

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ แผนบูรณาการพัฒนาศักยภาพ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

(เป้าหมายที่ 1 2 และ 3)

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การศึกษาการปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่แล้งซ้ำซากบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

(ภาษาอังกฤษ) Study of rainmaking to solve drought-prone areas in Central Thailand.

ชื่อชุดโครงการวิจัย (ภาษาไทย) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปฏิบัติการฝนหลวงเชิงพื้นที่

(ภาษาอังกฤษ) Area based development research on Royal rainmaking operation technique.

ชื่อแผนบูรณาการ (ภาษาไทย) วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดัดแปรสภาพอากาศ

(ภาษาอังกฤษ) Research and development to Increase Effectiveness of Weather Modification.

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

✕ โครงการวิจัยใหม่

⊙ โครงการวิจัยต่อเนื่อง

1

ระยะเวลา 2 ปี 0 เดือน ปีนี้เป็นปีที่ 2 (ระยะเวลาดำเนินการวิจัยไม่เกิน 5 ปี)

1. ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์ที่ 2 : ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เป้าประสงค์

2.1 การพัฒนาภาคการผลิตและบริการ

2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 8 : การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

เป้าประสงค์

-ไม่ต้องระบุ-

3. ยุทธศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ 20 ปี

ยุทธศาสตร์

3. การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์การสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ และขีดความสามารถทางเทคโนโลยี

ประเด็นยุทธศาสตร์

3.3 การวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ (Frontier Research)

แผนงาน

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural science)

ประเด็นวิจัย

ไม่สอดคล้อง

4. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านการจัดการน้ำ

5. อุตสาหกรรมและคลัสเตอร์เป้าหมาย

ไม่สอดคล้อง

6. ยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อบรรเทาภัยแล้งและเติมน้ำต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์ที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวงและการดัดแปรสภาพอากาศเชิงพื้นที่

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
นาย	ปิ่นพงษ์ คงชนะ	หัวหน้าโครงการ	70	35.0
นาย	รัฐกร วรณสุขศิริ	ผู้ร่วมวิจัย	5	2.5
นาย	วีระพล สุดชาภา	ผู้ร่วมวิจัย	5	2.5
นางสาว	เครือวัลย์ แสงโพธิ์	ผู้ร่วมวิจัย	5	2.5
นาย	ขวัญชัย เพ็ชรกลับ	ผู้ร่วมวิจัย	5	2.5
ว่าที่ร้อยตรี	วงศ์กฤต ช่างปรีชา	ผู้ร่วมวิจัย	5	2.5
นางสาว	ชญานิษฐ์ อินทร์หนู	ผู้ร่วมวิจัย	5	2.5

2. สาขาการวิจัยหลัก OECD

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

สาขาการวิจัยย่อย OECD

1.1 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

ด้านการวิจัย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. สาขา ISCED

05 Natural sciences, mathematics and statistics

classified

059 Natural sciences, mathematics and statistics not elsewhere

classified

4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) ภาคกลาง, เมฆฝน, พฤติกรรมของเมฆ, เมฆฟิสิกส์, ปฏิบัติการฝนหลวง

คำสำคัญ (EN) Central Thailand, Cloud, Behavior cloud, cloud physics, Royal rain

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร มีหน้าที่ปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อเพิ่มปริมาณฝนและเพิ่มปริมาณน้ำในเขื่อนและอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ภาคกลาง ซึ่งการปฏิบัติการฝนหลวงของศูนย์ฯ นั้น จะดำเนินการตอบสนองความต้องการของประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ ขณะเดียวกันในปัจจุบัน สภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ทำให้ปริมาณการตกของฝนลดลง ฝนไม่ตกในพื้นที่หรือไม่ตกตามฤดูกาล จนเกิดปัญหาจากพื้นที่ภัยแล้งในช่วงปกติ กลายเป็นพื้นที่แล้งซ้ำซากต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีปัญหาลักษณะเช่นนี้ในหลายจังหวัดภาคกลาง เช่น นครสวรรค์ ลพบุรี อุทัยธานี กาญจนบุรี เป็นต้น ทำให้ประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบมีความต้องการฝนเป็นจำนวนมาก ขณะเดียวกันการปฏิบัติการฝนหลวงนั้นยังคงต้องอาศัยสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยเป็นหลัก นอกจากเรื่องสภาพอากาศที่นักวิชาการฝนหลวงจำเป็นต้องทราบและเรียนรู้ตลอดเวลาแล้ว ยังจำเป็นต้องมีความชำนาญในพื้นที่ ทราบถึงลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะการก่อตัวของเมฆ การเคลื่อนตัวของเมฆ ว่ามีลักษณะอย่างไร เพื่อที่จะสามารถวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงช่วยพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดยเฉพาะพื้นที่แล้งซ้ำซาก จึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ปริมาณการตกของฝนในพื้นที่ภาคกลางเพื่อการบริหารจัดการน้ำในบรรยากาศในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลางเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

และเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่แล้งซ้ำซาก และการจัดทำแผนปฏิบัติการฝนหลวงอย่างมีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย และความคุ้มค่าต่อการปฏิบัติการฝนหลวง ต่อไป

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อม ลักษณะของภูมิประเทศ และลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเมฆฝนบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัญหาภัยแล้งที่เกิดเป็นประจำต่อเนื่องในพื้นที่การเกษตร บริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย
3. การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย
4. เพื่อสร้างฐานข้อมูลในการวางแผนปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาลักษณะของภูมิประเทศ ลักษณะอากาศ ปริมาณการตกของฝน การวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวง การปฏิบัติการฝนหลวง บริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ใช้ข้อมูลจากเรดาร์ตรวจอากาศของสถานีเรดาร์ฝนหลวง อ.ตาคี จ.นครสวรรค์ ข้อมูลจากเรดาร์ตรวจอากาศของสถานีเรดาร์ฝนหลวง อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี สถานีวัดน้ำฝนของกรมฝนหลวงและการบินเกษตรและกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ภาคกลาง และวิเคราะห์ และประเมินน้ำฝนจากเรดาร์ตรวจอากาศของสถานีเรดาร์ฝนหลวง อ.ตาคี จ.นครสวรรค์ ข้อมูลจากเรดาร์ตรวจอากาศของสถานีเรดาร์ฝนหลวง อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

ภาคกลางมีพื้นที่ 91,795 ตารางกิโลเมตรประกอบด้วยจังหวัดต่างๆ 22 จังหวัดคือ จังหวัดสุโขทัย พิจิตร พิษณุโลก กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สระบุรี สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และนครนายก ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำอันกว้างใหญ่ได้แก่ ที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน มีเทือกเขาเป็นขอบเขตของภาคทั้งด้านตะวันตกและตะวันออก แบ่งเขตภูมิประเทศออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่เขตที่ราบภาคกลางตอนบนและเขตที่ราบภาคกลางตอนล่าง เขตที่ราบภาคกลางตอนบน ตั้งแต่พื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ขึ้นไปจนจรดตอนเหนือของภาคมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำสลับกับภูเขา เขตที่ราบภาคกลางตอนล่าง ตั้งแต่พื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ลงมาจนถึงปากอ่าวไทยเขตพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำอันกว้างใหญ่ ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากขาดฝนหรือ ฝนแล้ง ในช่วงฤดูฝน และเกิด ฝนทิ้งช่วง ในเดือนมิถุนายน ต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมาก จากการประชุมเสวนา และการศึกษาพร้อมกับข้อมูลน้ำฝน ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ พบว่า พื้นที่ที่แห้งแล้งซ้ำซากๆ จะอยู่บริเวณภาคกลางตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างเป็นส่วนใหญ่ โดยพื้นที่ของภาคกลางนั้นจะเป็นพื้นที่จังหวัดลพบุรีบางส่วน นครสวรรค์ อุทัยธานี และกาญจนบุรี (ด้านตะวันออก) เป็นต้น เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนว ดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น โดยมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมกับการเกษตร แหล่งน้ำ เนื่องจากภาคกลางของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่ประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลเสียต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ รวมถึงปริมาณลดลง

ดังนั้นการศึกษากิจการปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่แล้งซ้ำซากบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยจะทำให้การปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ดังกล่าวมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังสามารถแก้ปัญหาพื้นที่แล้งซ้ำซากของภาคกลางได้อีกด้วย

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

การกำหนดพื้นที่แห้งแล้งซ้ำซากนั้น ได้มีหน่วยงานราชการและเอกชนหลาย ๆ หน่วยงานกำหนดไว้จากการวิเคราะห์ วิจัย ข้อมูลน้ำฝน ความชื้น และสภาพภูมิประเทศต่างๆ ส่วนใหญ่จะเป็นความเห็นเชิงวิชาการ ยังไม่ได้เปรียบเทียบกับความต้องการที่แท้จริงของประชาชนหรือชุมชนต่างๆ ว่าประชาชนได้รับความเดือดร้อนจริงหรือไม่ ที่ไหน และช่วงเวลาใด

“ความแห้งแล้ง” (Drought) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ขาดน้ำเนื่องจากช่วงขาดฝนเป็นระยะเวลานานจนทำให้ไม่มีน้ำใช้อย่างพอเพียง (เกษม จันทรแก้ว, 2551)

“ภัยแล้ง” หมายถึง ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน จนก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชน (กรมอุตุนิยมวิทยา)

“ภัยแล้ง” (Drought) เป็นภัยพิบัติตามธรรมชาติที่เกิดจากการมีน้ำไม่เพียงพอ ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตและต่อระบบเศรษฐกิจ รวมทั้งพืชและสัตว์ การเกิดภัยแล้งไม่มีการบอกหรือแจ้งล่วงหน้าหรือการพยากรณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด (จิราพร พันธประสิทธิ์, 2549)

“ฝนแล้ง” หมายถึง สภาวะที่มีฝนน้อยหรือไม่มีฝนเลยในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งตามปกติควรจะต้องมีฝน โดยขึ้นอยู่กับสถานที่และฤดูกาล ณ ที่นั้น ๆ ด้วย

“ฝนทิ้งช่วง” หมายถึง ช่วงที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตรติดต่อกันเกิน 15 วัน ในช่วงฤดูฝน เดือนที่มีโอกาสเกิดฝนทิ้งช่วงสูงคือ เดือนมิถุนายนและกรกฎาคม

“พื้นที่แล้งซ้ำซาก” หมายถึงพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งด้านการเกษตรและเป็นพื้นที่ที่เกิดขึ้นเป็นประจำหรือบ่อยครั้ง

“ความแห้งแล้งด้านการเกษตร” หมายถึง สภาวะที่มีฝนน้อยหรือไม่มีฝน ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับพืช ทำให้พืชได้รับความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง

ภัยแล้งในประเทศไทยจะเกิดใน 2 ช่วง ได้แก่

1. ช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อน ซึ่งเริ่มจากครึ่งหลังของเดือนตุลาคมเป็นต้นไป บริเวณประเทศไทยตอนบน (ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออก) จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ฤดูฝนในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป ซึ่งภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี

2. ช่วงกลางฤดูฝน ประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม จะมีฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้น ภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะท้องถิ่นหรือบางบริเวณ บางครั้งอาจครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างเกือบทั่วประเทศ

โดยสรุป ความแห้งแล้ง หมายถึง สภาพพื้นที่ที่ขาดน้ำจากการที่ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานหรือฝนไม่ตกตามฤดูกาล เป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างจากแหล่งน้ำหรือไม่มีแหล่งน้ำเพียงพอ ทำให้ดิน ใต้ดิน ขาดความชุ่มชื้น ประกอบกับดินมีความสามารถระบายน้ำได้ดี ความแห้งแล้งสามารถเกิดขึ้นได้ทุกฤดูกาล ทุกสภาพพื้นที่และอาจคงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดเวลา ความแห้งแล้งอาจส่งผลกระทบต่อชนกลุ่มน้อยหรืออาจถึงขั้นสร้างความเสียหายแก่ประชาชนทั้งประเทศ รวมทั้งกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

การปฏิบัติการฝนหลวงตามกรรมวิธีในตำราฝนหลวงพระราชทานนั้น สารฝนหลวงถือเป็นปัจจัยหลักในการปฏิบัติการตามตำราฝนหลวงพระราชทานและมีบทบาทสำคัญในทุกกระบวนการของการปฏิบัติการฝนหลวง ตั้งแต่

ขั้นตอนที่ 1 ก่อทวนหรือก่อเมฆ สารฝนหลวงจะทำหน้าที่เป็นตัวเสริมแกนกลั่นตัวของไอน้ำในชั้นบรรยากาศตามธรรมชาติ โดยทำหน้าที่เป็นแกนกลั่นตัวของไอน้ำให้มีขนาดใหญ่ขึ้นจนสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าหรือก่อเมฆ

ขั้นตอนที่ 2 เลี้ยงให้อ้วน สารฝนหลวงจะช่วยใหเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยเพิ่มพลังงานความร้อนทำให้กระแสอากาศไหลขึ้นข้างบนซึ่งจะช่วยดูดมวลอากาศชื้นที่อยู่ใต้ฐานเมฆเข้าไปเลี้ยงก้อนเมฆให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การโจมตี สารฝนหลวงจะทำหน้าที่ช่วยเพิ่มขนาดอนุภาคในก้อนเมฆให้มีขนาดใหญ่จนสามารถต้านทานกระแสอากาศไหลขึ้น ชนและรวมตัวกับอนุภาคของเมฆที่ไหลขึ้นมาจากฐานเมฆจนมีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นอีก และเกิดกระแสอากาศไหลลงและตกมาเป็นฝนในที่สุด

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระกระแสเน้นย้ำอยู่เสมอว่า คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสาร ฝนหลวง เท่านั้นที่เป็นตัวการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์ของเมฆ และมวลอากาศที่ทำให้เกิดฝน (สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, 2544)

จากรายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ประจำปีวันที่ 29 เมษายน 2559 มีจังหวัดที่ได้รับผลกระทบและประกาศเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน (ภัยแล้ง) ทั้งหมด 29 จังหวัด 154 อำเภอ 705 ตำบล 5,679 หมู่บ้าน โดยแบ่งเป็น 1) พื้นที่ประสบภัยด้านน้ำอุปโภคบริโภค จำนวน 11 จังหวัด 34 อำเภอ 130 ตำบล 847 หมู่บ้าน ประกอบด้วย จังหวัดน่าน พิจิตร ลำพูน ตาก สุรินทร์ ขอนแก่น ชัยนาท สระบุรี ชลบุรี ตรัง ประจวบคีรีขันธ์ 2) พื้นที่ประสบภัยด้านน้ำเพื่อการเกษตร จำนวน 9 จังหวัด 70 อำเภอ 342 ตำบล 2,997 หมู่บ้าน ประกอบด้วย จังหวัดเชียงใหม่ พะเยา สุโขทัย นครพนม มหาสารคาม บุรีรัมย์ กาญจนบุรี สระแก้ว จันทบุรี 3) พื้นที่ประสบภัยด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและด้านน้ำเพื่อการเกษตร จำนวน 9 จังหวัด 50 อำเภอ 233 ตำบล 1,835 หมู่บ้าน ประกอบด้วย จังหวัดอุดรธานี นครสวรรค์ นครราชสีมา เพชรบุรี ตราด สตูล กระบี่ นครศรีธรรมราช และหนองบัวลำภู โดยปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดภาวะภัยแล้ง คือ ปริมาณฝน ซึ่งในปี 2558 มีปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยทั้งประเทศเพียง 1,251 มิลลิเมตร น้อยกว่าปกติอยู่ประมาณ 14.73% หรือน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี 2524-2557

บุญเลิศ อาชีวะระงับโรค (2539) ใช้แบบจำลองเชิงตัวเลข MSM ซึ่งเป็นแบบจำลองในระดับสเกลขนาดเล็กที่ได้ปรับปรุงขึ้นสำหรับใช้ศึกษาถึงผลกระทบของลักษณะภูมิประเทศที่มีต่อลักษณะอากาศเหนือบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยารอบลุ่มพื้นที่ประเทศไทยทั้งหมดด้วยตารางตาข่ายจำนวน 27×41 จุด โดยแต่ละจุดห่างกันประมาณ 55 กิโลเมตร และสูงขึ้นไป 16 ระดับ สูงสุดประมาณ 8 กิโลเมตร จากการทดสอบแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลเริ่มต้นของ NCEP เพื่อ Simulation 24 ชั่วโมงล่วงหน้า สามารถหาค่าตอบค่าปริมาณน้ำฝนที่พื้นผิว ค่าอุณหภูมิ ความสูง ความชื้น ความเร็วลมและทิศทางลม ตั้งแต่ระดับ 850 hPa ถึง 400 hPa

พัฒนา วิจิตรพงษ์สกุล และคณะ (2016) ได้ศึกษาและบ่งชี้ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำสะแกกรัง ด้วยการใช้ดัชนีน้ำฝนมาตรฐาน (SPI) และดัชนีความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยา (D) โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนระหว่างปี พ.ศ.2528-2557 จากสถานีตรวจวัดน้ำฝนจำนวน 8 สถานี ทั้งในและนอกพื้นที่ลุ่มน้ำพร้อมทั้งได้เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความแห้งแล้งของกรมทรัพยากรน้ำ จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังประสบความแห้งแล้งในระดับน้อยถึงปานกลางโดยมีค่าดัชนี SPI อยู่ระหว่าง -0.45 ถึง -1.41 และดัชนี D อยู่ระหว่าง -11.75 ถึง -26.62 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ความแห้งแล้งของกรมทรัพยากรน้ำ พบว่าระดับความรุนแรงค่าดัชนี SPI มีค่าที่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความแห้งแล้งของกรมทรัพยากรน้ำ มากกว่าการบ่งชี้ด้วยดัชนี D โดยค่า SPI มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) เท่ากับ 20.83% และดัชนี D มีค่า MAPE เท่ากับ 29.17% ซึ่งจากการศึกษานี้บ่งชี้ว่าค่าดัชนี SPI มีความเหมาะสมในการใช้สำหรับวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งในระดับพื้นที่ ลุ่มน้ำ รวมทั้งเพื่อใช้ในการคาดการณ์ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้ง กรณีที่มีการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนที่แม่นยำ

วรณัฐ จันทรสุริย์ (2551) ได้ประเมินความแห้งแล้งในลุ่มน้ำป่าสัก ด้วยดัชนี SPI ดัชนี (Standardised Water-Level Index : SWI) และเทคนิคการสำรวจระยะไกล ด้วยดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Vegetation Health Index : VHI) ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีสภาพพืชพรรณ (Vegetation Condition Index : VCI) กับดัชนีสภาพอุณหภูมิ (Temperature Condition Index : TCI) จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา NOAA ระบบ AVHRR และจัดทำแผนที่ความรุนแรงของความแห้งแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตลอดจนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ประสบภัยแล้งกับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการแปลและตีความจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 TM และประเมินความถูกต้อง

อภันตริ ยุทธพันธ์, สมบัติ ชื่นชุกกลิ่น, สมชาย ไบม่วง (2015) ได้ศึกษาโอกาสการเกิดระยะแห้งแล้งและระยะชุ่มชื้นรายสิบวันของฤดูเพาะปลูกพืชในภาคเหนือของประเทศไทยสำหรับกรณีเหตุการณ์เอลนีโญ ลานีญา และปกติ

โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายวันของสถานีอุตุนิยมวิทยาจำนวน 25 สถานี ระหว่างเดือนเมษายน - พฤศจิกายน พ.ศ. 2494 - 2556 ด้วยวิธี Markov chain ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นโอกาสการเกิดระยะแห้งแล้ง ระยะชุ่มชื้น กรณีเหตุการณ์เอลนีโญ ลาเนีย และปกติ พบว่า ในช่วงเหตุการณ์เอลนีโญระยะชุ่มชื้นของฤดูฝนในภาคเหนือจะเริ่มต้นช้ากว่า รวมทั้งระยะแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงจะมีพื้นที่และความรุนแรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีเหตุการณ์ปกติ ส่วนในช่วงเหตุการณ์ลานีญาบริเวณที่ค่อนข้างชุ่มชื้นถึงชุ่มชื้นจะมีพื้นที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีเหตุการณ์ปกติ ซึ่งจากผลของการศึกษา นักวิชาการด้านการจัดการน้ำ ด้านการเกษตร รวมทั้งเกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนบริหารจัดการน้ำและการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสมต่อไป

มนัวัลย์ เอมะอมร (2546) ได้ศึกษาความสัมพันธ์แสดงให้เห็นว่าผลจากการปฏิบัติการฝนหลวง เช่น ปริมาณน้ำฝนและค่าตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ อุณหภูมิจุดน้ำค้าง ความกดอากาศและสารเคมีที่ใช้มีความสัมพันธ์กัน (Correlation) จึงได้ทำการทดลองเลือกสมการทำนายค่าปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมได้ 2 สมการ (models) โดยเปรียบเทียบ Coefficient of determination ได้พบว่าที่ระดับ 7,000 ฟุต โดยโปรยสารเคมี hygroscopic ความสัมพันธ์ผลจากการปฏิบัติการฝนหลวง เช่น ปริมาณน้ำฝนและค่าตัวแปร อีสระ และค่าอื่นๆ ดูเหมือนจะมีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง ที่ระดับเดียวกันความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝน และค่าตัวแปรอีสระ ดูเหมือนจะเป็นโมเดลที่มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง ค่า $r_{\text{sup}}(2) = 73.80$ จากการศึกษาความสัมพันธ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง และค่าตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ อุณหภูมิจุดน้ำค้าง ความกดอากาศ และสารเคมีที่ใช้ มีความสัมพันธ์กัน (Correlation) สามารถเลือกสมการที่เหมาะสมได้ โดยเปรียบเทียบ Coefficient of determination ได้พบว่าที่ระดับ 7,000 ฟุต โดยโปรยสารเคมี hygroscopic ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างและค่าตัวแปรอีสระ ดูเหมือนจะเป็นโมเดลที่มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง ค่า $r_{\text{sup}}(2) = 80.30$

ภรอิสรา จิตพิศาล (2554) ได้สร้างแบบจำลองสมการโครงสร้างของปัจจัยที่มีผลต่อโอกาสความสำเร็จในการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ภาคกลาง โดยมีข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเป็นข้อมูลการปฏิบัติการฝนหลวงของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 3 โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2547 - 2552 ทั้งสิ้น 1,359 รายการ ตัวชี้วัด 53 ตัว จากนั้นได้ทำการ วิเคราะห์ปัจจัยได้ทั้งหมด 11 ปัจจัย และได้ทำการหาโครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยด้วยการ วิเคราะห์สมการโครงสร้างจากแบบจำลองสมการ โดยพบว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองมีความ สอดคล้องกับข้อมูล (Goodness of Fit) โดยมีค่า Chi_square (X^2) = 10.2, P-Value for Test of Close Fit = 0.069, ค่า GFI (Goodness of Fit Index) = 0.997, ค่า AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) = 0.988, ค่า RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) = 0.030 และค่า Hoelter's N = 1,295 และมีร้อยละของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของการประมาณการ ของแบบจำลอง (MMRE) เป็นร้อยละ 23.684

Mohammad Wasim Iqbal, Somchai Donjedee and Bancha Kwanyuen (2016) ศึกษาปัญหายุ้งแล้งที่เกิดขึ้นในจังหวัด Badakhshan ประเทศอัฟกานิสถาน พบว่าภัยแล้งได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจอย่างรุนแรงเช่น การจ้างงานลด ผลผลิตพืชและการผลิตปศุสัตว์ที่ลดลง สถานการณ์การดำรงชีวิตของเกษตรกรแย่ส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศอ่อนแอลง เกิดการอพยพ ความสิ้นหวังและเกิดความขัดแย้งเนื่องจากการขาดแคลนน้ำผลกระทบต่อสุขภาพและผลกระทบต่อการเรียนรู้ของเด็กภาวะทุพโภชนาการและความต้องการอาหารที่ จำกัด เกษตรกรยังได้รายงานถึงภัยแล้งที่เกิดขึ้นอย่างมาก รวมทั้งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การเพิ่มอุณหภูมิเฉลี่ย, พืชที่เป็นอาหารสัตว์ลดลง คุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรม ความเสียหายต่อถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า และการขาดน้ำใต้ดิน ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องปรับตัวในการดำรงชีวิตมากขึ้น แม้ว่าเกษตรกรจะตระหนักถึงภัยแล้งแต่เกษตรกรยังรู้สึกว่ารัฐบาลยังไม่ได้ดำเนินการใด ๆ ที่เป็นมาตรการในการบรรเทาทุกข์ที่เกิดจากภัยแล้งนี้ โดยการศึกษาครั้งนี้จะสนับสนุนให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนา นโยบายการปรับสภาพความแห้งแล้งต่อไป

Muhammad Ashraf. And Jayant KumarRoutray. (2013) ได้ศึกษาการรับรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะความแห้งแล้งของเกษตรกรและกลไกการเผชิญปัญหาและการปรับตัว โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลจาก

แหล่งข้อมูลเก็บรวบรวมจาก 215 ครั้วเรือน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการรับรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับความแปรปรวนและความแห้งแล้งของสภาพภูมิอากาศมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการใช้ข้อมูลสภาพอากาศ ถึงแม้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเชื่อทางศาสนาในการตีความประเด็นที่เกี่ยวกับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง การตกตะกอน การเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาของฤดูฝนและปัจจัยอื่น ๆ เช่น การจัดหาไฟฟ้าไม่เพียงพอสำหรับการชลประทาน การเพิ่มขึ้นของประชากร ฯลฯ ได้ยอมรับว่าเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ความแห้งแล้งในพื้นที่ มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งผลจากภัยแล้งจะเป็นการสูญเสียในการผลิตผลไม้และปศุสัตว์ที่สูงขึ้น ในกลุ่มเกษตรกรที่ถือครองที่ดินที่ยากจน เพื่อจัดการกับภาวะแห้งแล้งพวกเขาได้ปรับกลยุทธ์หลายอย่างในระดับฟาร์มและนอกฟาร์ม ซึ่งรวมถึงแนวทางการจัดการด้านพืช และน้ำ การปรับปรุงการผลิตทางการเกษตร การแสวงหางานนอกภาคเกษตร การลดลงของสินทรัพย์ การใช้ การยืมและย้ายถิ่นเพื่อหาแหล่งรายได้อื่น การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงแนวทางในการกำหนดนโยบายและการปฏิบัติที่เฉพาะเจาะจงจะทำให้สามารถรับมือกับสถานการณ์ความแห้งแล้งได้

UmmaHabiba, RajibShaw and YukikoTakeuchi ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพความแห้งแล้งโดยได้ดำเนินการกับเกษตรกรจำนวน 718 ราย ในหมู่บ้านที่ได้รับน้ำชลประทานและไม่ชลประทานจำนวน 14 หมู่บ้าน ใน 2 เขตพื้นที่ที่แห้งแล้งทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศบังคลาเทศ โดยใช้แบบสอบถามกึ่งโครงสร้าง ประเมินผลการรับรู้ความตระหนักและผลกระทบของเกษตรกรต่อความแห้งแล้งและการปรับตัวของเกษตรกร ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรในพื้นที่ทั้ง 2 เขต พบสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา และระบุว่าภัยแล้งเป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นมากที่สุดในพื้นที่ศึกษาเนื่องจากปริมาณฝนที่ตกและความแปรผันของอุณหภูมิ การขาดแคลนน้ำใต้ดิน น้ำในลำคลอง การเพิ่มขึ้นของประชากร การตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ทำให้เกิดภัยแล้งขึ้นในบริเวณนี้ ซึ่งผลที่มาจากภัยแล้งทำให้ผลผลิตทางการเกษตรและชีวิตทางสังคมของเกษตรกรส่วนใหญ่ถูกคุกคามมากที่สุด เพื่อรับมือกับภาวะแห้งแล้งเกษตรกรได้ปรับแนวทางปฏิบัติต่างๆโดยผ่านการจัดการด้านการเกษตรการปลูกพืชการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำ ฯลฯ โดยการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆระบบเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพและระบบการอนุรักษ์น้ำที่ดีขึ้นมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของเกษตรกรในกรณีที่เกิดภัยแล้ง

10. ระดับความพร้อมเทคโนโลยี (เฉพาะเป้าหมายที่ 1)

10.1 ระดับความพร้อมเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน (เลือกความสอดคล้องสูงสุดเพียงหัวข้อเดียวเท่านั้น)

- ☒ Basic Research
 - ☐ Basic principles observed and reported
 - ☐ Concept and/or application formulated
 - ☐ Concept demonstrated analytically or experimentally
- ☐ Prototype Development
 - ☐ Key elements demonstrated in laboratory environments
 - ☐ Key elements demonstrated in relevant environments
 - ☐ Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments
- ☐ Pre-commercial Demonstration/Product Development and Commercialisation
 - ☐ Final development version of the deliverable demonstrated in operational environment

☐ Actual deliverable qualified through test and demonstration

☐ Operational use of deliverable

10.2 ระดับความพร้อมเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นถ้างานประสบความสำเร็จ (เลือกความสอดคล้องสูงสุดเพียงหัวข้อเดียวเท่านั้น)

☐ Basic Research

☐ Basic principles observed and reported

☐ Concept and/or application formulated

☐ Concept demonstrated analytically or experimentally

☐ Prototype Development

☐ Key elements demonstrated in laboratory environments

☐ Key elements demonstrated in relevant environments

☐ Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments

☐ Pre-commercial Demonstration/Product Development and Commercialisation

☐ Final development version of the deliverable demonstrated in operational environment

☐ Actual deliverable qualified through test and demonstration

☐ Operational use of deliverable

11. ศักยภาพทางการตลาดของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะพัฒนา (เฉพาะเป้าหมายที่ 1 หากระบุเป็นตัวเลขได้โปรดระบุ)

11.1) ขนาดและแนวโน้มของตลาด/โอกาสทางการตลาด

.....
.....
.....

11.2) ความสามารถในการแข่งขัน (คู่แข่ง/ต้นทุน)

.....
.....
.....

12. วิธีการดำเนินการวิจัย

12.1 วิเคราะห์ และรวบรวมสภาพพื้นที่ภาคกลาง เพื่อทราบถึงสภาพภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ และข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่

12.2 รวบรวมข้อมูลค่าการสะท้อนกลับของเรดาร์ (Z) ที่ตรวจวัดได้จากสถานีเรดาร์ฝนหลวงตาคลี และหรือ สถานีเรดาร์อินทร์บุรี ในรูปแบบ Volume files (Gematronik volume file format) เพื่อทราบถึงพฤติกรรมของ เมฆในช่วงเวลาต่างๆ

12.3 การแปลงข้อมูลเรดาร์ Volume files ด้วยโปรแกรม TITAN เป็นรูปแบบ Meteorological Data Volume (MDV) บนระบบพิกัดแบบค่าที่เขียน

12.4 วิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มเมฆฝนบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย เพื่อกำหนดพื้นที่แล้งซ้ำซาก

12.5 กำหนดแผนการทดลอง เพื่อประมวลผลการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ที่วิจัย

12.6 รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันของสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา และหน่วยงานอื่นๆ ที่ ติดตั้งอยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซาก รวมทั้งทำการติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนเพิ่มเติมเพื่อให้การรวบรวมข้อมูลครอบคลุม พื้นที่ที่ศึกษาทั้งหมด ในช่วงที่มีการประเมินผล

12.7 รวบรวมข้อมูลสภาวะอากาศในพื้นที่วิจัยตลอดช่วงที่เวลาดำเนินการวิจัยเพื่อวิเคราะห์การปฏิบัติการ ฝนหลวงในพื้นที่แล้งซ้ำซากบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

12.8 วิเคราะห์ประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่แล้งซ้ำซากบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

13. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

กรมอุตุนิยมวิทยา. หนังสืออุตุนิยมวิทยา ค้นหาเมื่อ 15 กรกฎาคม 2560 จาก <http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=71>

เกษม จันทรแก้ว. 25. หลักการจัดการลุ่มน้ำ กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิราพร พันธุ์ประสิทธิ์. 2549. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งโดยวิเคราะห์ การถดถอย จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุญเลิศ อาชีวะระงับโรค. 2539. แบบจำลองเชิงตัวเลขแสดงอิทธิพลของลักษณะภูมิประเทศที่มีผลต่อสภาพอากาศใน บริเวณลุ่มเจ้าพระยา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ภรติสร จิตพิศาล. 2554. การพยากรณ์โอกาสความสำเร็จในการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ภาคกลางโดยใช้ แบบจำลองสมการโครงสร้าง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

พัฒนา วิจิตรพงษ์สกุล และคณะ. 2016. การวิเคราะห์ระดับความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง ด้วยดัชนีน้ำฝนมาตรฐานและดัชนีความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยา. Naresuan University Journal: Science and Technology. 24 (3).

วรณัฐ จันทรสุริย์. 2551. การประเมินความแห้งแล้งของกลุ่มน้ำป่าสัก ด้วยดัชนีความแห้งแล้ง จากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และเทคนิคการสำรวจระยะไกล. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร. 2545, โครงการพระราชดำริฝนหลวงเฉลิมพระเกียรติ. ตำราฝนหลวง พระราชทาน. สำนักปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ

มณีวัลย์ เอมะอมร. 2546. โมเดลทำนายค่าปริมาณน้ำฝนที่เกิดจากการปฏิบัติการฝนหลวง. การประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, หน้า 522-530.

รายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ประจำวันที่ 29 เมษายน 2559 ค้นหาเมื่อ 15 กรกฎาคม 2560 จาก <http://www.thaiwater.net/current/2016/drought59/drought59.html>

อภันตริ ยุทธพันธ์, สมบัติ ชื่นชุกกลิ่น, สมชาย ไบม่วง. 2556. โอกาสการเกิดระยะแห้งแล้งและระยะชุ่มชื้นในภาคเหนือ ของประเทศไทยในช่วงเหตุการณ์ เอลนีโญ ลานีญา และปกติ. Naresuan University Engineering Journal, Vol.10, No.1, January - June 2015, pp. 9-20.

Ashraf, M. & Routray, J.K., 2013. Perception and understanding of drought and coping strategies of farming households in north-west Balochistan. International Journal of Disaster Risk Reduction, 5, pp.49–60.

Habiba, U., Shaw, R. & Takeuchi, Y., 2012. Farmer's perception and adaptation practices to cope with drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh. International Journal of Disaster Risk Reduction, 1(1), pp.72–84.

Mohammad Wasim Iqbal, Somchai Donjedee and Bancha Kwanyuen., 2016. Farmers Perception of Water management under drought conditions in BADAQSHAN Province, Afghanistan. 2nd World Irrigation Forum (WIF2) 6-8 November 2016, Chiang Mai, Thailand.

14. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

11.1 ทราบถึงข้อมูลสภาวะแวดล้อม ลักษณะของภูมิประเทศ และลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเมฆฝนบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

11.2. มีฐานข้อมูลพื้นที่การเกษตรที่เป็นพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

11.3. มีฐานข้อมูลในการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

11.4. มีข้อเสนอแนะในการเลือกวิธีปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

ด้านวิชาการ

ผู้ที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้	การใช้ประโยชน์
ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง กรมฝนหลวงและการบินเกษตร	เป็นฐานข้อมูลในการพื้นที่การเกษตรที่เป็นพื้นที่แล้งซ้ำซากในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย
นักวิทยาศาสตร์ กรมฝนหลวงและการบินเกษตร	เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางแผนปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

15. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อ ถ่ายทอดองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับนักวิทยาศาสตร์ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงประจำภาค เจ้าหน้าที่กรมฝนหลวงและการบินเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี 0 เดือน

วันที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2561 วันที่สิ้นสุด 30 กันยายน 2563

แผนการดำเนินงานวิจัย (ปีที่เริ่มต้น – สิ้นสุด)

ปี (งบประมาณ)	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.	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
2562	1.จัดประชุมคณะดำเนินงานวิจัย	X												10

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	ด.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
2562	2. ขออนุมัติดำเนินการศึกษาวิจัย	X												10
2562	3. ดำเนินการจ้างและจัดหาเครื่องมือที่ใช้ ในงานวิจัย - ดำเนินการจ้างผู้ช่วยวิจัย - ดำเนินการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ใน งานวิจัย		X	X										10
2562	4. วางแผนการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ข้อมูล/เตรียมความพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์	X	X	X										15
2562	5. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 5.1 รวบรวมข้อมูลผลตรวจเรดาร์แบบ CAPPI ที่ตรวจวัดได้จากสถานีเรดาร์ฝน หลวงตากลี และหรือสถานีเรดาร์อินทร์บุรี 5.2 รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ของกรม อุตุนิยมวิทยา 5.3 รวบรวมข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบน (Upper air observation)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	35
	6. วิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มเมฆฝน บริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย เพื่อกำหนดพื้นที่แล้งซ้ำซาก	X					X	X	X	X	X	X	X	20
	รวม													100
2563	7. กำหนดแผนการทดลอง เพื่อ ประมวลผลการปฏิบัติการฝนหลวงใน พื้นที่ที่ใช่วิจัย		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
2563	8. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 8.1 รวบรวมข้อมูลผลตรวจเรดาร์แบบ CAPPI ที่ตรวจวัดได้จากสถานีเรดาร์ฝน หลวงตากลี และหรือสถานีเรดาร์อินทร์บุรี 8.2 รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ของกรม อุตุนิยมวิทยา 8.3 รวบรวมข้อมูลผลตรวจอากาศชั้นบน (Upper air observation) 8.4 รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน ของสถานีตรวจอากาศของกรม อุตุนิยมวิทยา และหน่วยงานอื่นๆ ที่ติดตั้ง อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซาก รวมทั้งทำการ ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนเพิ่มเติม	X					X	X	X	X	X	X	X	45

ปี (งบประมาณ)	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.	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
	8.5 รวบรวมข้อมูลสภาวะอากาศในพื้นที่ วิจัยตลอดช่วงที่เวลาดำเนินการวิจัย 8.6 รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติการฝน หลวงในพื้นที่วิจัย													
2563	9. วิเคราะห์การปฏิบัติการฝนหลวงใน พื้นที่แล้งซ้ำซากบริเวณพื้นที่ภาคกลาง ของประเทศไทย	X					X	X	X	X	X	X	X	30
2563	10. รายงานฉบับสมบูรณ์	X									X	X	X	10
	รวม													100

17. งบประมาณของโครงการวิจัย

17.1 แสดงรายละเอียดประมาณการงบประมาณตลอดโครงการ (กรณีของงบประมาณเป็นโครงการต่อเนื่อง
ระยะเวลาดำเนินการวิจัยมากกว่า 1 ปี ให้แสดงงบประมาณตลอดแผนการดำเนินงาน)

ปีที่ดำเนินการ	ปีงบประมาณ	งบประมาณที่เสนอขอ
ปีที่ 1	2562	1,777,000
ปีที่ 2	2563	921,800
รวม		2,698,800

17.2 แสดงรายละเอียดประมาณการงบประมาณปีที่เสนอขอ

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าจ้างเหมา ผู้ช่วยวิจัย 2 นาย	360,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเช่าที่พัก (800 บาท X 60 วัน X 5 คน)	240,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าเบี้ยเลี้ยง (240 บาท X 60 วัน X 5 คน)	72,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าพาหนะ	30,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	10,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าจัดจ้างทำเอกสาร	20,000
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	10,000
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุหนังสือ วารสาร และตำรา	10,000
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุคอมพิวเตอร์	20,000
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	วัสดุอื่นๆ	5,000
งบลงทุน : ครุภัณฑ์	ถังวัดปริมาณน้ำฝน	1,000,000
รวม		1,777,000

17.3 เหตุผลความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์ (พร้อมแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่จะจัดซื้อ)

ชื่อครุภัณฑ์	ครุภัณฑ์ที่ขอสนับสนุน			ลักษณะการใช้งานและความจำเป็น	การใช้ประโยชน์ของครุภัณฑ์นี้เมื่อโครงการสิ้นสุด
	สถานภาพ	ครุภัณฑ์ใกล้เคียงที่ใช้ ณ ปัจจุบัน (ถ้ามี)	สถานภาพการใช้งาน ณ ปัจจุบัน		
ถังวัดปริมาณน้ำฝน	มีครุภัณฑ์นี้แล้ว		มีอยู่ ณ หน่วยงานภายในอื่นๆ ซึ่งกำลังดำเนินโครงการวิจัยอยู่และมีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน	สำหรับติดตั้งเพื่อวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ไม่มีถังวัดปริมาณน้ำฝนของหน่วยงานใดๆติดตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่การวิจัย	วัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ไม่มีถังวัดปริมาณน้ำฝนของหน่วยงานใดๆติดตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ภาคกลางและสามารถใช้กับงานวิจัยที่จะดำเนินในปีถัดไปได้

18. ผลผลิต (Output) จากงานวิจัย

ผลงานที่คาดว่าจะได้รับ	รายละเอียดของ ผลผลิต	จำนวนนับ						หน่วยนับ	ระดับ ความสำเร็จ
		ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566	รวม		
1. ดัชนีแบบผลิตภัณฑ์ โดยระบุ ดังนี้									
1.1 ระดับอุตสาหกรรม								ดัชนีแบบ	Primary Result
1.2 ระดับกึ่งอุตสาหกรรม								ดัชนีแบบ	Primary Result
1.3 ระดับภาคสนาม								ดัชนีแบบ	Primary Result
1.4 ระดับห้องปฏิบัติการ								ดัชนีแบบ	Primary Result
2.ดัชนีแบบเทคโนโลยี โดยระบุ ดังนี้									
2.1 ระดับอุตสาหกรรม								ดัชนีแบบ	Primary Result
2.2 ระดับกึ่งอุตสาหกรรม								ดัชนีแบบ	Primary Result
2.3 ระดับภาคสนาม								ดัชนีแบบ	Primary Result
2.4 ระดับห้องปฏิบัติการ								ดัชนีแบบ	Primary Result
3. กระบวนการใหม่ โดยระบุ ดังนี้									
3.1 ระดับอุตสาหกรรม								กระบวนการ การ	Primary Result
3.2 ระดับกึ่งอุตสาหกรรม								กระบวนการ การ	Primary Result
3.3 ระดับภาคสนาม								กระบวนการ การ	Primary Result
3.4 ระดับห้องปฏิบัติการ								กระบวนการ การ	Primary Result
4.องค์ความรู้ (โปรดระบุ)									
4.1 ฐานข้อมูลสภาวะ แวดล้อมต่างๆทาง อุตุนิยมวิทยาบบริเวณพื้นที่แล้ง ซ้ำซาก	ข้อมูลสภาวะแวดล้อม ลักษณะของภูมิประเทศ และลักษณะทาง อุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพล ต่อการเกิดเมฆฝนบริเวณ พื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่	1						เรื่อง	Primary Result

ผลงานที่คาดว่าจะได้รับ	รายละเอียดของ ผลผลิต	จำนวนนับ						หน่วยนับ	ระดับ ความสำเร็จ
		จ 2562	จ 2563	จ 2564	จ 2565	จ 2566	รวม		
4.2 ฐานข้อมูลพื้นที่ การเกษตรที่เป็นพื้นที่แล้ง ซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของ ประเทศไทย	ฐานข้อมูลพื้นที่ การเกษตรที่เป็นพื้นที่ แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาค กลางของประเทศไทย	1						เรื่อง	Primary Result
4.3 ข้อมูลในการ ประเมินผลการปฏิบัติการฝน หลวงบริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย	ฐานข้อมูลในการ ประเมินผลการ ปฏิบัติการฝนหลวง บริเวณพื้นที่แล้งซ้ำซาก ในพื้นที่ภาคกลางของ ประเทศไทย		1					เรื่อง	Primary Result
5. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์									
5.1 การถ่ายทอด เทคโนโลยี								ครั้ง	Primary Result
5.2 การฝึกอบรม	จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์กับ นักวิทยาศาสตร์ศูนย์ ปฏิบัติการฝนหลวง ประจำภาค เจ้าหน้าที่ กรมฝนหลวงและการบิน เกษตร		1					ครั้ง	Primary Result
5.3 การจัดสัมมนา								ครั้ง	Primary Result
6. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ									
6.1 การถ่ายทอด เทคโนโลยี								ครั้ง	Primary Result
6.2 การฝึกอบรม								ครั้ง	Primary Result
6.3 การจัดสัมมนา								ครั้ง	Primary Result
7. การพัฒนากำลังคน									
7.1 นศ.ระดับปริญญาโท								คน	Primary Result
7.2 นศ.ระดับปริญญา เอก								คน	Primary Result
7.3 นักวิจัยหลังปริญญา เอก								คน	Primary Result
7.4 นักวิจัยจาก ภาคเอกชน ภาคบริการและ ภาคสังคม								คน	Primary Result
8. ทรัพย์สินทางปัญญา ได้แก่ สิทธิบัตร/ลิขสิทธิ์/เครื่องหมายการค้า/ความลับทางการค้า เป็นต้น (โปรดระบุ)									
8.1								เรื่อง	Primary Result
8.2								เรื่อง	Primary Result
8.3								เรื่อง	Primary Result

ผลงานที่คาดว่าจะได้รับ	รายละเอียดของ ผลผลิต	จำนวนนับ						หน่วยนับ	ระดับ ความสำเร็จ
		จ 2562	จ 2563	จ 2564	จ 2565	จ 2566	รวม		
9. บทความทางวิชาการ									
9.1 วารสารระดับชาติ								เรื่อง	Primary Result
9.2 วารสารระดับ นานาชาติ								เรื่อง	Primary Result
10. การประชุม/สัมมนาระดับนานาชาติ									
10.1 นำเสนอแบบปาก เปล่า								ครั้ง	Primary Result
10.2 นำเสนอแบบ โปสเตอร์								ครั้ง	Primary Result

19. ผลลัพธ์ (Outcome) ที่คาดว่าจะได้ตลอดระยะเวลาโครงการ

ชื่อผลลัพธ์	ประเภท	ปริมาณ	รายละเอียด
คู่มือการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่แล้งซ้ำซาก บริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย	เชิงปริมาณ	1 เรื่อง	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยรวบรวม เป็นคู่มือการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ แล้งซ้ำซากบริเวณพื้นที่ภาคกลางของ ประเทศไทยเพื่อใช้เป็นคู่มือการ ปฏิบัติการฝนหลวงในบริเวณพื้นที่ภาค กลางต่อไป

20. ผลกระทบ (Impact) ที่คาดว่าจะได้รับ (หากระบุเป็นตัวเลขได้ โปรดระบุ)

ชื่อผลงาน	ลักษณะผลงาน	กลุ่มเป้าหมาย / ผู้ใช้ประโยชน์	ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับ
คู่มือการปฏิบัติการฝน หลวงในพื้นที่แล้งซ้ำซาก บริเวณพื้นที่ภาคกลาง ของประเทศไทย	ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัย รวบรวมเป็นคู่มือการปฏิบัติการ ฝนหลวงในพื้นที่แล้งซ้ำซาก บริเวณพื้นที่ภาคกลางของ ประเทศไทยเพื่อใช้เป็นคู่มือการ ปฏิบัติการฝนหลวงในบริเวณ พื้นที่ภาคกลางต่อไป	นักวิทยาศาสตร์ ศูนย์ ปฏิบัติการฝนหลวงภาค กลาง กรมฝนหลวงและ การบินเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์	นักวิทยาศาสตร์สามารถทำฝนในพื้นที่ แล้งซ้ำซากในพื้นที่ภาคกลางได้ดียิ่งขึ้น และทำให้พื้นที่แล้งซ้ำซากในพื้นที่ภาค กลางลดลง ลดความเดือดร้อนของ เกษตรกรในพื้นที่ภาคกลาง ของประเทศ ไทยได้

21. การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- ❑ ไม่มีการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ❑ ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว ไม่มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ❑ ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้อง

หมายเลขทรัพย์สิน ทางปัญญา	ประเภททรัพย์สิน ทางปัญญา	ชื่อทรัพย์สินทางปัญญา	ชื่อผู้ประดิษฐ์	ชื่อผู้ครอบครอง สิทธิ

22. มาตรฐานการวิจัย

- ☐ มีการใช้สัตว์ทดลอง
- ☐ มีการวิจัยในมนุษย์
- ☐ มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่
- ☐ มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี

23. หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching fund

ประเภท	ชื่อหน่วยงาน/บริษัท	แนวทางร่วมดำเนินการ	การร่วมลงทุน	จำนวนเงิน (In cash (บาท))
ภาคการศึกษา (มหาวิทยาลัย/ สถาบันวิจัย)			ไม่ระบุ	
ภาคอุตสาหกรรม (รัฐวิสาหกิจ/ บริษัทเอกชน)			ไม่ระบุ	

*กรณีมีการลงทุนร่วมกับภาคเอกชน ให้จัดทำหนังสือแสดงเจตนาการร่วมทุนวิจัยพัฒนาประกอบการเสนอขอ

24. สถานที่ทำการวิจัย

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่	พิกัดสถานที่ GPS (ถ้ามี)	
				ละติจูด	ลองจิจูด
ในประเทศ	นครสวรรค์	สำนักงาน	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	15.670	100.130
ในประเทศ	นครสวรรค์	สำนักงาน	สถานีเรดาร์ฝนหลวงตาคลี	15.250	100.340
ในประเทศ	สิงห์บุรี	สำนักงาน	สถานีเรดาร์อินทร์บุรี	15.004	100.320
ในประเทศ	นครสวรรค์	ภาคสนาม	จังหวัดนครสวรรค์	-	-
ในประเทศ	กาญจนบุรี	ภาคสนาม	จังหวัดกาญจนบุรี	-	-
ในประเทศ	พระนครศรีอยุธยา	ภาคสนาม	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	-	-
ในประเทศ	สิงห์บุรี	ภาคสนาม	จังหวัดสิงห์บุรี	-	-
ในประเทศ	อุทัยธานี	ภาคสนาม	จังหวัดอุทัยธานี	-	-
ในประเทศ	นนทบุรี	ภาคสนาม	จังหวัดนนทบุรี	-	-
ในประเทศ	สุพรรณบุรี	ภาคสนาม	จังหวัดสุพรรณบุรี	-	-
ในประเทศ	อ่างทอง	ภาคสนาม	จังหวัดอ่างทอง	-	-
ในประเทศ	ชัยนาท	ภาคสนาม	จังหวัดชัยนาท	-	-
ในประเทศ	ปทุมธานี	ภาคสนาม	จังหวัดปทุมธานี	-	-
ในประเทศ	นครปฐม	ภาคสนาม	จังหวัดนครปฐม	-	-
ในประเทศ	ลพบุรี	ภาคสนาม	จังหวัดลพบุรี	-	-
ในประเทศ	สระบุรี	ภาคสนาม	จังหวัดสระบุรี	-	-
ในประเทศ	กรุงเทพมหานคร	ภาคสนาม	จังหวัดกรุงเทพมหานคร	-	-

*องศาทศนิยม (DD)

25. สถานที่ใช้ประโยชน์

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	ชื่อสถานที่	พิกัดสถานที่ GPS (ถ้ามี)	
			ละติจูด	ลองจิจูด
ในประเทศ	กาญจนบุรี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	พระนครศรีอยุธยา	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	สิงห์บุรี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	อุทัยธานี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	นนทบุรี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	สุพรรณบุรี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	อ่างทอง	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	นครสวรรค์	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	ชัยนาท	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	ปทุมธานี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	นครปฐม	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	ลพบุรี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	สระบุรี	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-
ในประเทศ	กรุงเทพมหานคร	ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงภาคกลาง	-	-

*องค์การนิยาม (DD)

26. การเสนอข้อเสนอหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานวิจัยนี้ต่อแหล่งทุนอื่น หรือเป็นการวิจัยต่อยอดจากโครงการวิจัยอื่น ☐ มี ☒ ไม่มี

หน่วยงาน/สถาบันที่ยื่น

ชื่อโครงการ

ระบุความแตกต่างจากโครงการนี้

.....

.....

สถานะการพิจารณา

☒ ไม่มีการพิจารณา

☐ โครงการได้รับอนุมัติแล้ว สัดส่วนทุนที่ได้รับ %

☐ โครงการอยู่ระหว่างการพิจารณา

27. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

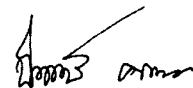
.....

.....

.....

28. ลงลายมือชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย พร้อมวัน เดือน ปี

ลงชื่อ



(นายปิ่นพงษ์ คงชนะ)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 26 เดือน กันยายน พ.ศ. 2560

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล	นาย ปิ่นพงษ์ คงชนะ Pinpong Kongchana
วัน/เดือน/ปีเกิด	9 มีนาคม 2521
หน่วยงานสังกัด	กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก	142/14 หมู่ 1 ต.มะขามเตี้ย ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
โทรศัพท์/โทรสาร	077-278840
มือถือ	0855709889
อีเมล	pinpong.k@psu.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544	ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2551	ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2549 - 2558	นักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2559 - 2559	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ(วิจัย) กรมฝนหลวงและการบินเกษตร

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

ผู้ร่วมวิจัย

พ.ศ. 2556	การประเมินการดูดซึมได้ของแร่ธาตุปริมาณน้อย (สังกะสี, เหล็ก, แมงกานีส และทองแดง) ในสาหร่ายขนนก$Caulerpa racemosa$ var. $corynephora$)
พ.ศ. 2558	การประเมินการดูดซึมได้ (Oral Bioaccessibility) ของแร่ธาตุปริมาณน้อยในสาหร่ายขนนก ($Caulerpa racemosa$ var. $corynephora$) ที่ได้จากบริเวณชายฝั่ง จ.ตรัง

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ	การประเมินการดูดซึมได้ (Oral Bioaccessibility) ของแร่ธาตุปริมาณน้อยในสาหร่ายขนนก ($Caulerpa racemosa$ var. $corynephora$) ที่ได้จากบริเวณชายฝั่ง จ.ตรัง
แหล่งทุน	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2558
ตำแหน่ง	ผู้ร่วมวิจัย
วันที่สิ้นสุด	31/10/2558
ชื่อโครงการ	การสะสมของโลหะหนัก ชีวปริมาณออกฤทธิ์ และการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของโลหะหนักใน บ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

แหล่งทุน	ทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2560
ตำแหน่ง	ผู้ร่วมวิจัย
วันที่สิ้นสุด	30/9/2560

ผู้ร่วมวิจัย

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล	นาย รัฐกร วรณสุขศิริ Rathakorn Waroonsukhasiri
วัน/เดือน/ปีเกิด	
หน่วยงานสังกัด	กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก	
โทรศัพท์/โทรสาร	
มือถือ	
อีเมล	rathakorn_a@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ
แหล่งทุน
ตำแหน่ง
วันที่สิ้นสุด

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล	นาย วีระพล สุดชาฎา
	Wiraphon Sudchada
วัน/เดือน/ปีเกิด	20 พฤษภาคม 2519
หน่วยงานสังกัด	กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก	
โทรศัพท์/โทรสาร	
มือถือ	
อีเมล	rainstorm999@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ
แหล่งทุน
ตำแหน่ง
วันที่สิ้นสุด

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล นางสาว เครือวัลย์ แสงโพธิ์
 khuawan sangpho
 วัน/เดือน/ปีเกิด 19 กรกฎาคม 2518
 หน่วยงานสังกัด กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
 ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก
 โทรศัพท์/โทรสาร
 มือถือ
 อีเมล chompoo111@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ
 แหล่งทุน
 ตำแหน่ง
 วันที่สิ้นสุด

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล นาย ขวัญชัย เพ็ชรกลับ
Kwanchai Petklub
วัน/เดือน/ปีเกิด 24 พฤศจิกายน 2518
หน่วยงานสังกัด กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก
โทรศัพท์/โทรสาร
มือถือ
อีเมล kwan_pet@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ
แหล่งทุน
ตำแหน่ง
วันที่สิ้นสุด

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล ว่าที่ร้อยตรี วงศกฤต ช่างปรีชา
 Wongsakrit Changpreecha
 วัน/เดือน/ปีเกิด 15 ตุลาคม 2533
 หน่วยงานสังกัด กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
 ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก
 โทรศัพท์/โทรสาร
 มือถือ
 อีเมล carino_2k@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ
 แหล่งทุน
 ตำแหน่ง
 วันที่สิ้นสุด

ประวัติส่วนตัว :

ชื่อ - นามสกุล	นางสาว ชญาณิพิมพ์ อินทร์หนู Chayaphim Innun
วัน/เดือน/ปีเกิด	15 พฤศจิกายน 2528
หน่วยงานสังกัด	กรมฝนหลวงและการบินเกษตร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก	
โทรศัพท์/โทรสาร	
มือถือ	
อีเมล	chayaphim.inn@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประวัติการทำงาน

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

ชื่อโครงการ
แหล่งทุน
ตำแหน่ง
วันที่สิ้นสุด