

ใบสมัคร

เข้ารับการประเมินบุคคลและผลงานเพื่อเข้ารับการคัดเลือก
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์บรรยากาศ
(นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๕
กรมฝนหลวงและการบินเกษตร


ข้าพเจ้า นายฉันทิ เดชโยธิน

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์(สายงานวิทยาศาสตร์) ตำแหน่งเลขที่ ๑๙๒

สังกัด ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร


ขอแสดงความประสงค์สมัครเข้ารับการคัดเลือกเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์
บรรยากาศประยุกต์ (นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๕ กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้แจ้งไว้ในใบสมัครนี้เป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)  ผู้สมัครคัดเลือก
(นายฉันทิ เดชโยธิน)
(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการศูนย์ ฝนหลวงหัวหิน
(วันที่) ๒๑ / สิงหาคม / ๒๕๖๐

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น ของผู้สมัครคัดเลือกฯ

ขอรับรองว่าข้อความข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)  ผู้บังคับบัญชา
(นางนริลักษณ์ วรรณสาย)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง
(วันที่) ๒๒ ส.ค. ๒๕๖๐

(ลงชื่อ)  ผู้บังคับบัญชา
(นายฉันทิ เดชโยธิน)

(ตำแหน่ง) รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมฝนหลวงและการบินเกษตร
(วันที่) ๒๓/ส.ค. ๒๕๖๐

ใบสมัครเข้ารับการประเมินบุคคลและผลงานเพื่อเข้ารับการคัดเลือก
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์บรรยากาศประยุกต์
(นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๕
กรมฝนหลวงและการบินเกษตร



๑. ข้อมูลบุคคล

ชื่อ - สกุล (ผู้ขอรับการประเมิน) นายฉันทิ เดชโยธิน
ตำแหน่ง (ปัจจุบัน) ผู้อำนวยการศูนย์(สายงานวิทยาศาสตร์) ตำแหน่งเลขที่ ๑๙๒
งาน/ฝ่าย/กลุ่ม ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน
กอง/ศูนย์/ส่วน/สำนัก วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง กรม ฝนหลวงและการบินเกษตร
ดำรงตำแหน่งระดับ ข้าราชการพิเศษ เป็นเวลา ๓ ปี ๑ เดือน
ดำรงตำแหน่งในสายงานที่จะประเมิน จำนวน ๑๘ ปี ๑ เดือน
อัตราเงินเดือน ๓๓,๙๐๐ บาท
เกิดวันที่ ๕ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๑๖ อายุปัจจุบัน ๔๔ ปี ๓ เดือน
วันเกษียณอายุราชการ ๑ ตุลาคม ๒๕๗๖

๒. ประวัติการรับราชการ / การฝึกอบรม / ประสบการณ์ในการทำงาน

ประวัติการรับราชการ		การฝึกอบรม / ด้งาน (ที่สำคัญ)	ประสบการณ์ในการทำงาน (ที่สำคัญ)
วันที่/เดือน/ปี	ตำแหน่ง/สังกัด		
๑/ก.ค/ ๒๕๕๗	ผู้อำนวยการศูนย์(นัก วิทยาศาสตร์ชำนาญ การพิเศษ)/กรมฝน หลวงฯ	๑. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “การพัฒนานักวิทยาศาสตร์ ฝนหลวงเพื่อบริหารจัดการน้ำ อย่างบูรณาการ”	๑. วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการปฏิบัติ การฝนหลวง
๑๕/ก.ย/ ๒๕๕๑	นักวิทยาศาสตร์ ๗ ว./สำนักงานปลัด กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์	๒. ฝนหลวง The one รุ่น ๑	๒. พัฒนาระบบตรวจสภาพอากาศและ ระบบประเมินผลการปฏิบัติการฝน หลวง
๗/ก.ย/ ๒๕๔๙	นักวิทยาศาสตร์ ๖ /สำนักงานปลัดกระ ทรวงฯ	๓. หลักสูตรนักบริหารการ พัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ระดับกลาง	๓. พัฒนาระบบรายงานการปฏิบัติการ ฝนหลวงถวายรายงาน กส. ๙ และ รายงานผู้บริหาร
๑/ต.ค/ ๒๕๔๖	นักวิทยาศาสตร์ ๕ /สำนักงานปลัดกระ ทรวงฯ	๔. การฝึกอบรมเครื่องมือวัดเมฆ ฟิสิกส์ ณ สหรัฐอเมริกา	๔. พัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลและ ระบบตรวจสอบเครื่องมือวัดเมฆฟิสิกส์
๑๙/ก.ค/ ๒๕๔๔	นักวิทยาศาสตร์ ๔ /สำนักงานปลัดกระ ทรวงฯ	๕. การปฏิบัติการทางเทคนิคการ ทำฝนหลวง	๕. ปฏิบัติการฝนหลวงเมฆเย็น เมฆอุ่น และบินวิจัย
๑๙/ก.ค/ ๒๕๔๒	นักวิทยาศาสตร์ ๓/ สำนักงานปลัดกระ ทรวงฯ	ฯลฯ	ฯลฯ

๓. การประเมินคุณลักษณะ

ผ่านการประเมินคุณลักษณะของบุคคลได้คะแนน๙๐..... คะแนน

ในหัวข้อความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่ม การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ และความสามารถ
ในการสื่อความหมาย ความประพฤติและการทำงานร่วมกับผู้อื่น การพัฒนาตนเองและความเสียสละ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่แจ้งไว้ในแบบฟอร์มนี้ ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) สมิต ใจธรรม (ผู้รับการประเมิน)

(นายฉันทิ เดชโยธิน)

(วันที่) ๒๑ / สิงหาคม / ๒๕๖๐

เอกสารประกอบ

การพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้ารับการประเมินบุคคลและผลงาน

เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์บรรยากาศประยุกต์

(นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๕

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

๕

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของงานที่เสนอในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเพื่อส่งผลงานประเมิน
ในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ
(กรณีลักษณะงานวิจัย)

๑. ชื่อผลงาน

โครงการศึกษาพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยในการตัดสินใจปฏิบัติการฝนหลวง
กรณีศึกษา : ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

๒. บทคัดย่อ

โครงการศึกษาพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบน ช่วยในการตัดสินใจในการปฏิบัติการฝนหลวง
กรณีศึกษา : ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นการศึกษาสภาพอากาศชั้นบนของพื้นที่ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากข้อมูลการตรวจสภาพอากาศชั้นบนด้วยวิทยุหยั่งอากาศที่ระดับ
ความสูงจากผิวพื้นจนถึงระดับความสูงมากกว่า ๑๐ กิโลเมตร ข้อมูลการตรวจวัดกลุ่มฝนด้วยเรดาร์ พร้อม
จำแนกคุณสมบัติกลุ่มฝนด้วยโปรแกรม TITAN และ ข้อมูลปริมาณฝนจากถังวัดน้ำฝน เพื่อทำการสร้างแบบ
จำลองการพยากรณ์ศักยภาพการทำฝนเมฆอุ่น (Warm Cloud Seeding Potential) โดยใช้ชื่อว่า Isarn
Thailand Cumulus Model (ITCM) ซึ่งอ้างอิงและพัฒนามาจากแบบจำลอง GPCM (Great Plain
Cumulus Model) NTCM (Northern Thailand Cumulus Model) CTCM (Central Thailand Cumulus
Model) และ ETCM (Eastern Thailand Cumulus Model) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แต่ได้มีการศึกษาปรับปรุง
และทวนสอบด้วยวิธีทางสถิติต่างๆ ด้วยการคัดเลือกตัวแปรสภาพอากาศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์
และแบ่งช่วงข้อมูลในการศึกษาออกเป็น ๒ ช่วง ได้แก่ข้อมูลฝึกสอน (Training Data) สำหรับการสร้างแบบ
จำลองอ้างอิงและข้อมูลทดสอบ (Test Data) ใช้สำหรับทดสอบแบบจำลองอ้างอิง

จากการคัดเลือกตัวแปรสภาพอากาศที่เหมาะสมด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation
Coefficient) กับตัวแปรจากเรดาร์ตรวจอากาศและถังวัดน้ำฝน ได้ตัวแปรสภาพอากาศในช่วงนอกฤดูฝน
จำนวน ๒๐ ตัวแปร ในช่วงฤดูฝน ๘ ตัวแปร และใช้ตัวแปรการสังเกตจากการตรวจวัดด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ
และถังวัดน้ำฝนเพื่อใช้ในการประเมินการพยากรณ์ แบ่งเป็นช่วงนอกฤดูฝน ๒ ตัวแปร และช่วงฤดูฝน ๒
ตัวแปร ด้วยการแบ่งระดับการพยากรณ์และการสังเกตเป็น ๓ ระดับ คือ ระดับดี (Good) ระดับปานกลาง
(Moderate) และระดับไม่ดี (Poor)

การวัดระดับความสามารถของแบบจำลอง ITCM กับระดับการสังเกต พบว่าในช่วงข้อมูลที่นำมาทดสอบ
ด้วยตัวแปรจากเรดาร์มีความลำเอียง (Bias) ในการพยากรณ์น้อยกว่าตัวแปรจากถังวัดน้ำฝน รวมไปถึง
สัดส่วนการทำนายที่ถูกต้องต่อการทำนายที่ไม่ถูกต้อง (Odds Ratio) ก็มีค่ามากกว่าด้วย

การทดสอบความถูกต้องของการพยากรณ์แบบจำลอง ITCM ด้วยข้อมูลทดสอบ พบว่าในช่วงนอกฤดูฝน
แบบจำลอง ITCM มีเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM คือ ๕๘.๖๒% และ ๒๐.๖๙%
ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝนแบบจำลอง ITCM มีเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์เฉลี่ยถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง
GPCM คือ ๕๔.๖๗% และ ๒๔.๐๐% ตามลำดับ และการวัดทักษะการพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM และ
GPCM ด้วย Skill score พบว่าแบบจำลอง ITCM มีทักษะในการพยากรณ์สูงมากกว่าแบบจำลอง GPCM

๓. หลักการและเหตุผล

การวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงในแต่ละวันนั้นจำเป็นจะต้องใช้ความรู้ในการพยากรณ์อากาศและข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ เพื่อประกอบในการตัดสินใจในการปฏิบัติการฝนหลวงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ข้อมูลสำคัญที่ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยพยากรณ์และช่วยในการตัดสินใจปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันของกรมฝนหลวงและการบินเกษตรนั้นคือข้อมูลพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบน

ข้อมูลพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนที่กรมฝนหลวงและการบินเกษตรใช้ในปัจจุบันได้จากแบบจำลอง GPCM (Great Plains Cumulus Model) ของ United States Bureau of Reclamation (USBR) Upper Air Analysis Program หรือมีชื่อเรียกว่าโปรแกรม Sonde2 โดยได้ถูกนำมาแก้ไขและใช้ครั้งแรกในโครงการวิจัยทรัพยากรบรรยากาศประยุกต์ (AARRP) ที่จังหวัดเชียงใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๔ และหลังจากเสร็จโครงการฯ แล้ว ได้มีการนำไปใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจการขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศ

จากการวิเคราะห์และสังเกตของนักวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการฝนหลวงพบว่า การพยากรณ์ศักยภาพการทำฝนเมฆอุ่นและดัชนีการพยากรณ์อื่นๆ จากโปรแกรม Sonde2 ยังไม่มีการสอบเทียบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองนี้กับข้อมูลจากผลการสังเกต โดยส่วนใหญ่ค่าดัชนีพยากรณ์เสถียรภาพของบรรยากาศหลายค่ายังมีความคลาดเคลื่อน แต่ยังมีการใช้โปรแกรม Sonde2 นี้เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. ๒๕๕๖) และยังไม่มีการพัฒนาโปรแกรม Sonde2 ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นตามลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศท้องถิ่นนั้น

ดังนั้นหากมีการพัฒนาแบบจำลอง GPCM หรือโปรแกรม Sonde2 ให้สามารถพยากรณ์ลักษณะสภาวะอากาศชั้นบนได้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น รวมถึงสามารถใช้งานและเข้าถึงได้ง่ายก็จะสามารถทำให้เกิดผลสำเร็จในการปฏิบัติการฝนหลวงมากยิ่งขึ้น

๔. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาสภาวะอากาศชั้นบนในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
๒. เพื่อศึกษาหาตัวแปรดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศชั้นบนที่เหมาะสมในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการปฏิบัติการฝนหลวง
๓. เพื่อพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนแบบปฏิสัมพันธ์ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตช่วยในการตัดสินใจในการปฏิบัติการฝนหลวง

๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗ - กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘

แผนการดำเนินงานวิจัย

รายละเอียดกิจกรรม	ปี ๒๕๕๗			ปี ๒๕๕๘									
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
๑. จัดประชุมกำหนดแผนในกลุ่มวิจัย	←→												
๒. ขออนุมัติดำเนินการศึกษาวิจัย			←→										
๓. ดำเนินการจัดหา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย					←→								
๔. พัฒนาระบบเบื้องต้น						↔							
๕. ดำเนินการเก็บข้อมูล						←→							
๖. รายงานเบื้องต้น								↔					
๗. พัฒนาระบบสุดท้าย										←→			
๘. นำเสนอผลที่ประชุมนักวิชาการ													↔
๙. รายงานฉบับสมบูรณ์													↔



วงกลมสีแดงและเขียวแสดงสถานที่ตั้งพื้นที่ศึกษาภายในรัศมีการตรวจของเรดาร์ฝนหลวงที่มายและจตุร
(ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Googlemaps 2014)

๖. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

- | | | |
|-------------------------|--------------|-----|
| ๑. นายภักดี จันทร์เกษ | สัดส่วนผลงาน | ๕ % |
| ๒. นางสาวอริสรา นาคบุรี | สัดส่วนผลงาน | ๕ % |

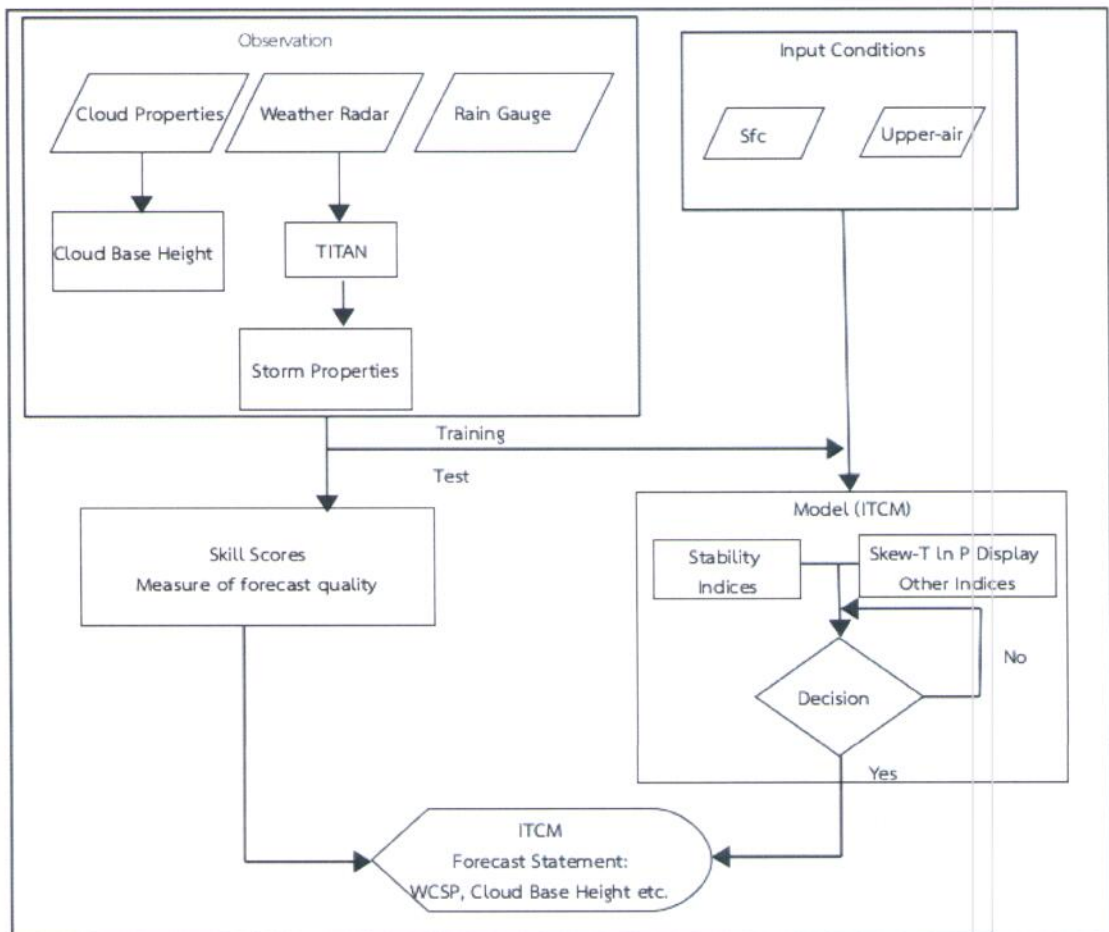
๗. อุปกรณ์การทดลอง

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลข้อมูล

๘. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงาน โครงการศึกษาพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบน ช่วยในการตัดสินใจในการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย นั้น จะทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดจาก ๔ แหล่งข้อมูล คือข้อมูลผลตรวจกลุ่มฝนจากสถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอฟิมาย จังหวัดนครราชสีมา, สถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด, ข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบน จากสถานีตรวจอากาศชั้นบนฝนหลวง อำเภอฟิมาย จังหวัดนครราชสีมา ข้อมูลปริมาณฝนจากถังวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา และของสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) ที่ติดตั้งภายในรัศมีการตรวจวัดของสถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอฟิมาย จังหวัดนครราชสีมา, สถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด และข้อมูลผลตรวจอากาศผิวพื้น

ข้อมูลผลตรวจอากาศผิวพื้นและข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบนเป็นข้อมูลนำเข้าสู่แบบจำลอง (Input Conditions) เพื่อใช้คำนวณดัชนีต่างๆ พร้อมทั้งพยากรณ์ศักยภาพในการทำฝนเมฆอุ่น และข้อมูลพยากรณ์อื่นๆ โดยใช้ข้อมูลผลสังเกต (Observation) ในการฝึกสอน (Training) การเรียนรู้ของแบบจำลอง ITCM แล้วสร้างผลการพยากรณ์ (ITCM forecast statement) พร้อมทั้งทดสอบ (Test) ประสิทธิภาพแบบจำลองด้วย Contingency table และ Skill Score

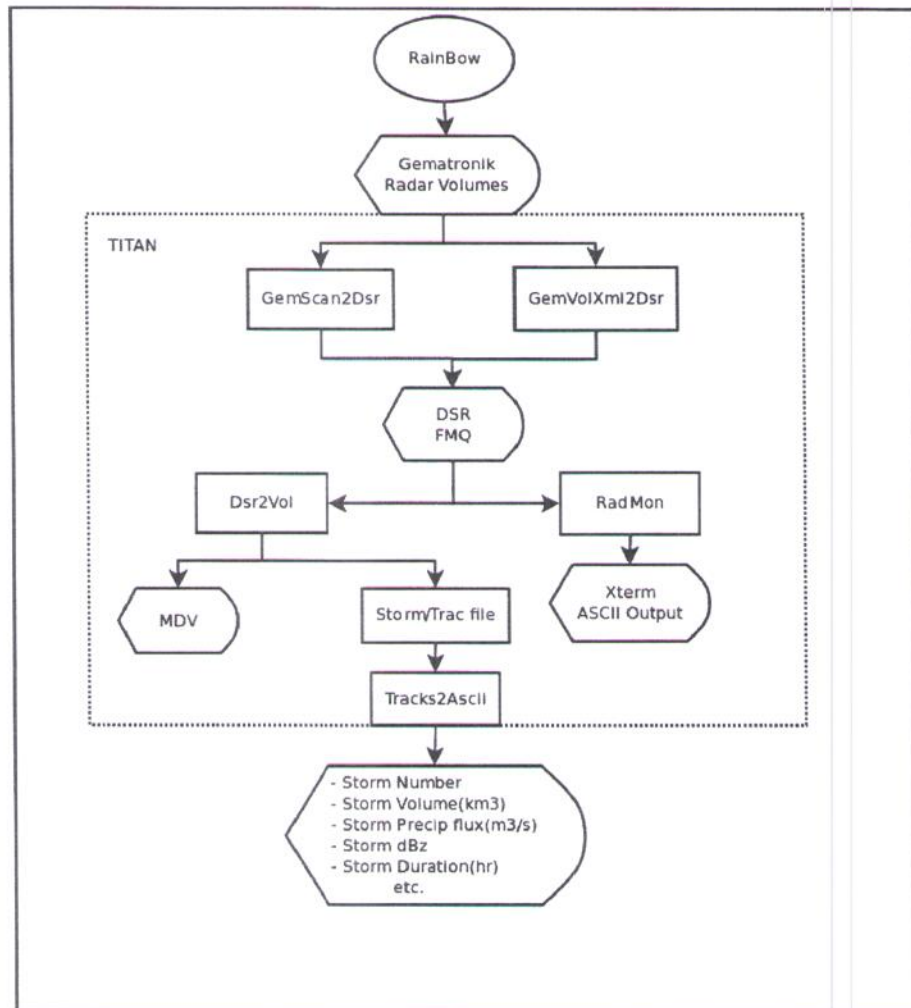


กรอบแนวคิดกรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลเรดาร์

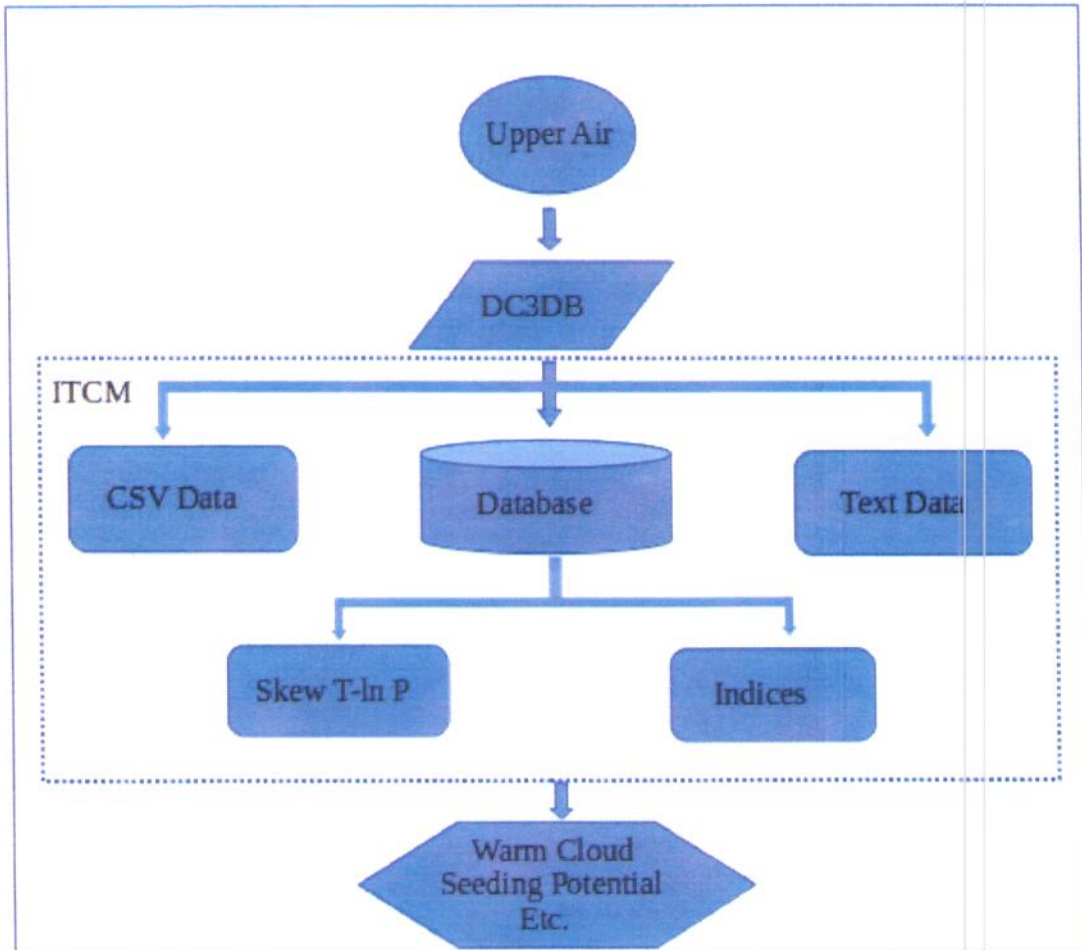
ในการเก็บข้อมูลเรดาร์ จากสถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอฟิมาย จังหวัดนครราชสีมา และสถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ทางโครงการศึกษาฯ จะได้รับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ Gematronik Radar Volumes และ UF ซึ่งทางโครงการศึกษาฯ ต้องนำข้อมูลเหล่านี้ มาทำการแปลงไฟล์ด้วยโปรแกรม TITAN (Thunderstorm Identification Tracking Analysis and Nowcasting) เพื่อให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ MDV และ ASCII เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลกลุ่มฝนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติและหาค่าความสัมพันธ์กับข้อมูลชนิดอื่นๆ ต่อไป



การเก็บรวบรวมข้อมูลเรดาร์และการแปลงไฟล์

- ข้อมูลตรวจอากาศชั้นบน

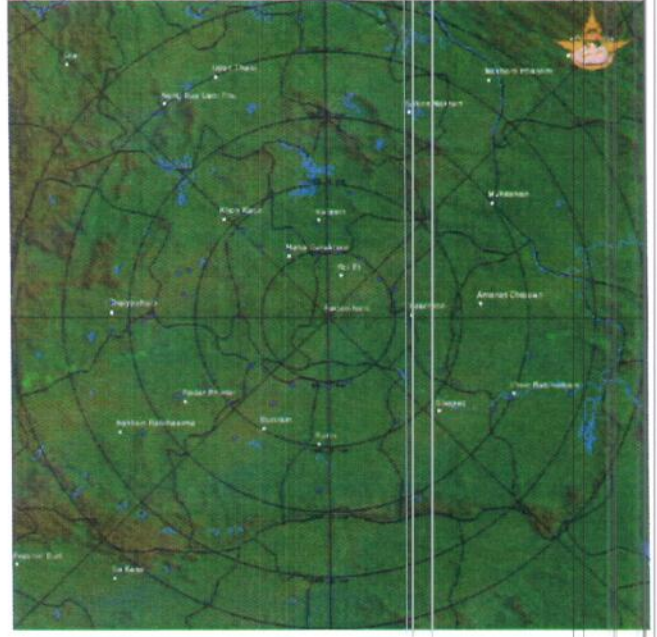
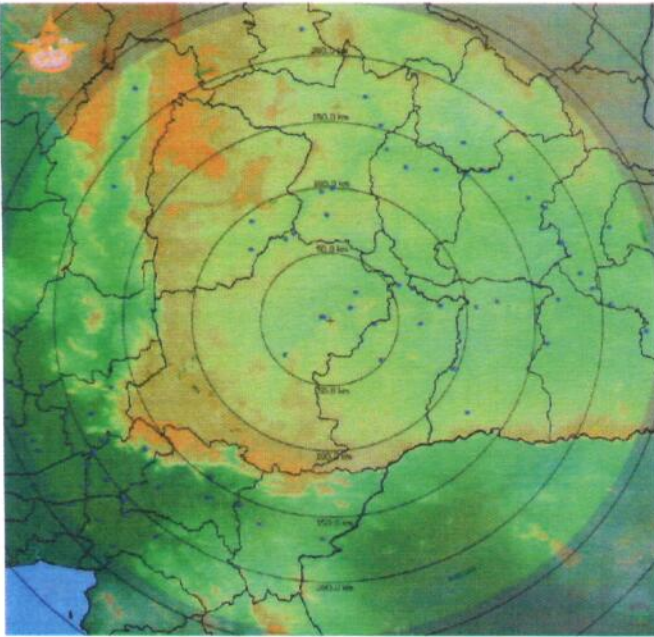
ข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบน ที่ทางโครงการศึกษาฯ ได้เก็บรวบรวมจากจากสถานีตรวจอากาศชั้นบนฝนหลวง อำเภอฟิมาย จังหวัดนครราชสีมา นั้น มีจำนวนตัวแปรข้อมูลที่สำคัญได้แก่ ค่าความชื้น (Humidity), ความกดอากาศ (Pressure), อุณหภูมิ (Temperature), ทิศทางและความเร็วลม (Wind Direction and Speed) โดยระบบตรวจอากาศจะทำการตรวจวัด และส่งข้อมูลมายังเครื่องรับภาคพื้นดินทุก 2 วินาที จนกระทั่งบอลูนขึ้นถึงระดับความสูงประมาณ 50 มิลลิบาร์ หรือจนกว่าบอลูนจะแตกจึงหยุดส่งข้อมูล และระบบตรวจอากาศจะสร้างข้อมูลดิบ (Jet database) หรือชนิดไฟล์ข้อมูล DC3DB เมื่อข้อมูลถูกป้อนเข้าระบบพยากรณ์จะแปลงไฟล์ DC3DB เป็นข้อมูล Text Data และ csv พร้อมกับนำข้อมูลเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณดัชนีสภาวะอากาศชั้นบน, ศักยภาพการทำฝนเมฆอุ่น, กราฟ Skew T - lnp และค่าดัชนีชี้วัดอื่นๆ



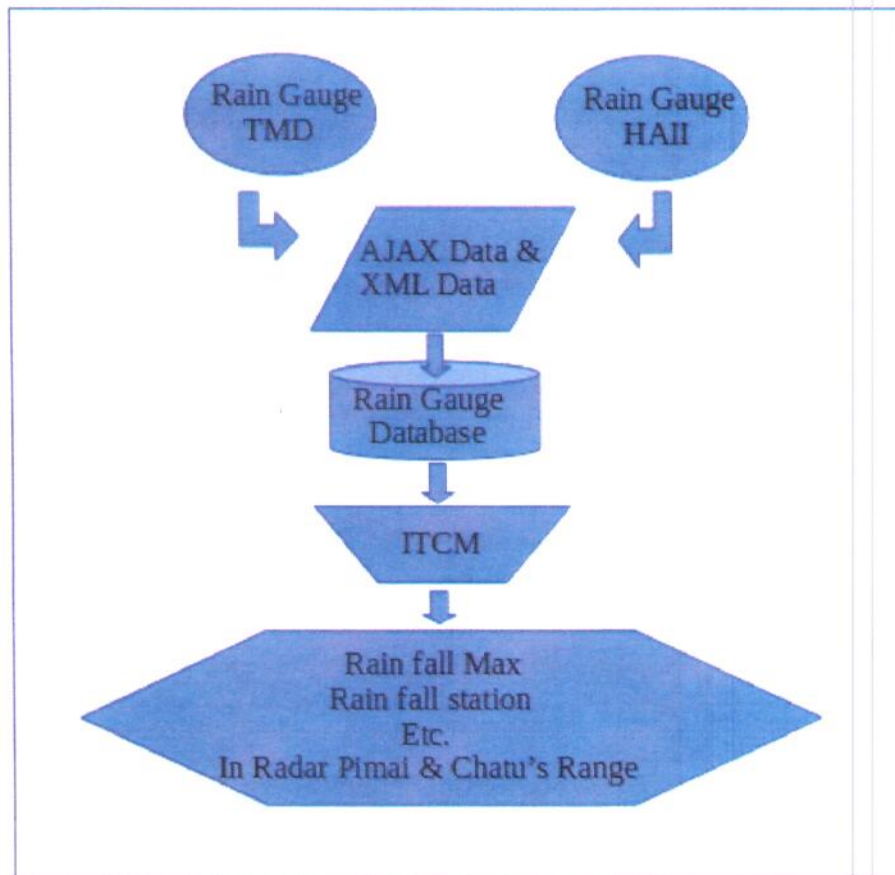
Upperair Data Flow

-ข้อมูลปริมาณฝน

โครงการศึกษา ได้นำข้อมูลปริมาณฝนจากถังวัดน้ำฝนของสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) (สสนก.หรือ HYDRO and AGRO Information Institute:HAII) และของกรมอุตุนิยมวิทยา (Thai Meteorological Department:TMD) ที่อยู่ในรัศมีการตรวจของสถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา และ สถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด มาใช้ในการประเมินการพยากรณ์ในการศึกษาครั้งนี้ด้วย โดยไฟล์ข้อมูลจาก สสนก. และของกรมอุตุนิยมวิทยา จะมีรูปแบบไฟล์เป็น Text Data และ XML Data ตามลำดับถูกนำเข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบรายงานปฏิบัติการฝนหลวง และทำการประมวลผลเพื่อทำการคัดกรองข้อมูล



ตำแหน่งที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนภายในรัศมีการตรวจวัดของ สถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอยะผิง จังหวัดนครราชสีมา และ สถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด



Rain Gauge Data Flow

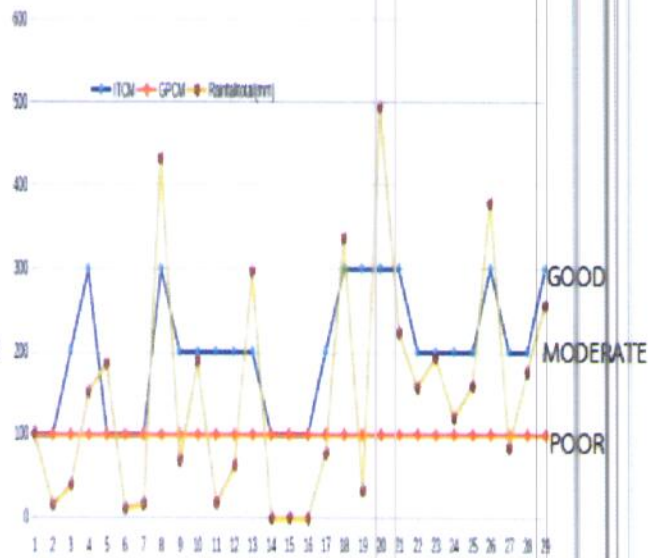
๙. ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบผลการทดสอบการพยากรณ์สภาพอากาศแบบจำลอง ITCM กับแบบจำลอง GPCM

การทดสอบความถูกต้องการพยากรณ์สภาพอากาศของแบบจำลอง ITCM และแบบจำลอง GPCM นอกช่วงฤดูฝน (Dry Season) จากข้อมูลทดสอบ จำนวน ๖ วัน ข้อมูลฝึกสอน ๒๓ วัน และข้อมูลทั้งหมดในช่วงนอกฤดูฝนจำนวน ๒๙ วัน โดยใช้ตัวแปรสังเกต Cloud Group และ RainfallTotal (mm) ในการประเมินแบบจำลองพบว่าแบบจำลอง ITCM สามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM ทุกชุดข้อมูลและพบว่าในข้อมูลทดสอบค่าเฉลี่ยทุกตัวแปรสังเกตของแบบจำลอง ITCM พยากรณ์ได้ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM ค่อนข้างมาก คือ ๕๘.๖๒% และ ๒๐.๖๙% ตามลำดับ

ผลการทดสอบความถูกต้องการพยากรณ์จากแบบจำลอง ITCM และ GPCM ในช่วงนอกฤดูฝน (Dry Season)

ตัวแปรสังเกต	เปอร์เซ็นต์(%) ความถูกต้องการพยากรณ์					
	ข้อมูลฝึกสอน(๒๓)		ข้อมูลทดสอบ(๖)		ข้อมูลทั้งหมด(๒๙)	
	ITCM	GPCM	ITCM	GPCM	ITCM	GPCM
Cloud Group	๔๓.๔๘	๒๖.๐๙	๑๖.๖๗	๐.๐๐	๓๗.๙๓	๒๐.๖๙
RainfallTotal (mm)	๗๓.๙๑	๒๖.๐๙	๑๐๐.๐๐	๐.๐๐	๗๙.๓๑	๒๐.๖๙
ค่าเฉลี่ย	๕๘.๗๐	๒๖.๐๙	๕๘.๓๔	๐.๐๐	๕๘.๖๒	๒๐.๖๙

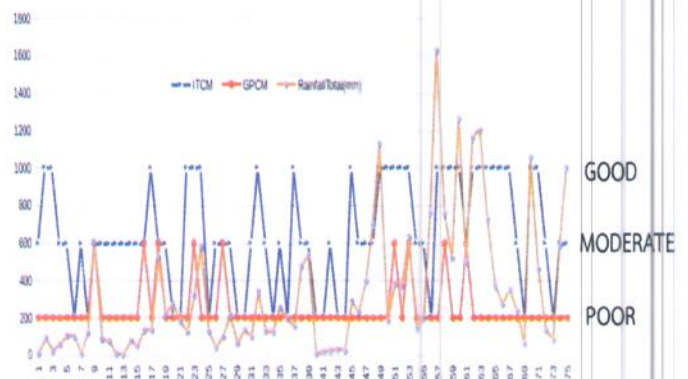
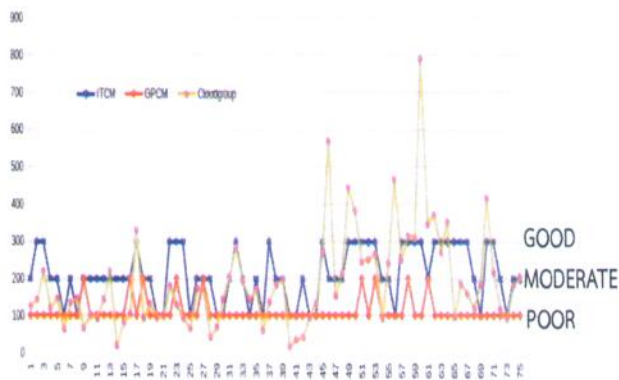


กราฟการพยากรณ์นอกช่วงฤดูฝนจากแบบจำลอง ITCM และแบบจำลอง GPCM เปรียบเทียบกับจำนวนกลุ่มฝน Cloud Group และ RainfallTotal(mm)

การทดสอบความถูกต้องการพยากรณ์สภาพอากาศของแบบจำลอง ITCM และ GPCM ในช่วงฤดูฝน (Wet Season) จากข้อมูลทดสอบ ๑๕ วัน ข้อมูลฝึกสอน ๖๐ วันและทุกชุดข้อมูลในช่วงฤดูฝน ๗๕ วัน โดยใช้ตัวแปรสังเกต Cloud Group และ RainfallTotal(mm) ในการประเมินผลแบบจำลอง พบว่าแบบจำลอง ITCM สามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM ในทุกช่วงข้อมูล ดังตาราง

ผลการทดสอบความถูกต้องการพยากรณ์จากแบบจำลอง ITCM และ GPCM ในช่วงฤดูฝน (Wet Season)

ตัวแปรสังเกต	เปอร์เซ็นต์(%) ความถูกต้องการพยากรณ์					
	ข้อมูลฝึกสอน(๖๐)		ข้อมูลทดสอบ(๑๕)		ข้อมูลทั้งหมด(๗๕)	
	ITCM	GPCM	ITCM	GPCM	ITCM	GPCM
Cloud Group	๖๓.๓๓	๒๖.๖๗	๖๐.๐๐	๖.๖๗	๖๒.๖๗	๒๒.๖๗
Rainfall Total(mm)	๔๓.๓๓	๓๐.๐๐	๖๐.๐๐	๖.๖๗	๔๖.๖๗	๒๕.๓๓
ค่าเฉลี่ย	๕๓.๓๓	๒๘.๓๔	๖๐.๐๐	๖.๖๗	๕๔.๖๗	๒๔.๐๐



กราฟการพยากรณ์ในช่วงฤดูฝนจากแบบจำลอง ITCM และแบบจำลอง GPCM เปรียบเทียบกับจำนวนกลุ่มฝน Cloud Group และ RainfallTotal(mm)

๑๐. สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาพอากาศ โดยใช้พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นศูนย์กลางในการศึกษา ด้วยการตรวจอากาศชั้นบนโดยวิทยุหยั่งอากาศที่ระดับความสูงจากผิวพื้น จนถึงระดับความสูงมากกว่า ๑๐ กิโลเมตร ข้อมูลการตรวจวัดกลุ่มฝนจากสถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดนครราชสีมา และเรดาร์เคลื่อนที่ฝนหลวง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ที่รัศมีการตรวจวัด ๒๔๐ กิโลเมตร และจำแนกคุณสมบัติกลุ่มฝนด้วยโปรแกรม TITAN ข้อมูลปริมาณฝนจากถึงวัดน้ำฝนภายในรัศมีการตรวจวัดของเรดาร์ แล้วนำข้อมูลเหล่านี้มาสร้างแบบจำลองพยากรณ์ศักยภาพการทำฝนเมฆอุ่น (Warm Cloud Seeding Potential) และเรียกว่า Isarn Thailand Cumulus Model (ITCM) โดยอ้างอิงและพัฒนา มาจากแบบจำลอง GPCM (Great Plains Cumulus Model), NTCM (Northern Thailand Cumulus Model), CTCM (Central Thailand Cumulus Model) และ ETCM (Eastern Thailand Cumulus

Model) ด้วยการศึกษา ปรับปรุง ทวนสอบด้วยวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะภูมิอากาศ และภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ด้วยการนำข้อมูลจากการตรวจวัดอากาศชั้นบน มาสร้างตัวแปรสภาพอากาศหรือตัวแปรพยากรณ์ทั้งในระดับมาตรฐานและระดับย่อยต่างๆ เพื่อคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์ โดยแบ่งช่วงข้อมูลการศึกษาเป็น ๒ ช่วง ได้แก่ ข้อมูลการฝึกสอน (Training Data) สำหรับการสร้างแบบจำลองอ้างอิง และข้อมูลทดสอบ (Test Data) สำหรับทดสอบแบบจำลองอ้างอิง

โครงการศึกษาฯ นี้ ได้คัดเลือกตัวแปรผลตรวจอากาศชั้นบน (ตัวแปรพยากรณ์) จากข้อมูลฝึกสอนช่วงนอกฤดูฝน จำนวน ๒๓ วันและช่วงฤดูฝนจำนวน ๖๐ วัน จำนวนทั้งสิ้น ๒๑๙ ตัวแปรย่อย ข้อมูลตัวแปรเรดาร์และตัวแปรปริมาณฝนจากถึงวัดน้ำฝน (ตัวแปรสังเกต) จำนวน ๑๕๕ ตัวแปร นำมาหาความสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรสังเกต ได้ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ระดับปานกลางขึ้นไป ($|r| > 0.5$) สำหรับตัวแปรพยากรณ์ในช่วงฤดูฝนจำนวน ๔๑ ตัวแปรย่อย ในช่วงนอกฤดูฝน ๑๓๓ ตัวแปรย่อย และคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรสังเกตที่มีความถี่สูงสุด ภายในกลุ่มตัวแปรพยากรณ์เดียวกันเพียงตัวแปรเดียวได้ตัวแปรพยากรณ์ในช่วงฤดูฝน ๘ ตัวแปรและในช่วงนอกฤดูฝน ๒๐ ตัวแปร

ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น จะนำมาใช้ในการกำหนดเงื่อนไขการให้คะแนนค่าเกณฑ์พยากรณ์ในแต่ละตัวแปร จากนั้นจะทำการคัดเลือกกลุ่มตัวแปรสังเกต ที่มีความถี่ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรพยากรณ์ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปที่มีค่ามากที่สุด สำหรับใช้ในการประเมินการพยากรณ์ ซึ่งพบว่าทั้งในช่วงฤดูฝนและนอกช่วงฤดูฝน ตัวแปรที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประเมินสมรรถนะการพยากรณ์ คือ จำนวนกลุ่มฝน (Cloud Group) และปริมาณฝนรวมของถึงวัดน้ำฝน (RainfallTotal(mm))

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตัวแปรพยากรณ์จะทำการสร้างเงื่อนไขสภาพอากาศจากข้อมูลในช่วงฝึกสอนด้วยการกระจายของข้อมูลแบบควอไทล์ที่ ๑ และควอไทล์ที่ ๓ โดยช่วงข้อมูลของตัวแปรพยากรณ์น้อยกว่าควอไทล์ที่ ๑ จะได้คะแนนถ่วงน้ำหนักเป็น -๕ ช่วงข้อมูลตัวแปรพยากรณ์อยู่ ระหว่างควอไทล์ที่ ๑ และควอไทล์ที่ ๓ จะได้คะแนนถ่วงน้ำหนักเป็น ๐ และช่วงข้อมูลตัวแปรพยากรณ์มากกว่าควอไทล์ที่ ๓ จะได้คะแนนถ่วงน้ำหนักเป็น ๑ การทดสอบแบบจำลอง ITCM ของงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นนี้จากข้อมูลการฝึกสอนพบว่าค่าคะแนนแบบเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้ ไม่แตกต่างกันมากในช่วงฤดูฝนและนอกฤดูฝน คือ ๖๖.๗๔% และ ๖๖.๕๙% ตามลำดับ ส่วนข้อมูลทดสอบมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในช่วงฤดูฝนและนอกช่วงฤดูฝน คือ ๗๘.๔๗% และ ๗๑.๙๔% ตามลำดับ และข้อมูลทั้งหมดที่ทดสอบพบว่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ในช่วงนอกฤดูฝนและในฤดูฝนมีค่าไม่แตกต่างกันมาก คือ ๖๗.๗๐% และ ๖๙.๐๘% ตามลำดับ

เปรียบเทียบค่าคะแนนแบบเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยจากแบบจำลอง ITCM และ GPCM พบว่าส่วนใหญ่แบบจำลอง ITCM มีคะแนนเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์สูงกว่าแบบจำลอง GPCM ยกเว้น ข้อมูลทดสอบในช่วงนอกฤดูฝน โดยแบบจำลอง GPCM มีคะแนนเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ ๘๐.๒๑% ในขณะที่แบบจำลอง ITCM มีคะแนนเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ ๗๑.๙๔% เท่านั้น ซึ่งส่งผลให้คะแนนเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM และ แบบจำลอง GPCM มีค่าใกล้เคียงกันสำหรับข้อมูลทั้งหมดในทุกช่วงฤดู โดยมีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ ๖๘.๓๙% และ ๖๔.๕๐% ตามลำดับ

การกำหนดระดับการพยากรณ์ของแบบจำลอง GPCM และ ITCM จะแบ่งเป็น ๓ ระดับ คือ ดี (Good) ปานกลาง (Moderate) และไม่ดี (Poor) จากผลการทดสอบความถูกต้องของการพยากรณ์จากแบบจำลองทั้งสองพบว่าแบบจำลอง ITCM พยากรณ์ได้ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM ทุกชุดข้อมูลตามรายละเอียด ดังนี้

การพยากรณ์ในช่วงนอกฤดูฝนแบบจำลอง ITCM มีค่าเฉลี่ยการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM ทุกชุดข้อมูลและทุกตัวแปรการสังเกตโดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องการพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM และ GPCM ในชุดข้อมูลฝึกสอนคือ ๕๘.๗๐% และ ๒๖.๐๙% ตามลำดับ ชุดข้อมูลทดสอบ

คือ ๕๘.๓๔% และ ๐.๐๐% ตามลำดับและชุดข้อมูลทั้งหมดในช่วงนอกฤดูฝน คือ ๕๘.๖๒% และ ๒๐.๖๙% ตามลำดับ

การพยากรณ์ในช่วงฤดูฝนแบบจำลอง ITCM มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ถูกต้องมากกว่าแบบจำลอง GPCM ทุกชุดข้อมูล โดยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การพยากรณ์ทุกตัวแปรสังเกตของแบบจำลอง ITCM และ GPCM ในชุดข้อมูลฝึกสอนคือ ๕๓.๓๓% และ ๒๘.๓๔% ตามลำดับ ในชุดข้อมูลทดสอบ คือ ๖๐.๐๐% และ ๖.๖๗% ตามลำดับและในข้อมูลทั้งหมด คือ ๕๔.๖๗% และ ๒๔.๐๐% ตามลำดับ

การวัดระดับความสามารถการพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM กับระดับการสังเกต พบว่าในช่วงข้อมูลที่นำมาทดสอบตัวแปรสังเกตของเรดาร์และถังวัดน้ำฝน Cloud Group และ RainfallTotal(mm) ในช่วงนอกฤดูฝนและในฤดูฝนไม่แตกต่างกันมากนัก แต่แบบจำลองที่เทียบกับตัวแปรสังเกตจากถังวัดน้ำฝน มีระดับความสามารถในการพยากรณ์ที่ดีกว่าตัวแปรสังเกตจากเรดาร์เป็นส่วนมาก

การวัดทักษะการพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM กับแบบจำลอง GPCM พบว่าแบบจำลอง ITCM มีทักษะในการพยากรณ์มากกว่าแบบจำลอง GPCM เกือบทุกชุดข้อมูล ยกเว้นชุดข้อมูลที่ใช้จำนวนกลุ่มฝนเป็นตัวแปรสังเกต นอกช่วงฤดูฝน ซึ่งค่าทักษะการพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM มีค่าติดลบ แสดงว่าทักษะการพยากรณ์ของแบบจำลอง ITCM มีค่าน้อยกว่าแบบจำลองอ้างอิง

๑๑. ข้อเสนอแนะ

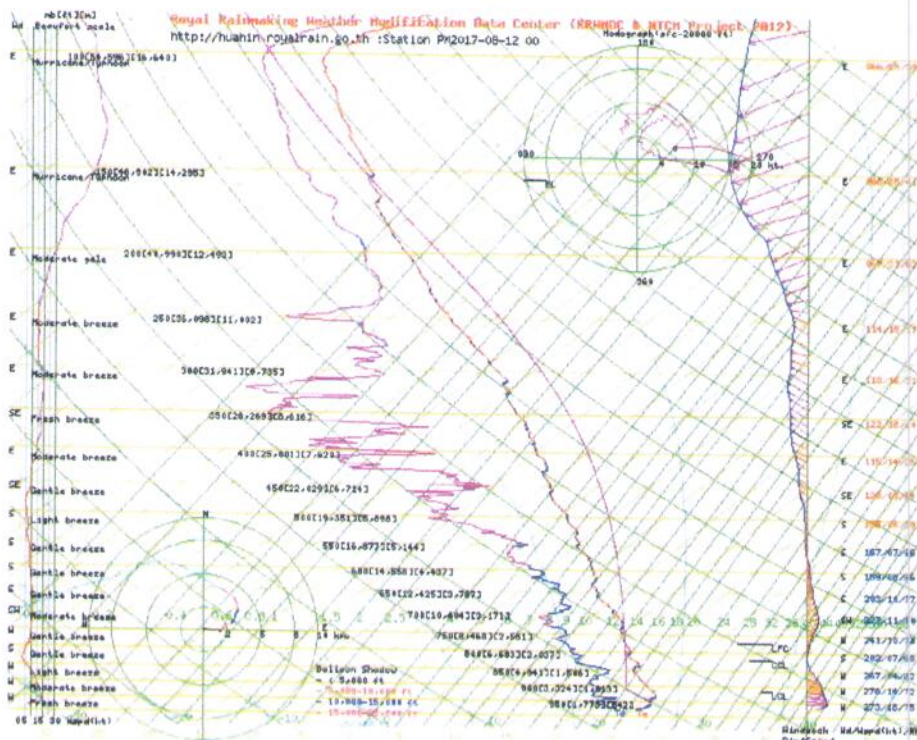
๑.การสร้างแบบจำลองอ้างอิงควรใช้ข้อมูลในการศึกษาให้ครอบคลุมตลอดช่วงฤดูกาลตลอดทั้งปี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และคัดเลือกตัวแปร

๒.ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตด้วยเรดาร์ตรวจอากาศไม่ครอบคลุมทุกช่วงฤดูกาลโดยเฉพาะในช่วงนอกฤดูฝน ซึ่งอาจเป็นตัวแทนที่ไม่ดีสำหรับการสังเกต เพื่อให้ได้ข้อมูลการสังเกตที่ดีควรมีการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตลอดทั้งวันและครอบคลุมทุกฤดูกาลตลอดทั้งปี

๑๒. ประโยชน์ที่ได้รับ

๑.แบบจำลอง ITCM เป็นแบบจำลองที่สามารถเข้าถึงได้จากทุกที่มีอินเทอร์เน็ต จึงสามารถนำไปใช้ในการช่วยวางแผนปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อประเมินศักยภาพในการทำฝนเมฆอุ่นในพื้นที่ปฏิบัติงาน (พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้ข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบนจากสถานีตรวจอากาศฝนหลวง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา)

๒.สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลบนกราฟ skewT-lnp และ ผลการคำนวณตัวแปรพยากรณ์อากาศต่างๆ ไปใช้ประกอบการวางแผนปฏิบัติการฝนหลวงได้



Finished generating graphics for job #266,121, August 12, 2017, 9:39 am

Indices Calculate By Northern Thailand Cumulus Model Project (NTCM 2012)

PRECIPITABLE WATER SFC-650	= 2.11 cm
PRECIPITABLE WATER SFC-700	= 3.7 cm
PRECIPITABLE WATER SFC-500	= 4.89 cm
PRECIPITABLE WATER SFC-100	= 5.12 cm
ISOTHERM HEIGHTS 0	= 17089 ft
ISOTHERM HEIGHTS -5	= 19784 ft
ISOTHERM HEIGHTS -10	= 22406 ft
ISOTHERM HEIGHTS -15	= 25146 ft

North Eastern(Isan) Thailand's upperair forecast by ITCM(Pimai Station)
Horn Cloud Seeding Experimental Day Declaration Criteria

Radar Observation

Variable Forecast= 6

Criteria= $MMix50=16.9971/1, MHIx150=15.4664/1, HTD150_c=19.8195/1, TCCLPMean50=19.85/0$

Criteria= $SubCloudWCCLPMean50=15.2437/1, BRN_CAPE925=94/0$

Criteria=

Criteria=

Criteria=

Criteria=

Criteria=

Horn Cloud Seeding Potential Point= 4

Horn Cloud Seeding Potential Percent % = 94

Gauge Observation

Variable Forecast= 2

Criteria= $LCL25mbft=2270.0/0, alt_ftCCLPMean25=5696/0$

Criteria=

Criteria=

Criteria=

Horn Cloud Seeding Potential Point= 0

Horn Cloud Seeding Potential Percent % = 83

Radar + Gauge Observation

Variable Forecast= 8

Horn Cloud Seeding Potential Point= 4

Horn Cloud Seeding Potential Percent % = 92

PW Station Hail/No Hail Nomogram Forecast

Hurricane Group Hail Forecast = Severe storm without hail

Tornado Group Hail Forecast = Severe storm without hail

High Break Group Hail Forecast = Severe storm without hail

ผลการพยากรณ์อากาศชั้นบนและข้อมูลดัชนีอากาศชั้นบนที่แสดงบนกราฟ skewT-lnP

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ อนันต์ เดชโยธิน

(นายอนันต์ เดชโยธิน)

ผู้เสนอผลงาน

๒๑ / สิงหาคม / ๒๕๖๐

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ ภักดี จันทร์เกษ

(นายภักดี จันทร์เกษ)

ผู้ร่วมดำเนินการ

๒๒ / สิงหาคม / ๒๕๖๐

ลงชื่อ อรวิศรา นาคบุรี

(นางสาวอรวิศรา นาคบุรี)

ผู้ร่วมดำเนินการ

๒๒ / สิงหาคม / ๒๕๖๐

ลงชื่อ _____

(_____)

ผู้ร่วมดำเนินการ

_____/_____/_____

ลงชื่อ _____

(_____)

ผู้ร่วมดำเนินการ

_____/_____/_____

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกันกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ _____

(_____)

ตำแหน่ง _____

_____/_____/_____

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ อรวิศรา นาคบุรี

(นางนริลักษณ์ วรรณสาย)

ผู้อำนวยการสำนัก/กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง

๒๒ / ส.ค. ๒๕๖๐

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของงานที่เสนอในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเพื่อส่งผลงานประเมิน
ในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ
(กรณีลักษณะงานวิชาการ)

๑. ชื่อผลงาน

การพัฒนากระบวนการประเมินพื้นที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวงแบบเป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ

๒. บทนำ/ความสำคัญของปัญหา

การประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงประจำวัน นอกจากจะนำมาใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการปฏิบัติการในแต่ละวันว่าสามารถปฏิบัติการได้สำเร็จมีฝนตกตามเป้าหมายที่วางแผนไว้หรือไม่และเพียงใด ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการน้ำฝนและวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงในโอกาสต่อไป ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

กรมฝนหลวงและการบินเกษตรได้ใช้วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันด้วยเรดาร์ตรวจสภาพอากาศ โดยการกำหนดพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณใต้ลมในลักษณะการขยายตัวและการเคลื่อนที่ของกลุ่มฝนเป็นแบบพื้นที่กรวยที่มีขนาดความกว้างและความยาวคงที่ ซึ่งได้อ้างอิงมาจากผลงานวิจัยเรื่อง การใช้สถิติเพื่อทำการทดสอบข้อสมมุติฐานในกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการปฏิบัติการฝนหลวง (Hypothetical Analysis for the Target Area Investigation in Rain Making) ของนายเมธา รัชตะปิติ ผู้อำนวยการสำนักงานปฏิบัติการฝนหลวง และผศ. สุบงกช จามิกร ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยไว้เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๘ และนายฉันทิ เตชโยธิน นักวิทยาศาสตร์ ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน ได้นำหลักการของการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงจากผลงานวิจัยดังกล่าวนี้มาพัฒนาระบบการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงบนระบบคอมพิวเตอร์และเริ่มใช้งานระบบนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๙ สำหรับใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงของสำนักฝนหลวงและกรมฝนหลวงและการบินเกษตร มาจนถึงปี ๒๕๕๙

อย่างไรก็ดี การกำหนดพื้นที่เป้าหมายแบบคงที่ดังกล่าว ในการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง พบว่ามีความไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงกับการเคลื่อนที่ การเกิด การเจริญเติบโตและการตกของฝนในธรรมชาติ โดยความยาว ขนาด ทิศทาง และจำนวนของกรวยพื้นที่เป้าหมายควรเปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรต่างๆตามช่วงเวลา ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและลักษณะภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้สามารถนำผลของการประเมินไปปรับใช้ในการวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แห้งแล้งในช่วงเวลาต่างๆได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบการประเมินผลแบบเป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติเพื่อให้ผลการประเมินใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

๓. วัตถุประสงค์

๑. พัฒนาวิธีการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงแบบพื้นที่เป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ
๒. พัฒนาวิธีการประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์คอมโพสิตสำหรับการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง

๔. ขอบเขตของปัญหา

๑. การพัฒนาระบบอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ได้จากการถอดบทเรียนการปฏิบัติการฝนหลวงและการปรับปรุงเนื้อหาที่ได้จากการถอดบทเรียนจากการปฏิบัติการฝนหลวงเมื่อวันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

๒. ระบบที่พัฒนาขึ้นมาในระยะเริ่มต้นจะประมวลผลข้อมูลแบบกึ่งอัตโนมัติโดยมีบุคลากรช่วยตรวจสอบความถูกต้องหลังจากนั้นจึงจะทำการประมวลผลข้อมูลแบบอัตโนมัติ

๓. การประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงจะใช้ข้อมูลเรดาร์คอมโพสิตของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร และประเมินปริมาณน้ำฝนจากเรดาร์ด้วยสมการความสัมพันธ์ระหว่างเรดาร์และถึงวัดน้ำฝน (z-r relationship) จากผลงานการวิจัยของกรมฝนหลวงฯเองและงานวิจัยที่กรมฝนหลวงฯร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก

๔. ระบบที่พัฒนาสามารถประมวลผลข้อมูลย้อนหลังได้และเริ่มใช้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงในปี พ.ศ. ๒๕๖๐

๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

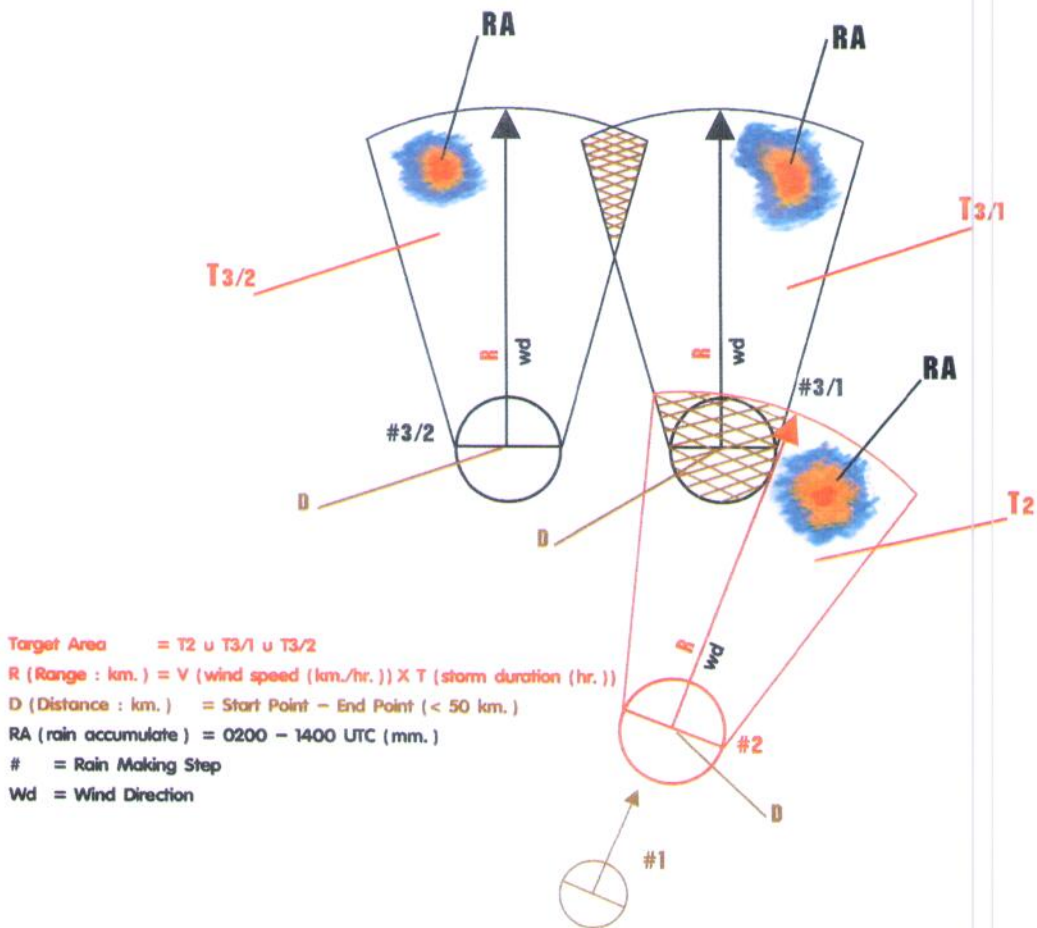
ระยะเวลาในการพัฒนาระบบ กุมภาพันธุ์ ถึง เมษายน ๒๕๖๐ โดยใช้ระบบรายงานการปฏิบัติการฝนหลวงและระบบตรวจสภาพอากาศของฝนหลวงของศูนย์ฝนหลวงหัวหิน สำหรับใช้ในการพัฒนาและประมวลผลข้อมูล

๖. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

๑. สักส่วนผลงาน

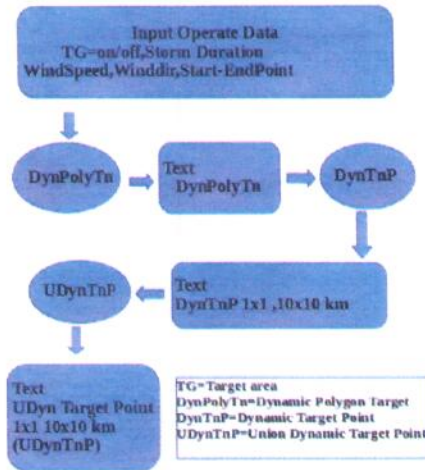
๗. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

๑. ศึกษาเงื่อนไขการพัฒนาระบบประเมินพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวงแบบเป้าหมายเคลื่อนที่จากการถอดบทเรียนการปฏิบัติการฝนหลวง ตามรูป เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงแบบเคลื่อนที่



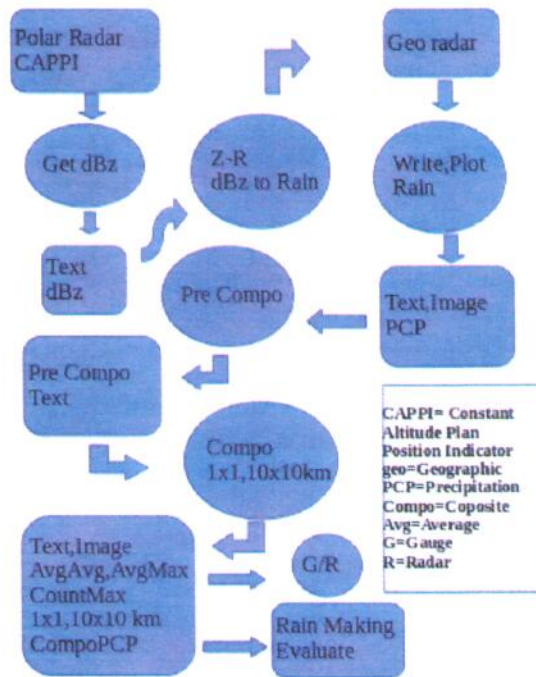
เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงแบบเคลื่อนที่

๒. พัฒนาข้อมูลพื้นที่เป้าหมายให้เป็นระบบกริดข้อมูลขนาดต่างๆและตัดพื้นที่ทับซ้อนในกรณีมีมากกว่าหนึ่งพื้นที่เป้าหมาย

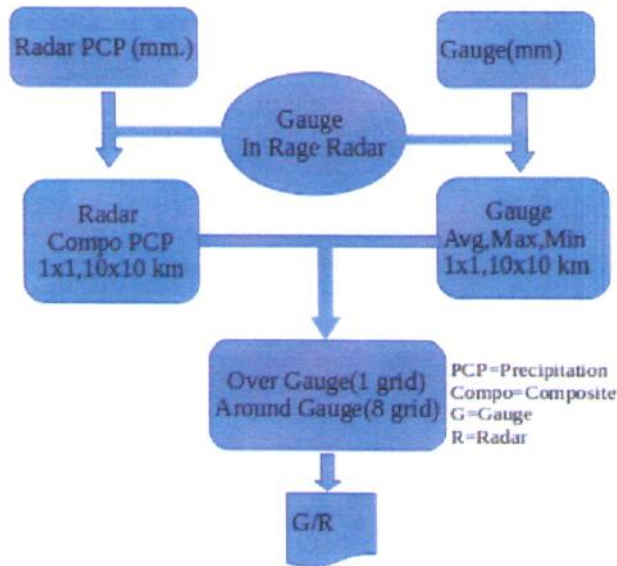


แผนผังการกรสร้างกริดข้อมูลพื้นที่เป้าหมาย

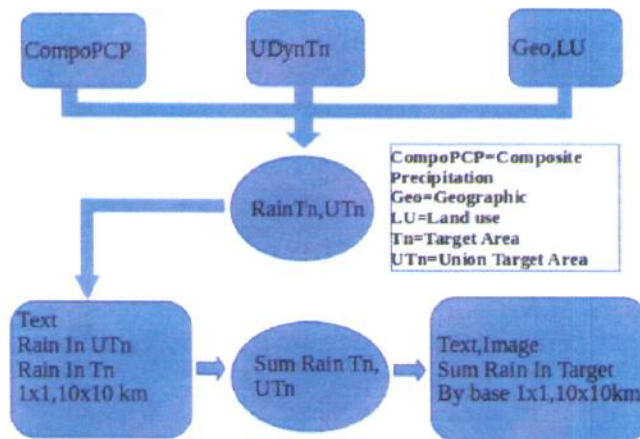
๓. พัฒนาข้อมูลเรดาร์ให้เป็นระบบกริดข้อมูลขนาดต่างๆและนำข้อมูลกริดเรดาร์ทำเป็นข้อมูลเรดาร์คอมพิวเตอร์



แผนผังการสร้างข้อมูลเรดาร์คอมพิวเตอร์



แผนผังการสร้างข้อมูลอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำฝนจากถังวัดต่อเรดาร์



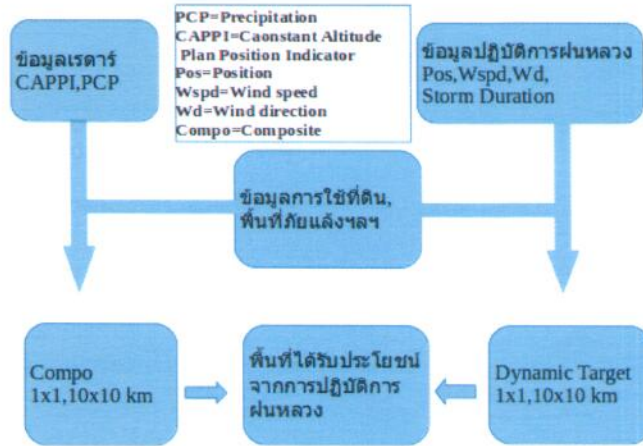
แผนผังการสร้างข้อมูลการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง

๔. ประเมินพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวงแบบเป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ

๔.๑ รวมข้อมูลเรดาร์ตรวจกลุ่มฝนของกรมฝนหลวงและการบินเกษตรทุกสถานี โดยตัดพื้นที่ทับซ้อนของเรดาร์แต่ละสถานีออกด้วยวิธีการคำนวณพื้นที่เรดาร์คอมโพสิท (Radar Composite) โดยใช้วิธีการคำนวณ ๓ แบบ คือ CountMax, AvgMax และ AvgAvg

๔.๒ ข้อมูลปฏิบัติการฝนหลวงประจำวัน โดยนักวิชาการฝนหลวงประจำหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงจะบันทึกข้อมูลปฏิบัติการประจำวันลงในระบบรายงานปฏิบัติการฝนหลวง โดยมีข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง คือ ขั้นตอนในการปฏิบัติการฝนหลวงตามตำราฝนหลวงพระราชทาน ทิศทางและความเร็วลม พิกัดการปฏิบัติการฝนหลวง

จากนั้นระบบประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงฯ จะใช้ข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น เพื่อคำนวณพิกัดและพื้นที่ของกรวยสมมุติพร้อมตัดพื้นที่กรวยทับซ้อนออกและสร้างข้อมูลกริดพื้นที่เป้าหมายขนาด ๑๐ x ๑๐ km. และ ๑ x ๑ km. ส่วนข้อมูลจากเรดาร์ก็จะถูกสร้างข้อมูลกริดพื้นที่ฝนตกขนาด ๑๐ x ๑๐ km. และ ๑ x ๑ km. โดยข้อมูลทั้งสองส่วนจะมีขนาดกริดและตำแหน่งกริดเหมือนกันเพื่อใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง



แผนผังขั้นตอนการประเมินพื้นที่ที่ได้ประโยชน์แบบเป้าหมายเคลื่อนที่

๘. ผลการวิเคราะห์/ผลการศึกษา

การประเมินผลสัมฤทธิ์การปฏิบัติงานของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรและของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร ตั้งแต่ปี พ.ศ ๒๕๔๙ ถึง ๒๕๕๙ เป็นแบบกำหนดพื้นที่เป้าหมายคงที่ โดยอ้างอิงจากผลงานวิจัยเรื่อง การใช้สถิติเพื่อทำการทดสอบข้อสมมุติฐานในการกำหนดพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงในปี พ.ศ. ๒๕๒๘ ปัจจุบันสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงไปมากประกอบกับเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดสภาพอากาศมีความทันสมัยและแม่นยำมากยิ่งขึ้น จากการถอดบทเรียนการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ฝนหลวงในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ พบว่า ลักษณะการกำหนดพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงแบบคงที่ไม่สอดคล้องกับระยะทางการเคลื่อนที่ การเกิด การเจริญเติบโตและการตกของกลุ่มฝนตามธรรมชาติ ผลการสังเกตและงานวิจัยต่างๆพบว่ากลุ่มฝนจะมีระยะทางการเคลื่อนที่ขึ้นกับความเร็วของลมที่ระดับความสูงเฉลี่ย ๕,๐๐๐ ถึง ๑๐,๐๐๐ ฟุต ในทางตรงกันข้ามพบว่า การเกิด การเจริญเติบโตและการเคลื่อนที่ของกลุ่มฝนไม่ได้เป็นไปตามทิศทางลมเฉลี่ยดังกล่าวเสมอไป แต่จะเกิดและขยายตัวบริเวณที่ได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ และลักษณะทางกายภาพของภูมิประเทศ นั้นๆ การพัฒนานี้จึงได้กำหนดขนาดของกรวยพื้นที่เป้าหมายตามผล การสังเกตและวิจัย โดยขั้นตอนการก่อกวนให้ขึ้นอยู่กับอายุเฉลี่ยของกลุ่มฝน ความเร็วและทิศทางของลมเฉลี่ยจากการตรวจอากาศชั้นบนในตอนเช้าที่ระดับความสูง ๕,๐๐๐ ถึง ๑๐,๐๐๐ ฟุต ส่วนขั้นตอนการเลี้ยงให้อ้วนและโจมตีทิศทางของกรวยพื้นที่เป้าหมายจะเปลี่ยนแปลงตามการเคลื่อนที่ของกลุ่มเมฆที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการก่อกวนและยังคงใช้ความเร็วลมเฉลี่ย ๕,๐๐๐ ถึง ๑๐,๐๐๐ ฟุต และช่วงอายุเฉลี่ยของกลุ่มฝนเป็นตัวกำหนดขนาดของกรวยเป้าหมาย อัตราการขยายขนาดของกรวยพื้นที่เป้าหมายยังคงอ้างอิงงานวิจัยเมื่อปี ๒๕๒๘ ที่อัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มฝนทิศทางตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่ทั้งสองข้างจะขยายออกด้านละ ๑๕ องศาเมื่อเคลื่อนที่ไปทิศทางใดลม

การกำหนดพื้นที่เป้าหมายในลักษณะเคลื่อนที่ตามกลุ่มเมฆที่เกิดขึ้นจริงเช่นนี้จะคล้ายกับวิธีการติดตามกลุ่มเมฆฝนที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการฝนหลวงมากกว่าแบบกำหนดเป้าหมายคงที่และลักษณะการกำหนดพื้นที่เป้าหมายแบบนี้จะทำให้เกิดจำนวนพื้นที่เป้าหมายเพิ่มขึ้นตามจำนวน ทิศทางการเคลื่อนที่และเกิดของกลุ่มฝน จึงทำให้ได้ผลการประเมินใกล้เคียงกับการติดตามกลุ่มฝนที่เกิดขึ้นจริงมากยิ่งขึ้นกว่าแบบกำหนดเป้าหมายคงที่ แม้ว่าการกำหนดพื้นที่เป้าหมายลักษณะเคลื่อนที่ตามกลุ่มฝนจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการติดตามกลุ่มฝนที่เกิดขึ้นจริงจากการปฏิบัติการฝนหลวงแต่การประเมินวิธีนี้จะประมวลผลได้รวดเร็ว การพัฒนาระบบทำได้ง่าย มีความยุ่งยากน้อยกว่าวิธีการประเมินแบบติดตามกลุ่มฝน (Cloud Tracking) และประหยัดงบประมาณในการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล

การประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงวิธีการข้างต้นนี้จะประมวลผลด้วยการสร้างข้อมูลกริดด้วยระบบอัตโนมัติ ๒ ประกอบด้วย กริดข้อมูลพื้นที่เป้าหมายที่ตัดพื้นที่ทับซ้อนของกรวยเป้าหมายที่มีมากการหนึ่งพื้นที่เป้าหมายออก และกริดข้อมูลปริมาณฝนสะสมจากเรดาร์ที่ทำการคอมโพสิตจากข้อมูลเรดาร์หลายสถานี โดยกริดข้อมูลทั้งสองที่นำมาประเมินผลมีขนาดกริด ๑๐ x ๑๐ กิโลเมตร หากมีฝนตกที่ตรวจวัดได้จากเรดาร์ภายในพื้นที่เป้าหมาย ในช่วงเวลา ๐๒๐๐ ถึง ๑๔๐๐ UTC ถือว่าเป็นฝนที่เกิดจากการปฏิบัติการฝนหลวงโดยระบบสามารถแยกผลการประเมินตามหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงต่างๆ และทำงานแบบอัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกข้อมูลทิศทาง ความเร็วลมและขั้นตอนการปฏิบัติการฝนหลวงเข้าสู่ระบบรายงานการปฏิบัติการฝนหลวงพร้อมทั้งประมวลผลข้อมูลเรดาร์ที่เข้ามาในระบบแบบอัตโนมัติ และสร้างไฟล์ข้อมูลการประเมินผลต่างๆไว้ในระบบสำหรับนำไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินปริมาณน้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวง

การพัฒนาเรดาร์คอมโพสิตสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงมีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถประเมินผลได้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศพร้อมลดความซ้ำซ้อนข้อมูลและสร้างข้อมูลพื้นที่การตกของฝน ข้อมูลปริมาณฝนที่ครอบคลุมช่วงเวลาการตกกลุ่มฝนที่เกิดจากการปฏิบัติการฝนหลวง การพัฒนานี้ได้นำผลการวิจัยการประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ของกรมฝนหลวงและการบินเกษตรและจากหน่วยงานอื่นที่ร่วมวิจัยมาใช้ประเมินปริมาณน้ำฝนจากเรดาร์ด้วยสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าสะท้อนกลับของเรดาร์ Z-R relationship เช่น เรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย $Z = ๙๒.๔ R^{๑.๕}$ เรดาร์ฝนหลวงตากสิน $Z = ๑๔๔ R^{๑.๕}$ เรดาร์ฝนหลวงสัทธิพิ $Z = ๒๐๑ R^{๑.๕}$ เรดาร์ฝนหลวงพนมและพิมาย $Z = ๓๐๐ R^{๑.๕}$ เป็นต้น จากนั้นจะคำนวณเป็นปริมาณฝนสะสมจากเรดาร์แต่ละสถานีและนำข้อมูลฝนสะสมแต่ละสถานีมาทำการคอมโพสิต และสร้างข้อมูลเรดาร์คอมโพสิตเป็น ๓ รูปแบบ คือ CountMax, AvgMax และ AvgAvg ด้วยข้อจำกัดเรื่องช่วงเวลาการตรวจวัดของเรดาร์แต่ละสถานีที่มีความต่อเนื่องไม่เท่ากัน ทำให้ข้อมูลบางช่วงขาดหายไปและยังไม่มีวิธีการชดเชยช่วงข้อมูลที่ขาดหายไปนั้น จะทำให้การประเมินผลเกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นระบบนี้จึงเลือกใช้ข้อมูลค่าปริมาณฝนเฉลี่ยสูงสุด (AvgMax) ภายในกริดขนาด ๑๐ x ๑๐ ตารางกิโลเมตรทั้งในและนอกพื้นที่คอมโพสิตสำหรับการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง

๙. ข้อเสนอแนะ

๑.ระบบประเมินน้ำที่พัฒนานี้ ปัจจุบันประมวลผลบนใช้ระบบงานอื่นทำให้ไม่สามารถประมวลผลข้อมูลที่มีความละเอียดขนาด ๑ x ๑ km. ในวันที่มีวันฝนตกหนักเป็นบริเวณกว้างได้เนื่องจากปริมาณข้อมูลที่ประมวลผลมีจำนวนมากเกินกว่าที่ระบบคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ฝนหลวงหัวหินจะสามารถประมวลผลได้

๒. การประเมินพื้นที่การตกของฝนและปริมาณน้ำฝนในพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงจะต้องนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับพื้นที่และปริมาณน้ำฝนจากกลุ่มฝนที่เกิดจากการปฏิบัติการฝนหลวงจริงแต่ในปัจจุบันกรมฝนหลวงกำลังจะมีการศึกษาวิจัยวิธีการนี้ในปี พ.ศ. ๒๕๖๒

๓.ปริมาณฝนที่ประเมินได้จากเรดาร์คอมโพสิตต้องนำข้อมูลไปปรับให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นโดยนำใบหาอัตราส่วนฝนตกที่วัดได้จากถังวัดน้ำฝน (G) และปริมาณฝนที่ประเมินได้จากความสัมพันธ์ z-r (R) ซึ่งจะได้ค่า G/R สำหรับปรับแก้ข้อมูลที่ประเมินน้ำฝนด้วยเรดาร์ที่ถูกต้อง

๑๐. ประโยชน์ที่ได้รับ

- ได้ข้อมูลประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆคือ ปริมาณฝนที่ตกจากการปฏิบัติการฝนหลวงหน่วยเป็นมิลลิเมตร ความถี่ที่ฝนตกจากการปฏิบัติการฝนหลวง ปริมาณน้ำฝนที่ตกจากการปฏิบัติการฝนหลวงหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร พื้นที่การตกของฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวงหน่วยเป็นตารางเมตร และข้อมูลอื่นๆ ดังรูป ข้อมูลพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง กรวยพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงของหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงต่างๆและปริมาณฝนที่ตกภายในกรวยพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงจากหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงทั่วประเทศ

- ได้ข้อมูลประกอบการวางแผนปฏิบัติการฝนหลวงและการวิจัย เช่น ฝนสะสมแบบคอมโพสิตขนาด ๑ x ๑ และ ๑๐ x ๑๐ ตารางกิโลเมตรทั้งข้อมูลภาพและไฟล์ข้อมูล Text



Estimate Rain fall by Rain making (Evaluate by Dynamic Target Area resolution 0.1 x 0.1 Decimal Degrees or ~10 x 10 km.)

All base

Date:

Rain fall threshold (mm):

Pixel threshold(#) [1 pixel=0.6 km] :

DynTar

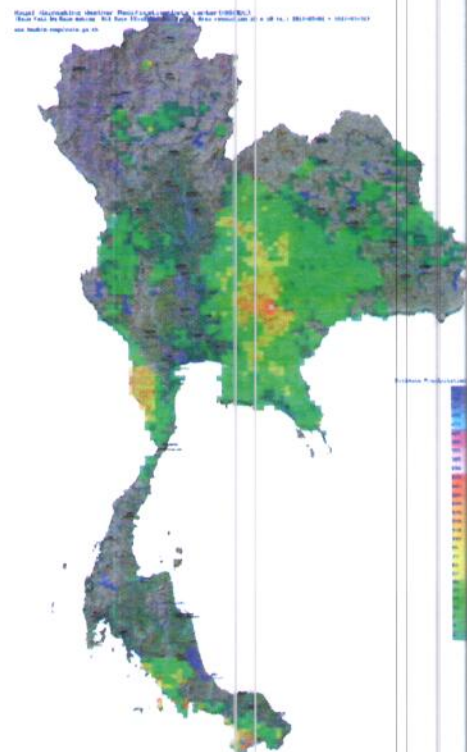
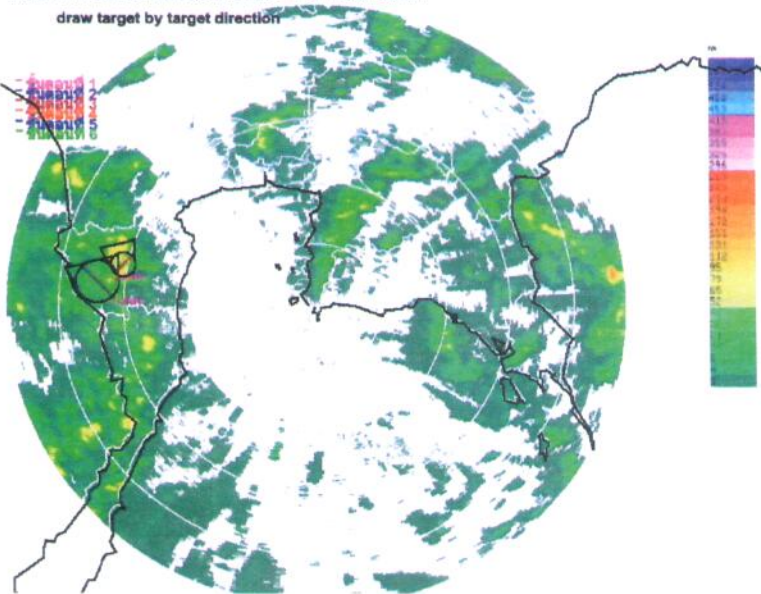
#Base Id making rain:* date accumulate : 2017/03/01-2017/03/31 interval rain fall (mm.) : 1-500 Interval data in grid (pixel) : 1-500

#ID grid	lat	lon	district	province	land use	basin	irrigation	drought frequency	Sum AvgPixel rain (mm.)	making rain frequency	Sum pixel	rain maker [frequency]	Sum Pixel Rain Vol. m ³	Sum Pixel Rain Area m ²
1932	12.05	99.65	กุยบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	เกษตรฯ	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	0	0	12.33	1	347	SU_HUAHIN[1]	1540263.6	124920000
1927	11.95	99.65	ประจวบคีรีขันธ์	ประจวบคีรีขันธ์	เกษตรฯ	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	0	0	7.28	1	311	SU_HUAHIN[1]	815068.8	111960000
1972	12.15	99.65	สามร้อยยอด	ประจวบคีรีขันธ์	เกษตรฯ	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	0	0	6.8	1	278	SU_HUAHIN[1]	680544	100080000
1974	12.15	99.75	สามร้อยยอด	ประจวบคีรีขันธ์	เกษตรฯ	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	0	0	8.17	1	324	SU_HUAHIN[1]	952948.8	116640000
4649	12.55	101.95	ท่าใหม่	ฉะเชิงเทรา	เกษตรฯ	ชายฝั่งทะเลตะวันออก	0	0	5.08	1	161	E_CHANBURI[1]	294436.8	57960000
1422	14.65	101.45	ป่าซาง	นครราชสีมา	เกษตรฯ	มูล	0	0	69.58	11	2799	C_LOPBURI[10]NEL_Bunrum[1]	7297351.2	1007640000
1427	14.65	101.55	ป่าซาง	นครราชสีมา	เกษตรฯ	มูล	0	0	66.46	9	2831	C_LOPBURI[8]NFL_Bunrum[1]	7645410	1019160000

ข้อมูลพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง

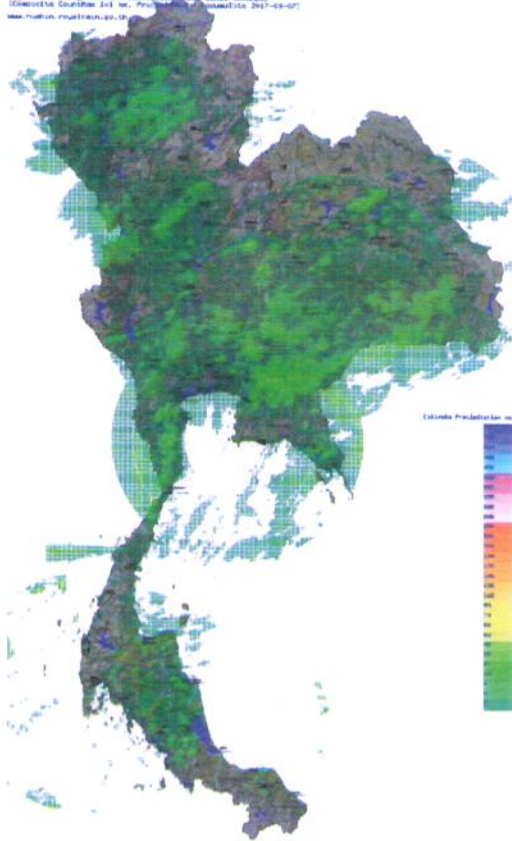
<< < 14 Aug 2017 00:00 > 0.75 >> RT(วันดี) 2017-08-14 ฟ้าวิธู

14.745 N 103.058 E From Radar Dir/Dis= 045/175 nm 325 km
draw target by target direction

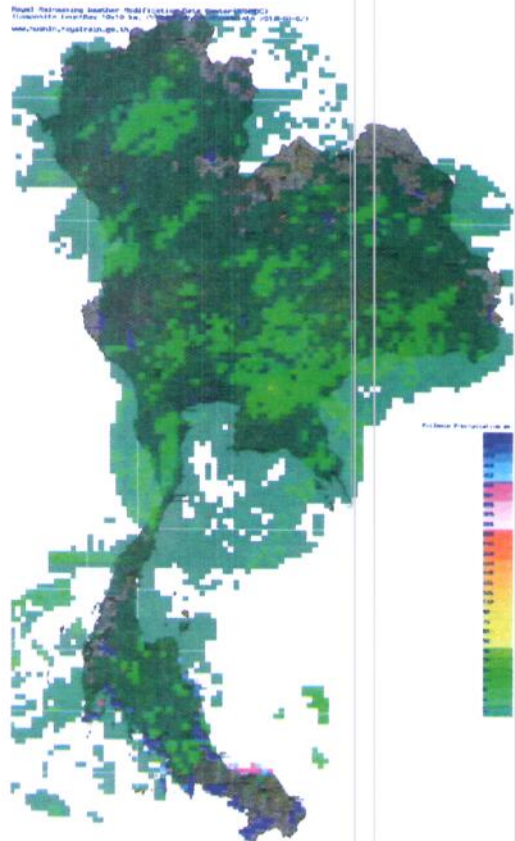


กรวยพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงของหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงต่างๆและปริมาณฝนที่ตกภายใน
กรวยพื้นที่เป้าหมายการปฏิบัติการฝนหลวงจากหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงทั่วประเทศ

Model Rainmaking Number Model(Full)Grid Size:0.25km
 (Geospatial Data Sci. Proj. No. 2556-001) 2557-05-07
 www.nrdmtr.go.th



Model Rainmaking Number Model(Full)Grid Size:0.25km
 (Geospatial Data Sci. Proj. No. 2556-001) 2557-05-07
 www.nrdmtr.go.th



ข้อมูลฝนสะสมรายวันจากเรดาร์คอมโพสิทขนาด ๑ x ๑ และ ๑๐ x ๑๐ ตารางกิโลเมตร



เรดาร์ composite 1 x 1 km

[2017-08-10PreComposite1x1kmAC0200_1400UTC.txt](#)
[2017-08-10PreComposite1x1km.txt](#)
[2017-08-10CountMaxCompo1x1kmAC0200_1400UTC.txt](#)
[2017-08-10CountMaxCompo1x1km.txt](#)
[2017-08-10CountMaxCompo1x1km.png](#)
[2017-08-10AvgMaxCompo1x1kmAC0200_1400UTC.txt](#)
[2017-08-10AvgMaxCompo1x1km.txt](#)
[2017-08-10AvgMaxCompo1x1km.png](#)
[2017-08-10AvgAvgCompo1x1kmAC0200_1400UTC.txt](#)
[2017-08-10AvgAvgCompo1x1km.txt](#)
[2017-08-10AvgAvgCompo1x1km.png](#)
[2017-08-09PreComposite1x1kmAC0200_1400UTC.txt](#)
[2017-08-09PreComposite1x1km.txt](#)
[2017-08-09CountMaxCompo1x1kmAC0200_1400UTC.txt](#)
[2017-08-09CountMaxCompo1x1km.txt](#)



จุดพื้นที่เป้าหมายประจำวันขนาด 1 x 1 km

[2017-08-10-SU_HUAHIN-UnionDynTar1x1km.txt](#)
[2017-08-10-SU_HUAHIN-TargetCPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-10-SU_HUAHIN-DynTar2_0CPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-09-NU_CHEANGMAI-UnionDynTar1x1km.txt](#)
[2017-08-09-NU_CHEANGMAI-TargetCPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-09-NU_CHEANGMAI-DynTar2_0CPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-09-NU_CHEANGMAI-DynTar1_0CPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-09-E_RAYONG-UnionDynTar1x1km.txt](#)
[2017-08-09-E_RAYONG-TargetCPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-09-E_RAYONG-DynTar1_0CPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-08-SU_Ratchaburi-UnionDynTar1x1km.txt](#)
[2017-08-08-SU_Ratchaburi-TargetCPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-08-SU_Ratchaburi-DynTar1_0CPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-08-NEL_KORAJ-UnionDynTar1x1km.txt](#)
[2017-08-08-NEL_KORAJ-TargetCPoint1x1km.txt](#)
[2017-08-08-NEL_KORAJ-DynTar1_0CPoint1x1km.txt](#)

ข้อมูล Text

ตารางการเปรียบเทียบการประเมินพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันแบบบันทึกข้อมูลด้วยบุคลากร(แบบเดิม พ.ศ. ๒๕๔๙-๒๕๕๙)และแบบเป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ

รายการเปรียบเทียบ	บันทึกข้อมูลด้วยบุคคล (๒๕๔๙-๒๕๕๙)	เป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ
๑. จำนวนบุคลากร	๔ คน	๒ คนสำหรับประมวลผลและตรวจสอบข้อมูล
๒. ความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น	๒.๑ การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง ๒.๒ การบันทึกข้อมูลผิดพลาดโดยเจ้าหน้าที่ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน	๒.๑ การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติการฝนหลวงประจำวันผิดพลาดจากเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง
๓. เวลาในการปฏิบัติการ	๑ สัปดาห์หลังจากปฏิบัติการฝนหลวงประจำวัน	๑ วันหลังจากปฏิบัติการฝนหลวงประจำวัน
๔. การเปลี่ยนแปลงข้อมูล(Threshold)	เปลี่ยนแปลงโปรแกรม	ผู้ใช้สามารถเลือกเองได้
๕. การแสดงผล	ใช้รูปภาพในการแสดงผล - อ่านง่าย - ใช้เวลาในการประมวลค่อนข้างมาก	ใช้การแสดงผลแบบตัวอักษร และรูปภาพ - อ่านง่าย - ใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่า - สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพิ่มเติมในโปรแกรมอื่นๆได้

แบบพิจารณาคุณสมบัติของบุคคล

ตอนที่ ๑ ข้อมูลส่วนบุคคล

๑. ชื่อ - สกุล (ผู้ขอรับการประเมิน) นายฉันทิ เดชโยธิน

๒. ตำแหน่ง (ปัจจุบัน) ผู้อำนวยการศูนย์(สายงานวิทยาศาสตร์) ตำแหน่งเลขที่ ๑๙๒
 งาน/ฝ่าย/กลุ่ม ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน
 กอง/ศูนย์/ส่วน/สำนัก กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง กรม ฝนหลวงและการบินเกษตร
 ดำรงตำแหน่งนี้เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๕๗
 อัตราเงินเดือนปัจจุบัน ๓๓,๙๐๐ บาท อัตราเงินเดือนในปีงบประมาณที่แล้ว ๓๑,๒๘๐

๓. ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ ตำแหน่งเลขที่ ๕
 งาน/ฝ่าย/กลุ่ม -
 กอง/ศูนย์/ส่วน/สำนัก - กรม ฝนหลวงและการบินเกษตร

๔. ประวัติส่วนตัว (จาก ก.พ.7)
 เกิดวันที่ ๕ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๑๖
 อายุราชการ ๑๘ ปี ๑ เดือน

๕. ประวัติการศึกษา
 คุณวุฒิและวิชาเอก ปีที่สำเร็จการศึกษา สถาบัน
 (ปริญญา/ประกาศนียบัตร)
 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ๒๕๔๐ มหาวิทยาลัยนเรศวร

๖. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ถ้ามี) (ชื่อใบอนุญาต -
 วันออกใบอนุญาต - วันหมดอายุ -

๗. ประวัติการรับราชการ (จากเริ่มรับราชการจนถึงปัจจุบัน แสดงเฉพาะที่ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งใน
 ระดับที่สูงขึ้นแต่ละระดับ และการเปลี่ยนแปลงในการดำรงตำแหน่งในสายงานต่างๆ
 วัน เดือน ปี ตำแหน่ง อัตราเงินเดือน สังกัด
 ๑ กรกฎาคม ๒๕๕๗ ผู้อำนวยการศูนย์ ๒๗,๖๑๐ กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
 (นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ)
 ๑๕ กันยายน ๒๕๕๑ นักวิทยาศาสตร์ ๗ ว. ๑๖,๗๒๐ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
 ๗ กันยายน ๒๕๔๙ นักวิทยาศาสตร์ ๖ ๑๓,๔๒๐ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
 ๑ ตุลาคม ๒๕๔๖ นักวิทยาศาสตร์ ๕ ๙,๐๔๐ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
 ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๔๔ นักวิทยาศาสตร์ ๔ ๗,๓๘๐ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
 ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๔๒ นักวิทยาศาสตร์ ๓ ๖,๓๖๐ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตอนที่ ๑ ข้อมูลส่วนบุคคล (ต่อ)

๘. ประวัติการฝึกอบรมและดูงาน

ปี	ระยะเวลา	หลักสูตร	สถาบัน
๒๕๖๐	๖-๑๐ ก.พ ๑๔-๑๗ ก.พ	การพัฒนานักวิทยาศาสตร์ฝนหลวง เพื่อบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการ	กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
๒๕๕๙	๑๑-๑๕ ก.พ	ฝนหลวง The one	กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
๒๕๕๗	๒๐ ส.ค-๒๕ ก.ย	นักบริหารการพัฒนาการเกษตร และสหกรณ์ระดับกลาง	สถาบันเกษตรราธิการ
๒๕๕๗	๙-๒๐ มี.ย	เครื่องมือวัดเมฆฟิสิกส์(ประเทศไทย)	SPEC inc
๒๕๕๗	๑๐-๒๑ มี.ค	English for Communication	สถาบันเกษตรราธิการ
๒๕๕๗	๒-๒๐ ธ.ค	เครื่องมือวัดเมฆฟิสิกส์(สหรัฐอเมริกา)	SPEC inc
๒๕๕๔	ก.ย	เครื่องมือวัดเมฆฟิสิกส์(ประเทศไทย)	SPEC inc
๒๕๔๘	๑๔-๑๖ พ.ย	การประชุมสัมมนาวิชาการฝนหลวง	สถาบันเกษตรราธิการ
๒๕๔๗	๑๙-๒๓ ก.ค	การปฏิบัติการทางเทคนิคการ ทำฝนหลวง	สถาบันเกษตรราธิการ

๙. ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน (เคยปฏิบัติงานเกี่ยวกับอะไรบ้างที่นอกเหนือ จาก ข้อ ๗ เช่น เป็นหัวหน้า
โครงการ หัวหน้างาน กรรมการ อนุกรรมการ วิทยากร อาจารย์พิเศษ เป็นต้น)

- ที่ปรึกษาโครงการปฏิบัติการตัดแปรสภาพอากาศเพื่อบรรเทาปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ
- หัวหน้าโครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยตัดสินใจการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษาภาคใต้
- หัวหน้าโครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยตัดสินใจการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- หัวหน้าฝ่ายทดสอบสารฝนหลวงทางเลือก โครงการพัฒนาสารฝนหลวงทางเลือกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวง
- ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบประเมินปริมาณน้ำฝนและพยากรณ์ฝนล่วงหน้าโดยใช้ข้อมูลเรดาร์(สสนก.)
- หัวหน้าโครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยตัดสินใจการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษาภาคตะวันออก
- หัวหน้าโครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยตัดสินใจการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษาภาคกลาง
- หัวหน้าโครงการพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยตัดสินใจการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษาภาคเหนือ
- ออกแบบและพัฒนาอุโมงค์ลมสำหรับติดตั้งเครื่องมือวัดเมฆฟิสิกส์เพื่อใช้ในการวัดขนาดสารฝนหลวง
- พัฒนาระบบตรวจสอบเครื่องมือวัดเมฆฟิสิกส์ภาคพื้นดิน
- พัฒนาระบบประมวลผลเมฆฟิสิกส์
- พัฒนาระบบรายงานการปฏิบัติการฝนหลวงถวาย กส ๙ และผู้บริหาร
- พัฒนาระบบ คลังสารฝนหลวง คลังเชื้อเพลิงอากาศยาน การใช้อากาศยาน การใช้รถยนต์ราชการ

ตอนที่ ๑ ข้อมูลส่วนบุคคล (ต่อ)

- พัฒนาระบบประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง แบบเป้าหมายคงที่ แบบเป้าหมายคงที่อัตโนมัติ แบบเป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ
- พัฒนาระบบตรวจสอบสภาพอากาศฝนหลวง ระบบติดตามกลุ่มฝนด้วยเรดาร์ ระบบประมาณปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ ระบบเรดาร์คอมโพสิท ระบบตรวจอากาศชั้นบนและการพยากรณ์ ฯลฯ
- วิทยากรอบรมนักอุตุนิยมวิทยาระดับสูง กรมอุตุนิยมวิทยา
- วิทยากรอบรมนักวิทยาศาสตร์ฝนหลวง โครงการอบรมการพัฒนา นักวิทยาศาสตร์เพื่อบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่แจ้งไว้ในแบบฟอร์มนี้ ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) นายฉันทิ เดชโยธิน (ผู้ขอรับการประเมิน)
 (.....นายฉันทิ เดชโยธิน.....)
 (วันที่) ๒๑ / สิงหาคม / ๒๕๖๐

ตอนที่ ๒ การตรวจสอบคุณสมบัติของบุคคล (สำหรับหน่วยงานการเจ้าหน้าที่)

๑. คุณวุฒิการศึกษา

- () ตรงตามคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง
 () ไม่ตรง แต่ ก.พ. ยกเว้นตามมาตรา ๕๖

๒. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ถ้ากำหนดไว้)

- () ตรงตามที่กำหนด (ใบอนุญาต)
 () ไม่ตรงตามที่กำหนด
 () เป็นตำแหน่งที่ไม่ได้กำหนดเรื่องใบอนุญาตประกอบวิชาชีพไว้

๓. ระยะเวลาการดำรงตำแหน่ง

- () ครบตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานกำหนดตำแหน่ง
 () ไม่ครบ แต่จะครบกำหนดในวันที่

๔. ระยะเวลาชั้นตำแหน่งในการดำรงตำแหน่ง หรือเคยดำรงตำแหน่งในสายงานที่จะแต่งตั้ง (ให้รวมถึงการดำรงตำแหน่งในสายงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือเคยปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือเกี่ยวเนื่องด้วย)

- () ตรงตามที่ ก.พ. กำหนด
 () ไม่ตรง
 () ส่งให้คณะกรรมการประเมินผลงานเป็นผู้พิจารณา

สรุปผลการตรวจสอบคุณสมบัติของบุคคล

- () อยู่ในหลักเกณฑ์ที่จะดำเนินการต่อไปได้
 () อยู่ในหลักเกณฑ์ที่จะดำเนินการต่อไปได้แต่ต้องให้คณะกรรมการประเมินผลงานเป็นผู้พิจารณาในเรื่องระยะเวลาชั้นตำแหน่งในการดำรงตำแหน่ง
 () ไม่อยู่ในหลักเกณฑ์ (ระบุเหตุผล)

(ลงชื่อ) (ผู้ตรวจสอบ)

(นางชนวรรณ ไชยพานิชย์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารทรัพยากรบุคคล

วันที่ / ๓๐ ต.ค. ๒๕๖๐ /

แบบประเมินคุณลักษณะของบุคคล

ชื่อผู้ขอประเมิน นายอันติ เดชโยธิน ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์(สายงานวิทยาศาสตร์)
ตำแหน่งเลขที่ ๑๙๒ สังกัด ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง กรมฝนหลวงและการบินฯ

ตอนที่ ๑ รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ
<p>๑. <u>ความรับผิดชอบ</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - เอาใจใส่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายและหรืองานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ - ยอมรับผลงานของตนเองทั้งในด้านความสำเร็จและความผิดพลาด - พัฒนาและปรับปรุงงานในหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นและหรือแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เช่น งานใดที่สำเร็จและได้รับผลดีแล้วก็พยายามปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ หรืองานใดที่พบว่ามีปัญหาหรือข้อผิดพลาดก็พยายามแก้ไขไม่ละเลยหรือปล่อยทิ้งไว้จนเกิดปัญหาเช่นนั้นซ้ำ ๆ อีก 	๒๐	19
<p>๒. <u>ความคิดริเริ่ม</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - คิดค้นระบบ แนวทาง วิธีดำเนินการใหม่ๆ เพื่อประสิทธิผลของงาน - แสดงความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะอย่างสมเหตุสมผลและสามารถปฏิบัติได้ - แสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติมอยู่เสมอโดยเฉพาะในสายวิชา/งานของตน - ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข หรือดัดแปลงวิธีทำงานให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา - สนใจในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน - มีความไวต่อสถานการณ์หรือความฉับไวในการรับรู้สิ่งเร้าภายนอก 	๒๐	19
<p>๓. <u>การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์หาสาเหตุก่อนเสมอเมื่อประสบปัญหาใด ๆ - วิเคราะห์ลู่ทางแก้ปัญหาโดยมีทางเลือกปฏิบัติได้หลายวิธี - เลือกทางปฏิบัติในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม - ใช้ข้อมูลประกอบในการตัดสินใจและแก้ปัญหา (ไม่ใช้ความรู้สึกของตนเอง) 	๑๐	9

ตอนที่ ๑ รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ
๔. <u>ความประพฤติ</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - รักษาวินัย - ให้ความร่วมมือกับเพื่อนร่วมงาน - ปฏิบัติงานอยู่ในกรอบของข้อบังคับว่าด้วยจรรยาบรรณของข้าราชการพลเรือน 	๑๐	8
๕. <u>ความสามารถในการสื่อความหมาย</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - สื่อสารกับบุคคลต่างๆ เช่น ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน ผู้รับบริการและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ดี โดยเข้าใจถูกต้องตรงกัน - ถ่ายทอดและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจนโดยใช้ภาษาอย่างถูกต้องเหมาะสม 	๑๐	8
๖. <u>การพัฒนาตนเอง</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ติดตาม ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ หรือสิ่งที่เป็นความก้าวหน้าทางวิชาการ/วิชาชีพอยู่เสมอ - สนใจและปรับตนเองให้ก้าวหน้าวิทยาการใหม่ๆ ตลอดเวลา - นำความรู้และวิทยาการใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 	๑๐	9
๗. <u>วิสัยทัศน์</u> พิจารณาจากพฤติกรรม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - คาดการณ์หรือพยากรณ์สถานการณ์ข้างหน้าอย่างมีหลักการและเหตุผล - กำหนดกลยุทธ์และวางแผนดำเนินการเพื่อรองรับสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ทั้งด้านที่เป็นผลโดยตรงหรือผลกระทบทางอ้อม 	๑๕	14
๘. <u>คุณลักษณะอื่นๆ</u> <i>การเสด็จล: ๖/๑๕/๒๕๖๓</i>	๕	4
รวม	๑๐๐	90

หมายเหตุ ผู้บังคับบัญชาสามารถกำหนดคุณลักษณะทั้งหมดข้างต้นเพื่อใช้ในการประเมินหรือจะกำหนดบางคุณลักษณะ หรือจะเพิ่มเติมคุณลักษณะใดๆ นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้นได้ และให้กำหนดคะแนนเต็มของแต่ละคุณลักษณะได้ด้วย

ตอนที่ ๒ สรุปความเห็นในการประเมิน

ความเห็นของผู้ประเมิน

- () ผ่านการประเมิน (ได้คะแนนรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐)
 () ไม่ผ่านการประเมิน (ได้คะแนนรวมไม่ถึงร้อยละ ๖๐)
 (ระบุเหตุผล).....
-
-
-
-
-
-
-

(ลงชื่อผู้ประเมิน) 

(นางนริศกมล วรรณสาย)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร

(วันที่) ๒๗/๓/๒๕๖๐

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาเหนือขึ้นไป ๑ ระดับ

- (/) เห็นด้วยกับการประเมินข้างต้น
 () มีความเห็นแตกต่างจากการประเมินข้างต้น ในแต่ละรายการ ดังนี้
-
-
-
-

(ลงชื่อผู้ประเมิน) 

(นายจิรรัตน์ เกื้ออรุณ)

(ตำแหน่ง) รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

(วันที่) ๒๗/๓/๒๕๖๐

หมายเหตุ กรณีที่ผู้บังคับบัญชาทั้ง ๒ ระดับ เห็นควรให้ผ่านการประเมิน ให้เสนอผลงานเพื่อขอรับการประเมินได้

ตอนที่ ๒ สรุปความเห็นในการประเมิน (ต่อ)

ความเห็นของผู้มีอำนาจตามมาตร ๕๒ (กรณีที่มีความเห็นของผู้บังคับบัญชาทั้ง ๒ ระดับแตกต่างกัน)

() ผ่านการประเมิน (ระบุเหตุผล).....

.....

.....

() ไม่ผ่านการประเมิน (ระบุเหตุผล).....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

(ตำแหน่ง)

(วันที่)...../...../.....

แบบแสดงรายละเอียดการเสนอผลงาน

ชื่อ นายฉันทิ เดชโยธิน

ขอประเมินแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ

ด้าน วิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์บรรยากาศประยุกต์

ตอนที่ ๑ หน้าที่ความรับผิดชอบ

๑. หน้าที่ความรับผิดชอบปัจจุบัน

- ปฏิบัติงานตามพระราชดำริพระเจ้าอยู่หัว
- ดำเนินงานเกี่ยวกับการดูแลหอเฉลิมพระเกียรติพระบิดาแห่งฝนหลวง (พิพิธภัณฑ) รับผิดชอบในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประสบการณ์ ในการปฏิบัติการฝนหลวงแก่บุคลากรและองค์กรที่สนใจ ตามที่ได้รับการร้องขอ
- กำกับดูแลมาตรฐานการปฏิบัติการฝนหลวง ตามพระบรมราโชบาย ตำราฝนหลวง ข้อเสนอแนะทางเทคนิค พระราชทานและสิทธิบัตรฝนหลวง
- พัฒนาระบบสารสนเทศ รวมทั้งจัดทำสถิติ ฐานข้อมูล และให้บริการด้านการปฏิบัติการฝนหลวง
- ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

๒. หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง (ตามที่ ก.พ. กำหนด) (ถ้าตำแหน่งที่จะแต่งตั้งเป็นตำแหน่งเดียวกับตำแหน่งที่ดำรงอยู่ในปัจจุบัน ให้ระบุ “เช่นเดียวกับข้อ ๑”)

- ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยทางวิทยาศาสตร์บรรยากาศ เมฆและฝน เพื่อให้เข้าใจถึงปรากฏการณ์ธรรมชาติและพฤติกรรมของภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง ภายใต้สิ่งแวดล้อมทางภูมิอากาศและภูมิประเทศของประเทศไทยที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งในเชิงเวลาและสถานที่ เพื่อเป็นองค์ความรู้พื้นฐานในการเพิ่มศักยภาพในการดำเนินกิจกรรมดัดแปรสภาพอากาศ
- พัฒนาระบบวิธีการดัดแปรสภาพอากาศให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและความต้องการของประชาชน ตลอดจนป้องกันและแก้ปัญหาภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง
- ร่วมในการพัฒนาระบบข้อมูลวิทยาศาสตร์บรรยากาศ เมฆและฝนของประเทศ รวมทั้งภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง
- ให้คำปรึกษาและเสนอแนะต่อกรม ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายเป้าหมายในกิจกรรมการดัดแปรสภาพอากาศ รวมถึงวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- ให้คำปรึกษาแนะนำถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาแนวทาง หลักการ วิธีปฏิบัติในการดำเนินกิจกรรมด้านการดัดแปรสภาพอากาศให้แก่ นักวิทยาศาสตร์ของกรมและหน่วยงานภายนอกทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้เกิดการทำงานเชิงบูรณาการและการต่อยอดในการพัฒนาโครงการดัดแปรสภาพอากาศของไทย
- ประสานและให้ความร่วมมือกับหน่วยงานและองค์กรต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเผยแพร่ผลงาน และเจรจาความร่วมมือทางวิชาการด้านการดัดแปรสภาพอากาศ
- ปฏิบัติงานอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

ตอนที่ ๒ ผลการปฏิบัติงานและหรือผลสำเร็จของงาน

ลำดับที่	ผลการปฏิบัติงาน/ผลสำเร็จของงาน (ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ)	สรุปผลการปฏิบัติงาน		กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันหลายคน			การนำผลงานไปใช้ประโยชน์/อ้างอิง	การเผยแพร่ผลงานระดับเชี่ยวชาญ
		ขั้นตอนในการดำเนินการ	ลักษณะที่แสดงถึงความยุ่งยากของงาน	จำนวนผู้ร่วมดำเนิน การ	สัดส่วนหรือลักษณะงานที่ตนปฏิบัติ	ระบุรายละเอียดของผลงานเฉพาะส่วนที่ตนปฏิบัติ		
๑.	โครงการศึกษาพัฒนาระบบพยากรณ์สภาวะอากาศชั้นบนช่วยในการตัดสินใจปฏิบัติการฝนหลวง กรมฝนหลวง กรมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ/ (ปี พ.ศ. ๒๕๕๗ - ๒๕๕๘)	๑.เสนอหัวข้อการวิจัยต่อคณะกรรมการวิจัยของกรมฯ พิจารณา ๒.เสนอหัวข้อการวิจัยต่อสภาการวิจัยแห่งชาติพิจารณา ๓. ของงบประมาณดำเนินการวิจัย ๔. ดำเนินงานการวิจัยและเก็บข้อมูล ๕. จัดทำรายงานเสนอคณะกรรมการวิจัยฯ และคณะกรรมาธิการการวิจัยแห่งชาติ	๑.การจำแนกคุณสมบัติกลุ่มฝนจากเรดาร์ ๒.การอ่านและแปลผลข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบน ๓.การคำนวณค่าดัชนีสภาวะอากาศชั้นบน ๔.การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติของคุณสมบัติกลุ่มฝนกับค่าดัชนีสภาวะอากาศชั้นบน ๕.การสร้างแบบจำลองพยากรณ์ศักยภาพการปฏิบัติการฝนหลวง	๓	๙๐%	๑.จำแนกคุณสมบัติกลุ่มฝนจากเรดาร์ ๒.พัฒนาโปรแกรมอ่านข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบน ๓.พัฒนาโปรแกรมคำนวณค่าดัชนีสภาวะอากาศชั้นบน ๔.พัฒนาโปรแกรมสร้างแบบจำลองพยากรณ์ศักยภาพการปฏิบัติการฝนหลวง ๕.พัฒนาโปรแกรมให้บริการพยากรณ์อากาศชั้นบนและศักยภาพการปฏิบัติ	พยากรณ์ศักยภาพในการปฏิบัติการฝนหลวงและการประเมินประสิทธิภาพของคำทำนายของสภาพของส่วนราชการองค์กรประกอบการประเมิน Innovation Base ปี พ.ศ. ๒๕๖๐/ระบบรายงานการปฏิบัติการฝนหลวง หรือ http://122.154.75.4/BRRAAIntranet/datacenter/upperairApp/UpperAirMainPub.php และแบบประเมินส่วนราชการตามมาตรฐานปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๐	-นำเสนอผลวิจัยต่อคณะกรรมการวิจัยกรมฯและการประชุมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ฝนหลวงเพื่อบริหารจัดการการนำอย่างบูรณาการ -รายงานต่อคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ -จัดทำรูปเล่มเผยแพร่ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง หน่วยงานวิชาการภายในกรมฯ และสถานีเรดาร์ฝนหลวง -จัดทำเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เผยแพร่บนเว็บไซต์ของกรม -Presentation in the American Meteorological Society's 21st Conference on Planned and Inadvertent Weather Modification
		ให้บริการวิจัย ให้บริการวิจัย	ให้บริการวิจัย ให้บริการวิจัย					

ตอนที่ ๒ ผลการปฏิบัติงานและหรือผลสำเร็จของงาน(ต่อ)							
ลำดับที่	ผลการปฏิบัติงาน/ผลสำเร็จของงาน (ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ)	สรุปผลการปฏิบัติงาน		กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันหลายคน		การนำผลงานไปใช้ประโยชน์/อ้างอิง	การเผยแพร่ผลงานระดับเชี่ยวชาญ
		ขั้นตอนในการดำเนินการ	ลักษณะที่แสดงถึงความยุ่งยากของงาน	จำนวนผู้ร่วมดำเนินการ	สัดส่วนหรือลักษณะงานที่ตนปฏิบัติ		
๒.	การพัฒนาระบบประเมินพื้นที่ได้รับประโยชน์จากการพัฒนาแบบเป้าหมายเคลื่อนที่อัตโนมัติ/ปี พ.ศ.๒๕๖๐	๑.ผู้บริหารและนักวิทยาศาสตร์พัฒนา ร่วมประชุมออกแนววิธีการประเมินการปฏิบัติ การพัฒนา ๒.มอบหมายให้พัฒนาระบบ ตามมติที่ประชุม ๓.ดำเนินการออกแบบระบบทางเทคนิคและพัฒนาโปรแกรม ๔.นำผลงานการพัฒนา ระบบให้ฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการพัฒนาระบบทดสอบความถูกต้อง	๑.การอ่านข้อมูลเรคอร์ด เป็น Text File ๒.การนำข้อมูลเรคอร์ด จากหลายสถานีมา Composite กันแล้ว สร้างข้อมูลกริด ๓.การสร้างกริดข้อมูล ภายในกรวยเป้าหมาย แบบ Dynamic ๔.การกำจัดพื้นที่ทับซ้อนของกรวยพื้นที่เป้าหมายแบบหลายกรวย ๕.การแยกพื้นที่ฝนตกจากหน่วยการปฏิบัติ	-	๑๐๐% ข้อมูลเรคอร์ด ๒.พัฒนาวิธีและโปรแกรมสร้างข้อมูลกริดเรคอร์ด แบบ Composite ๓.พัฒนาวิธีและโปรแกรมสร้างกรวยพื้นที่เป้าหมายแบบ Dynamic และสร้างข้อมูลกริดเป้าหมาย ๔.พัฒนาวิธีและโปรแกรมกำจัดพื้นที่เป้าหมายทับซ้อน ๕.พัฒนาวิธีและโปรแกรมแยกพื้นที่เป้าหมายจาก	การประเมินพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการพัฒนาผลงานและการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานและศักยภาพของกรม ราชการ องค์ประกอบการประเมิน Innovation Base ปี พ.ศ. ๒๕๖๐/ระบบรายงานการปฏิบัติการฝนหลวงหัวข้อ Evaluate: http://122.154.75.4/BRRAIntranet/evaluate.php และแบบประเมินส่วนราชการ ตามมาตรฐานการปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๐ รอบที่ ๑ ตั้งแต่ ๑ ต.ค ๒๕๕๙ ถึง ๓๑ มี.ค ๒๕๖๐	นำเสนอผลงานต่อ คณะกรรมการจัดการองค์ความรู้ ของกรมฯ และในการประชุม การพัฒนามัก วิทยาศาสตร์ในหลวงเพื่อบริหาร จัดการน้ำอย่างบูรณาการ
		๕.ติดตั้งระบบและสร้าง product สำหรับใช้ในการประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง	การฝนหลวงต่างๆ ๖.การประเมินพื้นที่ และปริมาณฝนตกและการปฏิบัติการฝนหลวง		หน่วยปฏิบัติการต่างๆ ๖.พัฒนาวิธีและโปรแกรม ประมาณพื้นที่ฝนตกและปริมาณฝน		

- หมายเหตุ**
๑. ผลงานและหรือผลสำเร็จของงานที่เสนอเพื่อประเมินจำนวนไม่เกิน ๓ ชิ้น หรือตามที่จะกำหนดในสายงานนั้น ๆ
 ๒. ให้จัดส่งแบบแสดงรายละเอียดการเสนอผลงาน จำนวน ๘ ชุด สำหรับการประเมินทุกระดับ
 ๓. กรณีที่มีผลงานที่ส่งประเมินในรูปแบบรายงาน เอกสารอ้างอิง หรือหลักฐานในการปฏิบัติงานนั้น หรือในลักษณะอื่นให้แนบมาด้วย จำนวน ๕ ชุด
 ๔. การเผยแพร่ผลงาน หมายถึง การนำผลงาน หรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ซึ่งได้รับรวมจัดพิมพ์เป็นเอกสารวิชาการ หรือบทความหรือจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม โดยได้นำไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นทราบ (พร้อมกับระบุแหล่งที่เผยแพร่ และปีที่เผยแพร่) และในบางสายงาน ก.พ.อาจกำหนดให้มีการเผยแพร่ผลงานในระดับต่ำกว่าระดับ ๘ ลงมาได้

ตอนที่ ๓ การรับรองผลงาน

๓. คำรับรองของผู้บังคับบัญชา (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการปฏิบัติงาน)

ได้ตรวจสอบผลงานของ..... นายฉันทิ เดชโยธิน.....
 ที่เสนอให้ประเมินแล้ว เห็นว่าถูกต้องตรงตามความเป็นจริงทุกประการ
 ความเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี).....

(ลงชื่อ)..... ๑

(นางนริศกษณ์ วรรณสงวน)

(ตำแหน่ง)..... ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงาน

(วันที่) ๒๒ ส.ค. ๒๕๖๖

๔. คำรับรองของผู้บังคับบัญชาเหนือขึ้นไป (ผู้อำนวยการกองหรือเทียบเท่าขึ้นไป)

(ลงชื่อ)..... ๑

(นายจักรพันธ์ เกื้ออรุณ)

(ตำแหน่ง)..... รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมฝนหลวงและการบ่มเพาะ

(วันที่) ๒๓ ส.ค. ๒๕๖๐

๕. คำรับรองของปลัดกระทรวง (กรณีขอประเมินระดับ ๙ ขึ้นไป)

(ลงชื่อ).....

(.....)

(ตำแหน่ง).....

(วันที่)...../...../.....

หมายเหตุ : ๑) กรณีเป็นผลงานร่วมกันหลายคน ผู้ร่วมจัดทำผลงานทุกคนจะต้องลงชื่อในคำรับรอง และเมื่อได้ลงชื่อ
 รับรองและส่งเพื่อประกอบการพิจารณาประเมินแล้ว จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขไม่ได้
 ๒) หากพิสูจน์ได้ว่าผู้มีผลงานร่วมรายใดได้ให้คำรับรองที่ไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง โดยมีเจตนาช่วยเหลือ
 ผู้ขอประเมินผู้นั้น ผู้ขอประเมินอาจถูกลงโทษทางวินัยตามควรแก่กรณี