



สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

ภายใต้ ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายและขับเคลื่อนระบบสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ระยะที่ 2
โดยการสนับสนุนของ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาสถานการณ์และการเตรียมความพร้อม
จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อโรคไข้เลือดออกในไทย

จัดทำโดย

ดร.กาญจนา นาคะภากร

ดร.จิตติ จันท์แสง

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
เมษายน 2555



กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย งานระบาดวิทยา กลุ่มงานควบคุมโรค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จังหวัดนครปฐม จังหวัดราชบุรี จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดปทุมธานี และ กรุงเทพมหานคร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นที่สำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่งานวิจัย รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่ร่วมกันทำงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ คณะผู้ศึกษาฯ ขอขอบคุณ ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายและขับเคลื่อนระบบสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข รวมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานโครงการฯ ที่สนับสนุนทุนวิจัย การจัดการ อำนวยความสะดวกและมีส่วนทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

คณะผู้ศึกษาฯ



สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	iii
สารบัญภาพ	iv
1 ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง	1-1
1.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1-2
1.2 โรคไข้เลือดออก	1-5
1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1-6
1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1-8
1.5 แนวทางขั้นตอนการดำเนินงาน	1-9
1.5.1 พื้นที่ที่ศึกษา	1-9
1.5.2 วิธีดำเนินการวิจัย	1-9
1.5.3 วิธีการเก็บข้อมูล	1-12
1.5.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นและตัวชี้วัดความสำเร็จ	1-12
2 สถานการณ์โรคไข้เลือดออกเบื้องต้น	2-1
2.1 ข้อมูลและลักษณะของปัญหา	2-1
2.2 ข้อค้นพบจากการศึกษา	2-2
2.2.1 สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานคร	2-2
2.2.2 สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดปทุมธานี	2-5
2.2.3 สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดปราจีนบุรี	2-8
2.2.4 สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดราชบุรี	2-9
2.2.5 สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดนครปฐม	2-12
3 ผลการวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์ของโรคที่ติดต่อกันจากแมลงพาหะและปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ด้วยวิธีการ Logistic regression	3-1
3.1 การฉายภาพจำลองสถานการณ์โอกาสเกิดการระบาดของโรค(โรคไข้เลือดออก) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโรคไข้เลือดออกในอนาคตจากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย	3-5



หน้า

3.2 การฉายภาพจำลองสถานการณ์โอกาสเกิดการระบาดของโรค(โรคไข้เลือดออก) จาก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโรคไข้เลือดออกในอนาคตจากปัจจัย อุณหภูมิเฉลี่ยและฝนเฉลี่ย	3-16
4 การวิเคราะห์พื้นที่การระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก	4-1
5 ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข	5-1
5.1 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขในเชิงระบบ	5-1
5.2 ภาควิชาที่เกี่ยวข้อง	5-2
5.3 แนวทางการดำเนินงานเพื่อผลักดันเชิงนโยบายต่อไป	5-3
บรรณานุกรม	
รายชื่อคณะทำงาน	

สารบัญตาราง

	หน้า
1.1 ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น-ลดลงจากค่าเฉลี่ย	1-2
1.2 งานวิจัยด้านผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อโรคระบาด	1-8
3.1 Multiple logistic regression from meteorological variables at Bangkok between 2523-2553	3-1
3.2 Logistic regression from temperature variable at Bangkok between 2523-2553	3-1
3.3 Multiple logistic regression from meteorological variables at Pathumthani between 2523-2553	3-2
3.4 Logistic regression from temperature variable at Pathumthani between 2523-2553	3-2
3.5 Multiple logistic regression from meteorological variables at Prachinburi between 2523-2553	3-2
3.6 Logistic regression from temperature variable at Prachinburi between 2523-2553	3-3
3.7 Multiple logistic regression from meteorological variables at Nakhonpathom between 2523-2553	3-3-33
3.8 Logistic regression from temperature variable at Nakhonpathom between 2523-2553	3-4
3.9 Multiple logistic regression from meteorological variables at Ratchaburi between 2523-2553	3-4
3.10 Logistic regression from temperature variable at Ratchaburi between 2523-2553	3-4
3.11 แบบจำลองโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดโรค จากปัจจัยด้านอุณหภูมิ	3-5
3.12 แสดงโอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก)ในอนาคตแต่ละจังหวัด จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย	3-5
3.13 แบบจำลองโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดโรค จากปัจจัยด้านอุณหภูมิและฝนเฉลี่ย	3-17
3.14 แสดงค่าความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดในอนาคตแต่ละจังหวัด จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยและฝนเฉลี่ย	3-17

สารบัญญภาพ

	หน้า
2.1 แผนที่กรุงเทพมหานคร แสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2544 – 2554	2-4
2.2 แผนที่จังหวัดปทุมธานี แสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออกระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2544 – 2554	2-7
2.3 แผนที่จังหวัดปราจีนบุรี แสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออกระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2552 – 2554	2-9
2.4 แผนที่จังหวัดราชบุรี แสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออกระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2545 – 2554	2-11
2.5 แผนที่จังหวัดนครปฐมแสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2544 - 2554	2-14
3.1 ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานคร จากปัจจัยอุณหภูมิจนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2563	3-8
3.2 ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของปทุมธานี จากปัจจัยอุณหภูมิจนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563	3-10
3.3 ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของปราจีนบุรี จากปัจจัยอุณหภูมิจนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563	3-12
3.4 ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของนครปฐม จากปัจจัยอุณหภูมิจนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2563	3-14
3.5 ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของราชบุรี จากปัจจัยอุณหภูมิจนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2563	3-16
3.6 ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563	3-20
3.7 แสดงความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของปทุมธานีระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563	3-22
3.8 แสดงความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของปราจีนบุรี จากปัจจัยอุณหภูมิจนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563	3-25



	หน้า
3.9	ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของนครปฐมระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563 3-27
3.10	ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของราชบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2563 3-29
4.1	พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2551- 2554 4-1
4.2	พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดปทุมธานี ปี พ.ศ. 2544 - 2554 4-4
4.3	พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2552- 2554 4-5
4.4	พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครปฐม ปี พ.ศ. 2544 - 2554 4-7
4.5	พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดราชบุรี ปี พ.ศ. 2545- 2554 4-9

บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิที่เป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อระบบทางกายภาพและชีวภาพของโลก และระบบธรรมชาติ (Natural systems) ในทุกทวีป ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือ ภาวะโลกร้อน (Global Warming) ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ในทุกพื้นที่ ในทางด้านกายภาพ ได้แก่ การผันผวนของสภาพอากาศ เช่น การเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงมากขึ้น หรือ การเกิดความแห้งแล้งยาวนาน เป็นสาเหตุที่มีความสำคัญ ส่วนผลกระทบทางด้านชีวภาพ ภาวะโลกร้อนผลักดันให้เกิดโรคอุบัติใหม่ (Emerging Diseases) ขึ้น เช่น โรคซาร์ส โรคไข้หวัดนก รวมถึงการเกิดโรคอุบัติซ้ำ (Reemerging Diseases หรือ Resurgent Diseases) ซึ่งเคยเกิดการระบาดในอดีตเมื่อหลายสิบปีก่อน เช่น โรคชิคุนกุนยา โรคไข้กาฬหลังแอ่น เป็นต้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ สภาพอากาศที่ผันแปร เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ อีกทั้งประเทศไทยตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ซึ่งเอื้อต่อการเป็น “แหล่งรังโรค (reservoir)” ของโรคต่างๆ ดังนั้น ปัจจัยหลายอย่างมีความเอื้อต่อการระบาดของโรคในหลายทิศทาง อย่างเช่นอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการแพร่กระจายของยุง และแมลงให้มีปริมาณมากกว่าเดิม ส่งผลให้โรคที่มีแมลงเป็นพาหะ (Vector-borne diseases) มีอัตราเพิ่มขึ้น เช่น โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก ไข้เหลือง และไข้สมองอักเสบ นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ และปริมาณฝนสามารถเพิ่มฤดูกาลการแพร่กระจายของโรคให้มีความยาวนานกว่าเดิมในพื้นที่ที่เกิดการระบาดของโรค ดังเช่นที่มีผู้ศึกษาวิจัยรายงานไว้ดังตารางที่ 1 สำหรับพื้นที่อื่นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจจะลดการแพร่กระจาย เนื่องจากปริมาณฝนลดลง หรืออุณหภูมิสูงเกินกว่าจะสามารถแพร่กระจายโรคได้ เนื่องจากต้องอาศัยอุณหภูมิ และความชื้นที่พอเหมาะสำหรับการแพร่กระจายของเชื้อบางชนิด ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถเป็นแรงผลักดันของเชื้อโรค และพฤติกรรมของพาหะให้มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากรูปแบบเดิม ซึ่งทำให้เป็นเรื่องยากต่อการเฝ้าระวังของโรคติดต่อต่างๆ

ไข้เลือดออก (Dengue) เป็นโรคที่เกิดขึ้นมาประมาณ 60 กว่าปีที่ผ่านมา ได้มีรายงานการระบาดครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 ในจังหวัดกรุงเทพฯ แล้วต่อจากนั้นก็มีการตรวจพบคนเป็นโรคไข้เลือดออกทุกปี โดยโรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากยุงลายบ้าน เป็นพาหะสำคัญ ยุงตัวเมียจะไปกัดผู้ป่วยที่ติดเชื้อแล้วไปกัดผู้อื่นต่อ เชื้อสามารถอยู่ในตัวยุงได้ประมาณ 1-2 เดือน ทำให้สามารถติดต่อกันได้โดยง่าย สายพันธุ์ไข้เลือดออกมีอยู่ 4 สายพันธุ์ การติดเชื้อครั้งแรกมักจะไม่มีอาการรุนแรง แต่ถ้าติดเชื้อครั้งที่ 2 โดยเชื้อที่ต่างสายพันธุ์กันกับครั้งแรก อาการมักจะรุนแรงถึงขั้นเลือดออกหรือช็อค หรือเสียชีวิต โรคนี้จะมักในผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 15 ปี การระบาดของโรคไข้เลือดออกสายพันธุ์เดงกี (Dengue virus) เกิดจากเชื้ออาร์โบไวรัส (arboviral) ซึ่งเป็นเชื้อที่ส่งผลกับมนุษย์ พบว่าส่วนมากมีความสัมพันธ์กับ ENSO เช่น อินโดนีเซียมีปรากฏการณ์เอลนีโญที่ชัดเจน (ความแห้งแล้ง) และการระบาดของเด็งกีก็เกิดขึ้นเสมอหลังจากปีที่เกิดเอลนีโญ (+1 ปี) อีกทั้งการระบาดของเด็งกีตามฤดูกาลนั้นปกติเกี่ยวข้องกับควมอบอุ่นมากกว่าความชื้น มีหลักฐานสนับสนุนว่าการเพิ่มปริมาณฝนในหลายพื้นที่มีผลกับความหนาแน่นของพาหะและการแพร่กระจาย (Foo และคณะ 1985) การระบาดของโรคไข้เลือดออกมีแนวโน้มมากขึ้นเนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อ ได้แก่ การเฝ้าระวังและสาธารณสุขไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะประเทศด้อยกำลังพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนา

รวมถึงจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น เชื้อโรคเดินทางโดยทางอากาศมากขึ้น เป็นต้น เมื่อปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เกิดพร้อมกับปรากฏการณ์เอลนีโญจะส่งผลการระบาดอย่างรุนแรงมากยิ่งขึ้น เป็นผลให้อัตราการเสียชีวิตและเจ็บป่วยเพิ่มจำนวนมาก อีกทั้งเชื้อโรคมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมีความสามารถทนทานกับสภาพอากาศด้วยเช่นกัน เช่น ยุงที่เป็นพาหะสามารถเพาะพันธุ์ในตู้กับเก็บน้ำในเมืองได้ เป็นต้น

1.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศ ระบบนิเวศ และ กิจกรรมของมนุษย์ เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคระบาดขึ้น ซึ่งกลไกทางสังคมหรือกิจกรรมของมนุษย์นั้นอาจจะมีสำคัญมากในการเกิดโรคระบาดแต่ก็เป็นการยากในการประเมินเชิงปริมาณ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วมส่งผลให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นที่อยู่ได้ และพบว่า โรคระบาดที่พบทั่วไปในกลุ่มประชากรพลัดถิ่นที่มีการบริการสาธารณสุขที่จำกัด และขาดสุขอนามัย ได้แก่ โรคระบาดทางเดินอาหาร โรคบิด อหิวาต์ ที่เชื้อโรคปนเปื้อนมากับน้ำ เป็นต้น ดังนั้น กลไกทางด้านกายภาพ นิเวศวิทยาและสังคม สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันกับการเกิดโรค สรุปได้ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 1.1 : ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น-ลดลงจากค่าเฉลี่ย

เหตุการณ์	ประเภท	รายละเอียด	ผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญ
ปริมาณน้ำฝน/ ฝนตกหนักมาก	อุตุนิยมวิทยา	เหตุการณ์รุนแรง (extreme event)	การเพิ่มของจำนวนยุง หรือลดลง (ในกรณีแหล่งวางไข่ เพาะพันธุ์ลูกชะล้าง)
น้ำท่วม	อุทกวิทยา	น้ำไหลป่า ล้นลำน้ำ หรือ แหล่งเก็บกักน้ำ	การเกิดเชื้อโรคจากยุงในน้ำขัง/น้ำเสีย
น้ำท่วม	สังคม	สูญเสียทรัพย์สิน พืชผลทางเกษตรเสียหาย	การเกิดเชื้อโรคจากยุงในน้ำขัง/น้ำเสียและน้ำที่ปนเปื้อนฉี่หนู
น้ำท่วม	ภัยพิบัติ	ทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 10 คน และ/หรือ 200 คน ได้รับผลกระทบ รัฐบาล ประกาศเป็นเขตภัยพิบัติ	การเกิดเชื้อโรคจากยุงในน้ำขัง/น้ำเสียและน้ำที่ปนเปื้อนฉี่หนู มีความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น ทั้งจากโรคทางเดินหายใจและโรคทางเดินอาหาร ความเสี่ยงของโรคเพิ่มมากขึ้นจากการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ขาดน้ำสะอาดและถูกสุขอนามัย ความเครียดส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของมนุษย์
ภัยแล้ง	อุตุนิยมวิทยา	การระเหยของน้ำ ความชื้นในดินลดลง	ถ้าแม่น้ำปราศจากน้ำก็จะมีปัญหาต่อแหล่งเพาะพันธุ์ของพาหะ



เหตุการณ์	ประเภท	รายละเอียด	ผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญ
ภัยแล้ง	เกษตรกรรม	แห้งแล้ง มากกว่าสภาวะปกติ ที่ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง	ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคม เช่น แหล่งอาหารที่มีอยู่
ภัยแล้ง	สังคม	ลดลงของอาหารหรือรายได้ที่ลดลง คุณภาพและปริมาณน้ำที่ลดลง	ขาดแคลนอาหาร เจ็บป่วย ภาวะทุพโภชนาการ (เป็นเหตุให้มีความเสี่ยงต่อความเจ็บป่วย) เพิ่มความเสี่ยงของโรคติดเชื้อสูงขึ้นจากการขาดแคลนน้ำสะอาด
ภัยแล้ง	ภัยพิบัติ	ตายเนื่องจากภาวะขาดแคลนอาหารมากกว่า 10 คนขึ้นไป และ/หรือรัฐบาลประกาศขอความช่วยเหลือเร่งด่วน	การตายจากภาวะทุพโภชนาการ ความเสี่ยงของโรคติดเชื้อเพิ่มสูงขึ้น ผลกระทบต่อสุขภาพเกี่ยวข้องกับคนไร้ที่อยู่อาศัย

ที่มา: ดัดแปลงจาก WHO 2003

ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประชาชนที่มีฐานะยากจนและมีสุขอนามัยสิ่งแวดล้อมไม่ดีพอ จะมีผลกระทบสูงมาก และมีความเสี่ยงสูงต่อโรคที่มีความอ่อนไหวกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง สามารถสรุปผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์จากอากาศเปลี่ยนแปลง ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

เหตุการณ์	ผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์
อากาศอบอุ่น คลื่นความร้อน	ลมแดด เป็นลมหมดสติเนื่องจากอากาศร้อน มีผลกระทบต่อเด็ก และผู้สูงอายุ การเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจ โรคหอบหืด
อุณหภูมิอบอุ่นและรูปแบบของฤดูฝนที่เปลี่ยนแปลง	เกิดโรคระบาดมากขึ้น เช่น มาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรคไข้สมองอักเสบ และโรคที่เกิดจากพาหะนำโรค เช่น ยุง หนู และเห็บ เป็นต้น การระบาดของโรคพิษและศัตรูพืช อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือกระจายพื้นที่ของการระบาดได้ในพื้นที่ที่ประชากรขาดภูมิคุ้มกันโรค หรือขาดสุขอนามัยหรือระบบสาธารณสุขที่ดี
ปริมาณน้ำฝนที่สูงมาก ฝนที่รุนแรง	ความเสี่ยงของโรคเพิ่มมากขึ้น จากการปนเปื้อนในน้ำ และอาหารที่ไม่ปลอดภัย ขาดระบบน้ำสะอาดที่ปลอดภัยและสุขอนามัยที่ดี อาจทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร เช่น โรคท้องร่วง โรคอหิวาต์ โรคบิด รวมทั้งโรคติดต่อจากแมลงพาหะเพิ่มมากขึ้น



เหตุการณ์	ผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์
ภัยแล้ง	ภาวะทุพโภชนาส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตและการพัฒนาการในเด็ก ผลผลิตพืชผลทางการเกษตรลดลงจากภาวะภัยแล้ง ภาวะขาดแคลนอาหาร เป็นสาเหตุความเครียดต่อเกษตรกรและครอบครัว ไฟป่าส่งผลกระทบกับระบบทางเดินหายใจ โรคหอบหืด
ไต้ฝุ่น พายุฟ้าคะนอง	สูญเสียชีวิต บาดเจ็บ พิการจากภัยธรรมชาติ เสียหายต่อโครงสร้างของระบบบริการสาธารณสุข เช่น สถานีอนามัย โรงพยาบาล หรือ คลินิก สูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน สาธารณูปโภค และพื้นที่การเกษตร การย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยเนื่องจากความเสียหายจากพายุ ทำให้เกิดความเครียด ส่งผลต่อสุขภาพจิตของมนุษย์
ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นและพายุ บริเวณชายฝั่งทะเล	การกัดเซาะชายฝั่ง น้ำท่วมพื้นที่ชายฝั่งทะเล ทำให้สูญเสียที่ทำกิน ก่อให้เกิด การอพยพย้ายถิ่นครั้งใหญ่ การไร้ถิ่นที่อยู่อาศัย ส่งผลให้เกิดปัญหาความขัดแย้ง ในสังคมและสุขภาพจิตได้ พื้นที่ล่อแหลมมากที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ พื้นที่ปากแม่น้ำในประเทศบังกลาเทศ และเกาะเล็ก ๆ ทั้งหลาย เช่น เกาะมัลดีฟส์ และประเทศอินโดนีเซีย
มลพิษทางอากาศ	ความต้องการการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากฟอสซิลเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีผู้ป่วย โรคทางเดินหายใจเพิ่มสูงขึ้น เช่น โรคหอบหืด

ที่มา : ดัดแปลงจากองค์การอนามัยโลก

1.2 โรคไข้เลือดออก

โรคไข้เลือดออกเดงกี เป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีที่มีอยู่กลายเป็นแมลงนำโรค โรคนี้ได้กลายเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก เนื่องจากโรคได้แพร่กระจายอย่างกว้างขวางและจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างมาก ใน 30 ปีที่ผ่านมา มากกว่า 100 ประเทศที่โรคนีกลายเป็นโรคประจำถิ่น และโรคนี้นับคุกคามต่อสุขภาพของประชากรโลกมากกว่าร้อยละ 40 (2,500 ล้านคน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะพบมากในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น เมื่อมีการติดเชื้อไวรัสเดงกีชนิดหนึ่งจะมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเดงกีชนิดนั้นตลอดไป และจะมีภูมิคุ้มกันต่อชนิด ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 6-12 เดือน ดังนั้น ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ที่มีไวรัสเดงกีชุกชุมอาจมีการติดเชื้อ 3 หรือ 4 ครั้งได้

โรคไข้เลือดออกเดงกีติดต่อกันได้โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นแมลงนำโรคที่สำคัญ และในชนบทบางพื้นที่ จะมียุงลายสวน (*Aedes albopictus*) เป็นแมลงนำโรคร่วมกับ ยุงลายบ้าน เมื่อยุงลายตัวเมียกัดและดูดเลือดผู้ป่วยที่อยู่ในระยะไข้ ซึ่งเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือดมาก เชื้อไวรัสจะเข้าสู่กระเพาะยุง และเพิ่มจำนวนมากขึ้น แล้วเดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลาย พร้อมทั้งจะเข้าสู่คนที่ถูกกัดต่อไป เมื่อยุงที่มีเชื้อไวรัสเดงกีไปกัดคนอื่นก็จะปล่อยเชื้อไปยังคนที่ถูกกัด ทำให้คนนั้นป่วยได้ วงจรการติดเชื้อของโรคไข้เลือดออก โรคไข้เลือดออกติดต่อกันได้โดยยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะและสาเหตุสำคัญ ยุงลายเป็นสัตว์ที่ออกหากินตอนกลางวันและกินเลือดคนเป็นอาหาร ไวรัสจะมีระยะฟักตัวในยุง ใช้เวลา 3-10 วัน จากนั้นไวรัสจะมา

อยู่ที่ต่อมน้ำลายของยุงพร้อมแพร่เชื้อ ไวรัสจะสามารถอยู่ในตัวยุงลายประมาณ 1-2 เดือน เมื่อไปกัดคน จะมีระยะฟักตัว 3-15 วัน ระยะที่มีไวรัสในกระแสเลือด ประมาณ 5-7 วัน นับตั้งแต่เริ่มมีไข้ ยุงลายเป็นยุงที่ไม่ชอบแสงแดด และลมแรง ดังนั้นจึงหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปไม่เกิน 50-80 เมตร นอกจากนี้ยังพบว่ามียุงลายชุกชุมในฤดูฝน ช่วงหลังฝนตกชุก เพราะมีอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมแก่การแพร่พันธุ์ ส่วนในฤดูอื่นๆ จะพบว่าความชุกชุมของยุงลายลดลง

การระบาดของโรคไข้เลือดออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งมีหลักฐานสนับสนุนว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณฝนในหลายพื้นที่มีผลกับความหนาแน่นของพาหะและการแพร่กระจาย รวมถึงเชื้อโรคมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมีความสามารถทนทานกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ซึ่งทำให้โรคไข้เลือดออกมีแนวโน้มการระบาดเป็นพื้นที่กว้าง และมีการระบาดในพื้นที่อื่นๆ ซึ่งไม่เคยเกิดการระบาดอีกด้วย

จากการสำรวจพบว่าไข้เลือดออกเกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 ในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาโรคไข้เลือดออกมีการระบาดเพิ่มขึ้น และได้กลายเป็นโรคประจำถิ่นมากกว่า 100 ประเทศ ทั้งในทวีปแอฟริกา สหรัฐอเมริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีการระบาดรุนแรงที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประชากรที่อยู่ในพื้นที่ระบาดของไข้เลือดออกประมาณ 2,500 ล้านคน มีโอกาสป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกปีละ 50 ล้านคน นักวิทยาศาสตร์ตั้งสมมติฐานว่าโรคไข้เลือดออกเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน เนื่องจากอุณหภูมิของโลกแปรปรวนทำให้วงจรชีวิตของยุงเปลี่ยนแปลงไปเอื้อต่อการแพร่ระบาดมากขึ้น และเชื่อมีการปรับตัวเข้ากับวิถีชีวิตของคนมากขึ้น เช่น สมัยก่อนไม่เคยพบโรคไข้เลือดออกในเขตภูเขาสูง แต่ปัจจุบันกลับพบว่าการระบาดในหมู่บ้านชาวเขาจังหวัดเชียงราย ส่งผลให้ป่วยกันทั้งหมู่บ้าน ซึ่งการที่ชาวเขาไม่เคยเป็นโรคไข้เลือดออกทำให้ไม่มีภูมิคุ้มกันต้านทาน รวมไปถึงพบว่าเกิดโรคไข้เลือดออกในประเทศภูฏานซึ่งเป็นประเทศที่ตั้งอยู่บนเทือกเขาสูง ดังนั้นจะสังเกตเห็นว่า เชื้อไข้เลือดออกได้คืบคลานจากบริเวณเส้นศูนย์สูตรแผ่ขยายอาณาเขตออกไปเรื่อยๆ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบในหลายด้าน โดยเฉพาะทางด้านการระบาดของโรคที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งโรคบางชนิดยังเกิดการกลายพันธุ์ทำให้ยากต่อการเฝ้าระวัง ป้องกัน และรักษา ดังนั้นความสำคัญของระบบการเฝ้าระวัง และความเข้าใจต่อสถานการณ์ในการรับมือกับโรคติดต่อต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป ในประเทศไทย ตั้งแต่ช่วง ปี พ.ศ. 2540-2541 และ 2544 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุดในระยะเวลาประมาณ 10 ปี โดยมีจำนวนผู้ป่วย 101,937 ราย 130,858 ราย และ 279,285 ราย (อัตราป่วยเท่ากับ 167.61 212.89 และ 448.23 ต่อประชากรแสนคน) ตามลำดับ หลังจากการระบาดรุนแรง ในปี พ.ศ. 2544 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกมีจำนวนลดลงเป็นอย่างมากจนถึงปี พ.ศ. 2547 และปีถัดไปมีอัตราการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2550-2551 มีการเพิ่มจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกเพิ่มมากกว่าหลายปีที่ผ่านมา โดยพบจำนวนผู้ป่วย 65,632 และ 89,712 ราย คิดเป็นอัตรา 104.29 และ 141.92 ต่อประชากรแสนคน ดังนั้นในช่วงฤดูฝนอาจพบจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกเพิ่มมากขึ้นอีก กอปรกับปัจจุบันสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้วงจรชีวิตของยุงมีความเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดมากขึ้น รวมถึงเชื่อยังมีการปรับตัวเข้ากับวิถีชีวิตของประชากรมากขึ้น เช่น สมัยก่อนไม่เคยพบโรคไข้เลือดออกในเขตภูเขาสูง แต่ปัจจุบันกลับพบว่าการระบาดในหมู่บ้านชาวเขา ในจังหวัดเชียงราย นอกจากการนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลให้การระบาดของโรคไข้เลือดออก มีการระบาดทุกฤดูกาล ไม่เฉพาะเพียงแค่ฤดูฝนอย่างในอดีตที่ผ่านมา

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในทุกวันนี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อการแพร่กระจายเชื้อโรคต่างๆ อย่างมาก รวมทั้งทำให้เกิดการระบาดของอย่างฉับพลันและมีความรุนแรงมากกว่าในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้รับผลกระทบหลายอย่างต่อสุขภาพและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยที่การเพิ่มขึ้นของโรคติดต่อต่างๆ นั้น มีความสัมพันธ์กับการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น การเกิดพายุ น้ำท่วม ภัยแล้ง คลื่นความร้อน (Heat waves) ภาวะทุพโภชนา มลภาวะทางอากาศ สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นผลกระทบที่ส่งเสริมกันให้เกิดความเลวร้าย และความรุนแรงที่ได้รับจากภาวะโลกร้อนด้วยกันทั้งนั้น จากการคาดคะเนแสดงให้เห็นการประมาณสภาวะโลกร้อนเฉลี่ย 1.5 – 5.8 องศาเซลเซียส ในช่วงศตวรรษที่ 21 พร้อมกับการเพิ่มความถี่และเหตุการณ์อากาศผิดปกติ เช่น คลื่นความร้อน น้ำท่วม และความแห้งแล้ง (IPCC, 2001)

อุณหภูมิกับการเกิดโรค จากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบต่ออุณหภูมิทั่วโลก ทำให้อุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลกระทบบำบัดมหาสมุทรแปซิฟิกมีการเปลี่ยนแปลงก่อให้เกิดปรากฏการณ์ ENSO (El Niño Southern Oscillation) ที่ทำให้เกิดความผิดปกติกับกระแสน้ำในมหาสมุทร ซึ่งเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบาดของโรคเพิ่มมากขึ้น โดยที่วงจรของเอลนีโญมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงการแพร่กระจายโรคที่นำโดยแมลง เช่น มาลาเรีย ไข้เด็งกีและไวรัสที่มีแมลงเป็นพาหะนำโรค (Arboviruses) โรคต่างๆ เหล่านี้จะมีผลต่อการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ อีกทั้งในพื้นที่สูง เช่น หิมาลัย อุณหภูมิสูงอาจส่งผลกับการแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย เช่น การระบาดของโรคในบริเวณตอนเหนือของปากีสถาน

นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิยังส่งผลกับการเกิดพาหะนำโรค โดยที่ทำให้เกิดอัตราการเพาะพันธุ์ของแมลง รวมทั้งการเพิ่มการผลิตไข่และความถี่การกินเลือดเป็นอาหาร ซึ่งการระบาดอย่างรุนแรงมักเกิดหลังจากช่วงที่มีการเพิ่มขึ้นของฝนและ/หรือ อุณหภูมิ ดังนั้น มีความเป็นไปได้ในการส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสายพันธุ์พาหะนำโรคโดยแมลง (Vector breeding) (Killian และคณะ, 1999) และอัตราการเติบโต (Jetten และ Takken, 1994) รวมถึงเพิ่มวงจรชีวิตในยุงของเชื้อ (Parasite Sporogony) และการอยู่รอดของแมลงที่เป็นพาหะ (Vector survival) อุณหภูมิที่สูงขึ้นไม่เพียงแต่ส่งเสริมให้เกิดพาหะของโรคเท่านั้น ยังพบว่าการเกิดโรคอุบัติใหม่และโรคที่เคยสูญหายไปแล้วในอดีตเกิดขึ้น โดยที่สามารถแพร่ระบาดไปยังพื้นที่ที่ไม่เคยพบการแพร่ระบาด รวมทั้งครอบคลุมเป็นพื้นที่กว้างขึ้น สาเหตุเนื่องมาจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เหมาะแก่การเพาะพันธุ์และเจริญเติบโตของเชื้อโรคและพาหะนำโรค เช่น ในปี พ.ศ. 2547 ในประเทศอินโดนีเซียพบผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกเป็นจำนวนสูงถึง 59,000 คน โดยเพิ่มขึ้นจากสถิติของปีก่อนหน้านั้นถึงร้อยละ 18 สำหรับโรคติดต่อที่สำคัญมี 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มโรคติดต่อผ่านทางอาหารและน้ำ ได้แก่ โรคอหิวาต์ โรคบิด กลุ่มโรคติดต่อผ่านทางยุงและแมลงเป็นพาหะนำโรค ได้แก่ โรคไข้เลือดออก มาลาเรีย และกลุ่มโรคที่ติดต่อผ่านทางดินหายใจ ได้แก่ โรคไข้หวัดนก ไข้หวัดใหญ่ และโรคมือเท้าปาก ซึ่งโรคเหล่านี้ต่างส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศของโลก

กาญจนา นาคะภากร และนิทิน कुमार ตรีปาที (2548) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยปริมาณน้ำฝน ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น และการใช้ประโยชน์ที่ดิน กับการเกิดโรคไข้เลือดออก เพื่อสร้างแบบจำลองทางภูมิสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดสุโขทัย ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เขตชุมชนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มสูงที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมพบว่ามีแนวโน้มหรือพื้นที่เสี่ยงระดับปานกลางที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก พื้นที่เขตป่าไม้ไม่พบว่ามีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดโรค

ไข้เลือดออก และมีเพียงอำเภอเดียวที่มีโอกาสเกิดโรคไข้เลือดออกบริเวณใกล้แหล่งน้ำ ส่วนปัจจัยด้านภูมิอากาศ พบว่า ในช่วงฤดูแล้งอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการเกิดโรคมามากกว่าปริมาณน้ำฝน ในขณะที่ช่วงฤดูฝนปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการเกิดโรคมามากกว่า ซึ่งผลการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในเบื้องต้นต่อไป และเพื่อช่วยให้ประหยัดเวลาและงบประมาณ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลกระทบด้านภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงกับโรคระบาดโดยมีแมลงเป็นพาหะ เช่น ไข้เลือดออก สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 : งานวิจัยด้านผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อโรคระบาด

Health effect	Metric	Model	Climate scenario with time slices	Temperature increase and baseline	Population projections and other assumptions	Reference
ไข้เลือดออก ระดับโลก	ประชากรที่มีความเสี่ยง	Statistical model based on vapour pressure. Baseline number of people at risk in 1.5 billion	ECHAM4, CCRS/NIES, CGCM2, and CGCM1 driven by IS92a emissions scenarios	-	Population growth based on region-specific projections	Hales et al., 2002
ไข้เลือดออก นิวซีแลนด์	แผนที่แสดงบริเวณสำคัญของพาหะนำโรค ไข้เลือดออกยังไม่พบในนิวซีแลนด์	Threshold model based on rainfall and temperature	DARLAM GCM driven by A2 and B2 emissions scenarios 2050, 2100	-	None	de Wet et al., 2001
ไข้เลือดออก ออสเตรเลีย	แผนที่ของภูมิภาคที่มีภูมิอากาศเหมาะสมสำหรับการส่งผ่าน/ระบาดของไข้เลือดออก	Empirical model (Hales et al., 2002)	CSIROMk2, ECHAM4, and GFDL driven by high (A2) and Low (B2) emissions scenarios and a stabilization scenarios at 450 ppm 2100	อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น 1.8 ถึง 2.8 ° C เมื่อเปรียบเทียบกับปี 1961-1990	None	Woodruff et al., 2005

ที่มา : ดัดแปลงจาก IPCC, 2007

ผลการศึกษาจากโครงการศึกษาสถานการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อระบบสุขภาพเชิงพื้นที่ในประเทศไทย (2552) พบว่า ไข้เลือดออก ปีที่มีการระบาดมากที่สุด คือ ปี พ.ศ. 2544 โดยมีจำนวนผู้ป่วย 279,285 ราย (อัตราป่วยเท่ากับ 448.23 ต่อประชากรแสนคน) หลังจากนั้นความชุกของโรคมีจำนวนลดลง จนกระทั่งปี พ.ศ. 2550-2551 มีการเพิ่มจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้นอีกครั้ง แต่มีจำนวนเพิ่มเพียงเล็กน้อย จากแผนที่การระบาดของจำนวนผู้ป่วยต่อแสนพบว่าการระบาดกระจายทั่วทั้งประเทศไทย ซึ่งการระบาดมีหลายลักษณะ เช่น ระบาดปีเว้นปี ปีเว้น 2 ปี หรือ ระบาดติดต่อกัน 2 ปี แล้วเว้นปี และพบว่าการระบาดของโรคสูงในพื้นที่ภาคกลาง ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ 1) การรวบรวมสถานการณ์โรคไข้เลือดออก วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยา 2) ฉายภาพการคาดการณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในอนาคต

1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

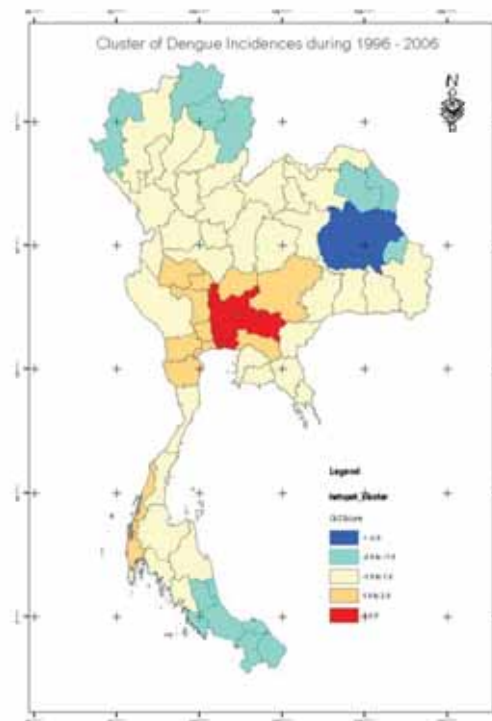
- 1.4.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์โรคไข้เลือดออกและความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ
- 1.4.2 เพื่อฉายภาพจำลองสถานการณ์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโรคไข้เลือดออกในอนาคต

- 1.4.3 เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการเตรียมความพร้อมในการป้องกันและเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก
ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.5 แนวทางขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 พื้นที่ที่ศึกษา

พื้นที่โครงการตัวอย่าง (Pilot project) ในการศึกษาครั้งนี้ จากการวิเคราะห์การระบาดซ้ำหรือกลุ่มจังหวัดที่เกิดโรคซ้ำหรือบ่อย (Clustering analysis) ในช่วงปี 2539 - 2549 ผู้วิจัยเลือกจังหวัดที่เป็นตัวแทนในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี ปราจีนบุรี นครปฐม และราชบุรี ที่มีการระบาดซ้ำสูง



โดยพื้นที่ที่ศึกษามีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่แตกต่างกันมาก มีสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบ

1.5.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1) ศึกษา สํารวจ รวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลต่างๆ (Literature Review & Data Compilation) จากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานส่วนกลางและส่วนภูมิภาค และจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับโรคระบาดต่างๆ ของประเทศไทยที่ติดต่อกับแหล่งที่เป็นพาหะของโรค เช่น ยุง ซึ่งปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นอาจทำให้วงจรของแมลงเหล่านี้เปลี่ยนแปลง ข้อมูลทุติยภูมิทางด้านภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลทุติยภูมิกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ.2543 - 2553

2) วิเคราะห์ หาพื้นที่เสี่ยงระบาดด้วยวิธี Getis-Ord G_i^* statistic for hot spot ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยพื้นที่ที่ได้จากการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงระบาดสูงจะนำไปเป็นกรณีศึกษาเพื่อศึกษาสถานการณ์การเตรียมความพร้อมการเฝ้าระวังในพื้นที่

ค่าคะแนนมาตรฐานของจีทริส-อโรดที่ตำแหน่งใดๆ (G_i^*) เป็นการบ่งชี้กลุ่มของตัวแปรอิสระที่มีค่าเป็นกลุ่มเดียวกัน ซึ่งกลุ่มที่มีค่ามาก (Hot Spots) จะมีค่า G_i^* มากกว่า 1.96 และกลุ่มที่มีค่าน้อย (Cold Spots) จะมีค่า G_i^* น้อยกว่า -1.96 ในแต่ละพื้นที่ย่อยของพื้นที่รวมทั้งหมด ค่า G_i^* ที่ตำแหน่งใดๆ (ESRI, 2008) คำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n \omega_{ij} \chi_j - \bar{\chi} \sum_{j=1}^n \omega_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n \omega_{ij})^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	G_i^*	เป็นค่าคะแนนมาตรฐานความสัมพันธ์ของจีทริส-อโรดที่ตำแหน่งใดๆ
	χ_j	เป็นตัวแปรอิสระ
	$\bar{\chi}$	เป็นค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ
	w_{ij}	เป็นค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j
	n	เป็นจำนวนตัวแปรอิสระ

โดยที่

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n \chi_j^2}{n} - \bar{\chi}^2}$$

ทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยกับพื้นที่อำเภอว่ามีจุดไหนที่มีการเกาะกลุ่มของโรคเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มมาเปรียบเทียบในของรายปี แล้ววิเคราะห์โดยนำข้อมูลผู้ป่วยที่เกิดขึ้นในอำเภอต่างๆ ในจังหวัดพื้นที่ศึกษามาวิเคราะห์หาจุดที่เกิดซ้ำ เพื่อคำนวณหาพื้นที่การจัดกลุ่มของโรคไข้เลือดออกของแต่ละอำเภอ ด้วยเทคนิคทางสถิติ Getis-Ord G_i^* การวิเคราะห์แบบ Hotspot Analysis จะวิเคราะห์ด้วยออกมาเป็น ค่า z-score กับ ค่า p-values เพื่อจะช่วยให้เปรียบเทียบช่วงโดยแบ่งเป็น พื้นที่รวมกลุ่มและอัตราป่วยสูง พื้นที่รวมกลุ่มและอัตราป่วยต่ำ พื้นที่ไม่มีการรวมกลุ่ม ค่า p-value จะเป็นค่าบอกว่าพื้นที่แต่ละพื้นที่มีการรวมกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

หลังจากที่ได้ทดสอบวัดความเป็นกลุ่มด้วยวิธี Moran's I ได้พื้นที่ศึกษามาแล้ว จากนั้นจะวัดอัตราผู้ป่วยต่อแสนคน ว่าเป็นความเป็นกลุ่มมีมากหรือน้อยด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ High/Low Clustering เพื่อตรวจสอบว่าอัตราผู้ป่วยในพื้นที่ศึกษา มีลักษณะอัตราป่วยเชิงพื้นที่มีค่าส่วนใหญ่เป็นค่ามากหรือค่าน้อย โดยวิธีการวิเคราะห์จะคำนวณหาว่าในพื้นที่ต่างๆ ว่าเป็นความสัมพันธ์เชิงพื้นที่เป็นอย่างไร โดยจะแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังต่อไปนี้ Low Cluster, Random และ High Cluster

3) วิเคราะห์การหาความสัมพันธ์ของโรคที่ติดต่อกันจากแมลงพาหะและปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น

ในช่วงปี พ.ศ. 2543 - 2553 ในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะโรคระบาดที่ติดต่อกันจากแมลงที่เป็นพาหะ ได้แก่ โรคไข้เลือดออก โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี Logistic Regression Analysis เป็นอีกวิธีหนึ่งของการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งใช้เมื่อตัวแปรตอบสนองหรือตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม ถ้าใช้เหตุการณ์ที่สนใจถือว่าเป็นความสำเร็จและค่าของตัวแปรที่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจมีค่า เท่ากับ 1 ต้องการหาความน่าจะเป็นของความสำเร็จ P โดย Logistic function เป็นฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตอบสนองและตัวแปรที่ใช้ทำนาย ถ้าให้ P แทนความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ และ (1-P) แทนความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

$$\text{กำหนดให้ odds} = P / (1-P)$$

แทนอัตราส่วนของความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์และความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์นั้น เช่น ถ้า odds มีค่าเท่ากับ 6 แสดงว่าโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เป็น 6 เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ ในการศึกษาครั้งนี้ จะกำหนดตัวแปรที่ใช้ในสมการดังนี้

ตัวแปรตาม (Dependent variable)	โอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก)
ตัวแปรอิสระ (Independent variables)	อุณหภูมิ (T) ปริมาณน้ำฝน(R)

4) การคาดการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในอนาคต 10 ปีข้างหน้า ข้อมูลจากแบบจำลอง A2 โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ผู้ศึกษาจะใช้ scenario การทำนายน้ำฝนของแบบจำลอง SEA STRATED (ค.ศ. 2010 - ค.ศ.2020) โดยใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศคาดการณ์จากแบบจำลอง ECHAM :4A2 Scenario มาคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยในอนาคตเพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศจากแบบจำลองที่ได้

1.5.3 วิธีการเก็บข้อมูล

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่น ได้แก่ ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในระดับประเทศรายปี ระดับจังหวัดรายเดือน ในจังหวัด 5 พื้นที่ศึกษา
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูลภูมิอากาศของพื้นที่ศึกษา
- 3) รวบรวมข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของพื้นที่ศึกษา ระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และฐานข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง ในมาตราส่วน 1: 50000

1.5.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นและตัวชี้วัดความสำเร็จ

- 1) ฐานข้อมูลโรคไข้เลือดออกให้เป็นปัจจุบัน ในระดับจังหวัด
- 2) ฐานข้อมูลโรคและพื้นที่เสี่ยง เกิดซ้ำๆ/(Hot spot) ของโรคไข้เลือดออก ในระดับอำเภอ ในพื้นที่ศึกษา 5 จังหวัด
- 3) ทราบถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านภูมิอากาศกับโรคไข้เลือดออก จากแบบจำลองที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์
- 4) แผนที่สถานการณ์ของโรคไข้เลือดออกที่มีพื้นที่เสี่ยงเกิดซ้ำๆ/(Hot spot) จากอดีตย้อนหลัง 10 ปีจนถึงปัจจุบันเชิงประจักษ์ในรูปแบบแผนที่ ในพื้นที่ศึกษา จังหวัด 5
- 5) คาดการณ์พื้นที่ที่จะเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในอนาคตจากการฉายภาพแบบจำลอง
- 6) ข้อมูลสนับสนุนในการวางแผนป้องกันและเฝ้าระวังทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ
- 7) สร้างองค์ความรู้และความตระหนักของท้องถิ่นในการเฝ้าระวังการระบาดของโรคไข้เลือดออก

บทที่ 2

สถานการณ์โรคไข้เลือดออกเบื้องต้น

ปัจจุบันนี้โรคติดต่อมาโดยแมลง (Vector-borne diseases) เพิ่มความถี่ในการระบาด และมีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งมีหลักฐานยืนยันได้ว่าเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หากเกิดการระบาดของโรคจะมีอัตราผู้ป่วย หรือตายสูงกว่าในประเทศพัฒนาแล้ว เนื่องจากประเทศพัฒนาแล้วจะมีความพร้อมในด้านสาธารณสุข และมาตรการป้องกันที่ชัดเจน ดังนั้น การศึกษาแนวโน้มการระบาดของโรคประกอบกับการหาความสัมพันธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสิ่งสำคัญต่อความสามารถในการต้านทาน หรือบรรเทาความรุนแรงของการระบาดของโรคติดต่อที่นำโดยแมลงได้ ในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มโรคติดต่อที่นำโดยแมลง ได้แก่ ไข้เลือดออก และไข้เดงกี โดยได้มีการนำข้อมูลสถานการณ์โรคในปีก่อนหน้ามาทำการเปรียบเทียบเชิงปริมาณ เพื่อให้เห็นภาพรวม และแนวโน้มการเจ็บป่วยของประชากรเชิงพื้นที่ โดยผู้วิจัยได้นำการวิเคราะห์การระบาดซ้ำหรือกลุ่มจังหวัดที่มีการเกิดโรคซ้ำมาเป็นตัวแทนในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี ปราจีนบุรี ราชบุรี และนครปฐม เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเกิดโรค ผู้ศึกษาจึงทำการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยากับโรคไข้เลือดออกเท่านั้น เพื่อการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคในอนาคตด้วยข้อมูลภูมิอากาศที่ได้จากแบบจำลองการฉายภาพในอนาคต

2.1 ข้อมูลและลักษณะของปัญหา

การศึกษานี้ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อศึกษาสถานการณ์โรคไข้เลือดออกและความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ จากการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลตามหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดของพื้นที่ศึกษา สำนักงานฯ กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ข้อมูล ร. 506 ได้จัดเก็บในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน และได้ปรับเปลี่ยนระบบใหม่ แต่ละจังหวัดใช้ระบบที่แตกต่างกัน บางจังหวัดใช้ระบบ EPI บางจังหวัดใช้ ICD-10 การศึกษานี้ใช้ข้อมูลระดับจังหวัดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโรคกับสภาพภูมิอากาศ ย้อนหลัง 30 ปี ส่วนการวิเคราะห์ในระดับอำเภอ ศึกษาสถานการณ์ของโรคและวิเคราะห์หาพื้นที่ระบาดซ้ำ ย้อนหลัง 5-10 ปี ซึ่งการศึกษานี้ยังขาดการเก็บข้อมูลประชากรแฝงหรือแรงงานต่างด้าว

เมื่อทำการวิเคราะห์ภูมิสถิติด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พบว่า การเกิดโรคซ้ำๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เกิดบริเวณทางตอนเหนือที่มีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ เขตบางเขน เขตดอนเมือง เขตหลักสี่ จังหวัดปทุมธานีเมื่อศึกษาย้อนหลัง 10 ปี ก็พบการระบาดซ้ำ ในพื้นที่ด้านฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอลาดหลุมแก้ว และอำเภอสามโคก จังหวัดราชบุรี พบว่า มีการระบาดซ้ำพื้นที่เดิมย้อนหลัง 10 ปี ได้แก่ อำเภอโพธาราม อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดนครปฐม พบว่ามีการระบาดหรือเกิดโรคซ้ำในอำเภอพุทธมณฑล ขณะที่จังหวัดปราจีนบุรีมีการเกิดโรคซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมต่ำ

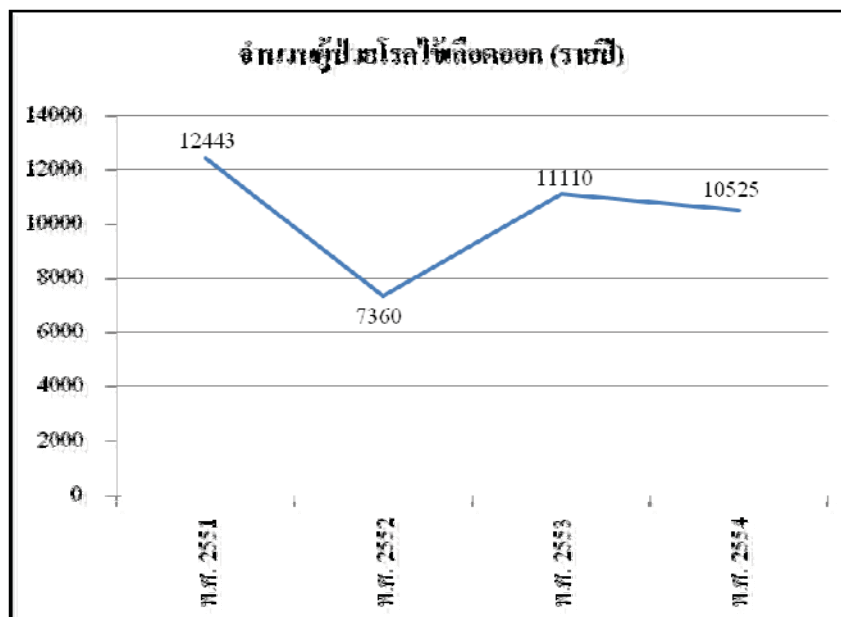
สำหรับโรคไข้เลือดออกในมุมมองทางการแพทย์ พบว่าเป็นโรคที่เกิดการระบาดประจำถิ่น เมื่อการระบาดของโรคระบาดได้เต็มที่แล้ว การระบาดก็จะลดน้อยลง แล้วกลับมาระบาดใหม่อีกครั้ง ซึ่งเมื่อมองด้าน host (ผู้ป่วย) agent (เชื้อที่ก่อโรค) และ environment แล้ว จะพบว่า host และ agent ไม่มีการ

เปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ในขณะที่ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม(environment) จะพิจารณาค่อนข้างกว้างและมีหลายมิติ ซึ่งมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น เช่น ระบบการกักเก็บน้ำไว้ในภาชนะก็ลดลงเนื่องจากการพัฒนาระบบประปาเข้าถึงทุกหมู่บ้าน ภาชนะที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ก็จะลดน้อยลง เป็นต้น ดังนั้น เมื่อมองในภาพรวมของประเทศไทยก็มีแนวโน้มที่จะดีขึ้น ปัญหาเรื่องไข้เลือดออกจึงลดลำดับความสำคัญลงไป

2.2 ข้อค้นพบจากการศึกษา

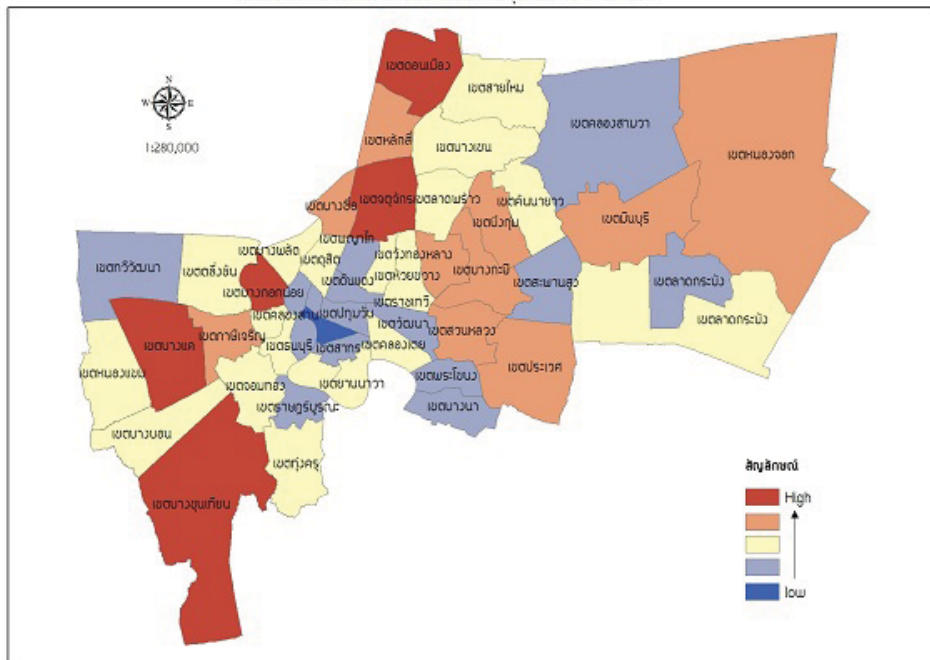
2.2.1 สถานการณ์ไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานคร

จากกราฟ 2.1 แสดงจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออก จะเห็นว่ากรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2551 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุดโดยมีจำนวนผู้ป่วย 12,443 ราย หลังจาการระบาดรุนแรงในครั้งนั้น จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกลดลงเป็นอย่างมากในปีถัดมา ต่อมาในปี พ.ศ. 2553 มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น แต่ลดลงเล็กน้อยในปี พ.ศ. 2554 โดยข้อมูลปีปัจจุบัน (2554) พบว่ามีจำนวนผู้ป่วย 10,525 ราย



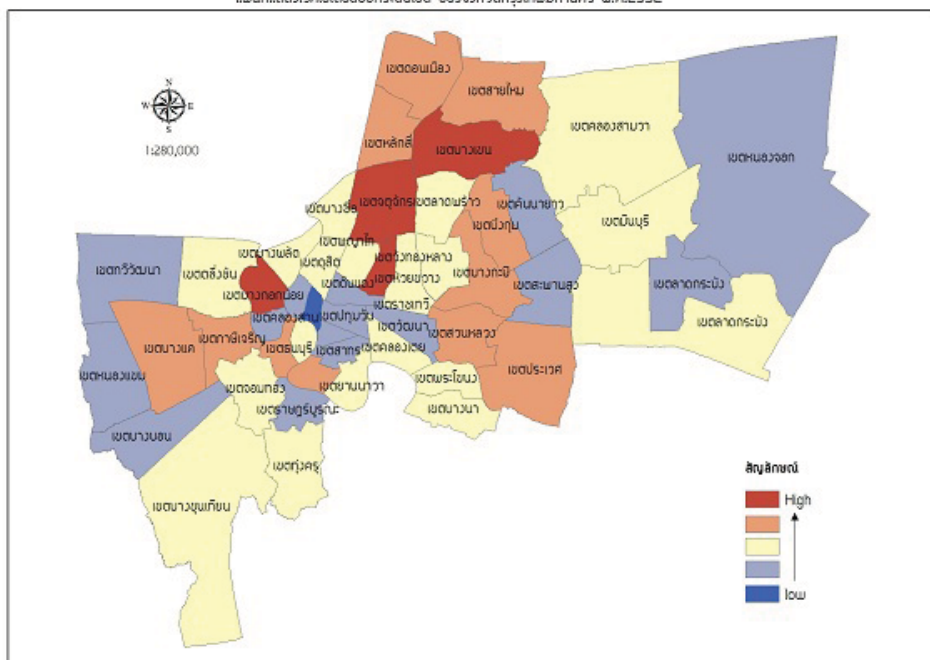
กราฟที่ 2.1: แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของกรุงเทพมหานคร (รายปี)
ที่มา : กลุ่มงานระบาดวิทยา กองควบคุมโรคติดต่อ สำนักอนามัย

แผนที่แสดงโรคไข้เลือดออกระดับเขต จังหวัดกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2551

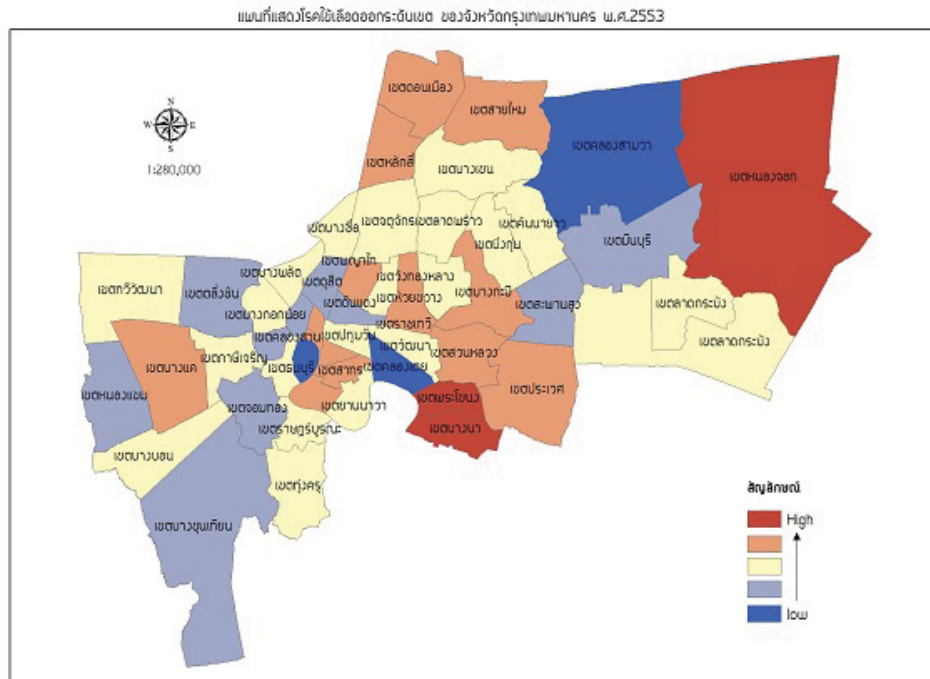


(1-1)

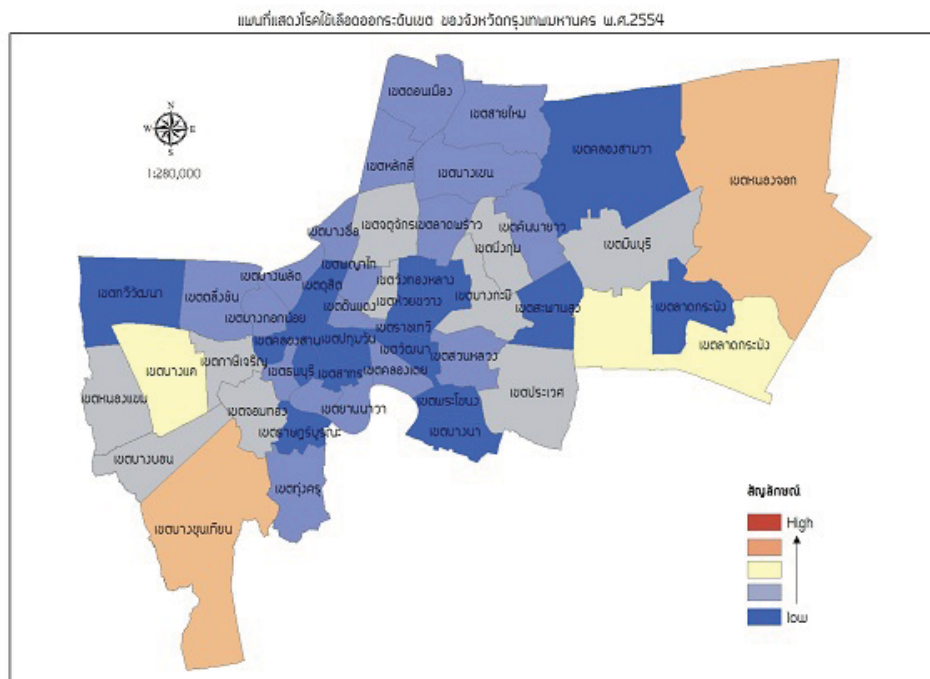
แผนที่แสดงโรคไข้เลือดออกระดับเขต จังหวัดกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2552



(1-2)



(1-3)



(1-4)

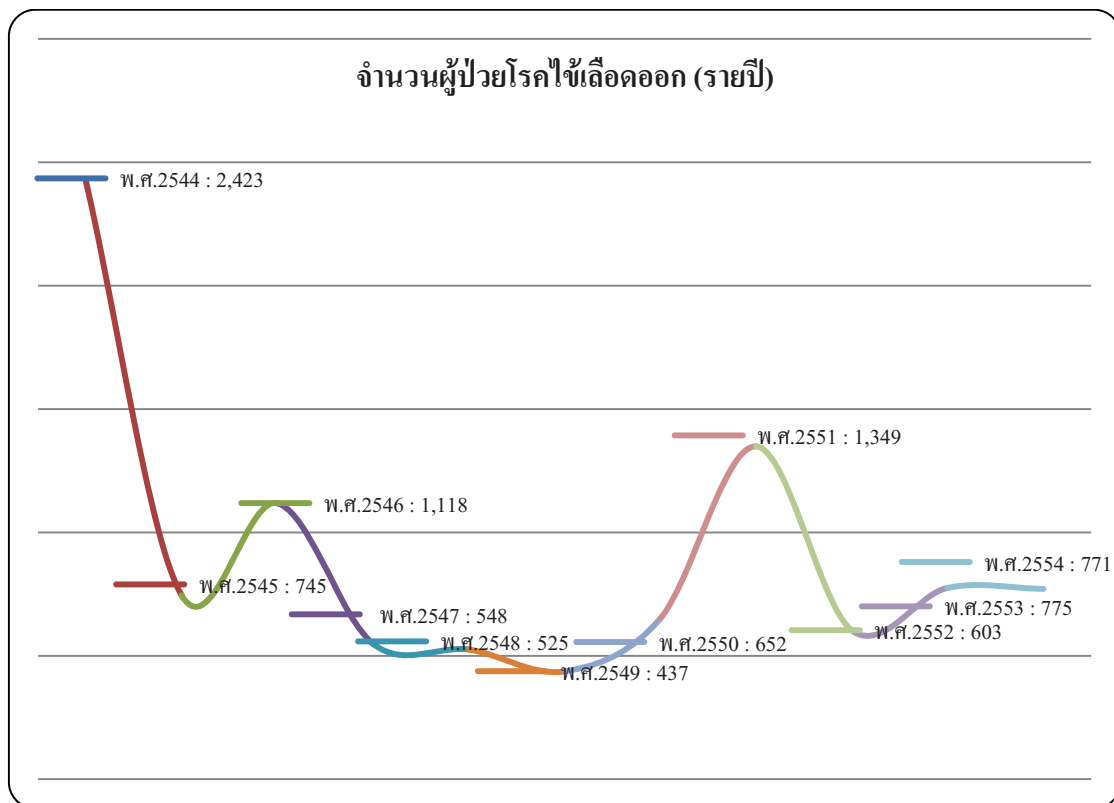
รูปที่ 2.1 : แผนที่กรุงเทพฯ แสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2544 – 2554

จากรูปที่ 2.1 แผนที่การระบาดของโรคไข้เลือดออกในระดับเขตของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2551 – 2554 จะเห็นได้ว่า ปี พ.ศ. 2551-2553 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกทั่วพื้นที่ สำหรับเขตที่พบการระบาดซ้ำ 2 ปี ได้แก่ เขตบางกอกน้อยและเขตจตุจักร ในปี พ.ศ. 2551 และ 2552 หลังจากนั้นปี พ.ศ. 2553 ในเขตพื้นที่ข้างต้นกลับพบการระบาดบ้านปานกลาง กลับไปพบการระบาดสูงในพื้นที่ เขตหนองจอก พระ

โขง และบางนา แทน ต่อมาในปี พ.ศ. 2554 พบการระบาดของโรคลดลง อย่างไรก็ตามยังพบผู้ป่วยในพื้นที่หนองจอกมากกว่าพื้นที่อื่น จึงควรเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด

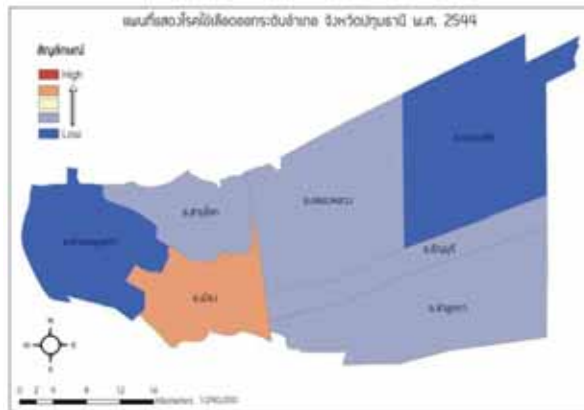
2.2.2 สถานการณ์ไข้เลือดออกของจังหวัดปทุมธานี

จากกราฟ 2.2 แสดงจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออก จะเห็นว่าจังหวัดปทุมธานี ในปี พ.ศ. 2544 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุดในระยะเวลาประมาณ 10 ปี โดยมีจำนวนผู้ป่วย 2,423 ราย หลังจากระบาดรุนแรงในปีดังกล่าว จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกลดลงเป็นอย่างมาก จนถึงปี พ.ศ. 2546 มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงปี พ.ศ. 2547 – 2549 มีแนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยลดลงเรื่อยๆ จากปี พ.ศ. 2546 แต่เริ่มมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2550 และในปี พ.ศ. 2551 มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้ง อยู่ที่ 1,349 ราย และในปีต่อมาจำนวนผู้ป่วยลดลงและมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยข้อมูลปีปัจจุบัน (2554) พบว่ามีจำนวนผู้ป่วย 771 ราย

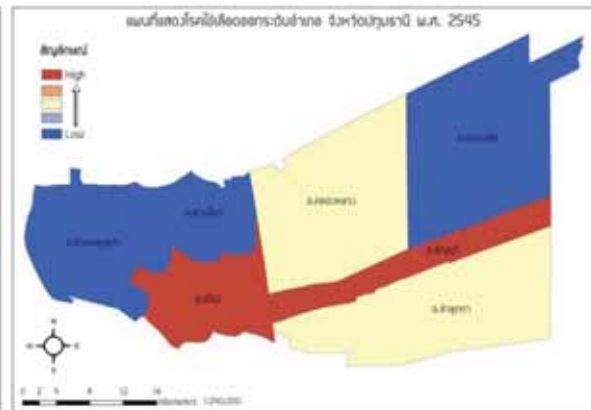


กราฟที่ 2.2 : แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดปทุมธานี (รายปี)

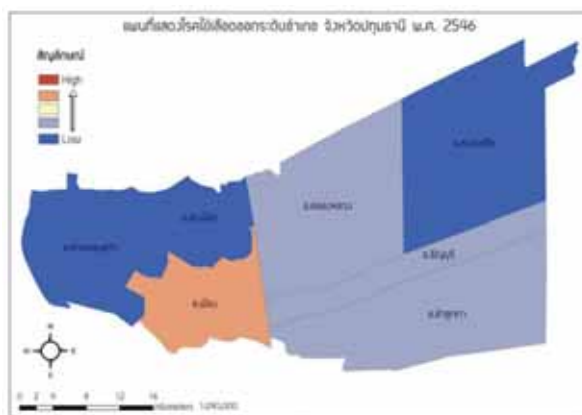
ที่มา : สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปทุมธานี



(2-1)



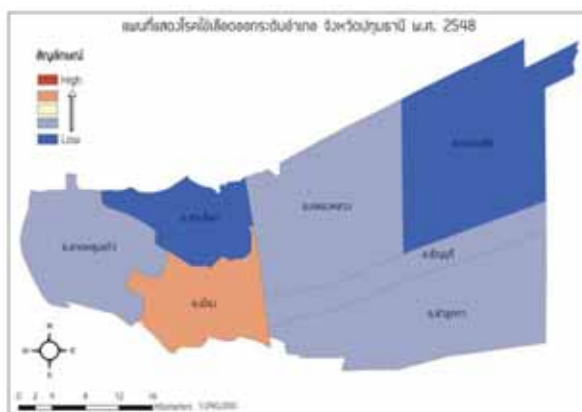
(2-2)



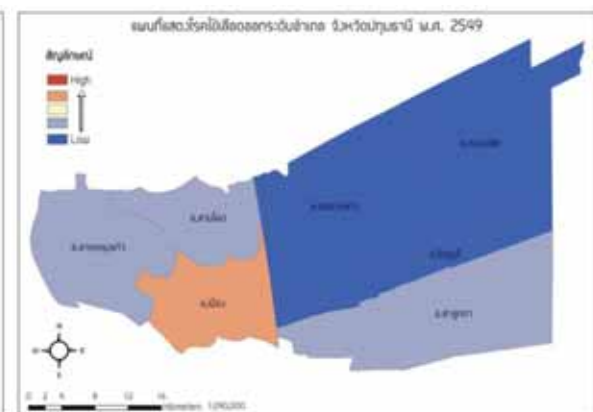
(2-3)



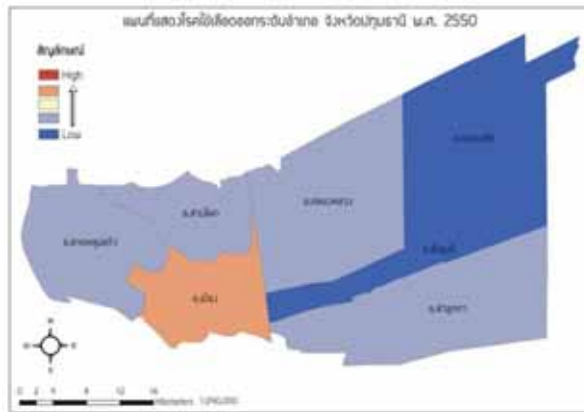
(2-4)



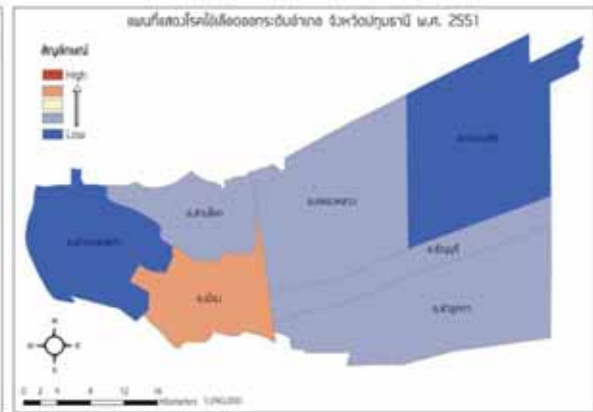
(2-5)



(2-6)



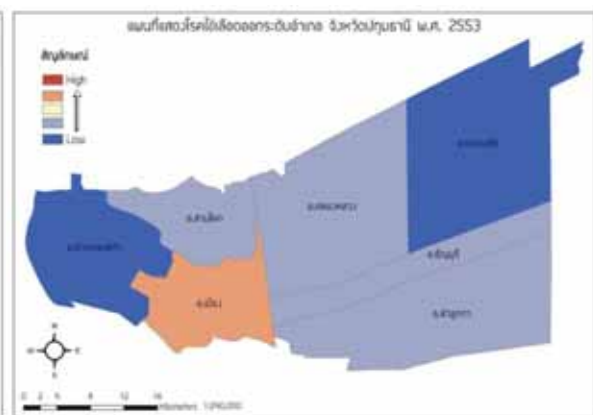
(2-7)



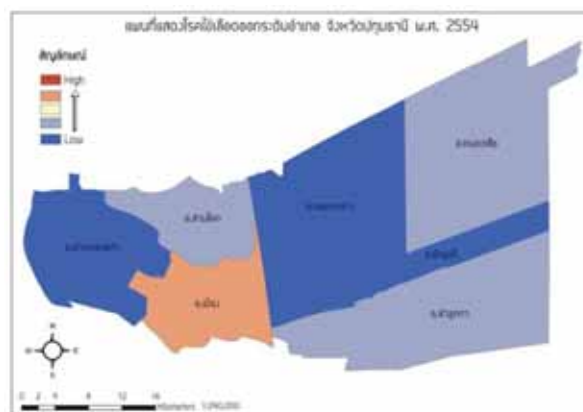
(2-8)



(2-9)



(2-10)



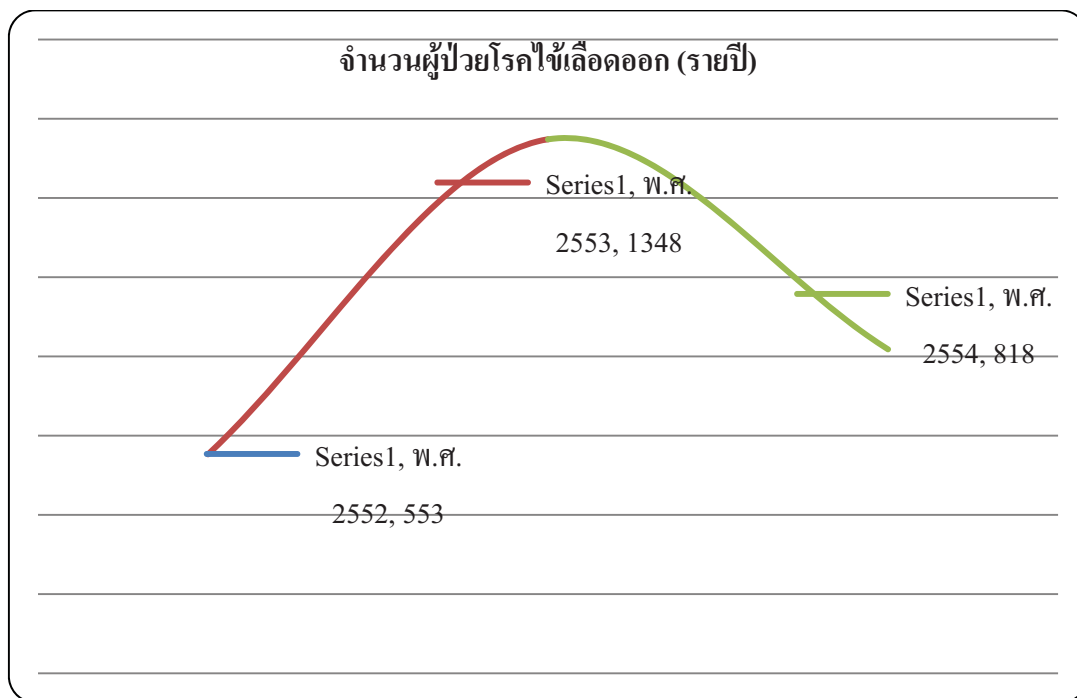
(2-11)

รูปที่ 2.2 : แผนที่จังหวัดปทุมธานีแสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออกระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2544 – 2554

จากแผนที่การระบาดของโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 – 2554 จะเห็นได้ว่าการแพร่ระบาดในอำเภอเมืองมากที่สุด รองลงมา คือ อำเภอธัญบุรี อำเภอลำลูกกา อำเภอคลองหลวง และ อำเภอสามโคก

2.2.3 สถานการณ์ไข้เลือดออกของจังหวัดปราจีนบุรี

จากการสืบค้นข้อมูลจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดปราจีนบุรีใน 3 ปีย้อนหลัง คือ ปี พ.ศ. 2552 – 2554 จะเห็นว่าจังหวัดปราจีนบุรี มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกรุนแรง ในปี พ.ศ. 2553 โดยมีจำนวนผู้ป่วย 1,348 ราย และมีแนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกลดลงในปีต่อมา โดยข้อมูลในปีปัจจุบัน (2554) พบว่ามีจำนวนผู้ป่วย 818 ราย ดังแสดงในกราฟ 2.3



กราฟที่ 2.3: แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดปราจีนบุรี (รายปี)



(3-1)



(3-2)



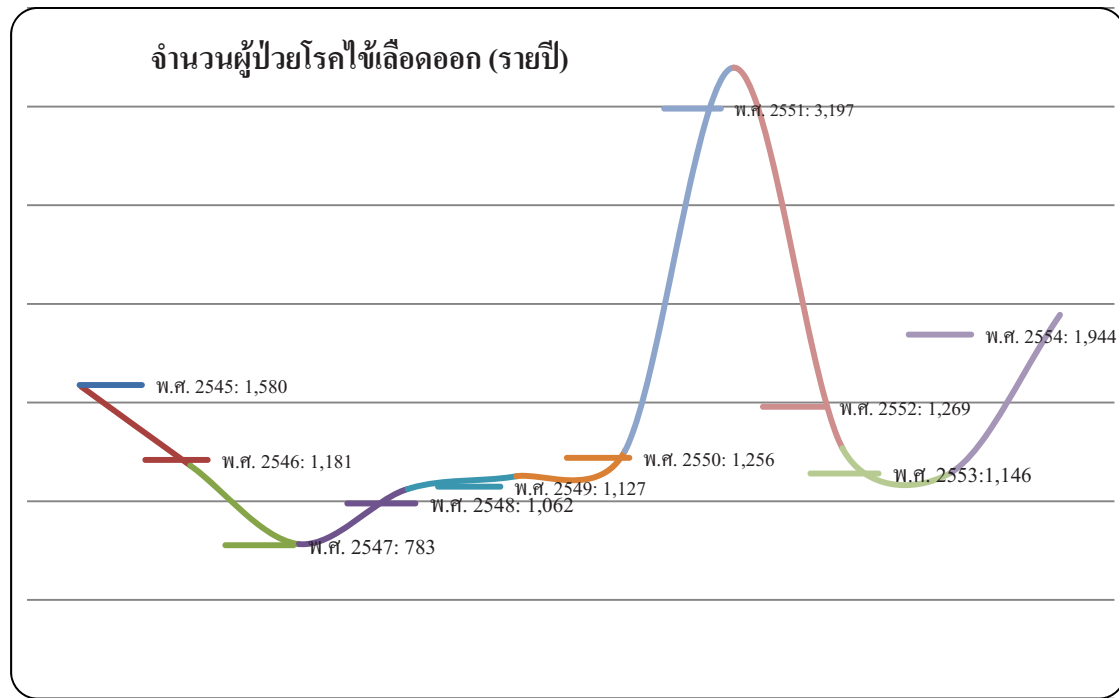
(3-3)

รูปที่ 2.3 : แผนที่จังหวัดปราจีนบุรีแสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2552 – 2554

จากแผนที่การระบาดของโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดปราจีนบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 – 2554 จะเห็นได้ว่าการแพร่ระบาดมากที่สุดในพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอกบินทร์บุรีรองลงมา คือ อำเภอศรีมหาโพธิ์

2.2.4 สถานการณ์ไข้เลือดออกของจังหวัดราชบุรี

กราฟที่ 2.4 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคด้วยไข้เลือดออกในระดับอำเภอ จะเห็นว่าจังหวัดราชบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2547 มีแนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกลดลง แต่ในปีถัดมา มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากขึ้น จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2551 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุดในระยะเวลาประมาณ 10 ปี โดยมีจำนวนผู้ป่วย 3,197 ราย หลังจากการระบาดรุนแรงในปีดังกล่าว จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกลดลงเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มของการระบาดเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2554 โดยข้อมูลในปัจจุบัน (2554) พบว่ามีจำนวนผู้ป่วย 1,944 ราย



กราฟที่ 2.4 : แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดราชบุรี (รายปี)



(4-1)



(4-2)



(4-3)



(4-4)



(4-5)



(4-6)



(4-7)



(4-8)



(4-9)



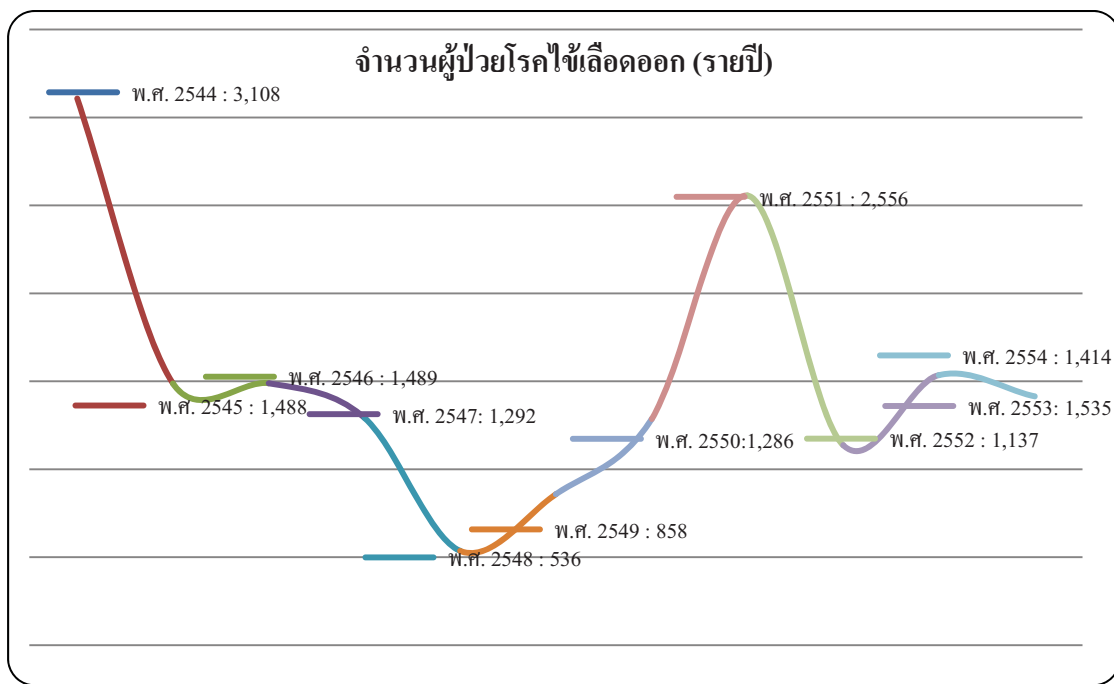
(4-10)

รูปที่ 2.4 : แผนที่จังหวัดราชบุรีแสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออกระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2545 – 2554

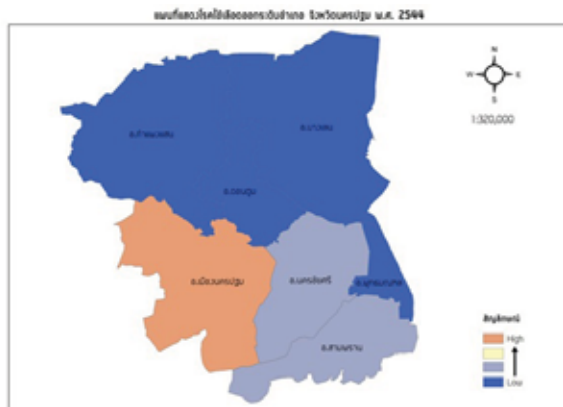
จากแผนที่แสดงให้เห็นถึงการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอบ้านโป่ง แต่จะเห็นว่าในอำเภอเมืองมีการแพร่ระบาดของโรคในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2550 หลังจากนั้นการแพร่ระบาดลดลง ในขณะที่เดียวกันในอำเภอบ้านโป่งเพิ่งเริ่มมีการระบาดของโรคในช่วงปี พ.ศ. 2551 – 2554

2.2.5 สถานการณ์ไข้เลือดออกของจังหวัดนครปฐม

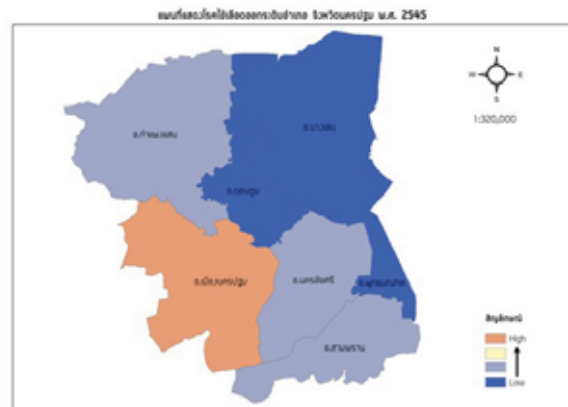
กราฟที่ 2.5 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอ จะเห็นได้ว่าจังหวัดนครปฐม ในปี พ.ศ. 2544 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุดในระยะเวลาประมาณ 10 ปี โดยมีจำนวนผู้ป่วย 3,108 ราย หลังจากการระบาดรุนแรงในปีดังกล่าว จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกลดลงเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มขึ้น – ลง ไม่มากนัก จนกระทั่งปี พ.ศ. 2548 มีจำนวนผู้ป่วยลดลงอย่างมาก จนถึงช่วงปี พ.ศ. 2549 – 2550 มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไปจนถึงปี พ.ศ. 2551 พบจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นสูงถึง 2,556 ราย แต่หลังจากช่วงปีดังกล่าวการระบาดของโรคไข้เลือดออกลดลงและมีแนวโน้มขึ้น – ลง โดยข้อมูลในปีปัจจุบัน (2554) พบว่ามีจำนวนผู้ป่วย 1,414 ราย



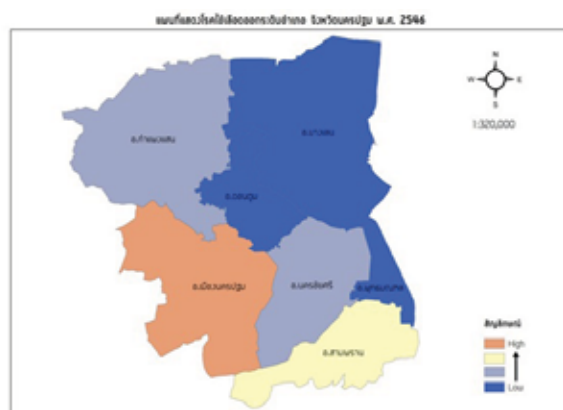
กราฟที่ 2.5 : แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดนครปฐม (รายปี)



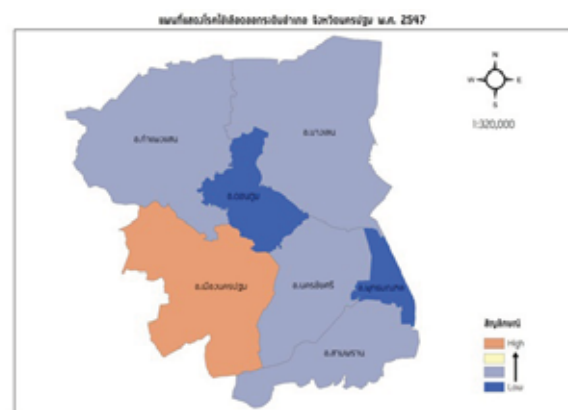
(5-1)



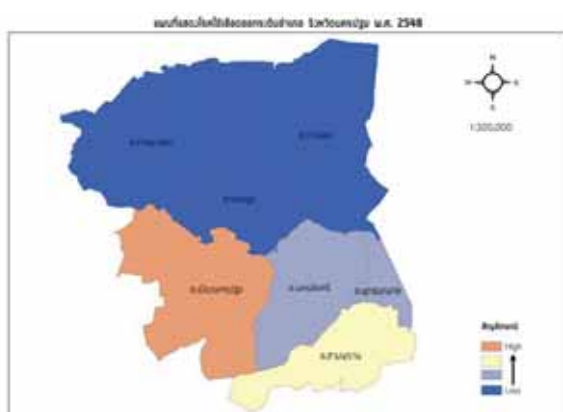
(5-2)



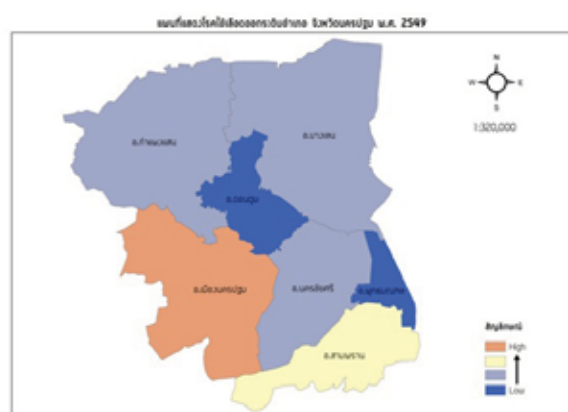
(5-3)



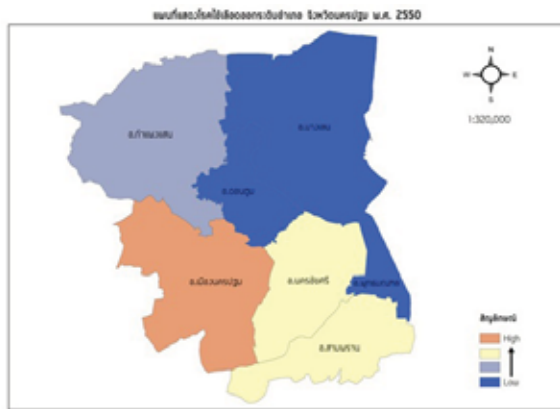
(5-4)



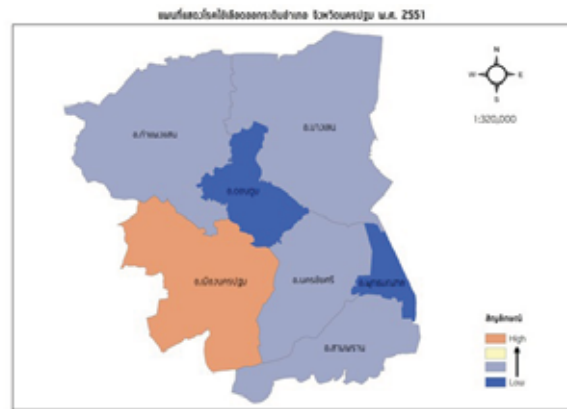
(5-5)



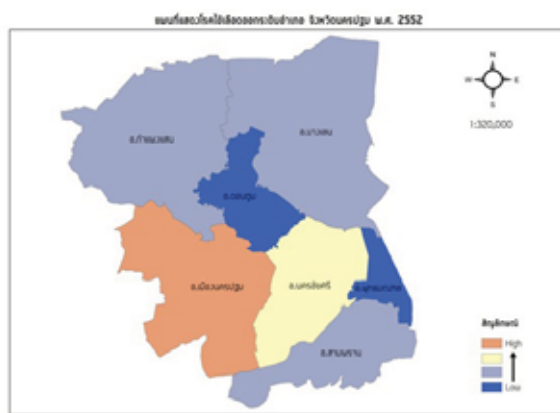
(5-6)



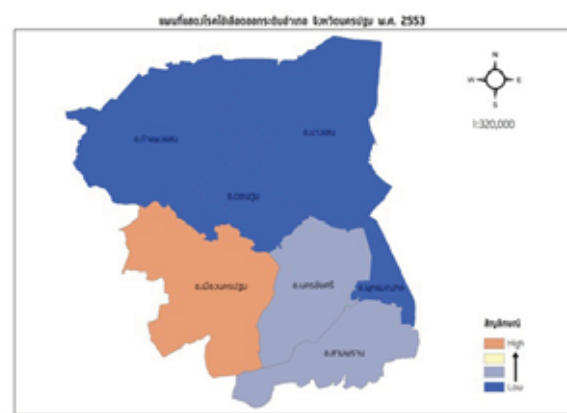
(5-7)



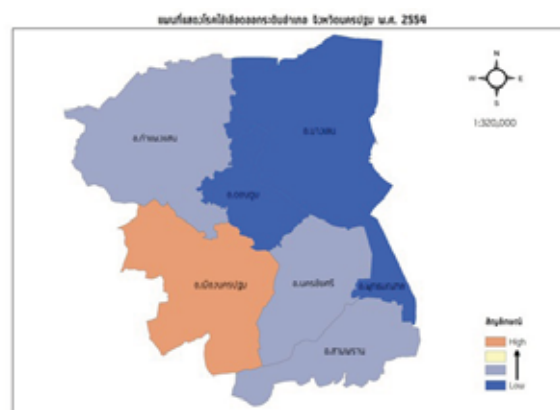
(5-8)



(5-9)



(5-10)



(5-11)

รูปที่ 2.5: แผนที่จังหวัดนครปฐมแสดงการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในระดับอำเภอ ปี พ.ศ. 2544-2554

จากแผนที่การระบาดของโรคไข้เลือดออกในระดับอำเภอของจังหวัดนครปฐม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 – 2554 จะเห็นได้ว่าการแพร่ระบาดของโรคมากที่สุดในอำเภอเมือง รองลงมา คือ อำเภอสามพราน อำเภอนครชัยศรี อำเภอกำแพงแสน และอำเภอบางเลน

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์ของโรคที่ติดต่อกันจากแมลงพาหะ และปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ ด้วยวิธีการ Logistic regression

จากการศึกษาข้อมูลผู้ป่วยรายปี 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2523- 2553 ในพื้นที่ศึกษา 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี ปราจีนบุรี นครปฐม และราชบุรี จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และผู้ป่วย ด้วยสถิติ Logistic regression ด้วยวิธี Chi-Square พบว่า กรุงเทพมหานครเป็น จังหวัดที่อุณหภูมิเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการระบาด (odd) สูงสุด จังหวัดปราจีนบุรี เป็นจังหวัดที่อุณหภูมิ เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการระบาด (odd) ต่ำสุด ดังแสดงในตารางด้านล่าง (ตารางที่ 3.1-3.10) ซึ่งค่า p-value ทุกจังหวัดในพื้นที่ศึกษายอมรับได้

ตารางที่ 3.1 : Multiple logistic regression from meteorological variables at Bangkok between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Constant	-83.8603	30.7124	-2.73	0.006			
temp	2.83987	1.03884	2.73	0.006	17.11	2.23	131.11
rain	0.0149315	0.0190116	0.79	0.432	1.02	0.98	1.05
Log-Likelihood = -15.114							
Test that all slopes are zero: G = 11.153, DF = 2, P-Value = 0.004							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	14.1040	8	0.079				
The model was $\text{logit}(Y) = 2.84 \text{ TEMP} + 0.01 \text{ RAIN} - 83.86$						แบบจำลองที่ 1	

ตารางที่ 3.2 : Logistic regression from temperature variable at Bangkok between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Constant	-76.9148	27.8869	-2.76	0.006			
temp	2.66919	0.971499	2.75	0.006	14.43	2.15	96.87
Log-Likelihood = -15.431							
Test that all slopes are zero: G = 10.519, DF = 1, P-Value = 0.001							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	3.1432	8	0.925				
The model was $\text{logit}(Y) = 2.67 \text{ TEMP} - 76.91$						แบบจำลองที่ 2	

ตารางที่ 3.3 : Multiple logistic regression from meteorological variables at Pathumthani between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	Lower	Upper
Constant	-5.05620	16.7994	-0.30	0.763			
temp	0.197962	0.590687	0.34	0.738	1.22	0.38	3.88
rain	-0.0117757	0.0169383	-0.70	0.487	0.99	0.96	1.02
Log-Likelihood = -19.204							
Test that all slopes are zero: G = 0.577, DF = 2, P-Value = 0.749							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	7.9204	8	0.441				
The model was $\text{logit}(Y) = 0.20 \text{ TEMP} - 0.01 \text{ RAIN} - 5.06$						แบบจำลองที่ 3	

ตารางที่ 3.4 : Logistic regression from temperature variable at Pathumthani between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	Lower	Upper
Constant	-5.46759	16.9485	-0.32	0.747			
temp	0.165603	0.593527	0.28	0.780	1.18	0.37	3.78

Log-Likelihood = -19.454

Test that all slopes are zero: G = 0.078, DF = 1, P-Value = 0.780

Method	Chi-Square	DF	P
Hosmer-Lemeshow	9.5977	8	0.294

The model was $\text{logit}(Y) = 0.17 \text{ TEMP} - 5.47$

แบบจำลองที่ 4

ตารางที่ 3.5 : Multiple logistic regression from meteorological variables at Prachinburi between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	Lower	Upper
Constant	73.6612	37.8413	1.95	0.052			
temp	-2.62529	1.33024	-1.97	0.048	0.07	0.01	0.98
rain	0.0072869	0.0177198	0.41	0.681	1.01	0.97	1.04
Log-Likelihood = -18.201							
Test that all slopes are zero: G = 4.980, DF = 2, P-Value = 0.083							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	3.9078	8	0.865				
The model was $\text{logit}(Y) = -2.62 \text{ TEMP} + 0.01 \text{ RAIN} + 73.66$						แบบจำลองที่ 5	

ตารางที่ 3.6 : Logistic regression from temperature variable at Prachinburi between 2523-2553

						95% CI	
Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	Lower	Upper
Constant	75.6058	37.7068	2.01	0.045			
temp	-2.65491	1.33114	-1.99	0.046	0.07	0.01	0.96
Log-Likelihood = -18.286							



Test that all slopes are zero: $G = 4.809$, $DF = 1$, $P\text{-Value} = 0.028$

Method Chi-Square DF P

Hosmer-Lemeshow 7.2952 8 0.505

The model was $\text{logit}(Y) = -2.65 \text{ TEMP} + 75.61$

แบบจำลองที่ 6

ตารางที่ 3.7: Multiple logistic regression from meteorological variables at Nakhonpathom between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Constant	-43.5949	30.0791	-1.45	0.147			
temp	1.56378	1.07778	1.45	0.147	4.78	0.58	39.50
rain	-0.0032253	0.0221533	-0.15	0.884	1.00	0.95	1.04
Log-Likelihood = -19.899							
Test that all slopes are zero: $G = 2.367$, $DF = 2$, $P\text{-Value} = 0.306$							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	3.2327	8	0.919				
The model was $\text{logit}(Y) = 1.56 \text{ TEMP} - 0.01 \text{ RAIN} - 43.59$						แบบจำลองที่ 7	

ตารางที่ 3.8 : Logistic regression from temperature variable at Nakhonpathom between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Constant	-43.8965	30.0898	-1.46	0.145			
AVG-MT	1.56498	1.08032	1.45	0.147	4.78	0.58	39.74
Log-Likelihood = -19.910							
Test that all slopes are zero: $G = 2.346$, $DF = 1$, $P\text{-Value} = 0.126$							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	6.4573	8	0.596				
The model was $\text{logit}(Y) = 1.56 \text{ TEMP} - 43.89$						แบบจำลองที่ 8	

ตารางที่ 3.9: Multiple logistic regression from meteorological variables at Ratchaburi between 2523-2553

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Constant	-14.8862	32.2918	-0.46	0.645			
temp	0.669191	1.16565	0.57	0.566	1.95	0.20	19.18
rain	-0.0554241	0.0281233	-1.97	0.049	0.95	0.90	1.00
Log-Likelihood = -16.983							
Test that all slopes are zero: $G = 5.019$, $DF = 2$, $P\text{-Value} = 0.081$							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	12.6231	8	0.125				

The model was $\text{logit}(Y) = 0.67 \text{ TEMP} - 0.05 \text{ RAIN} - 14.89$ แบบจำลองที่ 9

ตารางที่ 3.10 : Logistic regression from temperature variable at Ratchaburi between 2523-2553

95% CI							
Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	Lower	Upper
Constant	-14.3866	28.5170	-0.50	0.614			
temp	0.490110	1.02380	0.48	0.632	1.63	0.22	12.14
Log-Likelihood = -19.378							
Test that all slopes are zero: G = 0.230, DF = 1, P-Value = 0.631							
Method	Chi-Square	DF	P				
Hosmer-Lemeshow	15.7847	8	0.046				
The model was $\text{logit}(Y) = 0.49 \text{ TEMP} - 14.39$					แบบจำลองที่ 10		

จากสมการแบบจำลองที่ได้จากการศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์ด้วย logistic regression สามารถนำมาวิเคราะห์และคาดการณ์โอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโรคไข้เลือดออกในอนาคตเชิงพื้นที่ได้ ดังรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

3.1 การฉายภาพจำลองสถานการณ์โอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโรคไข้เลือดออกในอนาคต จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย

ผลการศึกษาในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่หรือโอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก) ระหว่างปี พ.ศ. 2553 – 2563 โดยวิเคราะห์จากปัจจัยหลัก คือ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองในอนาคต แบบ A2 (SEA START) กับแบบจำลองโอกาสเกิดการระบาดของโรคทั้ง 5 จังหวัดที่ได้จากการวิเคราะห์ logistic regression (ตารางที่ 3.11) ผลที่ได้จากแบบจำลองที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.12 แสดงไว้ดังรูปที่ 3.1-3.5 เป็นพื้นที่เสี่ยงที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดการระบาดของโรคในอนาคตจากแบบจำลองที่วิเคราะห์ logistic regression กับปัจจัยด้านอุณหภูมิที่ได้จาก scenario A2 โดยพื้นที่ที่เป็นสีแดง มีความเสี่ยงคาดว่าจะเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่นั้นๆ สูง ในช่วงเวลาดังกล่าว

ตารางที่ 3.11: แบบจำลองโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดโรค จากปัจจัยด้านอุณหภูมิ

จังหวัด	แบบจำลอง logistic regression	
กรุงเทพมหานคร	$\text{logit}(Y) = 2.67 \text{ TEMP} - 76.91$	(แบบจำลองที่ 2)
ปทุมธานี	$\text{logit}(Y) = 0.17 \text{ TEMP} - 5.47$	(แบบจำลองที่ 4)
ปราจีนบุรี	$\text{logit}(Y) = -2.65 \text{ TEMP} + 75.61$	(แบบจำลองที่ 6)
นครปฐม	$\text{logit}(Y) = 1.56 \text{ TEMP} - 43.89$	(แบบจำลองที่ 8)
ราชบุรี	$\text{logit}(Y) = 0.49 \text{ TEMP} - 14.39$	(แบบจำลองที่ 10)

ตารางที่ 3.12: แสดงโอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก) ในอนาคตแต่ละจังหวัด จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย

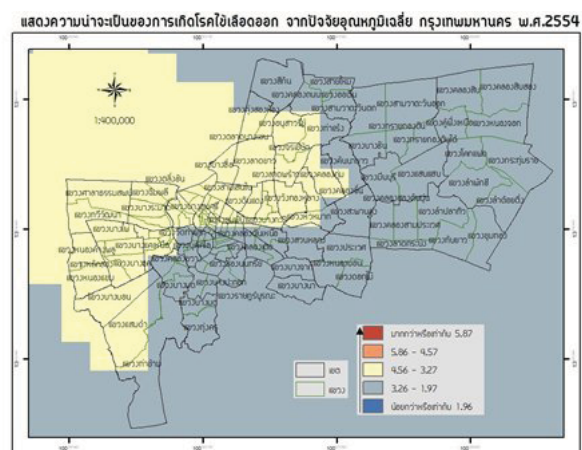
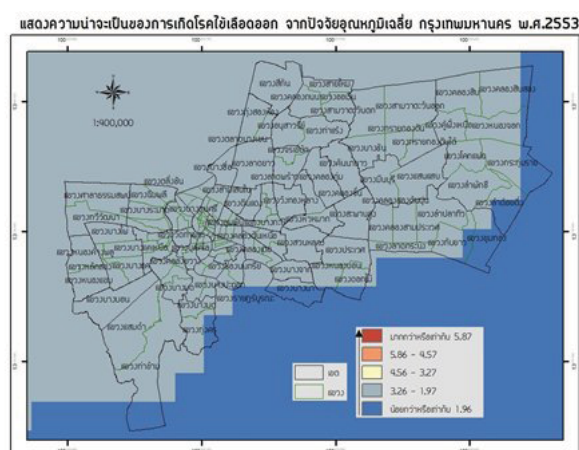
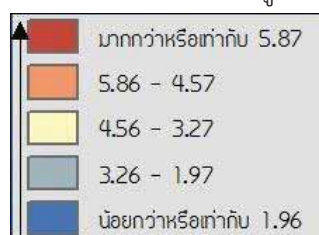
จังหวัด	ความน่าจะเป็นต่อโอกาสการเกิดโรคไข้เลือดออกในอนาคต	
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
กรุงเทพมหานคร	5.96	0.56
ปทุมธานี	-0.19	-0.58
ปราจีนบุรี	6.88	-6.05
นครปฐม	4.51	1.20
ราชบุรี	0.78	-1.917

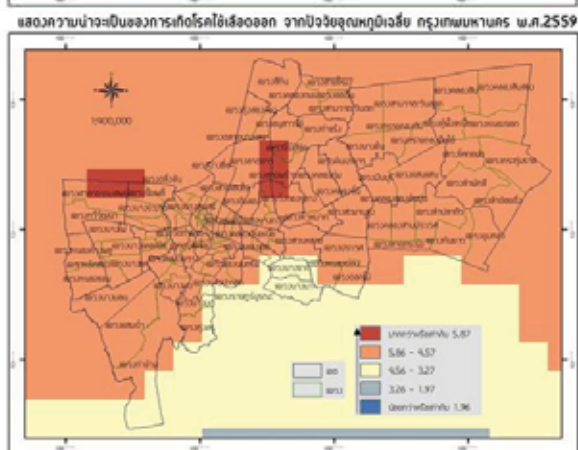
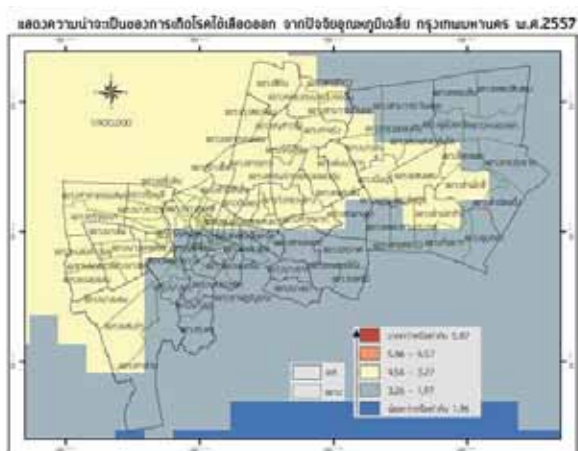
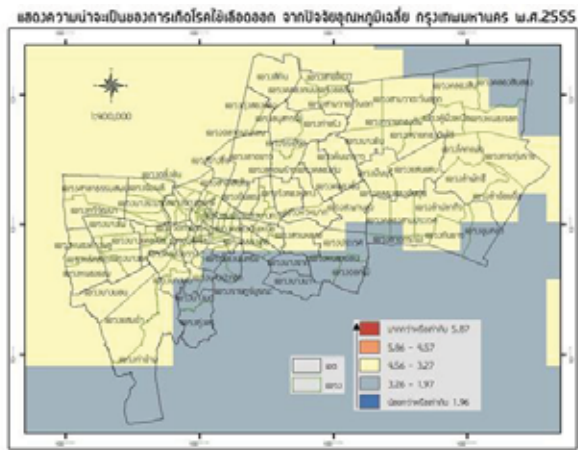
จากตารางที่ 3.12 เมื่อนำค่าแต่ละจังหวัดมาเปรียบเทียบ จากการวิเคราะห์กับปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยพบว่าจังหวัดที่มีโอกาสเกิดความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้เลือดออกมากที่สุด ได้แก่ ปราจีนบุรี กรุงเทพฯ และนครปฐม ส่วนปทุมธานี และราชบุรี มีโอกาสการเกิดโรคน้อยมาก

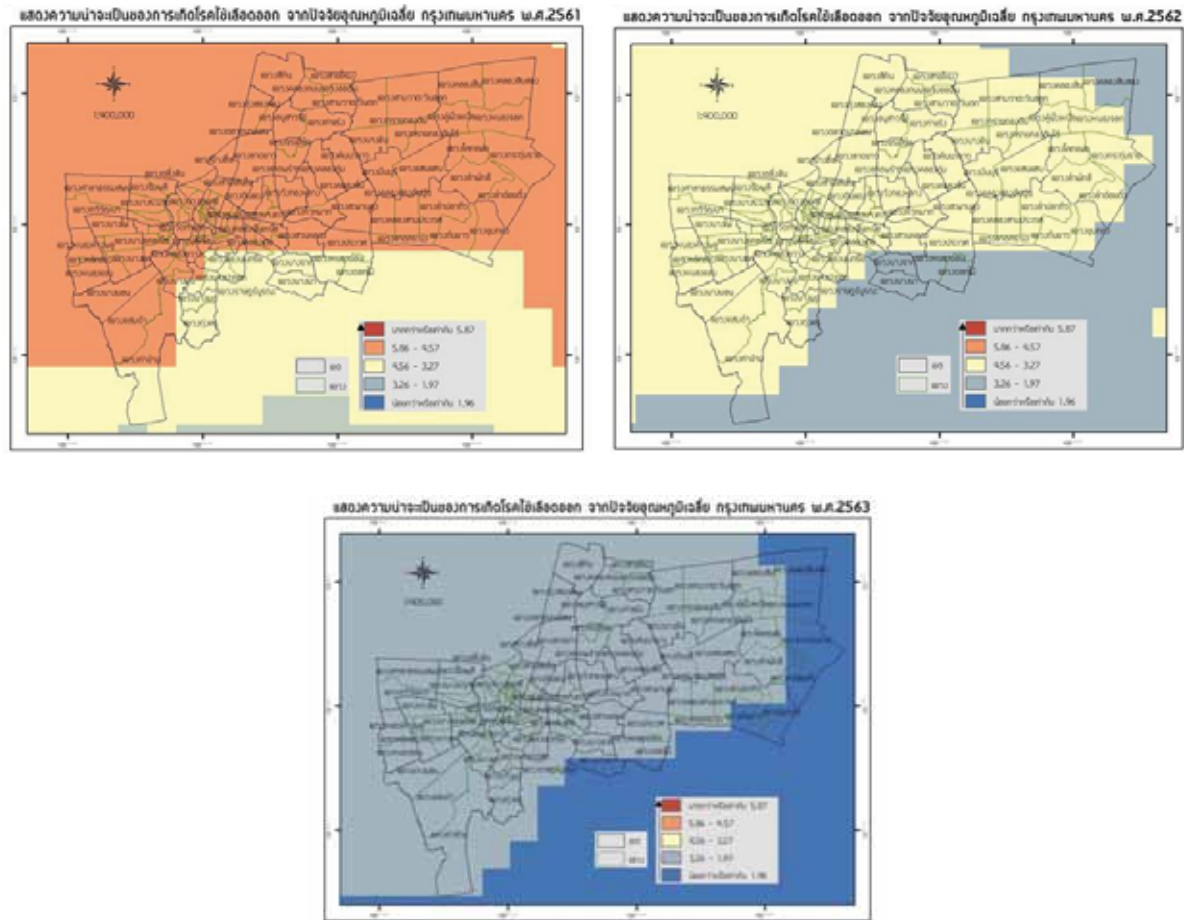
1) กรุงเทพมหานคร

สำหรับกรุงเทพมหานครพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีผลต่อโอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรค)

(ไข้เลือดออก) ในระดับปานกลางและสูง ซึ่งระดับช่วงชั้นที่แบ่งได้สามารถแบ่งเป็น 5 ชั้น ดังแสดงรูป 3.1







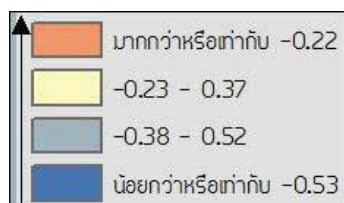
รูปที่ 3.1 : ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานคร
จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2563

การคาดการณ์ในอนาคตพบว่าปีทีควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษได้แก่ ปี พ.ศ.2559 -2561 โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มระบาดทั่วไปของเขตกรุงเทพฯ ดังนั้นจึงควรติดตามการระบาดของโรคอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะช่วงเวลาดังกล่าว และแขวงที่คาดว่าจะเกิดการระบาดมากได้แก่ แขวงศาลาธรรมสพน์ จระเข้บัว ลาดยาว ลาดพร้าว วังทองหลาง เป็นต้น

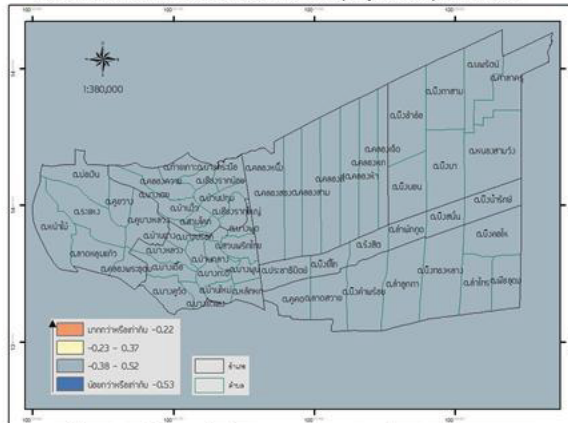
2) ปทุมธานี

สำหรับจังหวัดปทุมธานีสามารถแบ่งช่วงชั้นได้ทั้งหมด 4 ชั้น สังเกตได้ว่าค่าผลลัพธ์ที่ได้ค่อนข้าง

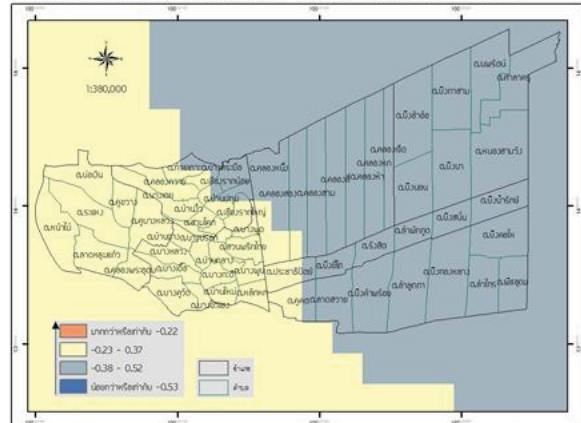
ต่ำมาก



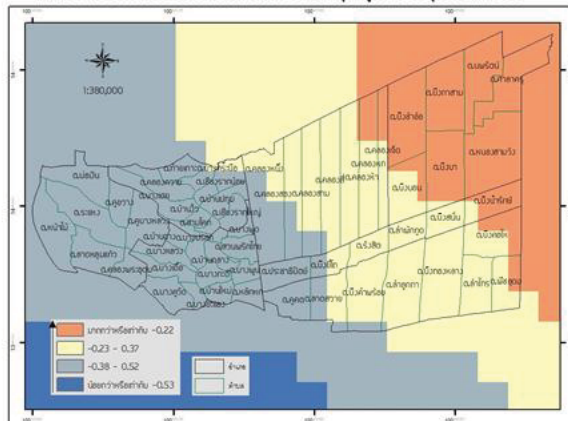
แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2553



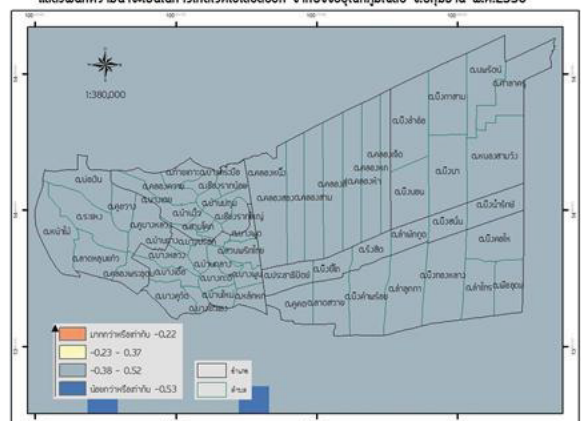
แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2554



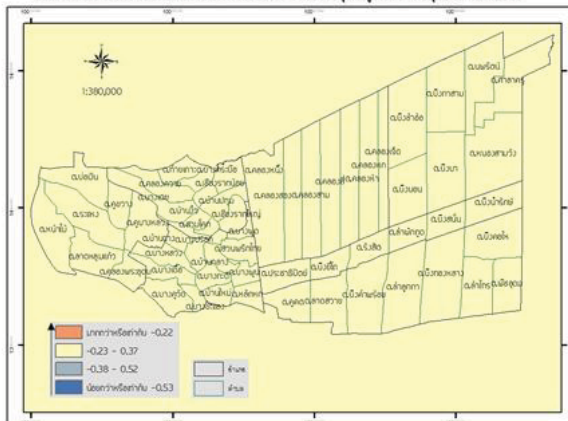
แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2555



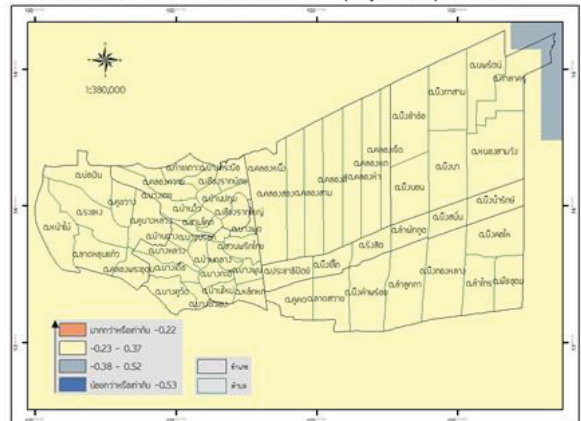
แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2556



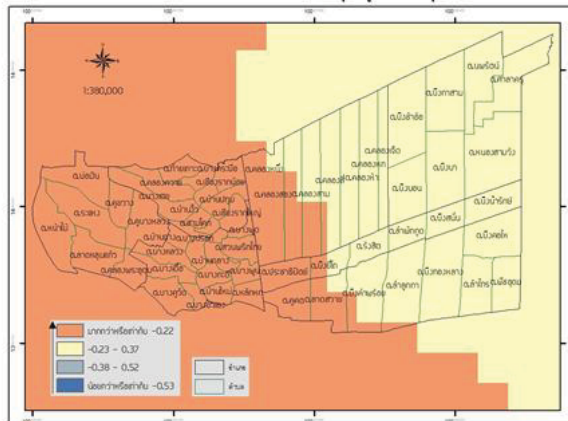
แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2557



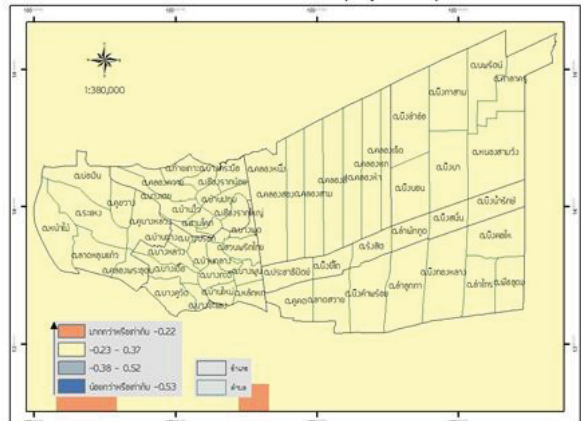
แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2558

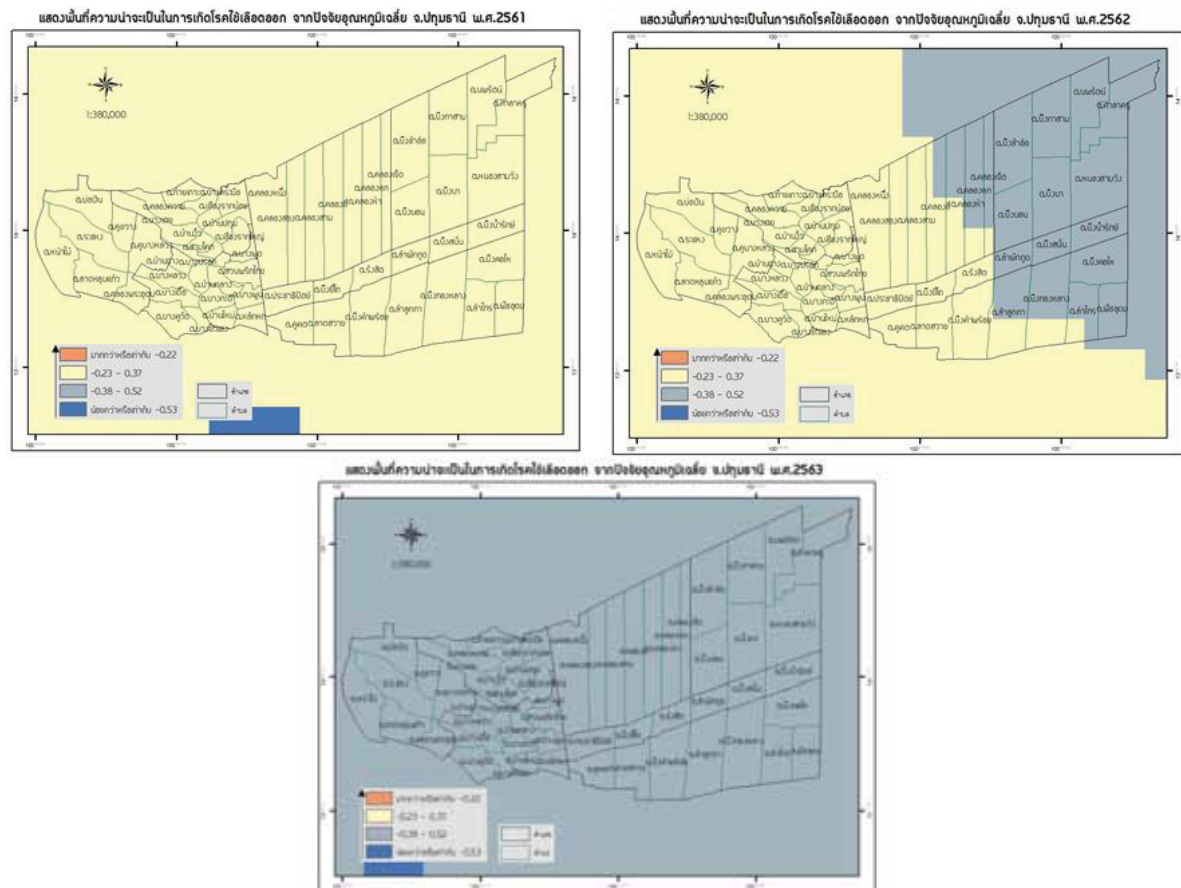


แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2559



แสดงพื้นที่ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย จ.ปทุมธานี พ.ศ.2560





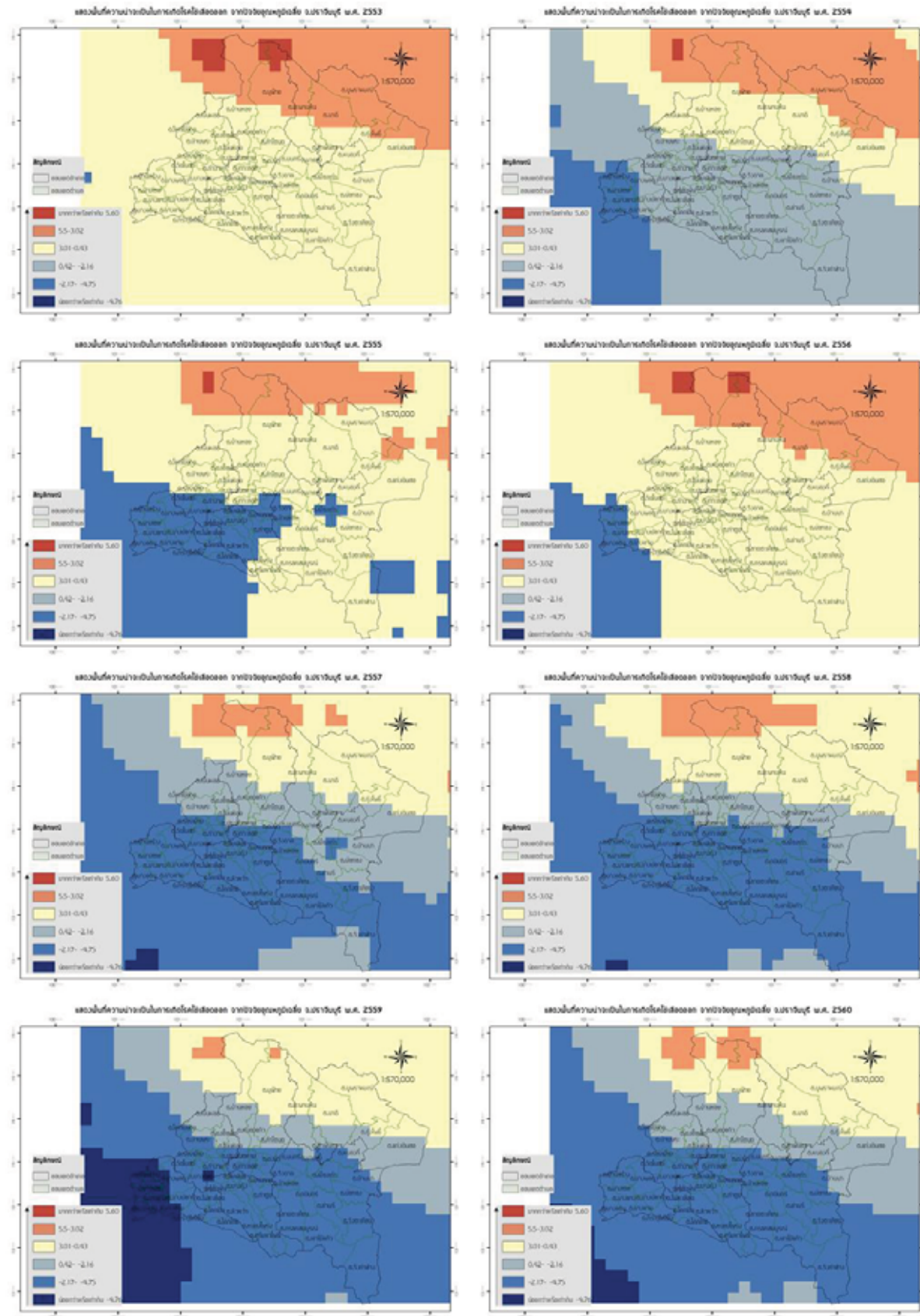
รูปที่ 3.2: ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคในพื้นที่ที่โรคไข้เลือดออกของปทุมธานี จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

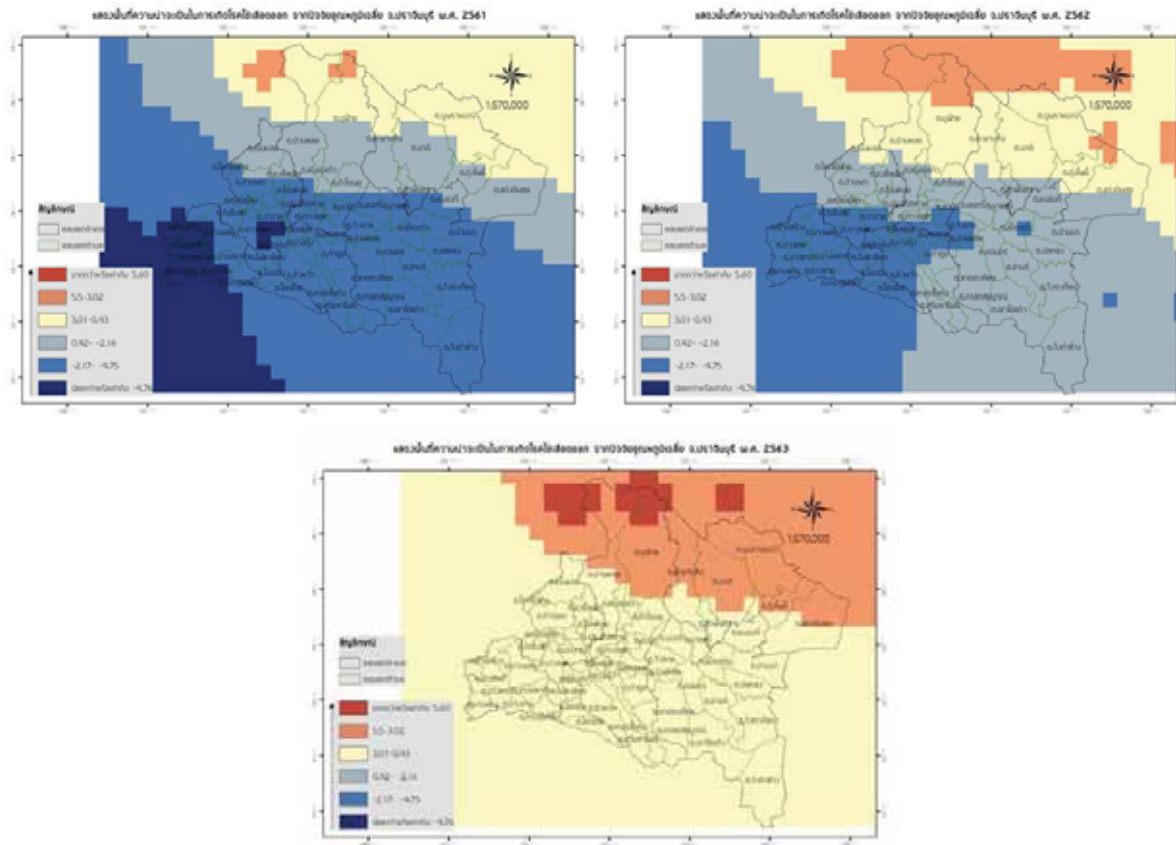
ถึงแม้ว่าพบเห็นพื้นที่ที่สีส้มในปี พ.ศ. 2559 แต่ไม่ได้หมายความว่ามีความน่าจะเป็นต่อการเกิดการระบาดของโรคในพื้นที่สูง อย่างที่กล่าวข้างต้นว่าค่าของผลลัพธ์ค่อนข้างต่ำมาก ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิเฉลี่ยไม่มีผลต่อการระบาดของพื้นที่จังหวัดปทุมธานีเท่าไรนัก

3) ปราจีนบุรี

พื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีสามารถแบ่งช่วงชั้นได้ทั้งหมด 6 ชั้น เนื่องจากผลลัพธ์มีค่าช่วงที่กว้างกว่าพื้นที่อื่น





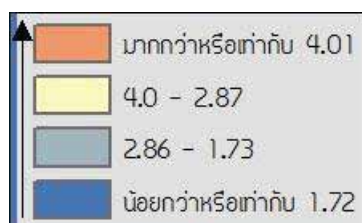


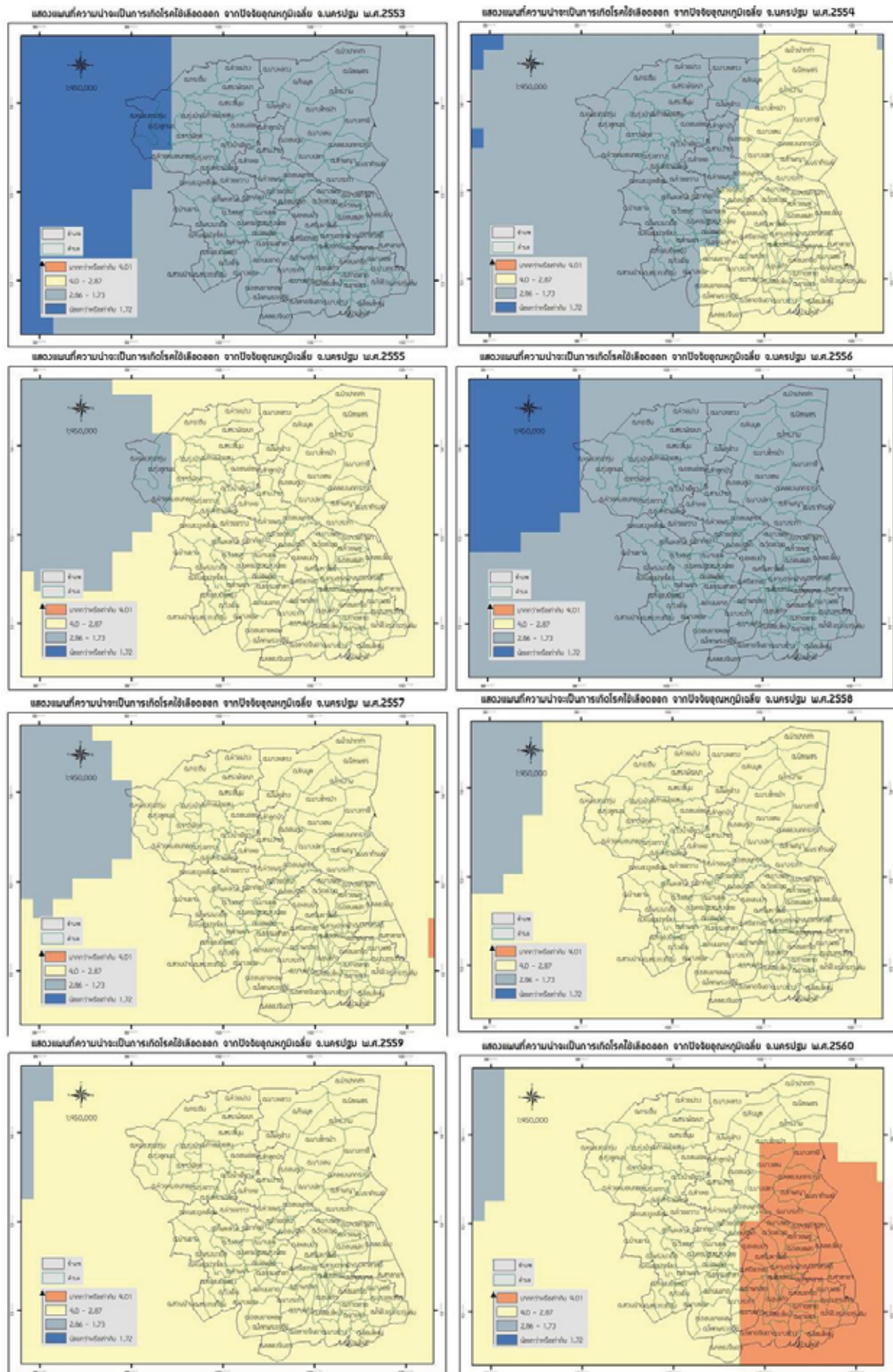
รูปที่ 3.3: ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของปราจีนบุรี จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

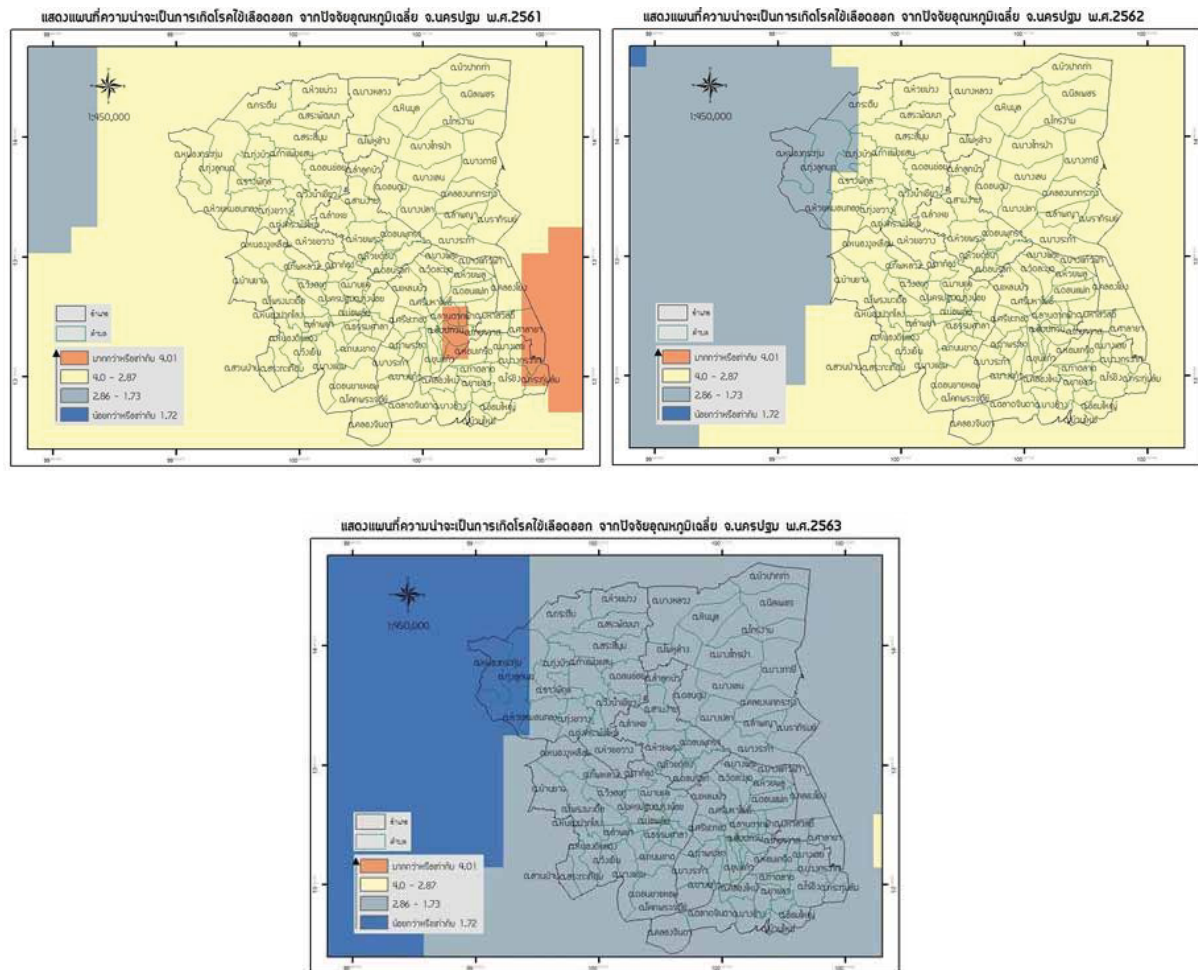
จากผลของโมเดลทำให้ได้ข้อสรุปว่าพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีมีแนวโน้มเกิดการระบาดส่วนใหญ่เป็นระดับปานกลางจนถึงสูง โดยปีที่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดการระบาดของโรคได้สูง ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553 -2556 และ 2563 ซึ่งตำบลที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ ตำบลบ้านหอย บุฝ้าย สะพานหิน นาดี บุพราหมณ์ พุงโพธิ์ และแก่งดินสอ เป็นต้น ซึ่งควรมีการทุ่มเททรัพยากรในการป้องกันควบคุมโรคให้มาก

4) นครปฐม

สำหรับจังหวัดนครปฐมสามารถแบ่งช่วงชั้นได้ทั้งหมด 4 ชั้น ดังแสดงในรูปด้านล่าง





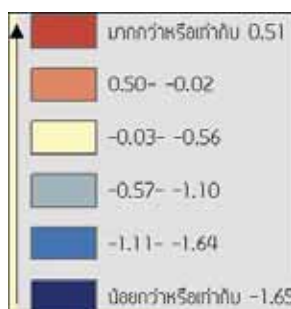


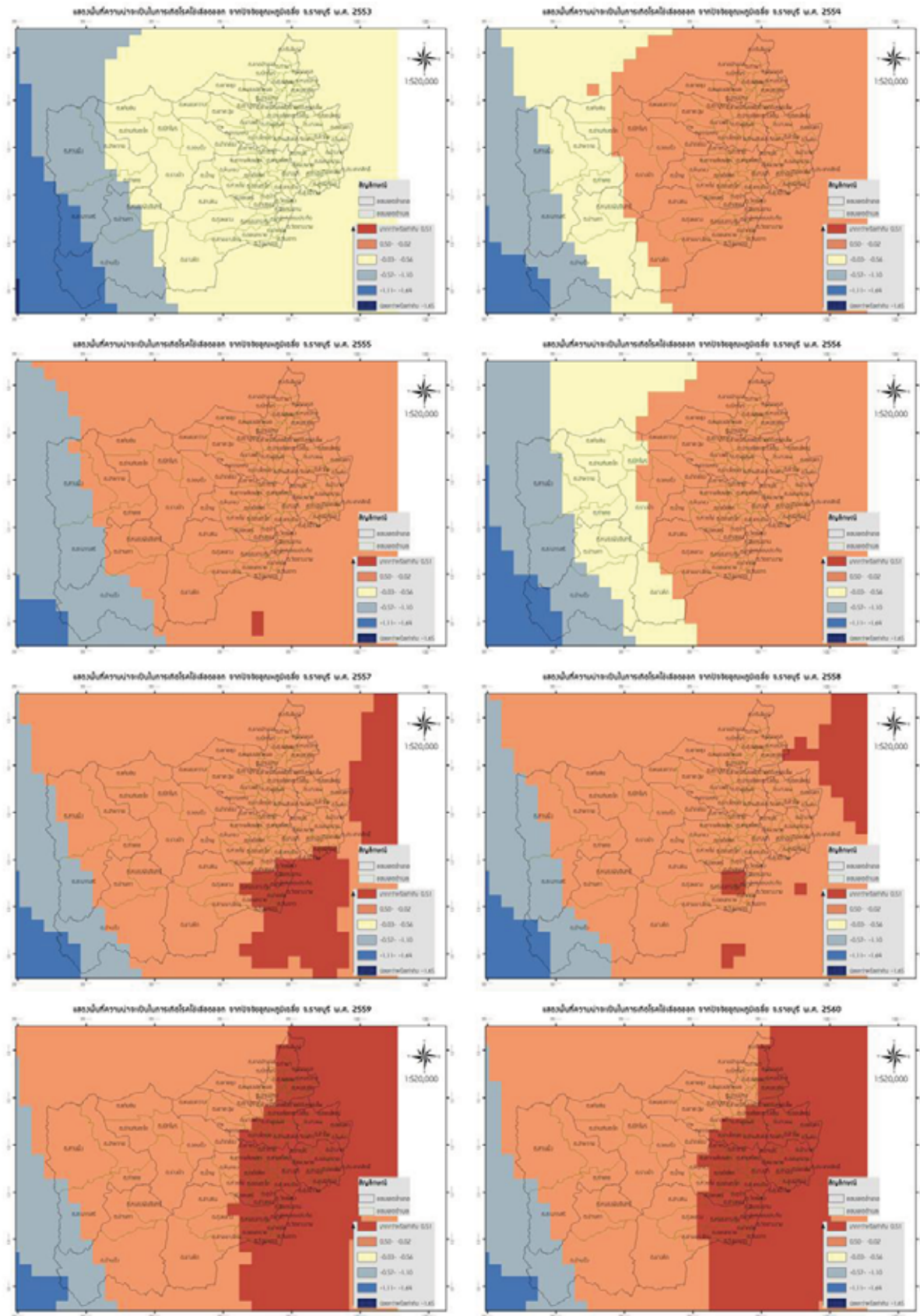
รูปที่ 3.4: ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของนครปฐม จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2554- 2563

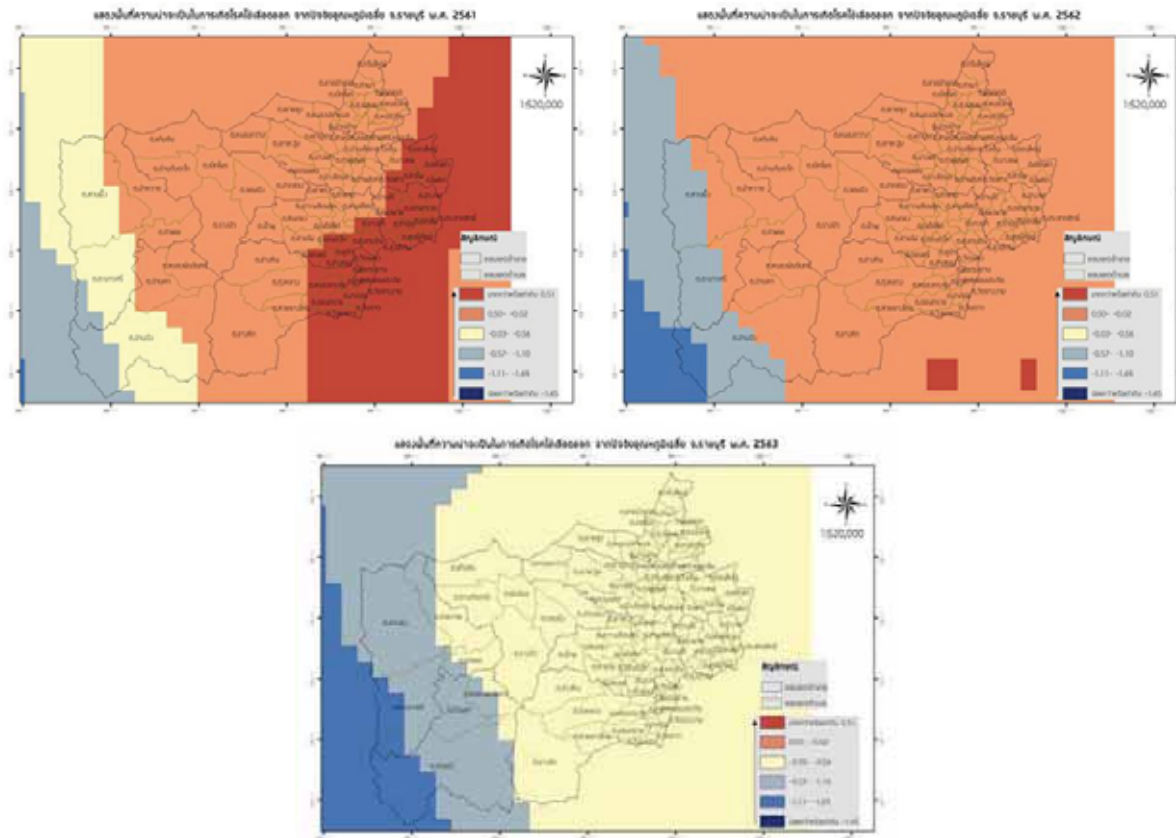
ผลลัพธ์ที่ได้จากโมเดลพบว่าส่วนใหญ่พื้นที่นครปฐมมีโอกาสเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในระดับปานกลาง มีเฉพาะบางปีที่แสดงให้เห็นว่ามีโอกาสเสี่ยงสูงในบางตำบล ได้แก่ ปีพ.ศ. 2560 - 2561

5) ราชบุรี

จังหวัดราชบุรีสามารถแบ่งช่วงชั้นได้ทั้งหมด 6 ชั้น เนื่องจากช่วงค่าสูงกับค่าต่ำไม่ห่างกันมากนัก







รูปที่ 3.5 : ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของราชบุรี จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย
ระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2563

ถึงแม้ว่าพบพื้นที่สีแดง สีส้ม และเหลือง ในพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่ได้หมายความว่าพื้นที่ราชบุรีมีอัตราที่เสี่ยงสูง เนื่องจากค่าช่วงที่ได้ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น จึงหมายความว่าอุณหภูมิไม่ค่อยมีผลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกมากเท่าใดนัก หากเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่นที่พบค่าที่สูงกว่ามาก

3.2 การฉายภาพจำลองสถานการณ์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโรคไข้เลือดออกในอนาคต จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยและฝนเฉลี่ย

ผลการศึกษาในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่หรือโอกาสเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก ระหว่างปี พ.ศ. 2553 – 2563 โดยวิเคราะห์จากปัจจัยหลัก คือ อุณหภูมิเฉลี่ยและน้ำฝนเฉลี่ยได้จากแบบจำลองในอนาคต แบบ A2 (SEA START) กับแบบจำลองทั้ง 5 จังหวัดที่ได้จากการวิเคราะห์ logistic regression(ตารางที่ 3.13) เป็นพื้นที่เสี่ยงที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้เลือดออกในอนาคตแสดงไว้ดังรูปที่ 3.6-3.10 โดยได้ทำการเปรียบเทียบแต่ละจังหวัดดังกล่าว เมื่อได้ผลการศึกษาได้ทำการหาค่า interval โดยแบ่งช่วงชั้นของแต่ละจังหวัดเพื่อให้เห็นความแตกต่างของแต่ละพื้นที่ให้มีความชัดเจนมากขึ้น เช่นเดียวกับผลที่ได้จากค่าปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยข้างต้น ซึ่งสามารถสรุปค่าผลลัพธ์ที่ได้ของความน่าจะเป็นในการเกิดโรค ดังแสดงในตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.13: แบบจำลองโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดโรค จากปัจจัยด้านอุณหภูมิและฝนเฉลี่ย

จังหวัด	แบบจำลอง logistic regression	
กรุงเทพมหานคร	$\text{logit}(Y) = 2.84 \text{ TEMP} + 0.01 \text{ RAIN} - 83.86$	(แบบจำลองที่ 1)
ปทุมธานี	$\text{logit}(Y) = 0.20 \text{ TEMP} - 0.01 \text{ RAIN} - 5.06$	(แบบจำลองที่ 3)
ปราจีนบุรี	$\text{logit}(Y) = -2.62 \text{ TEMP} + 0.01 \text{ RAIN} + 73.66$	(แบบจำลองที่ 5)
นครปฐม	$\text{logit}(Y) = 1.56 \text{ TEMP} - 0.01 \text{ RAIN} - 43.59$	(แบบจำลองที่ 7)
ราชบุรี	$\text{logit}(Y) = 0.67 \text{ TEMP} - 0.05 \text{ RAIN} - 14.89$	(แบบจำลองที่ 9)

ตารางที่ 3.14: แสดงค่าความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในอนาคตแต่ละจังหวัด จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยและฝนเฉลี่ย

จังหวัด	ความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในอนาคต	
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
กรุงเทพมหานคร	4.31	-1.42
ปทุมธานี	1.12	0.66
ปราจีนบุรี	5.77	-7.05
นครปฐม	4.78	1.69
ราชบุรี	5.72	2.03

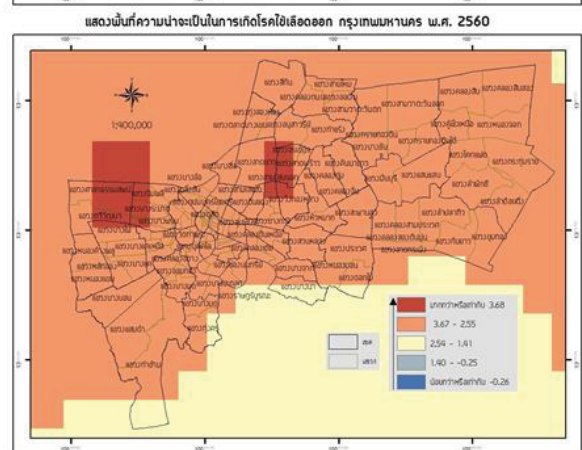
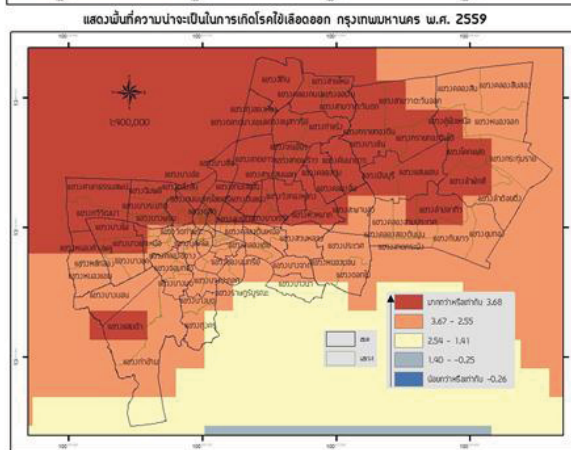
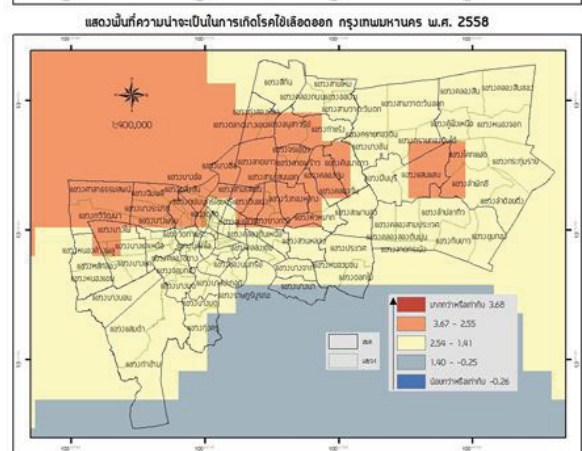
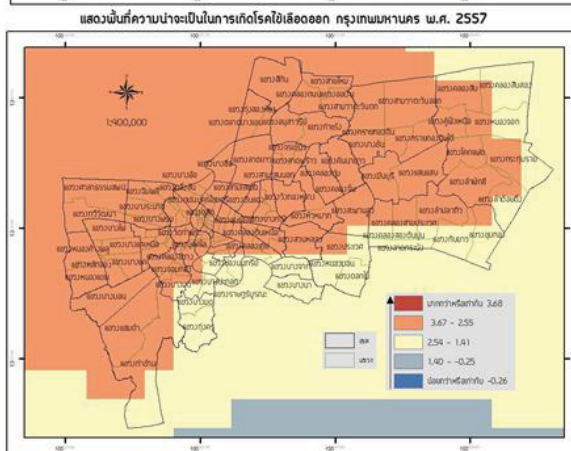
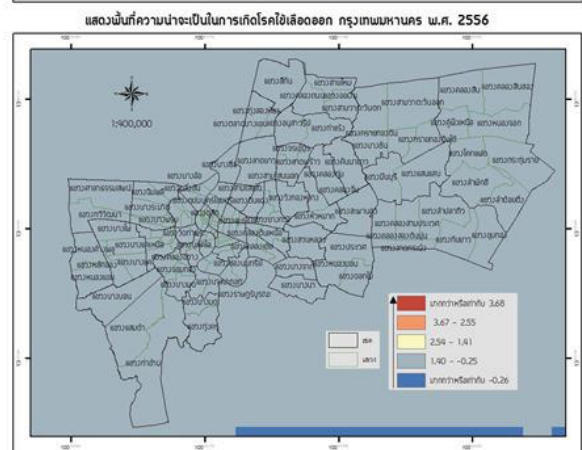
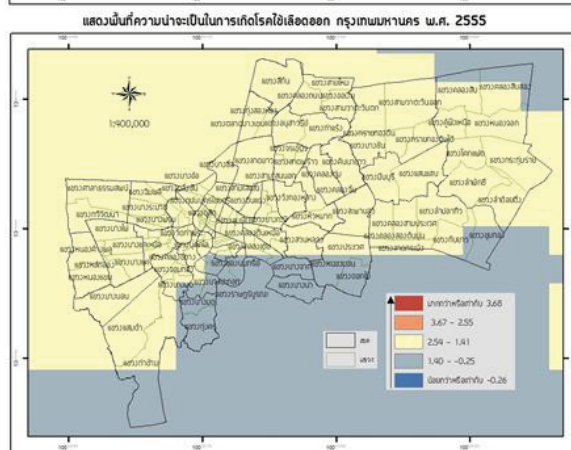
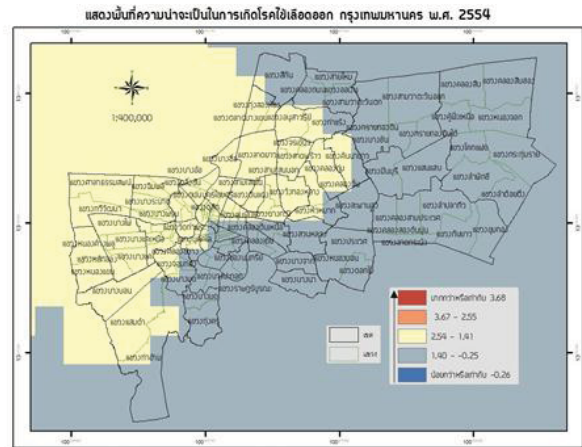
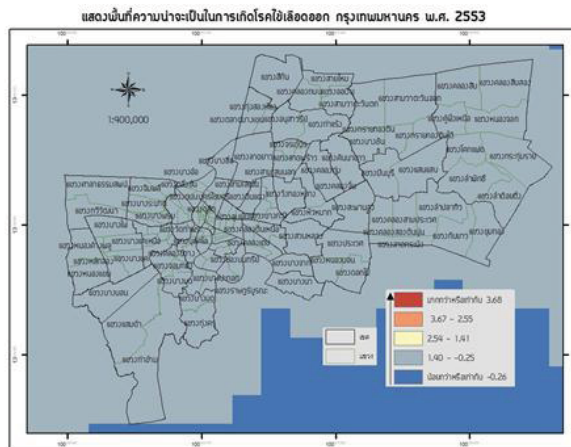
เมื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับทุกจังหวัด พบว่า จังหวัดปราจีนบุรี และราชบุรี มีค่าความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกสูงสุด ตามมาด้วยจังหวัดนครปฐม และกรุงเทพมหานคร ตามลำดับ ส่วนจังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่ความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่น

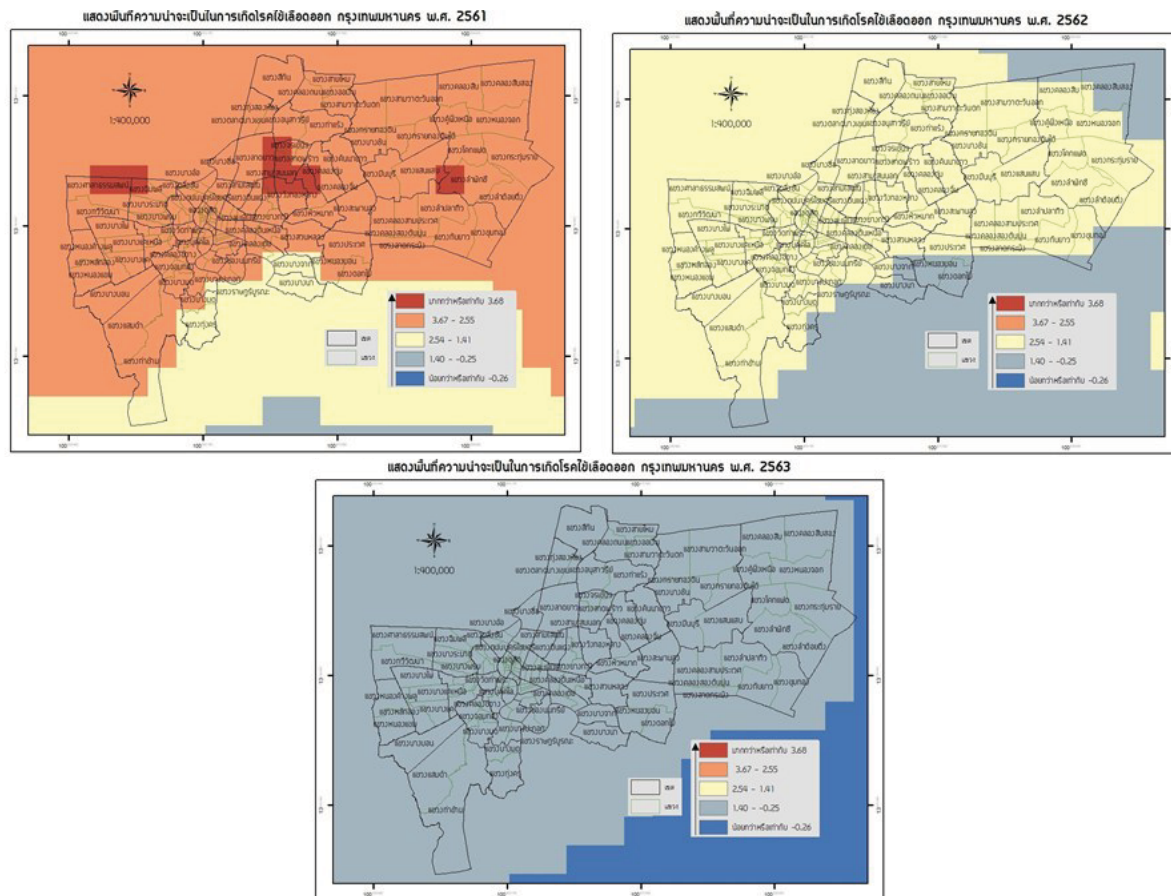
1) กรุงเทพมหานคร

สำหรับกรุงเทพมหานครสามารถแบ่งช่วงชั้นความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก ด้วยวิธีการแบ่งแบบ interval ได้เป็น 5 ชั้น ดังแสดงในรูป



เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับความน่าจะเป็นของการเกิดโรคหรือโอกาสเกิดการระบาดของโรค (โรคไข้เลือดออก) ในพื้นที่กรุงเทพฯ แล้ว พบว่าทั้งอุณหภูมิเฉลี่ยและฝนเฉลี่ยมีผลกับการระบาดของโรค อย่างไรก็ตามแม้ไม่มีฝนเฉลี่ยเข้ามาเกี่ยวข้องพื้นที่ก็ยังคงมีความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคค่อนข้างสูงเช่นกัน



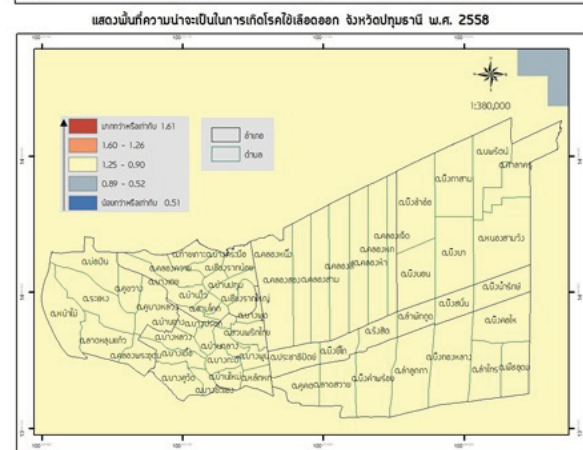
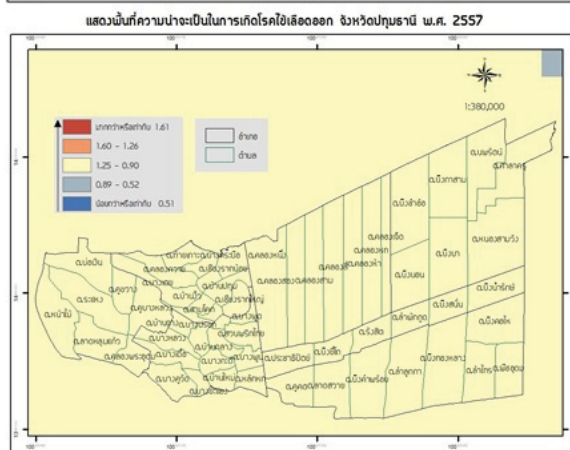
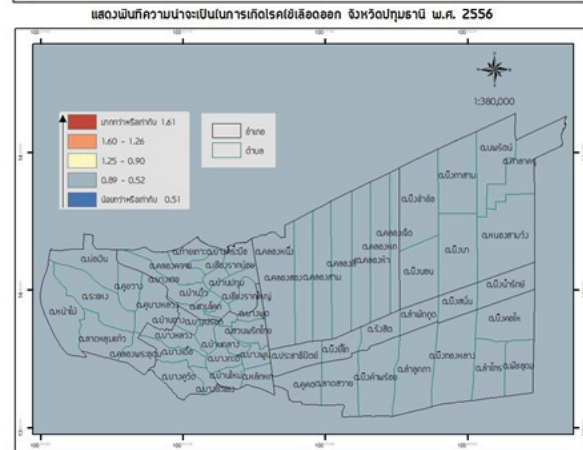
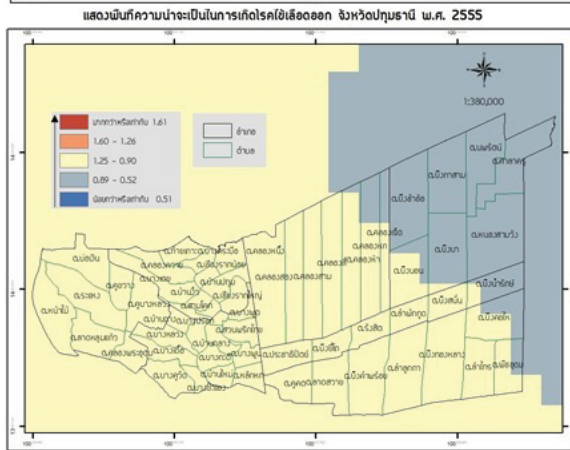
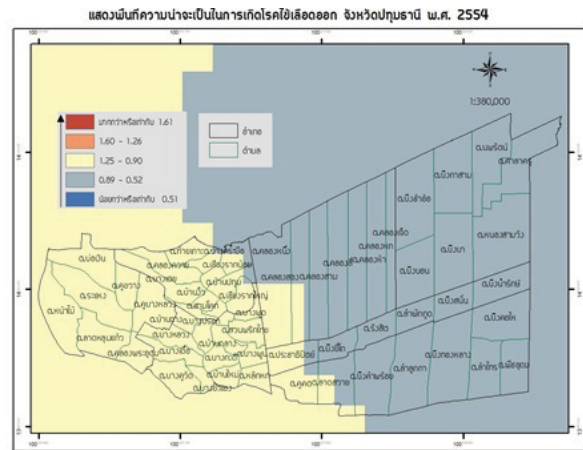
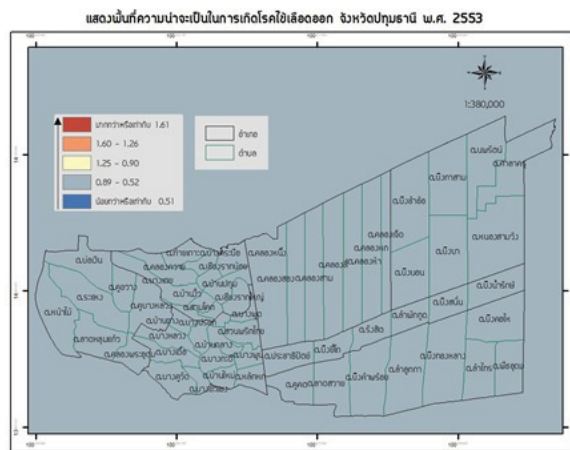


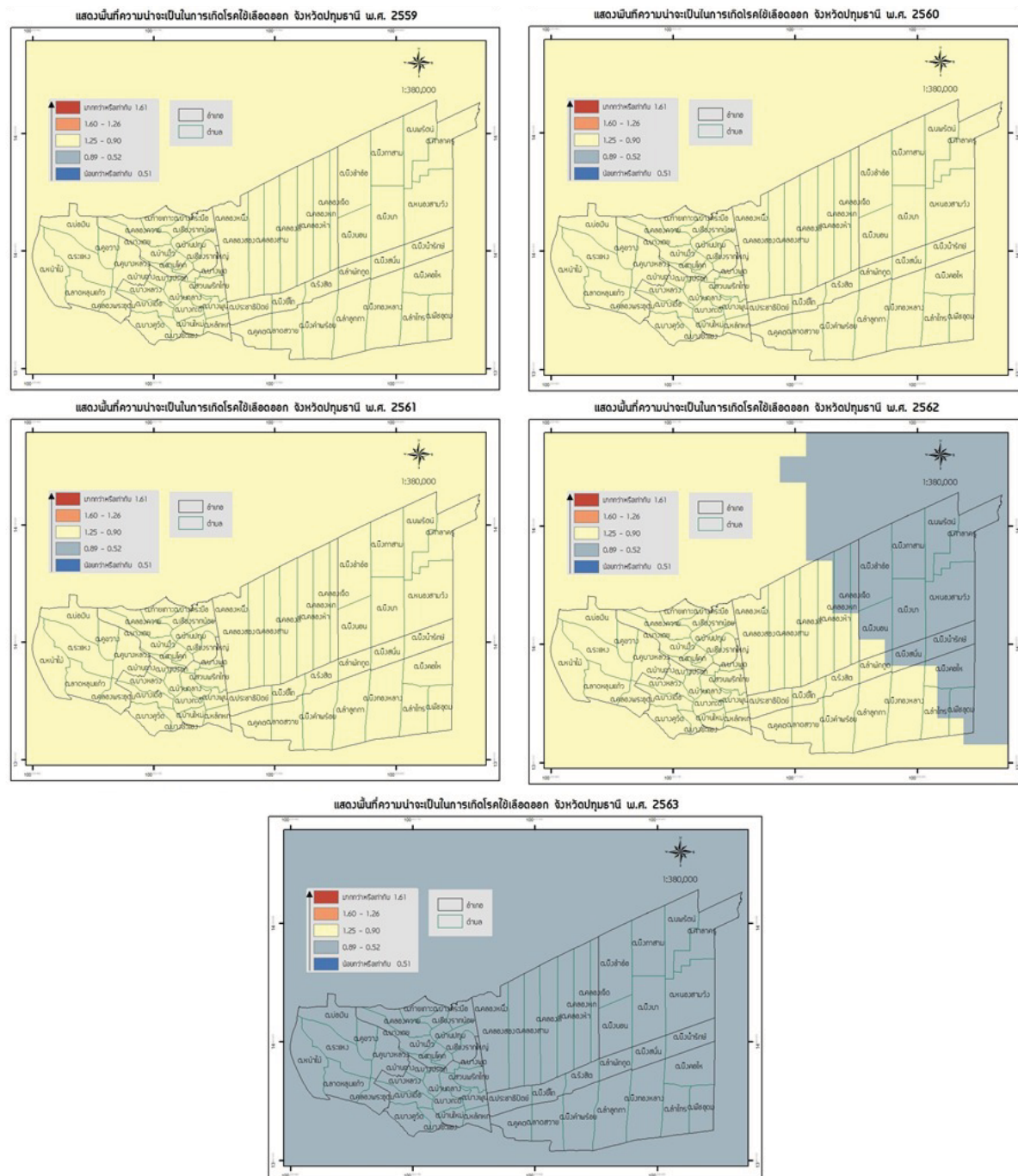
รูปที่ 3.6: ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

ผลการวิเคราะห์โมเดลต่อความน่าจะเป็นหรือโอกาสในการเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในอนาคตแสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาปี พ.ศ. 2557 – 2561 มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากกว่าปีอื่นๆ ในพื้นที่กรุงเทพฯ โดยเฉพาะปี พ.ศ. 2559 มีโอกาสเกิดการระบาดมากที่สุดแสดงเป็นพื้นที่สีแดง จึงควรเฝ้าระวังในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นพิเศษ และแขวงที่ควรได้รับการเฝ้าระวังมากกว่าเขตอื่นได้แก่ แขวงศาลาธรรมสพน์ ทวีพัฒนา ลาดพร้าว จรเขี้ยว ลาดยาว สามเสนนอก วังทองหลาง ลำผักชี แสมดำ เป็นต้น เนื่องจากพบว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก

2) ปทุมธานี

จังหวัดปทุมธานีเป็นจังหวัดที่มีโอกาสเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกต่ำกว่าอีก 4 จังหวัดที่ได้ทำการศึกษา สามารถแบ่งได้เป็น 5 ช่วงชั้น ดังแสดงในรูปที่ 3.7



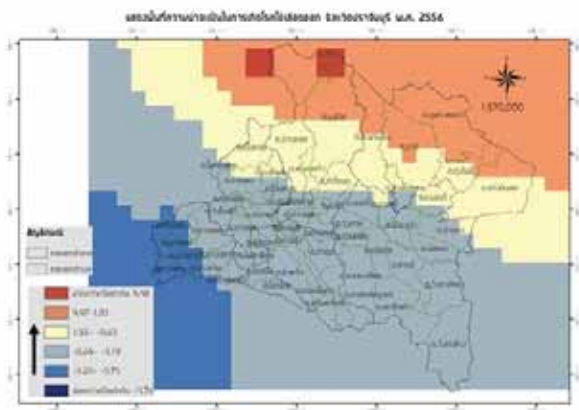
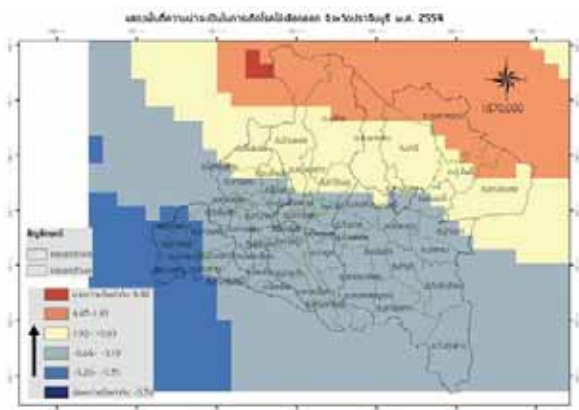
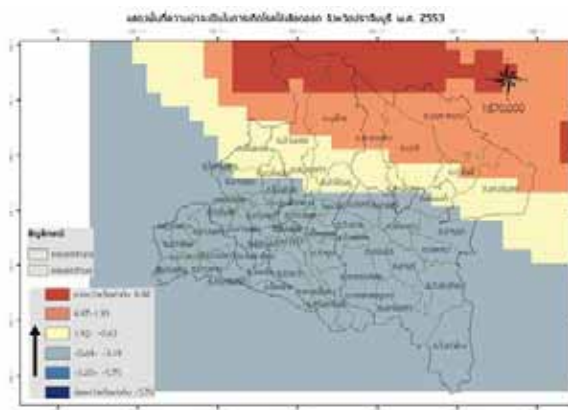


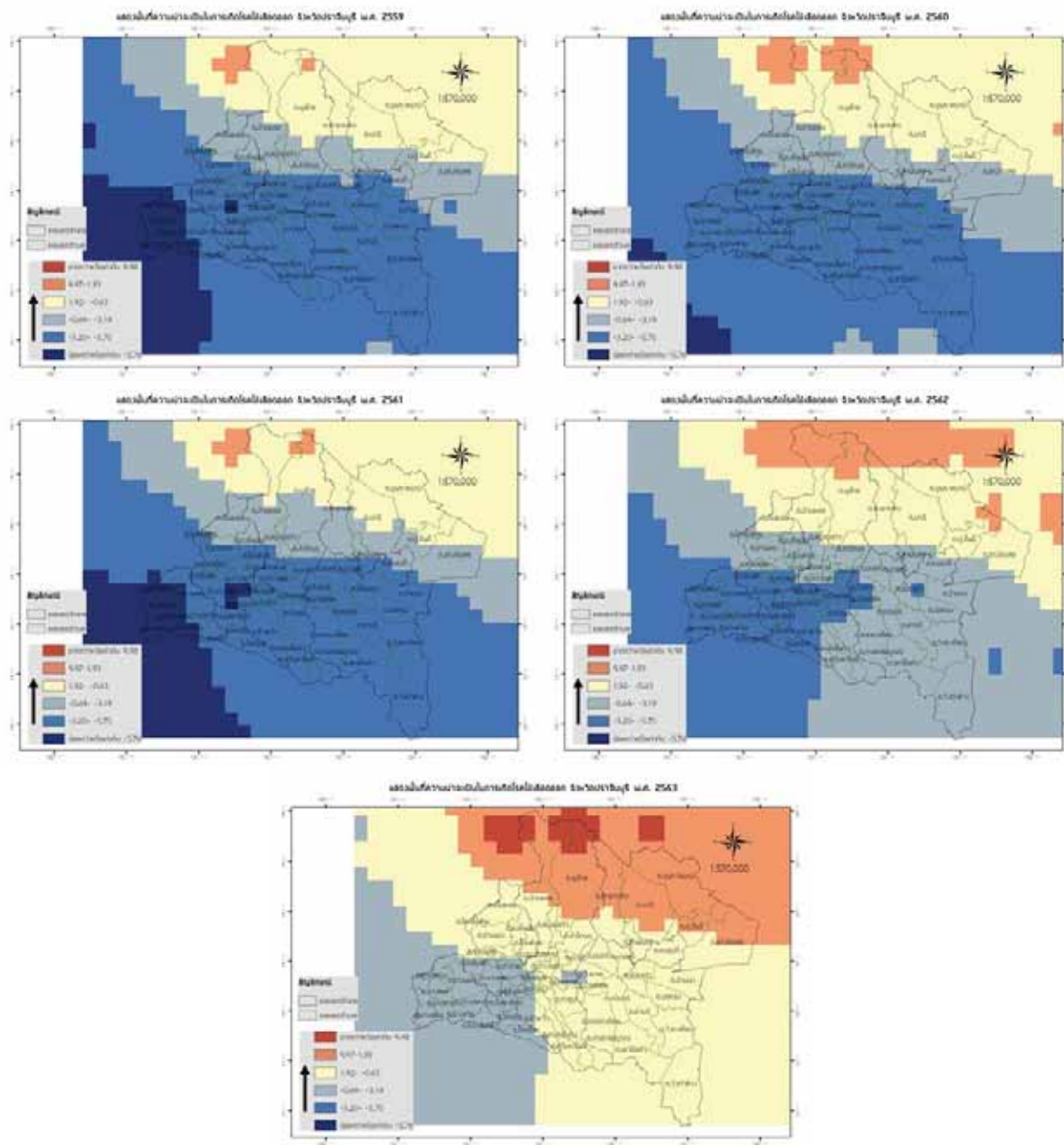
รูปที่ 3.7: แสดงความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่ที่โรคไข้เลือดออกของปทุมธานีระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

โดยส่วนใหญ่ความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคพบอยู่ในช่วงปานกลาง และน้อย (แสดงเป็นสีเหลืองและเทา ตามลำดับ) ทัวทั้งจังหวัดไม่พบการระบาดแบบกระจุกตัว อย่างไรก็ตาม หากนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่นๆ ที่เหลือจะพบว่าค่าของการเกิดโรคไข้เลือดออกของจังหวัดปทุมธานีมีค่าการเกิดโรคไข้เลือดออกต่ำกว่าจังหวัดอื่นมาก อย่างไรก็ตามแม้ว่าอุณหภูมิและน้ำฝนไม่ได้มีผลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เท่าใดนัก แต่จากข้อมูลผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2554 ยังพบจำนวนผู้ป่วยประมาณ 771 คน ซึ่งโรคนี้ยังจำเป็นที่จะต้องเฝ้าระวังและหาทางที่จะทำให้จำนวนผู้ป่วยมีจำนวนลดลง

3) ปราจีนบุรี

จังหวัดปราจีนบุรีเป็นจังหวัดที่สามารถแบ่งช่วงชั้นได้เป็น 6 ชั้น โดยใช้วิธีการแบ่งแบบ interval แสดงดังรูปด้านล่าง





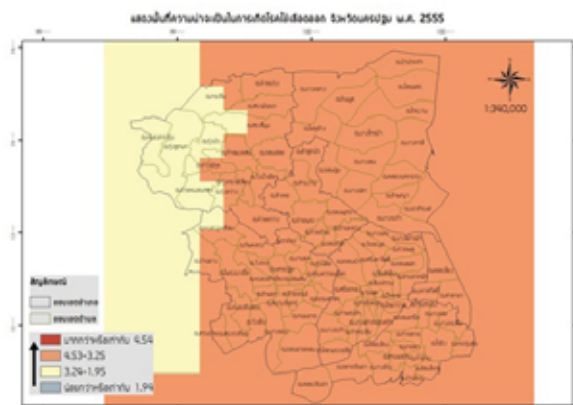
รูปที่ 3.8: แสดงความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของปราจีนบุรี จากปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย
ระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

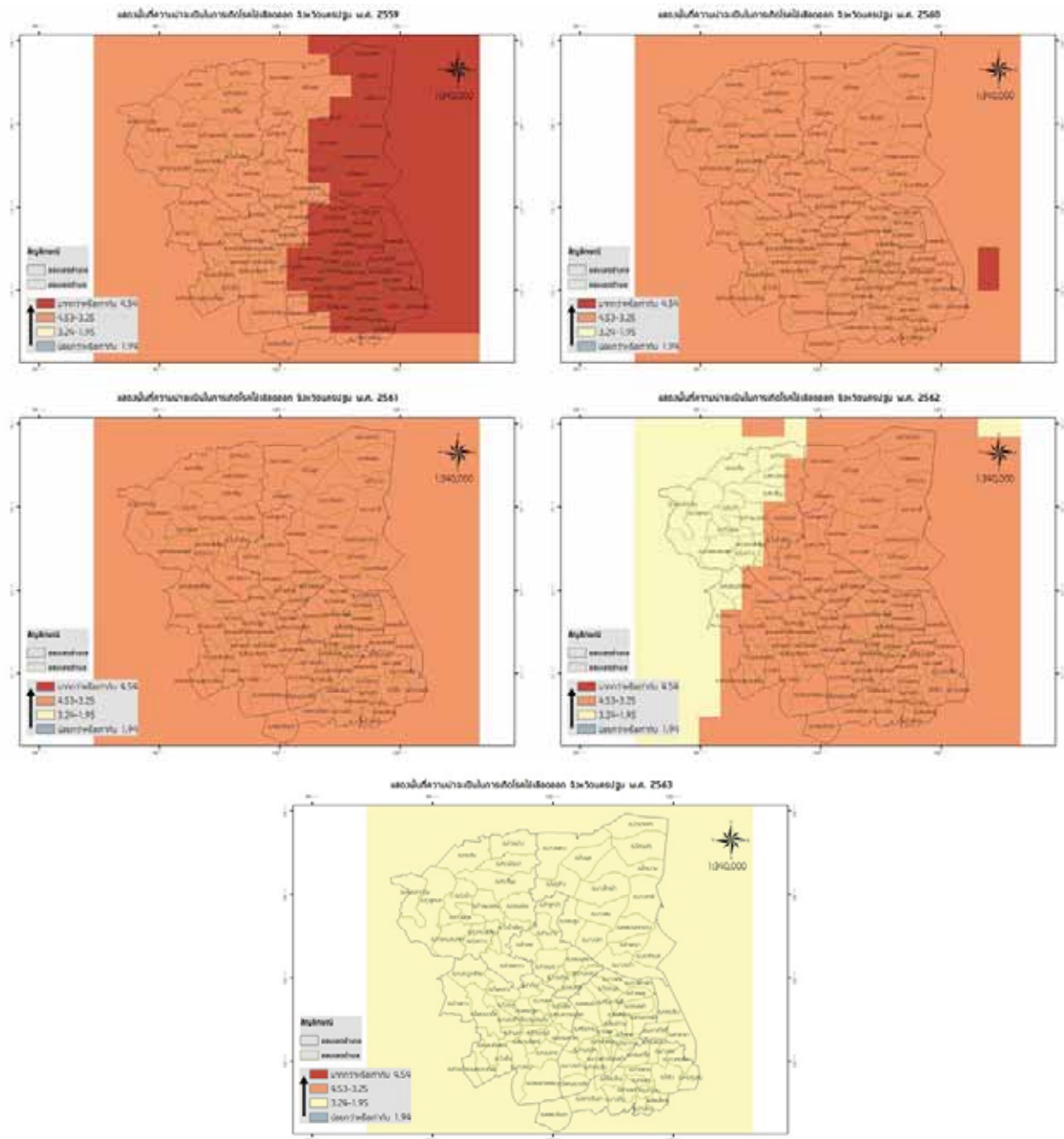
จากผลการศึกษาพบว่าการระบาดส่วนใหญ่เกิดทางพื้นที่ตอนบนของจังหวัดลงมาทางด้านใต้ของพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 10 ปี พบว่าปีที่มีแนวโน้มการระบาดสูง ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553 -2556 และปี พ.ศ. 2563 และตำบลที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ ตำบลบุฝ้าย สะพานหิน นาดี บุพราหมณ์ บ้านหอย หุ่งโพธิ์ แก่งดินสอ เป็นต้น แม้ว่าในพื้นที่นี้การแบ่งช่วงชั้นของสีส้มหรือความน่าจะเป็นการเกิดโรครอยู่ในระดับสูงนั้นมีช่วงค่าที่ค่อนข้างกว้างกว่าพื้นที่อื่น เท่ากับ 4.47 – 1.93 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าพื้นที่ที่มีการเกิดการระบาดในระดับที่สูงอยู่หลายพื้นที่ ดังนั้นจึงควรเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด

4) นครปฐม

จังหวัดนครปฐมสามารถแบ่งช่วงชั้นผลลัพธ์จากแบบจำลองได้ทั้งหมด 4 ช่วง ดังแสดงในรูป

3.9





รูปที่ 3.9: ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคเชิงพื้นที่โรคไข้เลือดออกของนครปฐมระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

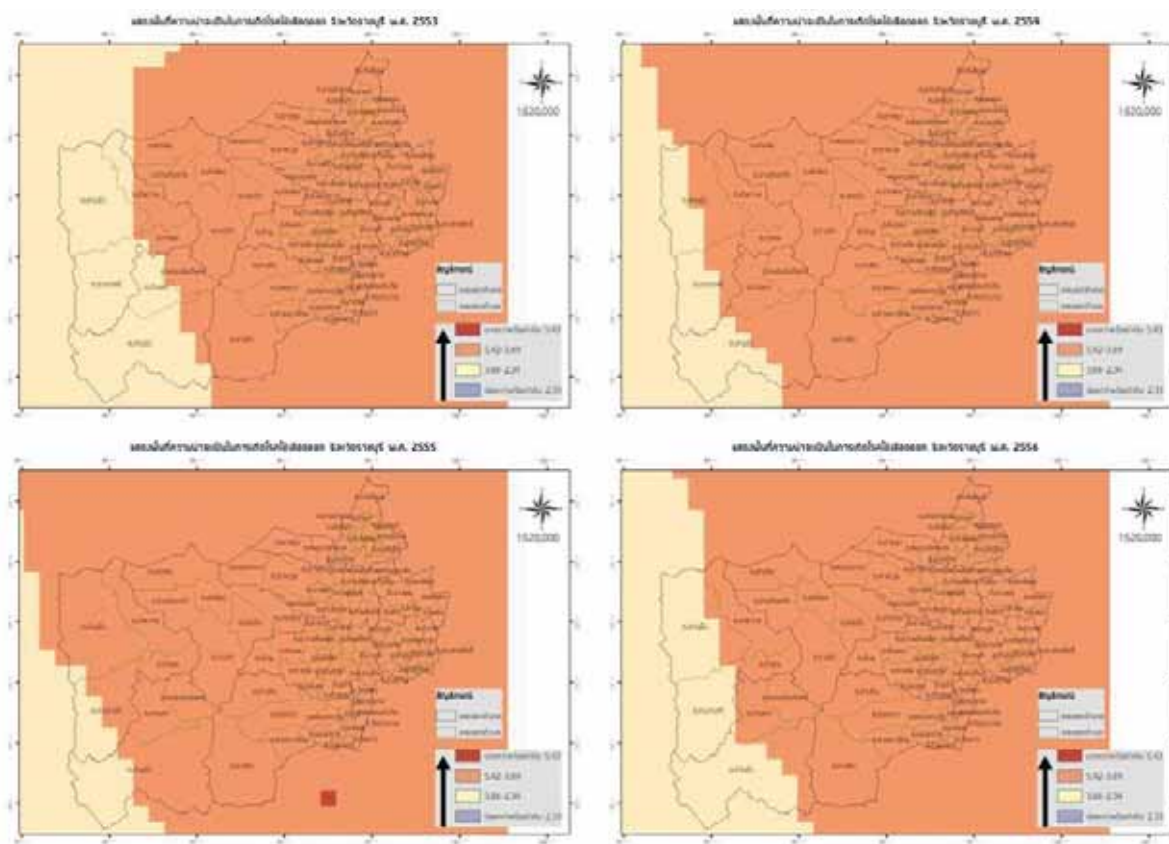
จากผลลัพธ์พบว่ามีแนวโน้มการเกิดโรคไข้เลือดออกในระดับสูง โดยเฉพาะปี พ.ศ. 2559 มีโอกาสเกิดการระบาดมากที่สุดในพื้นที่ของจังหวัด (สีแดง) แต่จากการรายงานการระบาดของโรคที่ผ่านมา พบว่าพื้นที่เมืองมีการระบาดมากกว่าพื้นที่อื่น จึงให้ข้อสังเกตที่แตกต่างจากสถานการณ์ในอดีต

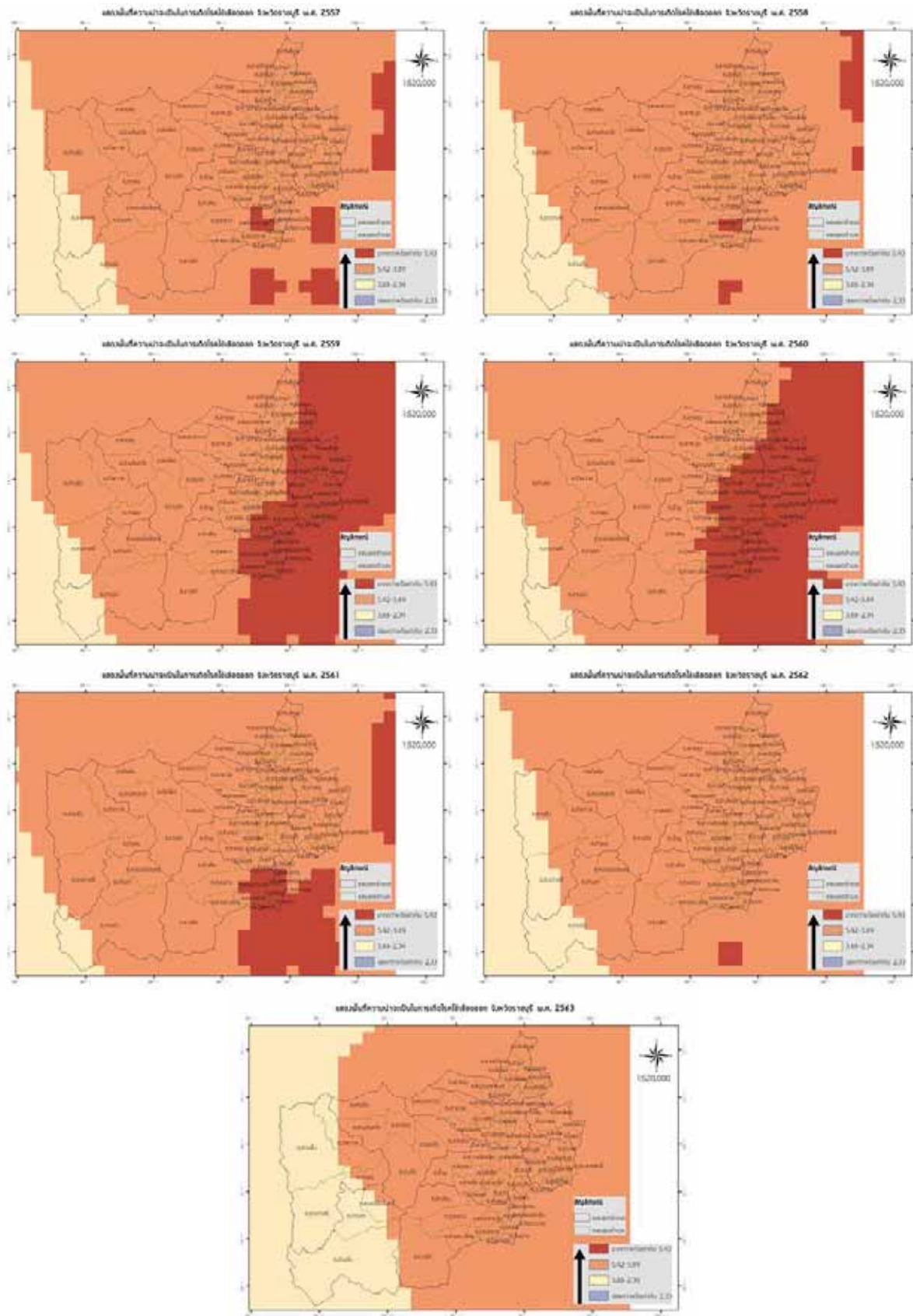
5) ราชบุรี

สำหรับจังหวัดราชบุรีความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก พบว่าสามารถแบ่งช่วงชั้นได้เป็น 4 ช่วง ดังแสดงในรูปด้านล่าง



สังเกตพบว่าการแบ่งช่วงชั้นของราชบุรีมีช่วงสีส้ม แสดงค่าเป็นการระบาดของโรคในระดับสูง แต่หากเทียบกับจังหวัดอื่น เช่น นครปฐม ค่านี้อาจอยู่ในช่วงการระบาดสูงมาก หรือแสดงเป็นสีแดง





รูปที่ 3.10: ความน่าจะเป็นในการเกิดโรคไข้พื้นที่โรคไข้เลือดออกของราชบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2553- 2563

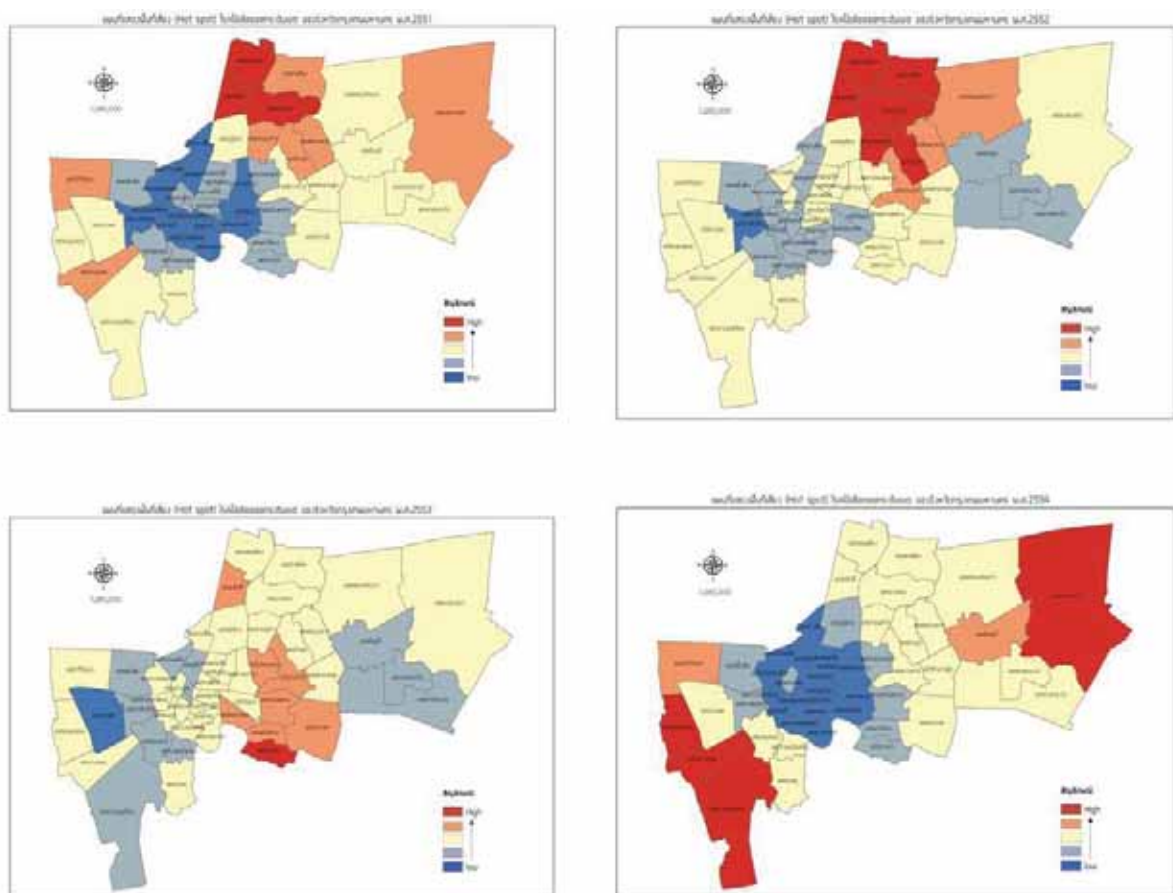
จากการวิเคราะห์พบว่าจังหวัดราชบุรีมีการระบาดของโรคในระดับสูงและสูงมาก สำหรับพื้นที่สีแดงมีโอกาสเกิดในปี พ.ศ. 2557 – 2561 โดยปี พ.ศ. 2557 และ 2558 พบพื้นที่สีแดงเพียงเล็กน้อย ในพื้นที่ตำบลหนองกระทุ่ม จากลักษณะแนวโน้มการระบาดเป็นไปในทิศทางเป็นการระบาดทางด้านขวาของพื้นที่จังหวัด อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่ทั้งพื้นที่จังหวัดพบการระบาดค่อนข้างสูงจึงควรเฝ้าระวังการระบาด

บทที่ 4

การวิเคราะห์พื้นที่การระบาดของโรคไข้เลือดออก

1) กรุงเทพมหานคร

จากข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก สามารถวิเคราะห์ข้อมูลหาพื้นที่ Hotspot รายเดือน ระหว่างปี พ.ศ. 2551 – 2554 ผลได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์จะออกเป็นรูปแบบค่า z-score ถ้าค่ามีความสัมพันธ์เป็นค่าบวก เป็นพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยสูง ส่วนค่าลบเป็นพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยต่ำ โดยจะแบ่งระดับการระบาดของโรค ได้แก่ z-score คือ ค่าที่มากกว่า 2 แทนเป็น สีแดง หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและอัตราผู้ป่วยสูงมาก ค่าที่มีช่วงระหว่าง 1 ถึง 2 แทนเป็น สีส้ม หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและอัตราผู้ป่วยสูง ค่าที่มีช่วงระหว่าง -1 ถึง 1 แทนเป็นสีเหลือง หมายถึงมีพื้นที่ที่ไม่มีการรวมกลุ่ม ค่าที่มีช่วงระหว่าง -1 ถึง -2 แทนเป็นสีฟ้า หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยต่ำ ค่าที่มีช่วง มากกว่า -2 แทนเป็นสีน้ำเงิน หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยต่ำมาก มีดังภาพที่ 4.1

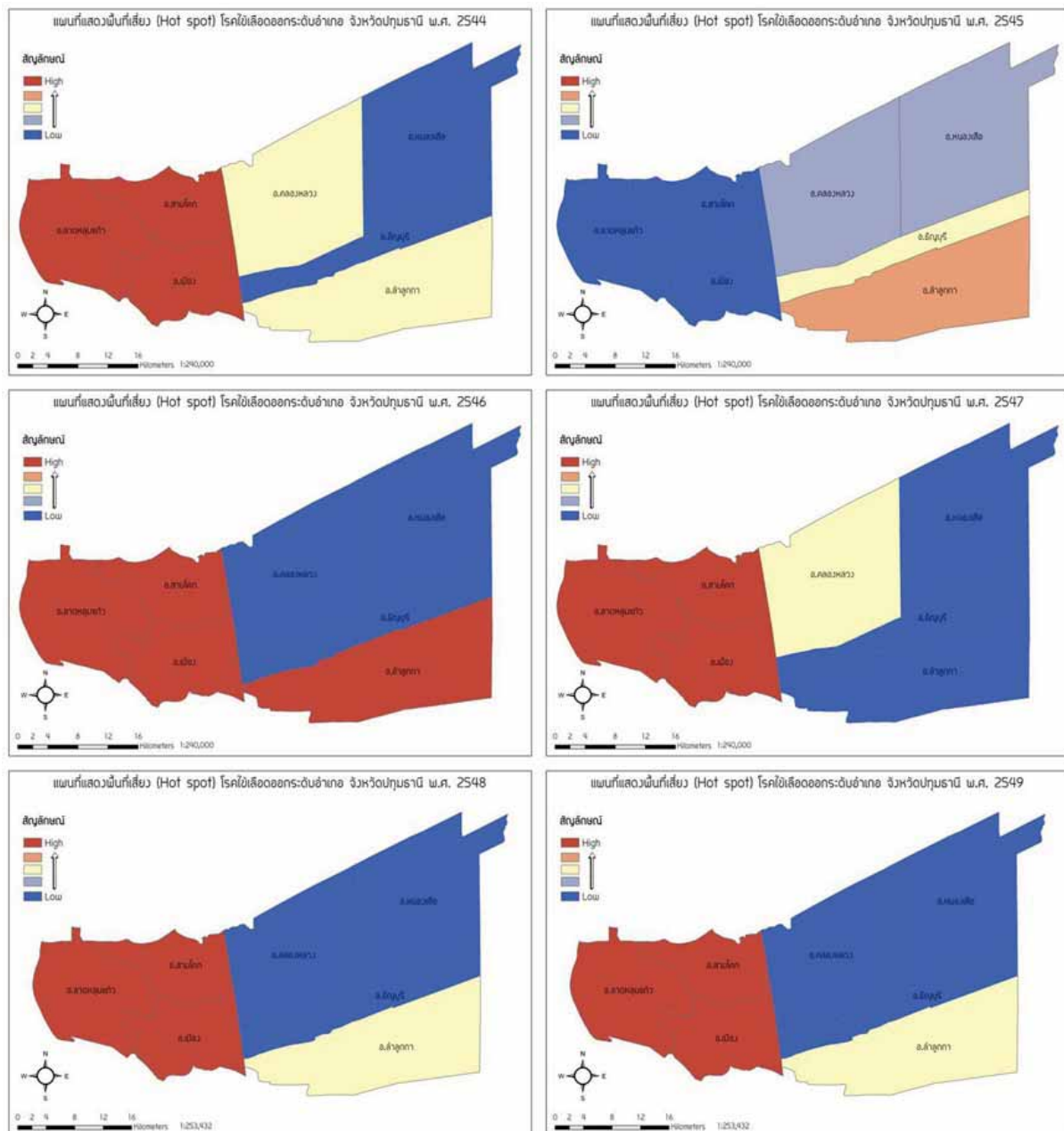


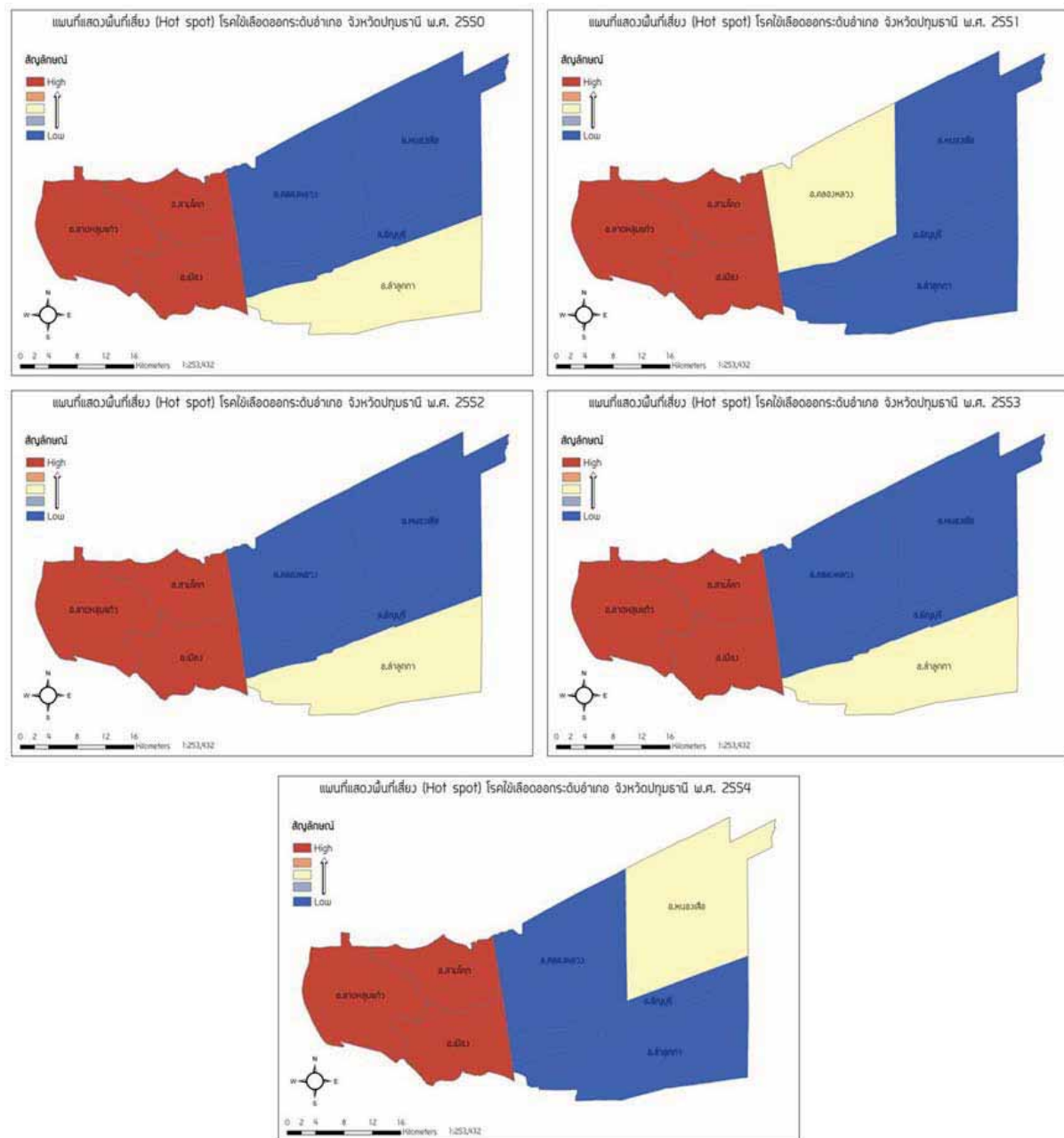
ภาพที่ 4.1: พื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2551- 2554

จากภาพที่ 4.1 ทำให้ทราบถึงพื้นที่ที่เกิดโรคซ้ำในรอบปีนั้นๆ ซึ่งสามารถนำเป็นข้อมูลสนับสนุนในการวางแผน ฝ้าระวังในพื้นที่นั้นๆ ได้ เช่น ในพื้นที่สีแดง มีการเกิดโรคซ้ำหรือมีความถี่สูงและมีการกระจายตัวไปยังเขตที่มีพื้นที่ติดต่อกัน ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนฝ้าระวังในพื้นที่นี้ได้อย่างชัดเจน

2) ปทุมธานี

สำหรับจังหวัดปทุมธานีในการค้นหาพื้นที่เสี่ยงหรือ HotSpot นั้น มีวิธีคิดเช่นเดียวกับพื้นที่กรุงเทพฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 – 2554 เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์จากวิธีข้างต้น พบว่า พื้นที่ที่มีการระบาดซ้ำบ่อยครั้งมาก ได้แก่ อำเภอลาดหลุมแก้ว สามโคก และอำเภอเมือง แสดงในภาพที่ 12

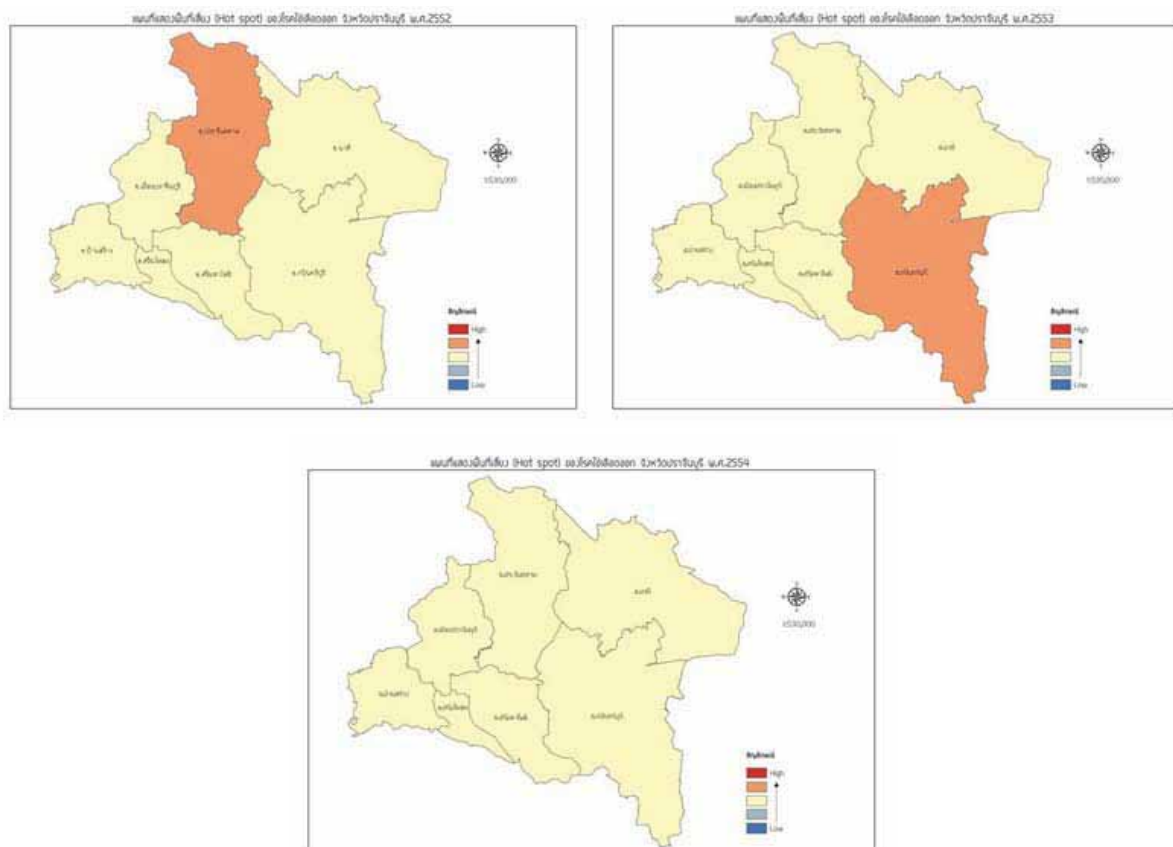




ภาพที่ 4.2: พื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2544 - 2554

3) ปราจีนบุรี

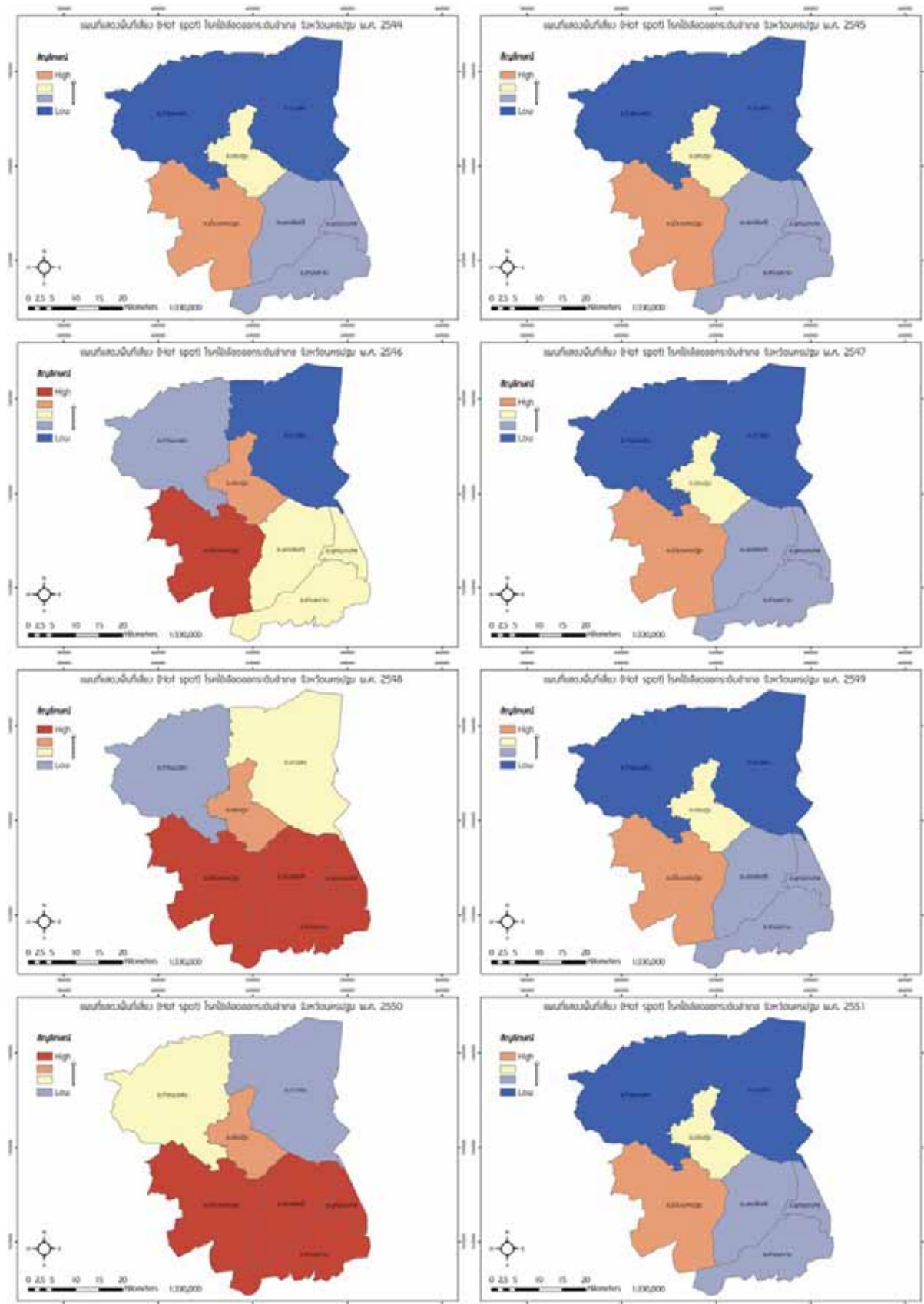
ส่วนจังหวัดปราจีนบุรี การระบาดของโรคไข้เลือดออกอยู่ในลักษณะแนวโน้มนพื้นที่ไม่มีการรวมกลุ่ม และอัตราป่วยเกิดการระบาดปานกลาง มีเพียงแค่บางปีพบการระบาดมากในพื้นที่ อำเภอบางขันตคาม และ อำเภอบึงนารางบุรี

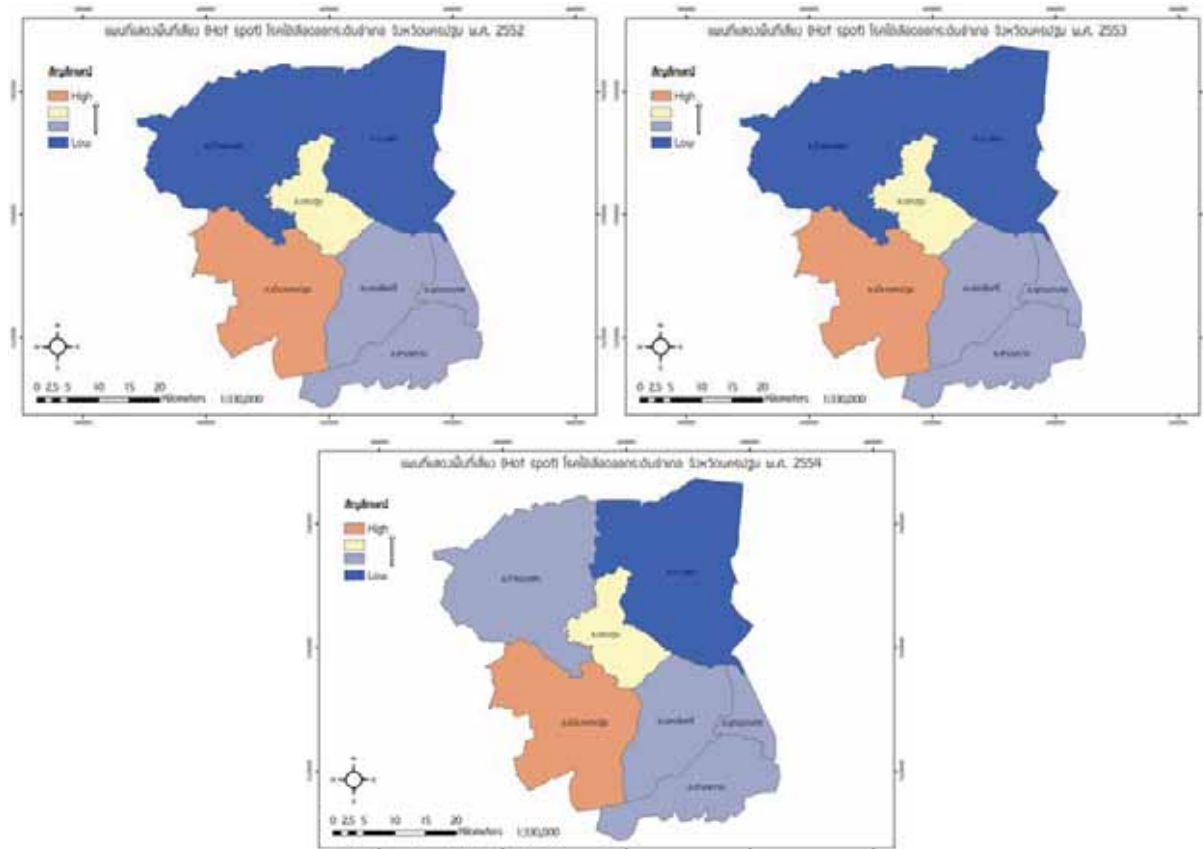


ภาพที่ 4.3: พื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2552 – 2554

4) นครปฐม

สำหรับจังหวัดนครปฐมการระบาดซ้ำ ส่วนใหญ่พบทางพื้นที่ตอนล่างของจังหวัด ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2550 พบว่าการระบาดสูงมากสลับเป็นปีเว้นปีสังเกตได้จากสีแดงในภาพที่ 14 แต่หลังจากช่วงเวลาดังกล่าว พบว่าเกิดการระบาดในลักษณะคงที่จนถึงปีปัจจุบัน สำหรับอำเภอที่พบการระบาดซ้ำบ่อยครั้ง ได้แก่ อำเภอเมือง และอำเภอดอนตูม เป็นต้น

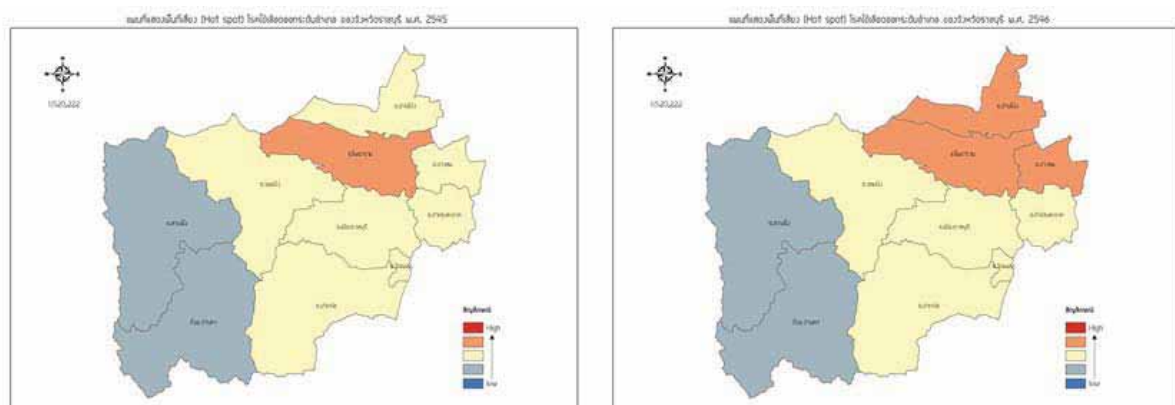


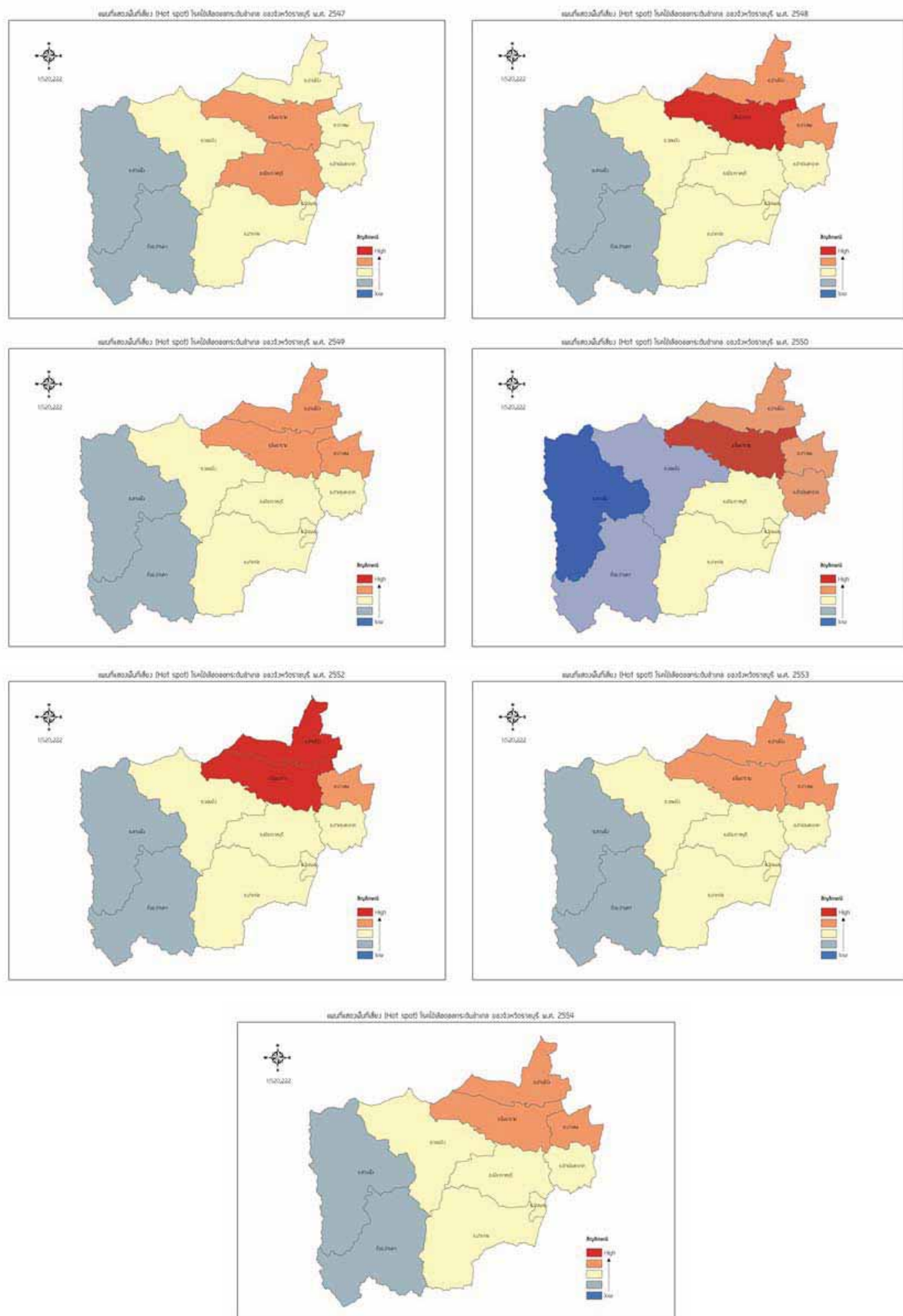


ภาพที่ 4.4: พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครปฐม พ.ศ. 2544 – 2554

5) ราชบุรี

สำหรับจังหวัดราชบุรี การระบาดซ้ำแนวโน้มส่วนมากพบทางตอนบนขวาของพื้นที่จังหวัด ซึ่งอำเภอที่พบบ่อยมากที่สุด ได้แก่ อำเภอโพธาราม บ้านโป่ง และ บางแพ เป็นต้น





ภาพที่ 4.5: พื้นที่ระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2545 - 2554

บทที่ 5

สรุปงานวิจัย

5.1 สรุปงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อศึกษาสถานการณ์โรคไข้เลือดออกและความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ จากการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลตามหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดของพื้นที่ศึกษา สำนักงบฯ กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ข้อมูล ร. 506 ได้จัดเก็บระบบที่แตกต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลระดับจังหวัดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโรคกับสภาพภูมิอากาศย้อนหลัง 30 ปี ส่วนการวิเคราะห์ในระดับอำเภอ ศึกษาสถานการณ์ของโรคและวิเคราะห์หาพื้นที่ระบาดซ้ำย้อนหลัง 5-10 ปี พบว่า จังหวัดปทุมธานี ปัจจัยทางด้านอุณหภูมิเฉลี่ยและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีความสัมพันธ์ต่อการระบาดของโรคน้อย

เมื่อทำการวิเคราะห์ภูมิสถิติ(Geostatistics) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พบว่า การเกิดโรคซ้ำๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เกิดบริเวณทางตอนเหนือที่มีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ เขตบางเขน เขตดอนเมือง เขตหลักสี่ จังหวัดปทุมธานีเมื่อศึกษาย้อนหลัง 10 ปี ก็พบการระบาดซ้ำ ในพื้นที่ด้านฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอลาดหลุมแก้ว และอำเภอสสามโคก จังหวัดราชบุรี พบว่า มีการระบาดซ้ำพื้นที่เดิมย้อนหลัง 10 ปี ได้แก่ อำเภอโพธาราม อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดนครปฐม พบว่า มีการระบาดหรือเกิดโรคซ้ำในอำเภอฟุทธมณฑล ขณะที่จังหวัดปราจีนบุรีมีการเกิดโรคซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมต่ำ

สำหรับโรคไข้เลือดออกในมุมมองทางการแพทย์ พบว่าเป็นโรคที่เกิดการระบาดประจำถิ่น เมื่อการระบาดของโรคระบาดได้เต็มที่แล้ว การระบาดก็จะลดน้อยลง แล้วกลับมาระบาดใหม่อีกครั้ง ซึ่งเมื่อมองด้าน ผู้ถูกอาศัยหรือคน(host) สิ่งที่ทำให้เกิดโรค(agent) และ สภาพแวดล้อม (environment) แล้ว จะพบว่า host และ agent ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ในขณะที่ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม(environment) จะพิจารณาค่อนข้างกว้างและมีหลายมิติ ซึ่งมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น เช่น ระบบการกักเก็บน้ำไว้ในภาชนะกักตุนเนื่องจากมีการพัฒนาระบบประปาเข้าถึงทุกหมู่บ้าน ภาชนะที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ก็จะลดน้อยลง เป็นต้น ดังนั้น เมื่อมองในภาพรวมของประเทศก็มีแนวโน้มที่ดีขึ้น ปัญหาเรื่องไข้เลือดออกจึงลดลำดับความสำคัญลงไป

ผลการวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์ของโรคที่ติดต่อกจากแมลงพาหะและปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ

การศึกษาข้อมูลผู้ป่วยรายปี 30 ปี ระหว่างปี พ .ศ. 2523- 2553 ในพื้นที่ศึกษา 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี ปราจีนบุรี นครปฐม และราชบุรี จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และผู้ป่วย ด้วยสถิติ Logistic regression ด้วยวิธี Chi-Square พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่อุณหภูมิเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการระบาด (odd) สูงสุด จังหวัดปราจีนบุรี เป็นจังหวัดที่อุณหภูมิเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการระบาด (odd) ต่ำสุด

จากการวิเคราะห์กับปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ย พบว่า จังหวัดที่มีโอกาสเกิดความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้เลือดออกมากที่สุด ได้แก่ ปราจีนบุรี กรุงเทพฯ และนครปฐม ส่วนปทุมธานี และราชบุรี มีโอกาสการเกิดโรคน้อยมาก การคาดการณ์ในอนาคตของจังหวัดปราจีนบุรีมีแนวโน้มเกิดการระบาดส่วนใหญ่เป็นระดับปาน

กลางจนถึงสูง โดยปีที่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดการระบาดของโรคได้สูง ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553 -2556 และ 2563 ซึ่งตำบลที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ ตำบลบ้านหอย บุษาย สะพานหิน นาดี บุพราหมณ์ หุ่งโพธิ์ และแก่งดินสอ การคาดการณ์ในอนาคตของกรุงเทพมหานคร พบว่าปีที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษได้แก่ ปี พ.ศ.2559 - 2561 โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มระบาดทั่วไปของเขตกรุงเทพ ดังนั้นจึงควรติดตามการระบาดของโรคอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะช่วงเวลาดังกล่าว และพื้นที่ที่คาดว่าจะเกิดการระบาดมาก ได้แก่ ศาลาธรรมสพน์ จระเข้บัวลาดยาว ลาดพร้าว วังทองหลาง

จากการวิเคราะห์กับปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย พบว่า จังหวัดปราจีนบุรี และราชบุรี มีค่าความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกสูงสุด ตามมาด้วยจังหวัดนครปฐม และกรุงเทพมหานคร ตามลำดับ ส่วนจังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่ความน่าจะเป็นต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่น การคาดการณ์ในอนาคตของจังหวัดปราจีนบุรี พบว่า การระบาดส่วนใหญ่เกิดทางพื้นที่ตอนบนของจังหวัดลงมาทางด้านใต้ของพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบกับ 10 ปี พบว่าปีที่มีแนวโน้มการระบาดสูง ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553 -2556 และปี พ.ศ. 2563 และตำบลที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ ตำบลบุษาย สะพานหิน นาดี บุพราหมณ์ บ้านหอย หุ่งโพธิ์ แก่งดินสอ สำหรับจังหวัดราชบุรี พบว่า มีการระบาดของโรคในระดับสูงและสูงมาก สำหรับพื้นที่เสี่ยงมีโอกาสเกิดในปี พ.ศ. 2557 – 2561 โดยปี พ.ศ. 2557 และ 2558 พบพื้นที่เสี่ยงมีเพียงเล็กน้อย ในพื้นที่ตำบลหนองกระทุ่ม จากลักษณะแนวโน้มการระบาดเป็นไปในทิศทางเป็นการระบาดทางด้านขวาของพื้นที่จังหวัด อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่ทั้งพื้นที่จังหวัดพบการระบาดค่อนข้างสูงจึงควรเฝ้าระวังการระบาด

การวิเคราะห์พื้นที่การระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก

ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาพื้นที่ Hotspot รายเดือน ผลได้ทีในการวิเคราะห์จะออกเป็นรูปแบบค่า z-score ถ้าค่ามีความสัมพันธ์เป็นค่าบวกเป็นพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยสูง ส่วนค่าลบเป็นพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยต่ำ โดยจะแบ่งระดับการระบาดซ้ำของโรค ได้แก่ z-score คือ ค่าที่มากกว่า 2 แทนเป็น สีแดง หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและอัตราผู้ป่วยสูงมาก ค่าที่มีช่วงระหว่าง 1 ถึง 2 แทนเป็น สีส้ม หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและอัตราผู้ป่วยสูง ค่าที่มีช่วงระหว่าง -1 ถึง 1 แทนเป็นสีเหลือง หมายถึงมีพื้นที่ที่ไม่มีการรวมกลุ่ม ค่าที่มีช่วงระหว่าง -1 ถึง -2 แทนเป็นสีฟ้า หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยต่ำ ค่าที่มีช่วง มากกว่า -2 แทนเป็นสีน้ำเงิน หมายถึงมีพื้นที่ที่มีการรวมกลุ่มและมีอัตราป่วยต่ำมาก เมื่อทราบพื้นที่ที่เกิดโรคซ้ำในรอบปีนั้นๆ ซึ่งสามารถนำเป็นข้อมูลสนับสนุนในการวางแผน เฝ้าระวังในพื้นที่นั้นๆ ได้ เช่น ในพื้นที่สีแดง มีการเกิดโรคซ้ำหรือมีความถี่สูงและมีการกระจายตัวไปยังเขตที่มีพื้นที่ติดต่อกัน ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนเฝ้าระวังในพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

จากการวิเคราะห์พื้นที่การระบาดซ้ำของโรคไข้เลือดออก พบว่า กรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2554 พื้นที่ที่เกิดการระบาดซ้ำและมีโอกาสเกิดการระบาดสูง ได้แก่ เขตหลักสี่ เขตดอนเมือง เขตจตุจักร เขตบางเขน เขตลาดพร้าว เขตสายไหม เขตหนองจอก เขตคลองสามวา เขตคันนายาว เขตบึงกุ่ม เขตบางกะปิ เขตสวนหลวง เขตทวีวัฒนา เขตบางบอน เขตบางขุนเทียน เป็นต้น โรคไข้เลือดออกระหว่างปี พ.ศ.2544-2554 ของจังหวัดปทุมธานี พบว่า พื้นที่ที่เกิดการระบาดซ้ำและมีโอกาสเกิดการระบาดสูง ได้แก่

อำเภอลาดหลุมแก้ว อำเภอสามโคก และอำเภอเมือง ส่วนจังหวัดปราชญ์บุรี ระหว่างปี พ.ศ.2552-2554 การระบาดของโรคไข้เลือดออกอยู่ในลักษณะแนวโน้มพื้นที่ไม่มีการรวมกลุ่ม พื้นที่ที่เกิดการระบาดซ้ำและมีโอกาสเกิดการระบาดของโรค ได้แก่ อำเภอประจันตคาม และอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดนครปฐม ระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2554 การระบาดซ้ำ ส่วนใหญ่พบทางพื้นที่ตอนล่างของจังหวัด อำเภอที่พบการระบาดซ้ำบ่อยครั้ง ได้แก่ อำเภอเมือง และอำเภอดอนตูม สำหรับจังหวัดราชบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2545 – 2554 การระบาดซ้ำ แนวโน้มส่วนมากพบทางตอนบนขวาของพื้นที่จังหวัด ซึ่งอำเภอที่พบบ่อยมากที่สุด ได้แก่ อำเภอโพธาราม อำเภอบ้านโป่ง และอำเภอบางแพ

จากการทบทวนวรรณกรรมและสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพบว่า หลายชุมชนในพื้นที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในโรคไข้เลือดออก จึงทำให้ไม่มีการป้องกันอย่างถูกวิธี และเมื่อพบว่ามีผู้ป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกแล้ว ไม่เข้ารับการรักษาทันท่วงที ก็อาจร้ายแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ ดังนั้น ชุมชนต่างๆ ในพื้นที่ จึงควรมีความรู้ความเข้าใจถึงความร้ายแรงของโรคไข้เลือดออก วิธีการกำจัดตัวจรของลูกน้ำยุงลาย รวมถึงลักษณะชนิดของยุงต่างๆ ขึ้นตอน และระยะเวลาการกำจัด ตลอดจนความร่วมมือของทุกภาคส่วน จะสามารถช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกได้ ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะจัดกิจกรรมสัปดาห์ฆ่ายุงลาย โดยส่งเจ้าหน้าที่ลงพื้นที่รณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงในชุมชน พร้อมทั้งจัดเจ้าหน้าที่ศูนย์บริการสาธารณสุข และสำนักงานเขต ร่วมมือกับประชาชนและหน่วยงานต่างๆ ในการสำรวจและกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย รวมถึงปรับปรุงสิ่งแวดล้อมไม่ให้เอื้อต่อการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย ครอบคลุมพื้นที่ โดยเฉพาะ 5 พื้นที่เสี่ยง ได้แก่ ชุมชนเสี่ยง ศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล และสถานประกอบการเสี่ยง อาทิ ร้านอาหารของเก่า ร้านเกม ร้านขายยางรถยนต์ โดยเน้นมาตรการตัดวงจรไข่เลือดออก กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย และจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เสี่ยง พร้อมนำร่องใช้ระบบจีไอเอสในโรงเรียนติดตามสาเหตุการขาดเรียน หากพบเป็นโรคระบาดส่งเจ้าหน้าที่ดำเนินการป้องกันและควบคุมได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและมีฝนตกอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้สถานการณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกมีอย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องเร่งป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกอย่างเข้มข้น มาตรการป้องกันโรคไข้เลือดออกนั้น จำเป็นต้องมุ่งเน้นที่การจัดและควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายเป็นมาตรการหลักก่อนเกิดโรคขึ้น (เช่น คู่มือประเมินอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งแบบยั่งยืน กรมควบคุมโรค) และเสริมด้วยมาตรการอื่นๆ ได้แก่ การสอบสวนและควบคุมโรคทันทีเมื่อมีผู้ป่วยเกิดขึ้น การกำจัดยุงตัวเต็มวัย การดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยตามแนวทางของกระทรวงสาธารณสุข การดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคต้องอาศัยการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชน และโรงเรียน โดยอาจจะมีการประกาศใช้ข้อบัญญัติองค์การบริหารส่วนตำบล เรื่อง การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย พ.ศ. 2552 ในพื้นที่ที่มีการระบาดสูง มาร่วมในการป้องกันและควบคุมโรคให้ได้ผลมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างการเฝ้าระวังของพื้นที่ต่างๆ

1. คัดเลือกชุมชนต่างๆ ภายในเขตการปกครองของตนเป็นชุมชนนำร่องในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย เพื่อให้เกิดการรวมกลุ่มในการรณรงค์และเพื่อให้ชาวชุมชนห่วงใยสุขภาพกันมากขึ้น โดยได้ดำเนินการให้ความรู้ความเข้าใจแก่ชุมชน จัดโครงการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย เพื่อลดจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย และเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องการควบคุมป้องกันโรคไข้เลือดออก ซึ่งจะเริ่มรณรงค์ประชาสัมพันธ์ตั้งแต่เดือนเมษายน-พฤษภาคม ก่อนเข้าฤดูฝน

2. การกำหนดแผนป้องกันและควบคุมสถานการณ์โรคไข้เลือดออกขึ้น โดยจัดเจ้าหน้าที่ลงพื้นที่ฉีดพ่นสารเคมี และแนะนำการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังได้กำหนดแผนพัฒนาความสะอาดพื้นที่อย่างต่อเนื่อง โดยการรณรงค์พัฒนา ทำความสะอาดทางเท้า ผิวจราจร ศาลาที่พักผู้โดยสาร สะพานลอยคนข้ามและป้ายสัญญาณจราจรเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และอาสาสมัครสาธารณสุขในชุมชน ดำเนินการสำรวจลูกน้ำยุงลายตามสถานที่ที่มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย บริเวณอาคารบ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ราชการ สถานประกอบการ และชุมชนในพื้นที่ พร้อมการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ ความรู้กับประชาชน เป็นการควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของโรค

4. พื้นที่ที่ต้องใช้รูปแบบการเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรคแตกต่างจากพื้นที่อื่น ๆ โดยข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (ปี 2548- 2553) พบว่ามีพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 1) การเกิดโรคซ้ำซาก ในรอบ 5 ปี
- 2) จำนวนอำเภอ/ตำบลที่มีการระบาดในปี 2552
- 3) อัตราป่วยปี 2552 สูงกว่า Median
- 4) อัตราป่วยปี 2552 ลดลงต่ำกว่าอัตราป่วยต่ำสุดในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา

ส่วนอำเภอที่เป็นเขตอุตสาหกรรม/ แหล่งท่องเที่ยวจากหลักเกณฑ์ดังกล่าว พื้นที่ที่ควรจัดการเป็นพิเศษ

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดต่างๆ ตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญในการป้องกันและควบคุมโรค กำหนดมาตรการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกให้สามารถบรรลุเป้าหมายที่จะลดอัตราป่วยลงอย่างน้อยร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับค่ามัธยฐานย้อนหลัง 5 ปี ดังนั้น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จัดทำโครงการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก จัดทำกิจกรรมจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หมู่บ้านต้นแบบขึ้นเพื่อค้นหา Best Practice ในการพัฒนาหมู่บ้านต้นแบบ และนวัตกรรมในการป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกต่อไป เช่น มีเกณฑ์ตัวชี้วัด/ เป้าหมาย เมื่อสิ้นปี 2559

1. ลดอัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออก ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของค่ามัธยฐานย้อนหลัง 5 ปีที่ผ่านมา

* ค่ามัธยฐานของ 5 ปี เทียบกับ 5 ปี ที่ผ่านมา (เทียบเป็นช่วง 5 ปี 2550-2554)

2. ลดอัตราป่วยตายไม่เกินร้อยละ 0.12

3. ลด second generation ลง 50 % ของ 5 ปีที่ผ่านมา *ร้อยละ 50 ของหมู่บ้านที่เกิด case ไม่มี second generation

5.2 แนวทางแก้ไขในเชิงระบบ

- 1) เนื่องจากปัญหาจากการปรับเปลี่ยนองค์กรของกระทรวงต่างๆ ทำให้หน่วยงานด้านสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งเดิมกรมอนามัย และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดรับผิดชอบ ได้โอนย้ายหน้าที่ความรับผิดชอบไปยังองค์การบริหารส่วนปกครองท้องถิ่น ได้แก่ อบต. ทำให้งานด้านสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมมีช่องว่างระหว่างหน่วยงาน ซึ่งงานด้านนี้ต้องใช้องค์ความรู้และบุคลากรที่มีความรู้

เฉพาะทาง ในการติดตาม ป้องกันและเฝ้าระวัง เมื่อโอนย้ายความรับผิดชอบไปยังองค์การบริหารส่วนปกครองท้องถิ่น ทางหน่วยงานก็จะเน้นไปด้านงานทางกายภาพเป็นส่วนใหญ่ เช่น การทำความสะอาดถนน การจัดเก็บขยะ เป็นต้น ดังนั้น งานด้านสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมควรมีการกำหนดแนวทางหรือนโยบายในการป้องกันและเฝ้าระวังเฉพาะพื้นที่ที่เสี่ยงที่เกิดการระบาด เพื่อพื้นที่/เตรียมความพร้อมของการระบาดของโรคที่ได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในเชิงพื้นที่ โดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติการร่วมกัน ดังนั้น เจ้าหน้าที่สาธารณสุข อสม. บุคลากรจากโรงพยาบาล บุคลากรจากองค์การบริหารปกครองส่วนท้องถิ่น บุคลากรทางด้านอุตุนิยมวิทยา นักสิ่งแวดล้อม ควรมีการร่วมมือเป็นเครือข่ายระหว่างหน่วยงาน

- 2) พื้นที่ที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดโรคสูง ได้แก่ พื้นที่ที่เป็นสีแดงบนแผนที่ เป็นพื้นที่ที่ควรเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด โดยที่บุคลากรด้านสาธารณสุข อาจจะต้องลงไปสำรวจรายละเอียดทางด้านระบบสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ด้านดัชนีชี้วัดของการระบาดของโรค เช่น MI BI CI HI เป็นต้น มีกิจกรรมรณรงค์ ป้องกัน และเฝ้าระวังโรคใช้เลือดออกโดยให้ความรู้แก่ชุมชนอย่างต่อเนื่อง บุคลากรจากองค์การบริหารปกครองส่วนท้องถิ่น ควรจะมีการป้องกันโดยการฉีดพ่นหมอกควัน และการพ่นฝอยละออง (ULV) กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ ในกรณีที่เกิดการระบาด โดยอาจจะเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง มีปัญหาการจัดการขยะในชุมชน นักสิ่งแวดล้อมและนักอุตุนิยมวิทยาควรมีการพัฒนากระบวนการเฝ้าระวังและคาดการณ์ความน่าจะเป็นในการเกิดโรค
- 3) พื้นที่ที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดโรคต่ำ ได้แก่ พื้นที่ที่เป็นสีน้ำเงินหรือสีฟ้า เป็นพื้นที่ที่ควรเฝ้าระวังในการรณรงค์การกำจัดพาหะของโรคหรือแหล่งเพาะพันธุ์ รวมทั้งการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพราะว่าพื้นที่นี้จะมีโอกาสเกิดการระบาดได้ในอนาคต และสามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ไม่มีภูมิคุ้มกัน ส่วนพื้นที่ที่ไม่มีการระบาดซ้ำและไม่มีอัตราป่วยก็ควรเฝ้าระวังเพราะประชากรในพื้นที่ไม่มีภูมิคุ้มกันแต่แค่เตรียมการเฝ้าระวังไว้
- 4) ควรมีการพัฒนาตัวชี้วัดในการระบาดของโรค อย่างง่ายและเป็นรูปธรรม
- 5) พัฒนา ส่งเสริม สนับสนุน ระบบ และ กลไก การเตือนภัย และตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคติดต่อ นำโดยแมลง
- 6) พัฒนาเครือข่ายและบุคลากรในการเฝ้าระวัง ป้องกันการ ควบคุมโรค
- 7) พัฒนา ส่งเสริม สนับสนุน การติดตามและประเมินผลการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรค
- 8) พัฒนาส่งเสริม และสนับสนุนให้ประชาชนมีพฤติกรรมที่ถูกต้องและเหมาะสม
- 9) พัฒนา ส่งเสริม สนับสนุน ศึกษาวิจัย และการจัดการความรู้ เพื่อการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรค

5.2 ภาควิชาที่เกี่ยวข้อง

- 1) กระทรวงสาธารณสุข

- กรมควบคุมโรค
 - สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง
 - สำนักจัดการความรู้
 - สำนักงานป้องกันควบคุมโรค
 - สถาบันวัคซีนแห่งชาติ
 - สำนักระบาด สำนักงานป้องกันควบคุมโรค ศูนย์สารสนเทศ สถาบันวัคซีนแห่งชาติ
 - กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
 - สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
 - สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ
 - โรงพยาบาลศูนย์ทั่วไป/ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบล
 - กรมการแพทย์
 - สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
- 2) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 3) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- กรมอุตุนิยมวิทยา
- 4) กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
- 5) กระทรวงศึกษาธิการ
- 6) กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์
- 7) กรุงเทพมหานคร
- 8) กระทรวงมหาดไทย / องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
- 9) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม/ สำนักงาน ทสจ.
- 10) โรงพยาบาลเอกชน
- 11) สถาบันการศึกษา

5.3. แนวทางการดำเนินงานเพื่อผลักดันเชิงนโยบายต่อไป

- การจัดให้มีระบบฐานข้อมูลระยะยาวเพื่อการติดตามเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการเกิดโรค
- ควรมีแนวทางนโยบาย/ กิจกรรมในการเฝ้าระวังเฉพาะพื้นที่พื้นที่เสี่ยงที่เกิดการระบาด เพื่อ/เตรียมความพร้อมของการระบาดของโรคที่ได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในเชิงพื้นที่
- เนื่องจากการเฝ้าระวังการเกิดโรคและพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาด ควรศึกษาและวิจัยหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ ระบบนิเวศ ซึ่งได้แก่ มนุษย์ แมลงพาหะ (ยุง)

และ ไวรัส เพื่อสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคระบาดของโรค ปัจจุบันด้าน
ภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมต่างๆ ในการเฝ้าระวังในอนาคตได้

- ควรมีการศึกษาเชิงพื้นที่ในระดับตำบลเพื่อสอดคล้องกับพื้นที่ให้บริการของโรงพยาบาล
ส่งเสริมสุขภาพตำบล เพื่อที่จะสามารถเตรียมความพร้อมในการเฝ้าระวังจากพื้นที่เสี่ยงได้
อย่างมีประสิทธิภาพ
- ส่งเสริมและร่วมมือกับหน่วยงานในท้องถิ่นในการเฝ้าระวังและรายงานข้อมูลการระบาด
- เพิ่มบุคลากรทางการแพทย์
- การพัฒนาและปรับปรุงระบบสุขอนามัย
- การพัฒนาวัคซีนป้องกันโรค
- พัฒนาระบบการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคต่างๆ
- ควรให้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ เพื่อ
การเตรียมความพร้อมในการรับมือและปรับตัวในสถานการณ์ที่ไม่อาจคาดคิด
- พัฒนาภูมิปัญญาแพทย์แผนไทย
- การมีส่วนร่วมที่รวมรัฐบาล นักวิจัย และผู้อยู่อาศัยในชุมชนเพิ่มการสร้างความตระหนักของ
ผลกระทบของสุขภาพเกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ และทางเลือกในการปรับตัว
- พัฒนาเครื่องมือในการทำนายเมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไป
- มีระบบเฝ้าระวังและติดตามโรค (Surveillance and monitoring system) โดยเฉพาะ
โรคติดต่อที่อุบัติใหม่ และสิ่งแวดล้อม
- มีนโยบายระดับชาติที่ชัดเจนและยั่งยืนในการรับมือและการบริหารการเปลี่ยนแปลงของ
สิ่งแวดล้อมที่อาจมีผลกระทบต่อการเกิดโรคต่างๆ รวมทั้งกำหนดแนวทาง งบประมาณและโครงการที่
สนับสนุนการลดภาวะโลกร้อนหรือโครงการที่เกี่ยวข้อง
- การดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคเป็นภารกิจที่เกี่ยวข้องกับองค์กรหลายระดับ ตั้งแต่
ระดับประเทศถึงระดับท้องถิ่น และเกี่ยวข้องกับหลายกระทรวง องค์กร ได้แก่ สาธารณสุข มหาดไทย/
ศึกษาธิการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักนายกรัฐมนตรี รวมถึงหน่วยงานเอกชน การ
ผลักดันให้เป็นยุทธศาสตร์ระดับชาติจึงมีความสำคัญที่จะทำให้เกิดความร่วมมือจากทุกฝ่าย รวมทั้ง
ให้ความสำคัญและร่วมมือดำเนินการ โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออก เนื่องจากโรคไข้เลือดออกยังเป็น
ปัญหาอยู่ทุกปีและทุกพื้นที่
- การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการบริหารจัดการ
องค์กรสมัยใหม่ โดยที่องค์กรจะต้องมีกรอบแนวทางการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ ทักษะคิดที่เกี่ยวข้อง
กับเรื่องที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ และนำไปสู่การปฏิบัติโดยต้องมีกระบวนการสำคัญในการสร้าง



ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติ เพื่อสร้างจิตสำนึกการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา
ร่วมกัน



บรรณานุกรม

- กรมควบคุมโรค. 2552. คู่มือประเมินอำเภอกควบคุมโรคเข้มแข็งแบบยั่งยืน ปี 2555. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- ดร.ณิ โพธิ์ศรี. 2554. บทเรียน: กรณีไม่สามารถควบคุมโรคไข้เลือดออกในจังหวัดนครปฐม ปี พ.ศ. 2554 ได้. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. ปีที่ 42 ฉบับที่ 27. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- องค์การบริหารส่วนตำบลจอมบึง. 2552. ประกาศองค์การบริหารส่วนตำบลจอมบึง เรื่อง ประกาศใช้ข้อบัญญัติองค์การบริหารส่วนตำบลจอมบึง เรื่อง การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย พ.ศ. 2552. ราชบุรี.
- องค์การบริหารส่วนตำบลสนามจันทร์. 2554. ข้อบัญญัติองค์การบริหารส่วนตำบลสนามจันทร์ เรื่อง การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554. นครปฐม.
- WHO/SDE/PHE, 1999. *El Niño and Health*. Geneva. Available from: www.who.int/globalchange/publications/en/elnino.pdf (Accessed 2008 May 7)
- WHO, 2005. *Using climate to predict infectious disease epidemics*. Geneva. Available from: www.who.int/globalchange/publications/infectdiseases/en/index.html (Accessed 2008 May 7).
- IPCC, 2001. *Climate Change 2001: Synthesis Report*. Cambridge, WMO/UNEP.
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.
- Kilian AHD, et al. (1999) Rainfall pattern, El Niño and malaria in Uganda. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 93:22–23.
- Kiszewski AE, Teklehaimanot A. (2004) A review of the clinical and epidemiologic burdens of epidemic malaria. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 71(2 Suppl):128–135.
- Kriner S (1999) [<http://WWW.disasterrelief.org/Disasters/990311>]
- Jetten TH, Takken W. (1994) *Anophelism without malaria in Europe: A review of the ecology and distribution of the genus Anopheles in Europe*. Wageningen, Wageningen Agricultural University.



Worrall E, et al. (2004) The burden of malaria epidemics and cost-effectiveness of interventions in epidemic situations in Africa. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71(2Suppl):136–140.

Nakhapakorn K., Tripathi N., “An Information Value based Analysis of Physical and Climatic Factors affecting Dengue Fever (DF) and Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) incidences”. *International Journal of Health Geographics*, Vol. 4:13(8 June 2005).

Online publication <http://www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/13>.

SEA START RC.(2011) : Climate change scenarios for South-east Asia. เข้าถึงได้ ณ <http://startcc.iwlearn.org/>