



กรมอนามัย
ศูนย์อนามัยที่ ๑ นครราชสีมา

การเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ โดยใช้แบบจำลอง AERMOD

ศมกานต์ ทองเกลี้ยง

อารยา อินทီး

สมรัฐ นัยรัมย์

ศูนย์อนามัยที่ ๑ นครราชสีมา

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากรายงานขององค์การอนามัยโลก พบว่า ร้อยละ 71 ของคนไทยเสียชีวิตจากโรคไม่ติดต่อและประมาณครึ่งหนึ่งเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดยหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงสำคัญคือมลพิษทางอากาศ (องค์การอนามัยโลก, 2561) ซึ่งแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย มีอยู่ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ แหล่งกำเนิดจากยานพาหนะจากการจราจรที่ติดขัด และแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม หนึ่งในนั้นคือโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งมลพิษจากโรงไฟฟ้าชีวมวลมีส่วนเกี่ยวข้องกับโรคและปัญหาสุขภาพในหลายส่วน ที่สำคัญคือโรคในระบบทางเดินหายใจ โดยมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ได้แก่ ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10} , $PM_{2.5}$) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ดังนั้น จึงควรมีการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศดังกล่าว ซึ่งนอกจากจะเฝ้าระวังโดยใช้วิธีการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์แล้ว ยังสามารถใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ AERMOD มาใช้ทำนายความเข้มข้นของสารมลพิษในบรรยากาศเพื่อการเฝ้าระวังได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำนายการกระจายตัวและความเข้มข้นของปริมาณมลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยใช้แบบจำลอง AERMOD
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการเจ็บป่วย กับลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและระดับมลพิษทางอากาศ

รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาโดยใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ AERMOD ประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้าชีวมวล และตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพแบบอนุกรมเวลา (time series) ในประชาชนทั่วไป เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาด 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) กับอาการแสดงของโรค 5 ระบบที่เกี่ยวข้องกับมลพิษอากาศของประชาชนรอบโรงไฟฟ้าชีวมวลจำนวน 300 คน ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท ระบบสายตา และระบบผิวหนัง โดยเก็บข้อมูล 30 วัน ตั้งแต่วันที่ 13 ม.ค. - 12 ก.พ. 2563 จำนวน 2 จุด พร้อมๆ กัน คือ ที่ระยะ 0-5 กิโลเมตร และมากกว่า 5-10 กิโลเมตร จากโรงไฟฟ้าชีวมวล ในพื้นที่ตำบลจระเข้หิน และตำบลครบุรีใต้ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ binary logistic regression

แสดงจุดตรวจวัดตำแหน่งผู้รับมลพิษ (Receptors)



Receptor จุดที่ 3

เทศบาลตำบลครบุรีใต้

Receptor จุดที่ 1



รพ.สต.ซับก้านเหลือง

Receptor จุดที่ 2

รพ.สต.จระเข้หิน



Receptor จุดที่ 4

รร.บ้านคลองยางฯ

โรงไฟฟ้าชีวมวล

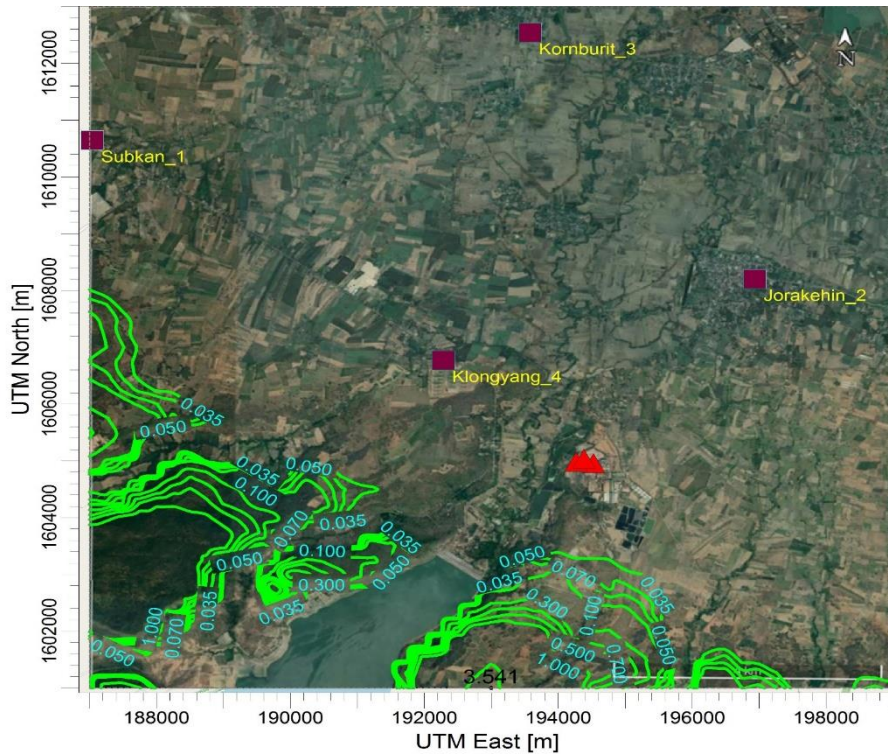


ผลการศึกษา

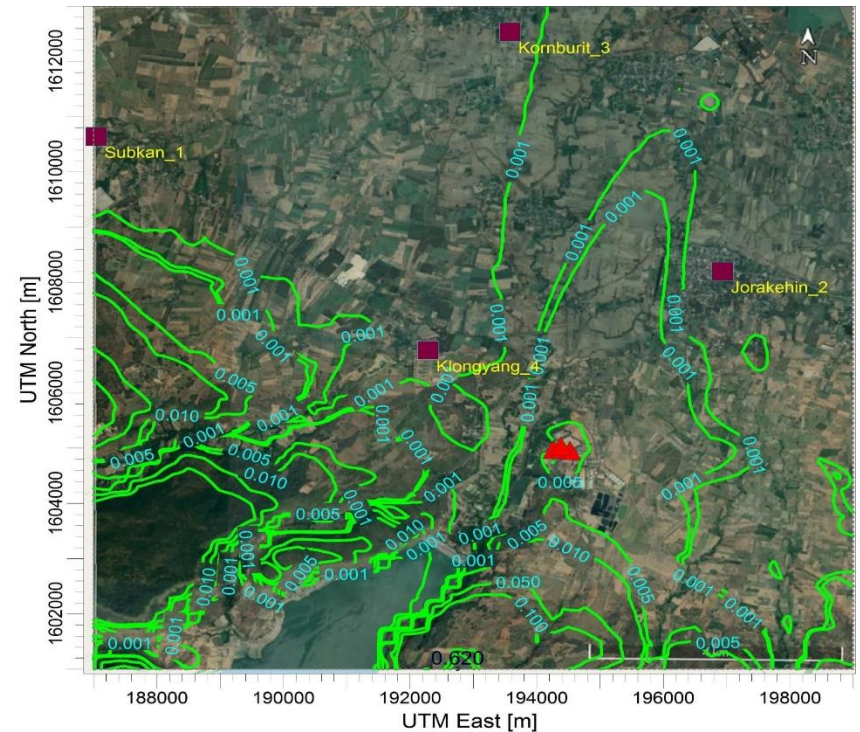
1. จากการใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ AERMOD ทำนายการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศ บริเวณตำแหน่งผู้รับมลพิษ (Receptors) จำนวน 4 จุด พบว่า ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) ทั้งค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี ทั้ง 4 จุด มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ส่วนค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) พบว่า ค่าความเข้มข้นที่เกิดขึ้นที่ตำแหน่งผู้รับมลพิษอากาศทั้ง 4 จุด ทั้งค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน สำหรับค่าความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) พบว่า บริเวณตำแหน่งผู้รับมลพิษอากาศทั้ง 4 จุด ทั้งค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานเช่นกัน

แสดงผลการทำนายการแพร่กระจายของฝุ่นละอองรวม ณ ระดับความสูงต่างๆ

(ค่าเฉลี่ย TSP 24 ชม.)

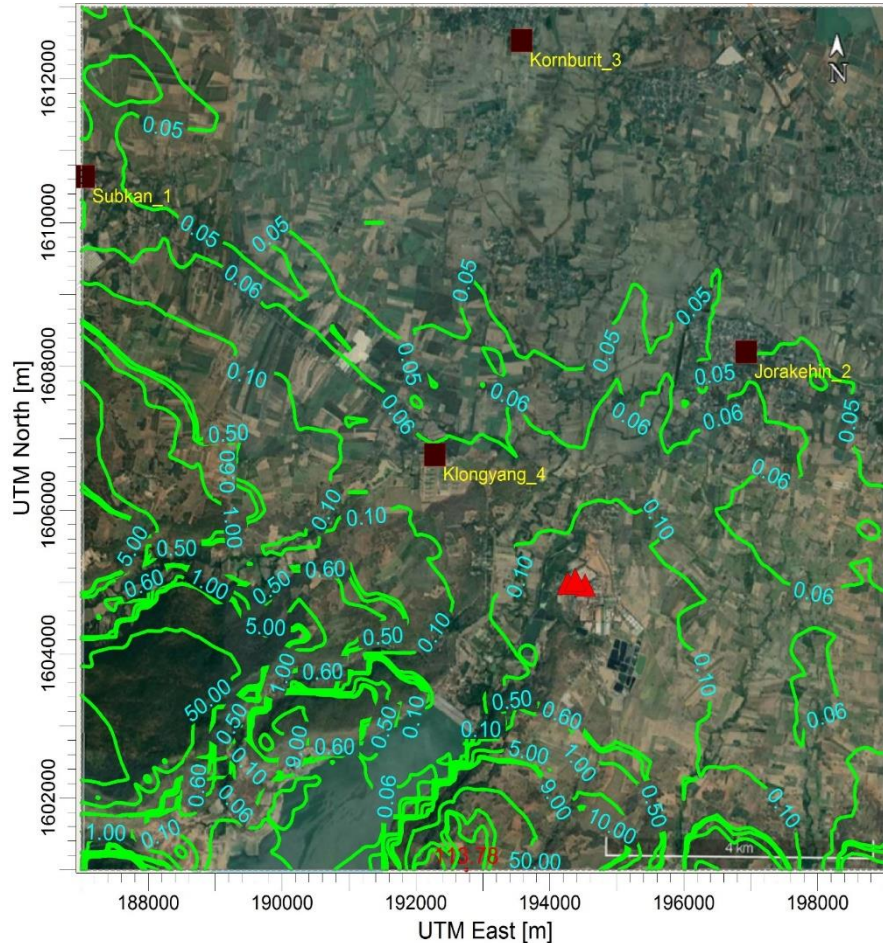


รวม (ค่าเฉลี่ย TSP 1 ปี)

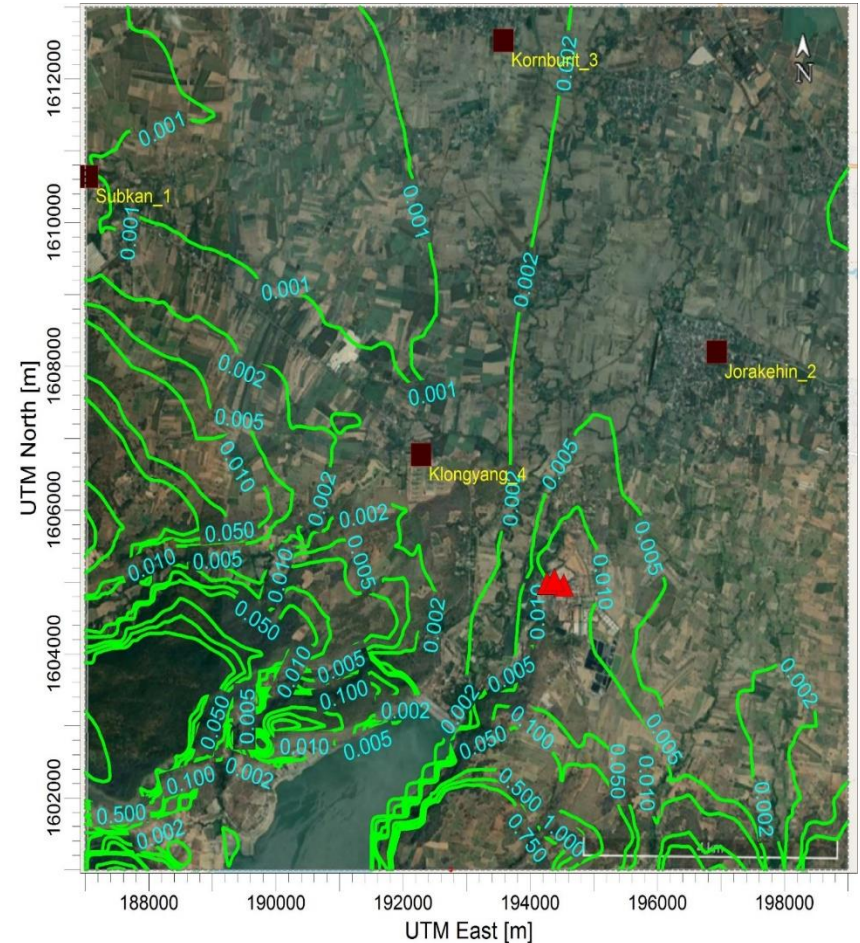


แสดงผลการทำนายการแพร่กระจายของ NO_2 ณ ระดับความสูงต่างๆ

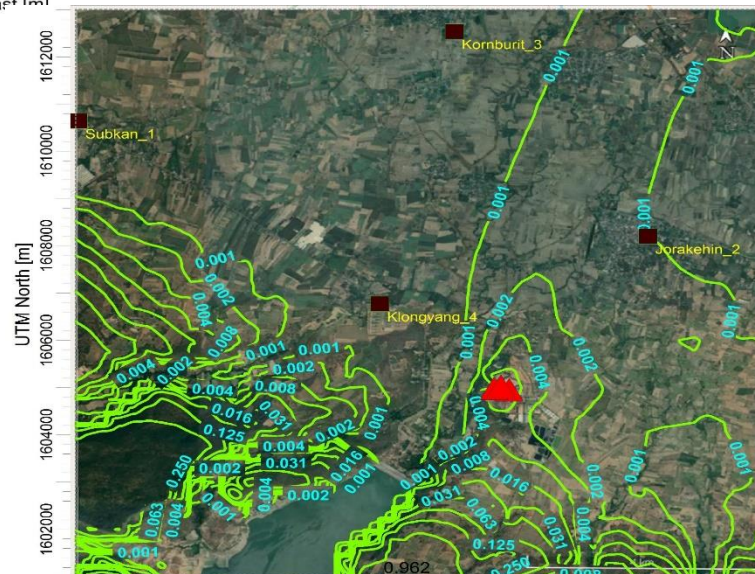
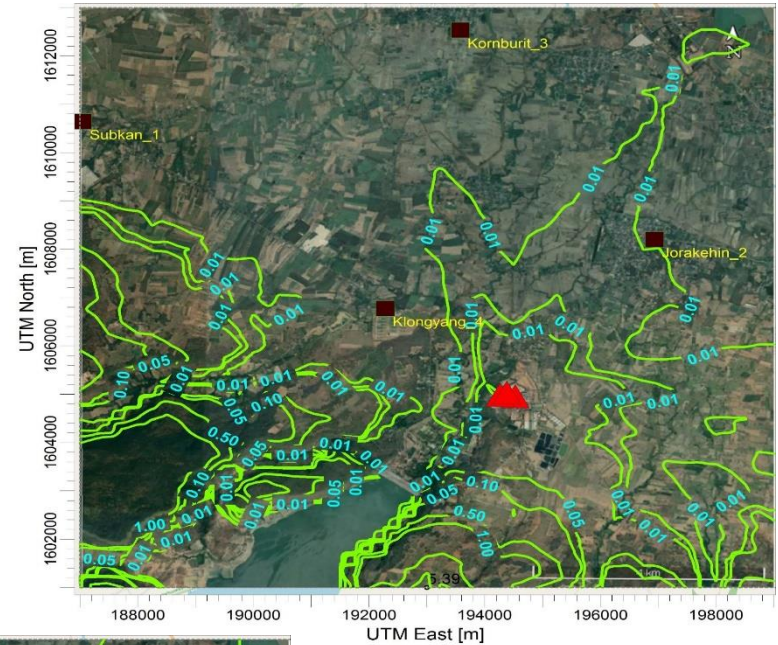
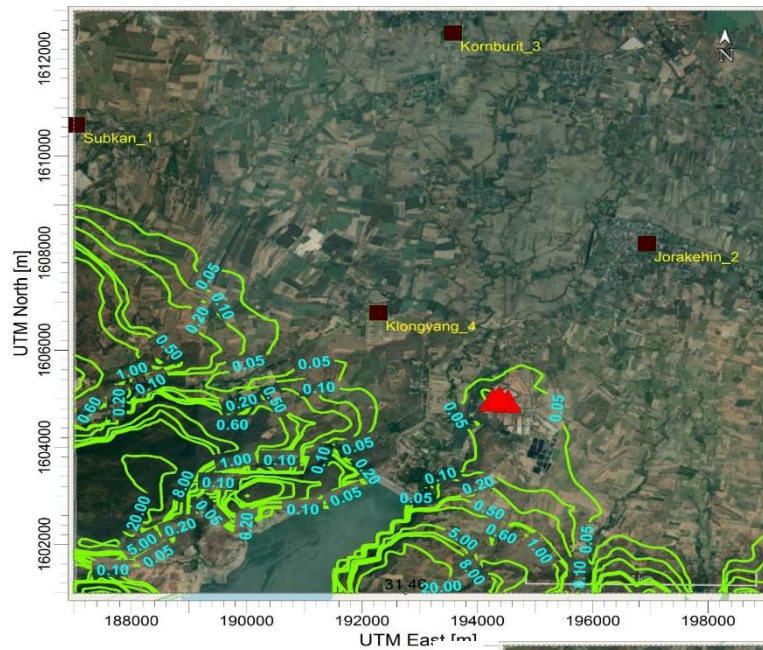
(ค่าเฉลี่ย NO_2 1 ชั่วโมง)



(ค่าเฉลี่ย NO_2 1 ปี)



แสดงผลการทำนายการแพร่กระจายของ SO_2 ณ ระดับความสูงต่างๆ (ค่าเฉลี่ย SO_2 1 ชม.)



(ค่าเฉลี่ย SO_2 1 ปี)

2. เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสารมลพิษทั้ง 3 ชนิด และฝุ่นละอองขนาดเล็กเกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) กับอาการแสดงของโรค ด้วยสถิติ Binary logistic regression พบว่า มีเพียงฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ที่มีความสัมพันธ์กับอาการคัดจมูก มีน้ำมูก แสบจมูก แสบคอ ไอแห้งๆ ไอมีเสมหะ หายใจลำบาก ปวดศีรษะ เหนื่อยง่าย แสบหรือคันตา เช่น ถ้าฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้น 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะมีโอกาสเกิดอาการไอแห้งๆ เพิ่มขึ้นเป็น 1.01 เท่า

ลักษณะส่วนบุคคล เช่น อายุ มีความสัมพันธ์กับอาการ คัดจมูก มีน้ำมูก เสียงแหบ หายใจลำบาก หายใจมีเสียงหวีด เวียนศีรษะ เหนื่อยง่าย แสบหรือคันตา ตาแดง น้ำตาไหล มองไม่ชัด

ระยะห่างจากโรงไฟฟ้าชีวมวล มีความสัมพันธ์กับอาการมีน้ำมูก แสบจมูก แสบคอ เสียงแหบ หายใจลำบาก หายใจมีเสียงหวีด ปวดศีรษะ เหนื่อยง่าย คันตามร่างกาย มีผื่นแดงตามร่างกาย แสบหรือคันตา ตาแดง น้ำตาไหล

ผลผลิตที่ได้รับ

1. ทราบการกระจายตัวและความเข้มข้นของปริมาณมลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าชีวมวลโดยใช้แบบจำลอง AERMOD
2. ทราบความสัมพันธ์ระหว่างอาการเจ็บป่วย กับลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและระดับมลพิษทางอากาศ

การนำไปใช้ประโยชน์

แบบจำลองคุณภาพอากาศ AERMOD สามารถใช้ประเมินผลกระทบได้ ในทุกกรณีที่ทราบแหล่งกำเนิดมลพิษและสภาพอุตุนิยมวิทยาในช่วงเวลาที่ต้องการประเมิน

ข้อเสนอเชิงนโยบาย

1) ควรส่งเสริมให้หน่วยงานสาธารณสุขในระดับพื้นที่จัดทำแผนที่ความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพในชุมชน โดยเฉพาะแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ รวมทั้งขับเคลื่อนนโยบาย/แผนงาน เพื่อการคุ้มครองสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม และตอบโต้ความเสี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ

2) ควรศึกษาและพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพ และข้อมูลสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังสุขภาพเชิงรุก ในการทำนายระดับมลพิษที่ระยะทางต่างๆ ที่มีผลต่อสุขภาพ และนำมาศึกษาและพัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้สำหรับเตือนภัยในพื้นที่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา และศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ที่สนับสนุนข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา บริษัทผลิตไฟฟ้าครบุรี จำกัด ที่ให้ข้อมูลปริมาณมลสารจากปล่องของโรงไฟฟ้าสำหรับใช้กับแบบจำลอง AERMOD รพ.สต.จระเข้หิน และรพ.สต.ซำก้านเหลียง ที่ช่วยประสานงานต่างๆ ในพื้นที่ และสนับสนุนข้อมูล ตลอดจนอำนวยความสะดวกทุกด้านตลอดการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนี้ ภาคประชาชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) และประชาชนในพื้นที่ ร่วมให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์พงศ์เทพ วิวรรณะเดช มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และอาจารย์ วราวุธ เสือดี ที่รับเป็นที่ปรึกษาให้กับโครงการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัยที่ช่วยเก็บข้อมูล ได้แก่ นางสาวปัทมากร ช่อทับทิม จากรพ.สต.จระเข้หิน และนายนิติศาสตร์ สุขอุดมพันธ์ จากรพ.สต.ซำก้านเหลียง

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ที่สนับสนุนการทำวิจัย และท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์อนามัยที่ 9 ทุกท่าน และบุคลากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ จนกระทั่งผลการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

THANK YOU

