

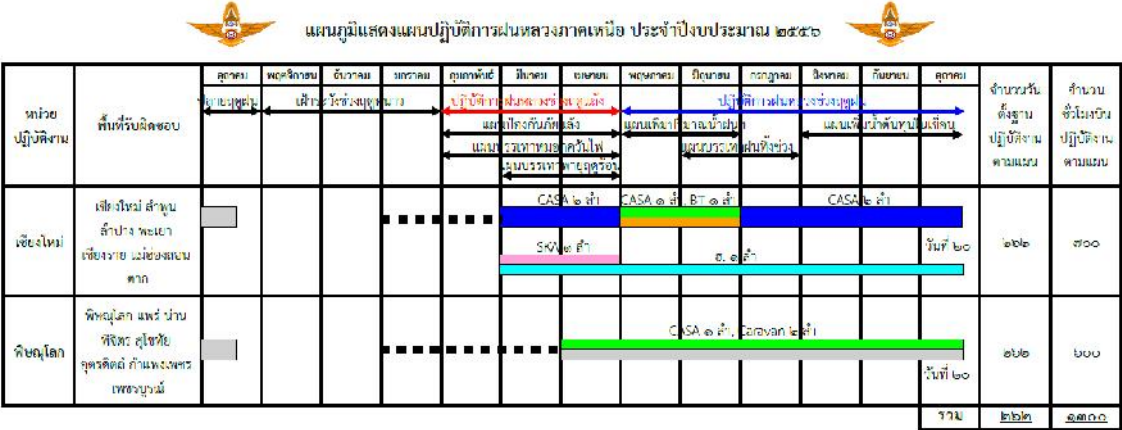
แผนหลวงกับปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ

กรมฝนหลวงและการบินเกษตรภายใต้สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติการฝนหลวงให้แก่เกษตรกร ประชาชน เติมน้ำให้แหล่งเก็บกักน้ำต่างๆ รวมถึงเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการตัดแปรสภาพอากาศและสาขาที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังมีการกิจบินบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บินบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการเกษตรและบินบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานของส่วนราชการ

ทางด้านศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาค รับผิดชอบในการจัดการรับผิดชอบในแต่ละท้องที่ที่ศูนย์และหน่วยประจำอยู่ สามารถบริหารจัดการและกำหนดแผนการปฏิบัติการให้สอดคล้องกับความต้องการในพื้นที่

๑. แผนปฏิบัติการศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ

กรมฝนหลวงและการบินเกษตรร่วมกับทางศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือได้กำหนดแผนประจำปีไว้ซึ่งปกติจะเปิดปฏิบัติการในเดือนมีนาคมและสิ้นสุดปลายเดือนตุลาคมของทุกปี โดยจะมีการปรับแผนให้เหมาะสมกับความต้องการฝนในแต่ละปี



รูปที่ ๑ ตัวอย่างแผนปฏิบัติการประจำปีของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ

๒. ฝนหลวงกับปัญหาหมอกควัน

ปัญหาหมอกควนน้นนอกจากจะเกิดตามเมืองใหญ่ๆที่มีการจราจรคับคั่ง บ้านเรือนอาศัยอยู่หนาแน่น รวมถึงแหล่งอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีปัญหาหมอกควันเกิดขึ้นทุกๆ ปีในช่วงปลายฤดูหนาว ครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างในระดับภาค โดยเฉพาะพื้นที่ตอนบนของประเทศที่มีอากาศหนาว ปัญหานี้ได้รับความสนใจในกลุ่มเล็กๆ จนกระทั่งเกิดปัญหาหมอกควันรุนแรงขึ้นในปี ๒๕๕๐ ที่ได้รับการสนใจอย่างกว้างขวางในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และสร้างความวิตกกังวลกับคนในพื้นที่และที่เกี่ยวข้อง ทางภาครัฐจึงได้ส่งเสริมให้มีการเข้าช่วยเหลือจากหน่วยงานต่างๆเท่าที่สามารถทำได้ ด้วยศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ประกอบกับภารกิจทำฝนของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรขณะนั้น สามารถช่วยบรรเทาปัญหาหมอกควันได้ จึงได้เข้าร่วมเป็นหน่วยงานหนึ่งซึ่งสามารถมีส่วนช่วยแก้ปัญหาหมอกควันตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา

๓. ข้อมูลเกี่ยวกับหมอกควันหมอกควัน

๓.๑. ความหมาย

หมอกควันคือ ปรากฏการณ์ที่ฝุ่นละออง ควัน ลอยตัวอยู่ในอากาศและรวมตัวกันจนกลายเป็นกลุ่มควัน เกิดขึ้นได้ง่ายในสภาพอากาศแห้งและลักษณะพื้นที่เป็นแอ่งกระทะ เมื่อมีการสะสมตัวมากยิ่งขึ้นจะสามารถสังเกตเห็นได้ และบดบังทัศนวิสัยการมองเห็นในระยะไกล

ในประเทศไทยนิยมบอกถึงปริมาณหมอกควันด้วยค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า ๑๐ ไมครอน (PM_{๑๐}) มีความสามารถลอยอยู่ในอากาศได้หลายวันกระทั่งเป็นเดือน จึงทำให้เกิดการสะสมตัวในพื้นที่จนเกิดวิกฤติปัญหา ปัจจุบันได้มีการตั้งมาตรฐานไว้ คือ ค่า PM_{๑๐} เฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ควรมีปริมาณไม่เกิน ๑๒๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยสามารถแบ่งระดับได้ดังนี้

ระดับ PM _{๑๐}	ความหมาย
๐ - ๔๐	คุณภาพดี
๔๑ - ๑๒๐	คุณภาพปานกลาง
๑๒๑ - ๒๓๕	มีผลกระทบต่อกลุ่มเสี่ยง
๒๓๖ - ๓๕๐	มีผลกระทบต่อสุขภาพ
๓๕๑ - ๔๒๐	มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก

๓.๒. ผลกระทบที่สำคัญ

๑) ผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจ

เกิดมุมมองด้านลบ ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือในพื้นที่ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยวและอุตสาหกรรม

๒) ผลกระทบด้านสุขภาพและอนามัย

ก่อให้เกิดการระคายเคืองตาและระบบทางเดินหายใจ หากสะสมนานเข้าจะเป็นอันตรายต่อปอด

๓.๓. สาเหตุการเกิด

เพื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้นอาจจะแบ่งสาเหตุได้ดังนี้

๑) ปัจจัยเหตุ

หมอกควันที่เกิดขึ้นเกิดจากหลายกรณี โดยหลักๆ เกิดจาก

- ไฟป่า และ อคคีภัยในย่านชุมชน
- การเผาขยะและเศษวัสดุเหลือใช้
- ควันจากโรงงานอุตสาหกรรม
- การเผาทำลายพืชไร่รวมถึงเผาเพื่อการเกษตร
- การก่อสร้าง
- ควันจากยวดยานพาหนะ

๒) ปัจจัยเอื้ออำนวย

นอกจากปัจจัยต้นเหตุที่ทำให้เกิดควันแล้ว ยังต้องมีปัจจัยที่เอื้อให้กลุ่มหมอกควันสะสมตัวจนเกิดปัญหา อันประกอบด้วยปัจจัยดังนี้ คือ

- สภาพภูมิประเทศ

ภูมิประเทศที่ล้อมรอบไปด้วยหุบเขา ส่งผลให้เกิดการสะสมตัวภายในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายแอ่งกระทะ เมื่อไม่สามารถถ่ายเทลมภาวะเหล่านี้ออกไปจากพื้นที่ จึงส่งผลให้ค่าหมอกควันในบริเวณดังกล่าวสูงขึ้น

- สภาพอากาศ

ทั้งนี้สภาพอากาศก็เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้เกิดการสะสมตัว ซึ่งเกิดจากความกดอากาศสูงที่นำเอาอากาศเย็นเข้ามาปกคลุมในพื้นที่ทำให้เกิดการยกตัวของอากาศในพื้นที่ได้ยาก จะถูกกักไว้ที่ระดับความสูงหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ชั้นอุณหภูมิผกผัน (Inversion) หากมีความแรงหรือความหนาของชั้นนี้มาก ส่งผลให้อากาศไม่สามารถระบายเอาหมอกควันขึ้นไปในที่สูงได้

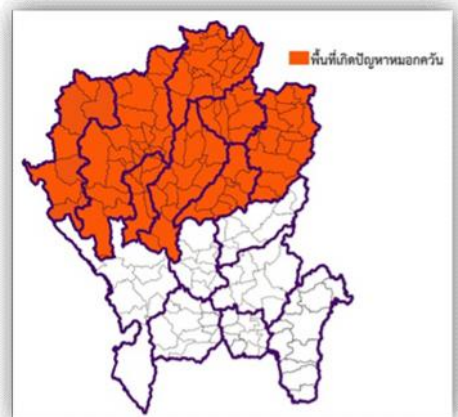
๓) ปัจจัยเสริมอื่นๆ

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยเสริมอื่นๆ ที่ส่งผลให้เกิดการสะสมทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่นฝนทิ้งช่วงนานช่วงปลายหนาวทำให้การชะล้างหมอกควันโดยฝนทิ้งช่วงนานเกินไป การเพาะปลูกในแต่ละปีส่งผลให้เกิดการเผาเพื่อการเกษตรที่ต่างไปจากการเพาะปลูก การสะสมของเชื้อไฟตามแหล่งธรรมชาติรวมถึงชุมชน และนโยบายการบริหารจัดการของแต่ละพื้นที่ซึ่งบางนโยบายหากหละหลวมก็จะกลับกลายเป็นการเร่งให้มีการเผามากขึ้น

๓.๔. พื้นที่เกิดปัญหา

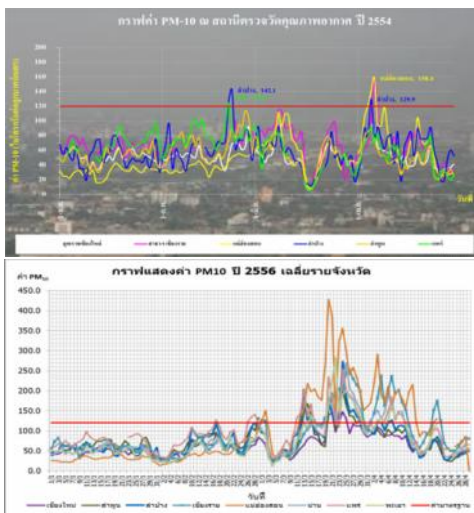
อย่างที่กล่าวข้างต้น พื้นที่ที่ประสบปัญหาโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในภูมิภาคที่ถูกล้อมรอบด้วยภูเขาเป็นแอ่ง ประกอบกับอุณหภูมิและความกดอากาศที่เอื้อให้ฝุ่นละอองสามารถลอยอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานาน เหล่านี้คือพื้นที่ในเขตของภาคเหนือตอนบน ซึ่งภูมิภาคนี้ล้อมรอบไปด้วยหุบเขาและได้รับอิทธิพลของความกดอากาศสูงจากประเทศจีน ทำให้อากาศหนาวเย็นในช่วงฤดูหนาว

ปัจจุบันนั้น จังหวัดที่มีปัญหาค่า PM_{10} เกินค่ามาตรฐานมักพบในจังหวัด แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ลำพูนแพร่ พะเยา น่าน



รูปที่ ๒ จังหวัดที่มักเกิดปัญหาหมอกควัน

๓.๕. สถิติการเกิดปัญหาหมอกควัน



รูปที่ ๓ กราฟค่าแสดงค่า PM_{10} ของสถานีวัดในภาคเหนือตอนบนในแต่ละปี

ค่า PM_{10} ย้อนหลัง ๕ ปี จะมีค่าเกินมาตรฐาน ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ และไม่เกินกลางเดือนเมษายน ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างฤดูหนาวกับฤดูร้อน โดยตัวการที่ลดปัญหาหมอกควันในระยะสั้นคือฝนที่ตกลงมาทำให้ค่า PM_{10} ลดลงในช่วง แต่ท้ายสุดแล้วในช่วงเดือนเมษายนที่เข้าสู่ฤดูร้อน สภาพอากาศจะมีความเสถียรน้อยลงจนทำให้เกิดการระบายตัวของหมอกควันได้ดีขึ้น จนปัญหาหมอกควันสิ้นสุดลงในช่วงเดือนนั้นนั่นเอง

ล่าสุดในปี ๒๕๕๖ ค่า PM_{10} ยังเกินค่ามาตรฐานในหลายจังหวัดของภาคเหนือตอนบนและกินช่วงเวลายาวนานตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนเมษายน

๔. การดำเนินการเกี่ยวกับปัญหาหมอกควัน

การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับปัญหาหมอกควันได้ถูกเตรียมการไว้เป็นปกติทุกปี และทางศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือได้เข้าร่วมประชุมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาหมอกควันในพื้นที่ทั้งในส่วนของการประชาสัมพันธ์ ได้มีสื่อมวลชนหลายสื่อพุ่งเป้าเข้ามาทำข่าวช่วงเกิดวิกฤติปัญหาหมอกควัน ณ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือเป็นประจำ ทางกรมฝนหลวงและการบินเกษตรและศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือได้เตรียมการรองรับ ทั้งการบรรยาย ให้ข่าว และให้นักข่าวร่วมสังเกตการณ์การปฏิบัติการประจำวัน

สำหรับปฏิบัติการทำฝนในช่วงเกิดปัญหาหมอกควันนั้นทำได้ยาก เนื่องจากอยู่ในช่วงปลายฤดูหนาว เป็นช่วงที่สภาพอากาศแห้ง ความชื้นต่ำมากไม่เหมาะแก่การเกิดเมฆและฝน จึงจำเป็นต้องมีเทคนิควิธีการที่เหมาะสมกว่าการทำฝนปกตินำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยลดหมอกควันในยามเกิดวิกฤติปัญหา ทั้งในส่วนของการทำฝนทางศูนย์ฯก็พร้อมปฏิบัติการในยามที่สภาพอากาศเอื้ออำนวย เนื่องจากฝนเป็นตัวที่ชะล้างเอาหมอกควันลงมา กับฝน ประกอบกับการเกิดลมที่จะพัดพาเอาหมอกควันออกไปจากพื้นที่ด้วยอีกส่วนหนึ่ง

ปัจจุบัน ได้มีการตัดสินใจใช้ปฏิบัติการเพื่อบรรเทาปัญหาหมอกควันด้วย ๒ วิธีการดังนี้

๔.๑. ปฏิบัติการทำฝนเพื่อบรรเทาปัญหาหมอกควัน

ปฏิบัติการทำฝนนี้จะทำได้ในช่วงที่สภาพอากาศเหมาะสม คือมีความชื้นและเสถียรสภาพอากาศเอื้ออำนวย ทางศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงจะขึ้นบินทำฝนทันทีเพื่อทำให้ฝนตกชะล้างหมอกควัน แต่ด้วยที่บางช่วงอยู่นอกแผนปกติของการทำฝน เริ่มแรกจึงใช้วิธีเลื่อนแผนเปิดศูนย์ให้เร็วขึ้นกว่าเดิมเพื่อที่จะรองรับภารกิจช่วงที่เกิดปัญหาได้ แต่หากพิจารณาจากสถิติแล้วโอกาสเกิดฝนมีเพียงไม่กี่วันในรอบเดือนๆหนึ่ง ล่าสุดในปี ๒๕๕๖ จึงได้จัดตั้งหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงเคลื่อนที่เร็วขึ้นเพื่อดำเนินการทำฝนในระยะเวลาดังกล่าวให้ทันต่อช่วงที่มีโอกาสทำฝนแทนการเลื่อนเวลาเปิดหน่วยซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการดำเนินการได้พอสมควร

๔.๒. ปฏิบัติการประยุกต์โดยใช้สารฝนหลวงที่มีอยู่

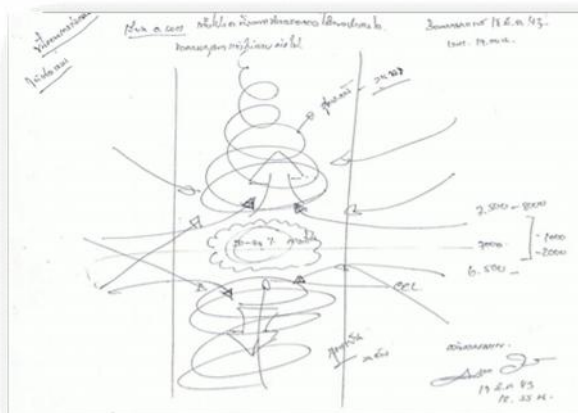
(๑) ปฏิบัติการเพิ่มความชื้นในอากาศ

สำหรับปฏิบัติการนี้ได้ประยุกต์ใช้สารฝนหลวงที่มีอยู่คือ ใช้สูตรเย็นทั้งยูเรียและน้ำแข็งแห้ง โดยจะมีส่วนของการใช้น้ำ เพิ่มเติมเข้าไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสารฝนหลวง เนื่องจากความชื้นในอากาศค่อนข้างต่ำทำ สารที่โปรยออกไปจึงมีประสิทธิภาพลดลง เมื่อเพิ่มการโปรยน้ำสลับกับสารฝนหลวง นอกจากจะเพิ่มความชื้นในอากาศไปในตัว ยังส่งผลให้สารฝนหลวงเกิดปฏิกิริยาได้ดียิ่งขึ้น

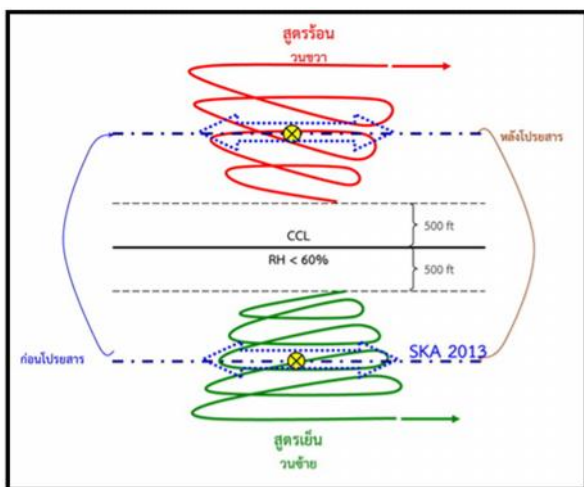
(๒) ปฏิบัติการเทคนิคหลุมดำ

ในปี พ.ศ. ๒๕๔๓ ได้มีพระราชกระแส “รูปแบบการทดลอง ขั้นตอนก่อนก่อให้เกิดเมฆ” (รูปที่ ๔) และถูกนำมาใช้ในการทดลองบินทำฝนแต่ไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่าได้ผลอย่างไร จนกระทั่งในปี ๒๕๕๐ เกิดวิกฤติปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ ได้มีการประชุมปรึกษาหารือเพื่อรับวิกฤติดังกล่าวที่ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ และได้มีการนำรูปแบบการบินทำฝนข้างต้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาหมอกควัน และถูกเรียกมาตั้งแต่นั้นมาว่า การทำหลุมดำ ใช้ในการช่วยบรรเทาปัญหาหมอกควัน โดยในปี ๒๕๕๖ ได้กำหนดเบื้องต้นให้ใช้ชื่อเรียกว่า เทคนิคหลุมดำ(Lumdam technique) ไปก่อนเพื่อรักษาชื่อเรียกเดิมไว้แต่เพิ่มคำว่าเทคนิคเข้าไปให้เป็นศัพท์เฉพาะและแตกต่างจากคำว่าหลุมดำ ที่เป็นศัพท์ที่มีความหมายทางวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว

ทั้งนี้ปัจจุบัน ทางศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือได้นำเทคนิคดังกล่าวมาใช้โดยยึดถือหลักการตามพระราชกระแส ขั้นตอนการก่อความเมฆ มีใช้สารฝนหลวงที่มีมาประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการทำงาน เช่นเพิ่มการโปรยน้ำขณะโปรยสารยูเรียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสารและเพิ่มความชื้นในอากาศตามปฏิบัติการข้อ (๑)



รูปที่ ๔ พระราชกระแสรูปแบบการทดลองขั้นตอนก่อนก่อให้เกิดเมฆ (ที่มา: ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฝนหลวง)



รูปที่ ๕ การบินปฏิบัติการเทคนิคหลุมดำโดยมี การบิน ตรวจวัดจากเครื่องบิน Super King Air (SKA) ๒๐๑๓ (ที่มา: เอกสารนำเสนอ โครงการศึกษาประสิทธิภาพเทคนิคหลุมดำ)

ขั้นตอนการทำ เทคนิคหลุมดำ

๑.) ใช้สารสุตรร้อน แคลเซียมออกไซด์ โปรย เป็นเกลียวโดยบินวนขวาขึ้นทิศตามเข็มนาฬิกา (เส้นทางสีแดงตามรูป) และใช้สารสุตรเย็น อาจเป็น ยูเรียหรือน้ำแข็งแห้งหรือทั้งสองสาร โปรยเป็นรูป เกลียวโดยบินวนซ้ายลงทิศทวนเข็มนาฬิกา (สีเขียว)

๒.) ปฏิบัติการเริ่มต้นที่ความสูงห่างกัน ๑๐๐๐-๒๐๐๐ ฟุต วนเป็นเกลียวรัศมี ๑-๒ ไมล์ ที่ ระดับฐานเมฆหรือบริเวณชั้น Inversion

๓.) หากมีขั้นตอนอื่นเพิ่มเติมเช่น การบิน ร่วมกับ SKA เพื่องานวิจัย หัวหน้าโครงการก็จะ ประสานงานกับนักบินเพื่อวางแผนในแต่ละภารกิจ

๕. ผลการปฏิบัติการ

การปฏิบัติการเพื่อบรรเทาปัญหาหมอกควันยังไม่มีผลการสร้างตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน ทั้งยังมีปัจจัยใน หลายด้านทำให้การสรุปผลการปฏิบัติการบรรเทาปัญหาหมอกควันทันทียังไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ชัดเจน ปัจจุบันได้ทำการรายงานผลในเชิงพื้นที่ที่เข้าปฏิบัติการและการติดตามสถานการณ์ค่าหมอกควันอย่างใกล้ชิด ใน ส่วนของการประชาสัมพันธ์เป็นการให้ข่าวผ่านสื่อมวลชนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชน กระบวนการ เหล่านี้ถือได้ว่าตอบโจทย์ได้ดีในระดับหนึ่งสำหรับการเข้ามีส่วนร่วมของหน่วยงาน

๖. สรุปผลหลวงกับปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ

การปฏิบัติการเพื่อบรรเทาปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ นั้น ปฏิบัติการมาตั้งแต่ปี ๒๕๕๐ เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน ได้มีส่วนร่วมมากน้อยตามระดับปัญหาหมอกควันในแต่ละปี ของพื้นที่ภาคเหนือ โดยเฉพาะปีล่าสุดทางศูนย์ฝนหลวงเป็นตัวแทนของกรมฝนหลวงและการบินเกษตรได้เข้าร่วม อย่างเป็นทางการในการสนับสนุนภารกิจบรรเทาปัญหาหมอกควัน แต่ทว่าผลจากการปฏิบัติงานยังไม่สามารถ สร้างหลักเกณฑ์มาวัดผลการทำงานให้ออกมาอย่างเป็นรูปธรรม เหตุผลเพราะปัญหาหมอกควันทันทียังไม่ลดลงพื้นที่ที่ ปฏิบัติงาน ค่า PM_{10} ที่เป็นตัวแทนของหมอกควันทันที มีค่าเพิ่มขึ้นสลับกับลดลง ไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติการ ตามที่ควรจะเป็น ทั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเสริมการสะสมตัวของหมอกควันเช่นการเผาเพิ่มขึ้นใน บางช่วง ความกดอากาศสูงปกคลุมยาวนาน และชั้นอุณหภูมิผกผันมีความหนาแน่นมากยากต่อการยกตัวของอากาศ เหล่านี้แม้ว่าจะมีการระบายของหมอกควันที่สะสมอยู่ก่อนออกไปแต่หมอกควันที่เกิดขึ้นใหม่ก็เข้ามาแทนที่ ยังคงเกิด ปัญหาต่อไปตราบดีที่ยังไม่สามารถควบคุมต้นเหตุของปัญหาหมอกควันได้

เอกสารอ้างอิง

๑) ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ. ๒๕๕๖. แผนปฏิบัติงานปีงบประมาณ ๒๕๕๖. เชียงใหม่: ศูนย์ปฏิบัติการ ฝนหลวงภาคเหนือ

๒) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่, และ ศูนย์อนามัยที่ ๑๐ จังหวัดเชียงใหม่. ๒๕๕๕. คู่มือ “รู้ทันหมอก ควันพิษ”. (พิมพ์ครั้งที่ ๒). เชียงใหม่: หจก.ดาราวรรณการพิมพ์.

๓) กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. ๒๕๕๖. บทบาทหน้าที่ (ออนไลน์). แหล่งที่มา: www.royalrainmaking.thaigov.net. เมษายน ๒๕๕๖