

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบเอกสารของงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การศึกษาอิทธิพลของลักษณะภูมิประเทศและลักษณะอากาศประจำถิ่นต่อการทำฝน
ของภาคเหนือ กรณีศึกษา: การเกิดเมฆประจำถิ่น

(ภาษาอังกฤษ) The Influence of Topographic and Local Climate Characteristics to
Royal Rainmaking Operation in The Northern Thailand.

Case Study : Local Cloud Characteristics

ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) (กรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย)

(ภาษาอังกฤษ)

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

☒ โครงการวิจัยใหม่

☐ โครงการวิจัยต่อเนื่อง

ระยะเวลา.....3.....ปี.....0.....เดือน ปีนี้เป็นปีที่.....1.....

1. ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 4 : การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เป้าประสงค์ -ไม่ต้องระบุ-

กลยุทธ์ -ไม่ต้องระบุ-

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 : เร่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและสนองตอบต่อ
ประเด็นเร่งด่วนตามยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาประเทศ และภารกิจของหน่วยงาน โดยรัฐลงทุนเพื่อการวิจัยและ
พัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

กลยุทธ์ 1.1 เร่งส่งเสริมและสนับสนุนให้หน่วยงานและนักวิจัยผลิตผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และ
เทคโนโลยีจากงานวิจัยในรูปแบบสหวิทยาการและบูรณาการความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน เพื่อมุ่งเป้าสนองตอบต่อ
เป้าหมายการพัฒนาประเทศและภารกิจของหน่วยงาน

แผนวิจัย -ไม่ต้องระบุ-

3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

ยุทธศาสตร์การวิจัยด้านการจัดการน้ำ

4. ยุทธศาสตร์ชาติ

การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5. นโยบาย/เป้าหมายของรัฐบาล

☐ ระเบียบวาระแห่งชาติ

ไม่สอดคล้อง

☐ โครงการท้าทายไทย

ไม่สอดคล้อง

นโยบายรัฐบาล

8. การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และ

นวัตกรรม

6. ยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อบรรเทาภัยแล้งและเติมน้ำต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์ที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวงและการดัดแปรสภาพอากาศเชิงพื้นที่

การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- ☒ ไม่มีการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ☐ ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว ไม่มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ☐ ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching fund

ชื่อหน่วยงาน/บริษัท

ที่อยู่

เบอร์โทรศัพท์

ชื่อผู้ประสานงาน

เบอร์โทรศัพท์ผู้ประสานงาน

เบอร์โทรสารผู้ประสานงาน

อีเมลผู้ประสานงาน

การเสนอข้อเสนอมหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานวิจัยนี้ต่อแหล่งทุนอื่น หรือเป็นการวิจัยต่อยอดจากโครงการวิจัยอื่น

- ☐ มี
- ☒ ไม่มี

หน่วยงาน/สถาบันที่ยื่น

ชื่อโครงการ

ระบุความแตกต่างจากโครงการนี้

สถานะการพิจารณา

- ☒ ไม่มีการพิจารณา
- ☐ โครงการได้รับอนุมัติแล้ว
สัดส่วนทุนที่ได้รับ..... %
- ☐ โครงการอยู่ระหว่างการพิจารณา

มาตรฐานการวิจัย

- ☐ มีการใช้สัตว์ทดลอง
- ☐ มีการวิจัยในมนุษย์
- ☐ มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ☐ มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
นาย	ปณิธิ เสมอวงษ์	ที่ปรึกษาโครงการ		
นาย	ภักดี จันทรเกษ	ที่ปรึกษาโครงการ		
นางสาว	หนึ่งทัย ตันติพลทอง	หัวหน้าโครงการ	25	12.5
นาย	อนุชิต สุขนรินทร์	ผู้ร่วมวิจัย	15	7.5
นาย	รังสรรค์ บุศย์เมือง	ผู้ร่วมวิจัย	10	5
นาย	กฤติชัย ธรรมสอน	ผู้ร่วมวิจัย	10	5
นางสาว	สุมามาส ไชยวงศ์	ผู้ร่วมวิจัย	20	10
นาย	ภูวดล ไชยมงคล	ผู้ร่วมวิจัย	10	5
นาย	นุกูล แสนหมื่นแก้ว	ผู้ร่วมวิจัย	10	5

2. ประเภทการวิจัย

การวิจัยพื้นฐาน

สาขาการวิจัยหลัก OECD

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

สาขาการวิจัยย่อย OECD

1.1 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

ด้านการวิจัย

เกษตร

3. สาขาวิชาการ

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์

4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH)

ภาคเหนือของประเทศไทย, กลุ่มเมฆฝน, เมฆประจำถิ่น, ค่าการสะท้อนครั้งแรก

ของเมฆ, เรดาร์ตรวจอากาศ, โปรแกรมไททัน

คำสำคัญ (EN)

Northern Thailand, rain-storm, local cloud pattern, first radar echoes

of cumulus cloud, weather radar, TITAN

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การปฏิบัติการฝนหลวง (Royal Rainmaking Operation) ถือเป็นการบริหารจัดการน้ำในชั้นบรรยากาศ เพื่อให้เกิดฝนในปริมาณและการกระจายที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาการเกษตร การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ และการบรรเทาภัยพิบัติทางธรรมชาติอย่างบูรณาการ ซึ่งในการวางแผน การปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันจำเป็นต้องใช้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่การเพาะปลูก พื้นที่ต้องการฝน พื้นที่ประสบภัยพิบัติต่างๆ ฯลฯ) และข้อมูลด้านลักษณะอากาศ (เช่น ผลตรวจอากาศผิวพื้น แผนที่อากาศ แผนที่ลม ภาพถ่ายดาวเทียม ผลตรวจเรดาร์ ผลตรวจอากาศชั้นบน ฯลฯ) ประกอบการตัดสินใจในการขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง เพื่อให้ภารกิจแต่ละครั้งเกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

เรดาร์ตรวจอากาศ (Weather Radar) เป็นเครื่องมือสำคัญที่กรมฝนหลวงและการบินเกษตรนำมาใช้ในการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง ทั้งนี้ จากการติดตามข้อมูลผลตรวจเรดาร์ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจปฏิบัติการฝนหลวงที่ผ่านมา พบว่า การเกิดเมฆกลุ่มแรก หรือ ค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆ (First Echo) และพฤติกรรมของการเกิดเมฆในพื้นที่ภาคเหนือ มีลักษณะเกิดในพื้นที่ประจำ ซึ่งจากข้อสังเกตดังกล่าว ถ้าสามารถทราบถึงลักษณะการเกิดเมฆประจำถิ่นทั้งในเชิงพื้นที่และช่วงเวลาการเกิดของแต่ละบริเวณในพื้นที่ภาคเหนือ จะทำให้มีข้อมูลสำคัญสำหรับนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อการบริหารจัดการน้ำของพื้นที่ภาคเหนือได้

ดังนั้น การศึกษาพฤติกรรมการเกิดเมฆของแต่ละจังหวัดในพื้นที่ภาคเหนือ โดยใช้ข้อมูลค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆ (first echo) จากข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศจึงถือได้ว่าเป็นความจำเป็น ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำคัญสำหรับการวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวง รวมทั้งการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

6.1 เพื่อศึกษาช่วงเวลาและพื้นที่การเกิดเมฆจากค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆ (First Echo) จากข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศ ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย

6.2 เพื่อจัดทำแผนที่การเกิดเมฆประจำถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย

6.3 เพื่อนำผลการวิจัยไปเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาช่วงเวลาและพื้นที่การเกิดเมฆจากค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆ (First Echo) จากข้อมูลเรดาร์ในแต่ละวัน แต่ละพื้นที่ ของแต่ละจังหวัด เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการวางแผนการติดตาม และการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย

พื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ภายในรัศมีการตรวจวัดของเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะ 240 กิโลเมตร จำนวน 13 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง แพร่ สุโขทัย ตาก กำแพงเพชร และพื้นที่บางส่วนของจังหวัดพะเยา อุตรดิตถ์ เชียงราย น่านและพิษณุโลก

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

เมฆเกิดจากการรวมตัวของหยดน้ำ (Cloud droplets) หรือ อนุภาคของน้ำแข็ง (Ice particles) ที่มีจำนวนมากพอที่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขนาดของอนุภาคในเมฆ มีตั้งแต่ขนาดเล็กมากไม่กี่ไมครอน ไปจนถึงขนาดใหญ่ประมาณ 100 ไมครอน

การเกิดเมฆและการเกิดฝน สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทตามสาเหตุของการเกิด คือ

1) เมฆที่เกิดจากการยกตัว (Convective) เกิดขึ้นภายใต้บรรยากาศที่ชื้นหรือไม่เสถียร และมีความร้อนมากกว่าสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว ก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศลอยสูงขึ้นด้านบน เช่น เมฆคิวมูลัสและคิวโมโลนิมบัส และฝนที่เกิดจากเมฆชนิดนี้ จะตกด้วยความหนาแน่นในระยะเวลาสั้นๆ ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณแคบๆ ส่วนมากมักเกิดฟ้าร้อง ฟ้าแลบ หรือฟ้าคะนอง และอาจจะมีลูกเห็บตกลงมาด้วย

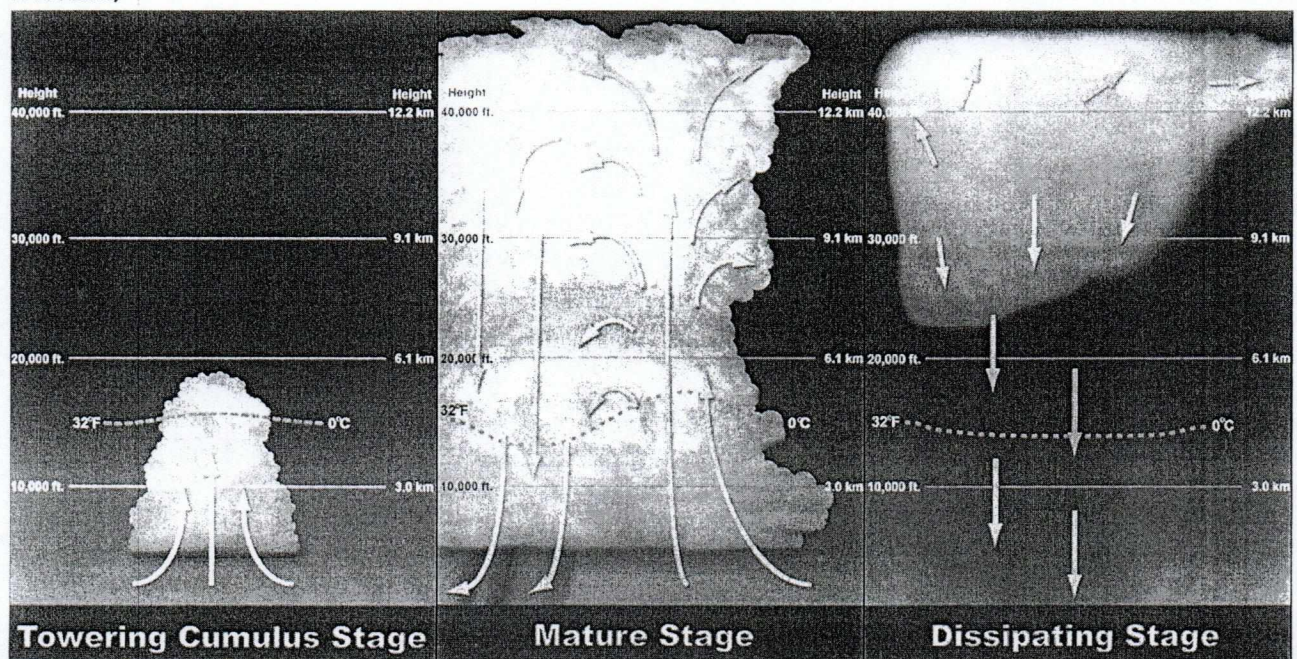
2) เมฆที่เกิดจากการเคลื่อนที่ผ่านภูเขา (Orographic) เกิดขึ้นเนื่องจากกระแสลมพัดอากาศภาคพื้นดินที่ขึ้นมาปะทะภูเขา มวลอากาศชั้นนี้จะไหลขึ้นไปตามลาดเขาเข้าสู่บรรยากาศ เมื่ออากาศลอยตัวขึ้นก็จะเย็นตัวแบบอะเดียบาติก ไอน้ำก็จะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำและจับตัวเป็นเมฆและเกิดฝนตกในที่สุด ฝนที่เกิดขึ้นนี้จะอยู่ทางด้านต้นลม (Windward side) ส่วนทางด้านใต้ลม (Leeward side) หรือหลังเขาจะเป็นการจมตัวของอากาศ อุณหภูมิสูงขึ้นและอยู่ในสภาวะที่มีเสถียรภาพ ลักษณะเช่นนี้ทำให้บริเวณหลังเขาแห้งแล้ง เรียกว่า เขตเงาฝน (Rain shadow)

3) เมฆที่เกิดจากการปะทะของอากาศ (Frontal) แนวปะทะอากาศเป็นเส้นแบ่งเขตของมวลอากาศ 2 มวลอากาศที่มีความหนาแน่นต่างกันมาพบกัน ความหนาแน่นที่แตกต่างกันมักจะเกิดจากอุณหภูมิที่ต่างกัน แนวปะทะจึงมักจะแบ่งเขตมวลอากาศในอุณหภูมิที่ตรงข้ามกัน และมวลอากาศที่มีความชื้นต่างกันด้วย ฝนที่เกิดจากแนวปะทะอากาศนี้จะเกิดขึ้นจากการที่มวลอากาศ 2 ลูกมาพบกัน โดยที่ลูกหนึ่งเป็นมวลอากาศเย็น และอีกลูกหนึ่งเป็นมวลอากาศร้อน มวลอากาศร้อนที่เบาและมีความหนาแน่นน้อยกว่าจะถูกแรงดันให้ลอยสูงขึ้นเหนือมวลอากาศเย็นที่

หนาแน่นและเย็นกว่า ซึ่งทำให้มวลอากาศร้อนเย็นตัวลงและเริ่มที่จะควบแน่น และเมื่อมวลอากาศร้อนถูกดันให้ลอยสูงขึ้นเรื่อยๆ ก็จะเกิดการควบแน่นและตกลงมาเป็นฝน แนวปะทะอากาศทำให้เกิดเมฆได้หลายชนิด และทำให้มีฝนตกปานกลางจนถึงฝนตกหนัก

4) เมฆที่เกิดจากการรวมตัวกันของอากาศ (Convergent) ที่ผิวพื้นระบบความกดอากาศต่ำจะมีการหมุนแบบทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ และลมจะหมุนเล็กน้อยด้านในความกดอากาศต่ำที่สุด ซึ่งทำให้อากาศรวมตัวกันที่ตรงกลางใกล้กับพื้นดิน เมื่ออากาศรวมตัวกันแล้วนั้นก็ยกตัวขึ้น และทำให้อากาศนั้นเย็นตัวลงและกลั่นตัวเป็นเม็ดน้ำในเมฆและตกลงมาเป็นฝนในที่สุด

การปฏิบัติการฝนหลวงจะเลือกปฏิบัติการกับกลุ่มเมฆคิวมูลัสหรือคิวมูโลนิมบัสที่ก่อตัวในแนวตั้งเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งวงจรชีวิตของเมฆคิวมูลัสมีอยู่ด้วยกัน 3 ระยะ คือ ระยะก่อตัว (Developing cumulus stage or Towering Cumulus stage) ระยะเจริญเติบโตเต็มที่ (Mature stage) และระยะสลายตัว (Dissipation stage) และระยะที่เหมาะสมกับการปฏิบัติการฝนหลวงได้แก่ ระยะก่อตัว (ในขั้นตอนการเลี้ยงให้อ้วน) และระยะเติบโตเต็มที่ (ในขั้นตอนการโจมตี)



Life Cycle of a Thunderstorm (NOAA,2016).

ที่มา: <http://www.srh.noaa.gov/jetstream/tstorms/life.html>

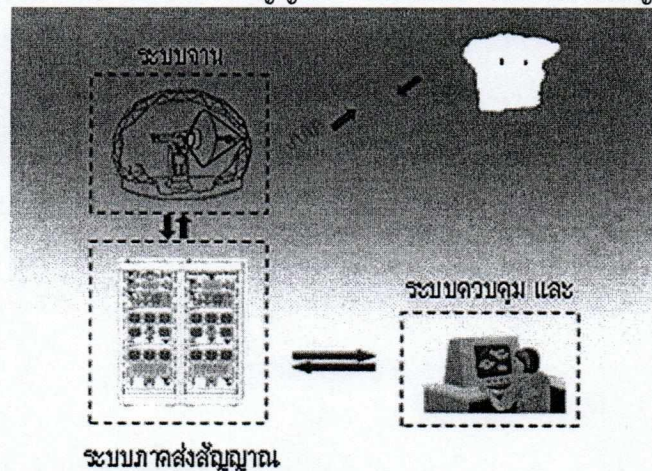
เรดาร์ (RADAR; Radio Detection and Ranging) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดตำแหน่งของเป้าหมาย (Target) หรือวัตถุในระยะไกลด้วยสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อช่วยในการตรวจสอบตำแหน่งและทิศทางของเรือหรืออากาศยาน การถ่ายภาพทางอากาศ การตรวจสอบทรัพยากรธรรมชาติรวมทั้งการใช้งานเพื่อการตรวจสอบสภาพอากาศ การเตือนภัยธรรมชาติ และพายุ สัญญาณเรดาร์ที่ส่งออกไปเมื่อกระทบกับเป้าหมายหรือวัตถุจะสะท้อนกลับมา สัญญาณเรดาร์ที่สะท้อนกลับมานี้จะถูกประมวลผลเพื่อแสดงข้อมูลบนจอภาพ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบลักษณะและตำแหน่งของเป้าหมายได้

เรดาร์ตรวจอากาศ (Weather Radar) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการตรวจวัดสภาพอากาศในระยะไกล สามารถตรวจวัดกลุ่มเมฆฝน กลุ่มเมฆฝนฟ้าคะนอง ความเข้มหรือวัดปริมาณฝน ความเร็วของการเคลื่อนตัวของกลุ่มฝน (Radial Velocity) และบอกถึงระดับความรุนแรงของกลุ่มฝนได้ โดยการส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ เรดาร์ตรวจอากาศ จะทำการส่งคลื่นวิทยุเป็นจังหวะในช่วงเวลาสั้น ๆ ในลักษณะลำคลื่นมุมแคบ เมื่อลำคลื่นดังกล่าวกระทบกับกลุ่มฝน

หรือสิ่งกีดขวางจะสะท้อนกลับมายังจานสายอากาศเข้าสู่เครื่องรับเพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลสัญญาณ ก่อนที่จะถูกส่งไปแสดงข้อมูลบนจอภาพเรดาร์ต่อไป

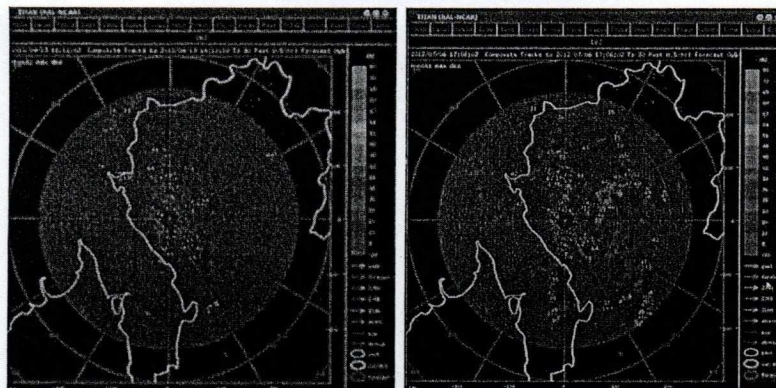
ระบบการทำงานของเครื่องเรดาร์ตรวจอากาศจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

1. ระบบภาคส่งสัญญาณ (Transmitter) เป็นส่วนที่ทำการสร้างสัญญาณคลื่นวิทยุ (สัญญาณเรดาร์) ตามช่วงความถี่ที่ต้องการ (C Band, S Band) ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ หลอดผลิตความถี่วิทยุ (Magnetron) และระบบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage)
2. ระบบภาครับสัญญาณ (Receiver) ทำหน้าที่รับและขยายสัญญาณสะท้อนกลับให้มีขนาดความแรงของสัญญาณที่เพียงพอเพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลต่อไป
3. ระบบจานสายอากาศ (Antenna System) เป็นระบบที่มีการเชื่อมต่อกับทั้งระบบภาคส่งและระบบภาครับสัญญาณ สัญญาณคลื่นวิทยุที่สร้างออกมาจากภาคส่งจะถูกส่งต่อไปยังระบบจานสายอากาศเพื่อส่งสัญญาณคลื่นวิทยุสู่บรรยากาศ จากนั้นระบบจานสายอากาศจะรอรับสัญญาณสะท้อนกลับเพื่อส่งต่อไปยังระบบภาครับสัญญาณ
4. ระบบควบคุมและแสดงผลข้อมูลเรดาร์ (Controls and Display) ระบบควบคุมจะสั่งการทั้งระบบภาคส่ง-รับ และระบบจานสายอากาศ เพื่อให้ทำงานตามต้องการและระบบประมวลผลข้อมูลจะทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากระบบภาครับเทียบกับระบบภาคส่งสัญญาณ เพื่อใช้ในการประมวลผลสัญญาณต่อไป



ส่วนประกอบของเรดาร์ตรวจอากาศแบบดอปเพลอร์

ที่มา : กรมฝนหลวงและการบินเกษตร



ตัวอย่างภาพเรดาร์ TITAN ของภาพความเข้มกลุ่มฝน (Z) ของเหตุการณ์ฝนที่คัดเลือก ด้านซ้าย: ข้อมูลวันที่ 13 เมษายน 2555 เวลา 16:12:02 น. (เวลาท้องถิ่น) และ ด้านขวา: ข้อมูลวันที่ 6 กรกฎาคม 2555 เวลา 17:06:02 น. (เวลาท้องถิ่น)

ที่มา : กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ปัจจุบันกรมฝนหลวงและการบินเกษตรได้มีการใช้ระบบเรดาร์ตรวจอากาศแบบดอปเพลอร์ (Doppler Radar) และแบบ Dual polarization ในการตรวจวัดข้อมูลกลุ่มเมฆฝน เพื่อใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงาน การประเมินผลและช่วยในการเตือนภัยการบินปฏิบัติงานฝนหลวง

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะการเกิดฝนในพื้นที่ภาคเหนือมีความแตกต่างจากพื้นที่อื่นของประเทศไทย ทั้งนี้จากลักษณะภูมิประเทศและลักษณะอากาศประจำถิ่น โดย Chantraket *et. al.* (2013) ได้ศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มเมฆฝนในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยภายใต้รัศมีการตรวจวัดของเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย (240 กิโลเมตร) ช่วงเดือนเมษายน-สิงหาคม พ.ศ.2555 โดยอาศัยโปรแกรม TITAN (Thunderstorm Identification Tracking Analysis and Nowcasting) ในการวิเคราะห์ตัวแปรเพื่อบ่งชี้พฤติกรรมของกลุ่มเมฆฝนจำนวน 11 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนกลุ่มเมฆช่วงชีวิตของกลุ่มเมฆ ปริมาตรสูงสุด ความหนาแน่นสูงสุด พื้นที่ปกคลุมสูงสุด ปริมาณพื้นที่ฝนตกสูงสุด ความสูงยอดเมฆสูงสุด ความสูงฐานเมฆสูงสุด ค่าการสะท้อนจากเรดาร์สูงสุด ความเร็วเฉลี่ย และทิศทางเฉลี่ย เปรียบเทียบระหว่าง 2 ฤดูกาล ได้แก่ ช่วงนอกฤดูฝนกับช่วงในฤดูฝน พบว่า จำนวนกลุ่มเมฆฝนในช่วงนอกฤดูฝนมีจำนวนน้อยกว่าในช่วงฤดูฝนแต่มีแนวโน้มของช่วงชีวิต ค่าการสะท้อนสูงสุด พื้นที่การปกคลุม ปริมาตร และความหนาแน่นของกลุ่มเมฆมากกว่าในช่วงฤดูฝน ช่วงชีวิตของกลุ่มเมฆฝนทั้งสองช่วงมีค่าน้อยกว่าสองชั่วโมง และความหนาของกลุ่มเมฆฝนมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 2-8 กิโลเมตร ความเร็วของการเคลื่อนที่ของกลุ่มเมฆเฉลี่ยไม่เกิน 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง และเคลื่อนที่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ตามอิทธิพลของแนวเขาที่วางตัวทางทิศเหนือ-ใต้ ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่

10. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

Chantraket, P., Suknarin, A. & Detyothin, C. 2013. Radar Reflectivity Derived Rain-storm Characteristics over Northern Thailand. *EnvironmentAsia*, 6, 24-33.
Charles A. Knight & L.J. Miller 1993. First Radar Echoes form Cumulus Clouds .*Bulletin American Meteorological Society*

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบถึงลักษณะช่วงเวลาและพื้นที่ การเกิดเมฆเป็นประจำในแต่ละจังหวัด บริเวณพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย สำหรับนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผน การติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง บริเวณพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย

2) มีแผนที่การเกิดเมฆประจำถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย

3) สามารถวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับช่วงเวลาและลักษณะพื้นที่ของภาคเหนือมากขึ้น

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

- ๑ ด้านวิชาการ
- ๑ ด้านนโยบาย
- ๑ ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์/อุตสาหกรรม
- ๑ ด้านสังคมและชุมชน

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อ ถ่ายทอดองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับนักวิทยาศาสตร์ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงประจำภาค เจ้าหน้าที่กรมฝนหลวงและการบินเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

13. วิธีการดำเนินการวิจัย

1) รวบรวมข้อมูลผลตรวจเรดาร์แบบ CAPPI จากข้อมูลการตรวจวัดเรดาร์ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 7 ปี (2556-2562)

2) รวบรวมข้อมูล Volume files แบบ UF files (Universal volume file format) จากข้อมูลการตรวจวัดเรดาร์ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 7 ปี (2556-2562)

3) การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเก็บข้อมูล จะทำการคัดเลือกข้อมูลช่วงเวลาและพื้นที่ วันที่เกิดเมฆจาก ค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆ (first echo) จากข้อมูลเรดาร์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของการเกิดเมฆ ในแต่ละพื้นที่ของภาคเหนือของประเทศไทย

4) จัดทำแผนที่การเกิดเมฆประจำถิ่นในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย

14. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 3 ปี 0 เดือน

วันที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2560 วันที่สิ้นสุด 30 กันยายน 2563

สถานที่ทำการวิจัย

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	เชียงใหม่	ห้องปฏิบัติการ	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ
ในประเทศ	เชียงใหม่	ภาคสนาม	สถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย
ในประเทศ	เชียงใหม่	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดเชียงใหม่
ในประเทศ	แม่ฮ่องสอน	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดแม่ฮ่องสอน
ในประเทศ	ลำพูน	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดลำพูน
ในประเทศ	ลำปาง	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดลำปาง
ในประเทศ	แพร่	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดแพร่
ในประเทศ	สุโขทัย	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดสุโขทัย
ในประเทศ	ตาก	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดตาก
ในประเทศ	กำแพงเพชร	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดกำแพงเพชร
ในประเทศ	พะเยา	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดพะเยา
ในประเทศ	อุตรดิตถ์	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจำถิ่นของจังหวัดอุตรดิตถ์

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	พื้นที่ที่ทำการวิจัย	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	เชียงราย	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจําถิ่นของจังหวัดเชียงราย
ในประเทศ	น่าน	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจําถิ่นของจังหวัดน่าน
ในประเทศ	พิษณุโลก	ภาคสนาม	สำรวจพื้นที่บริเวณการเกิดเมฆประจําถิ่นของจังหวัดพิษณุโลก

ปี	ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน (บาท)
2563	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุอื่น ๆ	10,000
	รวม		1,951,200
	รวมตลอดโครงการ		5,489,600

หมายเหตุ : โดยค่าใช้จ่ายทุกรายการถัวจ่ายได้ไม่เกินอัตราตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

17. ผลสำเร็จ

ปี	ผลสำเร็จที่คาดว่าจะได้รับ	ประเภท
2561	ข้อมูลการและผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วงเวลาและพื้นที่การเกิดเมฆจากค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆ (First Echo) จากข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศ ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย	Primary Result
2562	แผนที่การเกิดเมฆประจำถิ่นในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย	Intermediate Result
2563	รูปแบบและแนวทางการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย	Intermediate Result

18. โครงการวิจัยต่อเนื่อง (คำรับรองจากหัวหน้าโครงการวิจัยว่าโครงการวิจัยได้รับการจัดสรรงบประมาณจริงในปีงบประมาณที่ผ่านมา)

.....

.....

.....

19. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

20. ลงลายมือชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย พร้อมวัน เดือน ปี

ลงชื่อ.....

(นางสาวหนึ่งทัย ดันติพลับทอง)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 5 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559

แผนการดำเนินงานวิจัย

ปี	กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
2561	1.จัดประชุมคณะดำเนินงานวิจัย	X											
	2.ขออนุมัติดำเนินการศึกษาวิจัย	X											
	3.ดำเนินการจ้างและจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย - ดำเนินการจ้างผู้ช่วยวิจัย - ดำเนินการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย	X	X	X									
	4.วางแผนการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล/เตรียมความพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์	X	X	X									
	5. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 5.1) รวบรวมข้อมูลผลตรวจเรดาร์แบบ CAPPI จากข้อมูลการตรวจวัดเรดาร์ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 7 ปี (2556-2562) 5.2) รวบรวมข้อมูล Volume files แบบ UF files (Universal volume file format) จากข้อมูลการตรวจวัดเรดาร์ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 7 ปี (2556-2562)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	6.รายงานเบื้องต้น						X						X
	7.วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2562	1. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 1.1) รวบรวมข้อมูลผลตรวจเรดาร์แบบ CAPPI จากข้อมูลการตรวจวัดเรดาร์ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 5 ปี (2556-2562) 1.2) รวบรวมข้อมูล Volume files แบบ UF files (Universal volume file format) จากข้อมูลการตรวจวัดเรดาร์ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 5 ปี (2556-2562)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.รายงานเบื้องต้น						X						X
	3.วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4.จัดทำแผนที่การเกิดเมฆประจำถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย 13 จังหวัด							X	X	X	X	X	X
2563	1.การปฏิบัติการฝนหลวง โดยการนำผลการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลและแผนที่การเกิดเมฆประจำถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทยไปใช้ในการวางแผนและการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ปี	กิจกรรม	ค.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
	2.วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3.รายงานเบื้องต้น						X						
	4.รายงานฉบับสมบูรณ์										X	X	X

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม)

ประเภท	ชื่อครุภัณฑ์/สิ่งก่อสร้าง	สถานภาพในหน่วยงาน	รายละเอียด	เหตุผลและความจำเป็น	ประมาณการราคา
ครุภัณฑ์	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง	ไม่มี	คุณลักษณะพื้นฐานตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ณ วันที่ 11 มีนาคม 2559 ตามเอกสารแนบท้าย	สำหรับติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ประมวลผลติดตามและพยากรณ์คุณสมบัติของกลุ่มเมฆฝน โปรแกรม TITAN (Thunderstorm Identification Tracking Analysis and Nowcasting)	350,000
	เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับงานประมวลผล จำนวน 2 เครื่อง	มี	คุณลักษณะพื้นฐานตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ณ วันที่ 11 มีนาคม 2559 ตามเอกสารแนบท้าย	เพื่อใช้ในการประมวลผลและออกภาคสนามโครงการวิจัยเนื่องจากเครื่องโน้ตบุ๊กที่มีอยู่เดิม มีอยู่ 2 เครื่อง ขำรุด 1 เครื่อง และต้องถูกจัดสรรให้นำใช้ในหน่วยปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 3 หน่วย	42,000
	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบพกพา (Harddisk External) ขนาด 4 TB จำนวน 4 ชุด	ไม่มี	ตามเอกสารแนบท้าย	เพื่อใช้เก็บข้อมูลโครงการวิจัยฯ	30,000
สิ่งก่อสร้าง		ไม่มี			

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

ปี	ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน (บาท)
2561	งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน	ค่าจ้างเหมา ผู้ช่วยวิจัย 2 นาย (15,000 บาท x 2 คน x 12 เดือน)	360,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเช่าที่พัก (800 บาท X 140 คืน X 7 คน)	784,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเบี้ยเลี้ยง (240 บาท X 140 วัน X 7 คน)	235,200
2561	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าพาหนะ	50,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าจัดจ้างทำเอกสาร	30,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุสำนักงาน	30,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุหนังสือ วารสาร และตำรา	70,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุคอมพิวเตอร์	30,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุอื่น ๆ	8,800
	รวม		1,598,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน	ค่าจ้างเหมา ผู้ช่วยวิจัย 2 นาย (15,000 บาท x 2 คน x 12 เดือน)	360,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเช่าที่พัก (800บาท X 180 คืน X 7 คน)	1,008,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเบี้ยเลี้ยง (240บาท X 180 วัน X 7 คน)	302,400
2562	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าพาหนะ	50,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	40,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าจัดจ้างทำเอกสาร	30,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุสำนักงาน	40,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุหนังสือ วารสาร และตำรา	50,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุคอมพิวเตอร์	50,000
2562	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุอื่น ๆ	10,000
	รวม		1,940,400
2563	งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน	ค่าจ้างเหมา ผู้ช่วยวิจัย 2 นาย (15,000 บาท x 2 คน x 12 เดือน)	360,000
2563	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเช่าที่พัก (800บาท X 180 คืน X 7 คน)	1,008,000
2563	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเบี้ยเลี้ยง (240บาท X 180 วัน X 7 คน)	302,400
2563	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าพาหนะ	50,000
2563	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	40,000
2563	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าจัดจ้างทำเอกสาร	40,800
2563	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุสำนักงาน	40,000
2563	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุหนังสือ วารสาร และตำรา	50,000
2563	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุคอมพิวเตอร์	50,000

ส่วน ค: ประวัติคณะผู้วิจัย

1.หัวหน้าโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวหนึ่งหทัย ตันติพลับทอง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Nuenghatai Tantiplubthong

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3839900230440

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ (นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ)

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ติดต่อสะดวก ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ประวัติการศึกษา

- วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)
- วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

การฝึกอบรม

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- อนุภาคละอองลอยและแกนกลั่นตัวของเมฆ
- การตัดแปรสภาพอากาศ
- เมฆฟิสิกส์
- พลุสารดูดความชื้น

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำ
การวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

-ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

-

-หัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง
“การปฏิบัติการฝนหลวงยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บ ปี 2554”

-งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

- Variation of Cloud Condensation Nuclei (CCN) and Aerosol Particles over Thailand
and The Possible Impacts on Precipitation Formation in Cloud (ผู้ร่วมวิจัย)

- The effects of the smoke and haze from the Indonesian fires on cloud
microstructure and precipitation development (ผู้ร่วมวิจัย)

- โครงการความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง “การปฏิบัติการ
ฝนหลวงยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บ ปี 2551 - 2553” (ผู้ร่วมวิจัย)

- โครงการวิจัยและพัฒนาพลุสารดูดความชื้นเสริมการปฏิบัติการฝนหลวงเมฆอุ่น
ปี 2552-2554 (ผู้ร่วมวิจัย)

- การศึกษาปริมาณของ Aerosol และปริมาณของแกนกลั่นตัวของเมฆในบรรยากาศช่วงฤดูร้อนของ
พื้นที่ภาคเหนือ

- การศึกษาเปรียบเทียบ Size distribution ของแกนกลั่นตัวของเมฆบริเวณใต้ฐานเมฆกับหยาดน้ำ
ฟ้าภายในเมฆคิวมูลัสของพื้นที่ภาคเหนือ

-งานวิจัยที่กำลังทำ :

- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

Pakdee Chantraket, Nuenghatai Tantiplubthong and Thitikorn Chanyatham. AEROSOL AND CLOUD CONDENSATION NUCLEI DISTRIBUTION DURING SUMMER SEASON OVER NORTHERN REGION OF THAILAND. 2013. (J. Environ. Res. 35 (1): 87-102)

2. ผู้ร่วมวิจัย

2.1 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายอนุชิต สุขนรินทร์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Anuchit Sooknarint

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3650600366528

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ประวัติการศึกษา

-วท.ม. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนเรศวร

-วท.บ. ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การฝึกอบรม

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-มีประสบการณ์และความชำนาญในโครงการฝนหลวง ด้านการปฏิบัติการฝนหลวงเมฆ
อุ่นไม่ต่ำกว่า 13 ปี

-การดัดแปรสภาพอากาศ (Weather Modification)

-การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

- หัวหน้าโครงการวิจัย :

- ผู้ร่วมวิจัย:

-โครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยการตัดสินใจในการ
ปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา ภาคเหนือตอนบน

-โครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยการตัดสินใจในการ
ปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา ภาคกลาง

- งานวิจัยที่กำลังทำ :

- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

Chantraket, P., Suknarin, A. & Detyothin, C. 2013. Radar Reflectivity Derived Rain-storm Characteristics over Northern Thailand. EnvironmentAsia, 6, 24-33.

2.2 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายรังสรรค์ บุศย์เมือง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Rangsan Budmuang

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3670300493184

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ozones_o3@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

-วท.บ. ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การฝึกอบรม

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- การดัดแปรสภาพอากาศ (ฝนเทียม)

- อดุณยวิทยา

- ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

- หัวหน้าโครงการวิจัย :

- ผู้ร่วมวิจัย:

- งานวิจัยที่กำลังทำ :

- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

2.3 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายกฤติชัย ธรรมสอน

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Kritichai Thammasorn

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3620700099076

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) kritichai.tha@royalrain.go.th

ประวัติการศึกษา

-วท.บ. ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การฝึกอบรม

- หลักสูตร "อดุณยวิทยาขั้นสูง" รุ่นที่ ๑๗ ปี ๒๕๕๗

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- อดุณยมหาวิทยาลัย
- การดัดแปรสภาพอากาศ (ฝนเทียม)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :
- หัวหน้าโครงการวิจัย :
- ผู้ร่วมวิจัย:
- งานวิจัยที่กำลังทำ :
- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

2.4 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุมามาส ไชยวงศ์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Sumamas Chaiwong

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5550500024681

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) maw_meows@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

- วท.ม. การจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วท.บ. ชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การฝึกอบรม

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- นิเวศวิทยาป่าไม้
- อดุ-อดุทวิทยา
- การจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม
- ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :
- หัวหน้าโครงการวิจัย :
- ผู้ร่วมวิจัย:

- โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนาชุมชนต้นแบบโครงการหลวงเพื่อให้คนอยู่อาศัยร่วมกับป่าไม้และสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนปีที่ 1- ปีที่ 3 2555 - 2557

- โครงการวิจัยการขยายเครือข่ายการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อเตือนภัยจากสภาวะฝนมากเกินปกติบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน 2552 - 2553

- โครงการวิจัยการพยากรณ์และการเตือนภัยจากสภาวะฝนมากเกินปกติบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน 2550 - 2551

- โครงการพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศและโอกาสความสำเร็จในการปฏิบัติการฝนหลวงในสภาวะโลกร้อนบริเวณประเทศไทย

- งานวิจัยที่กำลังทำ :
- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

2.5 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายภูวดล ไชยมงคล

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Phuwadol Chaimongkol

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3520100372180

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) poowadon2008@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

-วท.บ. วัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การฝึกอบรม

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-การดัดแปรสภาพอากาศ (ฝนเทียมอุ่น)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :
- หัวหน้าโครงการวิจัย :
- ผู้ร่วมวิจัย:
- งานวิจัยที่กำลังทำ :
- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

2.6 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายนุกูล แสนหมื่นแก้ว

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Nukun Sandmuenkaew

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1500900025011

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

หน่วยงาน ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ กองปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ที่อยู่ ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคเหนือ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร 053-275051

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) nukun.san@royalrain.go.th

ประวัติการศึกษา

-วท.บ. ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การฝึกอบรม

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-ฟิสิกส์บรรยากาศ

- ทรัพย์สินลิขสิทธิ์ประยุกต์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

- หัวหน้าโครงการวิจัย :

- ผู้ร่วมวิจัย:

- งานวิจัยที่กำลังทำ :

- เอกสารผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในนิตยสาร

แนบท้าย

รายละเอียดคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 ราคา 350,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน (ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ณ วันที่ 11 มีนาคม 2559)

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย(Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย

2. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล * ราคา 21,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน (ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ณ วันที่ 11 มีนาคม 2559)

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 8 แกน หรือ
 - 2) ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n) และ Bluetooth

3. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบพกพา (Harddisk External) ขนาด 4 TB ราคา 7,500 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นผลิตภัณฑ์ ฮาร์ดดิสก์แบบพกพา (Harddisk External) ขนาด 2.5 นิ้ว มีความจุไม่ต่ำกว่า 4 Tb
- รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB 3.0 และ USB 2.0
- มีขนาด Buffer DRAM size ไม่น้อยกว่า 16 Mb
- ความเร็วของหัวอ่าน ไม่ต่ำกว่า 5900 รอบต่อวินาที
- ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลไม่น้อยกว่า 480 Mb/s สำหรับการเชื่อมต่อ USB 2.0
- ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลไม่น้อยกว่า 5 Gb/s สำหรับการเชื่อมต่อ USB 3.0
- เสียบใช้งานได้ทันทีด้วยเทคโนโลยี Plug & Play
- รองรับระบบจัดเก็บข้อมูลแบบ NTFS และ FAT32
- รองรับการใช้งานทั้งระบบ Windows, Mac และ Linux
- รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี