจำคุก 20 ปี และปรับสูงสุด 2,000,000 บาท (เช่น เผาป่า) หรือโทษจำคุกไม่เกิน 3 เดือน ปรับไม่เกิน 25,000 บาท (เผาขยะ/เศษใบไม้ในที่เอกชน/สาธารณะ/เหตุรำคาญ)

(1) เผาในที่โล่ง/พื้นที่เอกชน/สาธารณะ (เหตุรำคาญ) ผิด พ.ร.บ. การสาธารณสุข 2535จำคุกไม่เกิน 3 เดือน หรือปรับไม่เกิน 25,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

(2) เผาพื้นที่เกษตรกรรม (ไร่อ้อย/ตอซัง) ผิดประมวลกฎหมายอาญา (อาจผิดมาตรา 220) จำคุกไม่เกิน 7 ปี และปรับไม่เกิน 140,000 บาท

(3) เผาข้างทาง/ถนน ผิด พ.ร.บ. จราจรทางบก 2522 ปรับไม่เกิน 1,000 บาท (หรือถึง 9,000 บาทตามเขตพื้นที่)

(4) เผาป่า ผิด พ.ร.บ.ป่าไม้/อุทยานฯ จำคุก 4-20 ปี ปรับตั้งแต่ 400,000 - 2,000,000 บาท

4.1.8 การประชาสัมพันธ์

เพื่อรณรงค์ลดการเผาป่า เผาเตรียมพื้นที่เกษตร รัฐบาลได้กำหนดให้ทุกหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องดำเนินการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประชาสัมพันธ์แบบเคาะประตูบ้าน (Door-to-Door) เป็นกลยุทธ์เชิงรุกที่เจ้าหน้าที่ลงพื้นที่พบปะประชาชนถึงบ้านเพื่อสื่อสารโดยตรง การรณรงค์งดเผาป่าลดฝุ่น PM2.5 เป็นการสร้างความตระหนักรู้และรับฟังปัญหาได้อย่างใกล้ชิด ลักษณะสำคัญของการประชาสัมพันธ์แบบเคาะประตูบ้าน

(1) สร้างการรับรู้เชิงรุก เป็นการทำงานเชิงรุก (Proactive) โดยไม่ต้องรอให้ประชาชนมารับฟัง

(2) เน้นสร้างความเข้าใจ สามารถอธิบายรายละเอียด แจกเอกสาร หรือตอบข้อสงสัยได้โดยตรง

(3) ความใกล้ชิดและภาพลักษณ์ แสดงความใส่ใจ ไม่ถือตัว และสร้างความคุ้นเคยกับประชาชน

(4) กลุ่มเป้าหมายเฉพาะ สามารถเน้นย้ำกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่เฉพาะเจาะจงได้

นอกจากการประชาสัมพันธ์แบบเคาะประตูบ้านแล้ว ยังมีการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เสียงตามสาย ผ่านระบบสื่อออนไลน์ Facebook Tiktok เป็นต้น

รูปที่ 4-10 การสร้างความตระหนักรู้และรับฟังปัญหาได้อย่างใกล้ชิด

4.1.9 การสร้างเครือข่าย

โดยการจัดตั้งเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.อส.) คือ กลุ่มพลังภาคประชาชนที่ร่วมกับเจ้าหน้าที่ในการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และเฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ป่าทั่วประเทศ ดำเนินงานมาตั้งแต่ พ.ศ. 2559 โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนใกล้ป่าเพื่อความยั่งยืน ผู้สนใจสามารถสมัครได้ที่สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ทุกแห่ง เครือข่ายจะได้รับเงินอุดหนุนจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เป็นจำนวนเงิน 50,000 บาท ต่อเครือข่าย

- บทบาทและภารกิจหลักของ อส.อส.
  (1) ป้องกันและดูแลรักษาป่า เฝ้าระวังการบุกรุกป่าและทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
  (2) เฝ้าระวังไฟป่า ร่วมกับเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าและสร้างแนวกันไฟ
  (3) ฟื้นฟูทรัพยากร ปลูกป่าและดูแลสัตว์ป่าในพื้นที่อนุรักษ์
  (4) รายงานสถานการณ์ แจ้งข่าวสารหรือการกระทำผิดเกี่ยวกับป่าไม้และสัตว์ป่า

- การเข้าร่วมเป็นสมาชิก

  (1) ผู้สมัคร ประชาชนทั่วไป เยาวชน และชุมชนใกล้ป่าที่เสียสละ

  (2) การสมัคร ติดต่อสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ (สบอ.) ทุกแห่งทั่วประเทศ

  (3) ประโยชน์ การสร้างจิตสำนึกและชุมชนเข้มแข็งในการดูแลสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 4-11 จัดตั้งเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.อส.)

4.1.10 การบูรณาการควบคุมไฟป่ารูปแบบกลุ่มป่า

การบูรณาการควบคุมไฟป่ารูปแบบกลุ่มป่า (14 กลุ่มป่าทั่วประเทศ) เน้นการบริหารจัดการเชิงรุกแบบ "Single Command" เชื่อมโยงหน่วยงานท้องถิ่น ทหาร และชุมชน “เคาะประตูบ้าน” สร้างความเข้าใจ รณรงค์ห้ามเผา พร้อมใช้เทคโนโลยีอย่างแอปพลิเคชั่น Burn Check “ชิงเผา” ลดเชื้อเพลิง ลาดตระเวนเข้มข้น และบังคับใช้กฎหมายจริงจัง

- สาระสำคัญของการบูรณาการรูปแบบกลุ่มป่า

(1) การบริหารจัดการแบบกลุ่มป่า (14 กลุ่มป่า) แบ่งพื้นที่ป่าอนุรักษ์ทั่วประเทศเป็น 14 กลุ่ม (เช่น กลุ่มป่าตะวันตก กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่) เพื่อการจัดการที่เป็นระบบ Single Command ใช้ศูนย์บัญชาการเดียวระดับจังหวัด เพื่อสั่งการ บูรณาการหน่วยงานอุทยานฯ ป่าไม้ ทหาร และอาสาสมัครเข้าด้วยกันอย่างรวดเร็ว

(2) ชิงเผา (Controlled Burning) บริหารจัดการเชื้อเพลิงก่อนเข้าฤดูไฟป่า โดยมีการขออนุญาตและรายงานผลผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อลดความรุนแรงของไฟ

(3) สร้างความร่วมมือชุมชน (Community-based) การ“เคาะประตูบ้าน” ให้ความรู้ชาวบ้านใน 1,100 หมู่บ้าน ป้องกันการลักลอบเผาป่า

(4) การเฝ้าระวังด้วยเทคโนโลยี ติดตั้งจุดเฝ้าระวัง 3,895 จุดทั่วประเทศ โดยเฉพาะ ใน 17 จังหวัดภาคเหนือ

(5) บังคับใช้กฎหมายเข้มงวด ปิดป่าเสี่ยงและดำเนินการตามกฎหมายผู้ฝ่าฝืนทันที ซึ่งกลยุทธ์นี้มุ่งลดจุดความร้อน (Hotspots) และลดมลพิษทางอากาศอย่างยั่งยืน

4.2 ความพร้อมในการตอบโต้และรับมือสถานการณ์ของภาคส่วนต่างๆ

วิกฤตการณ์ไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในประเทศไทย ถือเป็น "ปัญหาที่สลับซับซ้อน" (Wicked Problem) ซึ่งมีพลวัตที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ปัญหาดังกล่าวไม่ได้เกิดจากมิติทางสิ่งแวดล้อมเพียงมิติเดียว ทว่าผูกโยงอย่างลึกซึ้งกับวิถีชีวิต เศรษฐกิจฐานราก และปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งความท้าทายจากสภาวะโลกเดือด (Climate Change) และปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño) ที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้ภัยพิบัติมีความรุนแรงและควบคุมได้ยากยิ่งขึ้น

บทเรียนจากการเผชิญเหตุในอดีตได้พิสูจน์ให้เห็นเชิงประจักษ์แล้วว่า การตอบสนองต่อวิกฤตการณ์ระดับชาตินี้ ไม่สามารถพึ่งพาสรรพกำลังหรืออำนาจทางกฎหมายของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งได้เพียงลำพัง ความล้มเหลวในการควบคุมพื้นที่วิกฤต มักมีรากเหง้ามาจาก "กระบวนการทำงานแบบแยกส่วน" (Silo Effect) ที่แต่ละภาคส่วนต่างขับเคลื่อนงานภายใต้กรอบอำนาจและตัวชี้วัดของตนเอง ทำให้ขาดความคล่องตัวขาดเอกภาพในการสั่งการ และเกิดความซ้ำซ้อนในการจัดสรรทรัพยากรเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ฉุกเฉิน

ด้วยเหตุนี้การจะก้าวข้ามขีดจำกัดเดิมและผ่าทางตันวิกฤตการณ์ด้วยการขับเคลื่อน "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ" จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดที่จะต้องเริ่มต้นจากการ "ประเมินฐานราก" ของระบบนิเวศการบริหารจัดการในปัจจุบัน หัวข้อนี้จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความพร้อมในการตอบโต้และรับมือสถานการณ์ (Readiness to Respond and Cope with Situations) ขององค์ประกอบในระบบห่วงโซ่การแก้ปัญหาทั้งหมด

การวิเคราะห์ความพร้อมในหัวข้อนี้ จะประเมินผ่านเลนส์ของวงจรการบริหารจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management Cycle) ภายใต้ทฤษฎี “งานเชิงรุก – รับมือ - ปรับตัว – ลดเสี่ยง” เพื่อเจาะลึกถึงขีดความสามารถ ศักยภาพที่ซ่อนเร้น และข้อจำกัดทางโครงสร้างของแต่ละภาคส่วน นับตั้งแต่ผู้กำหนดนโยบายระดับชาติ หน่วยปฏิบัติการระดับท้องถิ่น เครือข่ายนวัตกรรมและวิชาการไปจนถึงอาสาสมัครภาคประชาชน อันจะเป็นฐานข้อมูลสำคัญ (Evidence-based) ในการนำไปออกแบบระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว (Single Command) และบูรณาการเครือข่ายความร่วมมือให้เกิดความเข้มแข็งและยั่งยืนอย่างแท้จริงในบทต่อไป

4.2.1 ความพร้อมของภาคส่วนนโยบายและหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง (Policy Level & Central Government)

หน่วยงานส่วนกลาง อาทิ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงสาธารณสุข ถือเป็นเสาหลักในการกำหนดทิศทาง นโยบาย และการจัดสรรทรัพยากรระดับชาติ

1) ความพร้อมด้านระบบบัญชาการและโครงสร้างการบริหาร

ในปัจจุบันภาครัฐมีความพร้อมในเชิงโครงสร้างนโยบายผ่าน แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2568 - 2570) ซึ่งยกระดับการจัดการไฟป่าสู่การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ (Area-based Management) โดยมีการนำระบบบัญชาการเหตุการณ์

(Incident Command System ICS) มาปรับใช้ ระบบ ICS ช่วยกำหนดโครงสร้างการบังคับบัญชาที่ชัดเจน ประกอบด้วย ผู้บัญชาการเหตุการณ์ ฝ่ายปฏิบัติการ ฝ่ายวางแผน ฝ่ายสนับสนุน และฝ่ายการเงิน นอกจากนี้ ยังมีความพร้อมในการจัดตั้งศูนย์บัญชาการเหตุการณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลและสั่งการแบบเบ็ดเสร็จ (Single Command)

อีกหนึ่งความก้าวหน้าคือการยกระดับการบริหารจัดการแบบกลุ่มป่า (14 กลุ่มป่าทั่วประเทศ) เช่น กลุ่มป่าตะวันตก และกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ เพื่อบูรณาการหน่วยงานอุทยานฯ ป่าไม้ ทหาร และอาสาสมัครเข้าด้วยกันอย่างรวดเร็ว

2) ความท้าทายและข้อจำกัดในมุมมองทางวิชาการ

แม้ในเชิงโครงสร้างจะมีความพร้อม แต่ในทางปฏิบัติยังพบอุปสรรค สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้ระบุในรายงานวิเคราะห์ข้อจำกัดการแก้ปัญหาฝุ่น PM2.5 ว่า แม้รัฐบาลจะมีงบประมาณและวาระแห่งชาติ แต่ความล้มเหลวมักเกิดจากข้อจำกัดด้านความคล่องตัวของระบบราชการการขาดแคลนงบประมาณในระดับปฏิบัติการจริง และปัญหาโครงสร้างอำนาจหน้าที่ที่ยังคงซ้อนทับกัน (Overlapping Jurisdiction) นอกจากนี้ TDRI ยังชี้ให้เห็นว่าต้นตอใหญ่ของ PM2.5 ในภาคเหนือเกี่ยวข้องกับระบบการผลิตทางการเกษตรและพฤติกรรมการเผา ซึ่งหน่วยงานส่วนกลางยังขาดมาตรการจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Incentives) ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการเปลี่ยนพฤติกรรมเกษตรกร

4.2.2 ความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยปฏิบัติการระดับพื้นที่ (Local Government & Area-based Operators)

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) เช่น องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) และเทศบาล รวมถึงฝ่ายปกครองระดับอำเภอ ถือเป็น "ผู้ปฏิบัติงานด่านหน้า" (Frontline Responders) ที่ใกล้ชิดกับปัญหาและพื้นที่มากที่สุด

1) ความพร้อมด้านการปฏิบัติการและงบประมาณฉุกเฉิน

ตามพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 อปท. มีอำนาจหน้าที่ในการจัดการสาธารณภัยในพื้นที่ ความพร้อมของ อปท. ในปัจจุบันสะท้อนผ่านการตั้งศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินระดับท้องถิ่น การสนับสนุนรถดับเพลิง อุปกรณ์เป่าลม และการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการลาดตระเวนของชุดปฏิบัติการระดับหมู่บ้าน นอกจากนี้ หน่วยปฏิบัติการยังมีความพร้อมในการทำแนวกันไฟ การไถเปิดหน้าดิน และการเผาควบคุม (Controlled Burning) ตามหลักวิชาการ เพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิงสะสม

ยุทธศาสตร์ที่โดดเด่นของหน่วยงานระดับพื้นที่คือ การประชาสัมพันธ์เชิงรุกแบบเคาะประตูบ้าน (Door-to-Door) ซึ่งเป็นการลงพื้นที่พบปะประชาชนเพื่อสร้างความเข้าใจ รณรงค์งดเผา และรับฟังปัญหาอย่างใกล้ชิด ตลอดจนการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด ทั้งการประกาศปิดป่าและการประกาศห้ามเผาในที่โล่ง ซึ่งมีระวางโทษสูง

2) ความท้าทายและข้อจำกัดในมุมมองทางวิชาการ

ความพร้อมของ อปท. มักถูกจำกัดด้วยระเบียบการเบิกจ่ายงบประมาณของรัฐที่ขาดความยืดหยุ่นในสภาวะฉุกเฉิน งานวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สะท้อนว่า การถ่ายโอนภารกิจการควบคุมไฟป่าให้แก่ อปท. มักไม่สอดคล้องกับงบประมาณและอัตรากำลังที่ได้รับทำให้

หลายพื้นที่มีอุปกรณ์ดับไฟที่ไม่เพียงพอหรือล้าสมัย แนวทางแก้ไขที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดกลไกสหยุทธ์ คือการจัดตั้ง"กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" เพื่อความคล่องตัวในการเบิกจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงและสวัสดิการให้แก่อาสาสมัคร โดยไม่ต้องรอระเบียบราชการที่ล่าช้า

4.2.3 ความพร้อมของภาคประชาสังคม เครือข่ายอาสาสมัคร และชุมชน (Civil Society, Volunteers, and Community)

ความพร้อมของภาคประชาชนคือหัวใจสำคัญของการ "ลดความเสี่ยง" (Mitigate Risk) และการ "จัดการเชิงรุก" (Proactive Shift) เพราะร้อยละ 90 ของจุดความร้อนเกิดในพื้นที่ป่าและเกษตรซึ่งเกี่ยวพันกับวิถีชีวิตของชุมชนโดยตรง

1) ความพร้อมด้านความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่าย

ปัจจุบันชุมชนหลายแห่งมีความพร้อมในการรับมือผ่านการรวมกลุ่มเป็นเครือข่าย เช่น เครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.อส.) ซึ่งเป็นกลุ่มพลังภาคประชาชนที่ร่วมกับเจ้าหน้าที่ในการเฝ้าระวังไฟป่า ดับไฟป่า สร้างแนวกันไฟ และฟื้นฟูทรัพยากร นอกจากนี้ ยังมีความพร้อมในการจัดตั้ง "จุดเฝ้าระวัง 24 ชั่วโมง" โดยจิตอาสาในพื้นที่เสี่ยง

ชุมชนยังแสดงความพร้อมในการ "เปลี่ยนภาระให้เป็นมูลค่า" (Agricultural Valorization) ผ่านแนวคิด Zero Burn เช่น การอัดฟางก้อน การไถกลบตอซัง และการแปรรูปชีวมวลเป็นถ่านอัดแท่ง (Biochar) หรือปุ๋ยหมักอินทรีย์ ซึ่งนอกจากจะลดเชื้อเพลิงแล้วยังส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) การออกแบบ "ธรรมนูญหมู่บ้าน" หรือกติกาชุมชนในการจัดการไฟป่า ถือเป็นความพร้อมทางนิติสังคมที่ใช้บทลงโทษทางสังคม (Social Sanction) เข้ามาควบคุมพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล

2) ความท้าทายและข้อจำกัดในมุมมองทางวิชาการ

รายงานวิจัยของ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เรื่อง "การควบคุมไฟป่าเพื่อลดปัญหาหมอกควันโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน" ระบุว่าความพร้อมของชุมชนจะเกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืนก็ต่อเมื่อรัฐให้การยอมรับใน "สิทธิการจัดการทรัพยากร" ของชุมชน การพึ่งพาเพียงกฎหมายที่เข้มงวด (Law Enforcement) โดยปราศจากการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจและไม่เข้าใจวิถีชีวิตดั้งเดิมในการหาของป่า มักก่อให้เกิดความขัดแย้งและการลักลอบเผาที่รุนแรงขึ้น การบูรณาการ "นวัตกรรมภูมิปัญญา" เข้ากับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่จึงเป็นทางออกที่ยั่งยืนที่สุด

4.2.4 ความพร้อมของภาควิชาการ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Academic, Technology, and Innovation)

การเปลี่ยนผ่านการตัดสินใจจากการคาดเดาไปสู่ "การตัดสินใจบนฐานข้อมูล" (Data-driven Decision Making) ทำให้ภาควิชาการและเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในฐานะ "ผู้ชี้เป้า" และ "ผู้สนับสนุนกลยุทธ์"

1) ความพร้อมด้านเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีความพร้อมด้านเทคโนโลยีการติดตามและเฝ้าระวังในระดับสูง

(1) ระบบดาวเทียมและการชี้เป้า การใช้ข้อมูลดาวเทียม MODIS และ VIIRS จาก สทอภ. (GISTDA) เพื่อตรวจจับจุดความร้อน (Hotspot) แบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-time) และบูรณาการเข้ากับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ทำให้ประเมินสถานการณ์ได้อย่างแม่นยำ

(2) แบบจำลองการลุกลามและการแพร่กระจายของควัน การนำข้อมูลสภาพอากาศภูมิประเทศ และเชื้อเพลิง มาจำลองทิศทางการลุกลามของไฟ (Fire Spread Modeling) และการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศ (Smoke Dispersion Model) ช่วยให้สามารถแจ้งเตือนประชาชนและวางแผนอพยพได้ล่วงหน้า

(3) นวัตกรรมเพื่อการปฏิบัติการภาคสนามความพร้อมในการใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ติดตั้งกล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal Camera) เพื่อลาดตระเวนในพื้นที่สูงชันและเข้าถึงยาก รวมถึงการสนับสนุนทางอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์โปรยน้ำ

(4) แพลตฟอร์มบริหารจัดการเชื้อเพลิง การใช้แอปพลิเคชันอย่าง "Fire-D" หรือ "Burn Check" ช่วยจัดระเบียบการ "ชิงเก็บลดเผา" ตามหลักวิชาการ โดยประเมินจากทิศทางลมและความชื้นสัมพัทธ์ รวมถึงระบบเฝ้าระวังคุณภาพอากาศด้วยเซ็นเซอร์ระดับชุมชน เช่น เครื่อง DustBoy

2) ความท้าทายและข้อจำกัดในมุมมองทางวิชาการ

แม้มีความพร้อมทางเทคโนโลยีอย่างเต็มเปี่ยม แต่ข้อจำกัดคือ "ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงข้อมูล" เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการและชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลมักขาดทักษะหรืออุปกรณ์สมาร์ทโฟนที่จำเป็นในการใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันเหล่านี้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การแปลความหมายจากข้อมูลดาวเทียมไปสู่ยุทธวิธีภาคสนาม ยังคงต้องการกลไกการสื่อสารที่ย่อยข้อมูลให้เข้าใจง่าย (User-friendly)

4.2.5 ความพร้อมของภาคเอกชนและความร่วมมือระหว่างประเทศ (Private Sector & International Cooperation)

ปัญหา PM2.5 มีมิติที่ก้าวข้ามขอบเขตประเทศ (Transboundary Haze) และเกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของภาคอุตสาหกรรมการเกษตร ความพร้อมของภาคส่วนนี้จึงมีความสำคัญในการลดแรงเสียดทานของปัญหา

1) ความพร้อมด้านเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทาน

ภาคเอกชนเริ่มมีความพร้อมในการผลักดันมาตรฐานการเกษตรที่ยั่งยืน (GAP PM2.5 Free) และรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรที่ตรวจสอบย้อนกลับได้ (Traceability) ว่าไม่มีการเผาในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ ภาคธุรกิจยังให้การสนับสนุนผ่านงบประมาณความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) เพื่อร่วมสมทบทุนใน "กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" มอบเครื่องอัดฟางก้อน และสนับสนุนอุปกรณ์ความปลอดภัยให้แก่อาสาสมัคร

2) ความพร้อมระดับสากลและหมอกควันข้ามพรมแดน

ในมิติระหว่างประเทศ วาระแห่งชาติได้กำหนดกรอบความร่วมมือเพื่อสร้างเครือข่ายด้านไฟป่าระหว่างประเทศ อย่างไรก็ตาม สถาบัน TDRI ได้เสนอแนะประเด็นข้อจำกัดที่สำคัญว่า ฝุ่นควันที่พัดมาจากประเทศเพื่อนบ้านอันเนื่องจากการเผาเพื่อเพาะปลูกข้าวโพด

เลี้ยงสัตว์ เป็นต้นตอสำคัญของฝุ่นในภาคเหนือตอนบน ซึ่งอยู่นอกเหนืออำนาจการจัดการของรัฐไทย ความพร้อมในการรับมือในจุดนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยกลไกการเจรจาระดับรัฐบาลต่อรัฐบาล (G2G) และอาจต้องพึ่งพาองค์กรระหว่างประเทศ เช่น ธนาคารโลก (World Bank) ในการเป็นตัวกลางคำนวณขนาดและขอบเขตของแอ่งฝุ่นควัน เพื่อกำหนดมาตรการเจรจาและการสนับสนุนทางเศรษฐกิจร่วมกัน

จากการวิเคราะห์ศักยภาพและความพร้อมของภาคส่วนต่างๆ พบว่า ประเทศไทยมิได้ขาดแคลนองค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือกำลังคน ภาคส่วนนโยบายมีความก้าวหน้าในการกำหนดแผนวาระแห่งชาติ ภาควิชาการมีเทคโนโลยี AI และดาวเทียมระดับโลก ท้องถิ่นมีเครือข่ายจิตอาสาที่เข้มแข็ง และภาคเอกชนก็เริ่มตื่นตัวในห่วงโซ่อุปทานสีเขียว

อย่างไรก็ตาม "ช่องโหว่" ที่ทำให้การรับมือสถานการณ์ในปีที่ผ่านๆ มายังคงเกิดความสูญเสีย คือความล้มเหลวในการหลอมรวมความพร้อมของทุกภาคส่วนเข้าด้วยกัน การยึดติดกับระบบราชการแบบแยกส่วน (Silo Effect) ทำให้ข้อมูลจากภาควิชาการไม่ถูกนำไปใช้สั่งการในระดับพื้นที่อย่างทันท่วงที งบประมาณจากส่วนกลางลงไม่ถึงอาสาสมัครด่านหน้า และกฎหมายที่ไม่ยืดหยุ่นผลักให้ชุมชนกลายเป็นผู้ร้าย

ดังนั้น การขับเคลื่อน "กลไกสหยุทธ์" (Unified Mechanism) ภายใต้ระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว (Single Command) จึงเป็นคำตอบและบทสรุปที่สำคัญที่สุด นวัตกรรมทางนโยบายนี้จะทำหน้าที่เป็น "สะพานเชื่อม" นำศักยภาพและความพร้อมที่กระจัดกระจายของทั้ง 5 ภาคส่วนมาเรียงร้อยเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การปฏิบัติงานป้องกันไฟป่าและบรรเทาฝุ่นควัน PM2.5 ของประเทศไทย ขับเคลื่อนไปบน "ฐานมืออาชีพ" ที่มีมาตรฐาน ทันต่อสถานการณ์ และสามารถปกป้องลมหายใจของประชาชนได้อย่างยั่งยืน

4.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis)

วิกฤตการณ์ไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในประเทศไทย ถือเป็นปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน (Wicked Problem) ซึ่งเกี่ยวพันกับมิติทางสิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต เศรษฐกิจฐานราก และความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ การพัฒนากลไกการบริหารจัดการให้ก้าวข้ามข้อจำกัดของการทำงานในรูปแบบเดิม จำเป็นต้องอาศัยการประเมินศักยภาพและความพร้อมของระบบนิเวศการบริหารจัดการในปัจจุบันอย่างรอบด้าน การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเชิงยุทธศาสตร์เพื่อชำแหละถึง "จุดแข็ง" และ "จุดอ่อน" ภายในโครงสร้างของรัฐและชุมชน ควบคู่ไปกับการประเมิน "โอกาส" และ "ภัยคุกคาม" จากปัจจัยภายนอก การวิเคราะห์เชิงลึกนี้เป็นสารตั้งต้นสำคัญในการออกแบบ "กลไกสหยุทธ์" (Unified Mechanism) ที่สามารถอุดช่องโหว่และยกระดับการปฏิบัติงานสู่ความเป็นมืออาชีพได้อย่างแท้จริง โดยอ้างอิงข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยและหน่วยงานที่น่าเชื่อถือระดับชาติและระดับสากล

4.3.1 จุดแข็ง (Strengths - S) ปัจจัยภายในและศักยภาพเชิงบวก

จุดแข็งคือสรรพกำลัง โครงสร้างพื้นฐาน และองค์ความรู้ที่ประเทศไทยมีอยู่แล้ว ซึ่งสามารถนำมาเป็นฐานที่มั่นคงในการต่อยอดการบริหารจัดการไฟป่าและหมอกควันเชิงรุก ประกอบด้วย

1) โครงสร้างระบบบัญชาการเหตุการณ์ที่เป็นมาตรฐานสากล (Incident Command System ICS)

ประเทศไทยมีความก้าวหน้าในการนำระบบบัญชาการเหตุการณ์ (ICS) มาใช้ในการบริหารจัดการภัยพิบัติ ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้การบริหารจัดการเหตุการณ์ที่มีความซับซ้อนดำเนินไปอย่างมีเอกภาพ ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัยระบุว่า เป้าประสงค์หลักของระบบ ICS คือ

(1) ความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่

(2) การบรรลุวัตถุประสงค์เชิงยุทธวิธี

(3) การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างแบบโมดูลาร์ (Modular Organization) ของ ICS ทำให้องค์กรมีความยืดหยุ่น สามารถขยายหรือลดขนาดได้ตามความรุนแรงของภัยพิบัติ นอกจากนี้ ภาครัฐยังมีการยกระดับการจัดการเป็น "กลุ่มป่า" 14 กลุ่มทั่วประเทศ เพื่อให้การสั่งการแบบ Single Command ครอบคลุมพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างรวดเร็ว

2) ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (Space Technology & GIS)

ประเทศไทยมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่ทัดเทียมสากล โดยเฉพาะบทบาทของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) ที่นำข้อมูลดาวเทียม MODIS และ VIIRS มาใช้ตรวจจับจุดความร้อน (Hotspot) แบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-time) GISTDA ประสบความสำเร็จในการพัฒนาระบบชี้จุดไฟป่าที่สร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชน จนได้รับรางวัล "เลิศรัฐ" ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสามารถลดมลภาวะทางอากาศในระดับพื้นที่ได้จริง นอกจากนี้ กองทัพอากาศยังได้พัฒนาระบบการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Operations NCO) เพื่อสร้างความตระหนักรู้สถานการณ์ (Situation Awareness) ทำให้ผู้บังคับบัญชาตัดสินใจสั่งการไปยังหน่วยปฏิบัติได้อย่างทันเวลา

3) เครื่องมือปฏิบัติการภาคสนามและแพลตฟอร์มดิจิทัลเชิงรุก

มีการพัฒนานวัตกรรมและเครื่องมือสนับสนุนภาคสนามอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ติดตั้งกล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal Camera) เพื่อลาดตระเวนในพื้นที่สูงชันและประเมินพฤติกรรมของไฟป่า นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิง เช่น ระบบ "Fire-D" หรือ "Burn Check" ช่วยให้การ "ชิงเก็บลดเผา" (Controlled Burning) เป็นไปตามหลักวิชาการ โดยคำนวณจากทิศทางลมและความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อลดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในเมือง

4) ทุนทางสังคมและเครือข่ายอาสาสมัครภาคประชาชนที่เข้มแข็ง

กลไกภาคประชาชนถือเป็นด่านหน้าที่แข็งแกร่งที่สุด ประเทศไทยมีการจัดตั้งเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.อส.) ที่ดำเนินงานมาตั้งแต่ปี 2559 โดยดึงการมีส่วนร่วมของชุมชนใกล้ป่าเข้ามาช่วยเฝ้าระวัง ทำแนวกันไฟ และฟื้นฟูทรัพยากร การจัดตั้ง "จุดเฝ้าระวัง 24 ชั่วโมง" โดยจิตอาสาถือเป็นจุดแข็งทางสังคมที่ช่วยลดภาระของเจ้าหน้าที่รัฐได้อย่างมีนัยสำคัญ

4.3.2 จุดอ่อน (Weaknesses - W) ปัจจัยภายในและอุปสรรคเชิงโครงสร้าง

จุดอ่อนคือข้อจำกัดทางกฎหมาย งบประมาณ และรูปแบบการบริหารจัดการที่บั่นทอนประสิทธิภาพในการควบคุมสถานการณ์ ซึ่งต้องได้รับการแก้ไขผ่านกลไกสหยุทธ์ ประกอบด้วย

1) ความล้มเหลวของระบบราชการแบบแยกส่วน (Bureaucratic Silos & Inefficiency)

การยึดติดกับระบบราชการแบบแยกส่วนทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในอำนาจหน้าที่ (Overlapping Jurisdiction) รายงานการตรวจสอบของสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) ในปี 2568 ชี้ให้เห็นว่า โครงการแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่ภาคเหนือ (ปีงบประมาณ 2564–2567) ที่ได้รับงบประมาณกว่า 43.61 ล้านบาท ยังขาดประสิทธิภาพและไม่บรรลุผลสัมฤทธิ์เท่าที่ควร สาเหตุหลักมาจากความล่าช้าในการจัดทำแนวกันไฟ และการขาดการลาดตระเวนเฝ้าระวังในช่วงเวลาที่วิกฤตที่สุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องระหว่างแผนงานกับสถานการณ์จริงในพื้นที่

2) ข้อจำกัดด้านระบบงบประมาณที่ขาดความยืดหยุ่น (Inflexible Budget Systems)

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) และบทวิเคราะห์จาก Policy Watch ชี้ให้เห็นว่า สาเหตุรากฐานของปัญหาคือข้อจำกัดด้านกลไกการทำงานของรัฐและระบบงบประมาณองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) มักประสบปัญหาการเบิกจ่ายงบประมาณฉุกเฉินที่มีระเบียบซับซ้อน ทำให้งบประมาณจากส่วนกลางลงไม่ถึงอาสาสมัครด่านหน้า ส่งผลให้ชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ระดับล่างต้องปฏิบัติงานด้วยอุปกรณ์ดับไฟที่ไม่เพียงพอหรือล้าสมัย

3) การบังคับใช้กฎหมายที่สวนทางกับวิถีชีวิตและความเหลื่อมล้ำ (Rigid Law Enforcement)

การแก้ปัญหาโดยมุ่งใช้มาตรการทางกฎหมายที่เข้มงวดแบบสุดขั้ว เช่น การประกาศ"ห้ามเผาเด็ดขาด" (Zero Burn) เป็นระยะเวลานานกว่า 60-100 วัน โดยไม่คำนึงถึงความยากจนและความเหลื่อมล้ำของเกษตรกร ได้สร้างผลกระทบเชิงลบ งานวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ระบุว่าการกีดกันประชาชนออกจากการจัดการทรัพยากร และการผูกขาดอำนาจไว้กับรัฐ ทำให้ชาวบ้านเกิดการต่อต้าน (Resistance) เมื่อถูกห้ามเผาในพื้นที่เกษตร ชาวบ้านจึงใช้วิธีลักลอบ "เผาป่า" แทนเพื่อให้ยากต่อการจับกุม ทำให้ไฟป่าทวีความรุนแรงและควบคุมได้ยากกว่าเดิม

4) ความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลและช่องว่างในการสื่อสาร (Digital Divide)

แม้ภาครัฐจะมีแอปพลิเคชันและเทคโนโลยีที่ทันสมัย แต่ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีในพื้นที่ชนบทยังเป็นจุดอ่อนสำคัญ เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการและชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลมักขาดอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ทักษะทางดิจิทัล หรือสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เสถียร ทำให้การแปลงข้อมูลจากดาวเทียมไปสู่ยุทธวิธีภาคสนามเกิดความล่าช้า

4.3.3 โอกาส (Opportunities - O) ปัจจัยภายนอกที่เอื้ออำนวย

โอกาสคือแนวโน้มทางเศรษฐกิจ สังคม และนโยบายระดับมหภาคที่เป็นปัจจัยบวกช่วยเร่งให้เกิดการพัฒนากลไกการจัดการไฟป่าอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย

1) การสนับสนุนจากภาคเอกชนและนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน (Private Sector & Circular Economy)

ภาคเอกชนเริ่มตื่นตัวและเข้ามามีบทบาทสำคัญในการผลักดันห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain) ตัวอย่างเช่น เครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) ร่วมลงนามความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ขับเคลื่อนโครงการ "ป่าปลอดเผา (Zero Forest Burning)" นำเศษใบไม้มาแปรรูปเป็น "ปุ๋ยสูตรวิศวกรรมแม่โจ้ 1" และการใช้นวัตกรรม "หนอนแม่โจ้ (Maejo Maggots)" ในการจัดการของเสียแบบ Zero Waste โครงการนี้นอกจากจะลดจุดกำเนิดไฟแล้ว ยังสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้กว่า 102.97 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และสร้างรายได้เสริมให้แก่ชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

2) การสนับสนุนงบประมาณวิจัยเชิงรุกจากภาครัฐ (Research Funding & Data-Driven Policy)

รัฐบาลให้ความสำคัญกับการใช้ข้อมูลวิชาการนำทาง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ได้สนับสนุนทุนวิจัยกว่า 70 ล้านบาท สำหรับ 16 โครงการในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อแก้ปัญหาฝุ่น PM2.5 แบบครบวงจร ตั้งแต่การจัดการระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การแก้ปัญหาการเผาในภาคเกษตร ไปจนถึงการรับมือฝุ่นข้ามแดน ซึ่งเป็นโอกาสสำคัญในการนำผลการวิจัยไปปรับเปลี่ยนโครงสร้างนโยบายและกฎหมายให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

3) ความร่วมมือด้านนวัตกรรมระหว่างรัฐและเอกชน (Public-Private Technological Synergy)

เกิดการบูรณาการเทคโนโลยีข้ามหน่วยงาน เช่น สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ผนึกกำลังกับภาคเอกชน ต่อยอดงานวิจัยสู่แอปพลิเคชัน "Smoke Watch" ซึ่งเชื่อมโยงข้อมูลจุดความร้อน VIIRS Hotspot เข้ากับระบบสมาร์ทโฟนของประชาชนในภาคเหนือตอนบน เพื่อเป็นเครื่องมือในการแจ้งเตือนไฟป่าและบริหารจัดการการเผาในที่โล่งได้อย่างแม่นยำ

4) กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการบรรเทาภัยพิบัติ (International Cooperation)

การตื่นตัวของอาเซียนต่อปัญหาหมอกควันข้ามพรมแดน ทำให้เกิดกลไกอนุภูมิภาคจัดการปัญหาไฟป่า (Sub-Regional Fire-fighting Arrangements SRFAs) ซึ่งเป็นโอกาสในการเปิดโต๊ะเจรจาระดับรัฐบาลต่อรัฐบาล (G2G) และดึงดูดเงินทุนสนับสนุนจากองค์กรระดับโลก เช่น ธนาคารโลก (World Bank) เข้ามาช่วยยกระดับโครงสร้างพื้นฐานในการดับไฟป่า

4.3.4 อุปสรรคและภัยคุกคาม (Threats - T) ปัจจัยภายนอกที่ยากต่อการควบคุม

อุปสรรคและภัยคุกคามคือปัจจัยภายนอกและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่อยู่นอกเหนือการควบคุม ซึ่งเป็นตัวเร่งให้วิกฤตการณ์มีความรุนแรงและซับซ้อนมากยิ่งขึ้นประกอบด้วย

1) สภาวะโลกเดือดและปรากฏการณ์เอลนีโญ (Global Boiling & El Niño Phenomenon)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นภัยคุกคามที่รุนแรงที่สุด ศูนย์ความรู้เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ (ThaiHealth) ระบุว่าปรากฏการณ์ "เอลนีโญ" ทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้นและเกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงยาวนานกว่าปกติ ความแห้งแล้งที่รุนแรงทำให้ความชุ่มชื้นในระบบนิเวศป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็วเศษซากพืช (Biomass) แปรสภาพเป็นเชื้อเพลิงชั้นดีที่เอื้อให้ไฟป่าลุกลามอย่างรวดเร็วและทวีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลให้แนวโน้มของฝุ่น PM2.5 ในปี 2567-2568 ทวีความรุนแรงจนกลายเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพขั้นวิกฤต

2) ปัญหาหมอกควันข้ามพรมแดน (Transboundary Haze Pollution)

แม้ประเทศไทยจะสามารถควบคุมการเผาภายในประเทศได้ดีเพียงใด แต่ฝุ่นควันที่พัดมาจากประเทศเพื่อนบ้านยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญ ต้นตอหลักมาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภูมิภาคเพื่อป้อนอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งอาศัยการเผาเพื่อลดต้นทุน รายงานจาก TSRI ระบุว่า การแก้ไขปัญหานี้ต้องอาศัย "ฉันทามติของอาเซียน" (Principle of consultation and consensus) ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจที่ล่าช้าและต้องระมัดระวังไม่ให้กระทบต่ออธิปไตยของประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้การแก้ปัญหาหมอกควันข้ามแดนยังคงเป็นคอขวดที่ยากจะคลี่คลายในระยะสั้น

3) มาตรฐานสาธารณสุขโลกที่เข้มงวดขึ้น (Stricter WHO Global Health Standards)

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ยกระดับการเตือนภัยมลพิษทางอากาศ โดยปรับลดเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศ (ค่าเฉลี่ยรายปี) ของฝุ่น PM2.5 จากเดิม 10 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ลงมาเหลือเพียง 2.5 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผู้อำนวยการกรีนพีซ สำนักงานประเทศไทย ระบุว่า วิกฤต PM2.5 คร่าชีวิตประชากรโลกก่อนวัยอันควรราว 9-10 ล้านคนต่อปี มาตรฐานที่เข้มงวดนี้สร้างแรงกดดันมหาศาลต่อรัฐบาลไทยในเวทีสากล บีบบังคับให้ต้องเร่งหามาตรการที่เด็ดขาดเพื่อปกป้องสิทธิขั้นพื้นฐานในการหายใจของประชาชน

จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) เชิงลึก สรุปได้ว่าประเทศไทยมีฐานทุนด้าน "จุดแข็ง" ที่โดดเด่นในเรื่องของเทคโนโลยีอวกาศ (GISTDA) และพลังของจิตอาสา (อส.อส.) รวมถึงมี"โอกาส" มหาศาลจากการที่ภาคเอกชน (เช่น กลุ่ม CP) และภาควิชาการ (สกสว.) กระโดดลงมาร่วมแก้ปัญหาด้วยการสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

อย่างไรก็ตาม ศักยภาพเหล่านี้กลับถูกเหนี่ยวรั้งด้วย "จุดอ่อน" ภายในระบบราชการเอง ทั้งในเรื่องของการทำงานแบบแยกส่วน (Silo) งบประมาณที่ไม่ยืดหยุ่น และการใช้กฎหมายแบบผูกขาดที่ผลักไสชุมชนให้กลายเป็นศัตรู ประกอบกับการต้องเผชิญกับ "ภัยคุกคาม" ระดับมหภาคอย่างเอลนีโญและหมอกควันข้ามพรมแดน

ดังนั้น การขับเคลื่อน "กลไกสหยุทธ์" (Unified Mechanism) จึงเป็นการนำผลการวิเคราะห์นี้ไปใช้ในเชิงยุทธศาสตร์ โดยมุ่งใช้จุดแข็งด้านเทคโนโลยีและโอกาสจากภาคเอกชนมาผสานเพื่อ "กลบจุดอ่อน" ด้วยการสถาปนาระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว (Single Command) ทลายกำแพงการทำงานแบบแยกส่วน จัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชนเพื่อความคล่องตัว และเปลี่ยนกฎหมายที่กดทับมาเป็นการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ (Zero Burn / Bio-mass) ซึ่งกลไกทั้งหมดนี้จะเป็นเกราะป้องกันที่สำคัญในการ "รับมือกับภัยคุกคาม" จากสภาพภูมิอากาศโลกและยกระดับการจัดการไฟป่าของไทยให้อยู่บน "ฐานมืออาชีพ"อย่างยั่งยืนต่อไป

บทที่ 5
องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการจัดการ

5.1 องค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices)

5.1.1 โครงการการจัดการไฟโดยชุมชนเป็นฐาน

โครงการการจัดการไฟโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Fire Management หรือ CBFiM) ช่วยชุมชนและรัฐบาลในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกในการลดความถี่และความรุนแรงของไฟป่า และเพิ่มความยืดหยุ่นเพื่อรับมือกับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการพัฒนาศักยภาพ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และช่วยให้เกิดการแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยRECOFTC (รีคอฟ) ร่วมกับกรมป่าไม้กระทรวงเกษตรสหรัฐฯ (U.S. Department of Agriculture Forest Service หรือ USDA Forest Service) ได้ร่วมทำงานกับองค์กรภาคีเครือข่ายหลากหลายในประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพในภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก โดยเริ่มจากพื้นที่ในสปป.ลาว ประเทศไทย กัมพูชา และเวียดนาม โครงการได้คัดเลือกพื้นที่ดำเนินงานจากสถานการณ์ที่ผ่านมาในภูมิทัศน์ที่ถูกไฟป่าคุกคาม ความต้องการของชุมชน การใช้ที่ดิน และประเภทของระบบนิเวศ

1) แนวทางของโครงการ

เป็นฐานเป็นแนวทางที่ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ นำความรู้ในท้องถิ่นมาใช้และเตรียมความพร้อมชุมชนในการป้องกันไฟ และช่วยในการควบคุมและใช้ไฟ แนวทางการจัดการไฟลักษณะนี้ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนในพื้นที่ป่าให้สามารถตัดสินใจได้ตามความต้องการของชุมชน และสามารถกำหนดวัตถุประสงค์และแนวทางปฏิบัติได้ภายในบริบทที่กว้างขึ้นของการจัดการไฟแบบบูรณาการ ดำเนินการโดยอาศัยประสบการณ์ด้านวนศาสตร์ชุมชนของ RECOFTC วนศาสตร์ชุมชนเป็นคำที่มีความหมายกว้างโดยครอบคลุมถึงแนวทางที่ช่วยให้ผู้คนสามารถจัดการปกป้อง และได้รับประโยชน์จากป่าในท้องถิ่นซึ่งเป็นป่าที่ชุมชนพึ่งพิงมาหลายชั่วอายุคน ชุมชนในพื้นที่ป่ามีการใช้ประโยชน์จากไฟมาแต่เดิม เช่น เพื่อคุมวัชพืช แมลง และโรคต่างๆ และยังช่วยสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์จากป่าที่ไม่ใช่ไม้ อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดของมนุษย์หรือปัจจัยอื่นๆ ได้ก่อให้เกิดไฟ โดยส่วนมากมีสาเหตุมาจากมนุษย์ เนื่องจากชุมชนในพื้นที่ป่ามักต้องอาศัยภูมิทัศน์ป่าไม้เป็นปัจจัยสำคัญเพื่อหาอาหารและดำรงชีพ อีกทั้งยังเป็นกลุ่มที่เปราะบางที่สุดในกรณีที่เกิดไฟที่เป็นอันตราย ดังนั้น ชุมชนจึงเป็นผู้ที่จะสามารถจัดการไฟป่าได้ดีที่สุดเช่นกัน

2) ความสำคัญของโครงการต่อภูมิภาค

ไฟป่าที่รุนแรงเป็นปัญหาที่คุกคามสุขภาพของมนุษย์โดยก่อให้เกิดมลพิษในอากาศที่เราหายใจ และทำลายป่าที่คอยค้ำจุนชีวิตและความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น ปัญหาไฟป่าในภูมิภาคกำลังทวีความรุนแรง โดยเกิดไฟป่าจำนวนมากขึ้น ไฟขนาดใหญ่ขึ้นและมีความรุนแรงมากขึ้น วิกฤตนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติคาดการณ์ว่าจะเกิดไฟป่าที่รุนแรงเพิ่มขึ้นทั่วโลกถึงร้อยละ 14 ภายในปี พ.ศ. 2573 ร้อยละ 30 ภายในสิ้นปี พ.ศ. 2593 และร้อยละ 50 ภายในสิ้นศตวรรษนี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความถี่และความรุนแรงของไฟป่ามากขึ้น ปัญหานี้จึงต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ผลกระทบข้ามพรมแดนของควันและหมอกควันจากไฟเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึง

ความรุนแรงและขอบเขตของปัญหาระดับโลกนี้ ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนที่แย่ลงเป็นส่วนหนึ่งใน บรรดาผลกระทบด้านลบจากไฟไหม้ที่เกิดขึ้นยาวนานและบ่อยขึ้น ควันและหมอกควันจากไฟป่าสร้างผลกระทบร้ายแรงต่อสุขภาพของผู้คน เช่น อัตราการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจและโรคหัวใจและหลอดเลือดที่เพิ่มสูงขึ้น อัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในช่วงฤดูไฟป่าเพิ่มสูงขึ้น งานวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า แนวทางที่มีชุมชนเป็นฐานและมีผู้คนเป็นศูนย์กลางนั้นเป็นแนวทางที่ได้ผลในการช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งให้สมาชิกในชุมชนสามารถเป็นผู้ปฏิบัติในการรับมือกับปัญหา

ชุมชนหลายแห่งที่ RECOFTC ทำงานด้วยเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดไฟและมีความเหมาะสมที่จะเป็นพื้นที่ดำเนินโครงการ เพื่อแสดงให้เห็นว่าแนวทางการจัดการไฟแบบบูรณาการโดยมีชุมชนเป็นฐานนั้นสามารถขยายผลต่อได้ทั่วทั้งภูมิภาค ชุมชนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน โดยใช้ความรู้ของสมาชิกในชุมชนและดำเนินงานเพื่อให้นโยบาย แผน และแนวทางปฏิบัติมีความสอดคล้องและส่งเสริมวิถีชีวิตของชุมชน นอกจากนี้ เรายังให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการให้ผู้หญิง เยาวชน และกลุ่มชายขอบอื่นๆ มีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียม

3) กิจกรรมหลักของโครงการ

โครงการการจัดการไฟโดยชุมชนเป็นฐาน (CBFiM) เป็นโครงการที่แก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุของไฟป่าและผลกระทบทางนิเวศและสังคม กิจกรรมของโครงการได้รับการออกแบบมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความท้าทายในแต่ละประเทศ จังหวัด และชุมชน ได้แก่

(1) เสริมสร้างนโยบาย แผน และแนวทางปฏิบัติด้านการจัดการไฟโดยชุมชนเป็นฐาน ดำเนินงานเพื่อให้นโยบาย แผน และแนวทางปฏิบัติเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างการทำงานทั้งในระดับท้องถิ่น จังหวัด และรัฐบาลของประเทศ ประการแรก เราใช้กระบวนการที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลายกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการประเมินนโยบาย แนวทางปฏิบัติ การรับรู้ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ศักยภาพ และลำดับความสำคัญในการทำงาน จากนั้น เราจึงพัฒนาศักยภาพในการทำแผนการจัดการไฟโดยชุมชนเป็นฐานและนำแผนไปปฏิบัติจริงอย่างมีส่วนร่วม แผนเหล่านี้อาศัยวิธีการจัดการป่าและจัดการไฟหลากหลายรูปแบบ รวมถึงการเฝ้าระวัง การลาดตระเวน การทำแนวกันไฟ การกำจัดวัชพืช วนวัฒนวิทยา การฟื้นฟูป่า และการช่วยให้เกิดการเจริญทดแทนตามธรรมชาติ ชุมชนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนเพื่อใช้ความรู้ของชุมชนและเพื่อให้แน่ใจว่านโยบาย แผน และแนวทางปฏิบัติสอดคล้องและส่งเสริมวิถีชีวิตของชุมชน เราให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมของผู้หญิง เยาวชน และกลุ่มชายขอบอื่นๆ ในงานทุกขั้นตอน

(2) ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและการใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับชุมชนดำเนินการให้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ได้รับการออกแบบตามความต้องการและประสบการณ์ของชุมชน และสามารถนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลายเพื่อสนับสนุนการจัดการไฟป่า รวมถึงการประเมินเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ชุมชนใช้ในปัจจุบันหรือสิ่งที่ชุมชนอาจสามารถใช้ได้ในการจัดการไฟและเก็บข้อมูลและเข้าถึงข้อมูล เราช่วยให้เกิดการประสานเชื่อมโยงระหว่างผู้พัฒนาเทคโนโลยีและชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีความตระหนักรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถช่วยชุมชนจัดการไฟป่าได้

และการเชื่อมโยงผู้พัฒนาเทคโนโลยีกับชุมชนนี้จะทำให้ผู้พัฒนาเทคโนโลยีมีความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับความต้องการและความสนใจของชุมชน เช่น ผู้พัฒนาเทคโนโลยีอาจไม่เข้าใจว่าชุมชนต้องการแอปพลิเคชันมือถือในภาษาท้องถิ่นเพื่อให้สามารถเข้าถึงได้และมีการแจ้งเตือนชุมชนเกี่ยวกับไฟและความเสี่ยงในการเกิดไฟ นอกจากนี้ เรายังช่วยฝึกอบรมชุมชนในการใช้เครื่องใหม่และเทคโนโลยีใหม่ๆ

(3) ช่วยให้เกิดการแบ่งปันความรู้ข้ามพรมแดนและระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อปรับปรุงนโยบายและแนวทางปฏิบัติในการจัดการไฟป่า ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ไฟเป็นปัญหาข้ามพรมแดน ทั้งควันจากไฟ หมอกควัน และปัญหาภูมิทัศน์ถูกทำลายเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นโดยที่พรมแดนของแต่ละประเทศไม่สามารถหยุดยั้งได้ ดังนั้น การแก้ปัญหาอันตรายจากไฟที่ทวีความรุนแรงจึงต้องอาศัยแนวทางข้ามพรมแดนเช่นกัน เราสร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชน รัฐบาลระดับต่างๆ ในประเทศ องค์กรระดับภูมิภาคในพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง อาเซียนและสถาบันระดับโลก โดยหน่วยงานเหล่านี้ให้ข้อมูลที่จำเป็นในการทำงาน เราสามารถเรียนรู้จากกันและกันได้โดยแบ่งปันแนวทางปฏิบัติให้กับแบบข้ามพรมแดน และการแบ่งปันข้อมูลและการวิเคราะห์ในทุกระดับสามารถช่วยให้เราพัฒนาการพยากรณ์และการเรียนรู้ให้ดีขึ้นได้

ในการดำเนินโครงการ เราจะบันทึกข้อมูลและสาธิตแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุดและช่วยให้ชุมชนและภาครัฐสามารถแบ่งปันนวัตกรรมให้แพร่หลายผ่านเครือข่ายของพวกเขา รวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้และอบรมของรีคอฟ มิติหนึ่งที่สำคัญของงานนี้คือความเข้าใจ การให้คุณค่า และการแบ่งปันความรู้ในท้องถิ่นและแนวทางปฏิบัติดั้งเดิมที่ช่วยป้องกันไฟ นอกจากนี้ ยังมีการมุ่งให้ความสำคัญในการสร้างการมีส่วนร่วมของผู้กำหนดนโยบายระดับประเทศ ระดับอาเซียน และระดับอื่นๆ ในการส่งเสริมนโยบายและการแก้ปัญหาแบบข้ามพรมแดนที่ช่วยให้เกิดการแบ่งปันความรู้

5.1.2 ใช้ระบบบัญชาการเหตุการณ์และการบูรณาการหน่วยงาน

การจัดการไฟป่าและหมอกควันในปัจจุบันเป็นประเด็นความท้าทายเชิงระบบที่มีความซับซ้อนสูง ทั้งในมิติของทรัพยากรธรรมชาติ สุขภาพประชาชน และเศรษฐกิจ การดำเนินงานจึงจำเป็นต้องอาศัย “กลไกสหยุทธ์” ที่สามารถบูรณาการการทำงานของหลายหน่วยงานและหลายภาคส่วนเข้าด้วยกันอย่างมีเอกภาพ โดยหนึ่งในเครื่องมือสำคัญที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล คือ ระบบบัญชาการเหตุการณ์ (Incident Command System ICS) ซึ่งเป็นระบบการบริหารจัดการเหตุฉุกเฉินที่ออกแบบให้สามารถรองรับสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบบัญชาการเหตุการณ์มีหลักการสำคัญ ได้แก่ การมีสายการบังคับบัญชาที่ชัดเจน (Unity of Command) การกำหนดบทบาทหน้าที่ที่เป็นมาตรฐาน การบริหารจัดการทรัพยากรอย่างเป็นระบบ และความสามารถในการขยายหรือปรับลดกำลังตามระดับความรุนแรงของสถานการณ์ (Scalability) โดยโครงสร้างของระบบประกอบด้วยหน่วยงานหลัก ได้แก่ ผู้บัญชาการเหตุการณ์ ฝ่ายปฏิบัติการ ฝ่ายวางแผน ฝ่ายสนับสนุน และฝ่ายการเงินและธุรการ ซึ่งทำหน้าที่ประสานการ

ทำงานร่วมกันภายใต้ศูนย์บัญชาการเดียว ทำให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างรวดเร็ว ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมสถานการณ์ไฟป่า

การนำระบบ ICS มาใช้จำเป็นต้องควบคู่กับการบูรณาการหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน โดยเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการไฟป่าและหมอกควัน เช่น กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมควบคุมมลพิษ กรมอุตุนิยมวิทยา หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานด้านสาธารณสุข ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีบทบาทเฉพาะด้านที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูลและการปฏิบัติงานเข้าด้วยกันผ่านศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ การบูรณาการดังกล่าวจะช่วยให้สามารถใช้ข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น ข้อมูลจุดความร้อนจากดาวเทียม ข้อมูลพยากรณ์อากาศ และข้อมูลคุณภาพอากาศ เพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงปฏิบัติการได้อย่างแม่นยำและทันสถานการณ์

ในเชิงการดำเนินงาน การใช้ระบบบัญชาการเหตุการณ์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเตรียมการ ซึ่งต้องมีการจัดตั้งโครงสร้าง ICS ล่วงหน้า การกำหนดแผนปฏิบัติการมาตรฐาน และการฝึกซ้อมแผนร่วมกัน ระยะเผชิญเหตุ ซึ่งต้องมีการแต่งตั้งผู้บัญชาการเหตุการณ์ การเปิดศูนย์บัญชาการ และการสั่งการผ่านโครงสร้างเดียวโดยใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์ และระยะฟื้นฟู ซึ่งต้องมีการประเมินผลการปฏิบัติงาน การสรุปบทเรียน (After Action Review) และการปรับปรุงแผนเพื่อเตรียมความพร้อมในฤดูไฟป่าถัดไป แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบการจัดการไฟแบบบูรณาการ (Integrated Fire Management) ที่เน้นการจัดการตลอดวงจรของเหตุการณ์

ผลสัมฤทธิ์จากการใช้ระบบบัญชาการเหตุการณ์ร่วมกับการบูรณาการหน่วยงานปรากฏอย่างชัดเจนในหลายมิติ ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพการควบคุมไฟ ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการเข้าควบคุมไฟและลดพื้นที่เผาไหม้ได้ ด้านการบริหารทรัพยากร ซึ่งช่วยลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มความคุ้มค่าในการใช้กำลังคนและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีระบบควบคุมความปลอดภัยที่ชัดเจน และด้านการสื่อสารกับสาธารณะ ซึ่งสามารถสร้างความเข้าใจและความเชื่อมั่นของประชาชนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อการลดผลกระทบจากหมอกควันต่อสุขภาพประชาชนและลดความเสียหายทางเศรษฐกิจในภาพรวม

ดังนั้น การนำระบบบัญชาการเหตุการณ์มาใช้ควบคู่กับการบูรณาการหน่วยงานจึงเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับการจัดการไฟป่าและหมอกควันของประเทศไทยให้ก้าวสู่มาตรฐานสากล โดยเน้นการบริหารจัดการที่มีเอกภาพ ใช้ข้อมูลเป็นฐานในการตัดสินใจ และสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิผล อันจะนำไปสู่การลดความสูญเสียทั้งด้านทรัพยากรธรรมชาติ สุขภาพประชาชน และเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว

5.1.3 การป้องกันเชื้อเพลิงสะสมและจัดการการใช้ไฟอย่างเหมาะสม

เป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการไฟป่าแบบบูรณาการ (Integrated Fire Management IFM) ที่มุ่งเน้นการลดความเสี่ยงของการเกิดไฟป่าและความรุนแรงของไฟตั้งแต่ต้นทาง มากกว่าการพึ่งพาการดับไฟเมื่อเกิดเหตุเพียงอย่างเดียว โดย “เชื้อเพลิง” ในบริบทของไฟป่าหมายถึงวัสดุอินทรีย์ที่สามารถติดไฟได้ เช่น ใบไม้แห้ง กิ่งไม้ เศษซากพืชล้มลุก และเศษวัสดุทางการเกษตร ซึ่งหากมีการสะสมในปริมาณมากภายใต้สภาพอากาศที่เหมาะสม เช่น อากาศแห้ง ลมแรง และอุณหภูมิสูง จะเพิ่มโอกาสการเกิดไฟป่าและทำให้ไฟมีความรุนแรงยิ่งขึ้น

แนวทางการจัดการเชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องเริ่มจากการประเมินลักษณะเชื้อเพลิงในพื้นที่ ทั้งในเชิงปริมาณ ความต่อเนื่อง และความชื้นของเชื้อเพลิง รวมถึงปัจจัยด้านภูมิประเทศและภูมิอากาศ เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยมาตรการสำคัญ ได้แก่ การลดปริมาณเชื้อเพลิง (fuel reduction) เช่น การเก็บกวาดเศษวัสดุ การตัดแต่งกิ่งไม้ การทำแนวกันไฟ (firebreak) และการจัดการเศษวัสดุทางการเกษตรอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ในบางระบบนิเวศสามารถใช้ “การเผาควบคุม” (prescribed burning หรือ controlled burning) ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้อย่างรัดกุม เพื่อกำจัดเชื้อเพลิงสะสมในระดับต่ำ ลดความเสี่ยงของไฟขนาดใหญ่ในอนาคต ทั้งนี้ การดำเนินการต้องอยู่ภายใต้การวางแผนที่รอบคอบมีการควบคุมอย่างใกล้ชิด และมีมาตรการด้านความปลอดภัยที่ชัดเจน

อย่างไรก็ตาม การจัดการเชื้อเพลิงต้องคำนึงถึงความแตกต่างของระบบนิเวศเป็นสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าพรุ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากป่าบกทั่วไป การใช้ไฟเป็นเครื่องมือในการจัดการเชื้อเพลิงในพื้นที่ดังกล่าวอาจก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรง เนื่องจากไฟสามารถลุกลามลงไปในชั้นอินทรียวัตถุใต้ดินและเผาไหม้เป็นเวลานาน แนวทางที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ป่าพรุจึงควรเน้นการรักษาระดับน้ำ (rewetting) และการจัดการความชื้นของพื้นที่เพื่อลดโอกาสการเกิดไฟ มากกว่าการใช้ไฟเป็นเครื่องมือในการจัดการเชื้อเพลิง

ในส่วนของการจัดการการใช้ไฟอย่างเหมาะสม (appropriate use of fire) มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของประเทศไทย ซึ่งไฟป่าส่วนใหญ่มีสาเหตุจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาเพื่อเตรียมพื้นที่เกษตร การเก็บหาของป่า หรือการล่าสัตว์ ดังนั้น แนวทางการจัดการจึงต้องไม่ใช่เพียงการห้ามเผาโดยเด็ดขาด แต่ควรเป็นการ “กำกับและจัดการการใช้ไฟ” อย่างเหมาะสม โดยกำหนดช่วงเวลาเผาที่เหมาะสม (burning window) การควบคุมพื้นที่เผา การสร้างแนวกันไฟก่อนการเผา และการมีเจ้าหน้าที่หรือชุมชนควบคุมการเผาอย่างใกล้ชิด รวมถึงการส่งเสริมทางเลือกอื่นแทนการเผา เช่น การใช้เครื่องจักรกล การนำเศษวัสดุไปใช้ประโยชน์ หรือการแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวล

นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการเชื้อเพลิงและการใช้ไฟอย่างยั่งยืน เนื่องจากชุมชนเป็นผู้ที่มีความใกล้ชิดกับพื้นที่และเป็นผู้มีบทบาทในการใช้ไฟโดยตรง การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการวางแผน การกำหนดกติกาการใช้ไฟ และการเฝ้าระวังไฟป่าจะช่วยลดการเกิดไฟจากกิจกรรมมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดการจัดการไฟโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Fire Management CBFiM) จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางสำคัญในการลดความเสี่ยงไฟป่าในระยะยาว

โดยสรุป การป้องกันเชื้อเพลิงสะสมและการจัดการการใช้ไฟอย่างเหมาะสมเป็นกลไกเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของไฟป่าและหมอกควัน ซึ่งต้องดำเนินการอย่างบูรณาการ ครอบคลุมทั้งมิติด้านนิเวศ สังคม และเศรษฐกิจ โดยเน้นการจัดการเชื้อเพลิงเชิงรุก การใช้ไฟอย่างมีการควบคุม และการมีส่วนร่วมของชุมชน ควบคู่กับการใช้ข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิชาการ เพื่อให้การจัดการไฟป่ามีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และเกิดความยั่งยืนในระยะยาว

5.1.4 แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) ในการจัดการไฟป่าและหมอกควัน

จากการรวบรวมข้อมูล พบว่า แนวปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จไม่ได้เกิดจากการดับไฟเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากกระบวนการบูรณาการที่เรียกว่า IFM ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 5R Review (ทบทวน) Risk Reduction (ลดความเสี่ยง) Readiness (เตรียมพร้อม) Response (ตอบสนอง) และ Recovery (ฟื้นฟู)

1) การบริหารจัดการพื้นที่แบบส่วนร่วม กรณีศึกษา "แม่แจ่มโมเดล" (Mae Chaem Model) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

"แม่แจ่มโมเดล" (Mae Chaem Model) จากอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ นับเป็นกรณีศึกษาและแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางครับ จุดเด่นที่ทำให้โมเดลนี้ประสบความสำเร็จและเป็นแบบอย่างให้กับชุมชนอื่นได้ คือการไม่มองว่าปัญหาไฟป่าและหมอกควันเป็นแค่เรื่องของ "สิ่งแวดล้อม" แต่เจาะลึกไปแก้ไขที่ "ปัญหาปากท้อง สิทธิที่ดิน และระบบเศรษฐกิจของชุมชน" อย่างบูรณาการ โดยสรุปข้อมูลแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ จำนวน 5 ด้านหลักที่สามารถเป็นแบบอย่างให้ชุมชนอื่นนำไปปรับใช้เป็นแบบอย่างได้ ดังนี้

รูปที่ 5-1 การบริหารจัดการพื้นที่แบบมีส่วนร่วมกรณีศึกษา “แม่แจ่มโมเดล”

(1) การปรับเปลี่ยนวิถีเกษตรกรรม (Agroforestry & Alternative Crops)

ต้นเหตุหลักของฝุ่นควันในหลายพื้นที่คือการปลูกพืชไร่เชิงเดี่ยว (เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ที่ต้องถางป่าและเผาตอซัง แม่แจ่มโมเดลแก้ปัญหานี้โดยลดพื้นที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยว ค่อยๆ ปรับเปลี่ยนพื้นที่จากการปลูกข้าวโพด ไปสู่การทำเกษตรผสมผสานหรือวนเกษตร ส่งเสริมพืชทางเลือกที่ยั่งยืน สนับสนุนให้ปลูกพืชที่ไม่ต้องพึ่งพาการเผาและให้มูลค่าสูงกว่า เช่น กาแฟ อะโวคาโด ไม้ผลยืนต้น รวมถึงพืชโตไวอย่าง "ไผ่" ซึ่งตัดขายได้หลายรอบ นำไปแปรรูปได้หลากหลาย และช่วยฟื้นฟูสภาพหน้าดินและกักเก็บน้ำได้ดี

(2) การจัดการเศษวัสดุการเกษตรแบบครบวงจร (Waste-to-Value)

แทนที่จะใช้มาตรการ "ห้ามเผา" เพียงอย่างเดียว (ซึ่งมักไม่ได้ผลในทางปฏิบัติ) ชุมชนเปลี่ยนแนวทางมาตรการเป็น "ชิงเก็บ ลดเผา" โดยสร้างมูลค่าจากของเสีย มีการจัดตั้งจุดรวบรวมซังข้าวโพดและเศษวัสดุทางการเกษตรกระจายทั่วพื้นที่ (จากเดิมที่เคยถูกเผาทิ้งกว่า 95,000 ตันต่อปี) แปรรูปสร้างรายได้โดยนำเศษวัสดุเหล่านั้นไปทำปุ๋ยหมัก อาหารหมักสำหรับโคกระบือ หรือนำไปอัดแท่งเป็น เชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass Briquettes) เพื่อส่งขายให้กับโรงงานอุตสาหกรรม เปลี่ยนภาระให้กลายเป็นรายได้เสริมของชุมชน

(3) การเชื่อมโยงตลาดและสร้างห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Integration)

การบอกให้เกษตรกรปลูกพืชทางเลือกจะไม่สำเร็จเลยหากพวกเขาไม่มี "ตลาดรองรับ "แม่แจ่มโมเดลแก้ปัญหานี้ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ โดยดึงภาคเอกชนร่วมลงทุนและมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคเอกชน เช่น การตั้ง "โรงงานสร้างป่า" เพื่อรับซื้อไผ่จากชาวบ้านไปแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ หรือหลังคาไม้ไผ่ ยกระดับสินค้าชุมชนเพื่อการส่งเสริมการปลูกกาแฟที่มีการคั่วและหาตลาดให้เสร็จสรรพ ทำให้ชาวบ้านขายได้ราคาสูงขึ้นจากหลักสิบเป็นหลักพันบาทต่อกิโลกรัม เมื่อมีตลาดที่แน่นอน ชาวบ้านก็ยินดีทิ้งวิถีการเผาไร่ข้าวโพดแบบเดิม

(4) การจัดการสิทธิที่ดินและจัดโซนนิ่ง (Land Zoning & Rights)

ขีดเส้นแบ่งให้ชัดเจน มีการทำแผนที่และตกลงร่วมกันเพื่อจัดแบ่งโซนระหว่าง "พื้นที่ป่าอนุรักษ์" "พื้นที่ป่าชุมชน" และ "พื้นที่ทำกิน" อย่างชัดเจน เมื่อชาวบ้านมีความมั่นคงในพื้นที่ทำกินเดิมที่ถูกรับรองด้วยกติกาชุมชน (แม้จะอยู่ในเขตป่า) ก็ช่วยหยุดยั้งการบุกรุกแผ้วถางพื้นที่ป่าเพิ่มเติมเพื่อขยายไร่ข้าวโพดได้

(5) การใช้ธรรมนูญหมู่บ้านและการเฝ้าระวังเชิงรุก (Community Rules & Active Monitoring)

กติกาที่ชุมชนสร้างเอง มีการร่าง "ธรรมนูญหมู่บ้าน" หรือข้อตกลงร่วมกันในการใช้ทรัพยากรและการจัดการไฟป่า ซึ่งศักดิ์สิทธิ์และได้รับการยอมรับมากกว่ากฎหมายที่สั่งการจากส่วนกลางชุดเฝ้าระวังระดับหมู่บ้าน มีการจัดตั้งทีมลาดตระเวนและดูแลรักษาป่าของชุมชนเอง มีการร่วมกันทำ "แนวกันไฟ" ล่วงหน้าก่อนเข้าสู่ฤดูแล้งอย่างเป็นระบบ

2) การบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจร ชุมชนต้นแบบปลอดการเผาไม่เอา PM 2.5 กรณีศึกษา บ้านนากว้าว (กิ่ว) อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

ชุมชนบ้านนากว้าว (กิ่ว) ชุมชนตัวอย่างในด้านการเป็นต้นแบบปลอดการเผาและลดปัญหา PM2.5 จากมลพิษด้านฝุ่นละอองที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน จากการการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เมื่อปี 2565 ได้เริ่มโครงการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจรเพื่อลดฝุ่นละอองจากการเผาในที่โล่งด้วยการพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ และในปี 2567 ได้มีโครงการสร้างเครือข่ายชุมชนต้นแบบลดการเผาในที่โล่งด้วยการบริหารจัดการเชื้อเพลิงอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน ซึ่งได้ถูกรับเลือกให้เป็นชุมชนเป้าหมายในการพัฒนาเป็นชุมชนต้นแบบการบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจร

โดยสรุปข้อมูลแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ จำนวน 5 ด้านหลักที่สามารถเป็นแบบอย่างให้ชุมชนอื่นนำไปปรับใช้เป็นแบบอย่างได้ ดังนี้

รูปที่ 5-2 การบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจร ชุมชนต้นแบบปลอดการเผาไม่เอา PM 2.5 กรณีศึกษา บ้านนากว้าว (กิ่ว)

(1) กระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมและบูรณาการความร่วมมือใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) ชุมชนใช้กระบวนการวิจัยที่เน้นให้คนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนสร้างเครือข่ายความร่วมมือ (MOU) มีการลงนามบันทึกข้อตกลงความเข้าใจร่วมกับหลายภาคส่วนที่แข็งแกร่งทั้งกรมควบคุมมลพิษ, กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ธ.ก.ส. บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (SCG) สภาลมหายใจภาคเหนือ และได้รับการสนับสนุนจาก สสส. การวางแผนอย่างเป็นระบบใช้กระบวนการ Focus Group และ Ad hoc committee ในการคัดเลือกและจัดทำแผนงานร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่

(2) การบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจรที่สร้างมูลค่าเปลี่ยนของเสียเป็นรายได้ เน้นการแก้ปัญหาที่แหล่งกำเนิดโดยนำเศษวัสดุทางการเกษตร วัชพืช และใบไม้ที่เคยถูกเผา มาทำเป็น "ปุ๋ยอินทรีย์ด้วยวิธีไม่พลิกกลับกอง" เพื่อใช้ประโยชน์และสร้างรายได้

(3) กลไกทางการเงินและการประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์ที่ชัดเจนจัดตั้งกองทุนชุมชนมีการจัดตั้ง "กองทุนลดการเผาในที่โล่ง" ด้วยงบประมาณ 40,000 บาท โดยมีหน่วยงานภาคีเครือข่ายร่วมเป็นที่ปรึกษา ใช้เครื่องมือประเมินความคุ้มค่า (SROI) นำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (Social Return on Investment) มาประเมินผลโครงการ พบว่ามีความโดดเด่นมาก โดยเงินลงทุน 1 บาท สามารถสร้างมูลค่าผลกระทบได้ถึง 8.74 บาท ผลลัพธ์ครอบคลุมหลายมิติ สร้างผลกระทบเชิงบวกทั้งด้านเศรษฐกิจ (สร้างรายได้จากการขายผลผลิต ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมี) และด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม (ลดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพ คุณภาพชีวิตดีขึ้น)

(4) การเป็นศูนย์การเรียนรู้และการขยายผลที่จับต้องได้ยกระดับเป็นศูนย์การเรียนรู้ มีการจัดตั้ง "ศูนย์การเรียนรู้การบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบครบวงจร" อย่างเป็นทางการ ซึ่งประกอบด้วยฐานการเรียนรู้ถึง 13 ฐาน เพื่อเป็นแหล่งศึกษาดูงาน ขยายผลสู่ชุมชนอื่น สามารถนำแนวปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมนี้ไปถ่ายทอดและขยายผลสู่ชุมชนเครือข่ายอื่นๆ อีก 17 เครือข่ายในหลายจังหวัด (เช่น พะเยา ลำปาง แพร่ น่าน)

(5) ผลสัมฤทธิ์ที่วัดผลได้จริงลดจุดความร้อน (Hotspot) ได้ 100% ข้อมูลจากดาวเทียมยืนยันว่าพื้นที่ตำบลบ้านกิ่วสามารถลดจำนวนจุดความร้อนสะสมจาก 78 จุด เหลือ 0 จุด ซึ่งคิดเป็นการเปลี่ยนแปลงถึง 100%

5.2 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการจัดการที่มีประสิทธิภาพ

ประเทศไทยได้มีการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อรับมือกับปัญหาไฟป่าและหมอกควัน โดยมีสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) เป็นหน่วยงานหลักในการสนับสนุนข้อมูลผ่านดาวเทียมและแพลตฟอร์มดิจิทัล

5.2.1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการไฟป่าและหมอกควันในประเทศไทย ให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน สามารถสรุปออกเป็น 5 แนวทางหลักดังนี้

1) การบูรณาการระบบตรวจจับหลายระดับ (Multi-level Integrated Detection)

ประเทศไทยควรเปลี่ยนจากการพึ่งพาดาวเทียมเพียงอย่างเดียวมาเป็นการใช้ระบบนิเวศการตรวจจับที่สอดประสานกัน เพื่อลดข้อจำกัดเรื่องเวลาและเมฆบดบัง

(1) ระดับอวกาศ ใช้ข้อมูลจุดความร้อน (Hotspot) จากดาวเทียมของ GISTDA เป็นฐานข้อมูลภาพรวมระดับภูมิภาค

(2) ระดับชั้นบรรยากาศ ใช้โดรนอัจฉริยะ (UAV with AI) ติดตั้งกล้องความร้อน (Thermal Imaging) เพื่อบินสำรวจพื้นที่เสี่ยงภัยในระยะใกล้ ซึ่งสามารถมองเห็นจุดไฟในกลุ่มควันหนาได้แม่นยำกว่าการมองด้วยตาเปล่า

(3) ระดับภาคพื้นดิน ติดตั้งกล้อง UHD AI (เช่น ระบบ Pano AI) บนหอคอยเฝ้าระวังเพื่อสแกนควันไฟแบบ 360 องศาตลอด 24 ชั่วโมง และใช้เซ็นเซอร์ก๊าซ IoT หรือ "จมูกอิเล็กทรอนิกส์" (Electronic Nose) ในป่าลึกเพื่อตรวจจับไฟตั้งแต่ระยะควันกรุ่น (Smoldering phase) ก่อนที่จะกลายเป็นไฟลุกลาม

2) การแก้ปัญหาการสื่อสารในพื้นที่ห่างไกล (Connectivity Solutions)

ปัญหาสำคัญของป่าในไทยคือจุดอับสัญญาณโทรศัพท์ แนวทางที่เหมาะสม คือ

(1) การใช้เครือข่าย LoRaWAN ติดตั้งโครงสร้างพื้นฐาน LoRaWAN ซึ่งใช้พลังงานต่ำและส่งสัญญาณได้ไกลในสภาพป่าทึบ เพื่อเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ในป่ากับศูนย์ควบคุม ช่วยให้การแจ้งเตือนเหตุเป็นไปอย่างรวดเร็วแม้ไม่มีสัญญาณ 4G/5G

(2) Satellite IoT ในพื้นที่ที่ห่างไกลอย่างยิ่ง สามารถใช้เทคโนโลยีรับส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมขนาดเล็ก (Nanosatellites) เพื่อส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์ภาคพื้นดินกลับมายังหน่วยงานส่วนกลาง

3)การบริหารจัดการเชื้อเพลิงเชิงรุกด้วยข้อมูล (Data-Driven Fuel Management)

เปลี่ยนจากการ "ห้ามเผาเด็ดขาด" เป็นการ "บริหารการเผา" อย่างเป็นระบบ

(1) แอปพลิเคชันจองเผา ขยายผลการใช้แอปฯ เช่น FireD และ Burn Check ทั่วประเทศ เพื่อให้เกษตรกรลงทะเบียนขออนุญาตจัดการเชื้อเพลิง โดยระบบจะอนุมัติเฉพาะในวันที่มีดัชนีการระบายอากาศดี (Ventilation Index) เพื่อไม่ให้ฝุ่นควันสะสมในชั้นบรรยากาศ

(2) แบบจำลองการพยากรณ์ล่วงหน้า พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์ทิศทางลมและความกดอากาศ (คล้ายระบบ HRRR-Smoke) เพื่อพยากรณ์การเคลื่อนที่ของกลุ่มควันล่วงหน้า 3-7 วัน ช่วยให้ชุมชนเตรียมพร้อมรับมือมลพิษได้ทันท่วงที

4) การสร้าง "ระบบนิเวศการมีส่วนร่วม" (Participatory Ecosystem)

เทคโนโลยีจะล้มเหลวหากปราศจากการยอมรับจากชุมชน

(1) Crowdsourcing ข้อมูล พัฒนาแอปพลิเคชันให้รองรับการรายงานจากอาสาสมัครในพื้นที่ (เช่น แพลตฟอร์ม Watch Duty) โดยให้ประชาชนส่งภาพถ่ายและพิกัดไฟจริงจากพื้นที่เพื่อยืนยันข้อมูลดาวเทียม

(2) คาร์บอนเครดิตและเศรษฐกิจสีเขียว นำโมเดล "ป่าชุมชน" และคาร์บอนเครดิต (Nature-based Solutions) มาเป็นแรงจูงใจให้คนในพื้นที่ดูแลป่าเหมือนเป็นทรัพย์สินของตนเองซึ่งจะช่วยลดการลักลอบเผาป่าหาของป่าได้อย่างมีนัยสำคัญ

5) ความร่วมมือข้ามพรมแดนแบบ "Satellite Diplomacy"

เนื่องจากหมอกควันไม่มีพรมแดน ประเทศไทยควรใช้แนวทาง

(1) ยุทธศาสตร์ CLEAR Sky บูรณาการข้อมูลดาวเทียมและระบบติดตามคุณภาพอากาศร่วมกับประเทศเพื่อนบ้าน (ลาวและเมียนมา) เพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนจุดความร้อนข้ามพรมแดนแบบเรียลไทม์ และร่วมกันส่งเสริมการเกษตรยั่งยืนเพื่อลดการเผาในพื้นที่เกษตรกรรมระดับภูมิภาคการประยุกต์ใช้ตามแนวทางเหล่านี้จะช่วยเปลี่ยนจากการแก้ไขปัญหาแบบ "ตามดับไฟ" ไปสู่การ "เฝ้าระวังและป้องกัน" อย่างเป็นระบบตามยุทธศาสตร์ชาติปี 2568-2570

5.2.2 การจัดการไฟป่าและหมอกควันในต่างประเทศ

เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศไทย ประเทศที่มีประสบการณ์ยาวนานในการเผชิญกับไฟป่าขนาดใหญ่ เช่น ออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกา ได้มีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นความรวดเร็วในการตรวจจับ (Early Detection) และความแม่นยำในการพยากรณ์ (Advanced Forecasting)

1) ระบบตรวจจับอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Pano AI)

ในรัฐนิวเซาท์เวลส์และวิกตอเรีย ประเทศออสเตรเลีย รวมถึงในรัฐแคลิฟอร์เนียสหรัฐอเมริกามีการนำเทคโนโลยีจากบริษัท "Pano AI" มาใช้อย่างกว้างขวาง ระบบนี้ประกอบด้วยกล้องความละเอียดสูงพิเศษ (Ultra-HD) ติดตั้งบนยอดเสาสัญญาณหรือหอคอยเฝ้าระวังที่ความสูงเหมาะสมกล้องจะสแกนพื้นที่โดยรอบแบบ 360 องศาทุกนาที และใช้ AI ในการระบุลักษณะของควันไฟ

ระบบนี้ถือเป็นนวัตกรรมแถวหน้าในการ "ตรวจจับไว" (Early Detection) โดยมีลักษณะการทำงานที่โดดเด่นดังนี้

(1) การติดตั้งบนจุดยุทธศาสตร์ กล้อง Ultra-HD จะถูกติดตั้งบนยอดเสาสัญญาณโทรศัพท์หรือหอคอยเฝ้าระวังที่มีความสูงพอที่จะมองเห็นทัศนียภาพได้กว้างไกล

(2) การสแกนแบบ 360 องศา กล้องจะหมุนรอบตัวเพื่อเก็บภาพรายละเอียดสูงทุกนาที ทำให้ไม่มีจุดอับสายตาในรัศมีการเฝ้าตรวจ

(3) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) วิเคราะห์ควัน ระบบไม่ได้แค่ถ่ายภาพ แต่ใช้ AI เปรียบเทียบภาพที่สแกนกับฐานข้อมูลเพื่อแยกแยะระหว่าง "ควันไฟป่า" กับ "หมอกปกติ" หรือ "ฝุ่นละออง" ได้อย่างแม่นยำ

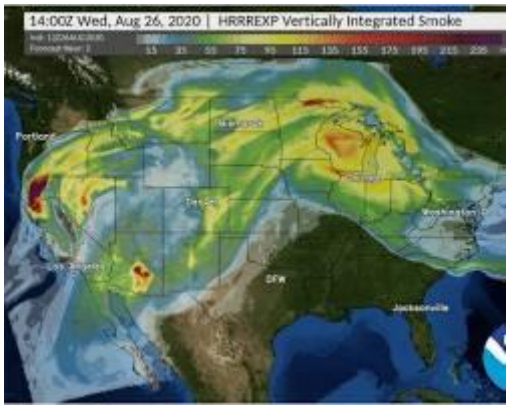
(4) การแจ้งเตือนแบบ Real-time เมื่อพบความผิดปกติ ระบบจะส่งพิกัดและภาพยืนยันไปยังศูนย์ควบคุมทันที ช่วยให้เจ้าหน้าที่ส่งทีมดับไฟเข้าไประงับเหตุได้ตั้งแต่ไฟยังเป็นจุดเล็กๆ

รูปที่ 5-3 ระบบตรวจจับอัตโนมัติด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Pano AI)

ความโดดเด่นของ Pano AI คือการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในศูนย์วิเคราะห์ (Pano Intelligence Center)เพื่อยืนยันเหตุการณ์ก่อนแจ้งเตือนหน่วยงานดับเพลิง ระบบนี้สามารถระบุตำแหน่งของไฟป่าผ่านการทำ Triangulation (การวัดระยะจากหลายจุด) ทำให้มีความแม่นยำสูงในระดับไม่กี่ร้อยเมตร ในขณะที่ประเทศไทยยังคงเน้นการใช้ดาวเทียมซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องรอบเวลาการโคจร (Revisit time) ระบบกล้องภาคพื้นดินของ Pano AI สามารถทำงานได้ต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง และตรวจพบไฟได้ตั้งแต่ขนาดเท่ากับกระเบื้องปูพื้น

2) แบบจำลองการพยากรณ์ควันและฝุ่นละออง HRRR-Smoke

ในสหรัฐอเมริกา แบบจำลอง "HRRR-Smoke" (High-Resolution Rapid Refresh) ของ NOAA ถือเป็นมาตรฐานระดับโลกในการพยากรณ์ทิศทางของกลุ่มควันแบบจำลองนี้มีความละเอียดของพื้นที่ถึง 3 กิโลเมตร และอัพเดตข้อมูลทุกชั่วโมง ครอบคลุมพื้นที่ทั้งสหรัฐอเมริกา HRRR-Smoke ไม่เพียงแต่พยากรณ์การเคลื่อนที่ของควันตามทิศทางลม แต่ยังคำนวณถึงการเปลี่ยนแปลงของควันในระดับความสูง 50 ชั้นบรรยากาศ ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำในการพยากรณ์ค่าฝุ่น PM2.5 บนพื้นดิน



รูปที่ 5-4 แบบจำลองการพยากรณ์ควันและฝุ่นละออง HRRR-Smoke

แบบจำลองการพยากรณ์ดังกล่าว มีความโดดเด่นที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบริบทของประเทศไทยได้ ดังนี้

(1) การพยากรณ์แบบ 3 มิติ ต่างจากแผนที่ฝุ่นทั่วไป เพราะ HRRR-Smoke คำนวณการฟุ้งกระจายของควันในชั้นบรรยากาศที่ต่างกันถึง 50 ระดับ ทำให้ทราบว่าควันจะลอยสูงขึ้นไปหรือจะถูกกดทับลงมาสู่พื้นดินจนกลายเป็นวิกฤต PM2.5 ในเขตเมือง

(2) ความละเอียดสูง (3 km) ด้วยความละเอียดระดับ 3 กิโลเมตร ทำให้สามารถระบุได้ว่าหมู่บ้านหรืออำเภอใดจะได้รับผลกระทบจากกลุ่มควันที่ลอยมาจากพื้นที่ข้างเคียง

(3) การอัปเดตรายชั่วโมง ข้อมูลจะถูกประมวลผลใหม่ทุกชั่วโมง (Rapid Refresh) เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถเตือนภัยประชาชนได้แบบเกือบจะ Real-time

ในประเทศไทย แม้จะมีการใช้แบบจำลองอากาศในการประเมินผลผ่านแอปพลิเคชัน FireD แต่ความละเอียดและข้อมูลนำเข้ายังไม่ครอบคลุมเท่ากับระบบ HRRR อย่างไรก็ตาม ความร่วมมือระหว่างกรมควบคุมมลพิษ (PCD) และ JICA ในโครงการสร้างแบบจำลองการจำลองสถานการณ์อากาศ(Air Quality Simulation Modeling) กำลังมุ่งหน้าไปสู่การพัฒนาขีดความสามารถในการประเมินโครงสร้างของมลพิษ PM2.5 ในพื้นที่นำร่องของไทย

3) จมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Nose)

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้สร้างโอกาสใหม่ในการจัดการไฟป่าในพื้นที่ป่าทึบซึ่งยากต่อการมองเห็นจากดาวเทียมหรืออากาศยาน เทคโนโลยี **Silvanet** จากบริษัท Dryad ในประเทศเยอรมนี ซึ่งถือเป็นนวัตกรรม **"จมูกอิเล็กทรอนิกส์" (Electronic Nose)** ที่ใช้ IoT ในการเฝ้าระวังไฟป่าระดับต้นน้ำเทคโนโลยีนี้มีความน่าสนใจและเหมาะกับการประยุกต์ใช้ในป่าทึบของไทยอย่างมากด้วยคุณสมบัติดังนี้

(1) ตรวจจับด้วย "กลิ่น" ไม่ใช่ "แสง" เซ็นเซอร์จะถูกติดตั้งไว้ตามลำต้นไม้เพื่อดมกลิ่นก๊าซที่เกิดจากการไหม้ (เช่น ไฮโดรเจน, คาร์บอนมอนอกไซด์) ทำให้ตรวจเจอไฟตั้งแต่ระยะ "ควันกรุ่น" (Smoldering Phase) ก่อนที่จะเกิดเปลวไฟสูง ซึ่งดาวเทียมมักจะมองไม่เห็น

(2) พลังงานแสงอาทิตย์ ตัวอุปกรณ์มีแผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็กในตัว ไม่ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่บ่อยๆ และถูกออกแบบมาให้ทนทานต่อสภาพอากาศในป่า

(3) เครือข่าย LoRaWAN ใช้การส่งสัญญาณผ่านคลื่นวิทยุระยะไกลที่กินพลังงานต่ำ ทำให้สามารถเชื่อมต่อเซ็นเซอร์จำนวนมากในพื้นที่ป่ากว้างโดยไม่ต้องมีสัญญาณโทรศัพท์

(4) AI ประมวลผลที่ตัวเครื่อง (Edge AI) มีการใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลก๊าซในตัวเครื่องเพื่อลดการส่งข้อมูลที่ผิดพลาด (False Alarms) จากกลิ่นอื่นๆ ในธรรมชาติ

รูปที่ 5-5 จมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Nose)

สำหรับการนำมาปรับใช้ในประเทศไทย เทคโนโลยี LoRaWAN มีศักยภาพสูงในการแก้ปัญหา "พื้นที่อับสัญญาณ" ในเขตอุทยานแห่งชาติทางภาคเหนือ เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานต้องการเพียงเกตเวย์ (Gateway) ไม่กี่จุดเพื่อครอบคลุมพื้นที่ป่ากว้างขวาง ข้อมูลจากเซ็นเซอร์เหล่านี้จะถูกส่งไปยังระบบคลาวด์เพื่อแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ภายใน 15-60 นาทีหลังจากเริ่มมีการเผาไหม้ การติดตั้งระบบนี้ในพื้นที่เสี่ยงสูง เช่น ป่าพรุ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จะช่วยให้เจ้าหน้าที่รู้จุดเกิดเหตุได้ภายในไม่กี่นาที ช่วยรักษาพื้นที่ป่าไม้และลดการเกิดหมอกควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ระบบจัดการไฟชนบทแบบบูรณาการของประเทศโปรตุเกส (Integrated Rural Fire Management System - IRFMS)

ระบบนี้เป็นการบริหารจัดการโดยหน่วยงาน **AGIF** (Agency for Integrated Management of Rural Fires) โดยโปรตุเกสได้มีปฏิรูประบบจัดการไฟป่าครั้งใหญ่หลังจากเหตุการณ์ไฟป่ารุนแรงในปี 2017 โดยเปลี่ยนแนวคิดจากการ "มุ่งเน้นการดับไฟ" มาเป็นการบริหารจัดการความเสี่ยงเชิงรุกซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

(1) การบูรณาการข้อมูล (Integrated Governance) มีการสร้าง Dashboardกลางที่รวมข้อมูลจากทุกภาคส่วน ทั้งกรมป่าไม้ อุตุนิยมวิทยา ตำรวจ และอาสาสมัครดับไฟป่า เพื่อให้การตัดสินใจเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (Single Command)

(2) การจัดการเชื้อเพลิง (Fuel Management) ใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อระบุพื้นที่ที่มีเชื้อเพลิงหนาแน่น และบังคับใช้กฎหมายให้เจ้าของที่ดินรอบแนวป่าต้องกำจัดวัชพืชและสร้างแนวกันไฟอย่างเคร่งครัด

(3) การใช้ไฟทางวิชาการ (Prescribed Burning) โปรตุเกสเป็นผู้นำในการใช้ "ไฟชิงเผา" ตามหลักวิชาการในช่วงที่สภาพอากาศเหมาะสม เพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิงสะสมที่จะทำให้เกิดไฟป่ารุนแรงในฤดูร้อน

(4) ระบบเตือนภัยและการสื่อสาร มีแอปพลิเคชันและระบบ SMS เตือนภัยล่วงหน้าแก่ประชาชนในพื้นที่เสี่ยง โดยระบุระดับความอันตรายของไฟป่ารายวันตามสภาพอากาศ

โมเดลของโปรตุเกสได้เน้นย้ำว่าเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวไม่พอ แต่ต้องมีระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและกฎหมายที่เข้มงวดควบคู่กันไป ซึ่งเป็นบทเรียนสำคัญที่ประเทศไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหมอกควันข้ามพรมแดนและไฟป่าในภาคเหนือได้

รูปที่ 5-6 โมเดลของระบบจัดการไฟชนบแบบบูรณาการของประเทศโปรตุเกส (Portugal'IRFMS)

5.3 แนวทางการประยุกต์ใช้นวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทยนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และปัญหาเฉพาะในแต่ละพื้นที่ครับ นี่คือแนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้ได้จริงใน 4 พื้นที่หลัก ดังนี้

5.3.1 พื้นที่ป่าไม้

ประเทศไทย (โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันตก) มักประสบปัญหาไฟป่า การลักลอบตัดไม้ และการล่าสัตว์ นวัตกรรมที่เหมาะสม ได้แก่

1) ดาวเทียมสำรวจและ AI พยากรณ์ ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม (เช่น MODIS หรือ VIIRS) ร่วมกับ Machine Learning เพื่อวิเคราะห์ดัชนีความแห้งแล้งของเชื้อเพลิง (Fuel Moisture Content) เพื่อระบุพื้นที่เสี่ยงก่อนเกิดไฟจริง

2) ระบบเครือข่ายเซนเซอร์ IoT (Internet of Things)ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความร้อนควันไฟ และความชื้นสัมพัทธ์ในจุดเสี่ยง เพื่อแจ้งเตือนไฟป่าล่วงหน้าแบบเรียลไทม์

3) โดรนลาดตระเวนความร้อน (Thermal Drones) ใช้โดรนติดตั้งกล้องอินฟราเรดบินตรวจหา "ไฟใต้ดิน" หรือจุดที่เพิ่งเริ่มคุไฟ ซึ่งตาเปล่ามองไม่เห็น เพื่อเข้าดับไฟได้ทันท่วงทีก่อนขยายวงกว้าง

4) ระบบ Camera Trap อัจฉริยะ กล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าที่เชื่อมต่อโครงข่ายไร้สาย (Low Power Wide Area Network - LPWAN) สามารถจำแนกชนิดสัตว์ป่าหรือตรวจจับผู้บุกรุกด้วย AI และส่งภาพแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ได้ทันที

5.3.2 พื้นที่ป่าพรุ

ป่าพรุในไทย (เช่น ป่าพรุโต๊ะแดง จังหวัดนราธิวาส) มีลักษณะเฉพาะคือมีซากพืชทับถมหากน้ำแห้งจะเกิดไฟป่าใต้ดินที่ดับยากมาก นวัตกรรมที่เหมาะสม ได้แก่

1) ระบบโทรมาตรติดตามระดับน้ำบาดาลและผิวน้ำ ติดตั้งเซนเซอร์วัดระดับน้ำในป่าพรุหากระดับน้ำลดต่ำลงถึงจุดวิกฤต ระบบจะแจ้งเตือนให้เจ้าหน้าที่ทำการสูบน้ำหรือกักเก็บน้ำเข้าพื้นที่เพื่อรักษาความชื้น

2) เซนเซอร์วัดอุณหภูมิใต้ดิน ใช้ตรวจจับความร้อนที่สะสมใต้ชั้นพีท (Peat) เพื่อเป็นสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าก่อนเกิดไฟป่าใต้ดิน

3) ระบบจัดการระดับน้ำอัจฉริยะ (Smart Water Management) ใช้เซนเซอร์วัดระดับน้ำใต้ดินแบบ Real-time เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดฝายกั้นน้ำในพรุ รักษาความชุ่มชื้นของหน้าดินไม่ให้แห้งจนติดไฟง่าย

4) โดรนพ่นสารหน่วงไฟ ในจุดที่คนเข้าไม่ถึง การใช้โดรนขนาดใหญ่บรรทุกสารหน่วงไฟ (Fire Retardant) จะช่วยสกัดกั้นการลุกลามได้ดีกว่าการฉีดน้ำเปล่า

5.3.3 พื้นที่ภาคการเกษตร

ภาคเกษตรกรรมไทยเผชิญปัญหาภัยแล้ง ขาดแคลนแรงงาน และต้นทุนปุ๋ย/ยาที่สูง นวัตกรรมที่เหมาะสม ได้แก่

1) สมาร์ทฟาร์มมิ่ง (Smart Farming) การใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน แร่ธาตุ (NPK) และสภาพอากาศ เพื่อควบคุมระบบการรดน้ำและให้ปุ๋ยอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ช่วยลดการใช้น้ำและเพิ่มผลผลิต

2) โดรนเพื่อการเกษตร ใช้สำหรับฉีดพ่นปุ๋ย ยา หรือฮอร์โมนพืช ซึ่งทำงานได้รวดเร็ว แม่นยำลดการสัมผัสสารเคมีของเกษตรกร และแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน

3) แพลตฟอร์มจับคู่เครื่องจักร (Uber for Tractors) พัฒนาแอปพลิเคชันให้เกษตรกรเช่าเครื่องจักรไถกลบหรือเครื่องอัดฟางในราคาถูก เพื่อลดแรงจูงใจในการเผา

4) การเปลี่ยนขยะเกษตรเป็นมูลค่า (Waste-to-Energy/Value) ใช้เทคโนโลยี Torrefaction (การอบชีวมวล) เพื่อเปลี่ยนฟางข้าวหรือซังข้าวโพดให้กลายเป็นถ่านอัดแท่งคุณภาพสูง หรือใช้จุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายฟางแทนการเผา

5) ระบบ Burn Check แอปพลิเคชันลงทะเบียนขออนุญาตเผา โดย AI จะคำนวณจากสภาพอากาศและทิศทางลมในวันนั้นว่าเผาได้หรือไม่ เพื่อไม่ให้กลุ่มควันสะสมตัวจนกลายเป็นวิกฤตฝุ่นในเมือง

5.3.4 พื้นที่อื่นๆ (พื้นที่เขตเมือง/ชุมชน)

ระบบบริหารจัดการจราจรด้วย AI ควบคุมสัญญาณไฟจราจรตามปริมาณรถจริง (Adaptive Traffic Control) เพื่อลดปัญหารถติดและฝุ่นควัน

1) เครือข่ายเซนเซอร์ Hyper-local PM 2.5 ติดตั้งเซนเซอร์ขนาดเล็กทั่วเมืองเพื่อให้ข้อมูลคุณภาพอากาศในระดับแขวง/ซอย เพื่อการจัดการที่แม่นยำ

2) โครงข่ายเซนเซอร์ PM2.5 ราคาต่ำ (Low-cost Sensors) ติดตั้งเครื่องวัดฝุ่นแบบ Mesh Network ทั่วเมือง (เช่น เครื่อง "DustBoy") เพื่อให้ข้อมูลความละเอียดสูงระดับรายหมู่บ้าน

3) หอคอยฟอกอากาศอัจฉริยะ (City Air Purifier) ในพื้นที่สาธารณะหรือจุดเปราะบาง (โรงเรียน/โรงพยาบาล) เพื่อสร้าง Safe Zone ให้ประชาชน

4) Digital Twin ของเมือง ใช้แบบจำลอง 3 มิติร่วมกับข้อมูลลม เพื่อวิเคราะห์การไหลเวียนของอากาศและจุดที่ฝุ่นมักจะตกค้าง เพื่อใช้วางแผนผังเมืองในอนาคต

รูปที่ 5-7 การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ต่างๆ

5.4 ข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันแม้ว่าประเทศไทยได้มาถึงจุดเปลี่ยนผ่านที่สำคัญ จากเดิมที่เน้นการใช้กำลังเจ้าหน้าที่ดับไฟ (Suppression) มาสู่การใช้ความรู้และเทคโนโลยีนำทาง (Integrated Management) ประเทศไทยจะมีความก้าวหน้าอย่างมากในการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกพบว่ายังมีอุปสรรคสำคัญหลายประการที่ต้องได้รับการแก้ไขเพื่อให้เทคโนโลยีทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ได้แก่

- โครงสร้างพื้นฐานและการเชื่อมต่อ แม้การครอบคลุมของสัญญาณ 4G/5G ในประเทศไทยจะอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ในพื้นที่หุบเขาและป่าลึกยังมีจุดอับสัญญาณเป็นจำนวนมาก การส่งเสริมเทคโนโลยี LoRaWAN หรือ Satellite IoT จะเป็นคำตอบที่สำคัญสำหรับการตรวจจับในพื้นที่เหล่านั้น

- ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการติดตั้งระบบอย่าง Pano AI มีราคาสูง (ประมาณ 5 ล้านบาทต่อปีสำหรับ 4 จุดตรวจ) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากความสูญเสียทางสุขภาพที่คิดเป็นมูลค่ามหาศาลและการเสียอายุขัยของประชาชน การลงทุนในเทคโนโลยี Early Detection ถือว่ามีความคุ้มค่าในระยะยาว

- การเปลี่ยนผ่านทางวัฒนธรรมและพฤติกรรมเทคโนโลยีอย่าง FireD จะไม่ประสบความสำเร็จหากปราศจากการยอมรับจากเกษตรกรและชุมชนในพื้นที่ ดังนั้นการออกแบบเทคโนโลยีให้ใช้งานง่าย (User-friendly) และไม่มีโฆษณาคั่นเพื่อลดความตึงเครียดในช่วงวิกฤตจึงเป็นสิ่งจำเป็น

บทสรุปจากการวิเคราะห์สามารถแยกเป็นข้อเสนอแนะสำคัญได้ 3 ประการ

1) การปรับสัดส่วนงบประมาณ ควรเปลี่ยนสัดส่วนการลงทุนจากการดับไฟ (ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและเสี่ยงอันตราย) มาสู่การป้องกันและการจัดการเชื้อเพลิงอย่างมีส่วนร่วมตามหลัก IFM โดยควรมุ่งเน้นไปที่การสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจมากกว่าการลงโทษเพียงอย่างเดียว

2) การบูรณาการข้อมูลแบบไร้รอยต่อ โดยรัฐควรส่งเสริมการใช้ระบบสารสนเทศเดียว (Single Command) ที่เชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียม พยากรณ์อากาศ และการลงทะเบียนบริหารจัดการการเผา เพื่อให้เกิดความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้

3) ความเข้มแข็งของชุมชนคือหัวใจ กรณีศึกษาแม่แจ่มและเครือข่ายป่าชุมชนพิสูจน์แล้วว่าเมื่อชาวบ้านรู้สึกเป็นเจ้าของทรัพยากร พวกเขาจะเป็นกองกำลังดับไฟที่มีประสิทธิภาพที่สุด

บทสรุปของรายงานนี้ชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมที่เหมาะสมกับประเทศไทยไม่ใช่เพียงการซื้อเทคโนโลยีราคาแพงจากต่างประเทศ แต่คือการสร้างระบบนิเวศการจัดการ ที่ผสานข้อมูลดาวเทียมของ GISTDA เข้ากับระบบเซ็นเซอร์ภาคพื้นดิน IoT ในป่าลึก และใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการประมวลผลเพื่อพยากรณ์ล่วงหน้า พร้อมทั้งให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการรายงานเหตุการณ์จริงผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มที่เชื่อมโยงถึงกันอย่างสมบูรณ์ การยกระดับจากการจัดการแบบดับไฟเมื่อเกิดไปสู่การเฝ้าระวังและจัดการเชื้อเพลิงเชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเหล่านี้ จะเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้คนไทยสามารถทวงคืนอากาศสะอาดซึ่งเป็นสิทธิพื้นฐานที่พลเมืองทุกคนควรได้รับตามเจตนารมณ์ของยุทธศาสตร์ชาติและการพัฒนาที่ยั่งยืน

บทที่ 6
การบูรณาการเครือข่ายและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน

6.1 การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การวิเคราะห์โครงสร้างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Analysis) ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการไฟป่า สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มตามบทบาทหน้าที่ อิทธิพล และระดับการได้รับผลกระทบ เพื่อการวางแผนยุทธศาสตร์การจัดการอย่างเป็นระบบ ดังนี้

1) กลุ่มผู้กำหนดนโยบายและหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย (Policy Makers & Regulatory Bodies) กลุ่มนี้มีอำนาจในเชิงโครงสร้าง การจัดสรรงบประมาณ และการบังคับใช้กฎหมายเพื่อรักษาทรัพยากรธรรมชาติส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ประกอบด้วย

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทส.) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และกรมป่าไม้ ซึ่งมีหน้าที่จัดการพื้นที่ป่าตามกฎหมาย มีบทบาทในการกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครอง และการบังคับใช้มาตรการลงโทษผู้กระทำผิด

หน่วยงานความมั่นคงและบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) และกองทัพ มีบทบาทเชิงยุทธการในการสนับสนุนทรัพยากรขนาดใหญ่ (Logistics & Heavy Machinery) และการจัดการภาวะวิกฤตเมื่อสถานการณ์ยกระดับเป็นภัยพิบัติระดับชาติ

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) เป็นหน่วยงานที่มีความใกล้ชิดพื้นที่สูงสุด มีหน้าที่ในการตราข้อบัญญัติท้องถิ่น และจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการปฏิบัติงานในระดับฐานราก

2) กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและชุมชนท้องถิ่น (Primary Stakeholders & Land Users) กลุ่มที่มีวิถีชีวิตผูกพันกับผืนป่า ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเป็นทั้งผู้เฝ้าระวังและผู้ใช้ประโยชน์ชุมชนในเขตป่าและชายขอบป่า เป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากไฟป่า (สุขภาพและทรัพย์สิน) และในขณะเดียวกันก็อาจเป็นผู้ใช้ไฟในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เช่น การเก็บหาของป่าและการล่าสัตว์ ซึ่งต้องอาศัยการจัดการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Management) เพื่อเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ใช้ไฟสู่การเป็นเครือข่ายเฝ้าระวังกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่รอยต่อ โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกพืชเชิงเดี่ยว ซึ่งเผชิญกับเงื่อนไขทางเศรษฐกิจที่บีบบังคับให้ต้องใช้ไฟเพื่อลดต้นทุนการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก

3) กลุ่มภาคธุรกิจและห่วงโซ่อุปทาน (Private Sector & Supply Chain) กลุ่มที่มีอิทธิพลทางเศรษฐกิจซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้ไฟในภาคเกษตรกรรมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกษตร มีบทบาทสำคัญในฐานะผู้รับซื้อผลผลิต (Off-takers) การกำหนดเกณฑ์การรับซื้อที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Green Procurement) และระบบการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) เป็นกลไกสำคัญในการกดดันให้ลดการเผาในห่วงโซ่อุปทานภาคธุรกิจการท่องเที่ยวและการบริการ เป็นผู้ได้รับผลกระทบเชิงเศรษฐกิจมหภาคจากมลพิษทางอากาศ (Smog) ซึ่งส่งผลต่อดัชนีการท่องเที่ยวและภาพลักษณ์ของพื้นที่

4) กลุ่มวิชาการและองค์กรระหว่างประเทศ (Academic & International Organizations)กลุ่มที่สนับสนุนการจัดการด้วยฐานข้อมูลเชิงประจักษ์และมาตรฐานสากล สถาบันวิจัยและหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น GISTDA หรือสถาบันการศึกษา มีหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม (Hotspot monitoring) การสร้างแบบจำลองการแพร่กระจายของฝุ่นละออง และการวิจัยด้านนิเวศวิทยาป่าไม้เพื่อเสนอแนะแนวทางจัดการเชื้อเพลิง (Fuel Management) องค์กรระหว่างประเทศและ NGO มีบทบาทในการสนับสนุนงบประมาณ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี และขับเคลื่อนนโยบายข้ามพรมแดน (Transboundary Haze Pollution) ตารางวิเคราะห์อิทธิพลและผลกระทบ (Stakeholder Matrix) กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียระดับผลกระทบบทบาทเชิงยุทธศาสตร์หน่วยงานรัฐปานกลาง-สูงการบริหารจัดการ บังคับใช้กฎหมาย จัดสรรงบประมาณชุมชนท้องถิ่นสูงมากการปฏิบัติการในพื้นที่ การเฝ้าระวัง การจัดการเชื้อเพลิง ภาคเอกชนปานกลาง (เชิงเศรษฐกิจ) การควบคุมห่วงโซ่อุปทาน การสนับสนุนงบประมาณ CSR การสนับสนุนองค์ความรู้ การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีข้อสรุปเชิงวิชาการ

การจัดการไฟป่าอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Multi-Stakeholder Engagement) โดยต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติจากการ "ควบคุมโดยรัฐ" (Command and Control) ไปสู่การ "จัดการเชิงพื้นที่ร่วมกัน" (Collaborative Landscape Management)

6.2 แนวทางการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ

การสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Engagement and Network Development) ในการจัดการไฟป่าอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องเปลี่ยนผ่านจากโมเดล "การสั่งการจากส่วนกลาง" (Top-down) ไปสู่ "การบริหารจัดการเชิงพื้นที่แบบบูรณาการ" (Area-based Collaborative Management) โดยมีแนวทางเชิงยุทธศาสตร์ ดังนี้

1) การวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญ (Stakeholder Mapping & Analysis)

ก่อนเริ่มสร้างเครือข่าย ต้องระบุบทบาทและอิทธิพลของแต่ละกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อวางกลยุทธ์การเข้าถึงที่เหมาะสม

(1) Identification ระบุผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมถึง "กลุ่มผู้มีอิทธิพลทางความคิด" ในชุมชน (Key Opinion Leaders)

(2) Prioritization ใช้ตาราง Power/Interest Grid เพื่อจำแนกว่ากลุ่มใดต้องการการสื่อสารอย่างใกล้ชิด และกลุ่มใดต้องการเพียงการรายงานผล

2) การสร้างพันธกิจและเป้าหมายร่วม (Shared Vision & Goals)

เครือข่ายจะเข้มแข็งได้ต่อเมื่อทุกฝ่ายเห็น "ผลประโยชน์ร่วม" (Common Interests) ที่เป็นรูปธรรม

(1) กลไกการสื่อสาร จัดทำเวทีสาธารณะ (Public Forum) เพื่อรับฟังปัญหาและข้อจำกัดของคนในพื้นที่ แทนการประกาศคำสั่งห้ามเพียงฝ่ายเดียว

(2) การปรับทัศนคติ (Reframing) เปลี่ยนมุมมองจาก "การดับไฟ" เป็น "การจัดการเชื้อเพลิงและสร้างรายได้" เช่น การส่งเสริมเศรษฐกิจจากเศษวัสดุทางการเกษตรแทนการเผา

3) การจัดโครงสร้างการทำงานร่วมกัน (Collaborative Structure)

การพัฒนาเครือข่ายต้องมีโครงสร้างที่เอื้อต่อการประสานงานทั้งในภาวะปกติและภาวะวิกฤต

(1) Joint Management Committee จัดตั้งคณะกรรมการร่วมที่มีตัวแทนจากภาครัฐ ภาคเอกชน นักวิชาการ และตัวแทนชุมชน เพื่อร่วมตัดสินใจเชิงนโยบายระดับพื้นที่

(2) Multi-level Governance เชื่อมโยงเครือข่ายตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน (อาสาสมัคร) ระดับอำเภอ (ศูนย์บัญชาการ) จนถึงระดับจังหวัดและภาค เพื่อให้การไหลของข้อมูลและทรัพยากรเป็นไปอย่างไร้รอยต่อ

4) การเสริมสร้างขีดความสามารถ (Capacity Building)

เพื่อให้เครือข่ายปฏิบัติงานได้จริง ต้องสนับสนุนทรัพยากรและองค์ความรู้ที่จำเป็น

(1) Technical Support ภาครัฐและสถาบันการศึกษาต้องสนับสนุนเทคโนโลยี เช่น แอปพลิเคชันติดตามจุดความร้อน (Hotspot) หรือเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศให้ชุมชนเข้าถึงได้ง่าย

(2) Resource Allocation พัฒนากองทุนเครือข่ายไฟป่า เพื่อสนับสนุนสวัสดิการอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และค่าตอบแทนแก่อาสาสมัครอย่างเป็นธรรม

5) กลไกการติดตามและประเมินผล (Monitoring & Evaluation)

การประเมินผลต้องมีความยืดหยุ่นและเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน

(1) Participatory Monitoring ให้ชุมชนร่วมตรวจสอบและประเมินผลการลดจุดความร้อนในพื้นที่ตนเอง เพื่อสร้างความภาคภูมิใจและความเป็นเจ้าของ (Sense of Ownership)

(2) Adaptive Management นำบทเรียนจาก "ถอดบทเรียนหลังสิ้นสุดฤดูกาล" (After Action Review AAR) มาปรับปรุงแผนยุทธศาสตร์ในปีถัดไป

ปัจจัยความสำเร็จ (Key Success Factors)

(1) Trust Building ความไว้วางใจระหว่างเจ้าหน้าที่รัฐและชาวบ้านคือรากฐานสำคัญที่สุด

(2) Incentive Schemes มีมาตรการจูงใจที่เหมาะสม เช่น หมู่บ้านปลอดเผาได้รับงบประมาณพัฒนาเพิ่มเติม

(3) Continuity การดำเนินงานต้องต่อเนื่องตลอดทั้งปี ไม่ใช่เพียงช่วงฤดูไฟป่า

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ การพัฒนาเครือข่ายควรยึดหลัก "กฎบัตรความร่วมมือ" ที่ระบุบทบาทหน้าที่และพันธสัญญาของแต่ละฝ่ายอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานอย่างสูงสุด

6.3 การบูรณาการเพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาแบบมีส่วนร่วม

การจัดการไฟป่าไม่ใช่หน้าที่ของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น แต่ต้องใช้ "การบูรณาการแบบมีส่วนร่วม" ซึ่งเป็นการผนึกกำลังระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และที่สำคัญที่สุดคือ ภาคประชาชน (ชุมชนในพื้นที่) เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

- **หลักการสำคัญของการทำงานแบบบูรณาการ**

1) การป้องกันเชิงรุก (Prevention)

(1) บริหารจัดการเชื้อเพลิง การชิงเก็บลดเผา หรือการทำแนวกันไฟโดยชุมชน เพื่อลดปริมาณใบไม้แห้งที่เป็นเชื้อเพลิงชั้นดี

(2) สร้างเครือข่ายเฝ้าระวัง จัดตั้งอาสาสมัครหมู่บ้าน (อส.ม.) เพื่อทำหน้าที่สายตรวจเฝ้าระวังจุดเสี่ยงในป่าใกล้ชุมชน

(3) ให้ความรู้และทางเลือก ส่งเสริมการเกษตรที่ไม่ใช้ไฟ เช่น การแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแทนการเผาเตรียมพื้นที่

2) การเผชิญเหตุอย่างมีประสิทธิภาพ (Response)

เมื่อเกิดเหตุ ระบบต้องเชื่อมโยงกันอย่างไร้รอยต่อ

(1) Single Command มีศูนย์บัญชาการร่วมที่รวมหน่วยงานดับไฟป่า ทหาร และอาสาสมัครเข้าด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนและสั่งการได้รวดเร็ว

(2) เทคโนโลยีหนุนนำ ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อระบุจุดความร้อน (Hotspot) และส่งข้อมูลให้ทีมภาคพื้นดินเข้าถึงจุดเกิดเหตุได้ทันท่วงที

3) การฟื้นฟูและสร้างความร่วมมือระยะยาว (Recovery & Engagement)

(1) ฟื้นฟูระบบนิเวศ หลังไฟดับ ชุมชนและรัฐร่วมกันปลูกป่าทดแทนหรือทำฝายชะลอน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น

(2) สิทธิในการจัดการ ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการดูแลป่าชุมชน ซึ่งจะทำให้ประชาชนรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของและหวงแหนพื้นที่มากกว่าการถูกสั่งการจากส่วนกลาง

- **บทบาทหลัก**

ภาครัฐ	สนับสนุนงบประมาณ อุปกรณ์ และบังคับใช้กฎหมาย
ภาคชุมชน	เป็นด่านหน้าในการเฝ้าระวัง และใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจัดการป่า
ภาคเอกชน/NGO	สนับสนุนเทคโนโลยี ทุนทรัพย์ และความรู้ด้านนวัตกรรม
สถาบันการศึกษา	วิจัยข้อมูลสถิติไฟป่า และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สิ่งที่สำคัญคือ "ความไว้วางใจ" ระหว่างรัฐกับประชาชนหากเปลี่ยนจาก "การห้าม" เป็น"การจัดการร่วมกัน" ปัญหาไฟป่าจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 7
กลไกการขับเคลื่อนและยกระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

7.1 การจัดการไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่โล่งแจ้ง

7.1.1 การจัดการไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติ

แนวทางการจัดการไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติ

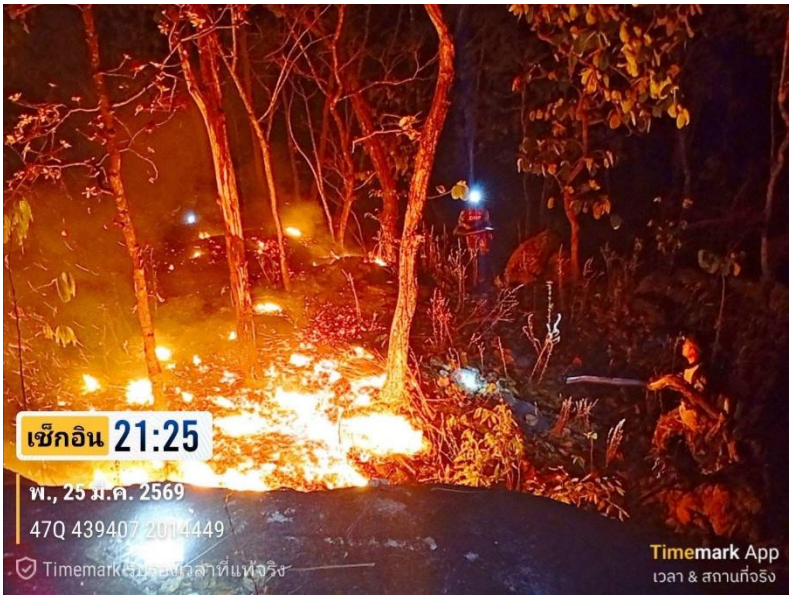
1. การป้องกันเชิงรุก คือ การลดโอกาสเกิดไฟและลดความรุนแรงของไฟตั้งแต่ก่อนเข้าสู่ฤดูเสี่ยง โดยใช้ข้อมูล วิชาการ และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน แทนการรอให้เกิดไฟแล้วจึงเข้าดับ โดยมีวิธีการ ดังนี้

1.1 การบริหารจัดการข้อมูลและพื้นที่เสี่ยงภัย (Zoning & Data Intelligence) การจัดการป่าไม้บนฐานมืออาชีพในยุคปัจจุบันต้องก้าวพ้นการคาดคะเนไปสู่การใช้ **"ภูมิสารสนเทศอัจฉริยะ"** โดยการบูรณาการข้อมูลมหาศาล (Big Data) จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เพื่อวิเคราะห์ความเปราะบางของระบบนิเวศ ข้อมูลจุดความร้อนสะสมย้อนหลังจะถูกนำมาซ้อนทับกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เพื่อจำแนกพื้นที่เป็น 3 ระดับ พื้นที่เฝ้าระวังสูงสุด พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่กันชน ดังแสดงในรูปที่ 7-1 การทำ Zoning เช่นนี้ช่วยให้กลไกสหยุทธ์สามารถวางแผนการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ โดยใช้ระบบ Smart Patrol ที่บันทึกข้อมูลปัจจัยเสี่ยงแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้บริหารสามารถประเมินสถานการณ์และสั่งการกระจายทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดก่อนที่ฤดูไฟป่าจะมาถึง

รูปที่ 7-1 ระบบภูมิสารสนเทศอัจฉริยะและการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ

1.2 การจัดการเชื้อไฟและการควบคุมปัจจัยเสี่ยง (Fuel & Fire Science) หัวใจของการป้องกันคือการเข้าใจ **"สามเหลี่ยมไฟ"** โดยเฉพาะการจัดการ "เชื้อไฟ" (Fuel) ซึ่งเป็นปัจจัยเดียวที่เราควบคุมได้ ในพื้นที่ธรรมชาติที่มีการสะสมของเศษซากพืชหนาแน่น การทำแนวกันไฟ (Firebreak) ต้องออกแบบให้สอดคล้องกับทิศทางลมหลักและสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ "การชิงเผาตามหลักวิชาการ" (Prescribed Burning) จะถูกนำมาใช้เพื่อลดปริมาณเชื้อไฟสะสม โดยมีแผนการเผา (Burn Plan) ที่ระบุขอบเขตและเป้าหมายชัดเจน มีการคำนวณอัตราการปล่อยควันเพื่อไม่ให้กระทบต่อชุมชน การจัดการบนฐานมืออาชีพนี้จะช่วยลดความรุนแรงของไฟ (Fire Severity) หากเกิดการลุกลาม ทำให้ไฟไม่เปลี่ยนสถานะจากไฟผิวดินเป็นไฟเรือนยอดที่ดับได้ยาก

1.3 การยกระดับสมรรถนะกำลังพลและเครือข่ายความร่วมมือ (Capacity Building) การเตรียมความพร้อมไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การเตรียมอุปกรณ์ แต่คือการยกระดับ "คน" ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดปฏิบัติการพิเศษ (อาทิ ชุดเสือไฟ) ดังแสดงในรูปที่ 7-2 ต้องได้รับการฝึกฝนทักษะการวิเคราะห์พฤติกรรมไฟ (Fire Behavior) การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกลหนัก และเครื่องมือดับไฟป่าที่ทันสมัย ควบคู่ไปกับการจัดทำบัญชีทรัพยากรกลางภายใต้กลไกสหยุทธ์ เพื่อให้หน่วยงานภาคี (เช่น ทหาร ปภ. ท้องถิ่น) ทราบสถานะและตำแหน่งของทรัพยากรทั้งหมด นอกจากนี้ยังรวมถึงการซักซ้อมแผนบนโต๊ะ และการซ้อมแผนเผชิญเหตุในสนามจริง เพื่อสร้างความคุ้นเคยในการปฏิบัติงานร่วมกันอย่างไร้รอยต่อ



รูปที่ 7-2 ชุดปฏิบัติการพิเศษ "เสือไฟ" และการยกระดับสมรรถนะ

2. การตอบสนองเมื่อเกิดไฟป่า โดยมีวิธีการดังนี้

2.1 ระบบบัญชาการเหตุการณ์และเอกภาพในการสั่งการ (Incident Command System ICS) เมื่อสถานการณ์เข้าสู่ภาวะวิกฤต กลไกสหยุทธ์จะขับเคลื่อนผ่านระบบ ICS ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล โดยมีการจัดตั้งศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ (ICP) เพื่อรวมศูนย์การตัดสินใจและทลายกำแพงระหว่างหน่วยงาน (Unified Command) ระบบนี้จะแบ่งโครงสร้างงานชัดเจนออกเป็นส่วนปฏิบัติการ ส่วนวางแผน ส่วนส่งกำลังบำรุง และส่วนงบประมาณ การมีแผนเผชิญเหตุเพียงหนึ่งเดียว (IAP - Incident Action Plan) ช่วยให้ทุกหน่วยงานเห็นเป้าหมายเดียวกัน ลดความสับสนในการสั่งการ และที่สำคัญที่สุดคือการตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (Safety Officer) เพื่อดูแลสวัสดิภาพของเจ้าหน้าที่ในพื้นที่เสี่ยงภัยสูง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการทำงานแบบมืออาชีพ

2.2 นวัตกรรมเทคโนโลยีและการสื่อสารในสภาวะวิกฤต (Smart Suppression & Communication) การปฏิบัติการในพื้นที่ที่ยากต่อการเข้าถึงต้องพึ่งพาเทคโนโลยี "ตาบนฟ้า" ผ่านอากาศยานไร้คนขับ (UAVs) ที่ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความร้อน (Thermal Imaging) เพื่อระบุพิกัดไฟที่ซ่อนตัวอยู่ใต้กลุ่มควันหรือในเวลากลางคืน ดังแสดงในรูปที่ 7-3 ข้อมูลภาพจะถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายไปยังศูนย์บัญชาการแบบเรียลไทม์ เพื่อให้ผู้บัญชาการเห็นแนวไฟ (Fire Line) และประเมินอัตราการลุกลาม นอกจากนี้การใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในจุดที่อับสัญญาณโทรศัพท์ช่วยให้การสั่งการกำลังพลภาคพื้นดินเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่ขาดการติดต่อ แม้อยู่ในหุบเขาลึกหรือป่าทึบ

รูปที่ 7-3 นวัตกรรม "ตาบนฟ้า" ตรวจจับความร้อน

2.3 การดับไฟป่าและการสนับสนุนทางอากาศ (Advanced Suppression & Air Support) การดับไฟป่าในพื้นที่ธรรมชาติมักใช้ยุทธวิธีผสมผสาน (Combined Attack) โดยในจุดที่ไฟรุนแรงจะใช้อากาศยานสนับสนุน (Air Support) เช่น เฮลิคอปเตอร์โปรยน้ำหรือสารหน่วงไฟเพื่อลดความร้อนแรงของเปลวไฟ ดังแสดงในรูปที่ 7-4 เปิดโอกาสให้ชุดดับไฟป่าภาคพื้นดินสามารถ

เข้าประชิดเพื่อทำแนวล้อมไฟ (Direct Attack) หรือในกรณีที่ไฟมีความแรงสูงเกินกว่าจะเข้าดับโดยตรงได้ จะใช้ยุทธวิธีการเผากลับ (Backfire) โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำลายเชื้อไฟในเส้นทางที่ไฟกำลังลุกลาม การประสานงานระหว่างภาคอากาศและภาคพื้นดินอย่างใกล้ชิดจะช่วยจำกัดพื้นที่ความเสียหายได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย

รูปที่ 7-4 ยุทธวิธีดับไฟป่าแบบผสมผสานและการสนับสนุนทางอากาศ

3. การฟื้นฟูหลังไฟป่า โดยมีวิธีการดังนี้

3.1 การประเมินผลกระทบและการฟื้นฟูระบบนิเวศเชิงบูรณาการ (Post-Fire Recovery) หลังภารกิจควบคุมไฟสิ้นสุดลง ภารกิจถัดไปคือการสำรวจความเสียหายอย่างละเอียดด้วยภาพถ่ายดาวเทียมและโดรนสำรวจ เพื่อจัดทำแผนที่ระดับความรุนแรงของการเผาไหม้ (Burn Severity Map) พื้นที่ที่ได้รับความเสียหายรุนแรง โดยเฉพาะในเขตต้นน้ำ จะต้องได้รับการฟื้นฟูอย่างเร่งด่วนเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน การปลูกป่าเสริมหรือการทำฝายชะลอน้ำในจุดยุทธศาสตร์จะช่วยให้ระบบนิเวศกลับคืนสู่สมดุลได้เร็วยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 7-5 การจัดการในระยะนี้ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านป่าไม้และสิ่งแวดล้อมเพื่อวางแผนการฟื้นฟูที่สอดคล้องกับสภาพนิเวศเดิม

รูปที่ 7-5 การฟื้นฟูระบบนิเวศเชิงบูรณาการและฝายชะลอน้ำ

3.2 การวิเคราะห์ถอดบทเรียนและการบริหารจัดการความรู้ (After Action Review & Big Data) ความเป็นมืออาชีพวัดได้จากการเรียนรู้จากข้อผิดพลาด การจัดเวทีถอดบทเรียน (AAR) ร่วมกับทุกหน่วยงานในกลไกสหยุทธ์จะช่วยให้เห็นปัญหาในการประสานงาน อุปสรรคทางด้านเครื่องมือ หรือข้อจำกัดด้านงบประมาณ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกวิเคราะห์และจัดเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลกลาง เพื่อปรับปรุง "แผนปฏิบัติการสหยุทธ์" ในปีถัดไป การบริหารจัดการความรู้นี้จะช่วยให้หน่วยงานมีความพร้อม (Resilience) มากขึ้นเรื่อยๆ โดยใช้ประสบการณ์จริงเป็นบทเรียนในการพัฒนาเทคนิคการดับไฟป่าและการพยากรณ์สถานการณ์ให้แม่นยำยิ่งขึ้นในอนาคต

3.3 การขับเคลื่อนกลไกสหยุทธ์ภาคประชาชนและความยั่งยืน (Social Engagement & One MNRE) ท้ายที่สุด ความสำเร็จที่ยั่งยืนคือการมีส่วนร่วมของชุมชนรอบผืนป่า การยกระดับ "ราษฎรอาสาสมัคร" ให้เป็นแนวร่วมสำคัญในการเฝ้าระวังและแจ้งเหตุ โดยมีการสนับสนุนงบประมาณและสวัสดิการอย่างเป็นระบบจากภาครัฐ ควบคู่ไปกับการส่งเสริมอาชีพทางเลือกที่ไม่พึ่งพาการเผา (Non-fire Based Agriculture) การขับเคลื่อนภายใต้แนวคิด **"หนึ่งกระทรวง หนึ่งนโยบาย" (One MNRE)** จะช่วยให้เกิดการทำงานที่สอดประสานกันตั้งแต่นโยบายจนถึงผู้ปฏิบัติในพื้นที่ เพื่อสร้างกลไกที่เข้มแข็งในการรักษาอากาศบริสุทธิ์และทรัพยากรธรรมชาติไว้อย่างยั่งยืนบนมาตรฐานมืออาชีพอย่างแท้จริง

7.1.2 การจัดการไฟป่าในพื้นที่โล่งแจ้ง (ซึ่งส่วนใหญ่หมายถึงพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่รอยต่อป่า และพื้นที่รกร้างว่างเปล่า มีความแตกต่างจากพื้นที่ป่าธรรมชาติ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตปากท้องของเกษตรกร และกรรมสิทธิ์ในที่ดิน กลไกสหยุทธ์บนฐานมืออาชีพจึงต้องเน้นการ "บริหารจัดการร่วม" มากเป็นพิเศษ โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 7 มาตรการ ดังนี้

1. การจัดการเชื้อเพลิงในพื้นที่โล่ง เป็นมาตรการพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดความรุนแรงและการลุกลามของไฟป่า เนื่องจากเชื้อเพลิงประเภทหญ้าแห้ง วัชพืช และเศษวัสดุทางการเกษตรมีคุณสมบัติติดไฟง่ายและแพร่กระจายรวดเร็ว การดำเนินการจึงต้องมีความเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยเริ่มจากการตัดหญ้าแห้งและวัชพืชก่อนเข้าสู่ฤดูแล้ง เพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่เสี่ยง เช่น แนวรอยต่อระหว่างป่ากับชุมชน พื้นที่เกษตร และพื้นที่รกร้าง ทั้งนี้ วัชพืชที่ตัดออกควรนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำปุ๋ยหมัก อาหารสัตว์ หรือเชื้อเพลิงชีวมวล ไม่ควรทิ้งสะสมในพื้นที่

การไถพรวนหรือพลิกหน้าดินเป็นอีกแนวทางที่ช่วยตัดความต่อเนื่องของเชื้อเพลิง ทำให้ไฟไม่สามารถลุกลามได้ต่อเนื่อง พร้อมทั้งช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ควบคู่กับการเก็บรวบรวมเศษพืช ซังข้าว อ้อย และใบไม้แห้งอย่างเป็นระบบ เพื่อลดการสะสมของวัสดุที่ติดไฟง่าย โดยสามารถนำไปไถกลบหรือแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ

นอกจากนี้ การจัดทำแนวโล่งเป็นช่วง ๆ ในพื้นที่เสี่ยง เป็นการสร้างพื้นที่ปราศจากเชื้อเพลิงเพื่อชะลอการลุกลามของไฟ โดยควรกำหนดตำแหน่ง ระยะห่าง และความกว้างให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่และทิศทางลม ซึ่งจะช่วยแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วน ๆ และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมไฟ ในบางกรณีอาจใช้วิธีการชิงเผาควบคุมในพื้นที่จำเป็น ภายใต้การวางแผนและการกำกับดูแลอย่างเข้มงวด โดยต้องคำนึงถึงสภาพอากาศความพร้อมของเจ้าหน้าที่ และอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถควบคุมไฟให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด

2. การทำแนวกันไฟในพื้นที่เปิด เป็นมาตรการสำคัญในการป้องกันและควบคุมไฟป่า เนื่องจากไฟในพื้นที่โล่งมีแนวโน้มลุกลามได้รวดเร็วตามทิศทางลมและลักษณะภูมิประเทศ แนวกันไฟจึงทำหน้าที่เป็นพื้นที่ว่างปราศจากเชื้อเพลิง เพื่อสกัดกั้นไม่ให้ไฟลุกลามต่อเนื่อง โดยต้องมีความกว้างและความถี่มากกว่าพื้นที่ป่าทึบ และควรจัดทำในพื้นที่เสี่ยง เช่น แนวรอยต่อระหว่างป่ากับชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่รกร้าง

การดำเนินการสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การไถเปิดแนวกันไฟให้มีความกว้างประมาณ 6–10 เมตร เพื่อทำลายความต่อเนื่องของเชื้อเพลิง และช่วยให้ไฟไม่สามารถลุกลามได้อย่างรวดเร็ว โดยความกว้างของแนวต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับความหนาแน่นของเชื้อเพลิงและความแรงของลมในพื้นที่ ดังแสดงในรูปที่ 7-6 นอกจากนี้ ยังสามารถใช้โครงสร้างที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ถนน คันนา และคูน้ำ เป็นแนวกันไฟเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดกั้นไฟ โดยควรบูรณาการร่วมกับมาตรการอื่น เช่น การไถพรวนและการจัดการเชื้อเพลิง

รูปที่ 7-6 การทำแนวกันไฟมาตรฐานในพื้นที่เปิด

อีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญคือการจัดทำแนวกันไฟให้ตัดขวางทิศทางลมประจำฤดู เพื่อชะลอการลุกลามของไฟที่มักเคลื่อนที่ตามลม แนวกันไฟลักษณะนี้ควรมีความต่อเนื่องและวางตำแหน่งอย่างเหมาะสมตามสภาพพื้นที่ เพื่อช่วยแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วน ๆ และเพิ่มโอกาสในการควบคุมไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ การบำรุงรักษาแนวกันไฟอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อไม่ให้หญ้าและวัชพืชขึ้นใหม่จนกลายเป็นเชื้อเพลิง โดยต้องมีการตรวจสอบและกำจัดวัชพืชเป็นระยะ รวมถึงวางแผนการดูแลให้สอดคล้องกับฤดูกาลและสภาพพื้นที่

3. การควบคุมการเผาในภาคเกษตร เป็นมาตรการสำคัญในการลดความเสี่ยงการเกิดไฟป่าในพื้นที่โล่ง เนื่องจากไฟจำนวนมากมีสาเหตุมาจากการเผาเตรียมพื้นที่ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ซังข้าวโพด และเศษวัสดุหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหากขาดการควบคุมอาจลุกลามออกนอกพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว การดำเนินการจึงต้องมีมาตรการที่ชัดเจนและเป็นระบบ

แนวทางสำคัญเริ่มจากการกำหนดช่วงเวลาเผาที่ปลอดภัย โดยพิจารณาจากสภาพอากาศ ความชื้น และทิศทางลม พร้อมประกาศให้เกษตรกรรับทราบอย่างชัดเจน ควบคู่กับการจัดทำระบบ “ขออนุญาตเผา” ภายใต้เงื่อนไขควบคุม เช่น การกำหนดพื้นที่และเวลา การเตรียมอุปกรณ์ดับไฟ การมีผู้ควบคุมในพื้นที่ และการแจ้งชุมชนล่วงหน้า เพื่อให้การใช้ไฟอยู่ภายใต้การกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด

ขณะเดียวกัน ควรส่งเสริมทางเลือกแทนการเผา เช่น การไถกลบเศษวัสดุทางการเกษตรเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน ดังแสดงในรูปที่ 7-7 ซึ่งช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์และลดการสะสมของเชื้อเพลิง รวมถึงการสนับสนุนเครื่องจักรสับหรือย่อยเศษพืช เพื่อแปรรูปวัสดุเหลือใช้ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำปุ๋ยหมัก หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล นอกจากนี้ การพัฒนาพื้นที่ต้นแบบ “เกษตรปลอดการเผา” จะช่วยสร้างการเรียนรู้และขยายผลไปยังพื้นที่อื่น โดยแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ

รูปที่ 7-7 เกษตรปลอดการเผาด้วยการไถกลบ

4. ระบบเฝ้าระวังเชิงรุกในพื้นที่มองเห็นกว้าง เป็นมาตรการสำคัญในการป้องกันและลดความรุนแรงของไฟป่า โดยอาศัยข้อได้เปรียบของพื้นที่โล่งที่สามารถตรวจสอบได้ครอบคลุมและรวดเร็ว การใช้เทคโนโลยี เช่น กล้องวงจรปิด เซนเซอร์ตรวจจับความร้อนและก๊าซ รวมถึงโดรนลาดตระเวน ช่วยให้สามารถตรวจพบความผิดปกติได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น เมื่อมีสัญญาณเตือน ระบบจะส่งข้อมูลไปยังศูนย์ควบคุมหรือเจ้าหน้าที่ทันที ทำให้สามารถเข้าระงับเหตุได้อย่างรวดเร็ว ลดโอกาสการลุกลามของไฟ

การดำเนินงานควบคู่กับการจัดชุดลาดตระเวนเคลื่อนที่เร็ว ซึ่งมีความพร้อมด้านบุคลากร อุปกรณ์ และพาหนะ เพื่อเข้าตรวจสอบพื้นที่ได้ทันท่วงที โดยสามารถยืนยันสถานการณ์และควบคุมไฟตั้งแต่ต้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกัน การใช้โดรนบินตรวจในช่วงเสี่ยงจะช่วยเพิ่มความครอบคลุม โดยเฉพาะในพื้นที่เข้าถึงยาก และสามารถติดตั้งกล้องความร้อนเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับไฟ

นอกจากนี้ การตั้งจุดสังเกตการณ์ตามเส้นทางหลัก เช่น ถนนหรือทางเข้าออกพื้นที่ป่า ช่วยให้สามารถเฝ้าระวังและแจ้งเตือนได้อย่างต่อเนื่อง โดยอาจใช้ทั้งกำลังเจ้าหน้าที่และเทคโนโลยีสนับสนุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับ ขณะเดียวกัน การเชื่อมโยงข้อมูลจุดความร้อน (hotspot) จากดาวเทียมหรือระบบตรวจจับ เข้ากับการปฏิบัติงานภาคสนาม จะช่วยให้สามารถเข้าตรวจสอบและตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

5. การจัดการทิศทางลมและภูมิประเทศ เป็นการใช้ปัจจัยทางธรรมชาติมาช่วยวางแผนและควบคุมไฟป่าอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทิศทางลมเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการลุกลามของไฟ ขณะที่ลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน แนวเขา หรือหุบเหว มีผลต่อความเร็วและทิศทางการเคลื่อนตัวของไฟการบูรณาการข้อมูลทั้งสองด้านจึงช่วยให้สามารถคาดการณ์สถานการณ์และกำหนดแนวทางปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม

แนวทางสำคัญเริ่มจากการวิเคราะห์ทิศทางลมประจำฤดู เพื่อใช้ในการวางแนวกันไฟและกำหนดจุดยุทธศาสตร์ในการป้องกัน โดยสามารถจัดวางกำลังพลและอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับทิศทางการลุกลามของไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกัน ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟในวันที่ลมแรง เช่น การเผาวัชพืช หรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดประกายไฟ เพื่อลดโอกาสการเกิดไฟและการลุกลามอย่างรวดเร็ว

อีกแนวทางหนึ่งคือการเตรียมแนวควบคุมด้าน “เหนือลม” ล่วงหน้า เพื่อสกัดการลุกลามของไฟก่อนเข้าสู่พื้นที่สำคัญ โดยอาจดำเนินการผ่านการเคลียร์เชื้อเพลิง การทำแนวกันไฟ หรือการใช้วิธีควบคุมอื่น ๆ ที่เหมาะสม นอกจากนี้ การเลือกจุดเข้าดับไฟจากด้านที่ปลอดภัย (Anchor Point) เช่น แนวถนน แหล่งน้ำ หรือพื้นที่ที่ไม่มีเชื้อเพลิง จะช่วยลดความเสี่ยงต่อเจ้าหน้าที่ และเพิ่มความมั่นคงในการปฏิบัติการ

6. การใช้ชุมชนเป็นผู้ควบคุมพื้นที่ เป็นแนวทางสำคัญที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันและจัดการไฟ โดยอาศัยความใกล้ชิดและความเข้าใจพื้นที่ของคนในท้องถิ่นเป็นกลไกหลักในการเฝ้าระวังและตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว ชุมชนสามารถตรวจพบความผิดปกติได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น และเข้าดำเนินการหรือแจ้งเหตุได้ทันท่วงที ซึ่งช่วยลดโอกาสการลุกลามของไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางสำคัญประกอบด้วยการจัดตั้งอาสาสมัครเฝ้าระวังไฟในหมู่บ้าน เพื่อทำหน้าที่ลาดตระเวน ตรวจสอบ และแจ้งเตือนเมื่อพบเหตุผิดปกติ ควบคู่กับการกำหนดกติกาชุมชน เช่น “ห้ามเผาโดยพลการ” เพื่อควบคุมพฤติกรรมเสี่ยง โดยกำหนดให้การเผาต้องอยู่ภายใต้การอนุญาตและการควบคุมอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสร้างความเข้าใจถึงผลกระทบของการเผาต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

นอกจากนี้ การพัฒนาช่องทางการแจ้งเหตุที่รวดเร็ว เช่น ผ่านไลน์ แอปพลิเคชัน หรือศูนย์ประสานงานในพื้นที่ จะช่วยให้ข้อมูลถูกส่งถึงเจ้าหน้าที่ได้ทันที ลดระยะเวลาการตอบสนอง และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมไฟ ขณะเดียวกัน การสร้างแรงจูงใจให้ชุมชน เช่น การสนับสนุนงบประมาณหรือการยกย่องหมู่บ้านปลอดการเผา จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือและความรับผิดชอบร่วมกันในระยะยาว

7. การเตรียมการตอบสนองเร็ว เป็นแนวทางที่มุ่งสร้างความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ไฟป่าหรือเหตุฉุกเฉินอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการดำเนินงานเชิงรุกที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ไม่ใช่เพียงแผนในเชิงทฤษฎี การเตรียมความพร้อมเริ่มจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงและคาดการณ์สถานการณ์ เพื่อกำหนดแนวทางรับมือที่เหมาะสม พร้อมทั้งจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินที่ครอบคลุมตั้งแต่การแจ้งเตือน การเข้าควบคุมเหตุ ไปจนถึงการฟื้นฟูหลังสถานการณ์

หัวใจสำคัญของมาตรการนี้คือการเตรียมทรัพยากรและอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน เช่น รถบรรทุกน้ำ เครื่องเป่าลม และเครื่องมือพื้นฐาน โดยมีการกำหนดจุดประจำการให้ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยง และตรวจสอบสภาพอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ ควบคู่กับการฝึกอบรมบุคลากรให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย นอกจากนี้ การเลือกใช้เครื่องมือเบาในการเข้าควบคุมสถานการณ์เบื้องต้น เช่น ถังดับเพลิง หรืออุปกรณ์ดับไฟขนาดเล็ก จะช่วยให้สามารถระงับเหตุได้รวดเร็ว ลดการลุกลาม และสร้างเวลาให้หน่วยสนับสนุนเข้าดำเนินการเพิ่มเติม

ในพื้นที่โล่ง การใช้วิธี “ตีไฟตามแนว” ถือเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากสามารถเข้าถึงแนวไฟได้ง่ายและควบคุมไฟได้ตรงจุด ช่วยลดการขยายตัวของไฟโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องมือหนัก ขณะเดียวกันการวางแผนเส้นทางเข้าถึงพื้นที่ล่วงหน้า ทั้งเส้นทางหลักและเส้นทางสำรอง จะช่วยให้การเคลื่อนย้ายกำลังพลและอุปกรณ์เป็นไปอย่างรวดเร็วและปลอดภัย โดยอาจใช้เทคโนโลยีแผนที่หรือ GPS เข้ามาช่วยเพิ่มความแม่นยำ

7.2 การรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธาร (ป่าเปียก)

7.2.1 ป่าต้นน้ำ

สิ่งที่บ่งบอกถึงความเป็น "ป่าต้นน้ำ" ได้ชัดเจนที่สุดก็คือ ลักษณะทางกายภาพ ซึ่งหมายถึงป่าต้นน้ำนั้น จะเป็นป่าธรรมชาติที่ปรากฏอยู่บนพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว จะเป็นพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 700 เมตร หรือเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35% ทั้งนี้ พื้นที่ต้นน้ำแห่งหนึ่งอาจถูกปกคลุมไปด้วยป่าไม้เพียงชนิดเดียว หรือหลายชนิดปะปนกันไปก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง อาทิ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ลักษณะภูมิประเทศ และชนิดของดิน เป็นต้น ชนิดป่าที่หลากหลาย ทั้งป่าดิบเขาป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง โดยจะพบป่าสนเขาเป็นพื้นทีกระจายตัวอยู่เฉพาะบริเวณสันเขาและไหล่เขาที่มีดินตื้น ก็จะส่งผลให้ระบบนิเวศ

ของป่าต้นน้ำมีความหลากหลายตามชนิด ปริมาณ และประเภทของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในผืนป่า โดยความหลากหลายทางชีวภาพของป่าต้นน้ำ ประกอบไปด้วยแมลงกว่า 60,000 ชนิด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมากกว่า 350 ชนิด และนกอีกกว่า 950 ชนิด นอกจากนี้ ยังมีราและเห็ดกว่า 2,000 ชนิด พืชชั้นสูงมากกว่า 18,000 ชนิด ต้นไม้ขนาดใหญ่มากกว่า 500 ชนิด และกล้วยไม้อีกกว่า 1,000 ชนิดด้วย อย่างไรก็ตาม สิ่งที่มีเหมือนกันในป่าต้นน้ำทุกที่ ก็คือการทำหน้าที่ควบคุมระบบการดูดซับและเก็บกักน้ำฝนตามธรรมชาติ ตลอดจนการควบคุมการกัดชะพังทลายของดิน รวมทั้งการช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์และการช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่เป็นตัวการสำคัญของภาวะโลกร้อนอีกด้วยชนิด นอกจากนี้ ยังมีราและเห็ดกว่า 2,000 ชนิด พืชชั้นสูงมากกว่า 18,000 ชนิด ต้นไม้ขนาดใหญ่มากกว่า 500 ชนิด และกล้วยไม้อีกกว่า 1,000 ชนิดด้วย อย่างไรก็ตาม สิ่งที่มีเหมือนกันในป่าต้นน้ำทุกที่ ก็คือการทำหน้าที่ควบคุมระบบการดูดซับและเก็บกักน้ำฝนตามธรรมชาติตลอดจนการควบคุมการกัดชะพังทลายของดิน รวมทั้งการช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ และการช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่เป็นตัวการสำคัญของภาวะโลกร้อนอีกด้วย

รูปที่ 7-8 ป่าต้นน้ำ

7.2.2 แนวทางการอนุรักษ์แหล่งน้ำและป่าต้นน้ำ

การอนุรักษ์ป่าต้นน้ำไม่ใช่เรื่องของคนใดคนหนึ่ง แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนซึ่งมีแนวทาง ดังนี้

1) การปลูกป่าและฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม การปลูกป่าเพิ่มเติมในพื้นที่ที่เคยถูกทำลาย และการดูแลรักษาป่าที่มีอยู่เดิมให้คงสภาพที่สมบูรณ์ จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บน้ำ

2) การสร้างฝายชะลอน้ำ ฝายช่วยชะลอการไหลของน้ำในลำธาร ทำให้มีเวลาซึมลงสู่ใต้ดินมากขึ้น เพิ่มความชุ่มชื้นให้ผืนป่าและเป็นแหล่งน้ำให้สัตว์ป่า

3) การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก การสร้างความเข้าใจถึงความสำคัญของป่าและน้ำให้แก่ชุมชน โดยเฉพาะเด็กและเยาวชน จะช่วยปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้ยั่งยืน

4) การบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง การควบคุมและลงโทษผู้ที่ลักลอบตัดไม้ทำลายป่าหรือบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำอย่างจริงจัง จะช่วยปกป้องทรัพยากรที่สำคัญของประเทศ

การอนุรักษ์แหล่งน้ำและป่าต้นน้ำคือการลงทุนเพื่ออนาคต การมีป่าที่สมบูรณ์จะนำมาซึ่งแหล่งน้ำที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นรากฐานของความมั่นคงทางอาหาร เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตที่ดี การปกป้องป่าจึงเป็นการปกป้องชีวิตของเราทุกคน

7.2.3 การสร้างและรักษาความชุ่มชื้นในระบบนิเวศต้นน้ำ

การรักษาความชุ่มชื้นของระบบนิเวศต้นน้ำลำธารทำได้โดยการ ฟื้นฟูและปกป้องผืนป่าเพื่อเป็นตัวดูดซับน้ำ ควบคู่ไปกับการ สร้างฝายชะลอน้ำ เพื่อชะลอการไหลและเพิ่มการซึมลงสู่ใต้ดิน รวมถึงการปลูกพืชเสริม เช่น หญ้าแฝกริมตลิ่งเพื่อป้องกันการกัดเซาะ และการสร้างจิตสำนึกให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พื้นที่อย่างยั่งยืน ทั้งหมดนี้ช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำให้คงอยู่ตลอดปี

1) การจัดการป่าไม้และพื้นที่สีเขียว

(1) การปลูกพืชรักษาความชุ่มชื้น ปลูกต้นไม้โตเร็วตามแนวร่องน้ำเพื่อช่วยพยุงความชุ่มชื้น และปลูก "ต้นกล้วย" ในพื้นที่ช่องว่างของป่า เนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่อมน้ำได้ดีมาก จึงทำหน้าที่เป็นแนวกันคงไว้ซึ่งร่มเงา หลีกเลี่ยงการตัดไม้ขนาดใหญ่ในพื้นที่ใกล้ต้นน้ำ เพื่อรักษาระดับอุณหภูมิของน้ำให้เย็นและรักษาความชื้น

(2) การฟื้นฟูป่าแบบองค์รวม การปลูกป่าเสริมและฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมด้วยพันธุ์ไม้ท้องถิ่น ควบคู่ไปกับการทำแนวกันไฟ เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดไฟป่าซึ่งเป็นตัวการหลักที่ทำลายความชุ่มชื้น

2) การจัดการทางน้ำและดิน

(1) การสร้างฝายชะลอน้ำ (Check Dam) เป็นหัวใจสำคัญ โดยสร้างฝายปิดกั้นร่องน้ำหรือลำธารขนาดเล็กเป็นระยะๆ เพื่อชะลอการไหลของน้ำ ทำให้มีเวลาซึมลงสู่ชั้นดินมากขึ้น ช่วยให้ดินมีความชุ่มชื้นแผ่ขยายออกไปทั้งสองฝั่งลำห้วยตลอดปี

(2) ระบบส่งน้ำและการจัดการน้ำ ใช้ระบบชลประทาน น้ำฝน หรือการสูบน้ำขึ้นที่สูงแล้วปล่อยให้ไหลลงมาทีละน้อย เพื่อให้ผืนป่ามีความชุ่มฉ่ำอยู่เสมอ และอาจใช้ระบบคลองไส้ไก่หรือคูคลองก้างปลาเพื่อผันน้ำจากฝายกระจายเข้าสู่พื้นที่

ปลูกหญ้าแฝก ใช้หญ้าแฝกปลูกบริเวณริมตลิ่งหรือพื้นที่ลาดชันเพื่อป้องกันการพังทลายของหน้าดินและชะลอตะกอน

3) การมีส่วนร่วมและการเรียนรู้

(1) จิตสำนึกชุมชน ส่งเสริมให้คนในพื้นที่ตระหนักถึงความสำคัญของต้นน้ำ และจัดตั้งแนวป้องกันไฟป่าในช่วงฤดูแล้งเพื่อรักษาพื้นที่ธรรมชาติ ให้คนในพื้นที่เห็นความสำคัญผ่านกิจกรรม เช่นการบวชป่า การสืบชะตาป่า และการร่วมกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ เพื่อให้การอนุรักษ์เป็นไปอย่างยั่งยืน

(2) การมีส่วนร่วมของชุมชน ส่งเสริมให้คนในพื้นที่เห็นความสำคัญผ่านกิจกรรม เช่น การบวชป่า การสืบชะตาป่า และการร่วมกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ เพื่อให้การอนุรักษ์เป็นไปอย่างยั่งยืน

(3) เกษตรกรรมยั่งยืน สนับสนุนการทำเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น วนเกษตร เพื่อลดการใช้สารเคมีและการบุกรุกพื้นที่ป่า

7.2.4 ทฤษฎีป่าเปียก

การรักษาความชุ่มชื้นในระบบนิเวศต้นน้ำ หรือทฤษฎี “ป่าเปียก” เป็นแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9)เพื่อป้องกันไฟป่า และฟื้นฟูสภาพแวดล้อม โดยอาศัยการกักเก็บน้ำไว้ในดินและลำธารให้ยาวนานที่สุด เพื่อให้พืชพรรณเจริญเติบโตและเกิดระบบนิเวศที่สมบูรณ์ โดยเน้นการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด สร้างความชุ่มชื้นให้แก่พื้นที่ป่าอย่างยั่งยืน อันได้แก่ พื้นดินและต้นไม้ เพื่อให้ป่าไม้มีความเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำหน้าที่สำคัญคือการเพื่อสร้าง "แนวป้องกันไฟแบบเปียก" (Wet Fire Break) ตามธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งช่วยให้ป่ามีความเขียวขจีและชุ่มชื้นอยู่เสมอ ทำให้ไฟป่าเกิดได้ยาก

1) วิธีการสร้างป่าเปียกประกอบด้วยแนวทางหลัก ดังนี้

(1) การจัดการระบบน้ำ ใช้คลองส่งน้ำ หรือระบบควบคุมไฟที่อาศัยน้ำชลประทานและน้ำฝนรวมถึงการสูบน้ำขึ้นที่สูงแล้วปล่อยให้ไหลซึมลงมาเพื่อสร้างความชุ่มชื้น การสร้างฝายชะลอความชุ่มชื้น (Check Dam) เพื่อปิดกั้นร่องน้ำหรือลำธารขนาดเล็ก ช่วยกักเก็บน้ำและตะกอนดินให้ซึมลงสู่ดิน ทำให้เกิดความชุ่มชื้นแผ่ขยายออกไปทั้งสองด้าน

(2) การปลูกพืช ปลูกต้นไม้โตเร็วคลุมแนวร่องน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น และปลูกต้นกล้วย เป็นแนวปะทะไฟป่า (กว้างประมาณ 2 เมตร) เนื่องจากต้นกล้วยมีคุณสมบัติอุ้มน้ำได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น ทฤษฎีนี้ถือเป็นกลวิธีที่เรียบง่ายแต่ได้ผลดีเยี่ยมในการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าไม้ให้สมบูรณ์

รูปที่ 7-9 แนวทางการสร้างป่าเปียกตามพระราชดำริ

2) แนวทางการสร้างป่าเปียกตามพระราชดำริมี 6 วิธีหลัก ดังนี้

(1) การจัดทำระบบป้องกันไฟไหม้ป่า โดยที่มีการใช้แนวคลองส่งน้ำและแนวพืชชนิดต่างๆ ไปปลูกที่บริเวณตามแนวคลองต่างๆ

(2) การสร้างระบบการควบคุมไฟป่าด้วยแนวป้องกันไฟของป่าเปียก โดยที่มีการอาศัยน้ำในชลประทาน และน้ำฝนมาช่วย

(3) การปลูกต้นไม้ที่มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว เพื่อใช้ครอบคลุมแนวร่องน้ำ ส่งผลทำให้บริเวณดังกล่าวนั้นเกิดความชุ่มชื้นอย่างทวีขึ้น และก็สามารถแผ่ขยายออกไปทั้งสองข้างของร่องน้ำ ทำให้ต้นไม้งอกงาม และมีส่วนช่วยป้องกันไฟป่าได้เป็นอย่างดี เพราะว่าไฟป่านั้นมักจะเกิดขึ้นง่ายหากป่าขาดความชุ่มชื้น

(4) การสร้างฝายชะลอความชุ่มชื้นให้แก่พื้นดิน หรือ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “Check Dam” คือ สิ่งก่อสร้างขวางกั้นทางเดินของลำน้ำ ซึ่งปกติจะกั้นห้วยลำธารขนาดเล็กในบริเวณที่เป็นต้นน้ำหรือพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ช่วยชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลงเพื่อปิดกั้นร่องน้ำหรือลำธารขนาดเล็กเป็นระยะๆ เพื่อที่จะใช้เก็บกักน้ำ และตะกอนดินเอาไว้บางส่วน โดยน้ำที่เก็บไว้ จะซึมเข้าไปสะสมในดิน ช่วยทำให้ดินเกิดเป็นความชุ่มชื้นแผ่ขยายเข้าไปทั้งสองด้านกลายเป็น “ป่าเปียก” check dam มี 2 อย่าง

(4.1) รูปแบบ check dam

- แบบท้องถิ่นเบื้องต้น -ใช้วัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ เช่น กิ่งไม้ท่อนไม้ ก้อนหิน ก่อสร้างบริเวณตอนบนลำห้วย หรือร่องน้ำ

รูปที่ 7-10 การสร้างฝายแบบท้องถิ่นเบื้องต้น

- แบบเรียงด้วยหินค่อนข้างถาวร -เรียงหินเป็นผนังกั้นน้ำ ก่อสร้างบริเวณตอนกลางและตอนล่างของลำห้วยหรือร่องน้ำ สามารถดักตะกอนและเก็บกักน้ำในช่วงฤดูแล้งได้บางส่วน

รูปที่ 7-11 การสร้างฝาย แบบเรียงด้วยหินค่อนข้างถาวร

- แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นแบบถาวร จะดำเนินการบริเวณตอนปลายลำห้วยหรือร่องน้ำ ดักตะกอนในฤดูแล้งได้ดี ลำห้วยควรมีความกว้างไม่เกิน 4 เมตร

รูปที่ 7-12 การสร้างฝาย แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

(4.2) ข้อคำนึงในการสร้าง check dam

- ควรสำรวจสภาพพื้นที่ วัสดุ รูปแบบที่เหมาะสมกับภูมิประเทศ
- ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงให้มากพอที่จะไม่เกิดการพังทลายเสียหายยามฝนตกหนักและกระแสน้ำไหลแรง
- ควรก่อสร้างในพื้นที่ที่ช่องลำห้วยมีความลาดชันต่ำ เพื่อที่จะได้ขนาดฝายที่ไม่เล็กเกินไปสามารถกักน้ำ ดักตะกอนได้มากพอควร ส่วนบริเวณที่มีความลาดชันสูงก็ควรสร้าง check dam ถี่ขึ้น
- วัสดุก่อสร้างประเภทกิ่งไม้ ท่อนไม้ที่นำมาใช้ ควรใช้เฉพาะไม้ล้มขอนนอน ไพรก่อนจะใช้กิ่งไม้ ท่อนไม้จากการริดกิ่ง ถ้าจำเป็นให้ใช้น้อยที่สุด
- ถ้าสร้างฝายแบบคอกหมูแกนดินอัดแน่น ควรมีทางระบายน้ำด้านข้าง เพื่อกันน้ำกัดชะสันฝายเวลาน้ำหลาก
- ควรปลูกไม้ยืนต้นยึดดินบนสันฝาย เช่น ไคร้น้ำ หรือไม้อื่นๆ ที่สามารถขึ้นได้ดีในที่ชื้น
- ควรก่อสร้างฝายหลังฤดูฝนหรือน้ำหลาก และควรบำรุงรักษา ขุดลอกตะกอน ซ่อมแซมสันฝายและทางระบายน้ำอยู่เป็นประจำทุกปี

(4.3) แนวทางที่เหมาะสมในการสร้าง check dam

ก่อนดำเนินการสร้าง ควรสำรวจร่องน้ำลำห้วยในพื้นที่ที่มีปัญหาการพังทลายของดิน หรือปัญหาพื้นที่ขาดความชุ่มชื้น โดยพิจารณาถึงความลาดชันของร่องน้ำและสำรวจหาข้อมูลปริมาณน้ำไหลในร่องน้ำมาใช้ประกอบการเลือกตำแหน่งสร้าง check dam ดังนี้

- พื้นที่ลาดชันสูง กรณีความกว้างไม่เกิน 2 เมตร ควรสร้างฝายผสมใช้วัสดุธรรมชาติไม้ท่อน หิน ถุงบรรจุดินหรือทราย แต่ถ้าความกว้างลำห้วยมากกว่า 2 เมตรหรือในลำห้วยมีน้ำมากควรเพิ่มโครงสร้างเป็นแบบคอกหมู ที่มีโครงสร้างหลายระดับมาก น้อยตามปริมาณน้ำ
- พื้นที่ลาดชันปานกลาง ควรสร้างแบบคอกหมูหรือแบบท้องถิ่น ถ้าเป็นแบบคอกหมูให้ใช้หินเรียงหรือกระสอบทรายผสมซีเมนต์ขนาบโครงสร้าง
- พื้นที่ลาดชันต่ำ กรณีน้ำมาก ควรสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก กรณีน้ำไม่มากและความกว้างไม่เกิน 2 เมตร อาจใช้ถุงทรายผสมซีเมนต์ได้

(5) การสูบน้ำเข้าไปในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วปล่อยน้ำลงมาทีละน้อยให้ค่อยๆ ไหลซึมลงดิน เพื่อช่วยเสริมการปลูกป่าบนพื้นที่สูงในรูปภูเขาป่า ให้กลายเป็นป่าเปียก ซึ่งสามารถป้องกันไฟป่าได้อีกด้วย ในการดำเนินโครงการป่าเปียกโดยการกักเก็บน้ำไว้ในที่สูงนั้น สามารถดำเนินการเป็น 2 รูปแบบ

(5.1) กระจายน้ำจากแหล่งน้ำต้นน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ โดยการสร้างฝายเสริมระบบนิเวศต้นน้ำ กระจายน้ำโดยระบบท่อ จากแหล่งต้นน้ำบนภูเขาเป็นแหล่งน้ำต้นทุนและมีน้ำไหลตลอดในฤดูแล้ง ลงมากักเก็บน้ำ บ่อน้ำเดิม หรือถังเก็บกระจายตามพื้นที่ป่าเพื่อเพิ่มความชื้น รวมถึงการปล่อยน้ำผ่านหัวสปริงเกอร์เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ดินและเชื้อเพลิงธรรมชาติได้ และสามารถกระจายน้ำสู่ชุมชนด้านล่าง เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค และการเกษตรของคนในชุมชนได้

รูปที่ 7-13 พื้นที่ต้นน้ำที่มีความชันสูง

รูปที่ 7-14 พื้นที่ต้นน้ำที่มีความชันปานกลาง

(5.2) ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Pump) เป็นแนวทางที่ยั่งยืนในการสูบน้ำจากจากแหล่งน้ำหรือแม่น้ำซึ่งมีน้ำต้นทุนเพียงพอตลอดในฤดูแล้งขึ้นไปบนที่สูง กักเก็บไว้โดยบ่อน้ำหรือถังน้ำขนาดใหญ่ซึ่งเป็นถังหลัก กระจายน้ำโดยระบบท่อจากบ่อลงมากักเก็บน้ำ บ่อน้ำเดิม หรือปล่อยกระจายตามพื้นที่ป่าร่องน้ำเดิมที่ดำเนินการก่อสร้าง Check Dam ไว้แล้วเพื่อเพิ่มความชื้น รวมถึงการปล่อยน้ำผ่านหัวสปริงเกอร์เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ดินและเชื้อเพลิงธรรมชาติได้ และสามารถกระจายน้ำสู่ชุมชนด้านล่าง เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค และการเกษตรของคนในชุมชนได้

รูปที่ 7-15 การสูบน้ำจากแหล่งน้ำ ส่งขึ้นไปพื้นที่สูง

ก) องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

- แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panels) ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงจากแสงแดดเพื่อนำไปใช้กับปั๊มน้ำ
- ปั๊มน้ำ (Pump) สามารถใช้ทั้งแบบปั๊มบาดาล (Submersible Pump) หรือปั๊มหอยโข่ง โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับความสูงและความดันที่ต้องการ
- เครื่องควบคุม (Controller/Inverter) ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟควบคุมการทำงานของปั๊มให้สอดคล้องกับความเข้มแสง

(6) การปลูกต้นกล้วยในพื้นที่ที่กำหนดให้เป็นช่องว่างของป่า ประมาณ 2 เมตร หากเกิดไฟไหม้ป่าก็จะปะทะต้นกล้วยซึ่งอุ้มน้ำไว้ได้มากกว่าพืชอื่น ทำให้ลดการสูญเสียน้ำลงไปได้มาก

7.2.5 กรมทรัพยากรน้ำดำเนินโครงการภายใต้แนวพระราชดำริ “ป่าเปียก”

กรมทรัพยากรน้ำ ดำเนินโครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำสนับสนุนการควบคุมไฟป่าดอยพระบาท อุทยานแห่งชาติเขลางค์บรรพต ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง โดยเป็นการดำเนินงาน บูรณาการร่วมกันหลายๆหน่วยงาน ทั้งหน่วยงานหลักในกระทรวง รวมถึงหน่วยงานภายในจังหวัด เป็นโครงการที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทส.) บูรณาการแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นละออง PM2.5 ในจังหวัดลำปาง ภายใต้นโยบาย “ทส.หนึ่งเดียว” โดยน้อมนำแนวพระราชดำริ “ป่าเปียก” มาดำเนินโครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำบนดอยพระบาท เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผืนป่า ลดความรุนแรงของไฟป่าอย่างเป็นรูปธรรม “ทส.หนึ่งเดียว” ขับเคลื่อนแนวพระราชดำริ ‘ป่าเปียก’ สร้างระบบกระจายน้ำดอยพระบาทเพิ่มความชุ่มชื้น ลดไฟป่า–PM2.5 อย่างยั่งยืน

รูปที่ 7-16 โครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำสนับสนุนการควบคุมไฟป่าดอยพระบาท อุทยานแห่งชาติเขลางค์บรรพต ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

พื้นที่ป่าดอยพระบาทประสบปัญหาไฟไหม้ป่าอย่างต่อเนื่อง ในช่วงปี 2564–2568 มีพื้นที่เสียหายมากกว่า 5,000 ไร่ต่อปี และพบจุดความร้อนกระจายทั้ง 13 อำเภอ รวมกว่า 350 จุด ส่งผลให้ค่าฝุ่นละออง PM2.5 ในจังหวัดลำปางเกินค่ามาตรฐาน กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในวงกว้าง

รูปที่ 7-17 โครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำสนับสนุนการควบคุมไฟป่าดอยพระบาท อุทยานแห่งชาติเขลางค์บรรพต ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

ภายใต้แนวพระราชดำริ “ป่าเปียก” พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราชบรมนาถบพิตร กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1 ได้ออกแบบและก่อสร้างระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 110 กิโลวัตต์ อัตราการสูบน้ำ 190 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 2 เครื่อง สูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำศูนย์ราชการ (ความจุ 700,000 ลูกบาศก์เมตร ระดับความสูง 280 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง) ขึ้นสู่ดอยพระบาทที่ระดับความสูง 650 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

โครงการใช้น้ำประมาณ 22,800 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน หรือ 91,200 ลูกบาศก์เมตรในช่วง 4 เดือน คิดเป็นร้อยละ 13 ของความจุอ่างเก็บน้ำ โดยระบบจะกระจายน้ำผ่านท่อส่งไปยังจุดสูงสุด ก่อนปล่อยน้ำผ่านหัวบิ๊กกันสปริงเกอร์เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ดินและเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ใบไม้แห้ง ลดโอกาสการเกิดไฟเรือนยอด ไฟผิวดิน และไฟใต้ดิน

รูปที่ 7-18 ระบบกระจายน้ำผ่านท่อส่งไปยังจุดสูงสุด

7.3 การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมภูมิปัญญาในการลดการเผา

การจัดการปัญหาการเผาในที่โล่งและพื้นที่เกษตรกรรมให้มีประสิทธิภาพในปัจจุบันจำเป็นต้องใช้การผสมผสานระหว่าง "เทคโนโลยีสมัยใหม่" เพื่อความแม่นยำ และ "ภูมิปัญญาท้องถิ่น" เพื่อความยั่งยืนและการยอมรับของคนในพื้นที่ ดังนี้

1. การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Modern Technology)

เน้นไปที่การเฝ้าระวัง การแปรรูป และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

- ระบบเฝ้าระวังและพยากรณ์ (Monitoring & AI)
- ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม (เช่น Viirs หรือ MODIS) ในการติดตามจุดความร้อน (Hotspot) แบบ Real-time
- การใช้ โดรน (Drone) ตรวจจับความร้อนในพื้นที่เข้าถึงยาก เพื่อระงับเหตุก่อนลุกลาม
- แอปพลิเคชันจัดการการเผา (เช่น FireD) เพื่อลงทะเบียนและควบคุมปริมาณการเผาตามสภาพอากาศในแต่ละวัน
- นวัตกรรมการแปรรูปเชื้อเพลิง
- เครื่องอัดก้อนชีวมวล (Biomass Briquette) เปลี่ยนฟางข้าว ใบไม้ หรือเปลือกข้าวโพดให้เป็นแท่งเชื้อเพลิงส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล
- การผลิตถ่านไบโอชาร์ (Biochar) ใช้เตาเผาระบบปิดที่ควบคุมอุณหภูมิ เพื่อเปลี่ยนเศษวัชพืชเป็นถ่านปรับปรุงดิน ซึ่งช่วยกักเก็บคาร์บอนลงในดินได้นาน
- เครื่องจักรกลการเกษตร
- การใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยวแบบเบ็ดเสร็จที่สามารถสับย่อยเศษซากพืชไปพร้อมกันเพื่อเตรียมดินสำหรับการไถกลบแทนการเผา

2. การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา (Local Wisdom)

เป็นการใช้ความรู้ที่ถ่ายทอดกันมาเพื่อจัดการพื้นที่อย่างสมดุล

- การทำเกษตรแบบประณีตและการไถกลบ
- การใช้น้ำหมักชีวภาพ (EM) ฉีดพ่นเพื่อเร่งการย่อยสลายของฟางข้าวและตอซัง ซึ่งเป็นภูมิปัญญาที่ช่วยเพิ่มปุ๋ยในดินโดยไม่ต้องเผา
- การจัดการเชื้อเพลิงแบบ "ชิงเก็บ" (Fuel Management) การนำใบไม้แห้งในป่ามาทำเป็น "ปุ๋ยหมักจากใบไม้ป่า" หรือนำมาทำเป็นภาชนะใส่อาหาร ซึ่งเป็นการลดปริมาณเชื้อเพลิงในป่าก่อนถึงฤดูไฟป่า
- แนวกันไฟธรรมชาติ (Green Buffer Zone) การปลูกพืชที่ให้ความชุ่มชื้นสูงหรือพืชที่ไม่ผลัดใบตามแนวเขตป่าเพื่อเป็นแนวกันไฟธรรมชาติ (Green Belt) แทนการทำแนวกันไฟแบบขุดดินเพียงอย่างเดียว

3. รูปแบบบูรณาการ (Integrated Model)

หัวใจสำคัญคือการเปลี่ยน "ภาระ" (เศษวัสดุ) ให้เป็น "พลังงานหรือรายได้"

ตารางที่ 3-4 การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม

วิธีการ	เทคโนโลยีที่ใช้	ภูมิปัญญาที่ผสมผสาน
การจัดการตอซัง	เครื่องสับย่อยสมัยใหม่	การใช้น้ำหมักจุลินทรีย์ท้องถิ่นเร่งการย่อย
การจัดการไฟป่า	แอปพลิเคชันติดตามจุดความร้อน	การทำแนวด้วยอาสาสมัครชุมชน(ครูไฟป่า)
การสร้างมูลค่า	โรงงานแปรรูปเม็ดพลังงาน	การออกแบบผลิตภัณฑ์จักสานหรือวัสดุจากเยื่อพืช

การสร้าง "โมเดลธุรกิจชุมชน (Community Business Model)" จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ไม่ใช่แค่การรักษาสิ่งแวดล้อม แต่คือการเปลี่ยน "ต้นทุนความเสี่ยง (ค่าปรับ/มลพิษ)" ให้เป็น "กำไรสุทธิ" ของคนในพื้นที่ โดยมีโครงสร้างที่น่าสนใจ ดังนี้

1. โมเดล "ธนาคารวัสดุเหลือใช้" (Waste Bank Model)

เปลี่ยนวัสดุไร้ค่าให้เป็นเงินสดหรือสวัสดิการชุมชน

- แนวคิด ชุมชนจัดตั้งจุดรับซื้อฟางข้าว เปลือกข้าวโพด หรือกิ่งไม้ โดยให้ราคาสูงกว่าการเผาทิ้ง
- การจัดการ สมาชิกนำวัสดุมาส่งเพื่อสะสมแต้มหรือรับเงินสด
- เทคโนโลยี ใช้เครื่องอัดก้อน (Baling Machine) เพื่อลดปริมาณพื้นที่ในการขนส่งและจัดเก็บ
- ผลลัพธ์ วัสดุอัดก้อนถูกส่งขายต่อให้โรงไฟฟ้าชีวมวล หรือโรงงานทำเยื่อกระดาษ

2. โมเดล "ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์และมูลค่าสูง" (Eco-Premium Model)

การใช้ภูมิปัญญาบวกกับงานดีไซน์สมัยใหม่

- วัสดุ ใบไม้แห้ง กาบหมาก ฟางเส้นใยละเอียด
- นวัตกรรม ใช้เครื่องปั๊มขึ้นรูปความร้อน (Hot Press Machine) เปลี่ยนใบไม้เป็นจานชามรักษ์โลกที่ย่อยสลายได้
- ตลาดเป้าหมาย ร้านอาหารคลีน โรงแรมหรู และตลาดส่งออก (Green Market)
- จุดแข็ง เป็นสินค้าที่มี Storytelling เรื่องการลด PM 2.5 ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าสินค้าได้ 5-10 เท่า

3. โมเดล "ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดินชีวภาพ" (Bio-Circular Model)

คืนชีวิตให้ดินด้วยวัสดุในท้องถิ่น

- แนวคิด นำตอซังและวัชพืชมาทำปุ๋ยหมักแบบไม่พลิกกลับกอง หรือทำถ่านไบโอชาร์ (Biochar)
- การเชื่อมโยง ชุมชนผลิตปุ๋ยใช้เองในกลุ่มเกษตรกร ช่วยลดต้นทุนปุ๋ยเคมีได้กว่า 30-50%
- เทคโนโลยี เตาเผาไร้ควันระบบไพโรไลซิส (Pyrolysis) เพื่อให้ได้ถ่านที่มีรูพรุนสูง เหมาะกับการเป็นบ้านของจุลินทรีย์ในดิน

4. โครงสร้างการบริหารจัดการแบบ "วิสาหกิจชุมชน"

เพื่อให้โมเดลธุรกิจเหล่านี้ยั่งยืน ต้องมีการจัดสรรผลประโยชน์ที่ชัดเจน

ตารางที่ 3-5 บทบาทหน้าที่ของโมเดลธุรกิจชุมชน

ส่วนประกอบ	บทบาทหน้าที่
เกษตรกร	ผู้จัดหาวัตถุดิบ (Raw Material Supplier) และการหยุดเผา
กองทุนหมู่บ้าน	สนับสนุนเงินทุนจัดซื้อเครื่องจักร (เครื่องอัดก้อน/เครื่องปั้มจาน)
ทีมการตลาด	เชื่อมโยงกับห้างสรรพสินค้า หรือแพลตฟอร์มออนไลน์ (E-commerce)
นวัตกรรมชุมชน	ดูแลรักษาเครื่องจักรและควบคุมคุณภาพสินค้า (QC)

7.4 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาใช้ประโยชน์ใหม่

วิกฤตการณ์ไฟป่าและหมอกควันฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในประเทศไทย มีโครงสร้างของปัญหาที่ยึดโยงกับภาคการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ จากข้อมูลสถิติพื้นที่เผาไหม้ (Burn Scar) ทั่วประเทศ พบว่าร้อยละ 44 เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรกรรม และสอดคล้องกับสถิติจุดความร้อน (Hotspot) ที่ตรวจพบในพื้นที่เกษตรกรรมถึงร้อยละ 34 ปัญหาดังกล่าวมีรากเหง้ามาจากพฤติกรรมการเพาะปลูกพืชเชิงเดี่ยว (Monoculture) เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าว และอ้อย ซึ่งทิ้งเศษวัสดุเหลือใช้ (Agricultural Residues) ปริมาณมหาศาลหลังฤดูเก็บเกี่ยว

สาเหตุที่เกษตรกรเลือกใช้วิธีการ "เผา" เพื่อกำจัดเศษวัสดุเหล่านี้ เกิดจากเงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์เป็นหลัก การเผาเป็นวิธีที่ต้นทุนต่ำที่สุด ใช้เวลาน้อยที่สุด และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการเตรียมแปลงเพาะปลูกรอบต่อไป อย่างไรก็ตาม ต้นทุนแฝง (Hidden Costs) ที่เกิดจากการเผา ทั้งความสูญเสียทางหน้าดิน มลพิษทางอากาศ และผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข กลับตกเป็นภาระของสังคมโดยรวม (Negative Externality)

ดังนั้น ภายใต้กรอบแนวคิด "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ"การแก้ไขปัญหาในพื้นที่เกษตรกรรมจึงไม่สามารถพึ่งพาเพียงมาตรการทางกฎหมาย (Law Enforcement) ที่กดทับวิถีชีวิตชาวบ้านได้ แต่ต้องอาศัยการเปลี่ยนผ่านกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ไปสู่การจัดการแบบปลอดการเผา (Zero Burn) โดยใช้แนวคิด เศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว(Bio-Circular-Green Economy BCG Model) เข้ามาเป็นยุทธศาสตร์หลัก เพื่อแปรเปลี่ยน "ภาระ (Waste)" ให้กลายเป็น "มูลค่า (Wealth)" อย่างเป็นรูปธรรม

7.4.1 นวัตกรรมการจัดการวัสดุเหลือใช้ในระดับพื้นที่และห่วงโซ่อุปทานชีวมวล

การแปรเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถแบ่งแนวทางการดำเนินการออกเป็น 2 มิติหลัก ได้แก่ การจัดการภายในพื้นที่เพาะปลูก (In-situ Management) และการจัดการนอกพื้นที่เพื่อป้อนสู่ห่วงโซ่อุปทาน (Ex-situ Management)

การจัดการภายในพื้นที่ (In-situ Management) มุ่งเน้นไปที่กระบวนการ "ไถกลบตอซัง" ซึ่งเป็นมาตรการพื้นฐานที่ทรงประสิทธิภาพในการฟื้นฟูระบบนิเวศดิน การไถกลบเศษซากพืชลงสู่

ดินจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic Matter) ปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ร่วนซุย และเพิ่มขีดความสามารถในการอุ้มน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการรับมือกับสภาวะความแห้งแล้งจากปรากฏการณ์เอลนีโญ อย่างไรก็ตาม อุปสรรคของการไถกลบคือระยะเวลาในการย่อยสลาย กรมพัฒนาที่ดิน (2568) จึงได้ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาสนับสนุน ผ่านการประยุกต์ใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น "สารเร่งซุปเปอร์ พด.1" สำหรับการผลิตปุ๋ยหมัก และ "พด.2" สำหรับน้ำหมักชีวภาพ จุลินทรีย์เหล่านี้จะเข้าไปเร่งกระบวนการย่อยสลายเซลลูโลสและลิกนินในแปลงเพาะปลูกให้รวดเร็วขึ้น ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยตัดวงจรการเผา แต่ยังช่วยลดต้นทุนการพึ่งพาปุ๋ยเคมีของครัวเรือนเกษตรกรได้อย่างมีนัยสำคัญ

รูปที่ 7-19 การไถกลบตอวังข้าว แทนการเผาช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน

การจัดการนอกพื้นที่และห่วงโซ่อุปทาน (Ex-situ Management) ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับพื้นที่ที่มีปริมาณเศษวัสดุมากเกินกว่าจะไถกลบได้หมด หรือพื้นที่ที่ไม่เอื้ออำนวย หัวใจสำคัญของการจัดการในส่วนนี้คือ "การลดปริมาตรวัสดุ (Volume Reduction)" เพื่อความคุ้มค่าด้านโลจิสติกส์ โดยอาศัยเครื่องจักรกลการเกษตร เช่น เครื่องอัดฟางก้อน (Baling Machines) เครื่องบดสับตอซัง และเครื่องอัดเม็ดชีวมวล เมื่อวัสดุถูกบีบอัดจนมีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมจะถูกส่งต่อเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมพลังงาน เพื่อใช้เป็น "เชื้อเพลิงทางเลือก" ป้อนให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลและโรงงานอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ทดแทนการใช้ถ่านหิน นอกจากนี้ ฟางข้าวและใบอ้อยอัดก้อนยังสามารถนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มในภาคปศุสัตว์ โดยนำไปแปรรูปเป็นอาหารหยาบ (Roughage) เพื่อสำรองไว้เป็นแหล่งอาหารสัตว์ในช่วงฤดูแล้ง

รูปที่ 7-20 การรับซื้อวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

7.4.2 นวัตกรรมขั้นสูง กลไกเศรษฐศาสตร์ และนโยบายการขับเคลื่อน

เพื่อให้การจัดการเศษวัสดุทางการเกษตรก้าวไปสู่ความยั่งยืนระดับสูงสุด จำเป็นต้องผนวกรวมนวัตกรรมขั้นสูงเข้ากับกลไกทางเศรษฐศาสตร์และนโยบายภาครัฐที่เข้มแข็ง

นวัตกรรมไพโรไลซิสและการกักเก็บคาร์บอน การยกระดับเศษวัสดุด้วยกระบวนการแยกสลายด้วยความร้อนในสภาวะจำกัดออกซิเจน (Pyrolysis) จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า "ถ่านชีวภาพ (Biochar)" ไบโอชาร์มีคุณสมบัติทางกายภาพที่มีรูพรุนสูง ช่วยดูดซับธาตุอาหารในดิน กักเก็บความชื้น และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ ที่สำคัญที่สุดคือ ไบโอชาร์มีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนลงดิน (Carbon Sequestration) ได้ยาวนานนับร้อยปี โดยไม่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลับสู่บรรยากาศ เมื่อเกษตรกรดำเนินการผลิตไบโอชาร์ จะสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ "โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER)" เพื่อประเมินเป็น "คาร์บอนเครดิตภาคการเกษตร" ซึ่งสามารถนำไปจำหน่ายให้แก่ภาคเอกชน เป็นการแปรเปลี่ยนคาร์บอนเครดิตให้กลายเป็นกระแสเงินสด (Cash Flow) สำหรับชุมชน

กลไกนโยบายและมาตรการจูงใจ ภาครัฐและเอกชนต้องขับเคลื่อนนโยบายที่ผสมผสานทั้งมาตรการเชิงบวกและเชิงลบ ในด้านมาตรการเชิงบวก ภาคเอกชนต้องแสดงความรับผิดชอบผ่าน "พันธสัญญาการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Contract Farming)" โดยใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability System) เพื่อรับรองว่าผลผลิตไม่ได้มาจากการเผาป่า และกำหนดราคารับซื้อพรีเมียม (Premium Pricing) ควบคู่ไปกับการที่กรมวิชาการเกษตร (2568) ได้ยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตรสู่ "GAP PM2.5 Free Plus" เพื่อขยายโอกาสในตลาดส่งออก

ในส่วนของมาตรการเชิงลบและการบังคับใช้กฎหมาย ภาครัฐได้กำหนดนโยบาย "ระงับสิทธิการรับความช่วยเหลือ" ทั้งเงินอุดหนุนและเงินชดเชยภัยพิบัติ สำหรับเกษตรกรที่ภาพถ่ายดาวเทียมตรวจพบว่ามีการฝ่าฝืนลักลอบเผาในพื้นที่ของตน

นอกจากนี้ เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังได้ขับเคลื่อนแนวคิด "เศรษฐกิจแบ่งปัน (Sharing Economy)" ผ่านการจัดตั้งกองทุนเครื่องจักรกลชุมชน เพื่อให้เกษตรกรรายย่อยสามารถเช่าหรือยืมเครื่องอัดฟางและเครื่องไถกลบได้ในราคาถูก

การขับเคลื่อนนโยบาย "การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ใหม่" ถือเป็นกลไกสหยุทธ์ที่สำคัญที่สุดในการแก้ปัญหาวิกฤตฝุ่นควัน PM2.5 ที่ต้นเหตุ การบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (การไถกลบ, เทคโนโลยีจุลินทรีย์, ไบโอชาร์) เข้ากับกลไกทางเศรษฐศาสตร์ (การขายชีวมวล, คาร์บอนเครดิต) และนโยบายภาครัฐ (มาตรฐาน GAP, การระงับสิทธิ, ระบบเศรษฐกิจแบ่งปัน) ได้สร้างจุดเปลี่ยนระดับโครงสร้างที่ลบล้างวาทกรรมที่ว่าเกษตรกรคือผู้ทำลายสิ่งแวดล้อม

ผลสัมฤทธิ์จากการขับเคลื่อนกระบวนการนี้ ไม่เพียงแต่นำไปสู่การยุติวงจรไฟป่าที่เกิดจากการลุกลามของพื้นที่เกษตรกรรม แต่ยังเป็นการสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในระดับฐานราก ที่ช่วยยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ท้ายที่สุด กลไกนี้จะนำพาสังคมไทยให้ก้าวข้ามภัยคุกคามทางมลพิษ และคืนสิทธิขั้นพื้นฐานในการหายใจอากาศบริสุทธิ์ให้แก่ประชาชน อันเป็นการค้ำจุนดุลยภาพระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน

7.5 การพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครเพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัย สู้ภัยวิกฤตไฟป่าหมอกควันระดับพื้นที่

วิกฤตการณ์ไฟป่าและหมอกควันในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือและพื้นที่ป่าพรุทางภาคใต้ มิได้เป็นเพียงภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามฤดูกาลอีกต่อไป แต่ได้กลายเป็นวิกฤตการณ์เชิงโครงสร้างที่ทับซ้อนกับปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมระดับโลก การเผชิญหน้ากับความท้าทายนี้ต้องการกลไกที่ยืดหยุ่นและเข้าถึงพื้นที่ได้รวดเร็วที่สุด ซึ่งก็คือ "อาสาสมัครภาคประชาชน" ที่มีบทบาทสำคัญในการเป็นด่านหน้าในการเฝ้าระวัง การเตือนภัย และการระงับเหตุเบื้องต้น การพัฒนาอาสาสมัครเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีแนวทางที่ชัดเจน ตั้งแต่การสร้างจิตสำนึก การฝึกอบรมทักษะมาตรฐานสากล การสนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปจนถึงการจัดสวัสดิการที่สร้างความมั่นคงในชีวิต เพื่อให้การจัดการภัยพิบัติในระดับพื้นที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

การพัฒนาอาสาสมัครจะต้องเริ่มต้นจากการเข้าใจโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานรัฐที่กำกับดูแล เพื่อให้เกิดการประสานงานอย่างเป็นระบบ หน่วยงานหลักอย่างกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และกรมป่าไม้ ได้มีการจัดตั้งเครือข่ายอาสาสมัครในหลากหลายรูปแบบ เช่น อาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.อส.) และเครือข่ายความร่วมมือในการควบคุมไฟป่า ซึ่งอาสาสมัครเหล่านี้มีหน้าที่สนับสนุนภารกิจด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และเฝ้าระวังภัยในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าสงวนแห่งชาติ กลไกการบริหารจัดการอาสาสมัครในระดับท้องถิ่นจำเป็นต้องบูรณาการร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนงบประมาณและบุคลากรผ่านแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยระดับตำบล การจัดตั้ง"ศูนย์ป้องกันและควบคุมไฟป่า" ในระดับ อปท. โดยมีนายกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้อำนวยการศูนย์จะช่วยให้การสั่งการอาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.) และอาสาสมัครเฉพาะกิจมีความชัดเจนและรวดเร็วเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

รูปที่ 7-21 เครือข่ายอาสาสมัคร 4 ประเภทในการจัดการไฟป่า

7.5.1 การสร้างจิตสำนึกการมีส่วนร่วมและความเข้มแข็งของชุมชน

ปัญหาไฟป่าและหมอกควันในสังคมไทยมักมีพื้นฐานมาจากปัญหาจิตวิทยาสังคมและความจำเป็นในการดำรงชีวิต แนวทางปฏิบัติในระดับพื้นที่จึงต้องให้ความสำคัญกับการปลูกฝังจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อส่วนรวมและการให้ศึกษาเพื่อให้ประชาชนตระหนักถึงมหันตภัยของไฟป่า การจัดการตามหลัก "พุทธนิเวศวิทยา" (Buddhist Ecology) เกี่ยวกับความเชื่อมโยงของสรรพสิ่ง (Interconnectedness)ที่มองว่ามนุษย์และสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของระบบเดียวกัน พึ่งพาอาศัยกัน หากธรรมชาติเสียหายมนุษย์ย่อมได้รับผลกระทบ จึงเป็นกลยุทธ์ในการสร้างการมีส่วนร่วมและปลูกจิตสำนึกสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความยั่งยืนได้ โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ระดับ คือ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

1) ระดับ"ต้นน้ำ" อาสาสมัครควรมีบทบาทในการจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงความเชื่อทางวัฒนธรรมเข้ากับการอนุรักษ์ เช่น การบวชป่า การสืบชะตาป่า และการกำหนดเขตพื้นที่ศักดิ์สิทธิ์ กิจกรรมเหล่านี้ช่วยสร้าง "เกราะทางใจ" ให้กับคนในชุมชน ไม่ให้ทำการเผาป่าหรือทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

2) ระดับ"กลางน้ำ" คือการเฝ้าระวังและดูแลป้องกัน โดยเน้นการทำแนวกันไฟ การรณรงค์ลดการเผา และการจัดการเชื้อเพลิง (ชิงเผา) เพื่อลดความรุนแรงของไฟป่าที่จะเกิดขึ้น

3) ระดับ"ปลายน้ำ" คือการระงับเหตุอย่างรวดเร็วและการฟื้นฟูระบบนิเวศหลังเกิดเพลิงไหม้ การพัฒนาอาสาสมัครในแนวทางนี้ต้องการ "การพูดคุยเจรจา" (Cooperative Negotiation) และ "การทำข้อตกลงร่วมกัน" (Cooperative Agreement) ระหว่างชุมชนกับรัฐ ทุกภาคส่วนต้องยอมรับกติกาที่ตกลงกันไว้ เช่น มาตรการป้องกันที่ประชาชนยังคงสามารถประกอบอาชีพเก็บหาของป่าได้แต่ต้องมีวิธีการที่ไม่ก่อให้เกิดไฟลุกลาม การประเมินผลร่วมกันอย่างสม่ำเสมอจะช่วยปรับปรุงแนวทางการทำงานให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตจริงของคนในพื้นที่ ทำให้เครือข่ายอาสาสมัครมีความเข้มแข็งและไม่เกิดความขัดแย้งกับเจ้าหน้าที่รัฐ

รูปที่ 7-22 โมเดลการสร้างจิตสำนึกการมีส่วนร่วมและความเข้มแข็งของชุมชนตามหลักพุทธนิเวศวิทยา

7.5.2 การเสริมศักยภาพอาสาสมัครเฝ้าระวังและเตือนภัยไฟป่าและหมอกควันในระดับพื้นที่

การพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครเพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัยสู้ภัยวิกฤตไฟป่าหมอกควันระดับพื้นที่ ให้มีความพร้อมและความสามารถในการปฏิบัติงานป้องกันไฟป่าและหมอกควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเชี่ยวชาญและคำนึงถึงความปลอดภัยสูงสุด ควรมีการเสริมศักยภาพโดยการคำนึงถึงปัจจัยหลักที่จะพัฒนากรอบการทำงานที่ครอบคลุม 5 ด้าน ดังนี้

รูปที่ 7-23 การเสริมศักยภาพอาสาสมัครเฝ้าระวังและเตือนภัยไฟป่าและหมอกควันในระดับพื้นที่

1) ด้านองค์ความรู้และการประเมินสถานการณ์ (Knowledge & Situational Awareness)

ความเข้าใจพฤติกรรมไฟป่า อาสาสมัครต้องได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจองค์ประกอบของไฟ (สามเหลี่ยมไฟ) ทิศทางลม สภาพภูมิประเทศ (เช่น ความลาดชันที่ทำให้ไฟลามเร็วขึ้น) และสภาพอากาศที่มีผลต่อความรุนแรงของไฟ การประเมินความเสี่ยง ต้องมีทักษะในการประเมินสถานการณ์เบื้องต้น (Size-up) เพื่อตัดสินใจว่าไฟป่าในขณะนั้นอยู่ในระดับที่ควบคุมเองได้ หรือต้องถอยร่นเพื่อรอกำลังเสริมจากเจ้าหน้าที่ป่าไม้หรือหน่วยดับไฟป่าหลัก

(1) หลักสูตรฝึกอบรมที่จำเป็นของอาสาสมัครป้องกันไฟป่า

หลักสูตรการฝึกอบรมอาสาสมัครป้องกันไฟป่าควรมีระยะเวลาอย่างน้อย 10 - 20 ชั่วโมงโดยแบ่งเป็นหัวข้อวิชาที่สำคัญดังนี้

- องค์ประกอบของไฟและพฤติกรรมไฟ เข้าใจสามเหลี่ยมไฟ (เชื้อเพลิง ออกซิเจน ความร้อน) สาเหตุการเกิดไฟป่า และปัจจัยที่ส่งผลต่อการลุกลาม เช่น ความชันของพื้นที่และทิศทางลม
- ความปลอดภัยและการป้องกันตนเอง การเลือกใช้เครื่องแต่งกายที่สามารถป้องกันรังสีความร้อน การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และการฝึกเผชิญสถานการณ์ฉุกเฉินด้วยความสติ การดับไฟป่าเป็นงานที่เสี่ยงอันตราย อาสาสมัครต้องผ่านการฝึกอบรมมีร่างกายแข็งแรง และต้องมีความพร้อมเรื่องอุปกรณ์ป้องกันตนเอง เช่น เสื้อผ้าทนไฟ (สีฉูดฉาด) รองเท้าหนังหุ้มข้อ หน้ากากป้องกันฝุ่นควัน และห้ามสวมใส่เครื่องประดับที่เป็นโลหะหรือพลาสติกซึ่งนำความร้อนได้เร็ว

- การใช้เครื่องมือดับไฟป่า การใช้เครื่องมือมือเปล่า (Hand Tools) อย่างถูกวิธี เช่น พลั่ว จอบ McLeod และคราดไฟ เพื่อตัดความต่อเนื่องของเชื้อเพลิง

- ยุทธวิธีการดับไฟป่า การดับไฟโดยตรง (Direct Attack) สำหรับไฟที่มีเปลวไฟต่ำ และการดับไฟทางอ้อม (Indirect Attack) โดยการสร้างแนวกันไฟหรือการเผากลับ (Counter-firing) ในสถานการณ์ที่ไฟรุนแรง

- การสื่อสารและการทำงานเป็นทีมการใช้วิทยุสื่อสารและสัญญาณมือในการประสานงานระหว่างการปฏิบัติหน้าที่

(2) แนวทางการปฏิบัติงานตามห้วงเวลา (ก่อน-ระหว่าง-หลังเกิดภัย)

ชุมชนและหน่วยงานท้องถิ่นควรมีแผนปฏิบัติที่ชัดเจน เพื่อที่จะได้เป็นการประเมินสถานการณ์และปฏิบัติการได้ทันท่วงที โดยแบ่งเป็น 3 ห้วงเวลาดังนี้

- ก่อนเกิดภัย ทบทวนแผนเผชิญเหตุระดับหมู่บ้าน จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยและแผนจัดการเชื้อเพลิง (ชิงเก็บ/ชิงเผา) ฝึกอบรมอาสาสมัครในพื้นที่ และเตรียมพื้นที่ปลอดภัย (Safety Zone) หรือห้องปลอดฝุ่น

- ระหว่างเกิดภัย ใช้ระบบการบริหารจัดการแบบเบ็ดเสร็จ (Single Command) โดยผู้นำท้องถิ่นมีหน้าที่เฝ้าระวังและดับไฟเบื้องต้น มีการ "เคาะประตูบ้านแบบมุ่งเป้า" ในพื้นที่เสี่ยงสูงเพื่อป้องปรามการเผา

- หลังเกิดภัย จัดทำแผนฟื้นฟู และสร้างแหล่งน้ำชุมชนขนาดเล็ก เช่น ฝายชะลอน้ำ หรือ "ป่าเปียก" เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้พื้นที่

รูปที่ 7-24 แนวทางการปฏิบัติงานตามห้วงเวลา

2) ด้านมาตรฐานความปลอดภัยและการเอาชีวิตรอด (Safety & Survival Standards)

อาสาสมัครจะต้องมีการสนับสนุนอุปกรณ์พื้นฐานที่ได้มาตรฐานเป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น เสื้อผ้าคอตตอน 100% หรือชุดกันไฟ รองเท้าเซฟตี้/รองเท้าเดินป่าที่ทนความร้อน หมวกนิรภัย แว่นตากันควัน และหน้ากากป้องกันฝุ่น PM2.5 ที่มีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการความปลอดภัยสากล ซึ่งต้องฝึกซ้อมและบังคับใช้หลักการ LACES อย่างเคร่งครัด ได้แก่

- Lookout (การมีผู้เฝ้าระวังทิศทางไฟ)
- Awareness (ความตื่นตัวต่อสภาพแวดล้อม)
- Communication (การสื่อสารที่ชัดเจน)
- Escape Routes (การกำหนดเส้นทางหนีไฟล่วงหน้า)
- Safety Zones (การกำหนดจุดปลอดภัย)

รูปที่ 7-25 การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและการเอาชีวิตรอด

3) ด้านเครื่องมือ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Tools & Technology Integration)

ตามมาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละอองในปี 2569 รัฐบาลได้เตรียมการและยกระดับในช่วงเกิดสถานการณ์ ประกอบด้วย การประเมินพื้นที่เสี่ยงการเผาทั้งในพื้นที่เกษตรและพื้นที่ป่า ต่อยอดการควบคุมพื้นที่แบบมุ่งเป้าป่าแปลงใหญ่ ๑๔ กลุ่มป่า ภายใต้แผนงานที่มาจากการบูรณาการกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายป่าไม้ ฝ่ายทหาร ฝ่ายปกครอง ชุมชน เครือข่าย โดยในด้านการจัดการไฟป่าในพื้นที่ป่าให้บริหารอย่างบูรณาการไร้รอยต่อใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยจัดทำแผนที่เสี่ยงไฟป่า ๑๔ กลุ่มป่า วางแผนบูรณการตั้งจุดเฝ้าระวังร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายทหาร ชุมชน เครือข่าย เตรียมความพร้อมศูนย์สั่งการและติดตามสถานการณ์ไฟป่าทุกระดับชั้น ให้เชื่อมโยงระดับประเทศ ระดับจังหวัด และพื้นที่รอยต่อระหว่างจังหวัด ร่วมถึงการพัฒนาบุคลากรชุดเฝ้าระวัง ตรวจลาดตระเวน และชุดสนับสนุนการควบคุมไฟป่าประจำตำบลให้พร้อมใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างเชี่ยวชาญ ในยุคของวิกฤตฝุ่นควันและไฟป่าที่ทวีความรุนแรง

การอาศัยเพียงกำลังคนในการตรวจตราพื้นที่ป่าอันกว้างใหญ่นั้นไม่เพียงพอการพัฒนาอาสาสมัครในระดับพื้นที่ต้องได้รับการสนับสนุนจาก "เทคโนโลยีดิจิทัล" และ "นวัตกรรมภูมิสารสนเทศ" เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรายงานเหตุและการตัดสินใจ ดังนั้น การพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัคร จำเป็นจะต้องเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติและพร้อมใช้ เทคโนโลยีที่สำคัญ ดังนี้

รูปที่ 7-26 เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการป้องกันไฟป่าและหมอกควัน

(1) การใช้เทคโนโลยีเตือนภัย การฝึกอบรมการใช้แอปพลิเคชันหรือระบบ GIS ในการอ่านค่าจุดความร้อน (Hotspot) จากดาวเทียม การดูพยากรณ์อากาศและทิศทางลม เพื่อวางแผนการเฝ้าระวังล่วงหน้า

(2) การใช้แอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการประเมินกิจกรรมการเผา เช่น แอปพลิเคชั่น "FireD" (ไฟดี) และ "Burn Check" ได้เข้ามาเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเชื้อเพลิงจากการเผาตามความสะดวกเป็นการเผาตามหลักวิชาการ อาสาสมัครสามารถช่วยชาวบ้านลงทะเบียนแจ้งความประสงค์ในการบริหารจัดการเชื้อเพลิงผ่านแอปพลิเคชัน โดยระบบจะประเมินค่าดัชนีการระบายอากาศและสภาพอากาศ หากวันใดอากาศ
ปิดหรือมีฝุ่นสะสมหนาแน่น ระบบจะไม่อนุมัติให้มีการเผา ผลการประเมินเบื้องต้นพบว่าแอปพลิเคชันเหล่านี้สามารถช่วยลดจุดความร้อน (Hotspot) ลงได้ถึง 60% และลดพื้นที่เผาไหม้ได้ถึง 50% ในพื้นที่ที่นำไปใช้งาน

(3) อุปกรณ์อากาศยานไร้คนขับและวิทยุสื่อสารดิจิทัล_การใช้โดรน (Drone) ที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความร้อน (Thermal UAVs) เป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่อาสาสมัครสามารถนำมาใช้ลาดตระเวนพื้นที่ที่เข้าถึงยากและมีความเสี่ยงอันตราย โดรนจะช่วยระบุพิกัดไฟป่าได้ทันทีเมื่อพบคลื่นความร้อน ทำให้เจ้าหน้าที่และอาสาสมัครภาคพื้นดินสามารถเคลื่อนที่เข้าหาเป้าหมายได้อย่างแม่นยำ ประหยัดเวลาและงบประมาณ

(4) อุปกรณ์สำหรับการสื่อสารในพื้นที่อับสัญญาณโทรศัพท์ ระบบวิทยุสื่อสารแบบดิจิทัล (Digital Trunked Radio System - DTRS) ในย่านความถี่ 800 MHz เป็นเครื่องมือที่

ต้องมีการติดตั้งให้ครอบคลุมเครือข่ายอาสาสมัคร ระบบนี้มีข้อดีคือมีความปลอดภัยสูงสุด ป้องกันการดักฟัง และมีสัญญาณเสียงที่คมชัดแม้ในหุบเขา อาสาสมัครสามารถสื่อสารแบบกลุ่มเพื่อประสานงานดับไฟ หรือกดปุ่มฉุกเฉิน (Emergency Call) เพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อตกอยู่ในอันตราย ซึ่งเป็นปัจจัยวิกฤตในการรักษาชีวิตผู้ปฏิบัติงาน

(5) การเรียนรู้อุปกรณ์ระบบเซนเซอร์และแอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิงนวัตกรรมอย่างเครื่อง "DustBoy" ซึ่งเป็นเครื่องวัดคุณภาพอากาศด้วยระบบเซนเซอร์ที่พัฒนาโดยคนไทย ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับอาสาสมัครในการเฝ้าระวังค่าฝุ่น PM2.5 แบบเรียลไทม์ในระดับหมู่บ้าน ข้อมูลจาก DustBoy จะถูกส่งผ่านระบบคลาวด์และแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ ทำให้คนในพื้นที่สามารถพยากรณ์และแจ้งเตือนคนในชุมชนให้เตรียมพร้อมรับมือกับมลพิษได้ทันท่วงที ความแม่นยำของอุปกรณ์นี้ได้รับการยอมรับว่าสูงถึง 85% เมื่อเทียบกับเครื่องมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ

4) ด้านระบบสั่งการและการประสานงาน (Command & Coordination)

การพัฒนาระบบบัญชาการเหตุการณ์ (Incident Command System - ICS) จัดโครงสร้างสายการบังคับบัญชาที่ชัดเจนในระดับพื้นที่ เมื่อเกิดเหตุต้องรู้ว่าใครคือผู้สั่งการ ใครคือผู้ประสานงาน และใครคือฝ่ายปฏิบัติการ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

เครือข่ายวิทยุสื่อสาร ต้องมีระบบการสื่อสารหลักและระบบสำรองที่เชื่อมโยงกับหน่วยงานภาครัฐและผู้นำชุมชน เพื่อรายงานสถานการณ์ได้แบบ Real-time

5) ด้านสวัสดิการและแรงจูงใจ (Welfare & Support)

ความยั่งยืนของเครือข่ายอาสาสมัครขึ้นอยู่กับการดูแลเอาใจใส่ด้านสวัสดิการและความมั่นคง งานวิจัยระบุว่าแม้คนส่วนใหญ่จะมีจิตอาสา แต่การปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงสูงย่อมต้องการการสนับสนุนที่เหมาะสม รัฐบาลและท้องถิ่นควรมีนโยบายจัดสวัสดิการในลักษณะค่าตอบแทนรายปีหรือเบี้ยเลี้ยงปฏิบัติงานเพื่อจูงใจและช่วยเหลืออาสาสมัครที่มีรายได้น้อย รวมถึงเบี้ยประกันอุบัติเหตุและประกันชีวิตเพื่อสร้างความอุ่นใจและสร้างขวัญกำลังใจในการที่จะไปปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงภัย

จากกรณีศึกษาของมูลนิธิกระจกเงาและโครงการภาคประชาชน การจัดชุดอาสาสมัคร 12 คน เพื่อเข้าปฏิบัติการดับไฟป่าในช่วงฤดูกาล 3-4 เดือน ได้ประเมินงบประมาณในการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์และสวัสดิการที่จำเป็นสำหรับชุดอาสาสมัครฯ 1 ชุด ตามตารางที่ 3-6 ดังนี้

ตารางที่ 3-6 ประเมินงบประมาณในการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์และสวัสดิการที่จำเป็นสำหรับชุดอาสาสมัครฯ

รายการวัสดุอุปกรณ์ / สวัสดิการ	จำนวน 12 คน	งบประมาณ (บาท)
อุปกรณ์ป้องกัน (หน้ากาก N95 แว่นตา ถุงมือ รองเท้า)	12 - 24 ชุด	15,000
เครื่องมือดับไฟ (ไม้ตบไฟ จอบ เครื่องเป่าลม)	12 อัน	15,000
วิทยุสื่อสารและเทคโนโลยี (โดรนสำรวจ)	6 เครื่อง / 1 ตัว	40,000
เชื้อเพลิงและน้ำมันสำหรับการเคลื่อนที่เร็ว	400 ลิตร	15,000
สวัสดิการอาหาร น้ำดื่ม และเจลพลังงาน	500 - 1,000 ชุด	30,000
ค่าประกันอุบัติเหตุและเบี้ยเลี้ยง	12 คน	ตามระเบียบท้องถิ่น

รูปที่ 7-27 ความต้องการงบประมาณในการสนับสนุนที่ครอบคลุมอาสาสมัคร 1 ชุด

งบประมาณเหล่านี้สามารถเบิกจ่ายได้จากหลายช่องทาง เช่น งบประมาณอุดหนุนคณะกรรมการหมู่บ้านในพื้นที่ป่า (โครงการ สป. 006) หรือโครงการช่วยเหลือประชาชนตามอำนาจหน้าที่ของ อปท. (โครงการ สป. 009) นอกจากนี้ การระดมทรัพยากรผ่านกองทุนสวัสดิการเครือข่าย อส.อส. และการระดมทุนภาคประชาชน (Crowdfunding) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดหาอุปกรณ์ทันสมัยที่ระเบียบราชการอาจยังไม่ครอบคลุม

เรื่องที่กล่าวมาทั้ง 5 ด้าน ล้วนเป็นองค์ประกอบในการเสริมศักยภาพของอาสาสมัครป้องกันไฟป่าและหมอกควันระดับพื้นที่ แต่เรื่องที่ต้องดำเนินการเป็นลำดับแรกและเร่งด่วนที่สุดคือการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยง (Safety and Risk Assessment) ควบคู่ไปกับการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ศักยภาพในการดับไฟหรือการใช้เทคโนโลยีจะไม่มีประโยชน์เลยหากอาสาสมัครต้องสูญเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง บ่อยครั้งที่อาสาสมัครในพื้นที่มีความมุ่งมั่นและคุ้นเคยกับพื้นที่ (Local Knowledge) แต่อาจขาดการประเมินความเปลี่ยนแปลงของทิศทางลมกะทันหัน หรือสวมใส่เสื้อผ้าที่ติดไฟและหลอมละลายได้ง่าย เช่น ผ้าใยสังเคราะห์ เป็นต้น ดังนั้น การตั้งกฎเหล็กเรื่องประเมินสถานการณ์ให้ออกและรู้ว่าเวลาใดควรหนี พร้อมทั้งมอบอุปกรณ์ที่ปกป้องชีวิตพวกเขา จึงเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดก่อนที่จะต่อยอดไปสู่การใช้เทคโนโลยีหรือยุทธวิธีขั้นสูงในการบริหารจัดการพื้นที่ป่าอนุรักษ์ต่อไป

7.5.3 ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าจะมีแนวทางและโครงสร้างที่ชัดเจน แต่การพัฒนาอาสาสมัครในระดับพื้นที่ยังคงเผชิญกับอุปสรรคสำคัญหลายประการ ปัญหาแรกคือ "ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลพื้นที่" ซึ่งพบว่าแผนที่ของกรมป่าไม้ กรมอุทยานฯ และที่ดินทำกินของประชาชนมักมีการทับซ้อนกัน นำไปสู่ความขัดแย้งระหว่างเจ้าหน้าที่รัฐและอาสาสมัครท้องถิ่น การเร่งรัดโครงการจัดที่ดินทำกินให้กับประชาชนในพื้นที่ป่าจะช่วยลดแรงจูงใจในการเผาป่าเพื่อขยายพื้นที่เกษตรกรรมและสร้างความมั่นคงในอาชีพได้ในระยะยาว อุปสรรคประการต่อมาคือ การขาดแคลนแหล่งน้ำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การดับไฟป่าของอาสาสมัครทำได้ยาก การส่งเสริมอาสาสมัครให้จัดทำฝายชะลอน้ำตาม

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (โครงการ สป. 013)จะช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผืนป่าและเป็นแหล่งน้ำสำรองสำหรับการดับไฟ นอกจากนี้ ปัญหาด้านภาษาและการสื่อสาร ในพื้นที่กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูงยังเป็นอุปสรรคต่อการสร้างความตระหนักรู้ อาสาสมัครที่เป็นคนในพื้นที่และพูดภาษาท้องถิ่นได้จึงเป็นกุญแจสำคัญในการเชื่อมโยงนโยบายของรัฐเข้ากับหัวใจของชาวบ้าน

การพัฒนาอาสาสมัครเพื่อเฝ้าระวังและเตือนภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันในระดับพื้นที่ คือหัวใจสำคัญของการเปลี่ยนผ่านจากการจัดการภัยพิบัติแบบตั้งรับไปสู่เชิงรุก แนวทางที่ควรดำเนินการประกอบด้วยการสร้างโครงสร้างเครือข่ายที่บูรณาการกับท้องถิ่น การฝึกอบรมทักษะตามมาตรฐาน EuroFire การสนับสนุนเทคโนโลยีอัจฉริยะ ยกตัวอย่างเช่น โดรนและเซนเซอร์ DustBoy เป็นต้น และสิ่งสำคัญที่ยิ่งคือการจัดสวัสดิการที่สร้างขวัญกำลังใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน สำหรับการดำเนินการที่ เร่งด่วนที่สุด คือการจัดการเชื้อเพลิงก่อนฤดูกาล การจัดตั้งศูนย์สั่งการ (War Room) ในระดับพื้นที่ป่า และการลงพื้นที่เคาะประตูบ้านเพื่อสร้างข้อตกลงร่วมกันกับคนในชุมชน เมื่ออาสาสมัครมีความพร้อมทั้งในด้านทักษะ อุปกรณ์ และจิตสำนึกที่เข้มแข็ง การจัดการกับภัยวิกฤตไฟป่าและหมอกควันจะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยรักษาทั้งทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพชีวิตของประชาชนไทยให้ยั่งยืนต่อไป

7.6 กลยุทธ์ด้านกฎหมาย - การบังคับใช้ และการนำไปปฏิบัติใช้ได้จริง

การแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันอย่างยั่งยืนบนฐานความเป็นมืออาชีพ ไม่สามารถพึ่งพากลไกทางวิชาการหรือการรณรงค์เพียงด้านเดียวได้ แต่ต้องอาศัย "นิติวิธีเชิงบูรณาการ" (Integrated Legal Methodology) ซึ่งหมายถึงการใช้กลไกทางกฎหมายเป็นเครื่องมือในการกำกับดูแล (Regulatory Tool)ป้องปราม (Deterrence Tool) และเยียวยา (Remedial Tool) อย่างเป็นระบบ กลยุทธ์ด้านกฎหมายในมิติของกลไกสหยุทธ์ จึงครอบคลุมตั้งแต่การทำความเข้าใจฐานอำนาจ การวิเคราะห์ข้อจำกัด และการสร้างแนวปฏิบัติร่วมที่สามารถบังคับใช้ได้จริง ของกลไกสหยุทธ์ จึงครอบคลุมตั้งแต่การทำความเข้าใจฐานอำนาจ การวิเคราะห์ข้อจำกัด และการสร้างแนวปฏิบัติร่วมที่สามารถบังคับใช้ได้จริง

7.6.1 การวิเคราะห์ฐานอำนาจทางกฎหมายในการบูรณาการเชิงพื้นที่ (Spatial Legal Analysis) ปัญหาไฟป่ามักเกิดในพื้นที่ที่มีความทับซ้อนทางสถานะทางกฎหมาย การบังคับใช้จึงต้องเลือกใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพื้นที่นั้น ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ป่าอนุรักษ์ (Strict Conservation Areas) กรอบกฎหมายขั้นเด็ดขาด พื้นที่อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางทางนิเวศวิทยาสูงสุดกฎหมายที่บังคับใช้จึงมีเจตนารมณ์เพื่อคุ้มครองขั้นสูงสุด

พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 เป็นเครื่องมือหลักที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย **มาตรา 19 (1)** บัญญัติห้ามมิให้บุคคลใด ยึดถือหรือครอบครองที่ดิน ก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ให้เสื่อมสภาพหรือเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ไปจากเดิม ประกอบกับ **มาตรา 41** ที่กำหนดระวางโทษจำคุกตั้งแต่ 4 ปี ถึง 20 ปี หรือปรับตั้งแต่ 400,000 บาท ถึง 2,000,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 มาตรา 55 (2) ห้ามยึดถือหรือครอบครองที่ดิน ก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ให้เสื่อมสภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และมีบทกำหนดโทษที่รุนแรงตาม มาตรา 99 คือ จำคุกตั้งแต่ 4 ปี ถึง 20 ปี หรือปรับตั้งแต่ 400,000 บาท ถึง 2,000,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

2. พื้นที่ป่าเศรษฐกิจและป่าสงวน (Regulated Forest Areas) กรอบกฎหมายเพื่อการจัดการ

พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507มาตรา 14 ห้ามมิให้บุคคลใด ยึดถือครอบครองทำประโยชน์หรืออยู่อาศัยในที่ดิน ก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า ทำไม้ บทกำหนดโทษตาม **มาตรา 31** แบ่งเป็นขั้นบันได หากเกิน 25 ไร่ โทษจำคุก 4 - 20 ปี และปรับ 200,000 - 2,000,000 บาท

พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 มาตรา 54 ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้าง แผ้วถาง หรือเผาป่า หรือกระทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการทำลายป่า ประกอบบทกำหนดโทษตาม **มาตรา 72 ตรี** จำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 50,000 บาท (หากเนื้อที่เกิน 25 ไร่ โทษจำคุก 2 - 15 ปี)

3. พื้นที่เกษตรกรรม ชุมชน และแนวกันชน (Buffer Zones & Agricultural Lands) กรอบกฎหมายหนุนเสริม

ประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 220 เอาผิดกรณีทำให้เกิดเพลิงไหม้แก่วัตถุใด ๆ แม้เป็นของตนเอง จนน่าจะเป็นอันตรายแก่บุคคลอื่นหรือทรัพย์สินผู้อื่น ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 7 ปี และปรับไม่เกิน 140,000 บาท และ **มาตรา 225** สำหรับกรณีประมาทจนเกิดเพลิงไหม้

ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497 มาตรา 9 (1) ห้ามเข้าไปยึดถือ ครอบครอง ก่นสร้าง หรือเผาป่าในที่ดินของรัฐ (บทกำหนดโทษตาม **มาตรา 108 ทวิ** จำคุกไม่เกิน 3 ปี หรือปรับไม่เกิน 60,000 บาท

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มาตรา 25 กำหนดว่า การกระทำที่เกิดกลิ่น เขม่าเถ้า ควัน เป็น "เหตุรำคาญ" เจ้าพนักงานสามารถสั่งระงับได้ หากฝ่าฝืนมีโทษตาม **มาตรา 74** จำคุกไม่เกิน 3 เดือน หรือปรับไม่เกิน 25,000 บาท

พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 มาตรา 43 (4) ห้ามขับรถโดยประมาทหรือน่าหวาดเสียวอันอาจเกิดอันตราย ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้กรณีควันไฟบดบังถนน

7.6.2 สภาพปัญหาและข้อจำกัดในการบังคับใช้กฎหมายปัจจุบัน

1. ข้อจำกัดด้านพยานหลักฐาน (Evidentiary Burden) อาชญากรรมไฟป่ามักเกิดในพื้นที่ห่างไกล การจับกุมผู้กระทำผิดซึ่งหน้า (Caught Red-handed) เป็นไปได้ยาก พยานหลักฐานในที่เกิดเหตุมักถูกทำลายโดยไฟ

2. ความทับซ้อนของอำนาจหน้าที่ (Jurisdictional Overlap) ไฟที่เริ่มจากแปลงเกษตร(อำนาจท้องถิ่น) ลามเข้าเขตป่าสงวนฯ (อำนาจกรมป่าไม้) และลามเข้าอุทยานฯ (อำนาจกรมอุทยานฯ)ขาดการบูรณาการในการทำสำนวนคดีร่วมกัน

3. ทัศนคติของกระบวนการยุติธรรม (Judicial Perspective) ในอดีต กระบวนการยุติธรรมมักมองว่าการเผาป่าเป็นวิถีชีวิตชาวบ้าน ทำให้การลงโทษไม่เพียงพอที่จะสร้างความยำเกรง

7.6.3 กลยุทธ์การบังคับใช้และการนำไปปฏิบัติใช้ได้จริง (Actionable Implementation Strategies)

กลยุทธ์ที่ 1 การใช้มาตรการทางปกครองเชิงรุก บูรณาการฐานข้อมูลผู้ได้รับอนุญาตทำกินในเขตป่า โดยสร้างกติกาชุมชนว่า หากเกิดจุดความร้อนในแปลงทำกิน รัฐจะใช้อำนาจทางปกครอง "ระงับหรือเพิกถอนสิทธิทำกิน" ทันที

กลยุทธ์ที่ 2 นิติวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Forensics) ยกระดับการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (GIS) ภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง และโดรนตรวจจับความร้อนเข้ามาเป็นพยานหลักฐานเพื่อเชื่อมโยงพิกัดการเกิดไฟเข้ากับฐานข้อมูลการถือครองที่ดิน

กลยุทธ์ที่ 3 การบังคับใช้ค่าเสียหายทางแพ่ง (Polluter Pays Principle) เปลี่ยนจากมิติอาญาเพียงอย่างเดียว สู่การฟ้องร้องเรียก "ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อม" เพื่อตัดทอนกำลังทรัพยากรของผู้กระทำผิดรายใหญ่

กลยุทธ์ที่ 4 การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานร่วม (Joint SOPs) สร้างกลไกการสืบสวนสอบสวนร่วม (Joint Task Force) ระหว่างเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ตำรวจ และอัยการ ตั้งแต่ชั้นเกิดเหตุ

7.6.4 บทสรุปจากบรรทัดฐานคำพิพากษาปัจจุบัน (Case Law Analysis) ทิศทางของศาลยุติธรรมในปัจจุบันเป็นไปในทิศทางที่สนับสนุนการปกป้องสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

1. คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 7421/2561 บรรทัดฐานการลงโทษทางอาญาสถานหนักโดยไม่รอลงอาญา

ข้อเท็จจริงในคดี (Case Background) จำเลยได้ลักลอบเข้าไปแผ้วถาง ตัดไม้ และจุดไฟเผาป่าในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (อุทยานแห่งชาติ/ป่าสงวนแห่งชาติ) เพื่อยึดถือครอบครองที่ดินสำหรับทำประโยชน์ส่วนตน โดยจำเลยให้การรับสารภาพและต่อสู้ในประเด็นเรื่องความยากจน และอ้างถึงความจำเป็นในการทำกินตามวิถีชีวิตดั้งเดิม เพื่อขอความปรานีจากศาลให้รอการลงโทษ

คำวินิจฉัยและเหตุผลของศาล (Court's Rationale) ศาลฎีกาพิพากษาลงโทษจำคุกจำเลยโดย "**ไม่รอการลงโทษ**" (ไม่รอลงอาญา) โดยให้เหตุผลสำคัญว่า ทรัพยากรป่าไม้เป็นสมบัติอันล้ำค่าของชาติที่มีผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศและสภาพภูมิอากาศ การที่จำเลยเข้าไปแผ้วถางและเผาป่า แม้จะเป็นพื้นที่จำนวนไม่มาก แต่เป็นการกระทำที่เห็นแก่ตัวและก่อให้เกิดความเสียหายต่อส่วนรวมอย่างร้ายแรงPublic Nuisance & Environmental Harm) การอ้างความยากจนหรือความไม่รู้กฎหมาย ไม่สามารถนำมา (เป็นเหตุผลลบล้างความผิดต่อความมั่นคงทางทรัพยากรธรรมชาติได้

นัยทางกฎหมายต่อการปฏิบัติงาน (Legal Implications) คำพิพากษานี้เป็นเครื่องมือสำคัญของพนักงานเจ้าหน้าที่ในการป้องปราม (General Deterrence) บรรทัดฐานนี้ลบล้างความเชื่อเดิมที่ว่าคดีบุกรุกป่าเป็นคดีลหุโทษ และเป็นการส่งสัญญาณจากสถาบันตุลาการว่า การเผาป่าเพื่อยึดครองที่ดินถือเป็น "**อาชญากรรมร้ายแรงทางสิ่งแวดล้อม" (Serious Environmental Crime)** ที่ต้องได้รับโทษจำคุกจริง เพื่อมิให้เป็นเยี่ยงอย่างแก่บุคคลอื่น

2. คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 10309/2553 บรรทัดฐานการฟ้องเรียกค่าเสียหายทางแพ่ง (คดีโลกร้อน)

ข้อเท็จจริงในคดี (Case Background) คดีนี้พนักงานอัยการและกรมป่าไม้/กรมอุทยานฯเป็นโจทก์ร่วมยื่นฟ้องจำเลยที่บุกรุกและเผาทำลายพื้นที่ป่า โดยนอกจากข้อหาทางอาญาแล้ว โจทก์ได้ใช้สิทธิฟ้องเรียกค่าเสียหายทางแพ่ง (Civil Liability) โดยอ้างอิงหลักการ "ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย" (Polluter Pays Principle - PPP)

คำวินิจฉัยและเหตุผลของศาล (Court's Rationale) ศาลฎีกาวินิจฉัยให้จำเลยแพ้คดี และต้องชดใช้ค่าเสียหายทางแพ่งแก่รัฐตามที่โจทก์เรียกร้อง ประเด็นสำคัญคือ ศาลได้รับรองแนวทางการคำนวณ **"มูลค่าความเสียหายทางนิเวศวิทยา" (Ecological Valuation)** ที่จัดทำโดยผู้เชี่ยวชาญของภาครัฐซึ่งประเมินค่าความเสียหายรวมถึง

1 ค่าเสียหายจากการทำให้โลกร้อนขึ้น (Global Warming Effect) คำนวณจากการสูญเสียมวลชีวภาพ (Biomass) ที่ทำหน้าที่กักเก็บคาร์บอน

2 ค่าเสียหายจากการสูญเสียธาตุอาหารในดิน (Loss of Soil Nutrients) หน้าดินที่ถูกเผาทำลายทำให้ความอุดมสมบูรณ์ลดลง

3 ค่าเสียหายจากการสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อน้ำท่วมและภัยแล้ง

4 ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสภาพป่า (Reforestation Cost) ค่าใช้จ่ายที่รัฐต้องใช้ในการปลูกป่าทดแทนและบำรุงรักษาจนกว่าจะเติบโต

7.6.5 การลดความขัดแย้งและสร้างแนวร่วมทางกฎหมาย (Legal Co-management) บทบัญญัติมาตรา 64 แห่งพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 และ มาตรา 121 แห่งพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 เปิดโอกาสให้มีการจัดทำ "กติการ่วมทางกฎหมาย" (Legal MoUs)โดยอนุญาตให้ชุมชนสามารถบริหารจัดการเชื้อเพลิง (Controlled Burning) ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่ถือเป็นความผิดหากดำเนินการตามเงื่อนไขที่กำหนด

7.6.6 การยกระดับโครงสร้างกระบวนการยุติธรรมทางสิ่งแวดล้อม

1 การสกัดกั้นผลประโยชน์ทับซ้อนทางที่ดิน บูรณาการการทำงานร่วมกับกรมที่ดินตาม **ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497 มาตรา 9** เพื่อขึ้นบัญชีดำพื้นที่ป่าที่ถูกเผา ห้ามมิให้ออกเอกสารสิทธิ

2 การเอาผิดตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Liability) ขยายผลดำเนินคดีฐานเป็นผู้ใช้หรือผู้สนับสนุนตาม **ประมวลกฎหมายอาญา** แก่กลุ่มทุนที่อยู่เบื้องหลังการเผาป่าเพื่อเกษตรพันธสัญญา

7.7 การสั่งการและการบริหารจัดการในภาวะวิกฤติ

ในสภาวะวิกฤต การสั่งการต้องเป็นไปตามหลักการจัดการสาธารณภัยสากล เพื่อให้เกิดความเอกภาพและลดความสูญเสียทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยมีองค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. การจัดตั้งระบบบัญชาการเหตุการณ์ (Incident Command System ICS)

การบริหารจัดการต้องมีความชัดเจนในสายบังคับบัญชา เพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน

1)ความเป็นเอกภาพในการบังคับบัญชา (Unity of Command) เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานรับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชาที่ได้รับมอบหมายเพียงรายเดียว

2) การรวมอำนาจการตัดสินใจ (Unified Command) ในกรณีที่พื้นที่รับผิดชอบคาบเกี่ยวกันระหว่างหน่วยงาน (เช่น กรมอุทยาน กรมป่าไม้ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) ให้จัดตั้งศูนย์บัญชาการร่วมเพื่อกำหนดเป้าหมายและยุทธศาสตร์ร่วมกัน

รูปที่ 7-28 การจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการ

2. ลำดับความสำคัญในการปฏิบัติการ (Operational Priorities)

ผู้บัญชาการเหตุการณ์ต้องยึดถือลำดับความสำคัญตามหลักการ ดังนี้

1) ความปลอดภัยของชีวิต (Life Safety) เป็นลำดับสูงสุด ทั้งในส่วนของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและการอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เสี่ยง

2) การควบคุมสถานการณ์ (Incident Stabilization) การจำกัดพื้นที่การแพร่กระจายของไฟ เช่น การจัดทำแนวกันไฟ (Firebreak) และการสนับสนุนทางอากาศ

3) การปกป้องทรัพย์สินและทรัพยากร (Property & Environment Conservation) การลดผลกระทบต่อพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ทรัพย์สินของรัฐและเอกชน

3. หลักเกณฑ์การสั่งการและการสื่อสาร

1) การสื่อสารแบบตอบรับ (Closed-Loop Communication) ผู้รับคำสั่งต้องทวนคำสั่ง (Read back) เพื่อยืนยันความเข้าใจที่ตรงกัน ลดความผิดพลาดในสภาวะที่มีความกดดันสูง

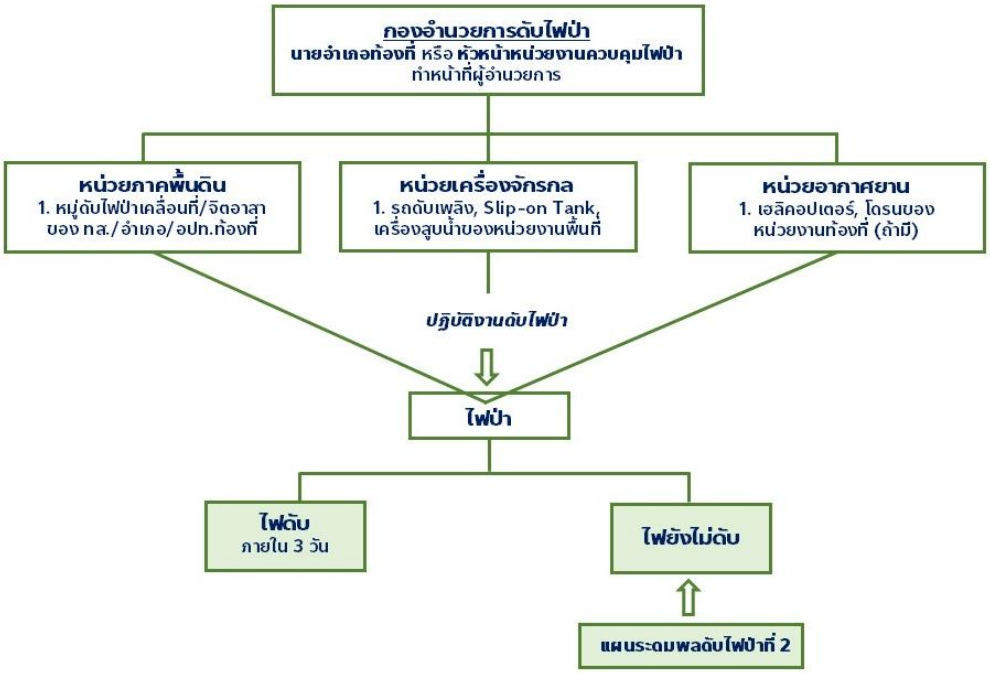
2) การบริหารช่วงการควบคุม (Span of Control) ผู้บังคับบัญชาหนึ่งท่านควรมีขีดความสามารถในการควบคุมดูแลหน่วยปฏิบัติการในจำนวนที่เหมาะสม (โดยปกติอยู่ที่ 3 ถึง 7 หน่วย) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการกำกับดูแล

3) การประเมินสถานการณ์เชิงรุก (Situational Awareness) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และข้อมูลอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เพื่อประประกอบการตัดสินใจสั่งการตามการเปลี่ยนแปลงของทิศทางลมและสภาพภูมิประเทศ

แผนระดมพลดับไฟป่า

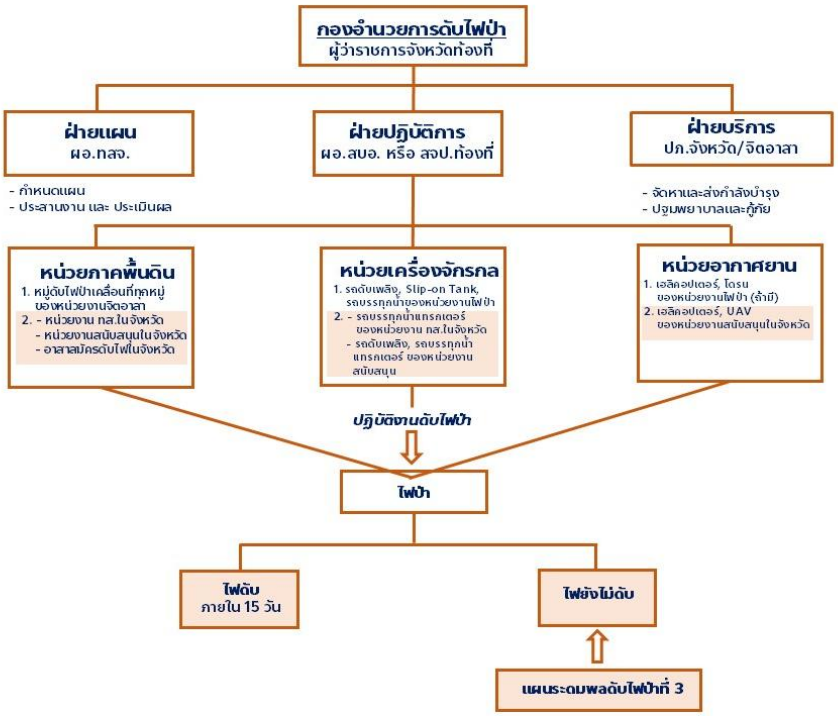
ไฟป่าที่เกิดขึ้นแต่ละครั้งมีขนาดและความรุนแรงแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการจัดทำแผนระดมพลดับไฟป่าจึงต้องจัดให้สอดคล้องกับขนาดและความรุนแรงของไฟ ทั้งนี้เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะเดียวกันจะต้องสิ้นเปลืองงบประมาณน้อยที่สุด สาหรับประเทศไทย ควรจัดแผนระดมพลดับไฟป่าออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- **แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 1 สถานการณ์ควบคุมได้สถานการณ์**
  - ไฟป่าเพิ่งเกิดและถูกตรวจพบทันที *หรือ*
  - เพิ่งตรวจพบไฟป่า โดยไฟได้ลุกลามไปแล้วเป็นเนื้อที่ไม่เกิน 100 ไร่



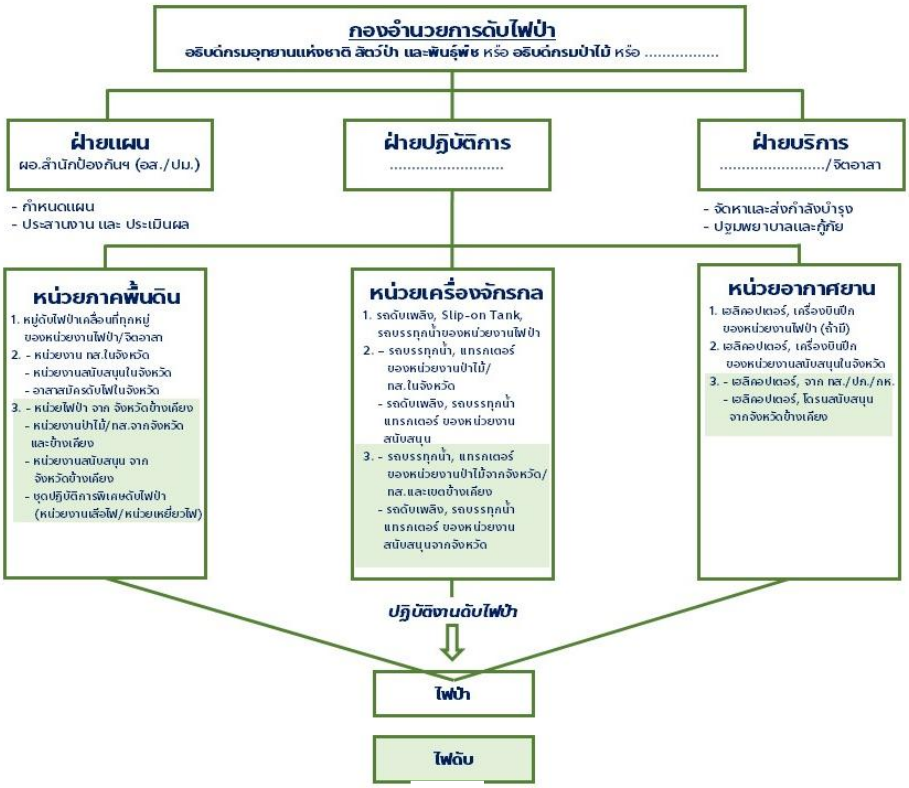
รูปที่ 7-29 แผนระดมดับไฟป่าที่ 1

- **แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 2 สถานการณ์รุนแรงสถานการณ์**
  - เพิ่งตรวจพบไฟป่า โดยไฟได้ลุกลามไปแล้วเป็นเนื้อที่มากกว่า 100 ไร่ *หรือ*
  - ตรวจพบไฟ ดับไฟด้วยแผนดับไฟป่าที่ 1 ไม่สามารถควบคุมไฟไว้ได้ภายในเวลา 3 วัน



รูปที่ 7-30 แผนระดมดับไฟป่าที่ 2

- **แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติสถานการณ์**
  - ตรวจพบไฟ ดับไฟด้วยแผนดับไฟป่าที่ 2 ไม่สามารถควบคุมไฟไว้ได้ภายในเวลา 15 วัน



รูปที่ 7-31 แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติสถานการณ์

7.8 กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน

วิกฤตการณ์ด้านไฟป่าและหมอกควันโดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ได้ทวีความรุนแรงและซับซ้อนขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัญหานี้มิได้จำกัดอยู่เพียงมิติทางนิเวศวิทยาเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสุขภาพสาธารณะ เศรษฐกิจฐานราก และความมั่นคงทางทรัพยากรธรรมชาติ การบริหารจัดการแบบรวมศูนย์โดยรัฐเพียงฝ่ายเดียวในอดีตเริ่มแสดงให้เห็นถึงข้อจำกัด ทั้งในด้านกำลังพล งบประมาณ และความเข้าถึงสภาพพื้นที่ที่มีความเฉพาะเจาะจงสูง ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ไปสู่การบริหารจัดการโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Management) ซึ่งหนึ่งในกลไกที่สำคัญที่สุดคือการจัดตั้ง "กองทุนป้องกันไฟป่าและหมอกควันระดับชุมชน” กองทุนนี้ทำหน้าที่เป็นเส้นเลือดใหญ่ที่หล่อเลี้ยงกิจกรรมการป้องกัน การระงับเหตุ และการฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ โดยมุ่งเน้นการสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนในการจัดการตนเองภายใต้ระเบียบกฎหมายและธรรมาภิบาลที่ตรวจสอบได้

7.8.1 การจัดตั้งกองทุน

การจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าโดยชุมชนในประเทศไทย โดยพระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 เป็นกฎหมายแม่บทที่ให้อำนาจชุมชนในการบริหารจัดการพื้นที่ป่าและทรัพยากรได้อย่างถูกกฎหมาย ขั้นตอนการจัดตั้งกองทุนมิใช่เพียงการระดมเงินฝาก แต่เป็นกระบวนการทางสังคมและนิติกรรมที่ต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการยอมรับทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับรัฐ โดยขั้นตอนแรกเริ่มจากการประชุมประชาคมเพื่อคัดเลือก "คณะกรรมการจัดการป่าชุมชน" ซึ่งต้องประกอบด้วยตัวแทนราษฎรที่มีความตั้งใจและได้รับความไว้วางใจจากสมาชิกในพื้นที่ กระบวนการนี้ต้องอาศัยการสนับสนุนจากเจ้าหน้าที่กรมป่าไม้หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเป็นที่ปรึกษาด้านวิชาการและระเบียบกฎหมาย คณะกรรมการที่ได้รับการคัดเลือกจะต้องร่วมกับชุมชนในการจัดทำ "แผนจัดการป่าชุมชน" ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญที่ระบุถึงแนวเขตป่า วัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์ และกิจกรรมที่จะดำเนินการ ซึ่งรวมถึงการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่า แผนนี้จะถูกนำเสนอต่อสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่เพื่อขออนุมัติจัดตั้งป่าชุมชนอย่างเป็นทางการ ซึ่งจะมีผลเมื่อมีการประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อป่าชุมชนได้รับการจัดตั้งตามกฎหมาย คณะกรรมการจัดการป่าชุมชนมีหน้าที่บริหารจัดการ "ทรัพย์สินส่วนกลาง" ซึ่งรวมถึงเงินรายได้จากแหล่งต่างๆ การดำเนินการที่สำคัญคือการเปิดบัญชีเงินฝากกับสถาบันการเงินที่เป็นนิติบุคคล เช่น ธนาคารพาณิชย์ หรือธนาคารของรัฐ โดยระบุชื่อบัญชีว่า “บัญชีทรัพย์สินส่วนกลางของชุมชน...” ตามด้วยชื่อป่าชุมชนนั้นๆการบริหารเงินในบัญชีนี้ต้องเป็นไปตามระเบียบกรมป่าไม้ ว่าด้วยการรับการเก็บรักษา และการใช้จ่ายเงินรายได้ของป่าชุมชน พ.ศ. 2565 ซึ่งกำหนดให้ต้องมีระบบการทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายที่ชัดเจน มีหลักฐานการจ่ายเงินที่ครบถ้วน และต้องมีการจัดทำแผนการใช้จ่ายเงินรายได้เป็นรายปีปฏิทิน เพื่อเสนอให้สมาชิกและหน่วยงานกำกับดูแลทราบ

รูปที่ 7-32 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน

7.8.2 การระดมทุนและการสร้างความยั่งยืนทางการเงิน

ความท้าทายสำคัญของกองทุนชุมชนคือความต่อเนื่องของแหล่งเงินทุน การพึ่งพางบประมาณจากภาครัฐเพียงอย่างเดียวมักเผชิญกับข้อจำกัดด้านรอบปีงบประมาณและความล่าช้าของระบบราชการ ดังนั้น การหาแหล่งทุนจึงต้องมีความหลากหลายและบูรณาการทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงแหล่งที่มาจากรายได้ของชุมชนเองผ่านกระบวนการต่างๆ ซึ่งเรียกว่าเป็นการเงินแบบผสมผสาน (Mixed Funding) เพื่อลดการพึ่งพางบประมาณรัฐเพียงอย่างเดียว แหล่งที่มาของเงินทุนประกอบด้วย

1) แหล่งทุนจากภาครัฐ

ภาครัฐมีการจัดสรรงบประมาณอุดหนุนป่าชุมชนเป็นงบประมาณบูรณาการเชิงพื้นที่ (Area-based) ที่จัดสรรมาเพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายพื้นฐานที่จำเป็น เช่น การจัดซื้ออุปกรณ์และการจ่ายเบี้ยเลี้ยงให้กับอาสาสมัครในชุมชนผ่านกรมป่าไม้และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช อย่างต่อเนื่อง ชุมชนสามารถเสนอโครงการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อขอรับเงินอุดหนุนในกิจกรรมต่างๆ เช่น การทำแนวกันไฟ หรือการลาดตระเวน นอกจากนี้ "กองทุนสิ่งแวดล้อม" ภายใต้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ได้กลายเป็นแหล่งทุนสำคัญสำหรับโครงการขนาดใหญ่ โดยมีการปรับปรุงหลักเกณฑ์ในปี พ.ศ. 2566-2570 ให้คณะกรรมการจัดการป่าชุมชนสามารถยื่นคำขอรับสนับสนุนเงินอุดหนุนได้โดยตรง โดยมีวงเงินสนับสนุนที่ครอบคลุมการจัดหาอุปกรณ์และการสร้างจิตสำนึก สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) แม้จะมีข้อจำกัดทางระเบียบกระทรวงมหาดไทย แต่สามารถให้เงินอุดหนุนแก่คณะกรรมการหมู่บ้านหรือกลุ่มประชาชนได้ หากโครงการนั้นเป็นภารกิจที่อยู่ในอำนาจหน้าที่ของ อปท. และประชาชนในเขตพื้นที่ได้รับประโยชน์โดยตรง การจัดทำบันทึกข้อตกลง (MOU) ระหว่าง อปท. และชุมชนจึงเป็นขั้นตอนที่ขาดไม่ได้เพื่อความโปร่งใสและการเบิกจ่ายที่ถูกต้องตามระเบียบ

2) แหล่งทุนจากภาคเอกชนและภาคประชาสังคม

ภาคเอกชนในรูปแบบของการดำเนินกิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) ที่เข้ามาสนับสนุนทั้งในรูปของตัวเงินและอุปกรณ์ เช่น การสนับสนุนของธนาคารไทยพาณิชย์ร่วมกับมูลนิธิสืบนาคะเสถียรในการทำแนวกันไฟและเพิ่มแหล่งอาหารในป่าชุมชน และการบริจาค (Donations) เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนงบประมาณ โดยมีแรงจูงใจทางภาษี เนื่องจากผู้บริจาคสามารถนำยอดเงินบริจาคไปลดหย่อนภาษีได้ตามกฎหมายใหม่ อีกทั้งในโลกยุคดิจิทัล การระดมทุนจากคนเมืองที่ต้องการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาฝุ่น PM 2.5 ผ่านแพลตฟอร์มการบริจาคออนไลน์ได้รับความนิยมสูง โครงการ "เทใจ" เป็นตัวอย่างความสำเร็จในการระดมทุนเพื่อจัดซื้อเครื่องเป่าลม หน้ากากกันฝุ่น และอุปกรณ์ดับไฟป่าให้แก่เครือข่ายชุมชนในภาคเหนือ

3) แหล่งทุนจากรายได้ของชุมชน

โครงการจัดการคาร์บอนเครดิตในป่าเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นหนึ่งในกลไกที่เปลี่ยน "ภาระในการดูแลป่า" ให้กลายเป็น "รายได้ที่มั่นคง" โดยชุมชนที่ดูแลรักษาป่าจนสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ตามเกณฑ์ จะสามารถนำคาร์บอนเครดิตไปจำหน่ายให้กับภาคเอกชน และนำรายได้ส่วนหนึ่งกลับคืนสู่กองทุนเพื่อใช้ในการป้องกันไฟป่าต่อไป ตัวอย่างโครงการของมูลนิธิแม่ฟ้าหลวงฯ

ที่ร่วมกับกรมป่าไม้และภาคเอกชน ได้นำป่าชุมชนเข้าสู่ตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ (T-VER) ชุมชนที่รักษาป่าไม่ให้เกิดไฟป่าและฟื้นฟูสภาพป่าให้กักเก็บคาร์บอนได้มากขึ้น จะได้รับผลตอบแทนจากการขายคาร์บอนเครดิต รายได้เหล่านี้ถูกจัดสรรกลับเข้าสู่กองทุนดูแลป่าชุมชนและกองทุนพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ทรงพลังในการป้องกันไฟป่า เพราะหากเกิดไฟป่า ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้จะลดลง ส่งผลกระทบต่อรายได้ของชุมชนโดยตรง

นอกจากนั้น การสร้างรายได้จากชุมชน โดยการสร้างอาชีพทางเลือกและการลดแรงจูงใจในการเผาไฟป่าจำนวนมากเกิดจากการเข้าป่าเพื่อหาของป่าหรือการเผาเพื่อเตรียมพื้นที่เกษตร กองทุนควรนำไปใช้ในการส่งเสริมอาชีพที่สอดคล้องกับการอนุรักษ์ เช่น

- การเพาะเชื้อเห็ดป่า เช่น เห็ดเผาะหรือเห็ดตับเต่าในป่าชุมชน เพื่อให้ชุมชนเก็บขายได้โดยไม่ต้องเผาป่า
- การแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การรับซื้อซังข้าวโพดหรือฟางข้าวเพื่อผลิตเป็นพลังงานสะอาดหรือปุ๋ย เพื่อลดการเผาในไร่นา
- การส่งเสริมเกษตรอินทรีย์และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ เพื่อสร้างรายได้ที่ยั่งยืนและลดการพึ่งพาการบุกรุกพื้นที่ป่า
- การจัดกิจกรรมชุมชนต่างๆเพื่อระดมทุน เช่น การจัดแข่งขันวิ่งเทรล การจัดทำบุญผ้าป่า การจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปจากป่า เป็นต้น

การใช้กลไก Mixed Funding นี้ช่วยให้กองทุนมีความคล่องตัวและสามารถนำเงินไปใช้ในงานป้องกัน งานเผชิญเหตุ และการสร้างแรงจูงใจ เช่น รางวัลชุมชนที่ทำให้จุดความร้อนเป็นศูนย์ (Zero Burn) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือเงินรางวัลนำจับผู้กระทำความผิด ซึ่งจากการวิเคราะห์ระบุว่าการลงทุนผ่านกลไกนี้เพียง 1 บาท อาจช่วยประหยัดงบประมาณปลายทางในการดับไฟป่าหรือค่ารักษาพยาบาลได้ถึง 10 บาท

รูปที่ 7-33 การใช้กลไก Mixed Funding

7.8.3 การบริหารจัดการงบประมาณกองทุน

เงินจากกองทุนจัดการไฟป่าและหมอกควันควรถูกจัดสรรอย่างสมดุลระหว่าง "การปฏิบัติการ" และ "การพัฒนา" เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ยั่งยืน กิจกรรมเหล่านี้ไม่ได้มีเป้าหมายเพียงแค่การดับไฟ แต่รวมถึงการจัดการต้นเหตุของปัญหาและการดูแลสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงาน การจัดสรรงบประมาณกองทุนเพื่อขับเคลื่อนงานใน 3 ด้านหลัก ได้แก่

1) งานป้องกัน

- การป้องกันเหตุที่จะเกิดขึ้นโดยการจ้างคนในชุมชนตรวจตราลาดตระเวนพื้นที่ในพื้นที่เสี่ยงที่จะเกิดไฟป่า จะต้องมีแผนการลาดตระเวนในฤดูหน้าไฟอย่างเป็นระบบ

- การจัดทำแนวกันไฟแบบบูรณาการ การใช้เงินกองทุนเพื่อจ้างแรงงานคนในชุมชนทำแนวกันไฟรอบพื้นที่เสี่ยง ทั้งแนวกันไฟแบบวิธีกลที่กำจัดใบไม้แห้ง และการทำแนวกันไฟแบบ "ป่าเปียก" โดยการทำฝายชะลอน้ำเพื่อสร้างความชื้นในดิน

- การบริหารจัดการเชื้อเพลิง (ชิงเก็บและชิงเผาควบคุม) แทนที่จะปล่อยให้ใบไม้สะสมจนเกิดไฟป่ารุนแรง กองทุนสามารถสนับสนุนกิจกรรมการ "ชิงเก็บ" เพื่อนำใบไม้ไปทำปุ๋ยหรือถ่านอัดแท่ง หรือการ “ชิงเผา” ตามหลักวิชาการในช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิงในป่า

- การบริหารงบประมาณสำหรับจัดซื้อเทคโนโลยีเฝ้าระวัง การจัดซื้อโดรนเพื่อตรวจจับจุดความร้อน (Hotspots) ในพื้นที่เข้าถึงยาก และการฐานข้อมูลแผนที่ดาวเทียมเพื่อวางแผนยุทธศาสตร์การดับไฟป่าล่วงหน้า

2) งานเผชิญเหตุ

- การสนับสนุนค่าเสบียงและอาหารเครื่องดื่ม สำหรับอาสาสมัครที่ต้องเข้าไปปฏิบัติหน้าที่ดับไฟป่า เดินป่าลาดตระเวนเป็นเวลานาน

- การสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก N95 ที่มีคุณภาพสูง รองเท้าเดินป่า และเครื่องแบบที่ระบายอากาศได้ดีแต่ป้องกันไฟได้เพื่อให้ชุดดับไฟป่าจิตอาสามีความพร้อมและปลอดภัยในการปฏิบัติหน้าที่

- เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับต่างๆที่ต้องใช้ในการเผชิญเหตุ

- เงินรางวัลนำจับผู้แจ้งเบาะแสการเผาป่า เพื่อสร้างระบบเฝ้าระวังโดยคนในชุมชน

3) สวัสดิการและขวัญกำลังใจ

อาสาสมัครดับไฟป่าคือกลุ่มบุคคลที่เสียสละและทำงานบนความเสี่ยงสูง เงินกองทุนจึงควรให้ความสำคัญกับสวัสดิการของพวกเขาเหล่านั้นเพื่อเป็นขวัญและกำลังใจ รวมถึงการดูแลสุขภาพร่างกาย และสินไหมทดแทนในกรณีที่เกิดอุบัติภัยจากการทำงาน โดยแบ่งการจัดงบประมาณของกองทุนสำหรับให้สวัสดิการแก่ผู้ปฏิบัติงาน ดังนี้

- การจัดทำประกันอุบัติเหตุและชีวิต เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่อาสาสมัครและครอบครัว ในกรณีที่เกิดความสูญเสียหรือบาดเจ็บจากการปฏิบัติงาน

- การรักษาพยาบาลหรือฌาปนกิจ เพื่อสร้างความอุ่นใจให้กับคนในชุมชนที่ช่วยกันดูแลป่า

- ทุนการศึกษาสำหรับบุตรหลาน มอบให้แก่สมาชิกในชุมชนที่มีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังไฟป่า

- งบพัฒนาสาธารณประโยชน์ เช่น การปรับปรุงแหล่งน้ำหรือถนนในหมู่บ้าน ซึ่งเป็นผลลัพธ์โดยตรงจากการที่ชุมชนร่วมใจกันป้องกันไฟป่า

- เงินปันผลชุมชน รายได้ส่วนหนึ่งจากการขายคาร์บอนเครดิตให้กับภาคเอกชน สามารถนำกลับมาจัดสรรเป็นเงินปันผลหรือกองทุนสวัสดิการรายปีให้กับครัวเรือนที่รักษากฎกติกาของป่าชุมชน

- การต่อยอดอาชีพที่เป็นมิตรต่อป่า ใช้เงินกองทุนสนับสนุนอาชีพที่ไม่ต้องพึ่งพาการเผา เช่น เกษตรประณีต หรือการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากป่าชุมชน

รูปที่ 7-34 การบริหารงบประมาณกองทุนเพื่อขับเคลื่อนงานใน 3 ด้านหลัก

7.8.4 ปัจจัยสู่ความสำเร็จ

1) ภาคีเครือข่ายผู้นำและกลไกการสั่งการ

ผู้นำชุมชน (กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน) และประธานคณะกรรมการจัดการป่าชุมชน คือตัวแปรสำคัญที่สุดในการสร้างความไว้วางใจและความสามัคคีในหมู่บ้าน ผู้นำที่เข้มแข็งจะสามารถเชื่อมโยงนโยบายจาก "Single Command" ของผู้ว่าราชการจังหวัด ลงสู่การปฏิบัติในระดับหมู่บ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ อาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.) และเครือข่ายจิตอาสาจากภายนอก เช่น มูลนิธิกระจกเงา หรือนักวิ่งสายเทรล ยังเข้ามาช่วยเติมเต็มทักษะและกำลังพลที่ขาดแคลนในยามวิกฤต

2) การมีส่วนร่วมและจิตสำนึกร่วม (Shared Values)

ความรู้สึกเป็นเจ้าของ (Sense of Ownership) เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ชุมชนยอมสละแรงกายและแรงใจเพื่อดูแลกองทุนและผืนป่า เมื่อชาวบ้านเห็นว่า "ป่าคือธนาคารอาหาร" และ "ป่าคือแหล่งรายได้จากคาร์บอนเครดิต" พวกเขาจะกลายเป็นผู้พิทักษ์ป่าที่เข้มแข็งที่สุด การสร้างจิตสำนึกนี้ต้องเริ่มตั้งแต่ระดับเยาวชนผ่านกิจกรรมในโรงเรียนและการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น

3) ธรรมาภิบาลและความโปร่งใสในการบริหารจัดการ

กองทุนชุมชนมักเผชิญกับข้อกังขาเรื่องความโปร่งใส ปัจจัยที่จะทำให้กองทุนบรรลุเป้าหมายคือการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาล (Good Governance) ซึ่งประกอบด้วย

- ความโปร่งใส การเปิดเผยสถานะทางการเงินให้สมาชิกทราบสม่ำเสมอ
- ความรับผิดชอบ กรรมการต้องสามารถชี้แจงที่มาและที่ไปของเงินทุกบาทได้
- ประสิทธิภาพการใช้เงินให้เกิดผลลัพธ์ในการลดจุดความร้อนและควันไฟอย่างเห็นผล

4) ความเข้มแข็งของกฎหมายและนโยบายที่ยืดหยุ่น

กฎหมายป่าชุมชน พ.ศ. 2562 เป็นรากฐานสำคัญที่ให้สิทธิชุมชน แต่ในทางปฏิบัติ กฎระเบียบปลีกย่อยของภาครัฐยังต้องมีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยเฉพาะการเบิกจ่ายงบประมาณในกรณีฉุกเฉินซึ่งไม่สามารถรอรอบปีงบประมาณได้ การกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นบริหารจัดการได้คล่องตัวขึ้น และการลดทอนความทับซ้อนของพื้นที่อนุรักษ์กับที่ดินทำกิน จะช่วยลดความขัดแย้งระหว่างรัฐและชุมชน ซึ่งเป็นสาเหตุแฝงของการเผาป่า

รูปที่ 7-35 ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการจัดตั้งกองทุนป้องกันไฟป่าและหมอกควัน

กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน สำหรับปี 2569 ซึ่งมุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านจากการสั่งการโดยส่วนกลางไปสู่ การบริหารจัดการโดยคนในท้องถิ่น เพื่อความยั่งยืน แหล่งเงินทุนของโครงการจะมาจากหลายช่องทาง เช่น งบประมาณรัฐ รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต และเงินบริจาคจากภาคเอกชนเพื่อนำไปใช้ในงานป้องกันและระงับเหตุไฟป่าอย่างครบวงจร นอกจากนี้ยังมีการเสนอ ระบบจูงใจและสวัสดิการ ให้แก่หมู่บ้านที่สามารถรักษาสถิติจุดความร้อนให้เป็นศูนย์ได้ สำเร็จการดำเนินงานในรูปแบบนี้มุ่งเน้นการใช้นิติบุคคลชุมชน เป็นผู้ขับเคลื่อนหลักเพื่อให้เกิดความโปร่งใสและตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอน สรุปภาพรวมคือการลงทุนที่คุ้มค่าเพื่อลดภาระงบประมาณการดับไฟป่า และแก้ไขปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว การจัดตั้งกองทุนเพื่อการจัดการไฟป่าและหมอกควันโดยชุมชนมิใช่เพียงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในช่วงฤดูแล้ง แต่เป็น "การลงทุนทางสังคมและนิเวศวิทยา" ที่มีผลตอบแทนในรูปของอากาศบริสุทธิ์ ความหลากหลายทางชีวภาพ และความมั่นคงของเศรษฐกิจฐานราก ความสำเร็จของกองทุนขึ้นอยู่กับการบูรณาการแหล่งทุนที่หลากหลาย การจัดสรรเงินอย่างมีส่วนร่วม และการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วย ภายใต้โครงสร้างการบริหารที่โปร่งใสและตรวจสอบได้ ในระยะยาว รัฐควรส่งเสริมให้กองทุนชุมชนเหล่านี้ยกระดับไปสู่การเป็น "วิสาหกิจเพื่อสังคม" หรือ "กลุ่มออมทรัพย์เพื่อสิ่งแวดล้อม" ที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ผ่านกลไกคาร์บอนเครดิตและการเพิ่มมูลค่าจากทรัพยากรป่าไม้

โดยรัฐเปลี่ยนบทบาทจาก "ผู้ควบคุม" มาเป็น "ผู้สนับสนุนและที่ปรึกษา" (Facilitator) เพื่อให้การจัดการไฟป่าและหมอกควันเกิดความยั่งยืนอย่างแท้จริงบนฐานรากของพลังชุมชน

บทที่ 8
สรุปผลและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ “กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ” คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สภาพปัญหา บริบทเชิงพื้นที่ และกลไกการบริหารจัดการในปัจจุบัน เพื่อนำไปสู่การกำหนดกรอบยุทธศาสตร์และข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นละออง PM2.5 ได้อย่างยั่งยืน โดยสามารถสรุปผลและมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

1. บริบทและผลกระทบของวิกฤตการณ์ไฟป่า (Context and Impacts of the Crisis)

ปัญหาไฟป่าและหมอกควันข้ามพรมแดน (Transboundary Haze) ในประเทศไทยมิได้เป็นเพียงปัญหาสิ่งแวดล้อมตามฤดูกาลอีกต่อไป แต่ได้ยกระดับขึ้นเป็น "ภัยคุกคามระดับความมั่นคงของชาติ"ที่สร้างผลกระทบแบบโดมิโน (Domino Effect) อย่างรุนแรงและกว้างขวาง ความสูญเสียทางสุขภาพและเศรษฐกิจ วิกฤตฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ที่เกินค่ามาตรฐานยาวนาน ได้บั่นทอนสิทธิขั้นพื้นฐานในการหายใจของประชาชน ก่อให้เกิดวิกฤตด้านสาธารณสุขจากโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งตามมาด้วยความสูญเสียทางโอกาสทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล ทั้งในภาคการท่องเที่ยวและภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลปัจจัยเร่งจากสภาวะแวดล้อมโลกการศึกษาพบว่า สถานการณ์ถูกซ้ำเติมให้เลวร้ายลงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) โดยเฉพาะสภาวะโลกเดือด (Global Boiling) และปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño) ภัยแล้งที่ทวีความรุนแรงส่งผลให้ความชุ่มชื้นในระบบนิเวศลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว เศษซากพืชและวัสดุการเกษตรแปรสภาพเป็นเชื้อเพลิงแห้งที่ติดไฟง่ายและลุกลามอย่างรวดเร็ว ทำให้การควบคุมเพลิงเป็นไปได้ยากกว่าในอดีต

2. ถอดบทเรียนรากเหง้าของความล้มเหลว (Root Causes of Management Failure)

แม้ภาครัฐจะทุ่มเทงบประมาณและทรัพยากรจำนวนมากในแต่ละปี แต่การจัดการที่ผ่านมายังคงไม่บรรลุผลสัมฤทธิ์เท่าที่ควร การศึกษาพบว่ารากเหง้าของความล้มเหลวมาจากจุดอ่อนทางโครงสร้าง 3 ประการหลัก ได้แก่

(1) อุปสรรคเชิงระบบราชการ (Silo Effect) การทำงานแบบแยกส่วนของหน่วยงานรัฐที่มีอำนาจหน้าที่ซ้อนทับกัน ทำให้ขาดเอกภาพในการสั่งการ ข้อมูลจากภาควิชาการไม่ถูกส่งต่อไปยังหน่วยปฏิบัติการด่านหน้าอย่างทันท่วงที

(2) อุปสรรคด้านระบบงบประมาณ กลไกการเบิกจ่ายงบประมาณของรัฐขาดความยืดหยุ่น ไม่สอดคล้องกับสภาวะฉุกเฉินในพื้นที่ ส่งผลให้อาสาสมัครและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ต้องปฏิบัติงานด้วยอุปกรณ์ที่ล้าสมัยและขาดแคลนทรัพยากรพื้นฐาน

(3) ความขัดแย้งทางนิติสังคม การพึ่งพามาตรการทางกฎหมายที่แข็งกร้าวแบบเหมารวม (เช่น การประกาศห้ามเผาเด็ดขาด หรือ Zero Burn) โดยละเลยมิติทางเศรษฐศาสตร์

(4) วิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชน ทำให้เกิดการต่อต้าน ชาวบ้านหลายพื้นที่เลือกใช้วิธีลักลอบจุดไฟเผาป่าเพื่อให้ยากต่อการจับกุม ซึ่งกลับทำให้สถานการณ์ลุกลามจนเกินควบคุม

3. การเปลี่ยนผ่านกระบวนทัศน์สู่ "การจัดการเชิงรุกและยั่งยืน" (Paradigm Shift) เพื่อก้าวข้ามข้อจำกัดและวงจรความล้มเหลวเดิม การศึกษานี้ได้เสนอให้เกิดการเปลี่ยนผ่านกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) จากการทำงานแบบ "ตั้งรับรายวัน" (การวิ่งไล่ดับไฟที่ปลายเหตุ) ไปสู่ "การจัดการเชิงรุกและยั่งยืน"โดยมีเครื่องมือสำคัญคือ "กลไกสหยุทธ์" (Unified Mechanism) ซึ่งเป็นการบูรณาการข้ามศาสตร์ ทั้งรัฐประศาสนศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และนิติศาสตร์ เข้าด้วยกัน เพื่ออุดช่องโหว่ของปัญหาในทุกมิติ

4. แกนหลัก 3 ประการในการขับเคลื่อนกลไกสหยุทธ์ (The 3 Core Axes of Unified Mechanism) กลไกสหยุทธ์ถูกขับเคลื่อนผ่านฟันเฟืองหลัก 3 ประการที่ต้องทำงานสอดประสานกัน ดังนี้

1) แกนที่ 1 การบูรณาการเครือข่ายและระบบบัญชาการ (Network Integration & Single Command)

(1) ทลายข้อจำกัดการแยกส่วน นำระบบบัญชาการเหตุการณ์เดียว (Single Command) มาใช้ในระดับจังหวัดและอำเภอ โดยมีผู้ว่าราชการจังหวัดหรือนายอำเภอเป็นศูนย์กลางเพื่อสั่งการ บูรณาการกำลังพล ทรัพยากร และงบประมาณจากทุกหน่วยงาน (ป่าไม้ อุทยานฯ ท้องถิ่น ทหาร) ให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน

(2) รวมพลังภาคประชาชน กระจายอำนาจการจัดการลงสู่พื้นที่ผ่านการตั้ง "กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" เพื่อความคล่องตัว ควบคู่ไปกับการยกระดับศักยภาพเครือข่ายอาสาสมัคร (อส.อส.) ให้เป็นแนวหน้าในการเฝ้าระวังไฟป่าอย่างเข้มแข็ง

2) แกนที่ 2 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Science, Technology, and Innovation)

(1) การพยากรณ์และชี้เป้าแม่นยำ เปลี่ยนการทำงานจากการคาดเดาไปสู่การตัดสินใจบนฐานข้อมูล (Data-driven) โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม (GISTDA) และปัญญาประดิษฐ์ (AI)ในการวิเคราะห์และชี้เป้าจุดความร้อนล่วงหน้า

(2) นวัตกรรมปฏิบัติการภาคสนาม ประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ติดตั้งกล้องถ่ายภาพความร้อนเพื่อลาดตระเวนในพื้นที่สูงชัน

(3) แพลตฟอร์มดิจิทัล ใช้แอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิง (เช่น Fire-D, Burn Check) เพื่อจัดระเบียบการ "ชิงเผา" (Controlled Burning) ตามหลักวิชาการ โดยประเมินจากทิศทางลมและความชื้น เพื่อไม่ให้กระทบต่อคุณภาพอากาศในเมือง

3) แกนที่ 3 การจัดการแบบมืออาชีพภายใต้กฎหมายและเศรษฐศาสตร์ (Professional Management under Law & Economics)

(1) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) แก้ปัญหาการเผาในพื้นที่เกษตรด้วยการเปลี่ยน "ภาระ" เป็น "มูลค่า" ผ่านการบริหารจัดการแบบ Zero Burn นำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ฟางข้าว ใบอ้อย ตอซัง) มาผลิตเป็น "ถ่านชีวภาพ (Biochar)" หรืออัดก้อนส่งขายเป็น "พลังงานชีวมวล" ซึ่งช่วยสร้างรายได้เสริมและลดแรงจูงใจในการเผา

(2) มาตรฐานการเกษตรและการบังคับใช้กฎหมาย ผลักดันมาตรฐานการผลิตพืชปลอดการเผา (GAP PM2.5 Free Plus) และสร้างพันธสัญญาทางเศรษฐกิจกับภาคเอกชน (Green Contract Farming) ควบคู่ไปกับการบังคับใช้กฎหมายอย่างเป็นธรรม เช่น การระงับสิทธิการช่วยเหลือจากรัฐสำหรับผู้ที่ฝ่าฝืนลักลอบเผา

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การแก้ไขปัญหาวิกฤตไฟป่าและฝุ่น PM2.5 ไม่สามารถพึ่งพากระสุนวิเศษ (Magic Bullet) เพียงนัดเดียว แต่ต้องอาศัย **"กลไกสหยุทธ์"** ที่ร้อยรัดทุกองคาพยพของสังคมเข้าด้วยกัน การนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาชี้นำทิศทาง การมีระบบสั่งการที่เป็นเอกภาพ และการใช้กลไกทางเศรษฐศาสตร์เข้ามาช่วยดูแลปากท้องของประชาชน จะเป็นกุญแจสำคัญในการพลิกโฉมการจัดการสิ่งแวดล้อมของประเทศ ให้ดำเนินไปอย่างเป็นมืออาชีพ เพื่อบรรลุเป้าหมายสูงสุดคือการปกป้องสุขภาพและคืนลมหายใจที่สะอาดให้แก่คนไทยทุกคนอย่างยั่งยืน

8.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendations)

เพื่อให้ “กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ” ไม่เป็นเพียงกรอบแนวคิดทางทฤษฎี แต่สามารถขับเคลื่อนได้อย่างเป็นรูปธรรมและสร้างผลสัมฤทธิ์อย่างยั่งยืน คณะผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendations) โดยแบ่งระดับการขับเคลื่อนออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ ระดับสากล ระดับชาติ และระดับพื้นที่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

8.2.1 ระดับสากล (International Level)

วิกฤตฝุ่นละออง PM2.5 เป็นปัญหามลพิษข้ามพรมแดน (Transboundary Haze Pollution)ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยศักยภาพของประเทศใดประเทศหนึ่งเพียงลำพัง นโยบายระดับสากลจึงต้องมุ่งเน้นการสร้างพันธกรณีและความร่วมมือเชิงรุก ดังนี้

1. การทูตสิ่งแวดล้อมและการใช้เทคโนโลยีอวกาศ (Satellite Diplomacy & Clear Sky Strategy) รัฐบาลควรใช้กลไกการทูตเชิงรุกโดยมีเทคโนโลยีอวกาศเป็นเครื่องมือสนับสนุน (Science Diplomacy) ด้วยการผลักดันให้เกิดการบูรณาการฐานข้อมูลดาวเทียม (เช่น ข้อมูลจาก GISTDA ของไทย) และระบบติดตามคุณภาพอากาศร่วมกับประเทศเพื่อนบ้านในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง เป้าหมายเพื่อสร้าง "ระบบแจ้งเตือนจุดความร้อนข้ามพรมแดนแบบเรียลไทม์ (Regional Early Warning System)" ซึ่งจะช่วยให้เกิดความโปร่งใสของข้อมูล ชี้เป้าแหล่งกำเนิดฝุ่นควันร่วมกัน และสามารถประสานความร่วมมือเพื่อกดดันหรือช่วยเหลือในการลดพื้นที่เผาไหม้ (Burn Scar) ในภูมิภาคได้อย่างแม่นยำ

2. ยกระดับข้อตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (AATHP) รัฐบาลไทยควรเป็นผู้นำในการผลักดันให้กลไกภายใต้ข้อตกลงอาเซียน (AATHP) มี "สภาพบังคับ (Binding Resolutions)" มากขึ้น โดยเสนอให้มีการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จที่ชัดเจน และมีมาตรการเชิงลงโทษทางการค้า (Trade Sanctions) สำหรับประเทศที่ปล่อยปละละเลย นอกจากนี้ ควรเสนอให้จัดตั้งหน่วยปฏิบัติการดับไฟป่าร่วม (Joint Fire-Fighting Task Force) เพื่อสนับสนุนกำลังพล อุปกรณ์ และอากาศยานดับไฟป่าในการเข้าเผชิญเหตุตามแนวชายแดนที่มีความเสี่ยงสูงโดยในปัจจุบันไทย เมียนมา และลาว ได้ร่วมกันขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหามลพิษข้ามแดนภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ฟ้าใส (CLEAR Sky Strategy) เพื่อให้เกิดการยกระดับการป้องกันและแก้ไขปัญหาหมอกควันข้ามแดนในภูมิภาคแม่โขงอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีแนวทางการขับเคลื่อน ดังนี้

1) การประชุมเพื่อแสวงหาความร่วมมือในระดับพหุภาคี เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในด้านวิชาการ เทคโนโลยี การเสริมศักยภาพการดำเนินงานร่วมกันในภูมิภาคแม่โขงให้เข้มแข็ง

2) การถ่ายทอดองค์ความรู้การดำเนินงานของประเทศไทยในการจัดการปัญหามลพิษจากการเผาในที่โล่งตามแนวปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP Zero Burning) เพื่อแก้ไขปัญหาหมอกควันข้ามแดน

3) การพัฒนาช่องทางการสื่อสาร (Hotline) ของคณะทำงานร่วมไทย–ลาว–เมียนมา เพื่อให้การประสานงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทันสถานการณ์ และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4) พัฒนาเครือข่ายการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศในพื้นที่ภูมิภาคลุ่มน้ำโขงและเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้ในการติดตามสถานการณ์หมอกควันร่วมกันระหว่าง 3 ประเทศ และยกระดับการแจ้งเตือนสถานการณ์คุณภาพอากาศในภูมิภาคแม่โขง

3. มาตรการตรวจสอบย้อนกลับในห่วงโซ่อุปทาน (Traceability System & Supply Chain Responsibility) รัฐบาลต้องกำหนดนโยบายกีดกันหรือควบคุมการนำเข้าสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม (โดยเฉพาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ที่กระบวนการผลิตมีส่วนเกี่ยวพันกับการบุกรุกพื้นที่ป่าและการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรข้ามแดน โดยบังคับใช้กฎหมายให้กลุ่มทุนและบริษัทเอกชนที่รับซื้อผลผลิต ต้องแสดงเอกสารรับรองระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Zero Burn Certification) หากพบว่ารับซื้อจากแหล่งที่มีการเผา ต้องมีมาตรการจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมหรือระงับการนำเข้า ทั้งนี้ในปัจจุบันควรขับเคลื่อนตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นสินค้าที่ต้องมีหนังสือรับรอง และต้องปฏิบัติตามมาตรการจัดระเบียบในการนำเข้า พ.ศ. 2568 เพื่อส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรปลอดการเผาในประเทศและการนำเข้าสินค้าเกษตรปลอดการเผาจากต่างประเทศ

8.2.2 ระดับชาติ (National Level)

การขับเคลื่อนในระดับชาติ ต้องมุ่งเน้นการปรับปรุงโครงสร้างทางกฎหมายทลายกำแพงการทำงานแบบแยกส่วน และการใช้กลไกทางเศรษฐศาสตร์เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรม ดังนี้

1) กลไกทางกฎหมาย

(1) เร่งรัดและบังคับใช้ พ.ร.บ. บริหารจัดการเพื่ออากาศสะอาด ผลักดันให้เกิดโครงสร้างกฎหมายที่มีสภาพบังคับครอบคลุมทั้งปัญหาฝุ่นควันในประเทศและมลพิษข้ามแดน สาระสำคัญคือการมอบ "อำนาจเด็ดขาดเชิงกฎหมาย" ให้แก่ศูนย์อำนวยการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่า (ศมพ.) หรือหน่วยงานเทียบเท่าในการสั่งการข้ามกระทรวง (กระทรวงมหาดไทย, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติฯ, กระทรวงเกษตรฯ) ภายใต้ระบบ Single Command ในช่วงวิกฤต เพื่อให้การระดมสรรพกำลังและการอนุมัติงบประมาณฉุกเฉินเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีเอกภาพ

(2) การถ่ายโอนภารกิจ

ปัจจุบัน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ถ่ายโอนภารกิจงานควบคุมไฟป่าให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ตามพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 โดยในปัจจุบันสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละออง PM 2.5 มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากจำนวนจุดความร้อนที่เพิ่มมากขึ้นในพื้นที่ป่า ดังนั้นจึงควรมีการทบทวนผลการดำเนินงาน ตลอดจนปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการปฏิบัติงานจริง และรับฟังความคิดเห็นของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปรับแผนการกระจายอำนาจให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อให้การจัดการไฟป่าในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติมีประสิทธิภาพสูงสุด

(3) การประกาศเขตควบคุมมลพิษ

ด้วยสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละออง PM 2.5 ในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือและพื้นที่กรุงเทพมหานครมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในคราวการประชุมครั้งที่ 4/2568 เมื่อวันที่ 8 กันยายน 2568 จึงมีมติให้พื้นที่กรุงเทพมหานคร (ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม) จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และแม่ฮ่องสอน (ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม) เป็นเขตพื้นที่ควบคุมมลพิษ ซึ่งผู้ว่าราชการจังหวัดในเขตควบคุมมลพิษมีอำนาจหน้าที่หลักตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการบริหารจัดการมลพิษในพื้นที่อย่างเร่งด่วน โดยมีอำนาจจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษ, กำหนดมาตรฐานปล่อยมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่เข้มงวดกว่ามาตรฐานทั่วไป, และกำกับดูแลการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อมในจังหวัด โดยเร่งรัดให้มีการดำเนินการดังนี้

(3.1) จัดทำแผนปฏิบัติการจัดการมลพิษเพื่อลดและขจัดมลพิษในเขตควบคุมมลพิษ

(3.2) พิจารณากำหนดมาตรฐานที่เข้มงวดกว่ากฎหมายหลัก โดยกำหนดมาตรฐานมลพิษจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ (เช่น โรงงาน, สถานประกอบการ) ให้เข้มงวดกว่ามาตรฐานทั่วไป เพื่อแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น

(3.3) ควบคุมและตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษ โดยสั่งการให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตรวจสอบ ตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม เฝ้าระวัง และรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

2) กลไกทางเศรษฐศาสตร์และแรงจูงใจ (Economic Incentives)

ต้องเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาจากการลงโทษเพียงอย่างเดียว มาเป็นการใช้แรงจูงใจเชิงบวก (Carrot and Stick) ได้แก่

2.1) จัดตั้งตลาดคาร์บอนเครดิตภาคเกษตรและป่าไม้ รัฐต้องสนับสนุนกระบวนการประเมินคาร์บอนเครดิต (T-VER) ให้เข้าถึงง่าย เพื่อให้เกษตรกรที่งดเผาหรือผลิตไบโอชาร์ สามารถแปลงคาร์บอนเครดิตเป็นรายได้

2.2) สินเชื่อสีเขียว (Green Finance) สถาบันการเงินของรัฐควรออกแพ็กเกจสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำพิเศษ เพื่อให้เกษตรกรกู้ยืมไปจัดซื้อเครื่องจักรกล (เช่น เครื่องอัดฟาง) ทดแทนการเผา

2.3) ยกระดับมาตรฐาน GAP ปรับปรุงมาตรฐานเกษตรปลอดภัยให้เป็นมาตรฐาน "GAP PM2.5 Free Plus" โดยเชื่อมโยงกับนโยบายรับซื้อราคานำร่อง (Premium Price) เพื่อจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนวิถีการผลิต

2.4) มาตรการระงับสิทธิประโยชน์ (Strict Sanctions & Withholding Subsidies) สำหรับผู้ที่ฝ่าฝืนและลักลอบเผาป่าหรือเผาแปลงเกษตร รัฐต้องบังคับใช้นโยบายการ "ระงับสิทธิการรับความช่วยเหลือจากรัฐ" อย่างเด็ดขาด เช่น การตัดสิทธิรับเงินอุดหนุนการเกษตร การระงับเงินชดเชยภัยพิบัติ หรือการพักสิทธิสินเชื่อจาก ธ.ก.ส. โดยใช้หลักฐานภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง (Burn Scar) ประกอบกับการลงพื้นที่ตรวจสอบพิกัด (Ground Truth) เป็นเครื่องยืนยันความผิด เพื่อสร้างบรรทัดฐานความรับผิดชอบร่วมกันในสังคม

8.2.3 ระดับพื้นที่ (Local Level)

กลไกสหยุทธ์จะเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดเมื่อมีการกระจายอำนาจและมอบเครื่องมือที่เหมาะสมให้กับ "ผู้ปฏิบัติงานด่านหน้า" ในระดับชุมชนและท้องถิ่น ดังนี้

1. กระจายอำนาจและงบประมาณฉุกเฉินสู่ท้องถิ่น ระเบียบราชการที่ล่าช้าคืออุปสรรคสำคัญในการดับไฟ รัฐควรมีนโยบายสนับสนุนให้จัดตั้ง "กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" โดยบูรณาการแหล่งทุนจาก 3 ส่วน ได้แก่ งบประมาณอุดหนุนจากรัฐบาล งบจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และเงินสนับสนุน CSR จากภาคเอกชน เพื่อให้ชุมชนมีงบประมาณที่คล่องตัวสูง สามารถเบิกจ่ายได้ทันทีสำหรับการจัดซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง เสบียงอาหาร และอุปกรณ์ยังชีพเบื้องต้นให้แก่อาสาสมัครดับไฟป่า

2. การบริหารจัดการเชื้อเพลิงแบบจำกัดและการจัดสรรโควตา (Fire Credit/Permit) การสั่ง "ห้ามเผาเด็ดขาด (Zero Burn)" ในทุกพื้นที่พร้อมกันมักก่อให้เกิดการลักลอบเผาที่ควบคุมไม่ได้ รัฐควรเปลี่ยนมาใช้นโยบาย "การบริหารจัดการเชื้อเพลิงอย่างเป็นระบบ" ในพื้นที่ที่ยังมีความจำเป็นทางวิถีชีวิต (เช่น การชิงเผาในป่า หรือการเผาซากพืชบางชนิด) รัฐควรอนุญาตให้ลงทะเบียนขอสิทธิ "ชิงเผา" ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล (เช่น แอปพลิเคชัน Fire-D หรือ Burn Check) ศูนย์บัญชาการจะทำหน้าที่ประเมิน ดัชนีการระบายอากาศ (Ventilation Index) ทิศทางลม และความชื้น เพื่อจัดสรรโควตาและอนุญาตให้เผาในวันที่สภาพอากาศเปิด ซึ่งจะช่วยระบายควันและป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมตัวของ PM2.5 จนถึงขั้นวิกฤต

3. ส่งเสริมเศรษฐกิจแบ่งปัน (Sharing Economy) ระดับฐานราก เพื่อแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี รัฐควรสนับสนุนงบประมาณให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) หรือสหกรณ์การเกษตร ทำหน้าที่เป็น "ศูนย์กลางเครื่องจักรกลการเกษตรส่วนรวม" โดยจัดซื้อเครื่องจักรสับ/ย่อยเศษพืช เครื่องอัดฟางก้อน หรือเครื่องไถกลบตอซัง เพื่อให้บริการแก่เกษตรกรรายย่อยในรูปแบบของการเช่าในราคาถูก (Subsidized Rental) หรือการใช้ระบบแลกเปลี่ยน (Barter) การนำเศษวัสดุมาแลกกับค่าบริการ นโยบายนี้จะช่วยลดอุปสรรคด้านต้นทุนและนำไปสู่การลดปริมาณเชื้อเพลิงในระดับฐานรากได้อย่างยั่งยืน

8.3 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการสำหรับหน่วยงาน (Operational Recommendations for Agencies)

จากกรอบนโยบายในระดับสากล ระดับชาติ และระดับพื้นที่ การจะทำให้ "กลไกสหยุทธ์" เกิดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างแท้จริง จำเป็นต้องมีข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ (Operational Recommendations) ที่ชัดเจนเพื่อให้หน่วยงานผู้รับผิดชอบด่านหน้า ทั้งกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมป่าไม้ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำไปเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้านหลัก ดังนี้

1. ด้านการป้องกันและจัดการเชื้อเพลิงเชิงรุก (Proactive Prevention and Fuel Management)

(1) จัดทำแผนที่เชื้อเพลิง (Fuel Mapping) และจัดระเบียบการชิงเผา หน่วยงานป่าไม้ร่วมกับ อปท. ต้องดำเนินการสำรวจและจัดทำแผนที่ความเสี่ยงระดับหมู่บ้าน เพื่อนำไปสู่การกำหนดโควตาและจัดระเบียบการ "ชิงเผา" (Prescribed Burning) ผ่านการใช้แอปพลิเคชันบริหารจัดการเชื้อเพลิง (เช่น Fire-D หรือ Burn Check) โดยประเมินจากทิศทางลมและความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละวัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดควันสะสม

(2) สร้างแนวป้องกันธรรมชาติด้วย "ป่าเปียก" ให้หน่วยงานที่ดูแลพื้นที่ต้นน้ำลำธารบูรณาการงบประมาณร่วมกับชุมชนเพื่อสร้าง "ฝายชะลอน้ำ" (Check Dam) และปลูกไม้โตเร็วคลุมร่องน้ำ

(3) เพื่อรักษาความชุ่มชื้นให้ระบบนิเวศและเปลี่ยนพื้นที่เปราะบางให้กลายเป็นแนวกันไฟธรรมชาติที่ยั่งยืน

(4) ขับเคลื่อนการจัดการวัสดุการเกษตรแบบ Zero Burn สำนักงานเกษตรอำเภอและ อปท. ต้องส่งเสริมเครื่องจักรสับย่อยเศษพืช หรือเครื่องอัดฟางก้อนให้ชุมชนเช่าใช้ในราคาถูก และให้ความรู้ในการนำเศษวัสดุไปทำปุ๋ยหมักหรือแปรรูปเป็น "ถ่านชีวภาพ (Biochar)" เพื่อลดต้นทุนปุ๋ยเคมีและตัดวงจรการเผาในพื้นที่เกษตร

2. ด้านการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ (Technology and Innovation Application)

บูรณาการระบบแจ้งเตือนและชี้เป้าล่วงหน้า ศูนย์ปฏิบัติการระดับจังหวัดต้องนำแพลตฟอร์มและแอปพลิเคชัน (เช่น FAIPA และ Smoke Watch) ที่ประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม (GISTDA) มาใช้เป็นเครื่องมือหลักในการติดตามจุดความร้อน (Hotspot) แบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-Time) เพื่อสั่งการชุดลาดตระเวนได้อย่างแม่นยำ

(1) ใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAVs/Drones) ในการลาดตระเวน สนับสนุนให้สถานีควบคุมไฟป่ามีโดรนที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความร้อน (Thermal Camera) เพื่อบินลาดตระเวนในพื้นที่ภูเขาสูงชันและเข้าถึงยาก ซึ่งจะช่วยให้สามารถตรวจพบไฟที่คุกรุ่นใต้ผิวดินหรือไฟในระยะเริ่มต้นได้เร็วกว่าการเดินเท้า

(2) ติดตั้งเครือข่ายเซนเซอร์ IoT ในป่าลึก ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT หรือกล้อง AI (เช่น ระบบ Pano AI) ติดตั้งบนเสาสูงเพื่อสแกนกลุ่มควันในจุดอับสัญญาณ ผสานกับเครือข่ายเซนเซอร์วัดคุณภาพอากาศ (เช่น DustBoy) ในชุมชน เพื่อสร้างระบบเตือนภัยล่วงหน้าที่แม่นยำ

3. ด้านการเตรียมความพร้อมและยกระดับศักยภาพบุคลากร (Capacity Building and Readiness)

(1) จัดตั้ง "ชุดปฏิบัติการเคลื่อนที่เร็ว" (Rapid Deployment Force) อปท. และหน่วยงานป่าไม้ต้องบูรณาการกำลังตั้งชุดเคลื่อนที่เร็วที่พร้อมเข้าถึงจุดเกิดเหตุภายในเวลาที่กำหนด โดยสนับสนุนยานพาหนะที่คล่องตัว (รถจักรยานยนต์วิบาก, รถ ATV) พร้อมอุปกรณ์ดับไฟเบื้องต้นและเครื่องเป่าลม

(2) ยกระดับความปลอดภัยและสวัสดิการ ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่ได้มาตรฐาน เช่น ชุดกันความร้อน หน้ากาก N95 แว่นตา และรองเท้าเซฟตี้ ให้แก่เจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร (อส.อส.) รวมถึงการจัดทำประกันอุบัติเหตุและเบี้ยเลี้ยง เพื่อเป็นขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงสูง

(3) ฝึกอบรมทักษะรุกขกรรมและยุทธวิธีดับไฟ จัดหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่อาสาสมัครชุมชน เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมของไฟ (Fire Behavior) การประเมินสถานการณ์ความปลอดภัย และทักษะการทำแนวกันไฟที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

4. ด้านการบัญชาการเหตุการณ์และการสื่อสาร (Incident Command and Communication)

(1) ยึดหลัก Single Command อย่างเคร่งครัด ในภาวะวิกฤต ต้องจัดตั้ง "ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ (War Room)" ระดับอำเภอ/จังหวัด โดยมีนายอำเภอหรือผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้บัญชาการเบ็ดเสร็จ เพื่อยุติปัญหาการทำงานแบบแยกส่วน (Silo Effect) และสามารถระดมสรรพกำลังจากทุกหน่วยงานได้อย่างรวดเร็ว

(2) พัฒนาระบบสื่อสารในพื้นที่อับสัญญาณ สนับสนุนให้ชุดลาดตระเวนใช้ระบบวิทยุสื่อสารแบบดิจิทัล (Digital Trunked Radio System - DTRS) ย่านความถี่ 800 MHz ซึ่งมีสัญญาณเสียงคมชัดและสามารถกดปุ่มฉุกเฉิน (Emergency Call) เพื่อขอความช่วยเหลือได้ทันทีเมื่อตกอยู่ในอันตราย

(3) สื่อสารความเสี่ยงเชิงรุก (Door-to-Door) จัดทีมเจ้าหน้าที่ลงพื้นที่เคาะประตูบ้านเพื่อสร้างความเข้าใจ รณรงค์งดเผา และอธิบายถึงอันตรายจาก PM2.5 รวมถึงผลกระทบทางกฎหมายและการถูกระงับสิทธิประโยชน์หากลักลอบเผาป่า

5. ด้านการฟื้นฟูเยียวยาหลังเกิดเหตุ (Post-Disaster Recovery)

(1) การประเมินและคัดแยกพื้นที่ฟื้นฟู หลังเพลิงสงบ หน่วยงานป่าไม้ต้องลงพื้นที่ประเมินความเสียหายเชิงนิเวศ เพื่อแยก "พื้นที่ที่สามารถฟื้นตัวเองได้ตามธรรมชาติ" ออกจาก "พื้นที่ที่ต้องได้รับการฟื้นฟูเชิงรุก" (เช่น พื้นที่หน้าดินพังทลาย) เพื่อให้การใช้งบประมาณฟื้นฟูเป็นไปอย่างคุ้มค่า

(2) ฟื้นฟูระบบนิเวศด้วยพืชท้องถิ่น ส่งเสริมให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการปลูกป่าทดแทน โดยเลือกใช้พืชเบิกนำที่เป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่น ทนทานต่อความแห้งแล้ง และสามารถสร้างความชุ่มชื้นให้ดิน ควบคู่ไปกับการทำแนวกันดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน

(3) ถอดบทเรียนการปฏิบัติงาน (After Action Review AAR) เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลไฟป่า ศูนย์บัญชาการต้องจัดการประชุมถอดบทเรียนร่วมกับทุกฝ่าย (ภาครัฐ ชุมชน อาสาสมัคร) เพื่อทบทวนจุดแข็ง จุดอ่อน ปัญหาและอุปสรรค นำไปสู่การปรับปรุงแผนปฏิบัติการและแผนที่เชื้อเพลิงสำหรับเตรียมรับมือในปีถัดไปอย่างเป็นระบบ

8.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเชิงวิจัยในระยะต่อไป (Recommendations for Future Research)

แม้การศึกษาเชิงวิจัยและการขับเคลื่อน "กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ"จะได้เสนอแนวทางและการปรับโครงสร้างการบริหารจัดการที่ครอบคลุมในหลายมิติแล้วก็ตาม ทว่าพลวัตของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) และบริบททางเศรษฐกิจสังคมที่ซับซ้อนขึ้น ทำให้การรับมือกับภัยพิบัตินี้ต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้อย่างไม่หยุดนิ่ง คณะผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับประเด็นที่ควรได้รับการสนับสนุนให้มีการศึกษาเชิงวิจัยเชิงลึกในระยะต่อไป ดังนี้

1. การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และแบบจำลองพยากรณ์ระดับจุลภาค (Micro-climate Forecasting Models)

ประเด็นการวิจัย แม้ปัจจุบันจะมีการใช้ดาวเทียมในการชี้เป้าจุดความร้อน แต่มักเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้ว (Lagging Indicators) การวิจัยในระยะต่อไปควรเร่งพัฒนาระบบ AI ที่สามารถประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) จากดาวเทียม สภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศและปริมาณความชื้นของเชื้อเพลิง เพื่อสร้าง "แบบจำลองการลุกลามของไฟและการแพร่กระจายควันระดับจุลภาค" (เช่น การพัฒนาแบบจำลองให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่า HRRR-Smoke ของสหรัฐอเมริกา)

เป้าหมาย เพื่อให้สามารถพยากรณ์ทิศทางของไฟและค่า PM2.5 ล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำในระดับพื้นที่ขนาดเล็ก (Grid-level) ซึ่งจะช่วยให้ศูนย์บัญชาการสามารถสั่งอพยพประชาชนกลุ่มเปราะบาง หรือส่งชุดดับไฟป่าไปดักหน้าทิศทางลมได้อย่างทันท่วงทีก่อนที่สถานการณ์จะลุกลาม

2. การพัฒนานวัตกรรม IoT และเครือข่ายเซนเซอร์ภาคพื้นดินในพื้นที่อับสัญญาณ (Deep-forest IoT & Sensor Networks)

ประเด็นการวิจัย จุดอ่อนของการใช้ดาวเทียมคือข้อจำกัดเรื่องรอบเวลาการโคจรและเมฆปกคลุม รวมถึงไม่สามารถตรวจจับไฟที่คุกรุ่นใต้ผิวดินหรือใต้เรือนยอดไม้ในป่าทึบได้ การวิจัยควรพุ่งเป้าไปที่การพัฒนา "ระบบเครือข่ายเซนเซอร์ IoT ราคาประหยัด" และ "กล้องตรวจจับควันอัจฉริยะ (AI Optical/Thermal Cameras)" ที่ทนทานต่อสภาพอากาศ

เป้าหมาย เพื่อนำไปติดตั้งในป่าลึกซึ่งเป็นพื้นที่อับสัญญาณโทรศัพท์ โดยอาจวิจัยร่วมกับการใช้โครงข่ายสัญญาณวิทยุระยะไกลพลังงานต่ำ (LoRaWAN) เพื่อส่งข้อมูลแจ้งเตือนไฟป่าตั้งแต่ระยะเริ่มต้น (Early Detection) ภายในไม่กี่นาทีหลังเกิดกลุ่มควัน

3. การวิจัยเชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อการเปลี่ยนผ่านพืชทางเลือกทางการเกษตร (Economic Transition to Zero-Burn Agriculture)

ประเด็นการวิจัย การห้ามเผาตอซังหรือเศษพืชเชิงเดี่ยว (เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย) มักประสบความล้มเหลวหากไม่มีทางเลือกทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่ากว่า งานวิจัยควรทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) ในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการเกษตร ไปสู่ "พืชเศรษฐกิจมูลค่าสูงทางเลือก (High-value Cash Crops)" หรือการทำวนเกษตร (Agroforestry) ที่ใช้น้ำน้อยและไม่จำเป็นต้องใช้ไฟในการเตรียมแปลง

เป้าหมาย เพื่อนำเสนอโมเดลทางธุรกิจ (Business Model) และกลไกการชดเชยรายได้ (Income Compensation) ในช่วงการเปลี่ยนผ่านให้แก่เกษตรกร รวมถึงการวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปเศษวัสดุทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูงขึ้นทัดเทียมกับต้นทุนการจัดการ

4. การศึกษาความสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อกำหนด "ภาษีคาร์บอน" (Environmental Valuation & Carbon Taxation)

ประเด็นการวิจัย ปัจจุบัน ประเทศไทยยังขาดข้อมูลพื้นฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการประเมินมูลค่าความสูญเสียที่แท้จริงจากฝุ่น PM2.5 (True Cost of Pollution) งานวิจัยควรเจาะลึกการประเมินมูลค่าความสูญเสียทางสาธารณสุข (ค่ารักษาพยาบาล, การเสียชีวิตก่อนวัยอันควร) ความสูญเสียด้านการท่องเที่ยว และการพังทลายของระบบนิเวศ

เป้าหมาย นำข้อมูลความสูญเสียที่คำนวณได้ ไปใช้เป็นฐานอ้างอิงทางวิชาการในการออกแบบโครงสร้าง "ภาษีสิ่งแวดล้อม" (Environmental Tax), "ภาษีคาร์บอนภาคการเกษตร" (Carbon Tax) หรือ "ค่าธรรมเนียมการจัดการมลพิษ" ที่เหมาะสมและเป็นธรรม โดยพุ่งเป้าจัดเก็บจากกลุ่มทุนอุตสาหกรรมที่มีห่วงโซ่อุปทานเกี่ยวข้องกับการบุกรุกและเผาป่า เพื่อนำรายได้เหล่านั้นกลับมาอุดหนุน "กองทุนป้องกันไฟป่าระดับชุมชน" ต่อไป

การแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันอย่างยั่งยืน ภายใต้กลไกสหยุทธ์ จะไม่สามารถหยุดนิ่งอยู่ที่กระบวนทัศน์เดิมได้ การลงทุนใน "งานวิจัยและพัฒนา (R&D)" ตามข้อเสนอแนะทั้ง 4 ประเด็นนี้ จะทำหน้าที่เป็นเสมือนเรดาร์และเกราะป้องกันที่สำคัญ ช่วยยกระดับศักยภาพของหน่วยงานภาครัฐท้องถิ่น และชุมชนให้มีความพร้อมก้าวทันต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงขึ้น และขับเคลื่อนการบริหาร

บรรณานุกรม

กรมที่ดิน. (2497). ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497.

กรมป่าไม้. (2507). พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2568). **การจัดการวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ พด. เพื่อฟื้นฟูคุณภาพดิน**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. (ม.ป.ป.). **รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ การจัดการเศษวัสดุทางการเกษตรเพื่อลดการปลดปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสารก่อมลพิษ**. สืบค้น 17 มีนาคม 2569, จาก https://orgweb.ldd.go.th/sources/img/part_km/FILES_13252_67ecf498a66f9.pdf.

กรมวิชาการเกษตร. (2568). **คู่มือมาตรฐานการผลิตพืชปลอดการเผา (GAP PM2.5 Free Plus)**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2568). **แนวทางการบริหารจัดการเครื่องจักรกลการเกษตรแบบแบ่งปันเพื่อลดปัญหาฝุ่นละออง**. สถานีวิทยุกระจายเสียงเพื่อการเกษตร.

กรมอนามัย. (2535). พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2562). พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2562). พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562.

กรุงเทพธุรกิจ. (2567). **GISTDA พัฒนาแอป “ไฟป่า” แจ้งเตือนจุดความร้อนลดเสี่ยงไฟป่า**. สืบค้น 19 มีนาคม 2569, จาก https://www.bangkokbiznews.com/tech/innovation/1107997.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2567). **นโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหาการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม**. สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณะทำงานการจัดการความรู้สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 15 (เชียงราย). (2564). **คู่มือการสร้างชุมชนเครือข่ายแก้ไข ปัญหาไฟป่าและหมอกควัน แบบมีส่วนร่วม**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

จรัสรวี ไชยธรรม. (2021). **"FireD” แอพจัดการไฟป่า-PM2.5 เจียงใหม่ “ดีจริง ควรใช้ต่อ”**. สำนักข่าวสิ่งแวดล้อม GreenNews.

ธีรชัย เลิศพาณิชกุล. (2567). **โดรนเพื่อการตรวจจับไฟป่า (Wildfire Detection Drones)**. สืบค้น 19 มีนาคม 2569, จาก https://droneth.or.th/wildfire-detection-drones/.

นวพร ระลึกมูล. (2565). **การประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบทางสุขภาพอันเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ PM2.5 ในประเทศไทย ในประเทศ ไทย: กรณีศึกษา กรณีศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานครและ จังหวัดกรุงเทพมหานครและ สงขลา ในปี พ.ศ. 2565**. เข้าถึงจาก https://digital.car.chula.ac.th/.

แนวทางการแก้ปัญหาหมอกควัน สำหรับจังหวัดเชียงใหม่. (ม.ป.ป.). เข้าถึงจาก https://opac1.lib.buu.ac.th/medias3/pap4n1p72-105.pdf.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2566). **การกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควันและฝุ่น PM2.5 กรณีศึกษา จังหวัดแม่ฮ่องสอน**.

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร (วปอ.). (ม.ป.ป.). **วารสารความมั่นคงและยุทธศาสตร์**.

ศาลฎีกา. (2553). **คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 10309/2553**. เข้าถึงจาก https://deka.supremecourt.or.th/.

ศาลฎีกา. (2561). **คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 7421/2561**. เข้าถึงจาก https://deka.supremecourt.or.th/.

ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก (รีคอฟ). (2568). **คู่มือการจัดการเชื้อเพลิงด้วยการเผาตามกำหนด**. RECOFTC.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (ม.ป.ป.). **ฝุ่น PM 2.5 ในกรุงเทพฯ ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่า 3,000 ล้านบาท**. เข้าถึงจาก https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/PM25-CIS3551-FB-24-01-24.aspx.

ศูนย์สื่อสารองค์กรและนักศึกษาเก่าสัมพันธ์. (2569). **UAV ผสาน AI นวัตกรรม มช. ด่านหน้าใหม่สู้ไฟป่า-ฝุ่น PM2.5 ตรวจจับแม่นยำ ต้นทุนต่ำ ยกระดับการจัดการเชิงระบบ**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI). (2566). **ข้อจำกัดและมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาฝุ่น PM2.5 ในภาคการเกษตร**. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ สถาบัน TDRI.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI). (2566-2567). **ข้อจำกัดในการแก้ไขปัญหาฝุ่น PM2.5 และ ภาคเหนือ ฝุ่นหนัก: เปิด 6 ข้อเสนอแก้ปัญหาให้มีอากาศสะอาดได้หายใจ**.

สภาผู้แทนราษฎร. (2484). **พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 และที่แก้ไขเพิ่มเติม**.

สมชาย โกมลคงอยู่. (2561). **คู่มือการสร้างเครือข่ายและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควัน**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

สมุห์คำแสน สุธีโร. (2569). **สนับสนุนแนวหน้า อาสาสู้ไฟ ลดฝุ่นควัน**. เทใจดอทคอม.

สายชล สง่าศรี และคณะ. (2022). **การจัดการปัญหาไฟป่าและหมอกควันตามหลักพุทธนิเวศวิทยาของหน่วยป้องกัน และพัฒนาป่าไม้เกาะคา จังหวัดลำปาง**.

ส่วนควบคุมไฟป่า. (2564). **คู่มือการจัดการเชื้อเพลิง**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

ส่วนประสานความร่วมมือด้านทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า. (2663). **คู่มือการพัฒนาเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.อส.) ของสำนักบริหารพื้นที่ อนุรักษ์ที่ 6**.

ส่วนส่งเสริมการจัดการป่าชุมชน. (2561). **คู่มือประชาชน**. กรมป่าไม้.

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2499). **ประมวลกฎหมายอาญา (ฉบับอัพเดทล่าสุด)**.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). (ม.ป.ป.). **การควบคุมไฟป่าเพื่อลด ปัญหาหมอกควันโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน**.

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. (2522). พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม.

สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). **แผนมหาภาคด้านความมั่นคง**.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2568). **รายงานภาวะสังคมไทยไตรมาสสี่และ ภาพรวม ปี 2568**. เข้าถึงจาก https://www.nesdc.go.th/sdi2302256.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2567). **แนวทางการประเมินคาร์บอนเครดิตภาคการเกษตรและการผลิตไบโอชาร์ (T-VER)**. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

Ansoff, H. I. (1965). **Corporate Strategy: An Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion**. McGraw-Hill.

Carbonwatch. (2569). **ป่าชุมชนกับบทบาทในการสร้าง Carbon Credit ที่ยั่งยืน**. THAICOM PUBLIC COMPANY LIMITED.

Dryad Networks GmbH. (2026). **SILVANET WILDFIRE SENSOR**. Retrieved from https://www.dryad.net/wildfiresensor.

EPA. (2025). **Valuing Air Pollution's Impact on Labor Productivity in General Equilibrium**. เข้าถึงจาก https://www.epa.gov/system/files/documents/2025-10/2025-02.pdf.

Haken, Hermann. (1977). **Synergetics: An Introduction**. Springer.

Kamyo, T., et al. (2025). **Valuation of Potential and Realized Ecosystem Services Based on Land Use Data in Northern Thailand**. เข้าถึงจาก https://www.mdpi.com/2073-445X/14/3/529.

MDPI. (2022). **The Spatial Impact of PM 2.5 Pollution on Economic Growth from 2012 to 2022: Evidence from Satellite and Provincial-Level Data in Thailand**. เข้าถึงจาก https://www.mdpi.com/2413-8851/9/4/110.

MySafe LA PIO. (2024). **A wildfire app that can inform you of any approaching wildfire**. Retrieved from https://www.wildfirela.org/2024/06/15/a-wildfire-app-that-can-inform-you-of-any-approaching-wildfire/.

Nitchanun T. & Ratkawee B. (2567). **เตรียมพร้อมรับมือฤดูไฟป่า: โครงการจัดการไฟโดยชุมชน เป็นฐาน ในจังหวัดน่าน ประเทศไทย**. RECOFTC.

Norah H. (2023). **การตรวจจับไฟป่าดีขึ้นด้วยเทคโนโลยี LoRaWAN IOT**. Retrieved from https://www.mokolora.com/th/forest-fire-detection-made-better-with-lorawan/.

Ozone pollution costs Asia billions in lost crops. (ม.ป.ป.). เข้าถึงจาก https://www.sharqetrade.com/en/news--events/market-news/ozone-pollution-costs-asia-billions-in-lost-crops.

Pengjan, S., Bonnet, S., & Garivait, S. (2026). **Cardiovascular and Respiratory Mortality from Ambient PM2.5 and Health Benefit Assessment: A Case Study from Ratchaburi, Thailand**. เข้าถึงจาก https://www.mdpi.com/2076-3298/13/3/139.

Tantiwat, W., Gan, C., & Yang, W. (ม.ป.ป.). **The Estimation of the Willingness to Pay for Air-Quality Improvement in Thailand**. เข้าถึงจาก https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/12313.

TDRI. (2023). **Challenges in tackling PM2.5 crisis**. เข้าถึงจาก https://tdri.or.th/en/2023/04/challenges-in-tackling-pm2-5-crisis.

Wongsirikajorn, M. (2025). **Environmental Inequality: Change in Labor Allocation During PM2. 5 Exposure in the Northern Part of Thailand**. Faculty of Economics, Chiang Mai University.

World Bank. (ม.ป.ป.). **Thailand Country Climate and Development Report**. เข้าถึงจาก https://www.worldbank.org/en/country/thailand/publication/th-ccdr.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

มาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน และฝุ่นละออง ปี 2569

ภาคผนวก 2

คู่มือการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าแบบมีส่วนร่วม

ภาคผนวก 3

ระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
ว่าด้วยอาสาสมัครพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ภาคผนวก 4

ระเบียบกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินงบประมาณ งบเงินอุดหนุน เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม
ของเครือข่าย ในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า
แบบมีส่วนร่วม พ.ศ. 2569

ภาคผนวก 5

คู่มือ การรายงานการเกิดไฟป่า
และผลการปฏิบัติงานควบคุมไฟป่า

ภาคผนวก 6

แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 1 สถานการณ์ควบคุมได้
แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 2 สถานการณ์รุนแรง
แผนระดมพลดับไฟป่าที่ 3 สถานการณ์วิกฤติ

ประวัติคณะผู้ศึกษาวิจัย
เรื่อง กลไกสหยุทธ์เพื่อสู้ภัยไฟป่าและหมอกควันบนฐานมืออาชีพ
ภายใต้โครงการฝึกอบรมหลักสูตร
“นักบริหารระดับกลางกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม" รุ่นที่ 5

1. นายวัฒนา หีบสระน้อย	สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. นายสมพงษ์ บุญเฟรือง	กรมควบคุมมลพิษ
3. นายบารมี ศรีระษา	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
4. นายรัชศักดิ์ เผ่าวงศา	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
5. นายพิชิต วรรณราช	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
6. นายพิรส บุญชุม	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
7. นางวิมลพร ไวยนิภี	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
8. นายจิรวิทย์ อุตส่าห์	กรมทรัพยากรน้ำ
9. นางสาวดวงรัตน์ ขำสำอางค์	องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นายวัฒนา หีบสระน้อย
ตำแหน่งหน้าที่ : เจ้าพนักงานป่าไม้อาวุโส สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครราชสีมา
หน่วยงานสังกัด : สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2537 ประกาศนียบัตรวิชาการป่าไม้ โรงเรียนป่าไม้ จังหวัดแพร่
- พ.ศ. 2547 ปริญญาตรี ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์บัณฑิต (ส่งเสริมการป่าไม้) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พ.ศ. 2551 ปริญญาโท ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต (รัฐศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นายสมพงษ์ บุญเฟรือง

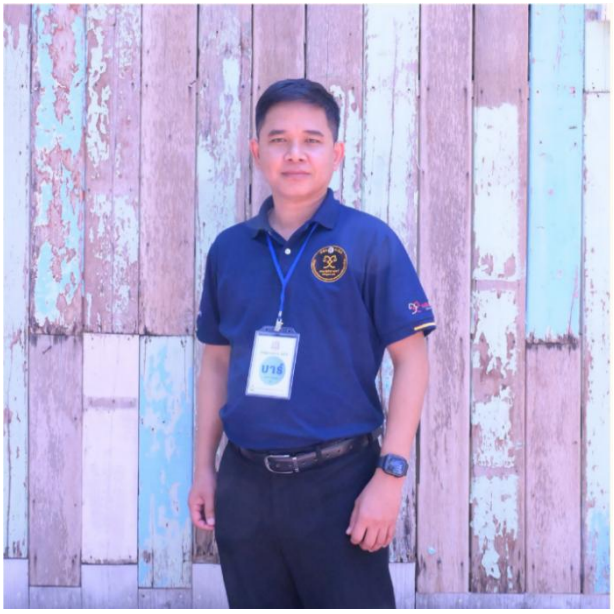
ตำแหน่งหน้าที่ : นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 11 (นครราชสีมา)

หน่วยงานที่สังกัด : กรมควบคุมมลพิษ

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2536 ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- พ.ศ. 2546 ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติย่อของผู้วิจัย



ชื่อ - สกุล : นายบารมี ศรีระษา
ตำแหน่งหน้าที่ : นิติกรชำนาญการพิเศษ กองนิติการ
หน่วยงานที่สังกัด : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
ประวัติการศึกษา

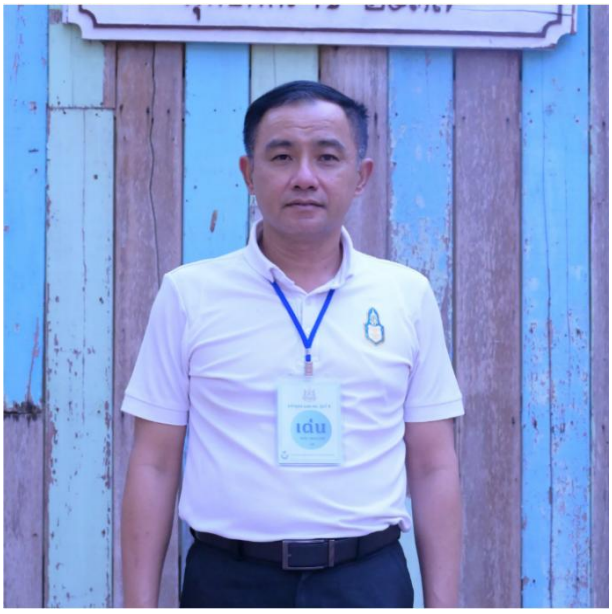
- พ.ศ. 2550 ปริญญาตรี นิติศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พ.ศ. 2568 ปริญญาโท นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขากฎหมายมหาชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นายรัชศักดิ์ เผ่าวงศา
ตำแหน่งหน้าที่ : นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักสนองงานพระราชดำริ
หน่วยงานที่สังกัด : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2543 ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาวนศาสตร์ชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พ.ศ. 2548 ปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต (รัฐศาสตร์) สาขาการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พ.ศ. 2553 ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พ.ศ. 2558 Certificate in Integrated Coastal Management
  Asian Institute of Technology (AIT)

ประวัติย่อของผู้วิจัย



ชื่อ - สกุล : นายพิชิต วรรณราช
ตำแหน่งหน้าที่ : นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 8 (ขอนแก่น)
หน่วยงานที่สังกัด : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2539 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พ.ศ. 2551 ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นายพิรส บุญชุม
ตำแหน่งหน้าที่ : นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 (เชียงใหม่)
หน่วยงานที่สังกัด : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2541 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาการจัดการทรัพยากรป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์
- พ.ศ. 2553 ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต สาขารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นางวิมลพร ไวยนิภี

ตำแหน่งหน้าที่ : นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

หน่วยงานที่สังกัด : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2536 ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- พ.ศ. 2544 ปริญญาโท Master of Science (Environmental Pollution Control), University of Leeds สหราชอาณาจักร
- พ.ศ. 2555 ปริญญาเอก Doctor of Philosophy (Geochemistry), Imperial College London สหราชอาณาจักร

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นายจิรวิทย์ อุตส่าห์

ตำแหน่งหน้าที่ : ผู้อำนวยการส่วนการจัดการน้ำที่ 2 ลำพูน สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 1

หน่วยงานที่สังกัด : กรมทรัพยากรน้ำ

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2536 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ช่างก่อสร้าง มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- พ.ศ. 2542 ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- พ.ศ. 2557 ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสำหรับนักบริหาร) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล : นางสาวดวงรัตน์ ขำสำอางค์
ตำแหน่งหน้าที่ : หัวหน้าฝ่าย (ระดับ 8) ฝ่ายส่งเสริมธุรกิจ สำนักธุรกิจการตลาด
หน่วยงานที่สังกัด : องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2552 ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์