

รายงานวิจัยเรื่อง
การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจาก
การกลับมาระบาดของเชื้อไข้มาลาเรียในไทย

ทีมวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. เรณู สุขารมณ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์

นางสาวมโนลี ศรีเปาระยะ

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย: งบประมาณเงินรายได้

สำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา(1)การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรีย (2) การกำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในประเทศไทยที่มีผลต่อการระบาดของพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยที่เป็นไข้มาลาเรียจำนวน 294 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยนอกจำนวน 144 ราย และผู้ป่วยในจำนวน 150 ราย และผู้ดูแลผู้ป่วยจำนวน 46 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยนอกจำนวน 36 ราย และผู้ป่วยในจำนวน 10 ราย รวมทั้งสิ้นจำนวน 340 ราย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงนำข้อมูลใส่ในแบบจำลองของพิม มาร์เทิน(1998) ประเมินการแนวโน้มผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มเสี่ยงติดเชื้อ และประเมินมูลค่าต้นทุนสังคม เพื่อกำหนดนโยบายมาตรการและแนวทางสำหรับการป้องกันการแพร่ระบาดของมาลาเรีย

ผลการวิจัยพบว่าสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อนตั้งแต่ ปี พ.ศ.2551-2600 มีจำนวนการติดเชื้อของประชากรเพิ่มขึ้น จากปีที่เริ่มทำการศึกษาคือ พ.ศ.2551 จำนวนผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* 7,708 ราย และ *P. vivax* 12,671 ราย และเมื่อประมาณจำนวนผู้ติดเชื้อในปี พ.ศ. 2600 พบว่า ผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย *P. falciparum* มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 21,264 ราย และเชื้อ *P.vivax* เพิ่มขึ้นเป็น 33,902 ราย ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่เริ่มทำการศึกษา ผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* เพิ่มขึ้นจำนวน 13,556 ราย และ *P. vivax* เพิ่มขึ้นจำนวน 21,231 ราย และในปีสุดท้ายของการศึกษา (พ.ศ. 2600) ต้นทุนสังคมมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ผู้ป่วยนอกรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 21.568 ล้านบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 32.870 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 278.821 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่ติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 109.936 ล้านบาท

สถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อนมีจำนวนผู้ติดเชื้อลดลง โดยผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* เหลือเพียง 2,415 ราย และเชื้อ *P. vivax* 4,518 ราย ซึ่งมีจำนวนที่ลดลงคือ ผู้ที่ติดเชื้อ *P. falciparum* ลดลง 5,293 ราย และ *P. vivax* ลดลง 8,153

ราย ซึ่งปีสุดท้ายของการทำการศึกษา (พ.ศ.2600) พบว่า ผู้ป่วยนอกติดเชื้ชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 2.480 แส่นบาท ส่วนติดเชื้ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 4.433 แส่นบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในรับเชื้ชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 3.204 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่รับเชื้ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 2.575 ล้านบาท

จากการศึกษาทำให้เกิดประเด็นว่า ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลต่อการระบาดของไข้มาลาเรียเพิ่มสูงขึ้น แต่หากมีการลดภาวะโลกร้อน จะทำให้การระบาดของไข้มาลาเรียลดลง และต้นทุนสังคมที่เกิดจากการระบาดของไข้มาลาเรียนั้นจะลดลง

Abstract

The objectives of this research project are to study (1) formulation of appropriate malaria prevention policies; and (2) designing of measures and guidelines to create public awareness and cooperation, to foster behavioral adaptation, and to prevent and cope with effects of Global Warming on spreading of malaria's vectors in Thailand. The sample consists of 294 malaria-infected patients, 144 of whom are outpatients and the remaining 150 are inpatients, and 46 caregivers, 36 of whom are of the outpatients and the remaining 10 are of the inpatients, all totaling 340 persons. The authors employ purposive sampling and fit the sampled data into the model of Pim Martens (1998), to estimate infection tendency of the malaria-vulnerable and estimate the corresponding social costs, in order to design measures and guidelines for prevention of malaria epidemics.

In Scenario A of no alleviation of Global Warming between 2008 and 2057, the study finds that the numbers of

infection cases increase, from 7,708 infection cases of *P. falciparum* malaria species and 12,671 infection cases of *P. vivax* malaria species in 2008 to the estimated 21,264 *P. falciparum* infection cases and 33,902 *P. vivax* infection cases, with the differences of 13,556 and 21,231 cases for *P. falciparum* and *P. vivax*, respectively. Additionally, in the final year of 2057, the social costs increase in monetary values; 21.568 million baht for the *P. falciparum*-infected outpatients, 32.870 million baht for the *P. vivax*-infected outpatients, 278.821 million baht for the *P. falciparum*-infected inpatients, and 109.936 million baht for the *P. vivax*-infected inpatients.

In Scenario B of alleviated Global Warming, the numbers of all infection cases decrease. In 2008, there are 2,415 cases of *P. falciparum* infection and 4,518 cases of *P. vivax* infection, with 5,293 and 8,153 fewer cases than in Scenario A, respectively. In the ultimate year of 2057, the social costs are 0.2480 million baht for the *P. falciparum*-infected outpatients, 0.4433 million baht for the *P. vivax*-infected outpatients, 3.204 million baht for the *P.*

falciparum-infected inpatients, and 2.575 million baht for the *P. vivax*-infected inpatients.

It can be inferred from the study results that Global Warming has positively affected malaria fever epidemics, but if the global Warming is alleviated, the epidemics and the concurring social costs will diminish.



บทสรุปผู้บริหาร

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของเชื้อไข้มาลาเรียในไทย

THE STUDY OF THE SOCIAL COST OF THE IMPACTS OF THE ROLLING BACK EPIDEMIC MALARIA IN THAILAND

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประมาณจำนวนผู้ป่วยที่จะเกิดโรคมลาเรียในอนาคตและประเมินต้นทุนสังคมที่เกิดจากผลกระทบภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพอนามัย ศึกษากรณีมาลาเรียในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อสรุปสำคัญ คือ

1. การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรีย เช่น นโยบายป้องกันการย้ายถิ่นเข้าสู่ประเทศไทยของประชากรจากประเทศเพื่อนบ้านในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง

2. การกำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัวปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบ

จากภาวะโลกร้อนในประเทศไทยที่มีผลต่อการระบาดของพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย เช่น พฤติกรรมการบริโภคในครัวเรือนด้านลดการใช้พลาสติกและโฟม การใช้น้ำมัน หรือสาร CFC ที่เพิ่มก๊าซภาวะเรือนกระจก และการหามาตรการที่เหมาะสมเพื่อควบคุมแรงงานอพยพย้ายถิ่นที่ผิดกฎหมายจากประเทศเพื่อนบ้านเพื่อหางานทำเป็นต้น

ที่มาของการวิจัย

ภาวะโลกร้อนเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการแพร่ระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย เพราะอุณหภูมิเป็นปัจจัยกำหนดการเจริญเติบโตของยุง ซึ่งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น วงจรชีวิตของยุงจะรวดเร็วขึ้น มีผลให้ไข้มาลาเรียระบาดง่ายขึ้น จึงเป็นไปได้ว่า การเพิ่มพื้นที่การระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย มีผลจากอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้น และจากสถิติที่ยังคงมีการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่องในทุกปี ทำให้กระทรวงสาธารณสุขต้องใช้งบประมาณในการป้องกันควบคุม และรักษาผู้ป่วยในปีงบประมาณ 2552 จำนวน 21 ล้านบาท ซึ่งสำหรับนักเศรษฐศาสตร์แล้วงบประมาณดังกล่าวถือว่าต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะยังไม่ได้นับรวมต้นทุนค่าเสียโอกาสต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเจ็บป่วยด้วยโรค

มาลาเรีย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้สำรวจค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยไข้มาลาเรียและญาติที่เฝ้าไข้ เพื่อประมาณการต้นทุนสังคมต่อผู้ป่วย 1 คนประชากร เพื่อหาต้นทุนทางสังคมของโรคมมาลาเรียที่เกิดจากภาวะโลกร้อน เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มากำหนดนโยบายป้องกันโรคมมาลาเรียในไทย โดยสามารถกำหนดมาตรการตลอดจนแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ ความร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในประเทศไทย

การดำเนินงานและผลงานที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนสังคมจากการกลับมาระบาดของภาวะโลกร้อน พบว่า

1. การประมาณค่าการติดเชื้อไข้มาลาเรียของประชากร ภายใต้สองสถานการณ์ จำลอง คือ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน และ B มีการลดภาวะโลกร้อน จากการประมาณค่าผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรียเมื่อเปรียบเทียบทั้งสองสถานการณ์ พบว่า สถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2551-2600 มีจำนวนการติดเชื้อของประชากรเพิ่มขึ้น จากปีที่เริ่มทำการศึกษา คือ พ.ศ.2551 จำนวนผู้ติด

เชื้อ *P. falciparum* 7,708 ราย และ *P. vivax* 12,671 ราย และเมื่อประมาณจำนวนผู้ติดเชื้อในปี พ.ศ. 2600 พบว่าในสถานการณ์ A ผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย *P. falciparum* มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 21,264 ราย และเชื้อ *P. vivax* เพิ่มขึ้นเป็น 33,902 ราย เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่เริ่มทำการศึกษา ผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* เพิ่มขึ้นจำนวน 13,556 ราย และ *P. vivax* เพิ่มขึ้นจำนวน 21,231 ราย ต่างจากสถานการณ์ B ที่มีจำนวนผู้ติดเชื้อลดลง โดยผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* เหลือเพียง 2,415 ราย และเชื้อ *P. vivax* 4,518 ราย ซึ่งมีจำนวนที่ลดลง คือ ผู้ที่ติดเชื้อ *P. falciparum* ลดลง 5,293 ราย และ *P. vivax* ลดลง 8,153 ราย จากการศึกษาทำให้เกิดประเด็นว่า ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลกระทบต่อภาระโรคของไข้มาลาเรียเพิ่มสูงขึ้น แต่หากมีการลดภาวะโลกร้อน จะทำให้การระบาดของไข้มาลาเรียลดลง

ดังนั้นตัวแปรอุณหภูมิจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการที่จะเพิ่มหรือลดจำนวนประชากรจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียได้

2. ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย การศึกษานั้นจำแนกตามสถานการณ์การประมาณค่าผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย ทั้งสองสถานการณ์ (A และ B) โดยแต่ละสถานการณ์นั้น ประกอบด้วย ต้นทุนสังคมของผู้ติดเชื้อไข้

มาลาเรียชนิด *P. falciparum* และ *P. vivax* จำแนกตามลักษณะของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาล คือ ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก พบว่า ในปีที่เริ่มทำการศึกษา (พ.ศ.2551) ผู้ป่วยนอกได้รับเชื้อชนิด *P.falciparum* ต้นทุนสังคม 8.230 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยนอกที่รับเชื้อ *P. vivax* ก่อให้เกิดต้นทุนสังคม 12.932 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในที่ได้รับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 106.391 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่ได้รับเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 75.120 ล้านบาท

เมื่อทำการศึกษาตามสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อนพบว่า ในปีสุดท้ายของการศึกษา (พ.ศ. 2600) ต้นทุนสังคมมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ผู้ป่วยนอกได้รับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 21.568 ล้านบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 32.870 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในได้รับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 278.821 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 109.936 ล้านบาท และเมื่อทำการศึกษาในสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน ต้นทุนสังคมที่เกิดจากการระบาดของไข้มาลาเรียนั้นจะลดลง ซึ่งปีสุดท้ายของการทำการศึกษา (พ.ศ.2600) พบว่า ผู้ป่วยนอกติดเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 2.480 ล้านบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 4.433

แสนบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 3.204 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่รับเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 2.575 ล้านบาท

ดังนั้นต้นทุนสังคมในสถานการณ์ A กรณีไม่มีการลดภาวะโลกร้อนสูงกว่าในสถานการณ์ B กรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน

การนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ผู้วิจัยขอเสนอแนะเชิงนโยบาย โดยรัฐควรกำหนดนโยบาย มาตรการที่ชัดเจนว่าปัญหาโลกร้อนนั้นได้ลดลงจริง เช่น ส่วนภาคประชาชนรัฐควรมีการรณรงค์ การปรับกิจกรรมใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนในการลดภาวะโลกร้อน โดยการลดการใช้ถุงพลาสติก โฟม รวมถึงการเดินทางควรหันมาใช้รถที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้ภาคอุตสาหกรรม รัฐควรมีการตรวจสอบ กระตุ้นให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีกระบวนการผลิตที่ช่วยรักษาธรรมชาติให้ยั่งยืน โดยรัฐควรวางกรอบนโยบายเพื่อให้ประเทศไทยสามารถลดภาวะโลกร้อนลงได้จริง

2. จากผลการวิจัยที่พบว่าต้นทุนสังคมที่สูงเสียจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียในกรณีที่ไม่มีภาวะโลกร้อน

ในแต่ละปีนั้นมีมูลค่าสูงมาก (ไม่น้อยกว่าหนึ่งล้านบาท) ซึ่งต้นทุนสังคมส่วนนี้สะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ของเงินในการนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น นำไปลงทุนทางธุรกิจ จ้างจ่ายใช้สอย รวมถึงเพิ่มผลิตภาพการทำงานให้เต็มที่ (ไม่ต้องหยุดงานเนื่องจากการเจ็บป่วย) ดังนั้น เพื่อลดการสูญเสียส่วนนี้ รัฐควรตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันการระบาดของไข้มาลาเรีย รวมถึงการเจ็บป่วยซ้ำและควรมีการให้ความรู้ต่อประชาชนในการป้องกันตนเองจากการเจ็บป่วยด้วย

3. จากการระบาดของไข้มาลาเรียบริเวณพื้นที่ชายแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น พม่า มาเลเซียและกัมพูชา พบว่าในบริเวณนี้ได้มีเส้นทางเข้า - ออก ติดต่อกัน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การระบาดของไข้มาลาเรีย อาจมีสาเหตุจากเพื่อนบ้านของไทยส่งผลให้เกิดการแพร่เชื้อเข้ามาสู่คนไทยอีก ดังนั้น รัฐควรพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อลดการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย โดยมีองค์การระหว่างประเทศ เช่น อนามัยโลก องค์การสหประชาชาติ ฯลฯ ร่วมให้ความช่วยเหลือด้านการเงิน ด้านผู้เชี่ยวชาญ และอื่นๆ แล้วแต่การเจรจาตกลงระดับภูมิภาคและกำหนดนโยบายแนวทางในการช่วยเหลือแรงงานต่างด้าวเข้าสู่ระบบ

หลักประกันสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข เช่น มาตรการ
จ่ายค่าประกันสุขภาพ

4. นำเสนอมาตรการและวิธีปฏิบัติซึ่งถือเป็นภารกิจ
หนึ่งของประชาชนชาวไทยในการลดภาวะโลกร้อน และมี
การประชาสัมพันธ์ให้กับประชาชนทุกระดับ ซึ่งจะเชื่อมโยง
เป็นผลทางอ้อมต่อการลดการระบาดของโรคมาลาเรียใน
ระยะยาว

งานวิจัยที่คาดว่าจะดำเนินการต่อไป

1. จากการประมาณค่าจำนวนประชากรที่ติดเชื้อไข้
มาลาเรีย พบว่า ในปัจจุบันจำนวนประชากรที่ติดเชื้อ *P. vivax*
มีจำนวนที่สูงกว่า เชื้อ *P. falciparum* ซึ่งแตกต่างจากอดีต ซึ่ง
อาจมีสาเหตุจากการพัฒนาวงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรีย และ
การดื้อยา ดังนั้น จึงเสนอแนะให้มีการศึกษาในประเด็นการ
พัฒนาวงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรียและภาวะดื้อยา เพื่อหา
สาเหตุและแนวทางป้องกันการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย อีก
ทั้งยังพบว่า เชื้อ *P. vivax* จะระบาดมากในภาคใต้ ส่วน เชื้อ
P. falciparum จะระบาดมากในทางเหนือ ดังนั้นประเด็นใน
การวิจัยการป้องกันการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรียน่าจะนำตัว
แปรเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันมาศึกษา เพื่อมา

เชื่อมโยงอัตราการระบาด ต้นทุนในการป้องกันและรักษาการระบาดของเชื้อที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีประโยชน์ในการขอบประมาณของหน่วยงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาคที่เหมาะสมต่อไป

2. ทำการศึกษาวิจัยในส่วนของค่าใช้จ่ายในการป้องกันไข้มาลาเรีย เช่น การใช้จ่ายกันยุง มุ้งครอบ การฉีดพ่นยาดีดีที เป็นต้น เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ที่สะท้อนต้นทุนความเสียหายทั้งสองส่วน คือ (1) ต้นทุนการป้องกัน เพื่อลดความเสี่ยงจากการรับเชื้อและ (2) ต้นทุนการรักษาพยาบาลเมื่อเกิดการรับเชื้อ ไข้มาลาเรียแล้วป่วย ข้อมูลทั้งสองส่วนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อทางราชการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการป้องกันไข้มาลาเรียในเชิงรุก

หมายเหตุ:

คณะผู้ทำวิจัย	สัดส่วนที่รับผิดชอบ (%)
รองศาสตราจารย์ ดร. เรณู สุขารมณ์	70
รองศาสตราจารย์ ดร. ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์	10
นางสาวมโนลี ศรีเปาระยะ	20

ทุนสนับสนุน: งบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัยจัดสรรให้หน่วยงาน
ภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์ศึกษานโยบายสาธารณะ
สำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ
โทรศัพท์ 08-4355-0190

คำนำ

คณะวิจัยได้จัดทำรายงานวิจัย โครงการ “ การศึกษา ต้นทุนสังคมของผลกระทบจากการกลับมาระบาดของใหม่ของ เชื้อไข้มาลาเรียในไทย ” นี้ ภายใต้ โครงการจัดตั้งศูนย์ศึกษานโยบายสาธารณะ ของสำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบาย สาธารณะ โดยคณะวิจัยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก มหาวิทยาลัยที่จัดสรรให้คณะ วิทยาลัย สำนักวิชาที่เป็น หน่วยงานจัดการเรียนการสอน ที่มีการผลิตบัณฑิต และเพื่อ ตอบสนองนโยบายของมหาวิทยาลัยที่สนับสนุนให้อาจารย์ บัณฑิตศึกษาทำงานวิจัยร่วมกับนิสิตบัณฑิตศึกษา แต่ด้วยเหตุ ที่ทีมวิจัยมีปัญหการออกเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงนอกฤดู การระบาด ทำให้ในบางพื้นที่ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ป่วยที่มารับการรักษาพยาบาลได้ ทำให้มีความจะเป็นต้อง ขอบขยายเวลาของโครงการออกมา 2 ครั้ง ครั้งละ 6 เดือน ทำ ให้รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์นี้ สำเร็จลงในเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ด้วยความช่วยเหลือของนิสิตปริญญาเอกชั้นปีที่ 1 ใน สถานะผู้ช่วยสอน ช่วยวิจัย ซึ่งกำลังเรียน course work หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ของสำนัก

วิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ (ผศ.ชิตีมา พลับปลิง) ด้านต่างๆ ตั้งแต่การออกสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม การ calibrate จำนวนประชากรที่เป็นกลุ่มเสี่ยง การช่วยจัดทำ รายงาน การตรวจทานต้นฉบับ

ขอขอบคุณทีมแพทย์ผู้บริหารของโรงพยาบาล กลุ่มเป้าหมาย เจ้าหน้าที่สาธารณสุขของสำนักงาน สาธารณสุขจังหวัด และโรงพยาบาลประจำจังหวัด 4 แห่ง คือ กาญจนบุรี ตาก ระนอง จันทบุรี และ โรงพยาบาล เวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานครที่ได้ กรุณาเอื้อเพื่อให้ใช้ข้อมูลค่าใช้จ่ายของจากเวชระเบียนผู้ป่วย ในและให้เข้าทำการสอบถามค่าใช้จ่ายในการรับการรักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาลที่ทีมวิจัยได้พบผู้ป่วยนอก ซึ่ง เป็นการสุ่มสิ่งตัวอย่างแบบ accidental sampling

ความผิดพลาดบกพร่องที่พบในงานนี้ ทีมวิจัยขอ น้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานต่อไป

ทีมวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. เรณู สุขารมณ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์

นางสาวมโนลี ศรีเปาระยะ

วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	9
ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คิดว่า จะได้รับ	10
ขอบเขตของการวิจัย	10
ประชากรที่ใช้กานวิจัย	10
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัย	11
ตัวแปรที่ใช้การวิจัย	11
ระยะเวลาทำการวิจัย	14
นิยามศัพท์เฉพาะ	16
กรอบแนวคิดในการวิจัย	18

สารบัญญ(ต่อ)

บทที่2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
	ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน การ	21
	เปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	22
	องค์ประกอบก๊าซเรือนกระจก	25
	ผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์เรือน	25
	กระจก	
	ข้อมูลทั่วไปของไข้มาลาเรีย	28
	ข้อมูลการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียในไทย	32
	แนวคิดทฤษฎีที่ใช้การวิเคราะห์	34
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
บทที่3	วิธีดำเนินการวิจัย	60
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่ม	60
	ตัวอย่าง	
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้การวิจัย	61
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	65
	การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	66

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	80
	การ calibrate จำนวนคนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อ	81
	การรับเชื้อไข้มาลาเรีย	
	การประเมินมูลค่าต้นทุนสังคมจากการ	102
	ระบาดของไข้มาลาเรียในไทย	
	การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการ	116
	ป้องกันไข้มาลาเรียของประเทศไทย	
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	153
	สรุปผลการวิจัย	153
	อภิปรายผล	160
	ข้อเสนอแนะ	167
	บรรณานุกรม	172
	ภาคผนวก	182

สารบัญชิตาราง

		หน้า
ตาราง 1	สถานการณ์ไข้มาลาเรียปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 – 2552	2
ตาราง 2	ระยะเวลาในการดำเนินงาน (12 เดือน)	15
ตาราง 3	โรคที่นักวิชาการสันนิษฐานแพร่ระบาด เร็วจากภาวะโลกร้อน	27
ตาราง 4	ค่าตัวแปรระบบสมการอัตราการ ตอบสนองของประชากรในการติดเชื้อ	90
ตาราง 5	ค่าตัวแปรเพื่อ ประมาณค่า การติดเชื้อไข้ มาลาเรีย <i>P. faciparum</i>	92
ตาราง 6	ค่าตัวแปรเพื่อ ประมาณค่า การติดเชื้อไข้ มาลาเรีย <i>P. Vivax</i>	94
ตาราง 7	เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยจากการ ประมาณค่าการระบาดของไข้มาลาเรีย ประเทศไทย เปรียบเทียบ 2 สถานการณ์ ปี พ.ศ. 2551-2600	106

สารบัญชตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตาราง 8	ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้ มาลาเรีย 1 คน จากการเจ็บป่วย	112
ตาราง 9	ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้ มาลาเรีย จำแนกตามที่มาของต้นทุนต่อ คน	114
ตาราง 10	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ <i>P.falciparum</i> ในกรณีที่ไม่มีการลดภาวะ โลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600	117
ตาราง 11	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ <i>P. falciparum</i> ในกรณีที่ไม่มีการลดภาวะ โลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600	120
ตาราง 12	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ <i>P. vivax</i> ในกรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลก ร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600	123

สารบัญชิตาราง(ต่อ)

	หน้า	
ตาราง 13	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ <i>P. vivax</i> ในกรณีที่ไม่มีการลดภาวะ โลก ร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600	126



สารบัญญภาพประกอบ

	หน้า	
ภาพประกอบ 1	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิโลกช่วงปี ค.ศ. 1880 – 2005	5
ภาพประกอบ 2	การกระจายของเชื้อไข้มาลาเรียทั่วโลก ปี ค.ศ. 2006	6
ภาพประกอบ 3	ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ	10
ภาพประกอบ 4	กรอบแนวคิดการวิจัย	20
ภาพประกอบ 5	การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effects)	23
ภาพประกอบ 6	วงจรชีวิตของยุงและเชื้อไข้มาลาเรีย	29
ภาพประกอบ 7	ขั้นตอนการตรวจหาเชื้อมาลาเรียและการรักษา	30
ภาพประกอบ 8	วงจรชีวิตยุงก้นปล่อง	32

สารบัญญภาพประกอบ(ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบ 8	33
สิบจังหวัดที่พบผู้ป่วยไข้มาลาเรีย สูงสุดในประเทศไทย ปีงบประมาณ 2551	
ภาพประกอบ 9	37
แนวคิดต้นทุนสังคมจากการ เจ็บป่วยไข้มาลาเรีย	
ภาพประกอบ10	99
สถานการณ์ศึกษาA เมื่อไม่มีการ ลดภาวะโลกร้อน	
ภาพประกอบ11	101
สถานการณ์ศึกษาB เมื่อมีการลด ภาวะโลกร้อน	

บทที่ 1

บทนำ

โรคไข้มาลาเรีย (Malaria Parasite Species) เป็นโรคที่พบก่อนตั้งกรุงรัตนโกสินทร์เป็นเมืองหลวงของประเทศไทย มีหลักฐานแสดงในหลักศิลาจารึกที่บรรยายไว้ที่วัดพระเชตุพน มีถ้อยคำว่า “โรคกะษัย” โรคกะษัยชนิดหนึ่ง เช่น กะษัยเต่า ที่ทำให้มีม้ามย้อยโตหรือทำให้จับไข้เป็นเวลานาน ร่างกายซูบผอม ผิวน้ำเหลือง ซึ่งสันนิษฐานกันต่อมาว่าน่าจะเป็นโรคมาลาเรีย ต่อจากนั้นในประวัติศาสตร์ไทยได้ปรากฏโรคมาลาเรียอีกครั้งหนึ่งเมื่อพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จไปประทับแรมทอดพระเนตรสุริยุปราคาเต็มดวงระหว่างวันที่ 9-19 สิงหาคม พ.ศ. 2411 หลังจากที่พระองค์เสด็จกลับพระราชวังจึงทรงพระประชวรได้ 3 วัน จึงเสด็จสวรรคต และเชื่อกันว่าพระโรคที่เป็นสาเหตุได้แก่ โรคมาลาเรีย (วรวินัย ศรีสุวรรณธัช. 2548 : 1-3) ซึ่งการกล่าวอ้างดังกล่าวแสดงการปรากฏของโรคตั้งแต่อดีตในประวัติศาสตร์ไทย และยังคงมีการแพร่ระบาดอยู่ในประเทศไทย ถึงแม้จะลดลงมากแล้วก็ตาม

กระทรวงสาธารณสุขได้เริ่มดำเนินงานควบคุมโรคมาลาเรียตั้งแต่ พ.ศ. 2477 จนถึงวันนี้ได้ใช้เวลาประมาณ 87 ปี ในการดำเนินการควบคุมไข้มาลาเรียอย่างเอาจริงเอาจัง เนื่องจากโรคไข้มาลาเรียติดต่อกันได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ อาการของโรคมีความรุนแรงถึงขนาดทำให้เกิดภาวะช็อกเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและอาจเสียชีวิตได้ถ้าไม่สามารถรักษาเยียวยาได้ทัน และการ

ระบาดติดต่อของโรคเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านและพื้นที่ที่เป็นป่าเขา นับตั้งแต่มีการควบคุมการระบาดของโรคไข้มาลาเรีย ทำให้แนวโน้มการแพร่ระบาดของไข้มาลาเรียโดยรวมลดลง แต่อาจเพิ่มขึ้นในบางปี (ภาคผนวก ก) ทั้งนี้การลดลงของจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียเกิดจากการดำเนินงานเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมได้ผลดี มีความชัดเจนในการใช้มาตรการหลักในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2548 : 15)

ปัจจุบัน สติติผู้ป่วยไข้มาลาเรียแบ่งแยกตามชนิดการติดเชื้อ 4 ชนิด ได้แก่ P. falciparum (P.F.) P. vivax (P.V.) P. malaria (P.M.) และ P. Ovale (P.O.) จากสถานการณ์ไข้มาลาเรียปีงบประมาณ พ.ศ.2549-2552 ดังนี้

ตาราง 1 สถานการณ์ไข้มาลาเรียปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 – 2552

ปีพ.ศ.	จำนวนพบเชื้อ	ชนิดของเชื้อ			
		P.F.	P.V.	P.M.	P.O.
2549	30,338	14,280	15,866	37	154
2550	35,587	17,892	17,562	20	113
2551	26,064	12,182	13,738	10	134
2552	22,843	9,575	13,065	22	181

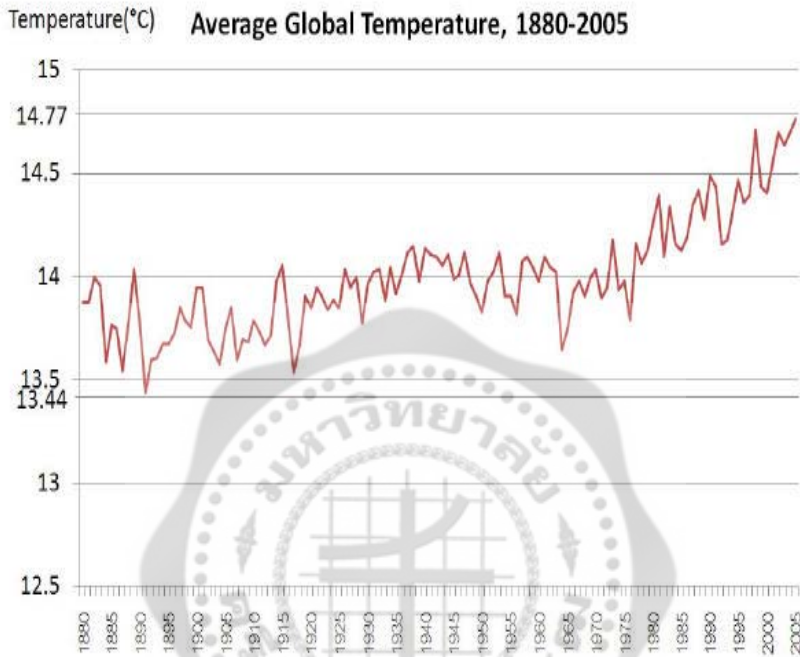
ที่มา: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2553). (ออนไลน์.)

จากการระบาดของผู้ป่วยไข้มาลาเรียในประเทศไทยในปีงบประมาณ 2551 พบว่า จังหวัดที่มีผู้ป่วยไข้มาลาเรียสูง 10 จังหวัดแรก คือ ตาก ยะลา นราธิวาส แม่ฮ่องสอน ระนอง กาญจนบุรี ชุมพร สงขลา จันทบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ (กรมควบคุมโรค. 2551) และจากรายงานประจำปีของกรม ควบคุมโรคในปีต่าง ๆ ก่อนหน้านี้ก็พบว่า จังหวัดตากมีสถิติผู้ป่วยเป็นอันดับ 1 มาโดยตลอด เนื่องจากสภาพพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วยภูเขาสูงปกคลุมด้วยป่า และมีเขตชายแดนติดต่อกับประเทศพม่า ประชาชนในพื้นที่ ชายแดนส่วนใหญ่เป็นชาวไทยภูเขาเผ่ากระเหรี่ยง มีวัฒนธรรม ความเชื่อใน สิ่งลี้ลับ ทำให้การควบคุมโรคไข้มาลาเรียยังประสบปัญหา อีกทั้งยังมีหลาย สาเหตุ เช่น การมารับการรักษาช้าเกินไป เนื่องจากผู้ป่วยเป็นผู้ลักลอบเข้า ประเทศโดยผิดกฎหมาย ทำให้กลัวเจ้าหน้าที่จะจับกุม เมื่อป่วยจึงรักษาด้วย การซื้อยารับประทานเองก่อน เมื่อไม่หายจึงตัดสินใจไปรักษาที่สถานบริการ ของรัฐ แต่เนื่องจากผู้ป่วยไม่มีการป้องกันตัวเองดีพอและมีเชื้อโรคไข้ มาลาเรียในระยะติดต่อยู่ในร่างกาย จึงทำให้มีการแพร่ระบาดของโรคไข้ มาลาเรียมาสู่คนไทย (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2547 : 23-25)

นอกจากการแพร่ระบาดจะเกิดขึ้นเพราะผู้ป่วยมารับรักษาช้าเกินไปแล้ว ผู้วิจัยยังเชื่อว่ามีสัญญาณบางอย่างมาจากภาวะความแปรปรวนทางธรรมชาติ ได้ส่งผลกระทบต่อทั่วโลกทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ก่อนข้างแน่ชัดว่า การเพิ่มอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกที่เกิดขึ้นตั้งแต่กลาง คริสต์ศตวรรษที่ 20 (ประมาณตั้งแต่ พ.ศ. 2490) เกิดจากการเพิ่มความเข้มของ ก๊าซเรือนกระจกที่เป็นปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรม

ของมนุษย์ (องค์การสหประชาชาติ, 2553) เช่น การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ การปล่อยของเหลือที่เป็นก๊าซจากโรงงานอุตสาหกรรม การใช้สารเคมีสังเคราะห์ เป็นต้น ก๊าซเรือนกระจกที่สะสมในชั้นบรรยากาศประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งพบมากที่สุด รองลงมา คือ มีเทนและไนตรัสออกไซด์ ผลที่ตามมาคือ พลังงานความร้อนที่ส่งจากดวงอาทิตย์มายังพื้นผิวโลกสะท้อนกลับสู่ชั้นบรรยากาศได้น้อย ความร้อนจากพลังงานเหล่านั้นจึงสะสมอยู่ในโลก เป็นผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น และมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นอีก (ภาพประกอบ 1)

พิม มาร์ทีน (Pim Martens, 1998) ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทดสอบความเชื่อมโยงระหว่างภาวะโลกร้อนกับผลต่อสุขภาพ โดยมีปัจจัยสำคัญคือ อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของยุงซึ่งเป็นพาหะไข้มาลาเรีย ต่อมาเรณู สุขารมณ และยวดี คาคการณ์ไกล (Sukharomana and Kardkarnklai, 2000) ได้ทำการศึกษาขนาดของผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพ กรณีไข้มาลาเรีย โดยได้ ประเมินค่าเพื่อหาขนาดของจำนวนคนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงติดเชื้อไข้มาลาเรียในอนาคต 50 ปี จึงมีประเด็นที่น่าสนใจว่า ไข้มาลาเรียที่มีการระบาด มีผลมาจากภาวะโลกร้อน (น.รินี เรืองหนู, (2549)

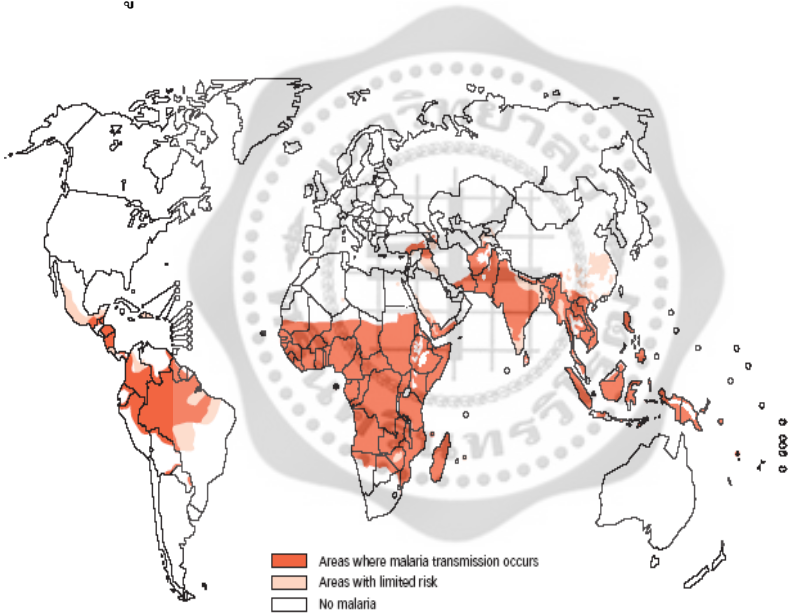


ภาพประกอบ 1 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิโลกช่วงปี ค.ศ. 1880 – 2005

ที่มา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2553). ออนไลน์.

จากในอดีตที่ไข้มาลาเรียมีการระบาดเฉพาะในเขตศูนย์สูตรซึ่งเป็นโซนร้อน แต่ปัจจุบันมีการระบาดไปสู่พื้นที่ใกล้ขั้วโลกเหนือ และจากวงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรีย พบว่า มีระบบที่เกี่ยวข้องในการแพร่ระบาดของเชื้ออยู่ 3 ระบบ คือ (1) ระบบอุณหภูมิ (2)ระบบมนุษย์ และ (3) ระบบยุง โดยเริ่มจากยุงที่เป็นพาหะนำโรคไปดูดเลือดจากมนุษย์แล้วปล่อยน้ำลายของยุงซึ่งมีเชื้อไข้มาลาเรีย ทำให้เกิดการฟักตัวของเชื้อ โรคในมนุษย์ เมื่อยุงมากัดผู้

ติดเชื้อไข้มาลาเรียแล้วไปกัดคนอื่น ก็จะส่งผลให้เกิดการระบาดไปสู่ผู้อื่น จากวงจรชีวิตดังกล่าว ยังมีระบบภูมิคุ้มกันเกี่ยวข้อง เพราะภูมิคุ้มกันเป็นปัจจัยกำหนดการเจริญเติบโตของยุง ซึ่งเมื่อภูมิคุ้มกันสูงขึ้น วงจรชีวิตของยุงจะรวดเร็วขึ้น มีผลให้ไข้มาลาเรียระบาดง่ายขึ้น จึงเป็นไปได้ว่า การเพิ่มพื้นที่การระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย (ภาพประกอบ 2) มีผลจากภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้น



ภาพประกอบ 2. การกระจายของเชื้อไข้มาลาเรียทั่วโลก ปี ค.ศ. 2006.

ที่มา: องค์การอนามัยโลก. (2007). (ออนไลน์.)

เมื่อ 15-20 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีความตระหนักรู้เกี่ยวกับความสำคัญของปัญหาภาวะโลกร้อนยังอยู่ในวงแคบ ต่อมาไม่นานมานี้เอง ได้มีความพยายามสนใจ ศึกษาผลกระทบจากภาวะโลกร้อน ทั้งจากสภาพอากาศที่แปรปรวน และอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น จากรายงานกรมอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิสูงสุดปี พ.ศ. 2552 คือ 42.3 องศาเซลเซียส ที่ อ. เมือง จ. ลำปาง และปี พ.ศ. 2553 คือ 43.5 องศาเซลเซียส ที่อำเภอเมืองจังหวัดตาก เมื่อเปรียบเทียบกันทั้งสองปี พบว่า อุณหภูมิได้เพิ่มสูงขึ้นถึง 1.2 องศาเซลเซียส จึงน่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการแพร่ระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย

จากสถิติที่ยังคงมีการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่องในทุกปี ทำให้กระทรวงสาธารณสุขต้องใช้งบประมาณในการป้องกัน ควบคุม และรักษาผู้ป่วยในปีงบประมาณ 2552 จำนวน 21 ล้านบาท ซึ่งสำหรับนักเศรษฐศาสตร์แล้วงบประมาณดังกล่าวถือว่าต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะยังไม่ได้นับรวมต้นทุนค่าเสียโอกาสต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเจ็บป่วยด้วยโรคมาลาเรีย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้สำรวจค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย และญาติที่เฝ้าไข้ เพื่อประมาณการต้นทุนสังคมต่อผู้ป่วย 1 คน ซึ่งการประมาณต้นทุนสังคมใช้ตัวเลขการประมาณค่าจำนวนคนที่ได้รับเชื้อไข้มาลาเรียจากแบบของจำลองของพิมป์ มาร์ทีน (Pim Martens, 1998) ถึงแม้ว่าจำนวนผู้ป่วยมาลาเรียที่คาดการณ์ในแบบจำลองจะแตกต่างจากจำนวนผู้ป่วยจริงมาก แต่ก็พอเป็นแนวทางในการนำจำนวนผู้ป่วยที่ประมาณได้แบบจำลองดังกล่าวมาประเมินต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย

รวมถึงได้กำหนดให้มีการสำรวจต้นทุนทางสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับรักษาพยาบาล ณ โรงพยาบาล โดยในครั้งแรกของการเขียนโครงร่างวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากผู้ป่วยที่เข้ารับรักษาพยาบาล ณ โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน กรุงเทพมหานคร โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก โรงพยาบาลระนอง จังหวัดระนอง โรงพยาบาลสอยดาว จังหวัดจันทบุรี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จ. กาญจนบุรี และ โรงพยาบาลมะการักษ์ จ. กาญจนบุรี แต่เมื่อลงพื้นที่ในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในเอกสารเสนอโครงการวิจัย (Research Proposal) ผู้วิจัยได้พบปัญหาจำนวนผู้ป่วยในบางที่น้อยมาก และบางแห่งไม่มีคนไข้ในโรงพยาบาลตามจังหวัดที่กำหนดไว้ในเอกสารเสนอโครงการวิจัย เนื่องจากไม่ใช่ช่วงระยะเวลาของการระบาดของโรคมมาลาเรีย เพราะเหตุที่เกิดปรากฏการณ์ฝนล่าช้า ฝนไม่ตกตามฤดูกาลเดิม เพราะอิทธิพลของภาวะโลกร้อน จึงคงมีอยู่จังหวัดเดียว คือ จังหวัดตากที่มีจำนวนผู้ป่วยมากพอในการเข้าไปสำรวจต้นทุนสังคมของผู้ป่วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องปรับกลุ่มตัวอย่างใหม่โดยเลือกใช้เฉพาะผู้ป่วยมาลาเรียในจังหวัดตาก ซึ่งอาจจะมีต้นทุนสังคมไม่แตกต่างมากกับผู้ป่วยที่พบในจังหวัดอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะจากการนำข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลต้นทุนทางสังคมจำนวนหนึ่งที่พอหาได้ของจังหวัดในกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับจังหวัดตาก ผู้วิจัยพบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ในโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคม กล่าวคือ เป็นพื้นที่ชายแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้าน มีลักษณะการผลิตทางเศรษฐกิจที่คล้ายคลึงกัน คือ อาศัยแรงงานต่างด้าวที่เข้า-ออกมาทำงานตัดอ้อยตามฤดูกาล ร้อนแรมเมือง

พลอย บ่อพลอย จึงมีเหตุผลที่น่าจะยอมรับได้ทางวิชาการที่จะใช้กลุ่มผู้ป่วยโรคมลาเรียในจังหวัดตากเป็นตัวแทนของประชากร เพื่อหาต้นทุนทางสังคมของโรคมลาเรียที่เกิดจากภาวะโลกร้อน เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มากำหนดนโยบายป้องกันโรคมลาเรียในไทย โดยสามารถกำหนดมาตรการตลอดจนแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ ความร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัวปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในประเทศไทย ดังอธิบายในบทที่ 5 ของรายงานฉบับนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อประมาณจำนวนผู้ป่วยที่จะเกิดโรคมลาเรียในอนาคตและประเมินต้นทุนสังคมที่เกิดจากผลกระทบภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพอนามัย ศึกษากรณีมาลาเรียในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อสรุปสำคัญ คือ

(1) การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรีย เช่น นโยบายป้องกันการย้ายถิ่นเข้าสู่ประเทศไทยของประชากรจากประเทศเพื่อนบ้านในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง

(2) การกำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในประเทศไทยที่มีผลต่อการระบาดของพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย เช่น พฤติกรรมการบริโภคในครัวเรือนด้านลดการใช้พลาสติกและโฟม การใช้น้ำมัน หรือสาร CFC ที่เพิ่มก๊าซภาวะเรือน

ระจก และการหามาตรการที่เหมาะสมเพื่อควบคุมแรงงานอพยพย้ายถิ่นที่ ผิดกฎหมายจากประเทศเพื่อนบ้านเพื่อหางานทำเป็นต้น

ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ขนาดของต้นทุนสังคมของผลกระทบ ที่เกิดจากการระบาดของ เชื้อไข้มาลาเรียในประเทศไทยซึ่งนักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่ามีความ เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงภาวะโลกร้อน

2. ได้นโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรีย

3. ได้มาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อป้องกัน และรับมือกับ ผลกระทบจากภาวะ โลกร้อนในประเทศไทยที่มีผลต่อการระบาดของพาหะ นำเชื้อไข้มาลาเรีย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้จำกัดขอบเขตของประเด็นที่ทำการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

ประชากรที่ใช้การวิจัย

ประชากรการวิจัยนี้ คือ คนที่มีแนวโน้มจะรับเชื้อแล้วป่วยเป็น ไข้มาลาเรียซึ่งกระจายอยู่จังหวัดต่างๆ บางส่วนได้มารับการรักษาที่โรงพยาบาล หรือสถานบริการอื่น เช่น คลินิกมาลาเรียจังหวัดตาก เป็นต้น แต่ยังมีชาวบ้าน

บางส่วนไม่ได้มารับบริการเพราะไม่ทราบว่าได้รับเชื้อ ซึ่งการศึกษานี้ ถือว่าไม่ทราบจำนวนที่แท้จริงของประชากรกลุ่มนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัย

ผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อไข้มาลาเรียขณะที่ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อสำรวจทั้งที่เป็นคนไข้ใน (inpatient) และคนไข้นอก (outpatient) ของโรงพยาบาลที่พบในจังหวัดตาก จำนวน 294 ราย และผู้ดูแลผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อไข้มาลาเรียที่เป็นคนไข้ใน (inpatient) และคนไข้นอก (outpatient) จำนวน 46 ราย รวมทั้งสิ้น 340 ราย

ตัวแปรที่ใช้การวิจัย

ด้วยงานวิจัยนี้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ 2 ประการ ดังกล่าวข้างต้น ฉะนั้น ตัวแปรที่ใช้การศึกษา จึงอธิบายได้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการประมาณค่า (calibrate) จำนวนผู้ป่วยติดเชื้อไข้มาลาเรีย สามารถจำแนกตัวแปร ออกเป็น (1) ตัวแปรควบคุม (มีค่าคงที่ตลอดเวลา) และ (2) ตัวแปรอิสระ (มีค่าเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ) (3) ตัวแปรตาม

ตัวแปรควบคุม คือ

- การติดเชื้อมาลาเรียของคนไทยต่อจำนวนประชากรทั้งประเทศ
- จำนวนประชากรปี พ.ศ.2551

- จำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียติดเชื้ P. falciparum และ P. vivax ปี พ.ศ. 2548, 2549, 2550 และ 2551

- อัตราผู้ป่วยไข้มาลาเรียติดเชื้ P. falciparum และ P. vivax ปี พ.ศ. 2548, 2549, 2550 และ 2551

- อัตราการเสียชีวิตจากประชากรทั้งหมดปี พ.ศ.2551

- อัตราการเสียชีวิตจากเชื้ P. falciparum ปี พ.ศ.2550 2551

- การมีภูมิคุ้มกันเชื้ไข้มาลาเรีย

- ปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลที่ผ่านมามีเกี่ยวข้อง

ตัวแปรอิสระ คือ

- อัตราการตอบสนองของประชากร

- ระยะเวลาการฟักตัวของเชื้ไข้มาลาเรียยุงก้นปล่อง

- จำนวนเลือดที่ยุงดูดไปจากมนุษย์

- ความน่าจะเป็นการรอดชีวิตของยุง

ตัวแปรตาม คือ จำนวนประชากรจากการประมาณค่าการระบาดของเชื้ไข้มาลาเรียในไทย

2. ขั้นตอนการประเมินต้นทุนสังคมจากการระบาดของเชื้ไข้มาลาเรียในไทย สามารถจำแนกตัวแปรออกเป็น (1) ตัวแปรอิสระ(2) ตัวแปรตาม

ตัวแปรอิสระ คือ

- ค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย
- ค่าอาหารของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย

- ค่าเดินทางของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย
- ค่าของใช้ส่วนตัวของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย
- ค่าเสียโอกาสของเวลาของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย

ตัวแปรตาม คือ ต้นทุนทั้งหมดโดยเฉลี่ยของการรักษาพยาบาลกรณีผู้ป่วยนอกจะคิดต้นทุนที่มีหน่วย คือ บาทต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ป่วยในจะคิดต้นทุน ที่มีหน่วย คือ บาทต่อคนต่อวันนอน

3. ขั้นตอนระดับนโยบายในการป้องกันไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยมีประเด็นสำคัญ ดังนี้

1) การวิเคราะห์การจัดสรรงบประมาณของรัฐบาล และแหล่งเงินทุนสนับสนุนภายนอกประเทศ เพื่อใช้ในการควบคุม ป้องกัน และรักษาโรคมมาลาเรีย

2) การทบทวนเอกสาร หลักฐานเกี่ยวกับนโยบายป้องกันการย้ายถิ่นเข้าสู่ประเทศไทยของแรงงานต่างด้าวในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง เช่น จังหวัดตาก เป็นต้น

3) การกำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ป้องกัน และการรับมือจากผลกระทบภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อการระบาดของพาหะนำโรคมมาลาเรีย

ระยะเวลาทำการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินงานรวม 12 เดือนกำหนดช่วงเวลาไว้ ดังนี้

- 1) วางแผนการทำวิจัย: เริ่มตั้งแต่การสืบค้นข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล การระบาดของโรค และออกแบบการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อนำมาประมวลผล ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 เดือนแรก
- 2) เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล: เป็นช่วงการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ระยะเวลาประมาณ 4 เดือน
- 3) การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และการนำเสนอผลการวิจัย: ใช้ระยะเวลาประมาณ 5 เดือน

ตาราง 2 ระยะเวลาในการดำเนินงาน (12 เดือน)

กิจกรรมการดำเนินงาน เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ตรวจสอบข้อมูลและการระบาดของชุกชุมของโรค	■											
2. วางแผนการวิจัยและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ		■										
3. ติดต่อประสานงานการออกภาคสนาม			■									
4. เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ที่มีการระบาด				■								
5. ประมวลผล						■						
6. วิเคราะห์ข้อมูล							■					
7. สรุป/เขียนรายงาน								■	■			
8. นำเสนอผลงานวิจัย											■	
9. ทำรายงานฉบับสมบูรณ์												■

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ภาวะโลกร้อน หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการแปรปรวนของสภาพอากาศ ทำให้เกิดปัญหาการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก และการระบาดของไข้มาลาเรียได้เพิ่มสูงขึ้นด้วย

2. การระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย หมายถึง การที่ผู้ป่วยติดเชื้อไข้มาลาเรียแล้วเป็นตัวกลางการแพร่ขยายเชื้อไข้มาลาเรียไปยังผู้อื่น โดยมีุงเป็นพาหะนำเชื้อไข้มาลาเรีย ทำให้ประชากรเจ็บป่วยเป็นไข้มาลาเรียจำนวนมากขึ้น

3. เชื้อไข้มาลาเรีย หมายถึง สายพันธุ์เชื้อไข้มาลาเรียที่พบมีการติดเชื้อ คือ สายพันธุ์ชนิด พลาสโมเดียมฟัลซิพาลัม (P. falciparum) ชนิดพลาสโมเดียมไวแวกซ์ (P. vivax) ชนิดพลาสโมเดียม มาลารีอี (P. malaria) และชนิดพลาสโมเดียมโอวาเล่ (P. Ovale) แต่งานนี้ทำการศึกษาเฉพาะสายพันธุ์ชนิดพลาสโมเดียมฟัลซิพาลัม (P. falciparum) และ ชนิดพลาสโมเดียมไวแวกซ์ (P. vivax) เท่านั้น เพราะพบว่ามี การติดเชื้อสูงประเทศไทย (หมายเหตุ : การนำเสนอในงานวิจัยนี้จะเรียกชื่อชนิดเชื้อไข้มาลาเรียเป็นภาษาอังกฤษทับศัพท์ เพื่อให้ง่ายในการสื่อสาร และเป็นที่ยอมรับในวงการแพทย์ด้วย โดยที่บางตารางจะเรียกคำย่อด้วยอักษรแรก เช่น P.F. แทน P. falciparum และ P.V. แทน P. vivax เป็นต้น)

4. ผู้ป่วยใน (Inpatient) หมายถึง ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาล แล้วได้ทำการรักษาโดยการพักค้างอย่างน้อย 6 ชั่วโมง เพื่อให้ได้รับการดูแลของแพทย์และพยาบาล อย่างใกล้ชิดตลอดเวลา จนการเจ็บป่วย

ทุเลาลง จนกระทั่งสามารถกลับไปพักรักษาตัวที่บ้านของผู้ป่วย โดยได้รับความเห็นชอบจากแพทย์เจ้าของไข้

5. ผู้ป่วยนอก (Outpatient) หมายถึง ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาล แล้วให้แพทย์ทำการตรวจวินิจฉัยโรค สามารถกลับไปทำงานต่อได้ ดำรงชีวิต ทำงานได้ตามปกติ และอาจจะรับประทานยาตามที่แพทย์แนะนำ

6. ต้นทุนสังคม หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการเจ็บป่วยของผู้ป่วยไข้มาลาเรียและที่เกิดจากผู้ดูแลผู้ป่วยจากการเฝ้าไข้ ฉะนั้น ต้นทุนสังคมจึงประกอบด้วย (1) ต้นทุนค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลของผู้ป่วย (2) รายได้ที่สูญเสียเพราะผลิตภาพลดลงหรือขาดงาน ต้นทุนดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเสียทางสังคมที่สามารถคิดเป็นมูลค่าได้

7. ต้นทุนทางตรง หมายถึง ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการรักษาไข้มาลาเรียที่ได้ใช้จ่ายไปจริงของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเพื่อชำระค่าบริการทางการแพทย์ ค่าอาหาร ค่าเดินทาง ค่าของใช้ส่วนตัว

8. ต้นทุนทางอ้อม หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเจ็บป่วยแต่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการรักษาพยาบาล ได้แก่ ค่าเสียโอกาสของเงินที่ต้องจ่ายไปในการรักษาไข้มาลาเรียโดยตรง และค่าเสียโอกาสจากเวลาการเจ็บป่วย โดยประเมินความสูญเสียเป็นตัวเงิน

9. ค่าเสียโอกาสจากค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาล หมายถึง ต้นทุนที่สูญเสียโอกาสที่จะนำเงินจำนวนที่ใช้ในการรักษาพยาบาลเพื่อไปลงทุนด้านอื่น

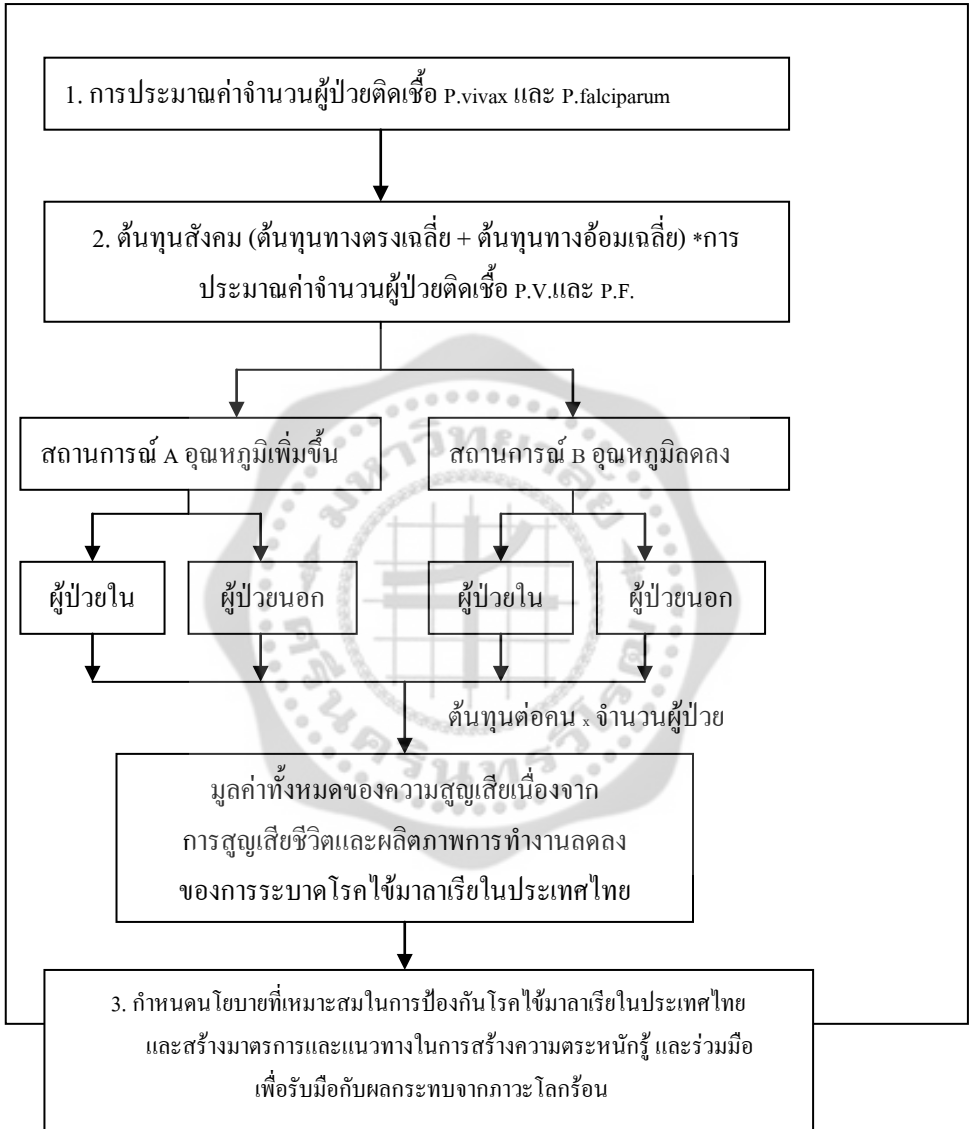
10. ค่าเสียโอกาสของเวลา หมายถึง ต้นทุนจากการที่ผู้ป่วยเจ็บป่วยแล้วไม่สามารถทำงานได้ โดยนำมาคำนวณเป็นตัวเลข เพื่อให้เห็นเป็นมูลค่าการสูญเสียได้ชัดเจน

11. การประมาณค่า (calibrate) หมายถึง วิธีการของระบบสมการคณิตศาสตร์ เพื่อคำนวณหาจำนวนประชากรที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะติดเชื้อจากการระบาดของไข้มาลาเรียในอนาคต โดยใช้ระบบสมการตามแบบจำลองที่พิม มาร์เทิน (Pim Marten) พัฒนาไว้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบของการระบาดของไข้มาลาเรียนั้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการระบาดของไข้มาลาเรีย คือ (1) อุณหภูมิ (2) มนุษย์ และ (3) ยุง ซึ่งมนุษย์นั้นเป็นผู้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ จึงทำให้อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงไปซึ่งในการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลกนี้ส่งผลกระทบย้อนกลับมาที่สังคมมนุษย์ด้วย ส่วนยุงนั้นมนุษย์ได้หาแนวทางในการกำจัดเพื่อไม่ให้เกิดการแพร่เชื้อโรคมายังคน แต่จากปัญหาสภาพอากาศ ที่เปลี่ยนแปลงนั้น ยุงได้มีการพัฒนาในด้านวงจรชีวิต พฤติกรรมการดำรงชีวิต ลักษณะเวลาการออกหาอาหาร รวมถึงความหนาแน่นของประชากรยุงที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการระบาดของไข้มาลาเรีย ซึ่งผลกระทบดังกล่าวนี้มนุษย์ที่ได้รับเชื้อไข้มาลาเรียจะเกิดอาการตอบสนอง คือ มีลักษณะป่วย อาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ รวมถึงเมื่อได้รับเชื้อแล้วยังส่งผลให้เกิดการระบาดไปสู่คนอื่นได้ และอาจทำให้อุณหภูมิคุ้มกันใน

มาลาเรียในตัวบุคคลนั้นลดน้อยลงด้วย ทั้งนี้ประกอบด้วยสภาวะอากาศ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงทำให้สายพันธุ์ของไข้มาลาเรีย(ปรสิต) มีการปรับตัว พัฒนาให้เหมาะสมกับสภาวะอุณหภูมิด้วย ดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดกลับมาใหม่ ของไข้มาลาเรียอีกครั้ง ซึ่งไข้มาลาเรียนั้นได้ส่งผลกระทบต่อสังคม ตัวผู้ป่วยเองคือ อาจมีการเสียชีวิต รวมถึงผลผลิตภาพในการทำงานลดลง ดังนั้น ผู้วิจัยจึง เห็นสมควรว่าควรมีการศึกษาต้นทุนสังคมของการสูญเสียที่เกิดจากปัญหา ภาวะโลกร้อนที่กระทบต่อสุขภาพ โดยเลือกทำการศึกษาเฉพาะกรณีไข้ มาลาเรียในไทย ทั้งนี้ เพื่อใช้ผลการศึกษาเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย ในการป้องกันไข้มาลาเรียและรวมทั้งการกำหนดมาตรการรับมือกับภาวะ โลกร้อนของคนในสังคมต่อไปด้วย



ภาพประกอบ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามเค้าโครงต่อไปนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
 2. ข้อมูลทั่วไปของไข้มาลาเรีย
 3. ข้อมูลการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียในไทย
 4. แนวคิดทฤษฎีที่ใช้การวิเคราะห์
 - 4.1 แนวคิดต้นทุนเศรษฐศาสตร์สุขภาพ
 - 4.2 แนวคิดทุนมนุษย์โดยเน้นการประเมินต้นทุนสังคมเมื่อมีการเจ็บป่วย
 - 4.3 แบบจำลองการพยากรณ์ไข้มาลาเรียจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศของพิม มาร์เทิน (Pim Martens)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

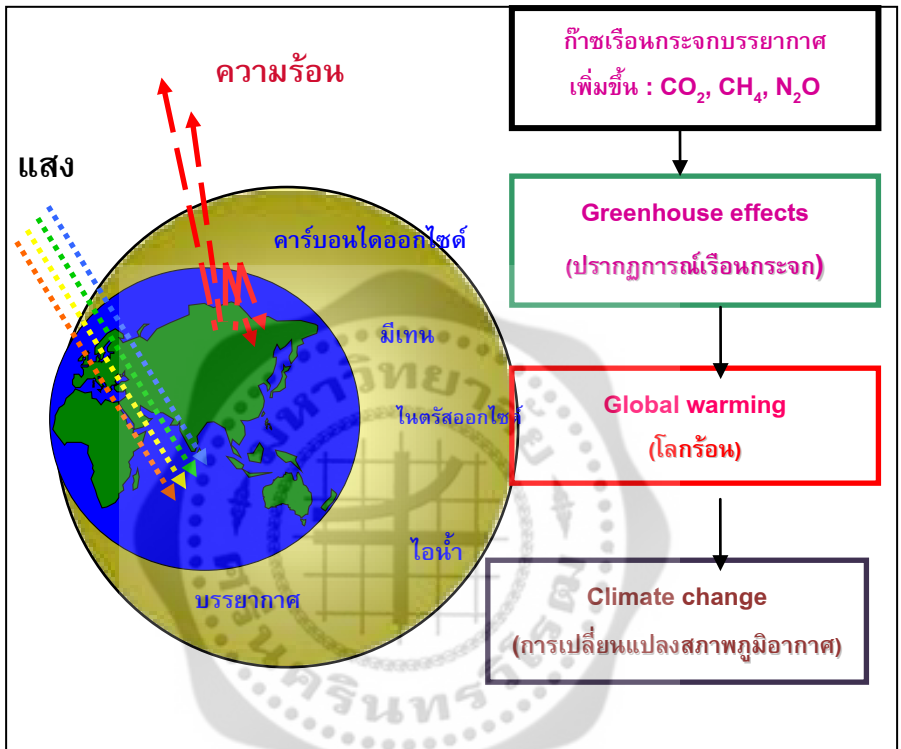
ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effects)

ปรากฏการณ์เรือนกระจก คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการสะสมของก๊าซชนิดต่างๆ ที่ลอยขึ้นไปสะสมอยู่บนบรรยากาศของโลก

โดยก๊าซเหล่านี้เกิดขึ้นจากพฤติกรรมและกิจกรรมของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตบนโลกการดำรงชีวิต ส่งผลให้ความร้อนถูกเก็บไว้ใกล้ผิวโลกมากขึ้น มีผลให้โลกร้อนขึ้น ทั้งนี้ ปรากฏการณ์ดังกล่าว มีลักษณะคล้ายกับ การทำงานของเรือนกระจก กล่าวคือ เรือนกระจกที่ใช้เพาะปลูกต้นไม้ แสงแดดส่องผ่านทะลุหลังคาและผนังซึ่งโปร่งใสได้ง่าย โดยเรือนกระจกนั้นจะดูดเอาความร้อนเข้าไป แต่การถ่ายเทความร้อนออกมามีได้น้อย ทำให้อุณหภูมิเรือนกระจกนั้นสูงขึ้นเช่นเดียวกัน โลกได้รับพลังงานความร้อนมาจากดวงอาทิตย์ โดยส่องผ่านมายังชั้นบรรยากาศต่างๆ โลกจะดูดเอาความร้อนจากดวงอาทิตย์ไว้และผิวโลกก็จะปล่อยพลังงานบางส่วนกลับมา แต่เมื่อชั้นบรรยากาศมีก๊าซชนิดต่างๆ สะสมอยู่มาก การถ่ายเทความร้อนกลับไปที่จะทำได้น้อยลง จึงทำให้ความร้อนสะสมบริเวณผิวโลก

องค์ประกอบก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญที่ถูกปล่อยมาจากกิจกรรมของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตบนโลกที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก หรือภาวะโลกร้อน มีดังนี้



ภาพประกอบ 4 การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effects) ที่มา: กัณฑ์ บุญประกอบ. (2550). *ภาวะโลกร้อน : สถานการณ์ ปัญหา และทางออก*. (เอกสารประกอบการบรรยาย). หน้า 1.

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide; CO_2) เป็นก๊าซที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ก๊าซนี้เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน ถ่านหิน ฟืน ก๊าซธรรมชาติ จากกระบวนการการผลิตในภาคอุตสาหกรรม การคมนาคม การผลิตไฟฟ้า การถางป่า ซึ่งนับว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากที่สุดในการทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก หรือ ภาวะโลกร้อน

2. ก๊าซมีเทน (Methane; CH_4) เป็นก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ กิจการปศุสัตว์ เหมือนถ่านหิน การขุดเจาะแหล่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ การทำนาข้าว และการฝังกลบขยะมูลฝอย ก๊าซมีเทนเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญอันดับสองรองมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3. ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous; N_2O) เป็นก๊าซที่ปล่อยมาจากพื้นโลกสู่บรรยากาศตามธรรมชาติ จากทะเล มหาสมุทร และแบคทีเรียดิน การกำจัดสิ่งปฏิกูลของมนุษย์และสัตว์ ไอเสียจากยานยนต์ แต่ทั้งนี้เป็นส่วนที่ต่ำกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

4. ก๊าซกลุ่มฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbon; FC_2) เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ไม่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ คุณสมบัติสามารถระเหยเป็นก๊าซได้ง่าย จะพบในกระป๋องสเปรย์ ตู้เย็น และเครื่องปรับอากาศ ซึ่งสารดังกล่าวนี้จะทำลายโอโซนชั้นบรรยากาศส่งผลให้เกิดช่องโหว่มากขึ้น รังสีอัลตราไวโอเล็ตสามารถส่องผ่านมาถึงพื้นโลกปริมาณที่มากขึ้น

ผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์เรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจกนั้น ได้ส่งผลกระทบต่อมายังโลกและสิ่งมีชีวิตบนโลกด้านต่างๆ ซึ่งผลกระทบต่อมนุษย์โดยตรง เช่น อาหาร โรคภัยไข้เจ็บ ที่อยู่อาศัย เป็นต้น ความเดือดร้อนต่อมวลมนุษยชาติและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนโลก รายละเอียดผลกระทบที่เกิดจากปรากฏการณ์เรือนกระจก ดังนี้

ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

การที่ก๊าซชนิดต่างๆนั้น ได้ไปกักเก็บความร้อนชั้นบรรยากาศ ทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น ส่งผลให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ คือ อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลายตัวมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น บริเวณตลิ่งชายฝั่ง น้ำทะเลเริ่มกัดเซาะเพิ่มพื้นที่ของทะเลมากขึ้น รวมถึง ฝนตกไม่ตามฤดูกาล เกิดพายุบ่อยครั้ง

ด้านการเปลี่ยนแปลงด้านเกษตรกรรม

ด้านเกษตรกรรมกรรม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาล เกิดพายุน้ำท่วม ฝนแล้ง ล้วนมีผลต่อการทำนาทำไร่ และการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ ส่งผลให้ผลผลิตด้านเกษตรกรรมลดลง ประสบปัญหาการเพาะปลูก ทั้งนี้ยังมีผลกระทบไปถึงอาหารของประชากรด้วยที่ไม่เพียงพอในการบริโภค รวมถึงผลตอบแทนของเกษตรกรที่ต่ำ ไม่คุ้มค่าการลงทุนทำการผลิตสินค้าด้านเกษตรกรรมด้วย

ด้านสุขภาพอนามัย

ภาวะโลกร้อนและอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้พาหะของโรคติดต่อบางชนิดได้ปรับพัฒนาการเติบโตที่รวดเร็วขึ้น จึงทำให้แพร่เชื้อได้มากขึ้น เช่น ยุงเป็นพาหะของเชื้อไข้มาลาเรีย ไข้เลือดออก และซิคุนคุนย่า (ดังตาราง 3) นอกจากนี้ พาหะจำพวกแมลงวันซึ่งทำให้เกิดโรคท้องร่วงก็ได้มีการพัฒนาการเติบโตเช่นเดียวกัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ พบว่าปัจจุบัน (พ.ศ. 2553) เชื้อมาลาเรียที่พบในประเทศไทยชนิด *P. vivax* มีการพัฒนาปรับสภาพโดยที่สามารถเพิ่มอัตราการติดเชื้อได้สูงกว่าเชื้อ *P. falciparum* นอกจากนี้ โรคที่ระบาดจากสัตว์ที่เป็นพาหะ อาทิ โรคซิคุนคุนย่า ซึ่งเริ่มมีการระบาดหนักตั้งแต่พ.ศ. 2549 ในเขต 5 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง (ธราวิทย์ อุปพงษ์, 2552: 1)

ตาราง 3 โรคที่นักวิชาการสันนิษฐานแพร่ระบาดเร็วจากภาวะโลกร้อน

ชื่อโรค	สัตว์พาหะนำโรค
กาฬโรค	หนู กระต่ายป่า กระจง
โรคฉี่หนู	หนู สุนัข โค กระบือ สุกร สัตว์ป่า อื่นๆ
มีไวรัสทัยฟัส	หนู
ฮันตาไวรัส	หนูตามท้องนา
พิษสุนัขบ้า	สุนัข แมว กระจง กระแต ค้างคาว
ไข้หนูกัด	หนู
มาลาเรีย	ยุงก้นปล่อง
ไข้เลือดออก	ยุงลาย
โรคเท้าช้าง	ยุงเสือ ยุงลายป่า
ไข้สมองอักเสบ	ยุงรำคาญ นก หนู
อหิวาตกโรค/อุจจาระเฉียบพลัน	แมลงวัน
ไข้สมองอักเสบ (นิปพาห์ไวรัส)	ค้างคาว หมู
ไข้สมองอักเสบ (เวสต์ไนล์ไวรัส)	นก ยุง
ไข้เลือดออกอีโบลา	ลิงชิมแปนซี ค้างคาว หนู

ที่มา: น.รินี เรืองหนู. (2549). *โรคอุบัติใหม่-โรคอุบัติซ้ำ มหันตภัยร้ายยิ่งกว่าที่คิดปลาจะกินดาว*. หน้า 112.

2. ข้อมูลทั่วไปของไข้มาลาเรีย

วงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรีย

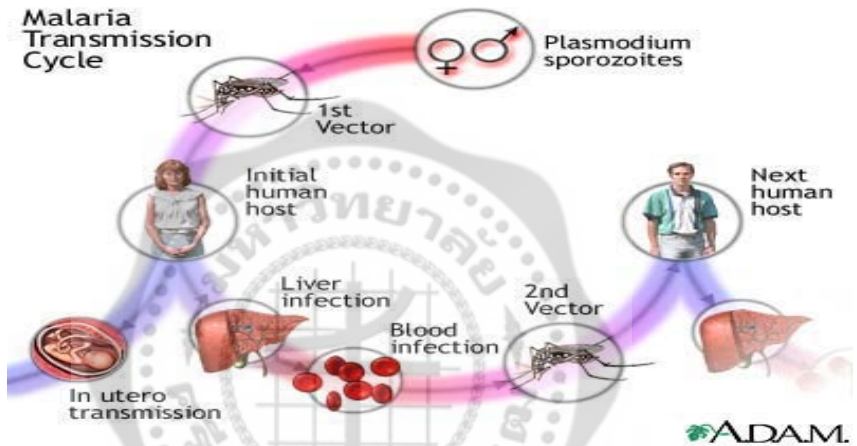
วงจรชีวิตของเชื้อมาลาเรียแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ วงจรชีวิตยุงและวงจรชีวิตคน แต่เนื่องจากภาวะโลกร้อนที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดการระบาดของยุง ดังนั้น จึงมีระบบที่สามขึ้น คือ ระบบอุณหภูมิ เชื้อมาลาเรียที่พบในมนุษย์มี 4 ชนิดคือ *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malaria* และ *P. Ovale* โดยในการเจริญของเชื่อนั้นจะคล้ายกัน มีข้อแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในด้านระยะเวลาการเจริญเติบโต ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นยุงกันปล่อง โดยเริ่มจากที่ยุงกันปล่องเพศเมียไปกัดและดูดเลือดผู้ป่วย (Host) ที่เป็นไข้มาลาเรีย เชื้อมาลาเรียจะเข้าไปเจริญเติบโตเพราะอาหารของยุง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนการเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากขั้นตอนที่ 1 โดยเชื้อจะเจริญเติบโต เมื่อตัวยุงโตเต็มที่แล้ว เชื้อจะเคลื่อนตัวมาอยู่บริเวณปากของยุง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นระยะที่เชื้อมาลาเรียมาเจริญเติบโตในตัวมนุษย์ กล่าวคือ เมื่อยุงที่มีเชื้อไข้มาลาเรียที่มีการเจริญถึงขั้นที่ 2 มากัดคนก็จะปล่อยเชื้อมาลาเรียเข้าสู่กระแสโลหิตภายในระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งเชื้อมาลาเรียดังกล่าวจะเข้าไปเจริญเติบโตที่ตับของมนุษย์ โดยจะมีการเพิ่มขนาดของเชื้อ

ขั้นตอนที่ 4 เป็นระยะที่เชื้อมาลาเรียมีการเจริญเติบโต แบ่งตัวเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดแดงของมนุษย์ ซึ่งจะแตกตัวจากตับมาสู่เม็ดเลือดแดงของมนุษย์ โดยเชื้อมาลาเรียจะได้รับสารอาหาร ช่วยให้เจริญเติบโตจากเม็ดเลือดแดง (ดังภาพประกอบ 5)



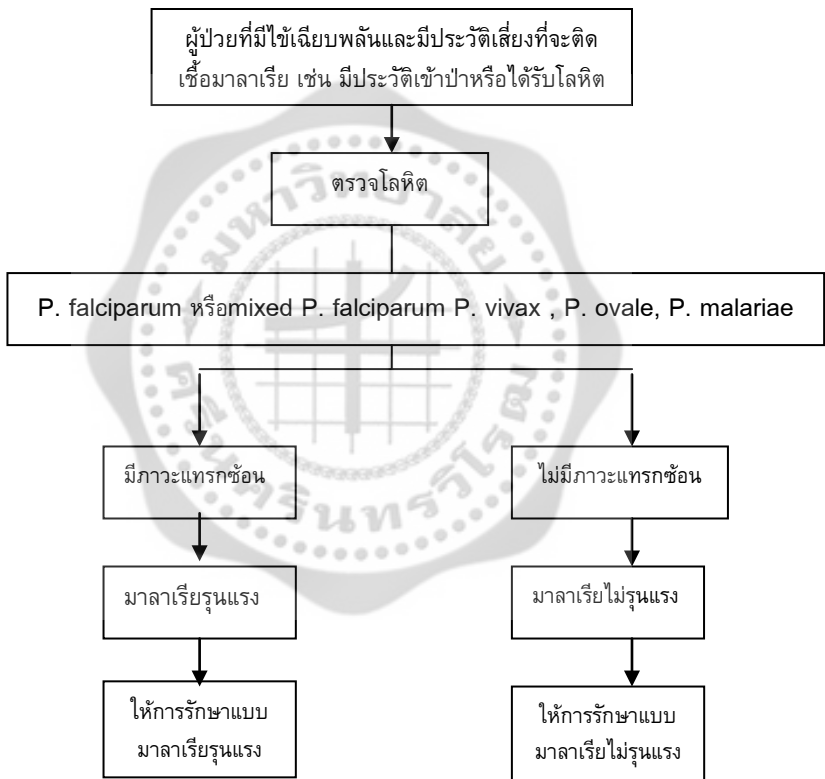
ภาพประกอบ 5 วงจรชีวิตของยุงและเชื้อไข้มาลาเรีย

ที่มา: Arisara Charoenpanyanet. (2009). *Anopheles Mosquito Density Predictive Model Based on Remotely Sensed data*. pp.11

ขั้นตอนการตรวจหาเชื้อมาลาเรีย

แพทย์จะทำการซักประวัติสอบถามอาการของผู้ป่วย หากพบว่ามีอาการและพฤติกรรมเสี่ยงที่จะติดเชื้อมาลาเรีย เช่น เคยป่วย หรือเข้าป่ามาก่อน แพทย์จะส่งผู้ป่วยตรวจโลหิตเพื่อหาเชื้อไข้มาลาเรีย (พบว่าประเทศไทยมีการติดเชื้อ 2 ชนิด คือ *P. falciparum* และ *P. vivax*) ถ้าตรวจพบว่า มีการติดเชื้อไข้มาลาเรีย แพทย์จะวินิจฉัยว่า มีภาวะแทรกซ้อน

หรือไม่ ถ้ามีภาวะแทรกซ้อนแสดงว่า มีอาการรุนแรง การรักษาก็จะใช้วิธีการรักษาแตกต่างจากมาลาเรียชนิดไม่รุนแรง นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงชนิดของเชื้อมาลาเรียรวมถึงปัจจัยอื่นๆ จากผู้ป่วย เช่น การตั้งครรภ์ หรือ อยู่ช่วงวัยเด็ก



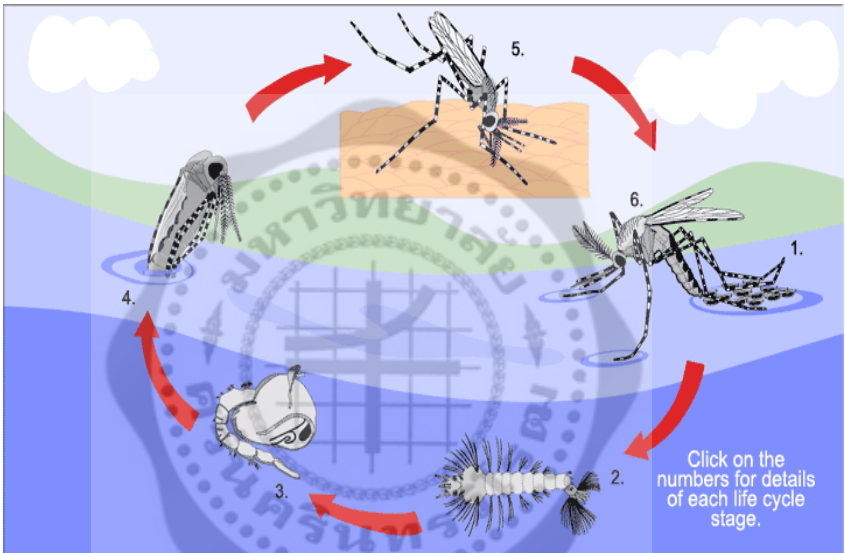
ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการตรวจหาเชื้อมาลาเรียและการรักษา
ที่มา: กระทรวงสาธารณสุข. (2545). *คู่มือการตรวจวินิจฉัยไข้มาลาเรีย*. หน้า16.

พาหะของเชื้อไข้มาลาเรีย (ยุงก้นปล่อง)

เชื้อไข้มาลาเรียมีพาหะการนำเชื้อโรคที่แพร่มาสู่มนุษย์ คือ ยุงก้นปล่อง มีวงจรชีวิต คือ จะออกไข่ลอยเหนือผิวน้ำ สำหรับการฟักตัวจะใช้เวลาประมาณ 36-48 ชั่วโมง ในฤดูร้อน และใช้เวลาประมาณ 76-96 ชั่วโมงในฤดูหนาว (หมายเลข 1) เมื่อไข่ฟักตัวแล้วจะออกเป็นลูกน้ำ โดยจะใช้เวลาประมาณ 8-10 วัน การเจริญเติบโตเพื่อลอกคราบ (หมายเลข 2) ระยะต่อมาจากลูกน้ำก็จะลอกคราบกลายเป็นตัวมิ่ง โดยตัวมิ่งนี้จะลอยนิ่งที่ผิวน้ำเพื่อหายใจเพียงอย่างเดียว ระยะนี้จะใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน (หมายเลข 3) พร้อมทั้งจะลอกคราบกลายเป็นตัวเต็มวัย (หมายเลข 4) หลังจากนั้นยุงก้นปล่อง จะเริ่มบินขึ้นจากผิวน้ำเพื่อเริ่มออกหากิน (หมายเลข 5) และต่อมาจะเริ่มผสมพันธุ์ และหาแหล่งที่เหมาะสมเพื่อวางไข่ต่อไป (หมายเลข 6) ทั้งนี้การเจริญเติบโตของยุงตามวงจรชีวิตนั้น ระยะเวลาอาจไม่เท่ากันเสมอไป เนื่องจากมีปัจจัยด้านอุณหภูมิ อาหาร และชนิดของยุงก้นปล่องด้วย ดังภาพประกอบ 7 (วรรณภา สุวรรณเกิด, 2549: 366)

3. ข้อมูลการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียในไทย

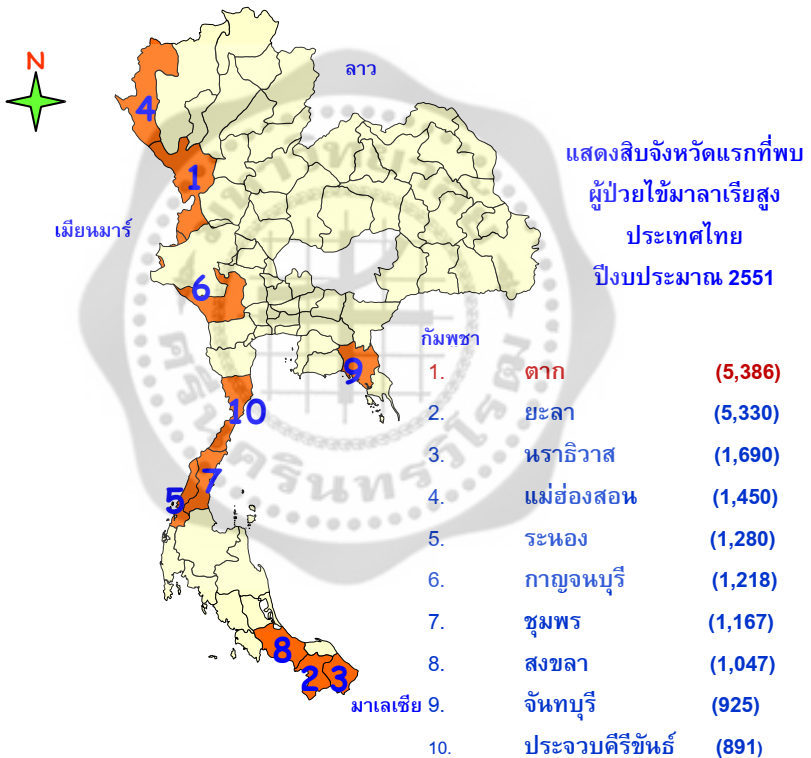
จากสถิติผู้ป่วยไข้มาลาเรียสูง 10 จังหวัดแรก คือ ตาก ยะลา นราธิวาส แม่ฮ่องสอน ระนอง กาญจนบุรี ชุมพร สงขลา จันทบุรี และประจวบคีรีขันธ์ (กรมควบคุมโรค, 2551) จังหวัดดังกล่าวนี้



ภาพประกอบ 7 วงจรชีวิตยุงก้นปล่อง
ที่มา: เวลคัม. (2552). (ออนไลน์).

เป็นจังหวัดที่ติดเขตชายแดนกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งมีการติดต่อกันระหว่างกัน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจากจังหวัด กรุงเทพมหานคร ตาก จันทบุรี กาญจนบุรี และระนอง (ทั้งนี้ในจังหวัดยะลา นราธิวาส ที่พบผู้ป่วยไข้มาลาเรียสูงเป็นลำดับสองและ

สามนั้น ผู้วิจัยเกรงว่า จะมีปัญหาในด้านความปลอดภัย เมื่อลงพื้นที่ไปทำการเก็บข้อมูล เนื่องจากทั้งสองจังหวัดประสบกับปัญหาด้านการเมือง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงไม่เลือกตัวอย่างผู้ป่วยจากสองจังหวัดดังกล่าว แต่ได้เลือกจังหวัดระนอง ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีผู้ป่วยสูงลำดับถัดมาในพื้นที่ภาคใต้)



ภาพประกอบ 8 สิบจังหวัดที่พบผู้ป่วยไข้มาลาเรียสูงสุดในประเทศไทย ปีงบประมาณ 2551

ที่มา: กระทรวงสาธารณสุข. (2553). (ออนไลน์).

4. แนวคิดทฤษฎีที่ใช้การวิเคราะห์

4.1 แนวคิดต้นทุนเศรษฐศาสตร์สุขภาพ

แนวคิดที่เกี่ยวข้องในการวิจัย คือ ต้นทุนเศรษฐศาสตร์เป็นต้นทุนที่เกิดจากผู้ป่วยติดเชื้อไข้มาลาเรีย แล้วมารับบริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย โดยเป็นต้นทุนที่เกิดจากผู้ป่วยเองและผู้ดูแลผู้ป่วย จำแนกเป็นต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และ ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) ดังนี้

1. ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) คือ ต้นทุนประกอบด้วยค่ารักษาพยาบาล ค่าอาหาร ค่าเดินทาง ค่าของใช้ส่วนตัว อธิบายแต่ละองค์ประกอบโดยสังเขป ดังนี้

1.1 ค่ารักษาพยาบาล คือ ค่าใช้จ่ายที่จ่ายจริงเมื่อผู้ป่วยมารับบริการรักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาล (ในที่นี้ คือ โรงพยาบาลจังหวัดตาก) แบ่งได้ 4 ส่วน คือ (1) ค่าบริการทางการแพทย์ (2) ค่าอาหาร (3) ค่าเดินทาง และ (4) ค่าของใช้ส่วนตัว

1.2 ค่าอาหาร คือ รายจ่ายจากการซื้ออาหารระหว่างเจ็บป่วยของผู้ป่วย เป็นต้นทุนทั้งผู้ป่วยเองและผู้ดูแลผู้ป่วย

1.3 ค่าเดินทาง คือ รายจ่ายค่าพาหนะระหว่างมารักษาพยาบาล ณ โรงพยาบาลหรือคลินิกโดยต้นทุนของผู้ป่วยเองและผู้ดูแลผู้ป่วยเช่นกัน

1.4 ค่าของใช้ส่วนตัว คือ รายจ่ายจากการซื้อสิ่งของอำนวยความสะดวกใช้ระหว่างการรักษาพยาบาลเพื่อให้หายจากการเจ็บป่วย เป็นต้นทุนทั้งของผู้ป่วยเองและผู้ดูแล

2. ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากต้นทุนทางตรงและ ค่าเสียโอกาสของเวลาจากการเจ็บป่วย

2.1 ค่าเสียโอกาสจากต้นทุนทางตรง คือ หากไม่เกิดการเจ็บป่วยสามารถนำเงินดังกล่าวไปใช้จ่ายกรณีอื่นๆ โดยงานวิจัยนี้ใช้ค่าเสียโอกาสของดอกเบี้ยการฝากเงินธนาคารพาณิชย์เงินฝากประจำประเภท 1 ปี

2.2 ค่าเสียเวลาจากการเจ็บป่วย คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการเจ็บป่วย โดยคำนวณจากจำนวนวันที่ป่วยคูณด้วยรายได้ 1 วันของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย

เมื่อได้ทั้งต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม ซึ่งเป็นของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย นำต้นทุนทั้งสองมารวมกันจะได้ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost) และเมื่อนำต้นทุนทั้งหมดหารด้วยจำนวนผู้ป่วยที่ใช้การรักษาพยาบาล จะได้ต้นทุนทั้งหมดโดยเฉลี่ย (Total Average Cost)

4.2 แนวคิดทุนมนุษย์โดยเน้นการประเมินต้นทุนสังคมเมื่อมีการเจ็บป่วย

มนุษย์เป็นทรัพยากรที่สำคัญของระบบเศรษฐกิจ เป็นผู้ก่อให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ก่อเกิดความเจริญ มั่งคั่ง (หรือความเสียหาย) ดังนั้น มูลค่าของการมีชีวิตอยู่ของมนุษย์นั้น ได้มีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับมูลค่าชีวิตของมนุษย์

มูลค่าชีวิตของมนุษย์ คือ มูลค่าของผลิตที่บุคคลผู้นั้นสามารถผลิตได้ระหว่างช่วงอายุและมูลค่าอนาคตที่วัดจากศักยภาพการผลิต

(เรณู สุขารมณ. 2552) โดยแนวคิดการประเมินต้นทุนสังคมเมื่อมีการเจ็บป่วย สามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. รายได้ที่ได้สูญเสียไปเมื่อเกิดการเจ็บป่วยและเสียชีวิต

(Foregone Earning)

เมื่อมีการเจ็บป่วย ส่งผลให้รายได้ที่สูญเสียไปเนื่องจากการรักษาพยาบาล มูลค่าการทำงานลดลง ส่งผลให้ผลิตภาพลดลง ซึ่งส่วนนี้มีนักเศรษฐศาสตร์ ได้นำเสนอแนวคิดหลายท่านด้วยกัน เช่น มิเชน ริดเกอร์ และ ไวสบอร์ด (E.J. Mishan, Ridker and Weisbrod)

2. ต้นทุนจากการรักษาพยาบาล (Medical Care Cost)

การที่เมื่อมนุษย์ได้เกิดการเจ็บป่วยขึ้น แล้วต้องรักษาพยาบาล ทำให้เกิดต้นทุนจากการรักษาพยาบาล (ต้นทุนสังคม) การที่รับต้องจัดหาบริการสาธารณสุขเพื่อมารักษาพยาบาล

3. ต้นทุนจิตใจ (Psychic Costs)

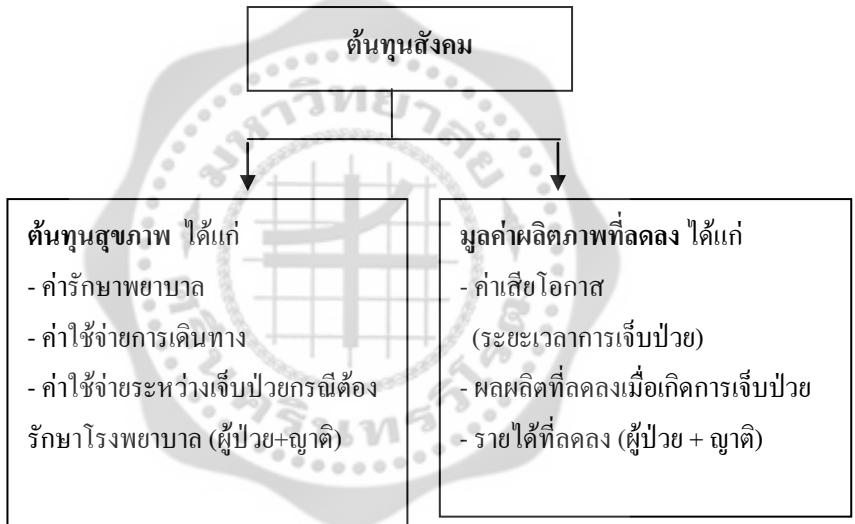
ต้นทุนที่เกิดจากความไม่สบายใจเมื่อเกิดการเจ็บป่วยขึ้น เนื่องจากเกิดความทุกข์

หมายเหตุ: งานวิจัยนี้ ไม่ได้ศึกษาประเด็น ต้นทุนจิตใจ

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง การศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการศึกษาต้นทุนสังคมที่เกิดจากการเจ็บป่วยมาลาเรียนั้น จึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดเศรษฐศาสตร์เมื่อเกิดการเจ็บป่วย ศึกษาต้นทุนการรักษาอาการเจ็บป่วยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย ต้นทุนทางตรง ประกอบไปด้วย ค่ารักษาพยาบาล ค่าใช้จ่าย

การเดินทาง ค่าใช้จ่ายระหว่างเจ็บป่วยกรณีต้องรักษา (ผู้ป่วย+ญาติ)
และต้นทุนทางอ้อม ประกอบไปด้วย ค่าเสียโอกาส (ระยะเวลาการ
เจ็บป่วย) ต้นทุนด้านการผลิตที่ลดลงเมื่อเกิดการเจ็บป่วย และต้นทุน
จากรายได้ที่ลดลง (ผู้ป่วย+ญาติ)

ภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 แนวคิดต้นทุนสังคมจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย

4.3 แบบจำลองประมาณค่าการระบาดของไข้มาลาเรียจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ของพิม มาร์เทิน (Pim Martens, 1998)

แบบจำลองของพิม มาร์เทิน เป็นชุดสมการคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 ระบบ เพื่อประมาณค่าจำนวนคนที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อจากการระบาดของไข้มาลาเรียจากสายพันธุ์ของสองชนิด คือ สายพันธุ์ *P. falciparum* และ สายพันธุ์ *P. vivax* ซึ่งเป็นเชื้อไข้มาลาเรียที่พบมากที่สุดในประเทศไทย ชุดสมการ 3 ระบบ คือ (1) ระบบสมการอัตราการตอบสนองของประชากรการติดเชื้อไข้มาลาเรีย (2) ระบบการระบาดของไข้มาลาเรีย และ (3) ระบบสมการการประมาณค่าจำนวนประชากรที่ไม่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ แล้วนำมาพัฒนาระบบสมการ รายละเอียดเป็นดังนี้

4.3.1 ระบบสมการอัตราการตอบสนองของประชากรติดเชื้อไข้มาลาเรีย

การหาอัตราการตอบสนองของประชาชนติดเชื้อไข้มาลาเรีย หากจากการติดเชื้อมาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆต่อจำนวนประชากร ดังนั้น เราสามารถเขียนเป็นชุดสมการได้ ดังแสดง ชุดสมการที่ (1), (2), (3), (4), (5) และ (6)

$$\lambda_{i(t)} = VC_i(t) \left[\frac{Y_t}{N_t} \right] \quad (1)$$

โดยที่

$\lambda_{i(t)}$ = อัตราการตอบสนองของประชากร
การติดเชื้อไข้มาลาเรีย

VC_i = ผลจากการติดเชื้อจากเชื้อไข้
มาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆ

Y_t = การติดต่อไข้มาลาเรียของคน

N_t = จำนวนประชากร

โดยผลจากการติดเชื้อมาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆ (Vectorial capacity) หาได้จาก

$$VC_i = K_i \left[\frac{a_i^2 P^{ni}}{-\ln(P)} \right]$$

(2)

โดยที่

$\lambda_{i(t)}$ = อัตราการตอบสนองของประชากรการติด
เชื้อไข้มาลาเรีย

VC_i = ผลจากการติดเชื้อจากเชื้อไข้มาลาเรียสาย
พันธุ์ต่างๆ

Y_t = การติดต่อไข้มาลาเรียของคน

N_t = จำนวนประชากร

$$VC_i = K_i \left[\frac{a_i^2 P^{ni}}{-\ln(P)} \right] \quad (3)$$

$$\text{ดังนั้น } \lambda_{i(t)} = K_i \left[\frac{a_i^2 P^{ni}}{-\ln(P)} \right] \left[\frac{Y_t}{N_t} \right] \quad (4)$$

โดยที่

i = สายพันธุ์ของไข้มาลาเรีย ($P. vivax$ และ $P. falciparum$)

K = ปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลที่ผ่านมาเกี่ยวข้องกับซึ่งหาได้จาก $\frac{m}{c}$

m = ความหนาแน่นของยุง (คำนวณจากจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียชนิดต่างๆ/จำนวนยุงก้นปล่องที่ทำให้ติดเชื้อ) จากแหล่งเพาะพันธุ์ที่เหมาะสมจำนวนการรอดชีวิตของยุง

c = อัตราการเป็นตัวแพร่เชื้อไข้มาลาเรียคน

P = ความน่าจะเป็นการรอดชีวิตของยุง

n = ระยะเวลาการฟักตัวของไข้มาลาเรียยุงโดยค่าของ n หาได้จาก $\frac{D_m}{T - T_{\min,m}}$ นั่น คือ จำนวนวันของการฟักตัวสายพันธุ์ไข้มาลาเรียต่ออุณหภูมิของไทย

ของ n หาได้

a = จำนวนเลือดที่ยุงดูดเลือดไปจากมนุษย์ โดยค่าของ a หาได้จาก $\frac{HBI}{FI}$ คือ สัดส่วนของเลือดที่ยุงหนึ่งตัวดูดเลือดจาก

คนต่อความถี่ของการดูดเลือดจากคน โดยที่ค่า FI คำนวณ จากสมการ (5)

$$FI = \frac{D_{bd}}{(T - T_{\min,bd})} \quad (5)$$

$$\text{ดังนั้น} \quad a = \text{HBI} \left[\frac{T - T_{\min, bd}}{D_{bd}} \right] \quad (6)$$

4.3.2 ระบบการระบาดของไข้มาลาเรีย (The General Malaria Epidemic Model)

ระบบสมการ 3 สมการ (7), (8) และ (9) เป็นสมการที่ มาเทน (Martens, 1998) ได้อธิบายเกี่ยวกับผลกระทบเมื่อเวลา เปลี่ยนแปลงไป (t) ต่อการตอบสนองของร่างกายคน การแพร่เชื้อและ ภูมิคุ้มกันของคนที่มีต่อไข้มาลาเรีย เขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\frac{\partial x_t}{\partial t} + \frac{\partial x}{\partial a} = \gamma(t)Z(a,t) - (\lambda(t) + \mu)X(a,t) \quad (7)$$

$$\frac{\partial Y_t}{\partial t} + \frac{\partial Y}{\partial a} = \lambda(t)X(a,t) - (v + \mu)Y(a,t) \quad (8)$$

$$\frac{\partial Z_t}{\partial t} + \frac{\partial Z}{\partial a} = (v(t) + \mu)Y(a,t) - (\gamma(t) + \mu)Z(a,t) \quad (9)$$

นั่นคือ การระบาดของไข้มาลาเรียจะเกี่ยวข้องกับการตอบสนอง ของบุคคล (ซึ่งแต่ละคนจะแตกต่างกัน) การแพร่เชื้อ และการมีภูมิคุ้มกัน ของบุคคล ซึ่งจะแสดงสมการการระบาดของไข้มาลาเรีย

4.3.3 สมการการระบาดของไข้มาลาเรีย ณ เวลา t (ปี)

รูปแบบการคำนวณหาค่าการระบาดของไข้มาลาเรียของ มาเทิน (Martens) นั้นมี 3 สมการดังนี้

$$N_t = X_t + Y_t + Z_t$$

โดยที่

$$\frac{\partial X_t}{\partial t} = B(t) + \gamma(t)Z(t) - [\lambda(t) + \mu_2]X(t) \quad (10)$$

$$\frac{\partial Y_t}{\partial t} = \lambda(t)X(t) - [v(t) + \mu_1 + \mu_2]Y_t \quad (11)$$

$$\frac{\partial Z_t}{\partial t} = (v(t) + \mu)Y - [\gamma(t) + \mu_2]Z(t) \quad (12)$$

โดยที่

N_t = จำนวนประชากร ณ เวลา t (ปี)

X_t = ระดับการตอบสนองของบุคคล ณ เวลา t (ปี)

Y_t = ระดับการแพร่เชื้อของบุคคล ณ เวลา t (ปี)

Z_t = ระดับภูมิคุ้มกันของบุคคล ณ เวลา t (ปี)

B_t = จำนวนทารกเกิดใหม่ ณ เวลา t (ปี)

$\frac{\partial X_t}{\partial t}$ = เวลาเปลี่ยนแปลงจะส่งต่อการตอบสนองของ

บุคคล

$\frac{\partial Y}{\partial t}$ = เวลาเปลี่ยนแปลงจะส่งต่อการแพร่
เชื้อของบุคคล

$\frac{\partial Z}{\partial t}$ = เวลาเปลี่ยนแปลงจะส่งต่อภูมิคุ้มกัน
ของบุคคล

$\lambda(t)$ = อัตราการติดเชื้อ ณ เวลา t (ปี)

μ_1 = อัตราการตายจากไข้มาลาเรีย

μ_2 = อัตราการตายจากสาเหตุอื่นๆ

$v(t)$ = การกลับมาติดเชื้อของผู้ป่วย
มาลาเรียอีก

$\gamma(t)$ = อัตราการมีภูมิคุ้มกันโรคที่ต่ำ

4.3.4 สมการการประมาณประชากรที่ไม่เกี่ยวข้องกับ

อุณหภูมิต

การประมาณการแพร่เชื้อของไข้มาลาเรียบุคคลเมื่อ
เวลาเปลี่ยนแปลงไปซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\frac{\partial Y_t}{\partial t} = \lambda(t)[N_t - Y_t - Z_t] - [\gamma(t) + (\mu_1 + \mu_2)]Y_t \quad (13)$$

โดยที่ภูมิคุ้มกันไข้มาลาเรียนั้นคือ

$$Z_t = [1 - \gamma(1)][v(t - j) - (\mu_2)Y_{t-j}] \quad (14)$$

นำค่าภูมิคุ้มกันไข้มาลาเรียแทนสมการ (13) ได้ ดังนี้

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \lambda(t)[N_t - Y_t - [1 - \gamma(t)][v(t - j) - (\mu_2)Y_{t-j}]] - [\gamma(t) + (\mu_1 + \mu_2)]Y_t$$

แต่ $\frac{\partial Y}{\partial t} = Y_t - Y_{t-1}$ ดังนั้น สมการจะเปลี่ยนเป็น

$$Y_t - Y_{t-1} = \lambda(t)[N_t - Y_t(1 - \gamma(t))] - [v(t - j) - \mu_2]Y_{t-j} - [\gamma(t) + \mu_1 + \mu_2]Y_t \quad (15)$$

การประมาณค่าจำนวนประชากรที่ติดเชื้อจากไข้มาลาเรีย สามารถหาได้จากสมการ (15)

4.3.5 การพัฒนาระบบสมการ (Model Specification)

จากสมการที่ (15) สามารถนำมาประมาณค่าจำนวนคนที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียจากสายพันธุ์ของโรคสองชนิดได้ สมการ (16 และ 17) ดังนี้

สายพันธุ์ *P. falciparum* ใช้สมการที่ (16) ดังนี้

$$Y_t^{PF} - Y_{t-1}^{PF} = \lambda^{PF}(t)[x^{PF}(t)] - (v^{PF}(t) + \mu^{PF} + \mu_2)Y_t^{PF} \quad (16)$$

สายพันธุ์ *P. vivax* ใช้สมการที่ (17) ดังนี้

$$Y_t^{PV} - Y_{t-1}^{PV} = \lambda^{PV}(t)[x^{PV}(t)] - (v^{PV}(t) + \mu^{PV} + \mu_2)Y_t^{PV} \quad (17)$$

การคำนวณหาค่าการระบาดของไข้มาลาเรียของนั้นจำนวนประชากรที่ติดเชื้อมาลาเรียเท่ากับจำนวนการตอบสนองของบุคคลรวมกับจำนวนการแพร่เชื้อของบุคคล และจำนวนภูมิคุ้มกันนั้นคือ $N_t = X_t + Y_t + Z_t$ และ สามารถนำมาหาผลรวมของการติดเชื้อมาลาเรียจากสายพันธุ์ทั้งสองชนิดโดยแทนค่า $X_t = N_t - Y_t - Z_t$ สมการที่ (16) และ (17) ได้สมการ (18) และ (19) ดังนี้

สายพันธุ์ P.falciparum

$$Y_t^{PF} - Y_{t-1}^{PF} = \lambda^{PF}(t)[N_t - Y_t^{PF}(t) - Z^{PF}(t)] - [v^{PF}(t) + \mu^{PF} + \mu_2]Y_t^{PF} \quad (18)$$

สายพันธุ์ P.vivax

$$Y_t^{PV} - Y_{t-1}^{PV} = \lambda^{PV}(t)[N_t - Y_t^{PV}(t) - Z^{PV}(t)] - [v^{PV}(t) + \mu^{PV} + \mu_2]Y_t^{PV} \quad (19)$$

ซึ่งตัวบุคคลนั้น เมื่อมีการติดเชื้อมาลาเรียอาจจะมีการกลับมาเป็นได้อีก ดังนั้น การพยากรณ์การระบาดของไข้มาลาเรียนั้นต้องนำสมการภูมิคุ้มกันโรคของบุคคลไปพิจารณาด้วย คือ สมการ (20)

$$(v_{(t-1)}^{PF} - \mu_{(t-1)}^{PF} - \mu_2)Y_{t-1}^{PF} \text{ และ } (v_{(t-3)}^{PV} + 0 + \mu_2)Y_{t-3}^{PV} \quad (20)$$

โดยที่

- μ^{PF} = อัตราการตายของประชากรจากสายพันธุ์
P. falciparum
- μ_2 = อัตราการตายของประชากรจากสาเหตุอื่นๆ ปี t
- Y^{PF} = ผลรวมของผู้ป่วยจากการติดเชื้อจากสายพันธุ์
P. falciparum
- t = ปี t ที่ทำการศึกษา
- $\gamma(t)^{PF}$ = อัตราภูมิคุ้มกันมาลาเรียลดลงจากสายพันธุ์
P. falciparum
- v_t^{PV} = อัตราการติดต่อของบุคคลร่วมกันการมีภูมิคุ้มกันกรณี
ของสายพันธุ์ P. vivax
- μ^{PV} = อัตราตายของบุคคลจากสายพันธุ์ P. vivax ต่อหัว
- Y_{t-3}^{PV} = ผลรวมของผู้ป่วยติดเชื้อจากสายพันธุ์ P. vivax
ปีที่ศึกษา t-3
- $\gamma(t)^{PV}$ = อัตราภูมิคุ้มกันโรคต่ำปีที่ศึกษาของสายพันธุ์
P. vivax

ส่วนสมการภูมิคุ้มกันโรค แต่ละสายพันธุ์ คือ

สายพันธุ์ P. falciparum

$$Z_{(t)}^{PF} = (1 - \gamma(t)^{PF})(v_{(t-1)}^{PF} - \mu_{(t-1)}^{PF} - \mu)Y_{t-1}^{PF} \quad (21)$$

สายพันธุ์ P. vivax

$$Z_{(t)}^{PV} = (1 - \gamma(t)^{PV})(v_{(t-3)}^{PV} - \mu)Y_{t-3}^{PV} \quad (22)$$

4.3.6 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่ใช้งานวิจัย

การประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่ใช้งานวิจัย ได้พัฒนาระบบสมการจากข้างต้น โดยนำสมการ (21) แทนสมการ (18) ซึ่งสมการที่นำไปประมาณค่าการระบาดของไข้มาลาเรียสายพันธุ์ *P.falciparum* คือ

$$Y_t^{PF} - Y_{t-1}^{PF} = \lambda^{PF}(t) \left[N_t - Y_t^{PF} - (1 - \gamma(t)^{PF}) (v^{PF}(t-1) - \mu^{PF}(t-1) - \mu_2) Y^{PF}(t-1) \right] - (v^{PF}(t) + \mu^{PF} + \mu_2) Y^{PF}(t) \quad (23)$$

และนำสมการ (22) แทนสมการ (19) ซึ่งนำไปประมาณค่าการระบาดของไข้มาลาเรียสายพันธุ์ *P.vivax* ได้ สมการ (24) ดังนี้

$$Y_t^{PV} - Y_{t-1}^{PV} = \lambda^{PV}(t) \left[N_t - Y_t^{PV} - (1 - \gamma(t)^{PV}) (v^{PV}(t-3) - \mu_2) Y^{PV}(t-3) \right] - (v^{PV}(t) + \mu_2) Y^{PV}(t) \quad (24)$$

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการระบาดของไข้มาลาเรีย เนื่องจากสถานะอากาศที่เปลี่ยนแปลง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการระบาดของไข้มาลาเรียเนื่องจากสถานะอากาศที่เปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยของต่างประเทศและมีประเทศไทยหนึ่งชิ้นด้วย ซึ่งจะใช้แบบจำลองของนักคณิตศาสตร์ พิม มาร์ทีน การประมาณค่า มีรายละเอียด ดังนี้ มาร์ทีน, โรทแมน และ นีสสัน (W.J.M. Martens ,J. Rotmans ;& L.W. Niessen, 1994) ทำการศึกษาเรื่อง “Climate Change and Malaria Risk an integrated modeling approach” โดยพัฒนาโมเดลระบบสมการการประมาณการติดเชื้อมาลาเรียจากระบบโลกร้อน ยุง และมนุษย์ขึ้น ผลการศึกษาพบว่าผลจากภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิสูงขึ้น) ทำให้การติดเชื้อมาลาเรียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะประเทศโซน ใกล้เส้นศูนย์สูตรของโลก อีกทั้งเจนเซน และมาร์ทีน (M.A.janssen ;& W.J.M. Martens. 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Modeling Malaria as a Complex Adaptive System” พบว่าการติดเชื้อมาลาเรียของประชากรจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง 0.5 องศาเซลเซียส โดยพาหะ (ยุง) จะมีการพัฒนาการต้านยาฆ่าแมลงด้วยโดยอีริก (Eric. 2006) ได้นำโมเดลของ พิม มาร์ทีน ทำการศึกษาต่อเรื่อง “Climate Change Adaptation: Coping With Malaria” มีตัวแปรหลักที่ใช้สมการประมาณการ คือ อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ได้

ประมาณการปีค.ศ. 2000-2035 พบว่าเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1.5 องศาเซลเซียส ทำให้การติดเชื้อมาลาเรียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกรณีศึกษา (scenario) ที่สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงออกจากสภาพที่เหมาะสม (climate change without adaptation) นักวิจัยแคมเบล และเดมิด (Campbell - Lendrum ;& Diarmid H. 2007) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Climate change : Quantifying the health impact at national and local levels” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานผลกระทบด้านสุขภาพจากภาวะโลกร้อนของประเทศออสเตรเลีย ตัวแปร ที่นำมาใช้ระบบสมการ เช่นเดียวกับของอีริก (Eric) พบว่า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ประเทศออสเตรเลียมีฝนตกเพิ่มประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และเชื้อมาลาเรียทั้งสองชนิดคือ *P. falciparum* และ *P. vivax* มีการพัฒนาการติดเชื่อเพิ่มได้ดี เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1-3 องศาเซลเซียส นอกจากนี้พอล ริคเตอร์ (Paul Reiter. 2001) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Climate Change and Mosquito - Borne Disease” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพ โดยเฉพาะการติดเชื่อจากยุง (มาลาเรีย) พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื่อไข้มาลาเรีย มีปัจจัยมาจากอุณหภูมิส่วนใหญ่จะอยู่เขตโซนร้อน และปริมาณน้ำฝนจะส่งผลต่อการสืบพันธุ์ของพาหะไข้มาลาเรีย (ยุง) แต่ปัจจัยนอกเหนือจากภาวะอากาศจะมีทางด้านการอพยพของผู้คน โดยเฉพาะผู้ติดเชื่อมาลาเรีย (host) จะสามารถทำให้การแพร่เชื่อเพิ่มสูงขึ้นด้วย ส่วนประเทศอินเดียที่พบว่ามีภาระระบาดของไข้มาลาเรียเป็นจำนวนมากติดอันดับต้นๆ โลกนั้น ได้มีการประมาณการเช่นเดียวกัน โดยสุมานาและคณะ (Sumana

Bhattacharya; et al. 2006) ศึกษาเรื่อง “Climate Change and malaria in India” มีวัตถุประสงค์ ศึกษาอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ส่งผลต่อการแพร่ระบาดของไข้มาลาเรีย พบว่าเชื้อมาลาเรีย *P. vivax* และ *P. falciparum* จะพัฒนาได้เร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยเชื้อ *P. vivax* จะพัฒนาที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส จำนวนวันที่พัฒนา คือ 8 ± 2 วัน และ *P. falciparum* จะพัฒนาที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส จำนวนวันที่พัฒนา คือ 10 ± 2 วัน

ที่ประเทศไทย เรณู สุขารมณ และยวดี คาคการณีกุล (Renu Sukaromana ;& Yuwadee Kadkankai. 2000) ทำการศึกษาเรื่อง “Climate Change and Health Impact Assessment : Malaria in Thailand” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศส่งผลต่อการติดเชื้อไข้มาลาเรีย เครื่องมือที่ใช้ คือ โมเดลของ พิม มาร์ทีน การประมาณการจำนวนผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรียและได้เสียชีวิตจากไข้มาลาเรีย และ ต้นทุนการรักษาไข้มาลาเรียจากงานวิจัยของสนคิด แก้วสนธิและคณะ ผลการศึกษาพบว่าการประมาณการตั้งแต่ปีค.ศ. 1998 – 2050 พบว่า กรณีที่ 1 (สมมติอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปีค.ศ. 1998-2550 คงที่) ต้นทุนที่เกิดจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียจากเชื้อ *P. falciparum* เท่ากับ 10,291 ล้านบาท และจากเชื้อ *P. vivax* เท่ากับ 6,066 ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 16,356 ล้านบาท กรณีที่ 2 (ใช้อุณหภูมิเฉลี่ยที่ไม่มีโปรแกรมควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์) ต้นทุนที่เกิดจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียจากเชื้อ *P. falciparum* เท่ากับ 15,011,292.3 ล้านบาท และ จากเชื้อ *P. vivax* เท่ากับ

10,478,561.718 ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 25.49 ล้านบาท กรณีที่ 3 (ให้ใช้
อุณหภูมิเฉลี่ยที่มีโปรแกรมควบคุมปริมาณใช้คาร์บอนไดออกไซด์)
ต้นทุนที่เกิดจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียจากเชื้อ *P.falciparum* เท่ากับ
5,241,061.567 ล้านบาท และ จากเชื้อ *P. vivax* เท่ากับ 4,340,371.734
ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 9.581 ล้านบาท

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านต้นทุนการให้บริการ รักษาพยาบาลผู้ป่วยมาลาเรีย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านต้นทุน
การให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยมาลาเรียที่ดีได้มีการทำการศึกษา
เกี่ยวกับต้นทุนต่อหน่วยการตรวจเชื้อมาลาเรียห้องปฏิบัติการ 2 ชิ้น
เท่าที่สืบค้น คือ งานวิจัยของพินทุสร เหมพิสุทธิ์ (พ.ศ.2535) ศึกษา
เรื่องต้นทุนการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการตรวจทางรังสีวินิจฉัย
ดีของผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยจากการศึกษาพบว่า ต้นทุน
ด้านค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเวลาราชการ ต้นทุนด้านค่าลงทุน
เท่ากับ 2.11 บาท ต้นทุนค่าวัสดุเท่ากับ 2.38 บาท และ ต้นทุนค่าแรง
เท่ากับ 15.97 บาท รวมเป็นต้นทุนทั้งหมด 20.47 บาท คิดเป็นต้นทุน
ต่อหน่วย 0.32 บาท ส่วนการให้บริการนอกเวลาราชการ พบว่า ต้นทุน
ด้านค่าลงทุน 2.05 บาท ต้นทุนค่าวัสดุ 2.38 บาท และ ต้นทุนค่าแรง
5.56 บาท รวมเป็นต้นทุนทั้งหมด 9.99 บาท คิดเป็นต้นทุนต่อหน่วย
0.02 บาท และงานวิจัยของพรณรงค์ โชติวีรรณ และคนอื่นๆ (พ.ศ.
2539) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ต้นทุนต่อหน่วยของการตรวจทาง

ห้องปฏิบัติการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จากการศึกษาพบว่า ต้นทุนด้านค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการใช้มาลาเรีย เป็นต้นทุนด้านค่าลงทุนเท่ากับ 2.11 บาท ต้นทุนค่าวัสดุเท่ากับ 2.39 บาท และต้นทุนค่าแรงเท่ากับ 15.97บาท รวมเป็นต้นทุนทั้งหมด 20.47 บาท

ส่วนด้านต้นทุนทั้งหมดการตรวจรักษามาลาเรียนั้น มี 2 ชั้น คือ งานวิจัยของ ฉวีวรรณ ทิมา (พ.ศ.2536) ทำการศึกษาเรื่องต้นทุน-ประสิทธิผลของการบำบัดรักษาใช้มาลาเรียสถานีอนามัย พบว่า ผู้รับบริการ 1 ราย และผู้พบเชื้อ 1 รายของรูปแบบการบำบัดรักษาใช้มาลาเรียขึ้นหายขาดสถานีอนามัยที่มีกล้องจุลทรรศน์ ต้นทุนเฉลี่ยต่อผู้รับบริการ 1 ราย ต่ำกว่ารูปแบบที่ไม่มีกล้องจุลทรรศน์ มีต้นทุนเฉลี่ยต่อผู้รับบริการ 1 ราย และต้นทุนเฉลี่ยต่อผู้พบเชื้อ 1 ราย 180 บาท และ 1,209 บาท ตามลำดับ ส่วนรูปแบบการบำบัดรักษาใช้มาลาเรียขึ้นหายขาดสถานีอนามัยไม่มีกล้องจุลทรรศน์ พบว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อผู้รับบริการ 1 ราย และต้นทุนเฉลี่ยต่อผู้พบเชื้อ 1 ราย สูงถึง 263 บาท และ 1,657 บาท และงานวิจัยของ จรรยา ศรีชีรานนท์ (พ.ศ.2542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิภาพของการตรวจรักษาใช้มาลาเรียขึ้นหายขาด มาลาเรียคลินิก โดยจากการศึกษาพบว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อผู้รับบริการ 1 ราย มีค่าเท่ากับ 86.60 บาท และ ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อผู้พบเชื้อ 1 รายมีค่าเท่ากับ 712.78 บาท ต้นทุนรวมทั้งหมดของการจัดบริการตรวจรักษาใช้มาลาเรียขึ้นหายขาดมาลาเรียคลินิกมีค่าเท่ากับ 1,572,382.61 บาท

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านต้นทุนสังคม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านต้นทุนสังคมจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียพบว่า มีงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้ เอเซสโซ และ เจเนท (W.K. Asenso-okyere; & Janet A. Dzator. 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Household Cost of Seeking Malaria Care Retrospective Study of Two Districts in GNANA” วิธีการศึกษานั้นได้แยกต้นทุนสังคมเป็นต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม โดยที่ต้นทุนทางตรงเกิดจากค่าใช้จ่ายผู้ป่วยเองและสถานบริการ เช่น ค่ายา ค่าเดินทาง เป็นต้น และต้นทุนทางอ้อมคือรายได้ของผู้ป่วยที่สูญเสียไประหว่างป่วยและเมื่อเสียชีวิตด้วยไข้มาลาเรีย รวมถึงการสูญเสียเวลาการรักษาพยาบาล จากผลการวิจัยพบว่า โชนอแมนเซีย (Amansie East) ต้นทุนทางตรงเท่ากับ 1328.21 ต้นทุนทางอ้อมเท่ากับ 6191.85 ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 7520.06 โชนแคบิเบรัม (Kwaebibirem) ต้นทุนทางตรงเท่ากับ 1157.63 ต้นทุนทางอ้อมเท่ากับ 3107.58 ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 4265.21 และ โชนคอมบิน (Combined) ต้นทุนทางตรงเท่ากับ 1247.88 ต้นทุนทางอ้อมเท่ากับ 4739.53 ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 5987.16 ด้านการสูญเสียเวลาเป็นต้นทุนทางตรงเท่ากับ 0.97 ต้นทุนทางอ้อมเท่ากับ 3.70 ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 4.67 ทั้งนี้ตามอัตราแลกเปลี่ยนปีค.ศ. 1993 หน่วยเป็น ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา นอกจากนี้เพีย, แอนดรูว์ และเจฟฟรี (Pia Malaney, Andrew Spieman ; & Jeffrey Sachs. 2004) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “The Malaria Gap” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมให้

เกิดความยากจนประเทศเนื่องจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย สำหรับวิธีการศึกษานั้นเช่นเดียวกับ เอเซสโซ และ เจเนท (W.K. Asenso-okyere ;& Janet A. Dzator) แต่ไม่ได้ศึกษาด้านการสูญเสียเวลาของผู้ป่วยการรักษาพยาบาล จากผลการวิจัย พบว่า ต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียขณะนั้น (ปีค.ศ.1987) ของประเทศแอฟริกา ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 9.84 โดยที่เป็นต้นทุนทางตรง เท่ากับ 1.83 และต้นทุนทางอ้อม เท่ากับ 8.01 ทำให้รายได้ประชาชาติ (GDP.) ของประเทศลดลง 0.8 ล้าน โดยหน่วยเป็น ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา อีกทั้ง เจฟฟรีและเพีย มาลานี (Jeffrey Sachs ;& Pia Malaney. 2002) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “The economic and social burden of malaria” โดยมีวัตถุประสงค์ศึกษาด้านทุนที่สูญเสียจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียของประเทศต่างๆประเทศแอฟริกา จำนวน 31 ประเทศ โดยได้ใช้ทุนมนุษย์ (human capital) เพื่อวิเคราะห์การสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย พบว่าเมื่อรวมความสูญเสียทั้ง 31 ประเทศปี ค.ศ. 1980 - 1995 ความสูญเสียรวมเท่ากับ 73,638 สูญเสีย ต่อคน เท่ากับ 185 ทั้งนี้ตามอัตราแลกเปลี่ยนปีค.ศ. 1987 โดยหน่วยเป็น ดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่กำหนดการรับรู้ และพฤติกรรมการป้องกันและควบคุมไข้มาลาเรีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการระบาดของวิทยาของไข้มาลาเรียที่กล่าวถึงโอกาสเสี่ยงและพฤติกรรมที่เป็นสาเหตุให้เกิดไข้มาลาเรียนั้นสำหรับในประเทศเวียดนามศึกษาโดย แอนเนท อีร์ฮาร์ท (Annett Erhart and

other 2005 : 6-17) สำรวจแบบภาคตัดขวางขนาดใหญ่ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พ.ศ.2546 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างอายุระหว่าง 10-16 ปี ที่มีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับป่าไม้ในส่วนกลางของจังหวัด Ninh Thuan จำนวน 43 หมู่บ้าน พบผู้ป่วยที่ตรวจมีเชื้อร้อยละ 74.1 จะไม่มีอาการแสดงออก และสำหรับปัจจัยเสี่ยงต่อการป่วยเป็นไข้มาลาเรีย ได้แก่ การศึกษา สังคม และเศรษฐกิจ การพักค้างในป่า และการมีกิจกรรมในป่าเป็นประจำ การประกอบอาชีพในป่า และพักค้างในป่ามีโอกาสเสี่ยงต่อการป่วยเป็นไข้มาลาเรียถึง 3 เท่าของผู้ที่ไม่ทำงานในป่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับไข้มาลาเรียที่พบมากที่สุด ร้อยละ 48.3 ได้แก่ ชนิดฟัลซิพารัม ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ อารี เพชรเลิศและคณะ (2547 : 21-22) ศึกษาการติดเชื้อของผู้ป่วยมาลาเรียสะสมในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยการสำรวจกลุ่มผู้สงสัยจำนวน 5,227 ราย ที่เข้ามาในหมู่บ้านพบเชื้อไข้มาลาเรียชนิดฟังซิพารัม ร้อยละ 45.4 และชนิดไวแวกซ์ ร้อยละ 54.6 และสำหรับงานวิจัยในประเทศไทยนั้น ศิริหญิง กังวานเลิศ (2535 : 18-19) พบว่าคนที่ไม่ใช้มุ้งเสี่ยงต่อการป่วยเป็นไข้มาลาเรีย 2.8 เท่าของคนที่ใช้มุ้งและคนที่ไม่ใช้ยาทากันยุงกัดในเวลาพลบค่ำเสี่ยงต่อการป่วยเป็นไข้มาลาเรีย 2.1 เท่าของคนที่ใช้ยาป้องกันยุงกัดในเวลาพลบค่ำ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิรพัฒน์ เกตุแก้ว และคณะ (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาพฤติกรรมเสี่ยงต่อโรคมมาลาเรียของกลุ่มเสี่ยงในพื้นที่โรคไข้มาลาเรียสูง จังหวัดจันทบุรี พบว่า กลุ่มที่มีโอกาสเสี่ยงสูง ได้แก่ กลุ่มที่มีกิจกรรมการเข้าป่าล่าสัตว์ การหาของป่า การนอนเฝ้าพืชไร่

กลุ่มแรงงานรับจ้างปลูกกระวาน กลุ่มแรงงานตากไม้ที่ต้องเข้าไปพักแรมในไร่หรือป่า รวมทั้งแรงงานที่เข้าไปเก็บมันสำปะหลัง และทำไร่ข้าวโพด เนื่องจากมีพฤติกรรมป้องกันยุงกัดที่ไม่เหมาะสม เช่น นอนใน軒นาโดยไม่ใช้มุ้งถึงแม้ว่าจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไข้มาลาเรียอย่างถูกต้องก็ตาม โดยมีข้อสังเกตว่ากลุ่มผู้ป่วยพบมากในเดือนพฤศจิกายน-มกราคม จะเป็นกลุ่มผู้รับจ้างซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานมาจากกัมพูชา และผู้ป่วยในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน จะเป็นกลุ่มที่เป็นแรงงานในพื้นที่ ส่วนกลุ่มที่มีโอกาสเสี่ยงอื่น ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ประกอบกิจกรรมในช่วงเวลากลางวันจนถึงพลบค่ำ และเสนอแนะว่าหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ควรมุ่งเน้นการให้สุศึกษาแบบมีส่วนร่วม และการให้การสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อให้กลุ่มเสี่ยงได้ตระหนักถึงการป้องกันตนเองให้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพของชุมชนให้มีความสามารถสนับสนุนต่อการดำเนินการควบคุมโรคให้มากขึ้น แต่ทั้งนี้ประชาชนควรมีส่วนร่วมในการตระหนักรู้มากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของทวีทอง หงส์วิวัฒน์ และพิมพ์วัลย์ บุญมงคล (2540 : 2543, อ้างใน สุพรรณ สายหลักคำ 2538 : 31) เกี่ยวกับการรับรู้และพฤติกรรมป้องกันการโรคไข้มาลาเรียในจังหวัดเพชรบุรี พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับสาเหตุการเกิดโรคและการติดต่อของโรคได้อย่างถูกต้อง และยอมรับในนโยบายการป้องกันโรค และการดำเนินการควบคุมโรคของหน่วยงานรัฐอย่างยิ่ง จึงเชื่อมโยงกับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการปฏิบัติตนป้องกันโรคมาลาเรียโดย อุษา เล็กอุทัยและกมลวรรณ บำรุง (2540 : 64-67) ได้

ศึกษาปัจจัยของพฤติกรรมในการป้องกันโรคมาลาเรียของครู สังกัดสำนักงานประถมศึกษาอำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด พบว่า เพศสถานภาพสมรส รายได้ การเดินทางไปที่ยี่นก่อนป่วยและแหล่งข้อมูลข่าวสารที่ได้รับฟังมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมาลาเรีย ส่วนระดับการศึกษาและความรู้เกี่ยวกับไข้มาลาเรีย และอาชีพรองไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดไข้มาลาเรีย และการศึกษาของสมจิต สาณสิญจน์ (2542 : 48-51) ระบุว่า การเคยป่วยเป็นโรคมาลาเรียไม่มีความสัมพันธ์กับการป่วยด้วยโรคดังกล่าวอีกครั้ง ส่วนระดับความรู้และพฤติกรรมปฏิบัติตนของกลุ่มผู้ป่วยไข้มาลาเรียกับกลุ่มผู้ไม่ป่วยไข้มาลาเรียไม่มีความแตกต่างกันสอดคล้องกับการศึกษาของเสนาะ พ่วงพัก (2542 : 25-27) ที่ศึกษาปัจจัยด้านการปฏิบัติตนต่อการป้องกันไข้มาลาเรียของประชาชนบริเวณชายแดนไทย-พม่า เขตอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี พบว่า การเกิดไข้มาลาเรียในกลุ่มคนที่เคยป่วยกับไม่เคยป่วยมีการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคดังกล่าวไม่แตกต่างกัน จึงเห็นได้ว่าไม่ว่าประชาชนจะเคยป่วยหรือไม่เคยด้วยไข้มาลาเรียก็ไม่มีผลทำให้เกิดโรคดังกล่าว แต่ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการป้องกันและควบคุมโรค ซึ่งจากการศึกษาของวิระวิทย์ สงวนศักดิ์ (2550 : 74-79) ศึกษาแนวทางพัฒนาการดำเนินงานการป้องกันและการควบคุมโรคไข้มาลาเรียของประชาชนในเขตพื้นที่ตำบลท่าสองยาง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก พบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีสภาพการป้องกันและควบคุมไข้มาลาเรียมาก และสำหรับส่วนน้อยไม่รู้วิธีการป้องกันการแพร่กระจายเมื่อเพื่อนบ้านมีอาการนำสงสัย

และไม่รู้วิธีป้องกันสมาชิกในครอบครัว สำหรับปัญหาในการป้องกันนั้น ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข และนำเสนอแนะการป้องกันตนเองจากยุงก้นปล่องกักทำได้โดยนอนในมุ้งจนติดเป็นนิสัย หรือใช้ยากันยุงสมุนไพรที่หาได้ง่าย เช่น ตะไคร้หอมทาตามร่างกาย การควบคุมการเกิดไข่มาลาเรียโดยการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงก้นปล่อง โดยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกหลังคาเรือน และจากความสำคัญของการณรงค์ให้ความรู้ ความเข้าใจ สร้างการรับรู้และการปรับพฤติกรรมเพื่อป้องกันและควบคุมไข้มาลาเรียในพื้นที่ต่าง ๆ จึงมีการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อสร้างความเข้าใจและให้ความรู้แก่เด็กและเยาวชนสอดคล้องกับการศึกษาของกัลยาธัตน์ แสงสวัสดิ์ (2545 : 74) ได้สร้างหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การป้องกันและควบคุมโรคไข้มาลาเรีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดสระแก้ว พบว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้จริงในการป้องกันและควบคุมโรค

จากการศึกษาที่ผ่านมาสามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมเช่น ใจมีความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นไข้มาลาเรีย และการป้องกันและควบคุมเป็นสิ่งทีหน่วยงานของรัฐให้ความสำคัญและรณรงค์เผยแพร่การตระหนักรู้อย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาด แต่ก็ยังคงมีสถิติการแพร่ระบาดสูงเพิ่มขึ้นในบางจังหวัด เช่น จังหวัดตาก ถึงแม้รัฐจะใช้งบประมาณสูงถึง 1 ใน 3 ของงบประมาณในการป้องกันและควบคุมไข้มาลาเรียของทั้งประเทศ แต่ก็ยังมีจำนวนผู้ป่วยไม่ลดลงเท่าที่ควร ซึ่งอาจจะมองว่าถึงแม้จะใช้งบประมาณที่มีอยู่

จำนวนมากกว่าจังหวัดอื่นแล้วแต่อาจจะยังไม่เพียงพอต่อการควบคุมหรือป้องกันโรคดังกล่าว ทำให้เกิดความสูญเสียต้นทุนทางสังคมอย่างต่อเนื่องเมื่อเกิดการระบาดในแต่ละปี ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการประมาณจำนวนผู้ป่วยที่จะเกิดโรคในอนาคต และคำนวณต้นทุนทางสังคมของผู้ป่วย เพื่อแสดงมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการระบาด เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดสรรงบประมาณเพิ่มเติม และกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการควบคุมไข้มาลาเรีย และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่มีต่อไข้มาลาเรียในประเทศไทย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย เป็นไปตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้การวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1.การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยนี้ คือ คนที่มีแนวโน้มจะรับเชื้อแล้วป่วยไข้มาลาเรียซึ่งกระจายอยู่ในไทย บางส่วนได้มารับการรักษาที่โรงพยาบาล หรือสถานบริการอื่น เช่น คลินิกมาลาเรีย สถานีอนามัย เป็นต้น แต่บางส่วนไม่ได้มารับบริการเพราะไม่รู้ว่าจะได้รับเชื้อฯซึ่งในการศึกษานี้ ถือว่า ไม่ทราบจำนวนประชากรที่แท้จริง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเป้าหมายในการสืบค้นข้อมูลต้นทุนการรับบริการรักษาพยาบาล ใช้ผู้ป่วยที่ทีมวิจัยได้พบขณะเข้ามา

ทำการสำรวจเก็บข้อมูลในช่วงเดือนธันวาคม 2552 – ธันวาคม 2553 ณ โรงพยาบาลทั้ง 5 จังหวัด คือ โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน กรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ราย โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก จำนวน 340 ราย โรงพยาบาลกระบรี จังหวัดระนอง จำนวน 8 ราย โรงพยาบาลสอยดาว จังหวัดจันทบุรี จำนวน 7 ราย โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จ.กาญจนบุรี จำนวน 9 ราย โรงพยาบาลมะการักษ์ จ.กาญจนบุรี จำนวน 0 ราย จากจำนวนผู้ป่วยในจังหวัดที่เป็นเป้าหมายยกเว้นจังหวัดตาก มีจำนวนน้อยมาก บางแห่งไม่มีผู้ป่วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องปรับกลุ่มตัวอย่างใหม่โดยเลือกใช้เฉพาะผู้ป่วยมาลาเรียในจังหวัดตาก โดยจำนวนผู้ป่วยที่เป็นไข้มาลาเรียขณะที่ผู้วิจัยลงสำรวจภาคสนามทั้งหมดจำนวน 294 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยนอกจำนวน 144 ราย และผู้ป่วยในจำนวน 150 ราย และผู้ดูแลผู้ป่วยจำนวน 46 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยนอกจำนวน 36 ราย และผู้ป่วยในจำนวน 10 ราย รวมทั้งสิ้นจำนวน 340 ราย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้การวิจัย

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่จะใช้ตอบจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ ดังนี้

2.1 การประมาณการจำนวนคนที่มีความโน้มที่จะได้รับเชื้อไข้มาลาเรียในไทย

เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบจำลองชุดสมการคณิตศาสตร์ 3 ระบบของพิม มาร์เทิน ที่ใช้ประมาณค่าจำนวนคนที่มีความโน้มจะติดเชื้อไข้มาลาเรียในจังหวัดตาก โดยใช้ข้อมูลทฤษฎีที่เป็นจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรีย อุณหภูมิเฉลี่ย ข้อมูลการปรับสภาพของเชื้อไข้มาลาเรีย วงจรชีวิตของยุงในการเจริญเติบโต

2.2 การประเมินมูลค่าต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย คือ แบบสอบถามเชิงลึกในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่พบขณะที่มิวิจัยออกสำรวจเก็บข้อมูลต้นทุนการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยไข้มาลาเรียและข้อมูลต้นทุนของผู้ดูแลผู้ป่วย เพื่อประเมินต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย โดยใช้แบบสอบถามนั้น แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาพยาบาล ได้แก่ อาการเบื้องต้นของผู้เจ็บป่วย ระยะเวลาการรักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาล จำนวนวันนอน เป็นต้น

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลผู้ป่วย เช่น จำนวนผู้ดูแลผู้ป่วย รายได้ของผู้ดูแลผู้ป่วย ค่าอาหาร ค่าเดินทาง เป็นต้น

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามใช้การเก็บข้อมูล ต้นทุนจากการเจ็บป่วย สำหรับนำไปเก็บข้อมูลภาคสนาม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษา รวบรวมข้อมูล เอกสาร ตำรา หรือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการจัดทำเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้แบบเก็บข้อมูลและแบบสอบถามที่จัดทำขึ้น ได้ตรงกับ จุดมุ่งหมายของการวิจัยมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 1 นำมา กำหนดกรอบแนวคิดการจัดทำแบบเก็บข้อมูล และแบบสอบถามเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปเก็บกลุ่มตัวอย่าง ของการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำร่างแบบเก็บข้อมูล และแบบสอบถาม เพื่อนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาเรื่อง ของรายละเอียด ความถูกต้อง ความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไป ทดสอบ (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูถึงคุณภาพรวม ข้อบกพร่องของแบบเก็บข้อมูล และแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแบบเก็บข้อมูลและแบบสอบถาม เพื่อพร้อมที่จะนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยศึกษาในประเทศดังนี้

1) การจัดสรรงบประมาณของรัฐบาล และแหล่งเงินทุนสนับสนุนภายนอกประเทศ เพื่อใช้ในการควบคุม ป้องกัน และรักษาไข้มาลาเรีย

2) นโยบายป้องกันการย่ำถิ่นเข้าสู่ประเทศไทยของแรงงานต่างด้าวในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง เช่น จังหวัดตาก เป็นต้น

3) กำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ป้องกัน และรับมือจากผลกระทบภาวะโลกร้อนที่มีต่อการระบาดของพาหะนำไข้มาลาเรีย

สำหรับงานในส่วนนี้ ผู้วิจัยใช้การบรรยายเชิงพรรณนาจากการรวบรวม ทบทวนวรรณกรรม และสังเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ ประกอบกับการสัมภาษณ์เชิงลึกเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด และประสบการณ์ในการทำงานด้าน

เศรษฐศาสตร์สุขภาพและเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอแนะมาตรการและแนวทางต่าง ๆ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผล ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ ข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ ดังนี้

3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) คือ ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมจากแหล่งที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้จากหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการ (laboratory) ทดลองด้านยุง กรมอุตุนิคมวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข หอสมุดกลางของมหาวิทยาลัย ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) คือ ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้จากการเก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างจากการสัมภาษณ์ผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่เข้ารับบริการตรวจรักษา ณ โรงพยาบาลทั้ง 5 จังหวัด คือ โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน กรุงเทพมหานคร โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก โรงพยาบาลกระบุรี จังหวัดระนอง โรงพยาบาลสอยดาว จังหวัดจันทบุรี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จ. กาญจนบุรี และโรงพยาบาลมะการักษ์ จ. กาญจนบุรี แต่เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละจังหวัดมีน้อย จึงใช้ข้อมูลในจังหวัดที่หาได้คือ

จังหวัดตาก ตลอดจนข้อมูลด้านเศรษฐกิจ-สังคมของผู้ป่วยและญาติที่เฝ้าไข้ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา รายได้ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลระหว่างการเจ็บป่วย เป็นต้น

4. การจัดการกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การจัดการกระทำข้อมูล

4.1.1 รวบรวมข้อมูลตามจุดมุ่งหมายการวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลที่ใช้การศึกษาการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรียซึ่งจะใช้ข้อมูลสถิติต่างๆของตัวแปรระบบสมการ (ทฤษฎีภูมิ) จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่ใช้การศึกษาด้านทุนที่เกิดขึ้นจากการป่วยไข้มาลาเรีย ซึ่งจะใช้ข้อมูลจากเวชระเบียนและแบบสอบถาม

4.1.2 นำข้อมูลที่ได้จากข้างต้นมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อประมวลผลตามขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้การวิเคราะห์ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน
ได้แก่

4.2.1 การประมาณค่าจำนวนคนที่มีความโน้ม
ว่าจะได้รับเชื้อไข้มาลาเรียนั้น นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม
(ทฤษฎี) ประมาณค่าตามระบบสมการทางคณิตศาสตร์
(simultaneous equation systems) ของพิม มาร์เทิน (Pim
Martens) เพื่อได้จำนวนผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย มีขั้นตอนการนำ
ข้อมูลมาวิเคราะห์ดังนี้

1. หาระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อไข้มาลาเรียของเชื้อ

P. falciparum และ *P. vivax* โดยใช้สูตร

$$n_{P,F.} = D_{mPF} / (T - T_{\min,mPF}) \quad (1)$$

และ $n_{P,V.} = D_{mPV} / (T - T_{\min,mPV}) \quad (2)$

โดยที่

$n_{P,F.}$ = ระยะเวลาการฟักตัวเชื้อไข้มาลาเรีย

P. falciparum

$n_{P,V.}$ = ระยะเวลาการฟักตัวเชื้อไข้มาลาเรีย

P. vivax

การศึกษาด้านทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อมาลาเรียในไทย

D_{mPF} = ระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อไข้
มาลาเรีย *P. falciparum* ณ อุณหภูมิที่
เหมาะสม

D_{mPV} = ระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อไข้
มาลาเรีย *P. vivax*
ณ อุณหภูมิที่เหมาะสม

T = อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยตั้งแต่ปี
พ.ศ.2524 - 2551

$T_{min,nPF}$ = อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการฟักตัวของ
เชื้อ *P. falciparum*

$T_{min,nPV}$ = อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการฟักตัวของ
เชื้อ *P. vivax*

2. หาจำนวนเลือดที่ขูดเลือดไปจากมนุษย์ ซึ่งเชื้อ

P. falciparum และ *P. vivax* ใช้สูตรเหมือนกัน คือ

$$a = \text{HBI} \left[\frac{T_{\max} - T_{\min, bd}}{D_{bd}} \right] \quad (3)$$

และ $a = \text{HBI} \left[\frac{T_{\min} - T_{\min, bd}}{D_{bd}} \right] \quad (4)$

โดยที่

a = จำนวนเลือดที่ยุ่งคุณเลือดไปจาก
มนุษย์

HBI = สัดส่วนของเลือดที่ยุ่งหนึ่งตัวคุณเลือด
จากคน

D_{bd} = อุณหภูมิที่เหมาะสมการคุณเลือด

$T_{\min, bd}$ = อุณหภูมิต่ำสุดที่เหมาะสมการคุณเลือด

T_{\max} = อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย

T_{\min} = อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย

3. หาคำน่าจะเป็นการรอดชีวิตของยุ่ง โดยใช้สูตร

$$\ln P = \frac{1}{(-4.4 + 1.31T - 0.03T^2)} \quad (5)$$

โดยที่

T = อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยตั้งแต่ปี
พ.ศ.2524 - 2551 (เป็นข้อมูลที่ได้
จากช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา)

4. หาค่าปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลที่ผ่านมาเกี่ยวข้องกับเชื้อ P. falciparum และ P. vivax โดยใช้

$$K_i = \frac{m}{c} \quad (6)$$

โดยที่

K_i = ปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลเกี่ยวข้องกับเชื้อ มาลาเรียสายพันธุ์ P. falciparum และ P. vivax

m = ความหนาแน่นของยุง

c = อัตราการเป็นตัวแพร่เชื้อไข้มาลาเรีย

5. หาผลจากการติดเชื้อจากเชื้อไข้มาลาเรีย P. falciparum และ P. vivax โดยใช้สูตร

$$VC_i = K_i \left[\frac{a_i^2 P^{ni}}{-\ln(P)} \right] \quad (7)$$

ผลจากการติดเชื้อไข้มาลาเรีย P. falciparum และ P. vivax นั้น หาได้จากการแทนค่าของตัวแปรจากขั้นตอน 1-4 มาแทนค่าสมการ (7) จะได้ผลจากการติดเชื้อจากเชื้อไข้มาลาเรีย P. falciparum และ P. vivax

6. หาค่าอัตราการตอบสนองของประชากรการติดเชื้อ
ไข้มาลาเรีย *P. falciparum* และ *P. vivax* โดยใช้สูตร

$$\lambda_{i(t)} = VC_i(t) \left[\frac{Y_t}{N_t} \right] \quad (8)$$

โดยที่

$\lambda_{i(t)}$ = อัตราการตอบสนองของประชากร
การติดเชื้อไข้มาลาเรีย

VC_i = ผลจากการติดเชื้อจากเชื้อไข้มาลาเรีย
สายพันธุ์ต่างๆ (หาได้จากขั้นตอน 5)

Y_t = การติดต่อไข้มาลาเรียของคน

N_t = จำนวนประชากร

7. หาค่าการจำนวนประชากรการติดเชื้อของประชากรชนิด
P. falciparum และ *P. vivax* โดยใช้สูตรที่ได้พัฒนาระบบ
สมการ (Model Specification) คือ

$$Y_t^{PF} - Y_{t-1}^{PF} = \lambda^{PF}(t) [N_t - Y_t^{PF} - (1 - \gamma(t)^{PF})(v^{PF}(t-1) - \mu^{PF}(t-1) - \mu_2) Y^{PF}(t-1)] - (v^{PF}(t) + \mu^{PF} + \mu_2) Y^{PF}(t) \quad (9)$$

และ

$$Y_t^{PV} - Y_{t-1}^{PV} = \lambda^{PV}(t) [N_t - Y^{PV}(t) - (1 - \gamma(t)^{PV})(v^{PV}(t-3) - \mu_2)Y^{PV}(t-3)] - (v^{PV}(t) + \mu_2)Y^{PV}(t)$$

(10)

โดยที่

- N_t = จำนวนประชากร ณ เวลา t (ปี)
- X_t = ระดับการตอบสนองของบุคคล ณ เวลา t (ปี)
- Y_t = ระดับการแพร่เชื้อของบุคคล ณ เวลา t (ปี)
- Z_t = ระดับภูมิคุ้มกันของบุคคล ณ เวลา t (ปี)
- B_t = จำนวนทารกเกิดใหม่ ณ เวลา t (ปี)
- $\lambda(t)$ = อัตราการติดเชื้อ ณ เวลา t (ปี)
- μ_1 = อัตราการตายจากไข้มาลาเรีย
- μ_2 = อัตราการตายจากสาเหตุอื่นๆ
- $v(t)$ = การกลับมาติดเชื้อของผู้ป่วยมาลาเรีย
อีก
- $\gamma(t)$ = อัตราการมีภูมิคุ้มกันโรคที่ต่ำ

- μ^{PF} = อัตราการตายของประชากรจากสายพันธุ์ *P. falciparum*
- Y^{PF} = ผลรวมของผู้ป่วยติดเชื้อสายพันธุ์ *P. falciparum*
- t = ปี t ที่ทำการศึกษา
- $\gamma(t)^{PF}$ = อัตราภูมิคุ้มกันมาลาเรียลดลงจากสายพันธุ์ *P. falciparum*
- v_t^{PV} = อัตราการติดต่อของบุคคลร่วมกันการมีภูมิคุ้มกันกรณีของสายพันธุ์ *P. vivax*
- Y_{t-3}^{PV} = ผลรวมของผู้ป่วยติดเชื้อ *P. vivax* ปีที่ศึกษา $t-3$
- $\gamma(t)^{PV}$ = อัตราภูมิคุ้มกันโรคต่ำปีที่ศึกษาของสายพันธุ์ *P. vivax*

จากขั้นตอนดังกล่าวแล้วนำมาจำแนกการประมาณค่าการติดเชื้อไข้มาลาเรียของประชากรเป็น 2 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ A ที่ไม่มีการลดภาวะ โลกร้อน และสถานการณ์ B ที่มีการลดภาวะ โลกร้อน ต่อไป

4.2.2 ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย จะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจากการเก็บข้อมูลจาก

กลุ่มตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์ โดยจำแนกเป็นต้นทุนเฉลี่ยของผู้ป่วย และต้นทุนเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย แล้วนำมารวมกันเป็นต้นทุนทั้งหมด (ต่อครั้งต่อคน) เกิดจากการรักษาพยาบาล ดังนี้

1.1 ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยการรักษาพยาบาล สมการที่ใช้ คือ

$$ACP = ADP + AIP \quad (11)$$

โดยที่

ACP = ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยการรักษาพยาบาล

ADP = ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ป่วย

AIP = ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ป่วย

ทั้งนี้ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยการรักษาพยาบาล ประกอบไปด้วย ต้นทุนทางตรงเฉลี่ย และต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ย โดยต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ป่วย คือ

$$\text{ADP} = \text{AMP} + \text{ATP} + \text{AFP} + \text{AOP} \quad (12)$$

โดยที่

ADP = ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของ
ผู้ป่วย

AMP = ค่าเฉลี่ยของค่ารักษาพยาบาล
ของผู้ป่วย

ATP = ค่าเฉลี่ยค่าเดินทางของผู้ป่วย

AFP = ค่าเฉลี่ยค่าอาหารของผู้ป่วย

AOP = ค่าเฉลี่ยอื่นๆ เช่น ของใช้
ส่วนตัวของผู้ป่วย

และ ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ป่วย คือ

$$\text{AIP} = \text{OADP} + \text{OATP} \quad (13)$$

โดยที่

AIP = ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของ
ผู้ป่วย

OADP = ค่าเสียโอกาสของต้นทุน
ทางตรงเฉลี่ยของผู้ป่วย

$$\text{OATP} = \text{ค่าเสียโอกาสของเวลาเฉลี่ยของผู้ป่วย}$$

1.2 ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย สมการที่ใช้ คือ

$$\text{ACC} = \text{ADC} + \text{AIC} \quad (14)$$

โดยที่

ACC คือ ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย

ADC คือ ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย

AIC คือ ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย

สมการที่ใช้การคำนวณ ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย คือ

$$\text{ADC} = \text{ATC} + \text{AFC} + \text{AOC} \quad (15)$$

โดยที่

ADC คือ ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของ
ผู้ดูแลผู้ป่วย

ATC คือ ค่าเฉลี่ยค่าเดินทางของผู้ดูแล
ผู้ป่วย

AFC คือ ค่าเฉลี่ยค่าอาหารของผู้ดูแล
ผู้ป่วย

AOC คือ ค่าเฉลี่ยของค่าเช่า ของใช้
ส่วนตัวของผู้ดูแลผู้ป่วย

และผู้ดูแล คือ และ สมการที่ใช้การคำนวณ ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของ

$$AIC = ODR + OTR$$

(16)

โดยที่

AIC คือ ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของ
ผู้ดูแลผู้ป่วย

OADC คือ ค่าเสียโอกาสต้นทุนทางตรง
เฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย

OATC คือ ค่าเสียโอกาสจากเวลาเฉลี่ย
ของผู้ดูแลผู้ป่วย

เพื่อให้ได้ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้
มาลาเรียสมการที่ใช้การคำนวณ คือ

1.3 ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้

มาลาเรีย

$$TCI = ACP + ACC \quad (17)$$

โดยที่

TCI คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการ
เจ็บป่วยไข้มาลาเรีย

ACP คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของ
ผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน

ACC คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยผู้ดูแล
ผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน

4.2.3 ต้นทุนสังคมจากการระบาดใหม่ของเชื้อไข้
มาลาเรีย นั้นหาได้จากนำจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียจากการ
ประมาณค่าทั้ง 2 สถานการณ์ศึกษา (A และ B) มาคูณกับต้นทุน

ทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียทั้งนี้ ต้นทุนสังคมที่ได้
จะจำแนกเป็นรายปี สมการที่ใช้การคำนวณ คือ

$$TSC = Y * TCI$$

(18)

โดยที่

TSC คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการ
เจ็บป่วยไข้มาลาเรีย

Y คือ จำนวนประชากรจากการ
ประมาณค่า

TCI คือ ต้นทุนสังคมเฉลี่ยของผู้ป่วย
ไข้มาลาเรีย 1 คน

4.3 สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่
ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มา
วิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเพื่อตอบโจทย์วิจัย 3 ข้อ ดังนี้

1. การ calibrate จำนวนคน ที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการรับเชื้อไข้มาลาเรีย แต่เนื่องจากประเทศไทย รัฐบาลได้มีนโยบาย และให้การสนับสนุนด้านงบประมาณฉะนั้น การ calibrate จึงทำเป็น 2 สถานการณ์ศึกษาจำลอง คือ (1) สถานการณ์ A เมื่อไม่มีโปรแกรมลดโลกร้อน และ สถานการณ์ B เมื่อมีโปรแกรมลดโลกร้อน

2. การประเมินมูลค่าต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียในไทย

2.1 การคำนวณต้นทุนเฉลี่ยต่อคนของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย

2.2 การคำนวณต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย

3. การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรียของประเทศไทย ในประเด็น ต่อไปนี้

3.1 การจัดสรรงบประมาณของรัฐบาลและแหล่งเงินทุนสนับสนุนภายนอกประเทศ เพื่อใช้ในการควบคุมป้องกัน และรักษาไข้มาลาเรีย

3.2 นโยบายป้องกันการยัคลื่นเข้าสู่ประเทศไทยของแรงงานต่างด้าวในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง

3.3 กำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ป้องกัน และการรับมือจากผลกระทบภาวะโลกร้อนที่มีต่อการระบาดของพาหะนำไข้มาลาเรีย

1. การ calibrate จำนวนคนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อการรับเชื้อไข้มาลาเรีย

เนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) อธิบายขั้นตอนการประมาณค่าการระบาดไข้มาลาเรีย และ (2) แสดงผลของการคำนวณภายใต้สถานการณ์การระบาดไข้มาลาเรียในไทย ดังนี้

การประมาณค่าการระบาดไข้มาลาเรียในประเทศได้นำข้อมูลทฤษฎีภูมิที่รวบรวมไว้ ตามสถิติของระบบสมการของพิม มาร์เทิน มาประมาณค่า ดังนี้

1.1 ระบบสมการอัตราการตอบสนองของประชากรในการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ซึ่งอยู่ในรูปแบบของสมการดังนี้

$$\lambda_{i(t)} = VC_i(t) \left[\frac{Y_t}{N_t} \right] \quad (1)$$

ระบบสมการอัตราผลตอบแทนของประชากรในการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ($\lambda_{i(t)}$) ได้จำแนกเป็น 2 ชุดสมการ ในการวิเคราะห์ คือ ชุดสมการการติดเชื้อไข้มาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆ (VC_i) และ ชุดสมการการติดต่อไข้มาลาเรียของคนต่อจำนวนประชากรทั้งหมด (Y_t / N_t) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1.1 ชุดสมการการติดเชื้อไข้มาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆ (VC_i)

ชุดสมการการติดเชื้อไข้มาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆ (VC_i) ที่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ในรูปแบบชุดสมการ คือ

$$VC_i = K_i \left[\frac{a_i^2 P^{ni}}{-\ln(P)} \right] \quad (2)$$

ดังนั้น การวิเคราะห์ชุดสมการติดเชื้อไข้มาลาเรียในงานวิจัยชิ้นนี้ มี 2 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่พบในมากในประเทศไทย คือ สายพันธุ์ *P. falciparum* และ *P. vivax* ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลจึงจำแนกเป็น การวิเคราะห์ตัวแปรจากสมการการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ดังนี้

1.1.1.1 ระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อมาลาเรีย

ในยุงก้นปล่อง (n)

ในตัวแปรนี้ สมการในการหาระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อมาลาเรียในยุงก้นปล่อง คือ

$$n_{P.F.} = D_{mPF} / (T - T_{\min,mPF}) \quad (3)$$

$$\text{และ } n_{P.V.} = D_{mPV} / (T - T_{\min,mPV}) \quad (4)$$

ระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อมาลาเรียในยุงก้นปล่องของ 2 ชนิดนั้น ไม่เท่ากัน เนื่องจากอุณหภูมิที่เหมาะสมในการฟักตัว และ จำนวนวันในการเจริญเติบโตของเชื้อนั้นแตกต่างกัน โดย เชื้อ *P. falciparum* นั้นจำนวนวันที่เหมาะสม (D_{mPF}) คือ 111 วัน และอุณหภูมิ ($T_{\min,mPF}$) อยู่ในช่วง 16-19 องศาเซลเซียส ส่วนเชื้อ *P. vivax* นั้น จำนวนวันที่เหมาะสม (D_{mPV}) คือ 105 วันและอุณหภูมิ ($T_{\min,mPV}$) อยู่ในช่วง 14.5-15 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2524 – 2551 (T) นั้น คือ 26.92 องศาเซลเซียส

แทนค่าในสมการของตัวแปรระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อมาลาเรียในยุงก้นปล่อง (n) ได้ดังนี้ โดยระยะเวลาการฟักเชื้อ *P. falciparum* ในยุงก้นปล่อง คือ

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของเชื้อมาลาเรียในไทย

$$\begin{aligned}n_{P.F.} &= D_{mPF} / (T - T_{\min,mPF}) \\ &= (111/26.92-16) = 10.16484 \text{ วัน}\end{aligned}$$

และ ระยะเวลาการฟักเชื้อ *P. vivax* ในยุงก้นปล่อง คือ

$$\begin{aligned}n_{P.V.} &= D_{mPV} / (T - T_{\min,mPV}) \\ &= (105/26.92-14.5) = 8.454106 \text{ วัน}\end{aligned}$$

ดังนั้น ระยะเวลาการฟักเชื้อ *P. faciparum* ในยุงก้นปล่อง คือ 10.16484 วันและ ระยะเวลาการฟักเชื้อ *P. vivax* ในยุงก้นปล่อง คือ 8.454106 วัน

1.1.1.2 จำนวนเลือดที่ยุงดูดไปจากมนุษย์ (a)

ตัวแปรนี้ใช้ สมการ (5) หาจำนวนเลือดที่ยุงดูดไปจากมนุษย์ คือ

$$a = \text{HBI} \left[\frac{T_{\max} - T_{\min,bd}}{D_{bd}} \right] \quad (5)$$

จากสมการ ดังกล่าวสัดส่วนของเลือดที่ยุงหนึ่งตัวดูดเลือดจากคน (HBI) คือ 0.40 (Sukharomana ;& Kardkankai, 1998) อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดูดเลือดของยุง คือ $9.9(T_{\min}) - 36.5 (D_{bd})$ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทย

(T_{\max}) คือ 26.92 องศาเซลเซียส ดังนั้น แทนค่าในสมการของจำนวนเลือดที่ยุงดูดไปจากมนุษย์ (a) ดังนี้

$$a = \text{HBI} \left[\frac{T_{\max} - T_{\min, bd}}{D_{bd}} \right]$$
$$= 0.4(26.92 - 9.9/36.5) = 0.186521$$

ดังนั้นจำนวนเลือดที่ยุงดูดไปจากมนุษย์ คือ 0.186521

1.1.1.3 ความน่าจะเป็นในการรอดชีวิตของยุง (P)

ค่าความน่าจะเป็นในการรอดชีวิตของยุงนั้นสมการที่ใช้ คือ

$$P = e^{1/(-4.4 + 1.31T - 0.03T^2)} \quad (6)$$

โดยแทนค่าตัวแปร คือ ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2524 – 2551 (T) 26.92 องศาเซลเซียส ในสมการได้ ดังนี้

$$P = e^{1/(-4.4 + 1.31T - 0.03T^2)} =$$
$$e^{1/(-4.4 + 1.31(26.92) - 0.03(26.92)^2)} = 0.967443$$

ดังนั้นความน่าจะเป็นในการรอดชีวิตของยุง คือ 0.967443

1.1.1.4 ปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลที่ผ่านมามีเกี่ยวข้องกับของเชื้อ *P. falciparum* และ *P.v. vivax* (K_i) การคำนวณค่าตัวแปรนี้ใช้สมการ (7) คือ

$$K_i = \frac{m}{c} \quad (7)$$

จำนวนของยุงก้นปล่องนั้นสามารถหาได้จาก $y = 0.9146x - 0.0402$ (Charoenpanyanet. 2009) โดยค่า y จากสมการ คือจำนวนผู้ติดเชื้อมาลาเรียทั้งหมด และ x คือจำนวนยุงก้นปล่อง จากจำนวนผู้ติดเชื้อมาลาเรียทั้งหมด (y) ปีพ.ศ. 2551 (เรณู สุขารมณและยุวดี ภาคการณ์ไกล.) คือ 26,064 คน ดังนั้น จำนวนยุงก้นปล่องที่สามารถทำให้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย คือ 38909.95 ตัว

เมื่อได้ค่าของยุงก้นปล่องทำให้สามารถหาค่า m ในสมการ (7) ได้ โดย m คือ ประชากรที่ป่วยเป็นไข้มาลาเรียชนิดต่างๆต่อจำนวนยุงก้นปล่องที่ทำให้ติดเชื้อ (ค่าของความหนาแน่นของยุง) ดังนั้น จากจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียชนิด *P. falciparum* ในปี พ.ศ.2551 คือ 12182 ค่าของความหนาแน่นของยุงชนิดเชื้อ *P. falciparum* (m_{pf}) = $12182/38909.95 = 0.313082$ และจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียชนิด *P. vivax* (m_{pv}) ในปี พ.ศ.2551

คือ 13738 ความหนาแน่นของยุงชนิดเชื้อ P.vivax
 $=13738/38909.95 = 0.353072$

ส่วนอัตราการเป็นตัวแพร่เชื้อไข้มาลาเรียในคน (c) คือ
0.2 ต่อวัน (J.Tumwiine, L.S.Luboobi ;& J.Y.T. Mugisha)
แทนค่าในสมการ (1) ได้ดังนี้

$$Kp.f. = \frac{m}{c} = 0.313082/0.2 = 1.57$$

$$Kp.v. = \frac{m}{c} = 0.353072/0.2 = 1.77$$

ค่าของปัจจัยที่ไม่มีอนุกรมวิธานที่ผ่านมาเกี่ยวข้องกับเชื้อ P.
falciparum และ P. vivax คือ 1.57, 1.77 ตามลำดับ

จากค่าตัวแปรข้างต้น นำมาหาค่าการติดเชื้อไข้มาลาเรีย
สายพันธุ์ต่างๆ (VC_i) แทนค่าในสมการ (2) ได้ดังนี้
ค่าติดเชื้อมาลาเรียชนิด P. falciparum

$$VC_{PF} = K_{PF} \left[\frac{a_{PF}^2 P^{nPF}}{-\ln(P)} \right] = 1.17878$$

ค่าติดเชื้อมาลาเรียชนิด P. vivax

$$VC_{PV} = K_{PV} \left[\frac{a_{PV}^2 P^{nPV}}{-\ln(P)} \right] = 1.406362$$

ดังนั้น ค่าการติดเชื้อไข้มาลาเรียชนิด *P. falciparum* และ *P. vivax* คือ 1.17878, 1.406362 ตามลำดับ

1.1.2 ชุดระบบสมการการติดเชื้อมาลาเรียของคนต่อจำนวนประชากร (Y_i / N_i)

ค่าของการติดเชื้อมาลาเรียของคนต่อจำนวนประชากรนั้น สามารถหาค่าได้จากสมการ

$$Y_i N = \frac{Y_i}{N_i} \quad (8)$$

การติดเชื้อไข้มาลาเรียของเชื้อ *P. falciparum* (Y_f) คือ และเชื้อ *P. vivax* คือ ส่วนจำนวนประชากร (N_f) คือ ดังนั้น แทนค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y_{pf} N &= \frac{Y_f}{N_f} = 12182/63389730 \\ &= 0.000192 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{pv} N &= \frac{Y_v}{N_v} = 13738/63389730 \\ &= 0.000217 \end{aligned}$$

ดังนั้น ชุดระบบสมการการติดเชื้อมาลาเรียของคนต่อจำนวนประชากรของเชื้อ *P. falciparum* และเชื้อ *P. vivax* คือ 0.000192, 0.000217 ตามลำดับ

สรุป ค่าอัตราการตอบสนองของประชากรในการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ($\lambda_{i(t)}$)

จากขั้นตอนการหาค่าตัวแปรของทั้ง 2 ชุดสมการข้างต้น เพื่อให้ได้ค่าอัตราการตอบสนองของประชากรในการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ($\lambda_{i(t)}$) นำค่าจากทั้ง 2 ชุดสมการ (ตาราง 4) แทนค่า ในสมการ (1) ดังนี้

เชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum*

$$\begin{aligned}\lambda_{PF(t)} &= VC_{PF}(t) \left[\frac{Y_t}{N_t} \right] \\ &= (1.17878)(0.000192) = 0.000226\end{aligned}$$

เชื้อมาลาเรีย ชนิด *P. vivax*

$$\begin{aligned}\lambda_{PV(t)} &= VC_{PV}(t) \left[\frac{Y_t}{N_t} \right] \\ &= (1.406362)(0.000217) = 0.000305\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราการตอบสนองของประชากรในการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ณ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ 26.92 องศาเซลเซียส ชนิดเชื้อ *P. falciparum* และ *P. vivax* คือ 0.000226, 0.000305 ตามลำดับ

ตาราง 4 ค่าตัวแปรระบบสมการอัตราผลตอบแทนของประชากรในการติดเชื้อ

ชุดสมการ	ตัวแปร	สัญลักษณ์	ค่า	
			P.falci parum	P.Vivax
	1.ระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อมาลาเรียในยุงก้นปล่อง	n	10.16484	8.454106
1.การติดเชื้อมาลาเรียสายพันธุ์ต่างๆ (VC _i)	2.จำนวนเลือดที่ยุงดูดไปจากมนุษย์	a	0.186521	0.186521
	3.ความน่าจะเป็นในการรอดชีวิตของยุง	p	0.967443	0.967443
	4.ปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลที่ผ่านมาเกี่ยวข้อง	K	1.57	1.77
2.การติดเชื้อมาลาเรียของคนต่อจำนวนประชากร	1.การติดเชื้อมาลาเรียของคนต่อจำนวนประชากร	Y/N	0.000192	0.000217

ที่มา : จากการคำนวณ

1.2. ระบบสมการติดเชื้อของประชากรชนิด *P.*

falciparum และ *P. vivax*

ในระบบสมการติดเชื้อของประชากรมาลาเรีย เพื่อประมาณค่าจำนวนประชากรที่ติดเชื้อมาลาเรีย โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้จำแนกการประมาณค่าชนิด *P. falciparum* และ *P. vivax* ดังนี้

1.2.1 การประมาณค่าของประชากรในการติดเชื้อ *P.*

falciparum

การประมาณค่าของประชากรในการติดเชื้อ *P.falciparum* นั้น ได้ใช้สมการในการหาค่า คือ

$$Y_t^{PF} - Y_{t-1}^{PF} = \lambda^{PF}(t) [N_t - Y_t^{PF} - (1 - \gamma(t)^{PF})(v^{PF}(t-1) - \mu^{PF}(t-1) - \mu_2) Y^{PF}(t-1)] - (v^{PF}(t) + \mu^{PF} + \mu_2) Y^{PF}(t) \quad (9)$$

โดยการหาค่าสมการดังกล่าว ต้องแทนค่าของตัวแปรต่างๆลงในสมการ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิพบว่าค่าของตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่า ติดเชื้อของประชากรชนิด *P. falciparum* มีค่าดังนี้

ตาราง 5 ค่าตัวแปรเพื่อ ประมาณค่า การติดเชื้อไข้มาลาเรีย

P. faciparum

ตัวแปร	สัญลักษณ์	ค่า
อัตราการตอบสนองของประชากร	$\lambda^{PF}(t)$	0.000226
จำนวนประชากร	N	63389730
จำนวนผู้ป่วยปี 51	Y_t^{PF}	12182
จำนวนผู้ป่วยปี 50	$Y^{PF}(t-1)$	17892
อัตราป่วย ปี 51	$v^{PF}(t)$	19.22
อัตราป่วย ปี 50	$v^{PF}(t-1)$	28.23
อัตราการเสียชีวิตจากประชากรทั้งหมดปี 51	μ_2	634.14
อัตราการเสียชีวิตจากเชื้อPF ปี 51	μ^{PF}	0.16
อัตราการเสียชีวิตจากเชื้อPF ปี 50	$\mu^{PF}(t-1)$	0.15
การมีภูมิคุ้มกัน	$\gamma(t)^{PF}$	0.67

ที่มา : จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

นำค่าตัวแปรจากตาราง 5 มาแทนค่าในสมการ (9) จะได้ข้อมูลการติดเชื้อของประชากรชนิด *P. falciparum* ในปี 2551 คือ

$$= 0.000226[63389730-12182-(0.33)(28.23-0.15-634.14)(17892)]- \\ [(19.22+0.16+634.14)(12182)] \\ = 13352$$

ดังนั้น การติดเชื้อ *P. falciparum* ของประชากรในปี พ.ศ. 2551 ประมาณค่าได้ 13352 คน

1.2.2 การ ประมาณค่า ของประชากรในการติดเชื้อ

P. vivax

ทำนองเดียวกันกับ การประมาณค่าของประชากรเชื้อมาลาเรีย *P. falciparum* ซึ่งสมการประมาณค่า ของประชากรในการติดเชื้อ *P. vivax* นั้นใช้สมการ (10) ต่อไปนี้

$$Y_t^{PV} - Y_{t-1}^{PV} = \lambda^{PV}(t)[N_t - Y^{PV}(t) - (1 - \gamma(t)^{PV})(v^{PV}(t-3) - \mu_2)Y^{PV}(t-3)] - \\ (v^{PV}(t) + \mu_2)Y^{PV}(t)$$

(10)

ตัวแปรการเสียชีวิตจากการติดเชื้อมาลาเรีย *P. vivax* นั้นไม่มีปรากฏ ดังนั้นการหาค่าสมการ พบว่า ค่าของตัวแปรที่ใช้ในการ ประมาณค่า การติดเชื้อของประชากรชนิด *P. Vivax* นั้น มีค่าตามตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 ค่าตัวแปรเพื่อ ประมาณค่า การติดเชื้อ ไข้มาลาเรีย P.Vivax

ตัวแปร	สัญลักษณ์	ค่า
อัตราการตอบสนองของประชากร	$\lambda^{PF}(t)$	0.000305
จำนวนประชากร	N	63389730
จำนวนผู้ป่วยปี 51	$Y^{PV}(t)$	13738
จำนวนผู้ป่วยปี 48	$Y^{PV}(t-3)$	13553
อัตราผู้ป่วย ปี 51	$v^{PV}(t)$	21.67
อัตราผู้ป่วย ปี 48	$v^{PV}(t-3)$	21.38
อัตราการเสียชีวิตของประชากรทั้งหมด ปี 51	μ_2	634.14
อัตราการมีภูมิคุ้มกัน	$\gamma(t)^{PV}$	0.67

ที่มา : จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

จากค่าตัวแปรในตาราง 6 นำมาแทนค่าสมการ (10) ประมาณค่า การติดเชื้อ ไข้มาลาเรีย (ประมาณค่า) ชนิดเชื้อ P. vivax ได้ดังนี้

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของไข้มาลาเรียในไทย

$$\begin{aligned} &= 0.000305 [63389730-13738-(0.33)(21.38-634.14)(13553)] - [(21.67+634.14)(13738)] \\ &= 17428 \end{aligned}$$

ดังนั้น การติดเชื้อ P. vivax ของประชากรในปี พ.ศ. 2551 คือ 17428 คน

1.3 จำนวนคนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากการระบาดของไข้มาลาเรียในอนาคต

เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการวิจัยในประเด็นปัญหาโลกร้อน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจำแนกเป็น สถานการณ์ศึกษา 2 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ A ที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิเพิ่มขึ้น) กับสถานการณ์ B ที่มีการลดภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิลดลง) โดยจะทำการ calibrate การติดเชื้อไข้มาลาเรียของคนไทย ระหว่างปีพ.ศ. 2551 - 2600 โดยใช้สมการแบบจำลองของพิม มาร์ทีน (Pim Martens) ดังนี้

ตาราง 7 เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยจากการประมาณค่าการระบาดของไข้มาลาเรีย ประเทศไทย เปรียบเทียบ 2 สถานการณ์ ปี พ.ศ. 2551-2600

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อมาลาเรียในไทย

ปี พ.ศ.	กรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน		กรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน	
	P.falciparum	P.vivax	P.falciparum	P.vivax
2551	7,708	12,671	7,708	12,671
2552	9,415	15,455	9,039	14,870
2553	9,792	16,062	8,853	14,582
2554	9,799	16,055	8,671	14,297
2555	9,996	16,362	8,489	14,016
2556	10,193	16,397	8,310	13,735
2557	10,395	16,981	8,136	13,462
2558	10,596	17,296	7,961	13,189
2559	10,801	17,615	7,786	12,919
2560	11,010	17,938	7,616	12,657
2561	11,218	18,264	7,449	12,395
2562	11,431	18,595	7,281	12,133
2563	11,644	18,929	7,118	11,879
2564	11,860	19,267	6,955	11,628
2565	12,080	19,605	6,796	11,378
2566	12,300	19,950	6,640	11,131
2567	12,524	20,296	6,484	10,888
2568	12,748	20,649	6,329	10,649
2569	12,976	21,002	6,177	10,410
2570	13,208	21,362	6,029	10,178
2571	13,439	21,723	5,881	9,947
2572	13,675	22,087	5,733	9,719
2573	13,914	22,460	5,588	9,495

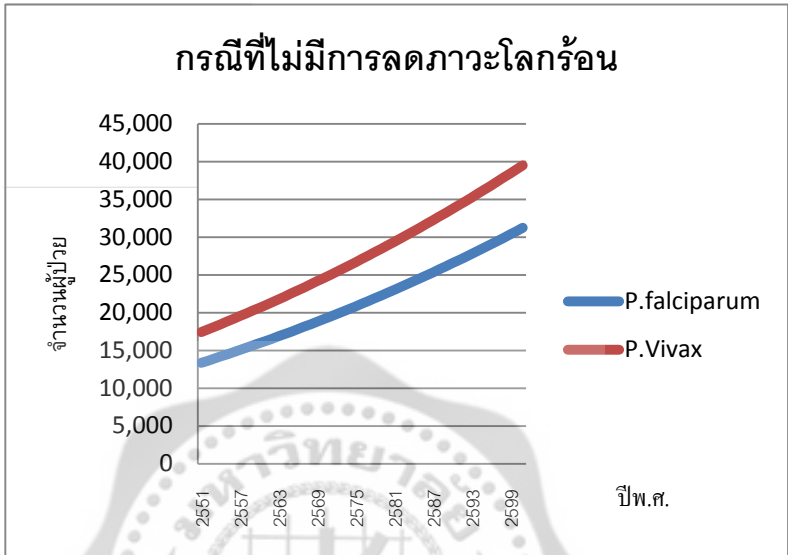
การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อมาลาเรียในไทย

ปี พ.ศ.	กรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน		กรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน	
	P.falciparum	P.vivax	P.falciparum	P.vivax
2574	14,153	22,832	5,448	9,271
2575	14,392	23,207	5,307	9,054
2576	14,639	23,591	5,171	8,838
2577	14,886	23,974	5,034	8,625
2578	15,102	24,361	4,901	8,417
2579	15,387	24,756	4,768	8,208
2580	15,641	25,151	4,635	8,007
2581	15,899	25,550	4,506	7,805
2582	16,157	25,956	4,381	7,608
2583	16,419	26,362	4,256	7,411
2584	16,685	26,772	4,134	7,217
2585	16,951	27,190	4,013	7,031
2586	17,220	27,607	3,895	6,841
2587	17,494	28,033	3,777	6,659
2588	17,767	28,458	3,660	6,477
2589	18,044	28,891	3,546	6,298
2590	18,325	29,323	3,436	6,124
2591	18,606	29,764	3,326	5,953
2592	18,891	30,208	3,216	5,782
2593	19,179	30,656	3,109	5,615
2594	19,468	31,108	3,007	5,448
2595	19,760	31,563	2,904	5,288
2596	20,056	32,023	2,802	5,129

ปี พ.ศ.	กรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน		กรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน	
	P.falciparum	P.vivax	P.falciparum	P.vivax
2597	20,353	32,486	2,703	4,973
2598	20,656	32,953	2,604	4,818
2599	20,960	33,424	2,509	4,666
2600	21,264	33,902	2,415	4,518

1.3.1 สถานการณ์ A ที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิเพิ่มขึ้น)

ในสถานการณ์ที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน สมมติให้อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ปีละ 0.1 (สอดคล้องกับสถิติกรมอุตุนิยมวิทยา) จากอุณหภูมิเฉลี่ยของปี 2551 ที่ 26.92 องศาเซลเซียส จากการวิเคราะห์ได้ผลการติดเชื้อไข้มาลาเรียของคนไทย (ภาคผนวก จ.) ดังภาพประกอบ 10



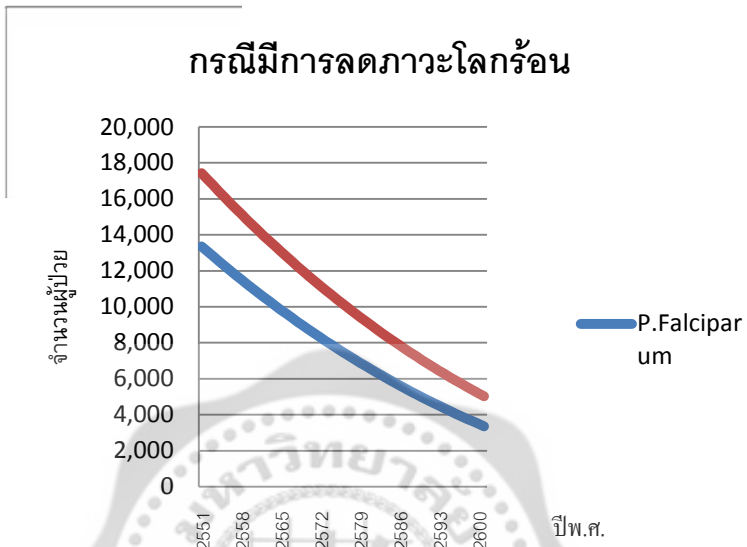
ภาพประกอบ 10 สถานการณ์ศึกษา A เมื่อไม่มีการลดภาวะโลกร้อน
ที่มา : จากการคำนวณ

แสดงให้เห็นว่าในสถานการณ์ที่มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจะทำให้การติดเชื้อไข้มาลาเรียในไทยเพิ่มสูงขึ้น โดยจากการ calibrate พบว่า ผู้ติดเชื้อมาลาเรียชนิด P.falciparum ประมาณ 7,708, 11,218, 13,439, 15,899, 18,606, 21,264 ราย ทุก 10 ปี คือ ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปีพ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ

คิดเป็นเชื้อมาลาเรียชนิด P.vivax ประมาณ 12,671, 18,264, 21,723, 25,550, 29,764, 33,902 ราย ทุก 10 ปี คือ ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ

1.3.2 สถานการณ์ B ที่มีการลดภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิ ลดลง)

ในสถานการณ์ที่มีการลดภาวะโลกร้อน สมมติให้ อุณหภูมิเฉลี่ยลดลง ปีละ 0.1 (สอดคล้องกับสถิติกรมอุตุนิยมวิทยา) จากอุณหภูมิเฉลี่ยของปี พ.ศ. 2551 ที่ 26.92 องศาเซลเซียส โดยจากการวิเคราะห์ได้ผลการติดเชื้อไข้มาลาเรียของคนไทย (ภาคผนวก จ.) ภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 สถานการณ์ศึกษา B เมื่อมีการลดภาวะโลกร้อน
ที่มา : จากการคำนวณ

แสดงให้เห็นว่าในกรณีที่มีการลดลงของอุณหภูมิจะทำให้การติดเชื้อไข้มาลาเรียในไทยลดลงด้วย โดยเป็นเชื้อ *P.falciparum* คือ 7,708, 7,449, 5,881, 4,506, 3,326, 2,415 ราย ทุก 10 ปี คือ ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ

ส่วนเชื้อ P.vivax เป็น 12,671, 12,395, 9,947, 7,805, 5,953,4,518 ราย ทุก 10 ปี คือ ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ

2. การประเมินมูลค่าต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียไทย

การศึกษาต้นทุนสังคมของการระบาดของไข้มาลาเรียไทย ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่เข้ารับบริการตรวจรักษาไข้มาลาเรีย ในกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนผู้ป่วยในการสำรวจมากที่สุด คือ จังหวัดตาก ซึ่งได้มาวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณต้นทุนเฉลี่ยต่อคนของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย และผู้ดูแลผู้ป่วย แล้วนำมาคำนวณเป็นต้นทุนสังคมเฉลี่ยต่อหน่วย และต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย

2.1 การคำนวณต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย

การประเมินต้นทุนเฉลี่ยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน จากการเจ็บป่วยนั้น การคำนวณได้จำแนก การประเมินต้นทุนเป็น ต้นทุนทางตรง และต้นทุนทางอ้อม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมด ของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน จากการ

เจ็บป่วย จากต้นทุนการรักษา ทั้งของผู้ป่วยเองและผู้ดูแล ดังนี้

2.1.1 ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของผู้ป่วยสำหรับการรักษาพยาบาล

การคำนวณต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของผู้ป่วยจากการรักษาพยาบาล จำแนกเป็นต้นทุนของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน และเป็นผู้ป่วยนอกติดเชื้อ *P. falciparum* 56 ราย และ *P. vivax* 88 ราย ผู้ป่วยในติดเชื้อ *P. falciparum* 95 ราย และ *P. vivax* 55 ราย รวมมีผู้ป่วยนอกและในรวมกันจำนวน 294 ราย โดยต้นทุนทางตรงเฉลี่ย ประกอบด้วยค่าเฉลี่ยต่างของการตรวจรักษาพยาบาล การเดินทาง ค่าอาหาร อื่นๆ เช่น ค่าของใช้ส่วนตัว คือ

$$ADP = AMP + ATP + AFP + AOP \quad (1)$$

โดยที่

ADP	คือ	ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ป่วย
AMP	คือ	ค่าเฉลี่ยของค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วย
ATP	คือ	ค่าเฉลี่ยค่าเดินทางของผู้ป่วย

AFP คือ ค่าเฉลี่ยค่าอาหารของผู้ป่วย
AOP คือ ค่าเฉลี่ยอื่นๆ เช่น ของใช้
ส่วนตัวของผู้ป่วย

ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ป่วย พบว่า ต้นทุนทางตรง
เฉลี่ยของผู้ป่วยนอกติดเชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum* คือ 510.33 บาท
ต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 461.16 บาท ต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ป่วย
ในติดเชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum* คือ 11,902.51 บาทต่อครั้งต่อคน
P. vivax คือ 4,567.17 บาทต่อครั้งต่อคน

ส่วนการคำนวณต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยนั้น ประกอบด้วย
ค่าเสียโอกาสต้นทุนทางตรงเฉลี่ย และ ค่าเสียโอกาสจากเวลา
เฉลี่ย สมการใช้การคำนวณ คือ

$$AIP = AODP + AOTP \quad (2)$$

โดยที่

AIP คือ ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของ
ผู้ป่วย

AODP คือ ค่าเสียโอกาสต้นทุนทางตรง
เฉลี่ยของผู้ป่วย

AOTP คือ ค่าเสียโอกาสจากเวลาเฉลี่ย
ของผู้ป่วย

จากการคำนวณต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ป่วยพบว่า ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยนอกติดเชื้อชนิด *P. falciparum* คือ 195.77 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 233.70 บาทต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ป่วยในติดเชื้อชนิด *P. falciparum* คือ 1,200.75 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 729.23 บาทต่อครั้งต่อคน เมื่อได้ค่าของต้นทุนทางตรงเฉลี่ยและต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยแล้วจึงนำมารวมกันเป็นต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดจากค่าใช้จ่ายของผู้ป่วย โดยใช้สมการคำนวณ คือ

$$ACP = ADP + AIP \quad (3)$$

โดยที่

ACP คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน จากการเจ็บป่วย

ADP คือ ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ป่วย

AIP คือ ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ป่วย

ดังนั้น เมื่อแทนค่าสมการ 3 จะได้ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน จากการเจ็บป่วย (ตาราง 5) สรุปได้ว่า กรณีเป็นผู้ป่วยนอกต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดคิดเฉลี่ยชนิด *P. falciparum* คือ 706.10 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 694.86 บาทต่อครั้งต่อคน และผู้ป่วยในคิดเฉลี่ยชนิด *P. falciparum* คือ 13,103.26 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 5,296.40 บาทต่อครั้งต่อคน

ตาราง 7 ต้นทุนทั้งหมดโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน จากการเจ็บป่วย

ข้อมูล	ผู้ป่วยนอก				ผู้ป่วยใน				
	P.F.	(%)	P.V.	(%)	P.F.	(%)	P.V.	(%)	
ต้นทุน									
ทางตรง	ค่าตรวจ	318.96	62	160.03	35	10,384.58	87	3,471.29	76
	รักษาพยาบาล								
	ค่าเดินทาง	75.26	15	94.81	21	46.67	1	53.33	1
	ค่าอาหาร	41.11	8	46.32	10	1,471.26	12	1,042.55	23
	อื่นๆ ค่าของใช้ส่วนตัว	75	15	160	35	-	-	-	-
	รวม	510.33	100	461.16	100	11,902.51	100	4,567.17	100

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของหมีของเชียงใหม่ในประเทศไทย

ข้อมูล	ผู้ป่วยนอก				ผู้ป่วยใน				
	P.F.	(%)	P.V.	(%)	P.F.	(%)	P.V.	(%)	
ต้นทุน ทางอ้อม	ค่าเสียโอกาส	8.17	4	7.38	3	190.44	16	73.07	10
	ต้นทุนทางตรง								
	ค่าเสียโอกาสจาก เวลา	187.6	96	226.32	97	1,010.31	84	656.16	90
	รวม	195.77	100	233.70	100	1,200.75	100	729.23	100
ต้นทุน ทั้งหมด	ต้นทุน ทางตรง	510.33	72	461.16	66	11,902.51	91	4,567.17	86
	ต้นทุนทางอ้อม	195.77	28	233.7	34	1,200.75	9	729.23	14
	รวม	706.10	100	694.86	100	13,103.26	100	5,296.40	100

ที่มา: จากการคำนวณ

2.1.2 ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของผู้ดูแลผู้ป่วย

สำหรับการรักษาพยาบาล

เพื่อให้ได้ต้นทุนสังมการป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน ดังนั้นต้องประเมินต้นทุนจากผู้ดูแลผู้ป่วยด้วย การคำนวณได้จำแนกผู้ดูแลเป็นผู้ดูแลป่วยนอกคิดเชื้อ *P. falciparum* 16 ราย และ *P. vivax* 20 ราย ผู้ดูแลผู้ป่วยในคิดเชื้อ *P. falciparum* 4 ราย และ *P. vivax* 6 ราย รวมมีผู้ดูแลป่วยนอกและในรวมกันจำนวน 46 ราย สำหรับหลักการประเมินต้นทุนของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรียได้ใช้หลักการเช่นเดียวกับผู้ป่วย เพียงแต่การคำนวณต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ดูแลนั้น ไม่มีค่าใช้จ่ายส่วนค่าตรวจรักษาพยาบาล ดังนั้น ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วยประกอบด้วยค่าเฉลี่ยของ ค่าเดินทาง ค่าอาหาร อื่นๆ เช่น ค่าของใช้ส่วนตัว คือ

$$ADC = ATC + AFC + AOC \quad (4)$$

โดยที่

ADC คือ ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของ
ผู้ดูแลผู้ป่วย

ATC คือ ค่าเฉลี่ยค่าเดินทางของผู้ดูแล
ผู้ป่วย

AFC	คือ	ค่าเฉลี่ยค่าอาหารของผู้ดูแลผู้ป่วย
AOC	คือ	ค่าเฉลี่ยของค่า เช่น ของใช้ส่วนตัวของผู้ดูแลผู้ป่วย

จากการคำนวณต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วยพบว่า ต้นทุนทางตรงโดยเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วยนอกติดเชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum* คือ 174.43 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 120.46 บาทต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ดูแลผู้ป่วยในติดเชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum* คือ 199.17 บาทต่อวันนอนเตียงต่อคน และเชื้อ *P. vivax* คือ 211.67 บาทต่อวันนอนเตียงต่อคน

และการคำนวณต้นทุนทางอ้อมโดยเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสของต้นทุนทางตรงเฉลี่ย และค่าเสียโอกาสของเวลาโดยเฉลี่ย สมการการคำนวณ คือ

$$AIC = ODR + OTR \quad (5)$$

โดยที่

AIC	คือ	ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย
-----	-----	--------------------------------------

OADC คือ ค่าเสียโอกาสต้นทุนทางตรง
เฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย
OATC คือ ค่าเสียโอกาสจากเวลาเฉลี่ย
ของผู้ดูแลผู้ป่วย

จากการคำนวณต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วย พบว่า ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วยนอกติดเชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum* คือ 187.17 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 205.26 บาทต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ป่วยติดเชื้อมาลาเรียชนิด *P. falciparum* คือ 500.27 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 420.39 บาทต่อครั้งต่อคน เช่นเดียวกัน กับกรณีการประเมินต้นทุนของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คนจากการเจ็บป่วย เมื่อได้ค่าของต้นทุนทางตรงเฉลี่ยและต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยแล้วจึงนำมารวมกันเป็นต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ดูแล โดยใช้สมการการคำนวณ คือ

$$ACC = ADC + AIC$$

(6)

โดยที่

ACC คือ ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย

ADC	คือ	ต้นทุนทางตรงเฉลี่ยของ ผู้ดูแลผู้ป่วย
AIC	คือ	ต้นทุนทางอ้อมเฉลี่ยของ ผู้ดูแลผู้ป่วย

ดังนั้น เมื่อแทนค่า ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน (ตาราง 6) สรุปได้ว่า กรณีเป็นผู้ดูแลผู้ป่วยนอกติดเชื้อชนิด *P. falciparum* คือ 361.60 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 325.72 บาทต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ป่วยในติดเชื้อชนิด *P. falciparum* คือ 699.44 บาทต่อครั้งต่อคน ติดเชื้อ *P. vivax* คือ 632.06 บาทต่อครั้งต่อคน

ตาราง 8 ต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน
จากการเจ็บป่วย

ข้อมูล	ผู้ป่วยนอก				ผู้ป่วยใน				
	P.F.	(%)	P.V.	(%)	P.F.	(%)	P.V.	(%)	
ต้นทุน ทางตรง	ค่าเดินทาง	78	45	52	43	76.67	38	50	24
	ค่าอาหาร	96.43	55	68.46	57	65	33	66.67	31
	อื่นๆ	-	-	-	-	57.5	29	95	45
	รวม	174.43	100	120.46	100	199.17	100	211.67	100
ต้นทุน ทางอ้อม	ค่าเสียโอกาส	2.79	1	1.93	1	3.19	1	3.39	1
	ต้นทุนทางตรง ค่าเสียโอกาสจาก เวลา	184.38	99	203.33	99	497.08	99	417	99
	รวม	187.17	100	205.26	100	500.27	100	420.39	100
ต้นทุน ทั้งหมด	ต้นทุนทางตรง	174.43	48	120.46	37	199.17	28	211.67	33
	ต้นทุนทางอ้อม	187.17	52	205.26	63	500.27	72	420.39	67
	รวม	361.60	100	325.72	100	699.44	100	632.06	100

ที่มา: จากการคำนวณ

2.1.3 ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อหน่วยจากการรักษาพยาบาลไข้มาลาเรีย

เมื่อคำนวณต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย และผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คนแล้ว ดังนั้นเพื่อให้ทราบค่าต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย สมการใช้คำนวณ คือ

$$TCI = ACP + ACC \quad (7)$$

โดยที่

TCI คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย

ACP คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน

ACC คือ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยผู้ดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรีย 1 คน

ดังนั้น เมื่อแทนค่าสมการ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย (ตาราง 7) กรณีเป็นผู้ป่วยนอกคิดเชื้อชนิด *P. falciparum* คือ 1,067.70 บาทต่อครั้งต่อคน *P. vivax* คือ 1,020.58

บาทต่อครั้งต่อคน ส่วนผู้ป่วยในติดเชื้ชนิด *P. falciparum* คือ 13,802.70 บาทต่อครั้งต่อคน และ *P. vivax* คือ 5,928.46 บาทต่อครั้งต่อคน

ตาราง 9 ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย
จำแนกตามที่มาของต้นทุนต่อคน

ที่มา ของ ต้นทุน	ผู้ป่วยนอก				ผู้ป่วยใน			
	P.F.	(%)	P.V.	(%)	P.F.	(%)	P.V.	(%)
ผู้ป่วย	706.10	66	694.86	68	13,103.26	95	5,296.40	89
ผู้ดูแล	361.60	34	325.72	32	699.44	5	632.06	11
รวม	1,067.70	100	1,020.58	100	13,802.70	100	5,928.46	100

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2 ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย

เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายการศึกษาต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงได้นำ จำนวนผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรียจากการประมาณค่าทั้งสองสถานการณ์ (A และ B) ข้างต้น คูณกับ ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย (ผู้ป่วย 1 คน) ตามชนิดการติดเชื้อไข้มาลาเรียของผู้ป่วย (*P. falciparum* และ *P. vivax*) ซึ่งแสดงค่าต้นทุนสังคมที่เกิดขึ้นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2551-2600 ดังนี้



2.2.1 ต้นทุนสังคม: สถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิเพิ่มขึ้น)

จากสถานการณ์ที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน ส่งผลให้การระบาดของไข้มาลาเรียเพิ่มขึ้นนั้น มูลค่าต้นทุนสังคมที่เกิดขึ้นแต่ละปีได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน ได้จำแนกผู้ป่วยจากการประมาณค่าจากการติดเชื้อไข้มาลาเรีย 2 สายพันธุ์ คือ *P. falciparum* และ *P. vivax*

2.2.1.1 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ *P. falciparum*

จากการคำนวณมูลค่าต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียจากกรณีสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ *P. falciparum* มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 7.818, 11.379, 13.631, 16.127, 18.873, 21.568 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 10

ตาราง 10 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ *P. falciparum*
 ในกรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-
 2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	7,708	8,229,832	8,147,534	7,818,340	7,406,849
2552	9,415	10,052,396	9,951,872	9,549,776	9,047,156
2553	9,792	10,454,719	10,350,172	9,931,983	9,409,247
2554	9,799	10,461,867	10,357,248	9,938,774	9,415,680
2555	9,996	10,672,645	10,565,919	10,139,013	9,605,381
2556	10,193	10,883,423	10,774,589	10,339,252	9,795,081
2557	10,395	11,098,254	10,987,271	10,543,341	9,988,429
2558	10,596	11,313,085	11,199,954	10,747,431	10,181,777
2559	10,801	11,531,969	11,416,649	10,955,371	10,378,772
2560	11,010	11,754,907	11,637,358	11,167,162	10,579,416
2561	11,218	11,977,845	11,858,067	11,378,953	10,780,061
2562	11,431	12,204,836	12,082,788	11,594,594	10,984,352
2563	11,644	12,431,828	12,307,510	11,810,237	11,188,645
2564	11,860	12,662,872	12,536,243	12,029,728	11,396,585
2565	12,080	12,897,971	12,768,991	12,253,072	11,608,174
2566	12,300	13,133,069	13,001,738	12,476,416	11,819,762
2567	12,524	13,372,220	13,238,498	12,703,609	12,034,998
2568	12,748	13,611,372	13,475,258	12,930,803	12,250,235

การศึกษาดัชนีต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิดในประเทศไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2569	12,976	13,854,577	13,716,031	13,161,848	12,469,119
2570	13,208	14,101,835	13,960,817	13,396,743	12,691,652
2571	13,439	14,349,094	14,205,603	13,631,639	12,914,185
2572	13,675	14,600,405	14,454,401	13,870,385	13,140,365
2573	13,914	14,855,771	14,707,213	14,112,982	13,370,194
2574	14,153	15,111,136	14,960,025	14,355,579	13,600,022
2575	14,392	15,366,501	15,212,836	14,598,176	13,829,851
2576	14,639	15,629,973	15,473,673	14,848,474	14,066,976
2577	14,886	15,893,445	15,734,511	15,098,773	14,304,101
2578	15,102	16,124,490	15,963,245	15,318,266	14,512,041
2579	15,387	16,428,496	16,264,211	15,607,071	14,785,646
2580	15,641	16,700,075	16,533,074	15,865,071	15,030,068
2581	15,899	16,975,707	16,805,950	16,126,922	15,278,136
2582	16,157	17,251,340	17,078,827	16,388,773	15,526,206
2583	16,419	17,531,025	17,355,715	16,654,474	15,777,923
2584	16,685	17,814,765	17,636,617	16,924,027	16,033,289
2585	16,951	18,098,504	17,917,519	17,193,579	16,288,654
2586	17,220	18,386,296	18,202,433	17,466,981	16,547,666
2587	17,494	18,678,142	18,491,361	17,744,235	16,810,328
2588	17,767	18,969,988	18,780,288	18,021,489	17,072,989
2589	18,044	19,265,888	19,073,229	18,302,594	17,339,299
2590	18,325	19,565,840	19,370,182	18,587,548	17,609,256
2591	18,606	19,865,793	19,667,135	18,872,503	17,879,214
2592	18,891	20,169,799	19,968,101	19,161,309	18,152,819

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2593	19,179	20,477,859	20,273,080	19,453,966	18,430,073
2594	19,468	20,785,919	20,578,060	19,746,623	18,707,327
2595	19,760	21,098,032	20,887,052	20,043,130	18,988,229
2596	20,056	21,414,198	21,200,056	20,343,488	19,272,778
2597	20,353	21,730,365	21,513,061	20,643,847	19,557,329
2598	20,656	22,054,638	21,834,092	20,951,906	19,849,174
2599	20,960	22,378,911	22,155,122	21,259,965	20,141,020
2600	21,264	22,703,185	22,476,153	21,568,026	20,432,867

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.1.2 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยในชนิดเชื้อ *P. falciparum*

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ *P. falciparum* มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 101.072, 147.102, 176.223, 232.973, 215.301, 278.821 ล้านบาท ในปี

พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี
พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดัง
ตาราง 11

ตาราง 11 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. falciparum ใน
กรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	7,708	106,391,212	105,327,300	101,071,651	95,752,091
2552	9,415	129,952,421	128,652,897	123,454,800	116,957,179
2553	9,792	135,153,465	133,801,930	128,395,792	121,638,119
2554	9,799	135,245,872	133,893,413	128,483,578	121,721,285
2555	9,996	137,970,702	136,590,995	131,072,167	124,173,632
2556	10,193	140,695,531	139,288,576	133,660,754	126,625,978
2557	10,395	143,472,761	142,038,033	136,299,123	129,125,485
2558	10,596	146,249,992	144,787,492	138,937,492	131,624,993
2559	10,801	149,079,622	147,588,826	141,625,641	134,171,660
2560	11,010	151,961,654	150,442,037	144,363,571	136,765,489
2561	11,218	154,843,685	153,295,248	147,101,501	139,359,317
2562	11,431	157,778,117	156,200,336	149,889,211	142,000,305
2563	11,644	160,712,549	159,105,424	152,676,922	144,641,294
2564	11,860	163,699,382	162,062,388	155,514,413	147,329,444
2565	12,080	166,738,615	165,071,229	158,401,684	150,064,754
2566	12,300	169,777,848	168,080,070	161,288,956	152,800,063
2567	12,524	172,869,481	171,140,786	164,226,007	155,582,533

การศึกษาดัชนีต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิดในประเทศไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2568	12,748	175,961,115	174,201,504	167,163,059	158,365,004
2569	12,976	179,105,149	177,314,098	170,149,892	161,194,634
2570	13,208	182,301,584	180,478,568	173,186,505	164,071,426
2571	13,439	185,498,019	183,643,039	176,223,118	166,948,217
2572	13,675	188,746,854	186,859,385	179,309,511	169,872,169
2573	13,914	215,890,350	213,731,447	205,095,833	194,301,315
2574	14,153	219,453,588	217,259,052	208,480,909	197,508,229
2575	14,392	223,016,827	220,786,659	211,865,986	200,715,144
2576	14,639	226,632,466	224,366,141	215,300,843	203,969,219
2577	14,886	230,300,506	227,997,501	218,785,481	207,270,455
2578	15,102	233,968,546	231,628,861	222,270,119	210,571,691
2579	15,387	237,688,987	235,312,097	225,804,538	213,920,088
2580	15,641	241,461,828	239,047,210	229,388,737	217,315,645
2581	15,899	245,234,669	242,782,322	232,972,936	220,711,202
2582	16,157	249,059,911	246,569,312	236,606,915	224,153,920
2583	16,419	252,937,553	250,408,177	240,290,675	227,643,798
2584	16,685	256,815,195	254,247,043	243,974,435	231,133,676
2585	16,951	260,745,238	258,137,786	247,707,976	234,670,714
2586	17,220	264,727,681	262,080,404	251,491,297	238,254,913
2587	17,494	268,710,124	266,023,023	255,274,618	241,839,112
2588	17,767	215,890,350	213,731,447	205,095,833	194,301,315
2589	18,044	219,453,588	217,259,052	208,480,909	197,508,229
2590	18,325	223,016,827	220,786,659	211,865,986	200,715,144
2591	18,606	226,632,466	224,366,141	215,300,843	203,969,219

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2592	18,891	230,300,506	227,997,501	218,785,481	207,270,455
2593	19,179	233,968,546	231,628,861	222,270,119	210,571,691
2594	19,468	237,688,987	235,312,097	225,804,538	213,920,088
2595	19,760	272,744,968	270,017,518	259,107,720	245,470,471
2596	20,056	276,832,213	274,063,891	262,990,602	249,148,992
2597	20,353	280,919,457	278,110,262	266,873,484	252,827,511
2598	20,656	285,111,503	282,260,388	270,855,928	256,600,353
2599	20,960	289,303,549	286,410,514	274,838,372	260,373,194
2600	21,264	293,495,594	290,560,638	278,820,814	264,146,035

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.1.3 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ P. vivax

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ P. vivax มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 12.285, 17.708, 21.062, 24.772, 28.857, 32.870 ล้านบาท ในปี พ.ศ.

2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ
ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 12

ตาราง 12 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ P. vivax ใน
กรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวน ผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	12,671	12,931,769	12,802,451	12,285,181	11,638,592
2552	15,455	15,773,064	15,615,333	14,984,411	14,195,758
2553	16,062	16,392,220	16,228,298	15,572,609	14,752,998
2554	16,055	16,385,387	16,221,533	15,566,118	14,746,848
2555	16,362	16,699,224	16,532,232	15,864,263	15,029,302
2556	16,397	16,734,095	16,566,754	15,897,390	15,060,686
2557	16,981	17,330,772	17,157,464	16,464,233	15,597,695
2558	17,296	17,652,358	17,475,834	16,769,740	15,887,122
2559	17,615	17,977,819	17,798,041	17,078,928	16,180,037
2560	17,938	18,307,154	18,124,082	17,391,796	16,476,439
2561	18,264	18,640,363	18,453,959	17,708,345	16,776,327
2562	18,595	18,977,448	18,787,674	18,028,576	17,079,703
2563	18,929	19,318,406	19,125,222	18,352,486	17,386,565
2564	19,267	19,663,239	19,466,607	18,680,077	17,696,915
2565	19,605	20,008,072	19,807,991	19,007,668	18,007,265
2566	19,950	20,360,655	20,157,048	19,342,622	18,324,590

การศึกษาด้านทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชียงใหม่ในประเทศไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2567	20,296	20,713,237	20,506,105	19,677,575	18,641,913
2568	20,649	21,073,568	20,862,832	20,019,890	18,966,211
2569	21,002	21,433,899	21,219,560	20,362,204	19,290,509
2570	21,362	21,801,980	21,583,960	20,711,881	19,621,782
2571	21,723	22,170,060	21,948,359	21,061,557	19,953,054
2572	22,087	22,542,015	22,316,595	21,414,914	20,287,814
2573	22,460	22,921,719	22,692,502	21,775,633	20,629,547
2574	22,832	23,301,423	23,068,409	22,136,352	20,971,281
2575	23,207	23,685,001	23,448,151	22,500,751	21,316,501
2576	23,591	24,076,329	23,835,566	22,872,513	21,668,696
2577	23,974	24,467,656	24,222,979	23,244,273	22,020,890
2578	24,361	24,862,858	24,614,229	23,619,715	22,376,572
2579	24,756	25,265,810	25,013,152	24,002,520	22,739,229
2580	25,151	25,668,761	25,412,073	24,385,323	23,101,885
2581	25,550	26,075,586	25,814,830	24,771,807	23,468,027
2582	25,956	26,490,161	26,225,259	25,165,653	23,841,145
2583	26,362	26,904,736	26,635,689	25,559,499	24,214,262
2584	26,772	27,323,185	27,049,953	25,957,026	24,590,867
2585	27,190	27,749,383	27,471,889	26,361,914	24,974,445
2586	27,607	28,175,582	27,893,826	26,766,803	25,358,024
2587	28,033	28,609,529	28,323,434	27,179,053	25,748,576
2588	28,458	29,043,476	28,753,041	27,591,302	26,139,128
2589	28,891	29,485,173	29,190,321	28,010,914	26,536,656

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2590	29,323	29,926,869	29,627,600	28,430,526	26,934,182
2591	29,764	30,376,315	30,072,552	28,857,499	27,338,684
2592	30,208	30,829,635	30,521,339	29,288,153	27,746,672
2593	30,656	31,286,829	30,973,961	29,722,488	28,158,146
2594	31,108	31,747,898	31,430,419	30,160,503	28,573,108
2595	31,563	32,212,842	31,890,714	30,602,200	28,991,558
2596	32,023	32,681,660	32,354,843	31,047,577	29,413,494
2597	32,486	33,154,352	32,822,808	31,496,634	29,838,917
2598	32,953	33,630,920	33,294,611	31,949,374	30,267,828
2599	33,424	34,111,361	33,770,247	32,405,793	30,700,225
2600	33,902	34,599,552	34,253,556	32,869,574	31,139,597

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.1.4 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. vivax

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยในชนิดเชื้อ P. vivax มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 71.364, 102.866, 122.345, 143.897, 167.631, 190.936 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2551 ปี

พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ.
2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 13

ตาราง 13 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. vivax ในกรณี
ที่ไม่มีอาการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	12,671	75,119,517	74,368,322	71,363,541	67,607,565
2552	15,455	91,624,349	90,708,106	87,043,132	82,461,914
2553	16,062	95,220,971	94,268,761	90,459,922	85,698,874
2554	16,055	95,181,281	94,229,468	90,422,217	85,663,153
2555	16,362	97,004,332	96,034,289	92,154,115	87,303,899
2556	16,397	97,206,893	96,234,824	92,346,548	87,486,204
2557	16,981	100,672,941	99,666,212	95,639,294	90,605,647
2558	17,296	102,541,006	101,515,596	97,413,956	92,286,905
2559	17,615	104,431,578	103,387,262	99,209,999	93,988,420
2560	17,938	106,344,656	105,281,209	101,027,423	95,710,190
2561	18,264	108,280,241	107,197,439	102,866,229	97,452,217
2562	18,595	110,238,334	109,135,951	104,726,417	99,214,501
2563	18,929	112,218,932	111,096,743	106,607,985	100,997,039
2564	19,267	114,222,038	113,079,818	108,510,936	102,799,834

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิด-19 ในไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2565	19,605	116,225,144	115,062,893	110,413,887	104,602,630
2566	19,950	118,273,263	117,090,530	112,359,600	106,445,937
2567	20,296	120,321,382	119,118,168	114,305,313	108,289,244
2568	20,649	122,414,515	121,190,370	116,293,789	110,173,064
2569	21,002	124,507,648	123,262,572	118,282,266	112,056,883
2570	21,362	126,645,795	125,379,337	120,313,505	113,981,216
2571	21,723	128,783,941	127,496,102	122,344,744	115,905,547
2572	22,087	130,944,595	129,635,149	124,397,365	117,850,136
2573	22,460	133,150,262	131,818,759	126,492,749	119,835,236
2574	22,832	135,355,929	134,002,370	128,588,133	121,820,336
2575	23,207	137,584,102	136,208,261	130,704,897	123,825,692
2576	23,591	139,857,290	138,458,717	132,864,426	125,871,561
2577	23,974	142,130,477	140,709,172	135,023,953	127,917,429
2578	24,361	144,426,171	142,981,909	137,204,862	129,983,554
2579	24,756	146,766,879	145,299,210	139,428,535	132,090,191
2580	25,151	149,107,587	147,616,511	141,652,208	134,196,828
2581	25,550	151,470,801	149,956,093	143,897,261	136,323,721
2582	25,956	153,879,030	152,340,240	146,185,079	138,491,127
2583	26,362	156,287,258	154,724,385	148,472,895	140,658,532
2584	26,772	158,717,993	157,130,813	150,782,093	142,846,194
2585	27,190	161,193,741	159,581,804	153,134,054	145,074,367
2586	27,607	163,669,490	162,032,795	155,486,016	147,302,541
2587	28,033	166,190,252	164,528,349	157,880,739	149,571,227
2588	28,458	168,711,014	167,023,904	160,275,463	151,839,913

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2589	28,891	171,276,790	169,564,022	162,712,951	154,149,111
2590	29,323	173,842,566	172,104,140	165,150,438	156,458,309
2591	29,764	176,453,355	174,688,821	167,630,687	158,808,020
2592	30,208	179,086,652	177,295,785	170,132,319	161,177,987
2593	30,656	181,742,455	179,925,030	172,655,332	163,568,210
2594	31,108	184,420,765	182,576,557	175,199,727	165,978,689
2595	31,563	187,121,581	185,250,365	177,765,502	168,409,423
2596	32,023	189,844,905	187,946,456	180,352,660	170,860,415
2597	32,486	192,590,735	190,664,828	182,961,198	173,331,662
2598	32,953	195,359,072	193,405,481	185,591,118	175,823,165
2599	33,424	198,149,916	196,168,417	188,242,420	178,334,924
2600	33,902	200,985,774	198,975,916	190,936,485	180,887,197

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.2 ต้นทุนสังคมสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน (อุณหภูมิลดลง)

จากการคำนวณต้นทุนสังคมสถานการณ์ B ที่มีการลดภาวะโลกร้อนส่งผลให้การระบาดของไข้มาลาเรีย ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับสถานการณ์ A โดยมูลค่าต้นทุนสังคมจาก

การประมาณค่า ตั้งแต่ปี พ.ศ.2551 – 2600 ต้นทุนสังคมจากการติดเชื้อไข้มาลาเรีย ทั้ง 2 ชนิด คือ

2.2.2.1 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ *P.*

falciparum

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ *P. falciparum* มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 7.818 ล้านบาท, 4.883 ล้านบาท, 2.116 ล้านบาท, 1.111 ล้านบาท, 5.3 แสนบาท, 2.5 แสนบาท ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 14

ตาราง 14 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ *P. falciparum*
 ในกรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	7,708	8,229,832	8,147,534	7,818,340	7,406,849
2552	9,039	9,651,184	9,554,672	9,187,927	8,772,926
2553	8,853	9,452,567	9,263,515	8,573,478	7,807,820
2554	8,671	9,258,003	8,989,521	7,998,914	6,952,760
2555	8,489	9,063,439	8,709,965	7,459,210	6,190,329
2556	8,310	8,872,928	8,438,155	6,956,376	5,510,088
2557	8,136	8,686,471	8,182,656	6,480,107	4,899,170
2558	7,961	8,500,014	7,930,513	6,043,510	4,360,507
2559	7,786	8,313,557	7,673,413	5,628,278	3,882,431
2560	7,616	8,131,153	7,431,874	5,244,594	3,447,609
2561	7,449	7,952,803	7,197,286	4,883,021	3,069,782
2562	7,281	7,774,452	6,965,909	4,548,055	2,721,058
2563	7,118	7,600,156	6,741,338	4,233,287	2,424,450
2564	6,955	7,425,859	6,527,330	3,935,705	2,153,499
2565	6,796	7,255,615	6,312,385	3,664,086	1,908,227
2566	6,640	7,089,425	6,103,995	3,410,013	1,694,373
2567	6,484	6,923,235	5,905,519	3,170,842	1,509,265
2568	6,329	6,757,045	5,702,946	2,946,072	1,337,895
2569	6,177	6,594,908	5,513,343	2,743,482	1,187,083
2570	6,029	6,436,825	5,329,691	2,548,983	1,055,639

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิด-19

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2571	5,881	6,278,742	5,148,568	2,115,936	935,533
2572	5,733	6,120,659	4,963,854	2,197,316	826,289
2573	5,588	5,966,629	4,791,203	2,040,587	733,895
2574	5,448	5,816,652	4,624,239	1,896,229	651,465
2575	5,307	5,666,676	4,465,341	1,756,670	578,001
2576	5,171	5,520,753	4,306,187	1,628,622	507,909
2577	5,034	5,374,830	4,149,369	1,510,327	451,486
2578	4,901	5,232,960	3,997,982	1,402,433	397,705
2579	4,768	5,091,091	3,853,956	1,298,228	351,285
2580	4,635	4,949,221	3,706,967	1,202,661	311,801
2581	4,506	4,811,405	3,570,063	1,111,435	274,250
2582	4,381	4,677,642	3,470,450	1,082,301	268,069
2583	4,256	4,543,880	3,337,830	1,001,287	236,730
2584	4,134	4,414,170	3,210,444	926,385	209,066
2585	4,013	4,284,461	3,085,254	856,346	184,475
2586	3,895	4,158,805	2,965,117	791,649	162,786
2587	3,777	4,033,149	2,847,057	731,171	143,516
2588	3,660	3,907,493	2,731,045	674,658	126,404
2589	3,546	3,785,891	2,619,855	622,535	111,337
2590	3,436	3,668,342	2,513,377	574,482	98,073
2591	3,326	3,550,793	2,408,750	529,594	86,300
2592	3,216	3,433,244	2,305,949	487,677	75,857
2593	3,109	3,319,748	2,207,643	449,101	66,681

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของเชื้อไวรัสโควิดในประเทศไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2594	3,007	3,210,306	2,113,726	413,615	58,621
2595	2,904	3,100,863	2,021,453	380,490	51,475
2596	2,802	2,991,421	1,930,799	349,581	45,144
2597	2,703	2,886,032	1,844,333	321,205	39,594
2598	2,604	2,780,644	1,759,390	294,739	34,680
2599	2,509	2,679,308	1,678,487	270,474	30,379
2600	2,415	2,577,973	1,599,014	247,852	26,572

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.2.2 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยในชนิดเชื้อ P. falciparum

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. falciparum มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 101.072, 63.125, 27.354, 14,368, 6.846, 3.204 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 15

ตาราง 15 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. falciparum ในกรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	7,708	106,391,212	105,327,300	101,071,651	95,752,091
2552	9,039	124,765,758	123,518,100	118,777,001	113,412,074
2553	8,853	122,198,130	119,754,167	110,833,704	100,935,655
2554	8,671	119,682,903	116,212,098	103,406,028	89,881,860
2555	8,489	117,167,675	112,598,136	96,428,997	80,025,522
2556	8,310	114,704,848	109,084,311	89,928,601	71,231,711
2557	8,136	112,294,422	105,781,346	83,771,639	63,334,054

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อมาลาเรียในไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2558	7,961	109,883,996	102,521,768	78,127,521	56,370,490
2559	7,786	107,473,570	99,198,105	72,759,607	50,190,157
2560	7,616	105,115,544	96,075,607	67,799,526	44,568,991
2561	7,449	102,809,919	93,042,977	63,125,290	39,684,629
2562	7,281	100,504,294	90,051,847	58,795,012	35,176,503
2563	7,118	98,251,069	87,148,698	54,725,846	31,342,091
2564	6,955	95,997,845	84,382,106	50,878,858	27,839,375
2565	6,796	93,797,021	81,603,408	47,367,496	24,668,616
2566	6,640	91,648,597	78,909,442	44,082,975	21,904,015
2567	6,484	89,500,174	76,343,648	40,991,080	19,511,038
2568	6,329	87,351,751	73,724,878	38,085,363	17,295,647
2569	6,177	85,255,728	71,273,788	35,466,383	15,346,031
2570	6,029	83,212,106	68,899,623	32,951,994	13,646,785
2571	5,881	81,168,483	66,558,156	27,353,779	12,094,104
2572	5,733	79,124,861	64,170,262	28,405,825	10,681,856
2573	5,588	77,133,639	61,938,312	26,379,705	9,487,438
2574	5,448	75,194,818	59,779,881	24,513,511	8,421,820
2575	5,307	73,255,997	57,725,726	22,709,359	7,472,112
2576	5,171	71,369,577	55,668,270	21,054,025	6,566,001
2577	5,034	69,483,156	53,640,997	19,524,767	5,836,585
2578	4,901	67,649,136	51,683,940	18,129,969	5,141,334
2579	4,768	65,815,116	49,822,043	16,782,855	4,541,243
2580	4,635	63,981,096	47,921,841	15,547,406	4,030,809

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิด-19 ในไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2581	4,506	62,199,477	46,152,012	14,368,079	3,545,370
2582	4,381	60,470,258	44,864,270	13,991,454	3,465,463
2583	4,256	58,741,039	43,149,825	12,944,145	3,060,331
2584	4,134	57,064,221	41,503,042	11,975,849	2,702,701
2585	4,013	55,387,403	39,884,639	11,070,421	2,384,802
2586	3,895	53,762,985	38,331,575	10,234,042	2,104,418
2587	3,777	52,138,567	36,805,355	9,452,216	1,855,304
2588	3,660	50,514,150	35,305,600	8,721,642	1,634,092
2589	3,546	48,942,133	33,868,196	8,047,831	1,439,307
2590	3,436	47,422,516	32,491,697	7,426,620	1,267,834
2591	3,326	45,902,900	31,139,135	6,846,324	1,115,643
2592	3,216	44,383,283	29,810,171	6,304,454	980,645
2593	3,109	42,916,067	28,539,318	5,805,754	862,025
2594	3,007	41,501,252	27,325,209	5,347,006	757,824
2595	2,904	40,086,436	26,132,345	4,918,782	665,445
2596	2,802	38,671,621	24,960,422	4,519,217	583,599
2597	2,703	37,309,206	23,842,632	4,152,384	511,853
2598	2,604	35,946,791	22,744,528	3,810,240	448,329
2599	2,509	34,636,777	21,698,660	3,496,555	392,718
2600	2,415	33,326,763	20,671,271	3,204,105	343,514

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.2.3 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ P. vivax

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ P. vivax มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 12.285 ล้านบาท , 7.767 ล้านบาท, 3.421 ล้านบาท, 1.840 ล้านบาท, 9.1 แสนบาท, 4.4 แสนบาท ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 16

ตาราง 16 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก ชนิดเชื้อ P. vivax ในกรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	12,671	12,931,769	12,802,451	12,285,181	11,638,592
2552	14,870	15,176,534	15,024,768	14,448,060	13,795,469
2553	14,582	14,882,069	14,584,428	13,498,037	12,292,589
2554	14,297	14,591,480	14,168,327	12,607,038	10,958,201
2555	14,016	14,304,764	13,746,879	11,772,821	9,770,154
2556	13,735	14,018,049	13,331,165	10,990,151	8,705,209
2557	13,462	13,739,083	12,942,216	10,249,356	7,748,843

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิด-19 ในไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2558	13,189	13,460,117	12,558,289	9,570,143	6,905,040
2559	12,919	13,185,025	12,169,778	8,926,262	6,157,407
2560	12,657	12,917,683	11,806,762	8,331,905	5,477,097
2561	12,395	12,650,340	11,448,558	7,767,309	4,883,031
2562	12,133	12,382,998	11,095,166	7,244,054	4,334,049
2563	11,879	12,123,404	10,753,459	6,752,736	3,867,366
2564	11,628	11,867,685	10,431,695	6,289,873	3,441,629
2565	11,378	11,611,966	10,102,411	5,864,043	3,053,947
2566	11,131	11,360,122	9,781,065	5,464,219	2,715,069
2567	10,888	11,112,152	9,478,665	5,089,366	2,422,449
2568	10,649	10,868,056	9,172,640	4,738,473	2,151,875
2569	10,410	10,623,961	8,881,631	4,419,568	1,912,313
2570	10,178	10,387,615	8,600,945	4,113,495	1,703,569
2571	9,947	10,151,268	8,324,040	3,420,977	1,512,539
2572	9,719	9,918,797	8,044,144	3,560,848	1,339,038
2573	9,495	9,690,199	7,781,230	3,314,048	1,191,895
2574	9,271	9,461,602	7,521,974	3,084,482	1,059,699
2575	9,054	9,240,754	7,281,714	2,864,634	942,557
2576	8,838	9,019,906	7,035,526	2,660,872	829,831
2577	8,625	8,802,932	6,795,863	2,473,624	739,446
2578	8,417	8,589,833	6,562,632	2,302,075	652,827
2579	8,208	8,376,734	6,341,187	2,136,067	577,995
2580	8,007	8,171,384	6,120,366	1,985,646	514,797

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิด-19 ในไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยนอก			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2581	7,805	7,966,033	5,910,797	1,840,154	454,064
2582	7,608	7,764,558	5,760,703	1,796,544	444,976
2583	7,411	7,563,082	5,555,667	1,666,597	394,027
2584	7,217	7,365,481	5,356,945	1,545,765	348,847
2585	7,031	7,175,629	5,167,193	1,434,211	308,959
2586	6,841	6,981,903	4,977,911	1,329,039	273,289
2587	6,659	6,795,925	4,797,340	1,232,035	241,827
2588	6,477	6,609,948	4,619,858	1,141,257	213,826
2589	6,298	6,427,845	4,448,100	1,056,967	189,032
2590	6,124	6,249,617	4,281,946	978,724	167,083
2591	5,953	6,075,263	4,121,274	906,113	147,656
2592	5,782	5,900,909	3,963,364	838,199	130,380
2593	5,615	5,730,430	3,810,754	775,222	115,103
2594	5,448	5,559,950	3,660,777	716,342	101,526
2595	5,288	5,397,220	3,518,447	662,263	89,595
2596	5,129	5,234,490	3,378,578	611,709	78,994
2597	4,973	5,075,634	3,243,609	564,900	69,634
2598	4,818	4,916,778	3,110,982	521,162	61,322
2599	4,666	4,761,797	2,983,090	480,700	53,990
2600	4,518	4,610,691	2,859,829	443,282	47,524

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2.2.4 ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. vivax

ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย จากกรณีสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน สำหรับผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. vivax มูลค่าการสูญเสียของสังคม คือ 71.364, 45.120, 19.872, 10.689, 5.264, 2.575 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2551 ปี พ.ศ. 2561 ปี พ.ศ. 2571 ปี พ.ศ. 2581 ปี พ.ศ.2591 และ ปี พ.ศ. 2600 ตามลำดับ อัตราคิดลด 5% ดังตาราง 17

ตาราง 17 ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน ชนิดเชื้อ P. vivax ในกรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน ปี พ.ศ. 2551-2600

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2551	12,671	75,119,517	74,368,322	71,363,541	67,607,565
2552	14,870	88,159,157	87,277,566	83,927,518	80,136,674
2553	14,582	86,448,640	84,719,667	78,408,917	71,406,577
2554	14,297	84,760,630	82,302,571	73,233,184	63,655,233
2555	14,016	83,095,126	79,854,416	68,387,289	56,753,971
2556	13,735	81,429,622	77,439,571	63,840,824	50,567,796
2557	13,462	79,809,132	75,180,203	59,537,613	45,012,351
2558	13,189	78,188,642	72,950,003	55,592,125	40,110,774

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อมาลาเรียในไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2559	12,919	76,590,659	70,693,179	51,851,876	35,767,838
2560	12,657	75,037,690	68,584,448	48,399,310	31,815,980
2561	12,395	73,484,720	66,503,672	45,119,618	28,365,102
2562	12,133	71,931,751	64,450,848	42,080,074	25,176,113
2563	11,879	70,423,795	62,465,906	39,226,054	22,465,190
2564	11,628	68,938,345	60,596,806	36,537,323	19,992,120
2565	11,378	67,452,896	58,684,020	34,063,713	17,740,112
2566	11,131	65,989,954	56,817,350	31,741,168	15,771,599
2567	10,888	64,549,518	55,060,739	29,563,679	14,071,795
2568	10,649	63,131,590	53,283,062	27,525,373	12,500,055
2569	10,410	61,713,661	51,592,620	25,672,883	11,108,459
2570	10,178	60,340,746	49,962,137	23,894,935	9,895,882
2571	9,947	58,967,831	48,353,621	19,872,159	8,786,207
2572	9,719	57,617,422	46,727,729	20,684,655	7,778,352
2573	9,495	56,289,521	45,200,485	19,251,016	6,923,611
2574	9,271	54,961,619	43,694,487	17,917,488	6,155,701
2575	9,054	53,678,731	42,298,840	16,640,407	5,475,231
2576	8,838	52,395,843	40,868,758	15,456,774	4,820,418
2577	8,625	51,135,462	39,476,577	14,369,065	4,295,379
2578	8,417	49,897,588	38,121,757	13,372,554	3,792,217
2579	8,208	48,659,714	36,835,403	12,408,227	3,357,520
2580	8,007	47,466,853	35,552,673	11,534,445	2,990,412
2581	7,805	46,273,992	34,335,302	10,689,292	2,637,618

การศึกษาดัชนีต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของใหม่ของเชื้อไวรัสโควิดในประเทศไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	ต้นทุนสังคมผู้ป่วยใน			
		ก่อนคิดลด	อัตราคิดลด 1%	อัตราคิดลด 5%	อัตราคิดลด 10%
2582	7,608	45,103,638	33,463,423	10,435,965	2,584,824
2583	7,411	43,933,284	32,272,387	9,681,115	2,288,866
2584	7,217	42,785,437	31,118,024	8,979,216	2,026,423
2585	7,031	41,682,604	30,015,771	8,331,208	1,794,718
2586	6,841	40,557,264	28,916,248	7,720,270	1,587,513
2587	6,659	39,476,937	27,867,330	7,156,785	1,404,751
2588	6,477	38,396,610	26,836,349	6,629,459	1,242,099
2589	6,298	37,338,790	25,838,626	6,139,828	1,098,072
2590	6,124	36,303,477	24,873,450	5,685,319	970,568
2591	5,953	35,290,671	23,940,121	5,263,532	857,719
2592	5,782	34,277,865	23,022,836	4,869,023	757,367
2593	5,615	33,287,565	22,136,334	4,503,195	668,624
2594	5,448	32,297,266	21,265,131	4,161,168	589,757
2595	5,288	31,351,980	20,438,353	3,847,026	520,451
2596	5,129	30,406,694	19,625,863	3,553,367	458,871
2597	4,973	29,483,915	18,841,841	3,281,457	404,496
2598	4,818	28,561,136	18,071,420	3,027,385	356,215
2599	4,666	27,660,864	17,328,508	2,792,342	313,624
2600	4,518	26,783,099	16,612,496	2,574,984	276,065

ที่มา: จากการคำนวณ

3. นโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรียในประเทศไทย โดยศึกษาในประเด็นดังนี้

3.1 การจัดสรรงบประมาณของรัฐบาล และแหล่งเงินทุนสนับสนุนภายนอกประเทศ เพื่อใช้ในการควบคุมป้องกัน และรักษาไข้มาลาเรีย

เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมที่ทำให้เกิดโรคมมาลาเรีย ได้แก่ (1) ยุงพาหะ และ(2) เชื้อพาหะ และ (3) พฤติกรรมของคนที่เป็นกลุ่มเสี่ยง ฉะนั้นเพื่อแก้ไขที่ต้นเหตุ โดยรัฐบาลได้พยายามจัดสรรงบประมาณเพื่อลดสาเหตุดังกล่าวโดยใช้มาตรการและวิธีปฏิบัติดังนี้

1) มาตรการยุงพาหะ โดยมาตรการควบคุมยุงพาหะมีทั้งควบคุมตัวเต็มวัยและลูกน้ำยุงพาหะ โดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน 3 ประการ คือ เพื่อลดความหนาแน่นของยุงพาหะ เพื่อลดอายุขัยของยุงพาหะ และเพื่อลดการสัมผัสระหว่างคนและยุงพาหะ มีกิจกรรมหลายลักษณะที่สามารถเลือกใช้ดำเนินการ เช่น การควบคุมโดยใช้สารเคมี การควบคุมทางชีววิธี การควบคุมทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการสัมผัส ระหว่างคนและยุงหรือการป้องกันยุงกัดโดยการใช้อมุงยาทากันยุงหรืออื่น ๆ เป็นต้น การเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวพิจารณาตามความเหมาะสมทางด้านระบาดวิทยา กีฏวิทยา ประชากร สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่

2) มาตรการเชื้อพาหะ เป็นมาตรการที่ดำเนินการต่อเชื้อมาลาเรียในผู้ป่วยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้การบำบัดรักษาลดความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยให้หายขาดจากโรค เพื่อป้องกันการถ่ายทอดเชื้อระยะติดต่อก่อน (Infective stage) ไปสู่บุคคลอื่น ซึ่งประกอบด้วยหลายกลวิธี คือ การค้นหาผู้ป่วย การรักษาผู้ป่วย การติดตามผลการรักษาผู้ป่วย การสอบสวนประวัติผู้ป่วย และการสอบสวนแหล่งแพร่เชื้อ

ในการดำเนินงานด้านการกำจัดยุงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยทรัพยากรทางการบริหาร ได้แก่ จำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เงินงบประมาณเพื่อนำมาสนับสนุน จัดหาวัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ ในการทำงาน ซึ่งทรัพยากรต่าง ๆ ดังกล่าวต้องรองรับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในเรื่องการขาดแคลนทรัพยากรที่ใช้ในการทำงาน เช่น กำลังคนในหน่วยงาน ขาดงบประมาณสำหรับการอบรมความรู้ใหม่ ๆ ในการป้องกันโรคมาลาเรีย ประกอบกับการขาดแคลนงบประมาณในการดำเนินงานบางมาตรการ เช่น การขาดแคลนสารเคมีที่จะนำมาใช้พ่นเมื่อต้องการพ่นในพื้นที่ที่มีการแพร่ระบาดมาก รวมถึงความไม่พอเพียงของสารเคมีในการชูบมุ้งในบางพื้นที่ เนื่องจากการประมาณการของงบประมาณนั้นเป็นการคาดการณ์มาจากจำนวนประชากรชาวไทยเท่านั้น

แต่ในสถานการณ์จริงในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรค นอกจากคนไทยแล้วยังมีคนต่างด้าวอาศัยอยู่ด้วย จึงต้องดำเนินการให้ครอบคลุมทุกคนในพื้นที่เป็นสำคัญ นอกจากนั้นแล้วการขาดงบประมาณที่เพียงพอสำหรับจัดซื้ออุปกรณ์ในการตรวจวินิจฉัยโรค ทำให้การค้นหาผู้ป่วยทำได้ช้าลง และไม่สามารถรักษาได้ทันทีเมื่อเกิดอาการ

โดยสรุปที่ผ่านมาในอดีต การให้ข้อมูลข่าวสารกับประชาชนโดยเฉพาะแรงงานต่างด้าว จะกำหนดเนื้อหาสาระและช่องทางโดยตัวเจ้าหน้าที่เองซึ่งอาจจะนำเสนอเนื้อหาและการใช้สื่อที่ไม่เหมาะสม ไม่ตรงใจกับกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ก็จะมีกรณีรณรงค์ประชาสัมพันธ์ในวงกว้าง ซึ่งบางครั้งไม่ได้เป็นปัญหากับกลุ่มเป้าหมายทำให้สูญเสียงบประมาณไปมาก ดังนั้นการเสนอแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการรณรงค์ประชาสัมพันธ์สำหรับการสื่อสารเพื่อป้องกันควบคุมโรค จำเป็นต้องใช้ศาสตร์และเทคนิคต่างๆ หลายแขนง เช่น ระบาดวิทยา จิตวิทยา สุขศึกษา และพฤติกรรมศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ ฯลฯ นำมาปรับใช้และบูรณาการให้เหมาะสมแต่ละพื้นที่ เพื่อเป้าหมายให้ประชาชนมีสุขภาพที่ดีทั้งร่างกาย จิตใจ และสังคม

3.2 นโยบายป้องกันการย้ายถิ่นเข้าสู่ประเทศไทยของแรงงานต่างด้าวในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง

เมื่อผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารทั้งทางด้านกฎหมายและนโยบายของกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการกำกับ ดูแล แรงงานต่างด้าวแล้ว พบว่า รัฐบาลไทยได้มอบหมายให้กระทรวงสาธารณสุขสร้างหลักประกันสุขภาพให้แก่กลุ่มแรงงานต่างด้าว เพื่อผลักดันให้แรงงานต่างด้าวที่เข้าเมืองผิดกฎหมายได้ขึ้นทะเบียนที่ถูกต้องแก่หน่วยราชการ โดยมีกฎหมายและกรอบนโยบายเรื่องหลักประกันสุขภาพของคนต่างด้าวได้ประกันสิทธิในการมีสุขภาพอนามัยที่ดีให้แก่คนต่างด้าว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบภายนอก (Externality) เมื่อคนต่างด้าวป่วยเป็นไข้มาลาเรียซึ่งจะกลายเป็นคนแพร่เชื้อที่สำคัญจึงจำเป็นต้องให้การช่วยเหลือให้แตกต่างจากคนไทย แต่การเข้าสู่สิทธิดังกล่าวยังคงประสบปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากปัจจัยด้านความรู้และความเข้าใจของแรงงานต่างด้าวในเรื่องกระบวนการเข้าสู่สิทธิและระบบแรงงานต่างด้าวที่ต้องรวมทั้งแรงงานต่างด้าวไม่มีเงินในการขึ้นทะเบียนที่ถูกต้องตามกฎหมาย จึงเป็นอุปสรรคทำให้ขาดสิทธิบางประการในการดำรงชีวิตในประเทศไทย เช่น สิทธิในการทำงาน สิทธิในด้านสุขภาพ ส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วย การแพร่ระบาดของโรคติดต่อในแรงงานต่างด้าว

สำหรับวิธีการในการป้องกันโรคมาลาเรียของแรงงานต่างด้าว ได้มีความพยายามทดลองในหลาย ๆ วิธี เช่น การใช้มุ้งชุบสารเคมี การพ่นสารเคมี การสวมเสื้อผ้าชุบสารเคมี พบว่า วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันโรคมาลาเรียของแรงงานต่างด้าว คือ วิธีการพ่นสารเคมีเพื่อทำลายยุงพาหะ ซึ่งสามารถใช้ป้องกันสำหรับภายนอกอาคารที่พักอาศัยได้ และวิธีการใช้มุ้งชุบสารเคมี เพื่อป้องกันยุงภายในที่พักอาศัย ซึ่งต้องใช้ทั้งสองวิธีการควบคู่กัน แล้วยังพบว่างานชั้นสูตร ซึ่งหมายถึง การดำเนินการทางห้องปฏิบัติการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรีย เพื่อระบุว่าผู้ใดติดเชื้อมาลาเรีย ยังเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อกันป้องกันมาลาเรีย ด้วยเหตุที่ว่าเราสามารถทราบผลได้รวดเร็วและถูกต้อง ทำให้การรักษาขั้นหายขาด ลดความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว การชั้นสูตรโรคมาลาเรียในปัจจุบันทำได้หลายวิธี แต่ยังคงใช้วิธีการตรวจที่เป็นหลัก คือ ขณะนี้ใช้วิธีการตรวจหาเชื้อมาลาเรียในกระแสโลหิต ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทำฟิล์มโลหิต ย้อมสี ตรวจหาเชื้อ และควบคุมมาตรฐานคุณภาพการตรวจ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เราไม่สามารถป้องกันการย้ายถิ่น ทั้งถูกและผิดกฎหมายได้ แต่เราสามารถกำหนดนโยบายที่ป้องกันโรคมาลาเรียที่จะเกิดขึ้นในกลุ่มชาวต่างด้าว หรือ

แม้กระทั่งคนไทย ดังนั้นเราจึงใช้การควบคุมการระบาดเป็นสำคัญ เนื่องจากมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับสถานการณ์ไข้มาลาเรียในประเทศ เนื่องจากมีการระบาดของมาลาเรียเป็นประจำในพื้นที่ส่วนใหญ่ ซึ่งมีการแพร่เชื้อและปลอดการแพร่เชื้อแต่ยังเสี่ยงต่อการแพร่เชื้อ การระบาดของไข้มาลาเรียหมายถึง การพบผู้ป่วยเพิ่มสูงผิดปกติ ผู้รับผิดชอบทุกระดับได้แก่ สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง สำนักงานป้องกันควบคุมโรค ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง ตลอดจนหน่วยควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง จำเป็นต้องมีความพร้อมในการควบคุมการระบาด ให้ลดลงสู่ระดับปกติ โดยจัดให้มีการเฝ้าระวังการระบาด ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1) การเฝ้าระวังการระบาดของโรคโดยชุมชน โดยมอบหมายให้มีผู้รับผิดชอบ เช่น เจ้าหน้าที่ประจำมาลาเรียคลินิก คอยรายงานข้อมูล หรือ มีการแจ้งเตือนทุกครั้งแก่หน่วยงานและชาวบ้านในชุมชนที่เป็นพื้นที่เสี่ยง เมื่อพบจำนวนผู้ป่วยผิดปกติ

- 2) การสอบสวนการระบาด ควรดำเนินการทันทีเมื่อได้รับแจ้งเตือน เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วน และทราบสาเหตุลดการสูญเสีย

- 3) การดำเนินมาตรการเพื่อควบคุมการระบาด โดยทำการควบคุมให้เสร็จภายใน 1 ฤดูกาลแพร่เชื้อ ดังนั้นศูนย์

ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลง จำเป็นต้องมีวัสดุอุปกรณ์พร้อม และมีทีมงานที่มีความชำนาญในการค้นหาผู้ป่วยและบำบัดรักษาทันที และพัฒนาเป็นทีมงานที่มีทำงานเต็มรูปแบบได้ เช่น เคลื่อนที่เร็ว มีบุคลากรที่ทำงานได้ครบทุกด้าน เป็นต้น

มาตรการหรือวิธีปฏิบัติในการควบคุมให้กับชาวบ้านและแรงงานต่างด้าว สามารถสรุปเป็นประเด็นสั้น ๆ ได้ดังนี้

- 1) ส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันตนเอง เช่น การใช้มุ้ง การใช้ยากันยุง และการสวมเสื้อผ้าให้มิดชิดป้องกันยุงกัด
- 2) เมื่อมีอาการเจ็บป่วยจำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยยา และต้องรับประทานยาให้ถูกต้องและต่อเนื่อง
- 3) หน่วยงานสาธารณสุขจำเป็นต้องมีมาตรการเน้นการตรวจคัดกรองเบื้องต้น และตรวจวินิจฉัยอย่างทันทั่วทั้งที่แก่คนต่างด้าวทุกคนที่มาจากประเทศที่มีการแพร่ระบาดของโรคอยู่ในระดับสูง โดยมีทีมเคลื่อนที่เร็วในช่วงที่แพร่ระบาดในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายนของทุกปี

3.3 การกำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ป้องกัน และการรับมือจากผลกระทบภาวะโลกร้อนที่มีต่อการระบาดของพาหะนำไข้มาลาเรีย

วัตถุประสงค์ของกีดำเนินมาตรการนี้เพื่อให้เกิดการปรับตัว ป้องกัน และรับมือจากผลกระทบภาวะโลกร้อนที่มีต่อการระบาดของพาหะนำไข้มมาลาเรีย ทั้งนี้เพราะจากการเก็บข้อมูลพบว่า แรงงานต่างด้าวส่วนใหญ่เป็นสัญชาติพม่า อยู่ในวัยแรงงานมีอายุระหว่าง 21-30 ปี ประกอบอาชีพรับจ้าง ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องทำในป่า ส่วนใหญ่ข้ามผ่านแม่น้ำเมยมายังประเทศไทย และเคลื่อนย้ายอย่างถาวรมากกว่า 1 ปี สำหรับการตระหนักรู้ในเรื่องโรคมมาลาเรียของแรงงานต่างด้าวอยู่ในระดับปานกลาง และส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องอาการของโรคมมาลาเรีย แต่ไม่รู้วิธีป้องกัน ขาดการตระหนักในการป้องกันโรค อีกทั้งยังไม่ทราบว่า การระบาดดังกล่าวมีสาเหตุหนึ่งมาจากภาวะโลกร้อน และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่า เมื่อแรงงานต่างด้าวเจ็บป่วยไม่สามารถรับบริการจากสถานบริการสาธารณสุขใกล้บ้านได้ เนื่องจากมีอุปสรรคในการเดินทางด้วยระยะทางที่ไกลและมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น และการรับรู้ข้อมูลข่าวสารมักได้รับทราบจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและอาสาสมัครต่างด้าว ดังนั้นควรให้ความรู้เกี่ยวกับโรคมมาลาเรียกับกลุ่มพนักงานสาธารณสุขต่างด้าว กลุ่มนายจ้าง เพื่อสร้างความตระหนัก การสังเกตอาการทางคลินิก และดูแลสุขภาพของแรงงานต่างด้าว อีกทั้งการให้สุข

ศึกษาในโรงเรียน โดยเน้นการให้ความรู้และปรับความเชื่อของ
คนรุ่นใหม่ เพื่อมาปรับความเชื่อของคนรุ่นเก่า เช่น ความเชื่อ
เกี่ยวกับภูตผีวิญญาณ ทำให้ละเลยการรักษาทางการแพทย์ แต่
กลับใช้ไสยศาสตร์ในการรักษาแทน และเมื่อไม่หายจึงพามา
รักษาที่คลินิก ซึ่งเชื่อดังกล่าวได้แพร่ระบาดในหมู่บ้านไปแล้ว
อีกทั้งทำให้การรักษาดังกล่าวมีต้นทุนสูง ต้องใช้ยาในความ
เข้มข้นที่สูงมากขึ้น และใช้ระยะเวลาในการนอนพักนานกว่า
ปกติ ซึ่งสิ้นเปลืองงบประมาณเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้กระทรวงสาธารณสุขอาจต้องจัดสรรทรัพยากรทั้ง
ในแง่กำลังคนและงบประมาณเพื่อดำเนินมาตรการที่มีผล
โดยตรงต่อคนด้วยการอาศัยช่องทางกระจายอำนาจจาก
ส่วนกลางสู่ท้องถิ่น ทั้งนี้เพราะเกิดความรวดเร็ว เกิด
ประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนของการปฏิบัติราชการ เพราะมอบ
อำนาจให้ท้องถิ่นบริหารจัดการเอง

ซึ่งอาจสรุปมาตรการควบคุมไข้มาลาเรียออกเป็น 3 มาตรการ
คือ

- 1) มาตรการต่อยุงพาหะ
- 2) มาตรการต่อเชื้อมาลาเรีย
- 3) มาตรการต่อคน

ทั้งนี้ในอดีต ทางภาครัฐได้ใช้มาตรการ 1) และ 2) มาโดยตลอด ส่วนมาตรการที่ 3 ซึ่งเกี่ยวข้องกับคน หน่วยงาน ภาครัฐในท้องถิ่นมีความรับผิดชอบโดยตรง ขาดก็แต่การ กวดขันให้แต่ละพื้นที่ที่เป็นพื้นที่เสี่ยงปฏิบัติอย่างจริงจัง เพื่อให้เกิดประสิทธิผลของงบประมาณที่รัฐจัดสรรให้ได้มากที่สุด กล่าวคือ แนวทางหรือมาตรการหนึ่งที่จะต้องเร่งรัดให้เกิดการพัฒนาเป็นรูปธรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพ บทบาทองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่นมาเป็นภาคีเครือข่ายในการดำเนินงานป้องกัน ควบคุมโรคมาลาเรีย เช่น (1) การพัฒนาการดำเนินงาน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชุมชน และ (2) การป้องกันการเฝ้าระวัง โรคโดยชุมชน ซึ่งในส่วนนี้กระทรวงอาจจะต้องสร้างแรงจูงใจ ที่สูงพอเพื่อให้เกิดมรรคผล เช่น การจัดประกวดให้รางวัลแก่ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่มีผลงานดีเด่น สามารถลดการ แพร่กระจายของโรคได้ชัดเจน

ในส่วนที่เป็นการใช้งบประมาณเงินแผ่นดินหรือเงิน ช่วยเหลือจากองค์การระหว่างประเทศ ควรจะมีการติดตามผล การใช้จ่ายเงินเพื่อประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิด จากการใช้จ่ายภาครัฐในส่วนที่เป็นการควบคุมหรือป้องกันโรค ตลอดจนประสิทธิผลของการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ทั้งนี้ เพราะประเทศไทยเผชิญกับงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด ฉะนั้นการตัดสินใจใช้เงินงบประมาณในงานมาลาเรียแต่ละ

หน่วย(บาท) มีค่าเสียโอกาสเกิดขึ้นเพราะ ในทางเศรษฐศาสตร์ ถือว่าเงิน 1 บาท มีอรรถประโยชน์ต่อสังคม เมื่อเลือกที่จะทำงานมาลาเรีย รัฐจึงสูญเสียโอกาสที่จะใช้เงิน 1 บาท ไปในการพัฒนาอื่น ๆ



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทนี้เป็นการสรุปการวิจัยทั้งหมด พร้อมทั้งอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียด ตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

1.สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียที่มีผลจากภาวะโลกร้อนนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการสรุปผลการวิจัยออกเป็น 4 หัวข้อ คือ 1. ผลการวิจัยจากการประมาณค่าผู้ป่วยไข้มาลาเรียในไทย 2. ผลการวิจัยของต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียของผู้ป่วยนอก (ต่อครั้งต่อคน) และผู้ป่วยใน (ต่อวันนอนต่อคน) 3. ผลการวิจัยต้นทุนสังคมจากการประมาณค่าการระบาด

ของไข้มาลาเรียในไทย และ 4. นโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรียในประเทศไทย

1.1 สรุปผลการวิจัยจากการประมาณค่าผู้ป่วยไข้มาลาเรียในไทย

จากการประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่ติดเชื้อ *P. falciparum* ในปี que เริ่มทำการศึกษาคือ ปี พ.ศ. 2551-2600 พบว่า จำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียสายพันธุ์นี้ในกรณีที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้นปีละ 0.1 องศาเซลเซียส จากปี พ.ศ. 2551 (ปีฐาน) มีจำนวน 7,708 ราย ผลจากการวิจัยพบว่า จำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียมีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 21,264 ราย ในปี พ.ศ. 2600 และเมื่อทำการศึกษา กรณีศึกษาที่มีการลดภาวะโลกร้อน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยลดลงปีละ 0.1 องศาเซลเซียส ผลจากการวิจัย พบว่าจำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียลดลงเหลือเพียง 2,415 ราย ในปี พ.ศ. 2600

เช่นเดียวกัน หากเป็นผู้ป่วยที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียชนิด *P. vivax* ในปี que เริ่มทำการศึกษา พ.ศ. 2551 พบว่า ผู้ป่วยที่ติดเชื้อ จำนวน 12,671 ราย โดยกรณีศึกษาที่ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน

ผู้ป่วยที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียสายพันธุ์นี้มีจำนวนถึง 33,902 ราย ในปี พ.ศ. 2600 ส่วนกรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อนพบว่าผู้ป่วยที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียสายพันธุ์นี้มีจำนวนลดลงเหลือเพียง 4,518 ราย ปี พ.ศ. 2600

1.2 สรุปผลการวิจัยของต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยของผู้ป่วยนอก (ต่อครั้งต่อคน) และผู้ป่วยใน (ต่อวันนอนต่อคน)

การวิเคราะห์ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อครั้งต่อคนคน ทั้งหมดของผู้ป่วยจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย (ต่อครั้งต่อคน) นั้น พบว่า กรณี เป็น ผู้ป่วย นอก โดย ติด เชื้อ ชนิด *P. falciparum* ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อครั้งต่อคน คือ 1,067.70 บาท เป็นต้นทุนจากผู้ป่วยเอง เท่ากับ 706.10 บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่ารักษาพยาบาล ร้อยละ 62 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่ คือ ค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 96 และส่วนที่เป็นต้นทุนของผู้ดูแลเท่ากับ 361.60 บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าอาหาร ร้อยละ 55 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 99

ผู้ป่วยนอกคิดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อครั้งต่อคน คือ 1,020.58 บาท เป็นของผู้ป่วยเอง เท่ากับ 694.86 บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าตรวจรักษาพยาบาลและค่าของใช้ส่วนตัว ร้อยละ 35 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 97 และเป็นต้นทุนของผู้ดูแล เท่ากับ 325.72 บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าอาหาร ร้อยละ 57 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่ เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 99

กรณีเป็นผู้ป่วยในคิดเชื้อชนิด *P. falciparum* พบว่า ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อครั้งต่อคน คือ 13,802.70 บาท เป็นต้นทุนของผู้ป่วยเอง เท่ากับ 13,103.26 บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าตรวจรักษาพยาบาล ร้อยละ 87 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 84 และเป็นต้นทุนของผู้ดูแลเท่ากับ 699.44บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าเดินทาง ร้อยละ 38 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่ เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 99

ผู้ป่วยในที่คิดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อครั้งต่อคน คือ 5,928.46 บาท โดยเป็นต้นทุนของผู้ป่วยเอง เท่ากับ

5,296.40 บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าตรวจรักษาพยาบาล ร้อยละ 76 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 90 ของผู้ดูแล เท่ากับ 632.06บาท โดยต้นทุนทางตรงส่วนใหญ่เป็นค่าของใช้ส่วนตัว ร้อยละ 45 และต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่ เป็นค่าเสียโอกาสจากเวลา ร้อยละ 99

1.3 สรุปผลการวิจัยต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย

การประเมินมูลค่าต้นทุนสังคมที่เกิดขึ้น ปี พ.ศ. 2551 (ปีฐาน) ผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่ติดเชื้อ *P. falciparum* กรณีที่เป็นผู้ป่วยนอกต้นทุนสังคมมีมูลค่า 8.230 ล้านบาท ส่วนที่เป็นผู้ป่วยในมีมูลค่า 106.391 ล้านบาท และเมื่อประมาณค่าปี พ.ศ.2600 สถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน การระบาดของไข้มาลาเรียได้เพิ่มสูงขึ้น และมูลค่าของต้นทุนสังคมเพิ่มขึ้นด้วย โดยต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก คือ 21.568 ล้านบาท และต้นทุนสังคมของผู้ป่วยใน คือ 278.821ล้านบาท ส่วนสถานการณ์ B ที่มี การลดภาวะ โลกร้อน การระบาดของไข้มาลาเรียมีจำนวนผู้ติดเชื้อลดลง ส่งผลให้มูลค่าต้นทุนที่เกิดขึ้นลดลง ซึ่งผู้ป่วยนอกติดเชื้อ

P. falciparum มูลค่าต้นทุนสังคมเท่ากับ 2.480 แสนบาทและผู้ป่วยในมีมูลค่า 3.204 ล้านบาท

ทำนองเดียวกัน ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่ติดเชื้อชนิด *P. vivax* ปี พ.ศ. 2551 (ปีฐาน) ต้นทุนสังคมของผู้ป่วยนอก มูลค่าเท่ากับ 12.932 ล้านบาทและผู้ป่วยในมูลค่าของต้นทุนสังคม เท่ากับ 75.120 ล้านบาท เมื่อประมาณค่าต้นทุนสังคมปี พ.ศ. 2600 สถานการณ์ศึกษา A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน พบว่ามูลค่าของต้นทุนสังคมของผู้ป่วยไข้มาลาเรียประเภทผู้ป่วยนอกมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เป็นจำนวน 32.870 ล้านบาทและผู้ป่วยในมีมูลค่าคือ 109.936 ล้านบาท ส่วนสถานการณ์ศึกษา B มีการลดภาวะโลกร้อน พบว่า มูลค่าของต้นทุนสังคมของผู้ป่วยไข้มาลาเรียประเภทผู้ป่วยนอกมีมูลค่าลดลง เป็นจำนวน 4.433 แสนบาทและผู้ป่วยในมีมูลค่า คือ 2.575 ล้านบาท ทั้งนี้ตามอัตราคิดลด 5%

1.4 นโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรียในประเทศไทย

1) กระทรวงสาธารณสุขต้องกำหนดงบประมาณให้เพียงพอและครอบคลุมถึงการจัดซื้ออุปกรณ์และสารเคมีให้กับแรงงานต่างด้าว เพื่อลดปัญหาการระบาดในท้องถิ่นอย่างแท้จริง

2) กระทรวงสาธารณสุขต้องกำหนดนโยบายป้องกันโรค โดยเน้นมาตรการในการค้นหาผู้ป่วยและให้การรักษาโดยรวดเร็ว

3) เพิ่มการสื่อสารนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขจากส่วนกลางสู่ส่วนภูมิภาค

4) ส่งเสริมให้นักวิชาการในพื้นที่คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ในการป้องกันและควบคุมโรคมาลาเรีย เช่น การประดิษฐ์อุปกรณ์ในการป้องกันยุงสำหรับแรงงานต่างด้าวที่ต้องทำงานในตอนกลางคืน

5) นายจ้างต้องช่วยเหลือให้แรงงานต่างด้าวเข้าสู่ระบบประกันสุขภาพอย่างถูกต้องของกระทรวงสาธารณสุข

6) ส่งเสริมบทบาท และพฤติกรรมลดโลกร้อนอย่างเป็นทางการในโรงเรียนเพื่อเชื่อมโยงถึงการปฏิบัติตนในครอบครัว

2. อภิปรายผล

ผลการวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนสังคมจากการกลับมาระบาดของใหม่ของภาวะโลกร้อน พบว่า

2.1 การประมาณค่าการคิดเชื้อไข้มาลาเรียของประชากรภายใต้สองสถานการณ์จำลอง คือ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน และ B มีการลดภาวะโลกร้อน จากการประมาณค่าผู้คิดเชื้อไข้มาลาเรียเมื่อเปรียบเทียบกับทั้งสองสถานการณ์ พบว่า สถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อนตั้งแต่ปี พ.ศ.2551-2600 มีจำนวนการคิดเชื้อของประชากรเพิ่มขึ้น จากปีที่เริ่มทำการศึกษา คือ พ.ศ. 2551 จำนวนผู้คิดเชื้อ *P. falciparum* 7,708 ราย และ *P. vivax* 12,671 ราย และเมื่อประมาณจำนวนผู้คิดเชื้อในปี พ.ศ. 2600 พบว่าในสถานการณ์ A ผู้คิดเชื้อไข้มาลาเรีย *P. falciparum* มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 21,264 ราย และเชื้อ *P.vivax* เพิ่มขึ้นเป็น 33,902 ราย เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่เริ่มทำการศึกษา ผู้คิดเชื้อ *P. falciparum* เพิ่มขึ้นจำนวน 13,556 ราย และ *P. vivax* เพิ่มขึ้นจำนวน 21,231 ราย ต่างจากสถานการณ์ B ที่มีจำนวนผู้คิดเชื้อลดลง โดยผู้คิดเชื้อ *P. falciparum* เหลือเพียง 2,415 ราย และเชื้อ

P. vivax 4,518 ราย ซึ่งมีจำนวนที่ลดลง คือ ผู้ที่ติดเชื้อ P. falciparum ลดลง 5,293 ราย และ P. vivax ลดลง 8,153 ราย จากการศึกษาทำให้เกิดประเด็นว่า ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลต่อการระบาดของไข้มาลาเรียเพิ่มสูงขึ้น แต่หากมีการลดภาวะโลกร้อน จะทำให้การระบาดของไข้มาลาเรียลดลง

โดยจากผลการศึกษาข้างต้น ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาทั้งหมด 5 ชิ้นงาน คือ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มาร์เทิน โรทแมน และ นีสัน (W.J.M. Martens, J. Rotmans and L.W. Niessen. 1994) เรื่อง “Climate Change and Malaria Risk an integrated modeling approach” จากผลการศึกษา ภาวะโลกร้อน ทำให้การติดเชื้อไข้มาลาเรียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะประเทศในบริเวณ ใกล้เส้นศูนย์สูตร อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เจนสัน และมาร์เทิน (M.A.janssen ;& W.J.M. Martens. 1997) ทำการศึกษาเรื่อง “Modeling Malaria as a Complex Adaptive System” ผลการศึกษาพบว่า การติดเชื้อไข้มาลาเรียของประชากร จะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 0.5 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกันในการศึกษาของอีริก (Eric. 2006) เรื่อง “Climate Change Adaptation: Coping With Malaria” ใช้สมการของพิม มาร์เทิน

(Pim Martens. 1998) ประมาณค่า พบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1.5 องศาเซลเซียส ทำให้การติดเชื้อไข้มาลาเรียเพิ่มขึ้น และจากการประยุกต์ใช้สมการของพิม มาร์เทินในการศึกษาของแคมเบลและ แครัมิด (Campbell - Lendrum ;& Diarmid H. 2007) ศึกษาเรื่อง “Climate change : Quantifying the health impact at national and local levels” พบว่า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ในประเทศออสเตรเลีย ทำให้การพัฒนาของเชื้อไข้มาลาเรียคือ *P. falciparum* และ *P. vivax* ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออุณหภูมิ เพิ่มขึ้น 1-3 องศาเซลเซียส และในประเทศอินเดียได้มีการ ทำการศึกษาของสุมานาและคณะ (Sumana Bhattacharya ; et al. 2006) ศึกษาเรื่อง “Climate Change and malaria in India” พบว่า เชื้อไข้มาลาเรีย *P. vivax* และ *P. falciparum* จะพัฒนาได้เร็วขึ้นเมื่อ อุณหภูมิสูงขึ้น โดยเชื้อ *P. vivax* จะพัฒนาที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส จำนวนวันที่พัฒนา คือ 8 ± 2 วัน และ *P.falciparum* จะพัฒนาที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส จำนวนวันที่พัฒนา คือ 10 ± 2 วัน และประเทศไทย เรณู สุขารมณั และยูวดี คาคดการณั ไกล (Renu Sukharomana and Yuwadee Kadkanklai. 2000) ทำการศึกษา เรื่อง “Climate Change and Health Impact

Assessment : Malaria in Thailand” พบว่า กรณีที่ไม่มีโปรแกรมการควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนรุนแรงขึ้น) ส่งผลให้การติดเชื้อไข้มาลาเรียของประชากรเพิ่มสูงขึ้น

จากผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง พบว่า ตัวแปร อุณหภูมิ กำหนดการระบาดของไข้มาลาเรีย เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ส่งผลกระทบไปยังการระบาดของไข้มาลาเรีย หากในอนาคตภาวะโลกร้อนยังคงทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น มากกว่าการกำหนดสถานการณ์ไว้ ผลการติดเชื้อของประชากรยิ่งทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นด้วย ในปัจจุบัน เห็นได้ว่า ไข้มาลาเรียเริ่มมีการระบาดไปยังชนทั่วโลกเหนือ เนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่ร้อนสูงขึ้น แม้ว่าในครั้งนี้นักกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นประชากรจังหวัดตากก็ตาม แต่ตัวเลขจำนวนประชากรที่ติดเชื้อไข้มาลาเรียจากการประมาณค่านั้นมีจำนวนที่สูง ดังนั้น ตัวแปรอุณหภูมิจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการที่จะเพิ่มหรือลดจำนวนประชากรจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียได้

2.2 ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย การศึกษานั้นจำแนกตามสถานการณ์การประมาณค่าผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย ทั้งสองสถานการณ์ (A และ B) โดยแต่ละสถานการณ์

นั้น ประกอบด้วย ต้นทุนสังคมของผู้ติดเชื้อ ไข้มาลาเรียชนิด *P. falciparum* และ *P. vivax* จำแนกตามลักษณะของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาล ณ สถานบริการในจังหวัดตาก คือ ผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอก พบว่า ในปีที่เริ่มทำการศึกษา (พ.ศ.2551) ผู้ป่วยนอกรับเชื้อชนิด *P.falciparum* ต้นทุนสังคม 8.230 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยนอกที่รับเชื้อ *P. vivax* ก่อให้เกิดต้นทุนสังคม 12.932 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในที่รับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 106.391 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่รับเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 75.120 ล้านบาท

เมื่อทำการศึกษาตามสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อนพบว่า ในปีสุดท้ายของการศึกษา (พ.ศ. 2600) ต้นทุนสังคมมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ผู้ป่วยนอกรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 21.568 ล้านบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 32.870 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 278.821ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่ติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 109.936 ล้านบาท และเมื่อทำการศึกษาในสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน ต้นทุนสังคมที่เกิดจากการระบาดของไข้มาลาเรียนั้นจะลดลง ซึ่งปีสุดท้ายของการ

ทำการศึกษา (พ.ศ.2600) พบว่า ผู้ป่วยนอกติดเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 2.480 แส่นบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 4.433 แส่นบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 3.204 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่รับเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 2.575 ล้านบาท

อนึ่ง ผู้วิจัยขอตั้งข้อสังเกตสำหรับผู้ที่จะนำผลการศึกษานี้ไปใช้ ควรจะได้ทราบว่า งานนี้มีกรอบแนวคิดในการคำนวณต้นทุนสังคมที่แตกต่างจากการคำนวณต้นทุนในงานวิจัยของเรณู สุขารมณ และยวดี คาคการณ์ไกล (2000) กล่าวคือ งานใหม่นี้คำนวณต้นทุนสังคม โดยมีสองส่วน คือ ต้นทุนของผู้ป่วยและต้นทุนของผู้ดูแลผู้ป่วย ในขณะที่งานของเรณู สุขารมณ และทีม ใช้ผลงานของสมคิด แก้วสนธิ (Somkid Keawsonthi. 1986) ที่คำนวณหาต้นทุนที่ได้จากค่าใช้จ่ายของเจ้าหน้าที่หน่วยงานรัฐออกทำงานในพื้นที่ที่มีการระบาด เพื่อการเฝ้าระวัง การค้นหากลุ่มเสี่ยง รมรงค์ปราบปรามยุง ซึ่งได้นำผลการศึกษามาแสดงร่วมกับงานของผู้วิจัยในตาราง 14

ตาราง 18 สรุปผลการศึกษา(หน่วย: ล้านบาท)

ชนิดของเชื้อ	(ทั้งประเทศ, 2553)		เรณูและยิวดี (ทั้งประเทศ, 2540)	
P.F.	35.12	33.72	15.01	5.24
P.V.	27.12	26.10	10.48	4.34
รวม	62.24	59.82	25.49	9.58

ที่มา: จากการคำนวณ

ทั้งนี้ จากการศึกษา พบว่า เมื่อไม่มีการลดภาวะโลกร้อน ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียจะเพิ่มสูงขึ้น หากแต่ให้มีการลดภาวะโลกร้อน ต้นทุนสังคมที่สูญเสียก็จะมีมูลค่าที่ลดลง โดยมูลค่าที่สูญเสียไปมีมูลค่าที่สูง (หลักล้านบาท) ซึ่งควรแก่การตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และร่วมกันลดภาวะโลกร้อน รวมถึงการควบคุมการระบาดของไข้มาลาเรียอย่างจริงจังด้วย

3. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง “ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย” มีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและข้อเสนอแนะของการวิจัยในอนาคต ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

3.1.1 จากผลการวิจัยการประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยไข้มาลาเรียในสถานการณ์ A ที่มีการลดภาวะโลกร้อน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้จำนวนของผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรียเพิ่มสูงขึ้นด้วย จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่า ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลต่อการระบาดของไข้มาลาเรีย ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันการระบาดที่จะเกิดขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะเชิงนโยบายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการตระหนักถึงประเด็นปัญหาโลกร้อน โดยรัฐควรกำหนดคนนโยบาย มาตรการที่ชัดเจนว่าปัญหาโลกร้อนนั้นได้ลดลงจริง เช่น ส่วนภาคประชาชนรัฐควรมีการรณรงค์การปรับกิจกรรมใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนในการลดภาวะโลกร้อน เช่น ลดการใช้ถุงพลาสติก โฟม รวมถึงการเดินทางควรหันมาใช้รถที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน (เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) นอกจากนี้ภาคอุตสาหกรรม รัฐควรมีการ

ตรวจสอบ กระตุ้นให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีกระบวนการผลิตที่ช่วยรักษารธรรมชาติให้ยั่งยืน โดยรัฐควรวางกรอบนโยบายเพื่อให้ประเทศไทยสามารถลดภาวะโลกร้อนลงได้จริง

3.1.2 จากผลการวิจัย พบว่า ต้นทุนสังคมที่สูญเสียจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียในกรณีที่ไม่มีกรณีลดภาวะโลกร้อนในแต่ละปีนั้นมีมูลค่าสูงมาก (ไม่น้อยกว่าหนึ่งล้านบาท) ซึ่งต้นทุนสังคมส่วนนี้สะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ของเงินในการนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น นำไปลงทุนทางธุรกิจ จับจ่ายใช้สอย รวมถึงเพิ่มผลิตภาพการทำงานให้เต็มที่ (ไม่ต้องหยุดงานเนื่องจากการเจ็บป่วย) ดังนั้น เพื่อลดการสูญเสียส่วนนี้ รัฐควรตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันการระบาดของไข้มาลาเรีย รวมถึงการเจ็บป่วยซ้ำและควรมีการให้ความรู้ต่อประชาชนในการป้องกันตนเองจากการเจ็บป่วยด้วย

3.1.3 จากการระบาดของไข้มาลาเรียบริเวณพื้นที่ชายแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น พม่า มาเลเซียและกัมพูชา พบว่าในบริเวณนี้ได้มีเดินทางเข้า – ออก ติดต่อกันซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การระบาดของไข้มาลาเรีย อาจมีสาเหตุจาก

เพื่อนบ้านของไทยส่งผลให้เกิดการแพร่เชื่อนำมาสู่คนไทยอีกด้วย ดังนั้น ภาครัฐควรพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อลดการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย โดยมีองค์การระหว่างประเทศ เช่น อนามัยโลก องค์การสหประชาชาติ ฯลฯ ร่วมให้ความช่วยเหลือด้านการเงิน ด้านผู้เชี่ยวชาญ และอื่นๆ แล้วแต่การเจรจาตกลงระดับภูมิภาค

3.1.4 กำหนดนโยบายแนวทางในการช่วยเหลือแรงงานต่างด้าวเข้าสู่ระบบหลักประกันสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข เช่น มาตรการจ่ายค่าประกันสุขภาพ

3.1.5 นำเสนอมาตรการและวิธีปฏิบัติซึ่งถือเป็นภารกิจหนึ่งของประชาชนชาวไทยในการลดภาวะโลกร้อน และมีการประชาสัมพันธ์ให้กับประชาชนทุกระดับ ซึ่งจะเชื่อมโยงเป็นผลทางอ้อมต่อการลดการระบาดของโรคมมาลาเรียในระยะยาว

3.2 ข้อเสนอแนะของการวิจัยในอนาคต

3.2.1 จากการประมาณค่าจำนวนประชากรที่ติดเชื้อไข้มาลาเรีย พบว่า ในปัจจุบันจำนวนประชากรที่ติดเชื้อ *P. vivax* มีจำนวนที่สูงกว่า เชื้อ *P. falciparum* ซึ่งแตกต่างจากอดีต ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการพัฒนาวงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรีย และการดื้อยา ดังนั้น จึงเสนอแนะให้มีการศึกษาในประเด็นการพัฒนาวงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรียและภาวะดื้อยา เพื่อหาสาเหตุและแนวทางป้องกันการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย อีกทั้งยังพบว่า เชื้อ *P. vivax* จะระบาดมากในภาคใต้ ส่วน เชื้อ *P. falciparum* จะระบาดมากในทางเหนือ ดังนั้นประเด็นในการวิจัยการป้องกันการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรียน่าจะนำตัวแปรเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันมาศึกษา เพื่อมาเชื่อมโยงอัตราการระบาด ต้นทุนในการป้องกันและรักษาการระบาดของเชื้อที่ต่างกัน ซึ่งจะมีประโยชน์ในการของบประมาณของหน่วยงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาคที่เหมาะสมต่อไป

3.2.2 ทำการศึกษาวิจัยในส่วนของการใช้จ่ายในการป้องกันไข้มาลาเรีย เช่น การใช้ยากันยุง มุ้งครอบ การฉีดพ่นยาดีดีที เป็นต้น เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด

ที่สะท้อนต้นทุนความเสียหายทั้งสองส่วน คือ (1) ต้นทุนการป้องกัน เพื่อลดความเสี่ยงจากการรับเชื้อและ (2) ต้นทุนการรักษาพยาบาลเมื่อเกิดการรับเชื้อไข้มาลาเรียแล้วป่วย ข้อมูลทั้งสองส่วนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อทางราชการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการป้องกันไข้มาลาเรียในเชิงรุก



บรรณานุกรม

- กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข. (2545). *คู่มือการตรวจวินิจฉัยโรคมาลาเรีย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- (2552). จำนวนผู้เสียชีวิตจากไข้มาลาเรีย พ.ศ.2548-2550. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2552, จาก <http://www.thaivbd.org>
- . (2552). จำนวนผู้ติดเชื้อมาลาเรียแต่ละเดือนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2547-2550. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2552, จาก <http://www.thaivbd.org>
- กัณฑ์วิทย์ บุญประกอบ. (2550). *ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการบรรเทาปัญหาโลกร้อนอย่างยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชัยรัตน์วารรณ. (2549, 31 ธันวาคม-3 มกราคม). *ชีวิตที่ต้องอยู่กับผลลัพท์ที่เกิดขึ้น เมื่อภาวะโลกร้อน*. สยามธุรกิจ. หน้า 7.
- ครรชิต ลิ้มปกาญจนารักษ์. (2552). *ลดโลกร้อนหยุดโลกร้าย : มนุษย์ด้านระบาควิทยา*. (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา.
- แคมเบล; สแตนเลย์; และเดวิด. (2548). *เศรษฐศาสตร์แรงงานร่วมสมัย*. แปลโดย พรรณี จรัมพร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป.

- เจตน์ เจริญโต. (2534). *โลกร้อน*. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: บีกันบุ๊ค.
- (2550). *หยุดโลกร้อน*. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: กอไฟ.
- จรรยา ศรีวิชานนท์. (2542). *การวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิผลของการตรวจรักษาไข้มาลาเรียขั้นหายขาดในมาลาเรียคลินิก*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์หา หล้าถาวร; และสรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ. (2540). *มาลาเรีย*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภณการพิมพ์.
- จันอง แก้วชะญา. (2543). *สภาพภูมิอากาศ*. กรุงเทพฯ: กองภูมิอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา.
- (2544). *การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลกระทบ*. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา. ฉวีวรรณ ทิมา. (2536). *การศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของการบำบัดรักษาไข้มาลาเรียในสถานีอนามัย*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จิรพัฒน์ เกตุแก้ว และคณะ. (2545). *การศึกษาพฤติกรรมเสี่ยงต่อมาลาเรียในพื้นที่ใช้สูง จังหวัดจันทบุรี*. วารสารมาลาเรีย. 37(3); 113-124.
- ชาลิต สละ. (2551). *หลักเศรษฐศาสตร์แรงงานเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชื่นฤทัย กาญจนะจิตรา; และคนอื่นๆ. (2551). *สุขภาพคนไทย 2551*.
พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- เทียนฉาย กิระนันท์. (2537). *เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์: การพัฒนาสุขภาพอนามัยในประเทศไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธราวิทย์ อุปพงษ์. (2552). *คาดการณ์การระบาดของโรคซิกนิกุนยา ปี พ.ศ. 2553*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมโรค.
- ธีรภาพ เจริญวิริยะภาพ. (2552). *โลกร้อนกับการระบาดของแมลงพาหะนำโรค*. (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา.
- น.รินี เรืองหนู. (2549). *โรคอุบัติใหม่-โรคอุบัติซ้ำ มหันตภัยร้ายยิ่งกว่าที่คิด ในปลาจะกินดาว 6*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมนักข่าวนักหนังสือพิมพ์แห่งประเทศไทย.
- นราทิพย์ ชุตินวงศ์. (2544). *ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค*. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญคง หันจางสิทธิ์. (2543). *เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- พรเทพ ศิริวนารังสรรค์. (2551). *นโยบายและกลยุทธ์กับการแก้ปัญหาสุขภาพและสาธารณสุขในภาวะโลกร้อน*. (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา.
- พัชรี แสนจันทร์. (2541, กันยายน - ธันวาคม). *มนุษย์ทำให้โลกร้อนขึ้น*. *วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง*. 6(3): 53-59.

มโนลี ศรีเปาระยะ. (2553). ต้นทุนสังคมของเชื้อไข้มาลาเรียที่ระบาด
ในจังหวัดตาก. ปรินูญานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

ชวนใจ ชัยชนะ. (2539). ความรู้ทัศนคติและการปฏิบัติงานต่อการ
ควบคุมและการบำบัดรักษาโรคมาลาเรียของผู้ป่วยที่มารับ
บริการเจาะโลหิตเพื่อรักษามาลาเรียที่อำเภอกระบุรี. ระนอง :
ภาคินพนธ์ ปรินูญาสาธาณสุขศาสตรบัณฑิต คณะ
สาธารณสุข มหาวิทยาลัยมหิดล.

ยุทธนา สุขสมิติ; และคนอื่นๆ. (2526). โครงการศึกษาวิจัยต้นทุนของ
โรงพยาบาลระดับจังหวัด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักข่าว
พาณิชย์ กรมพาณิชย์สัมพันธ์.

ริเบคก้า จอห์นสัน. (2541). ปฏิกริยาเรือนกระจก ชีวิตบนโลกที่ร้อน
ขึ้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรม
วิชาการ.

เรณู สุขารมณ. (2552). ทูมนมนุษย์และการประเมินต้นทุนสุขภาพ การ
เจ็บป่วย การเสียชีวิต. (เอกสารประกอบการบรรยาย).
กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา.

วัลย์พร พัชรนฤมล; และคนอื่นๆ (2544). คู่มือการวิเคราะห์ต้นทุน
โรงพยาบาลศูนย์โรงพยาบาลทั่วไป. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันรักษ์ มีงมณีนาคิน. (2550). หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค. พิมพ์ครั้งที่
19. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- วิโรจน์ ไวกานิชกิจ. (2544). การวิเคราะห์และประเมินต้นทุนต่อหน่วยของการตรวจทางห้องปฏิบัติการ. *วารสารศรีนครินทร์เวชสาร*. 16(2): 139-144.
- วิโรจน์ ธีระนอง. (2551). *สุขภาพกับทุนมนุษย์*. (เอกสาประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา.
- เวลคัม. (2552). *วงจรชีวิตยุงก้นปล่อง*. สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2552, จาก <http://www.wellcome.ac.uk/en>.
- ศิริหญิง กังวานเลิศ. (2535). *ระบาดวิทยาและพฤติกรรมอนามัยที่มีความสัมพันธ์กับการป่วยเป็นโรคไข้มาลาเรียศึกษากรณีผู้มารับบริการตรวจรักษาที่มาลาเรียคลินิก*. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมจิต สายสิญจน์. (2542). *พฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรียของผู้ที่มาตรวจหาเชื้อมาลาเรียที่มาลาเรียคลินิก*. *สระแก้ว* : หน่วยงานควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 60 อำเภอตาพระยา.
- สมคิด แก้วสนธิ. (2524). *เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข: หลักทฤษฎีและปฏิบัติการบริการสาธารณสุขในประเทศไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมคิด แก้วสนธิ; และภิรมย์ กมลรัตน์กุล. (2534). *เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข การวิเคราะห์และประเมินผลบริการสาธารณสุข*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สมชาย จงวุฒิเวศย์; และอุษา ทิสายากร. (2549). *มาลาเรีย*. พิมพ์ครั้งที่

1. กรุงเทพฯ: ธนาเพลส.

สมชาย สุขศิริเสรีกุล. (2550) *เศรษฐศาสตร์สุขภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุกัลยา คงสวัสดิ์. (2538). *คู่มือการวิเคราะห์ต้นทุนโรงพยาบาล*

ชุมชน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุทัศน์ ยกส้าน. (2545, พฤศจิกายน - ธันวาคม). *มาลาเรีย*. *วารสาร*
การศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 31(121):

51-54. หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์. (2551). *ภาวะโลก*

ร้อนซoon โลกร้าย. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2552, จาก

<http://www.manageronline.co.th>.

สุพรรณ สายหลักคำ. (2538). *ความรู้ทัศนคติการปฏิบัติตนป้องกันโรค*
ไข้มาลาเรียของประชาชนในเขตอำเภอปากชม. เลข: ม.ป.ท.

สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
แนวทางการปฏิบัติงานควบคุมโรคมาลาเรียสำหรับบุคลากร
สาธารณสุข พ.ศ. 2552 นนทบุรี: เรดิเอชั่น จำกัด.

เสนาะ พ่วงพิท. (2542). *ปัจจัยด้านการปฏิบัติตนต่อการป้องกันโรค*
มาลาเรียของประชาชนบริเวณชายแดนไทย-พม่าเขตอำเภอสวนผึ้ง. ราชบุรี : ม.ป.ท.

อนุวัฒน์ สุขชาติกุล. (2540). *คู่มือวิเคราะห์ต้นทุนโรงพยาบาลทั่วไป*.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อนุวัฒน์ สุภชาติกุล; และคนอื่นๆ. (2539). *ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์ต้นทุนของสถาน บริการสาธารณสุข*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชา สืบสามัคคี. (2537). *โลกร้อน ปรากฏการณ์ธรรมชาติเข้าขั้นวิกฤติ : Global Warming*. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: นายิกพิมพ์.
- อารีย์ เพชรเลิศ และคนอื่นๆ. (2547). *การติดเชื้อของผู้ป่วยมาลาเรียสะสมในจังหวัดแม่ฮ่องสอน*. แม่ฮ่องสอน : ม.ป.ท.
- อุษา เล็กอุทัย และคนอื่นๆ. (2542). *ปัจจัยความรู้และพฤติกรรมการปฏิบัติตนในการป้องกันโรคไข้มาลาเรียของครู สังกัดสำนักงานประถมศึกษาอำเภอลำปาง*. ตรีภาค : มาลาเรีย 34
- แอนเนท อีร์ฮาร์ท และคนอื่นๆ. (2005). *มาลาเรียวิทยา*. กรุงเทพฯ : ชุมชนผู้สื่อข่าวแห่งประเทศไทย.
- Arisara Charoenpanyanet. (2009). *Anopheles mosquito density predictive model based on remotely sensed data*. Bangkok: Asian Institute of technology school of Engineering and Technology.
- A.J. McMichael; et al. (1996). *Climate change and human health*. World Health Organization: United Kingdom.
- Campbell - Lendrum; & Diarmid H. (2007). *Climate change : Quantifying the health impact at national and local levels*. WHO Environmental Burden of Disease Series No. 14 Consulting Assistance on Economic. 2(48).

- Eric Kemp-Benedict. (2006, December 26). *Climate Change Adaptation: Coping With Malaria*. Case Study No.5.
- F. Konradsen; et al. (1999). Cost of malaria control in Sri Lanka. *Bulletin of the World Health Organization*, 77(4):301-309.
- Fatuma Manzi; et al. (2008). From strategy development to routine implementation: the cost of Intermittent Preventive Treatment in Infants for malaria control. *BMC Health Service Research* 2008,8:165.
- Jeffrey Sachs; & Pia Malaney. (2002, February 7). The economic and social burden of malaria. *Macmillan Magazines Ltd*. Volume 415.
- John W. Trask. (1916, October 27). Malaria as A Public and Economic Problem in The UNITED STATES. *American Public Health Association*. 1290-1297.
- J.Tumwiine; et al. (2007). *Modelling the effect of treatment and mosquito control on Malaria transmission*. Department of Mathematics Makerere University: Kampala Uganda.
- M. van Lieshout; et al. (2004). Climate Change and malaria: analysis of the SRES climate and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change* 14, 87-99.
- M.A.janssen; & W.J.M. Martens (1997). Modeling Malaria as a Complex Adaptive System. *Artificial Life*. 3: 213-236.

- Paul Reiter. (2001, March). Climate Change and Mosquito- Borne Disease. *Environmental Health Perspectives*. 109(1):141-161.
- Pia Malaney; Andrew Spieman; & Jeffrey Sachs. (2004). The Malaria Gap. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 71(2):141-146.
- Pim Martens; & Lisbeth Hall. (2000, March-April). Malaria on the Move: Human Population Movement and Malaria Transmission. *Emerging Infectious Diseases*. 6(2): 7-13.
- Pim Martens. (1998). *Health and Climate Change*. London: Eathscan Publications Ltd.
- Pius Yanda et al. (2006, October). Adaptation to climate Change /Variability Induced Highland Malaria and Cholera in the LAKE Victoria Region. *AIACC*. No. 43.
- Renu Sukharomana; & Yuwadee Kardkanglai. (2000, September). *Climate Change and Health Impact Assessment : Malaria in Thailand*. Bangkok: National Action Plan on Climate Change of Thailand.
- Somkid Keawsonthi. (1986, February 15). *Health Economy Research*. South-East Asia Region.
- Sumana Bhattacharya; et al. (2006, February 10). Climate Change and malaria in India. *Current Science*. 90(3); 369-375.

Suparp Vannaphan; et al. (2005, March). The Epidemiology of Patients with Severe Malaria who died at The Hospital for Tropical Diseases 1991-2004. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 36(2):385-389.

W.J.M. Martens; J. Rotmans; & L.W. Niessen. (1994, March). Climate Change and Malaria Risk an integrated modeling approach. *Global Dynamics and Sustainable Development Program Global Report*. no.3.

W.K. Asenso-okyere; & anet A. Dzator. (1991). Household Cost of Seeking Malaria Care Retrospective Study of Two Districts in Ghana. *1997 Elsevier Sci*.



ภาคผนวก

สถานการณ์โรคมาลาเรีย สาธารณสุขเขต 1

ปีงบประมาณ 2551 เดือนตุลาคม 2550 - กรกฎาคม 2551

เปรียบเทียบสถานการณ์โรคมาลาเรีย สาธารณสุขเขต 1 ตุลาคม - กรกฎาคม

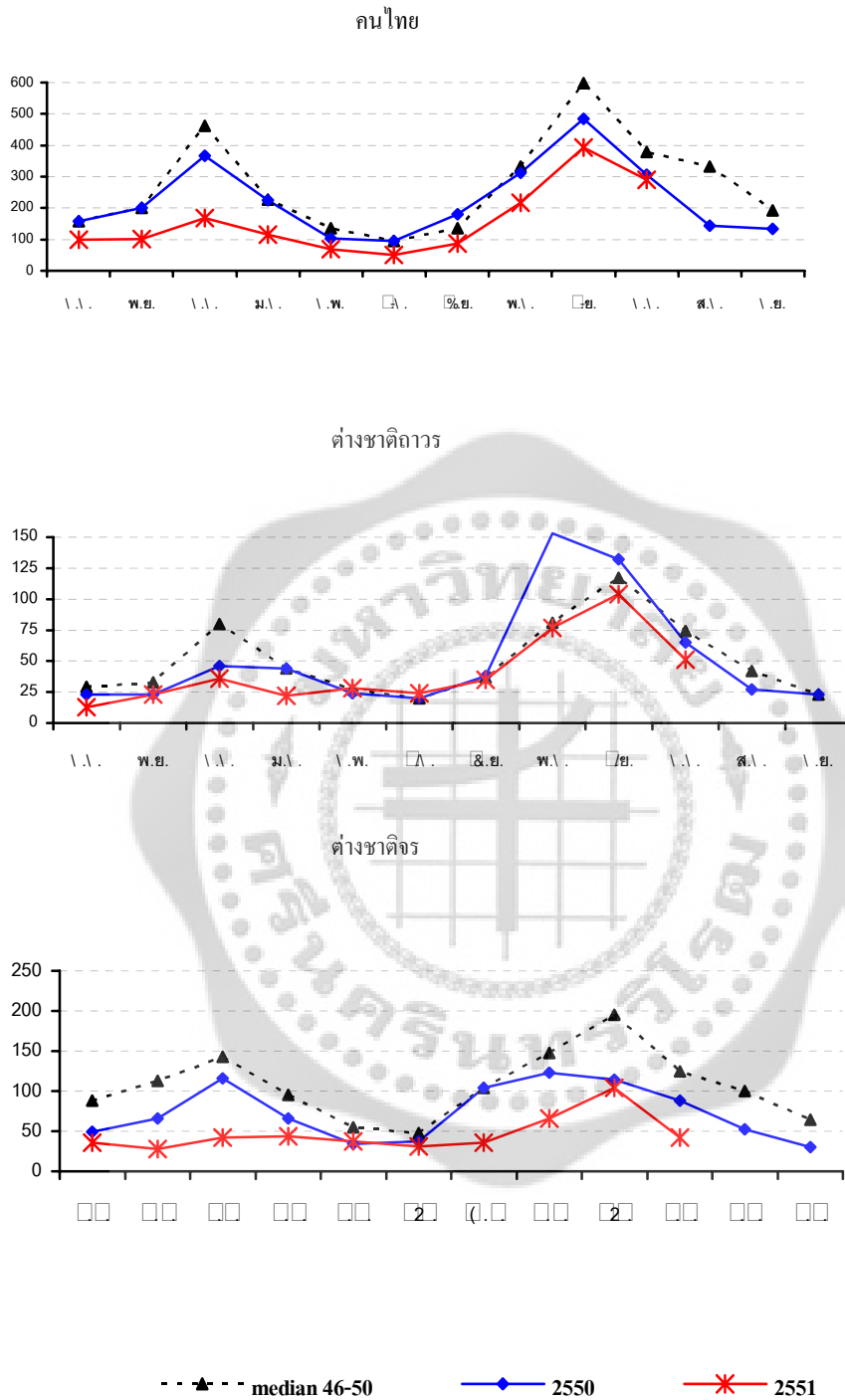
	2549	2550	2551
ป่วยคนไทย (ราย)	2,925	2,436	1,591
ตาย (ราย)	8	4	4
อัตราป่วยคนไทย/ประชากรแสนคน	51.48	42.18	27.31
อัตราป่วยตาย	0.14	0.25	0.07
ป่วยต่างชาติดาวาร (ราย)	601	576	413
ป่วยต่างชาติดิจร (ราย)	913	797	450

ผู้ป่วยโรคมาลาเรีย 8 จังหวัดภาคเหนือ ปีงบประมาณ 2551 เดือนตุลาคม 2550 – กรกฎาคม 2551 พบผู้ป่วยจำนวน 2,454 ราย แยกเป็นผู้ป่วยคนไทย 1,591 ราย ต่างชาติดาวาร 413 ราย ผู้ป่วยต่างชาติดิจรพบทั้งสิ้น 450 ราย เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยสะสมช่วงเวลาเดียวกันของปี 2550 พบว่าปี 2551 ผู้ป่วยทั้งหมดลดลงร้อยละ 35.6 ผู้ป่วยคนไทยลดลงร้อยละ 34.7 และผู้ป่วยต่างชาติดิจร+ดาวาร ลดลงร้อยละ 37.2 มีการรายงานผู้ป่วยเสียชีวิตด้วยโรคมาลาเรีย จำนวน 4 ราย ที่ อ.สอง จ.แพร่ 1 ราย ,อ.ลี้ จ.ลำพูน 1 ราย และ อ.เมือง ,อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน อำเภอละ 1 ราย

สถานการณ์ผู้ป่วยมาลาเรีย พื้นที่ สธ.เขต 1 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2550 เป็นต้นมา จำนวนผู้ป่วยคนไทยลดลงจาก ปี 2550 และ ต่ำกว่า ค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง เดือนกรกฎาคม ที่ผ่านมามีการติดเชื้อ ในพื้นที่ สดม.10.3 เชียงราย แจ้งสถานการณ์การพบผู้ป่วยมาลาเรียบ้านอาโยะ ม.7 ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง ตรวจพบผู้ป่วยมาลาเรีย จำนวน12 ราย เป็นเชื้อชนิด Pv ทั้งหมด ภายหลังการสอบสวนโรคพบว่าเป็นการติดเชื้อในพื้นที่ (Indigenous Case) ทั้ง 12 ราย ทีม สดม. 10.3 ชร. และ นคม.10.3.8 แม่ฟ้าหลวง ได้ดำเนินการควบคุมโรคและรายการ ตามรายละเอียดหน้าที่ 7

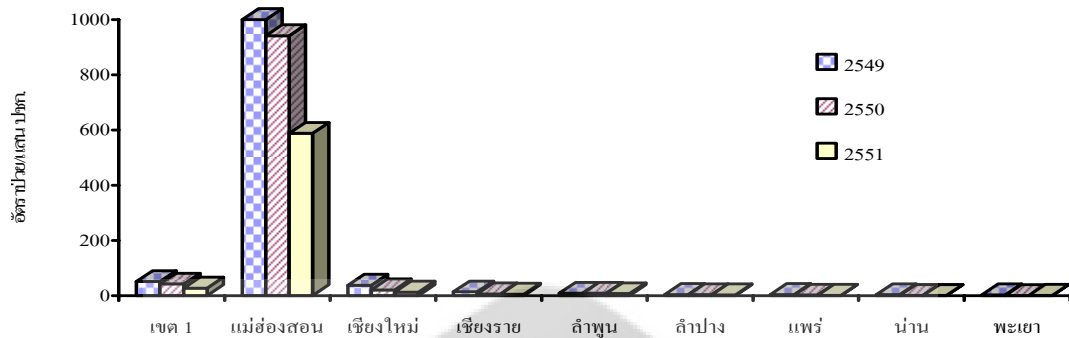
สถานการณ์ผู้ป่วย ต่างชาติดาวารและ ต่างชาติดิจร ผู้ป่วยทั้ง 2 ประเภทลดลง จากปี 2549 และ ปี 2550 เมื่อเปรียบเทียบผู้ป่วยในช่วงเดียวกัน ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 จำนวนผู้ป่วยมาลาเรียรายเดือน คนไทย ต่างชาติถาวร และต่างชาติจร เขต 1 ปี 2551 เปรียบเทียบกับปี 2550 และ ค่ามัธยฐาน ปี 2546-2550

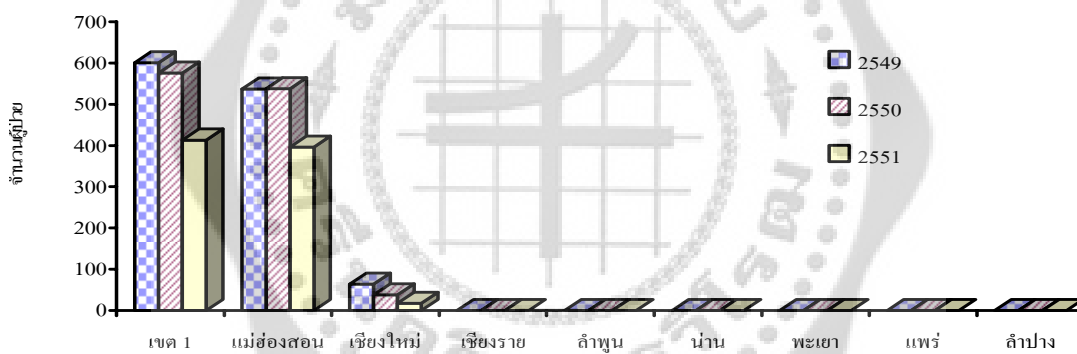


จังหวัดที่มีการพบผู้ป่วยโรคมาลาเรียสูงสุดได้แก่จังหวัดแม่ฮ่องสอนทั้งในกลุ่มคนไทย และในกลุ่มต่างชาติ
ทั้งประเภทถาวร/จร ดังรูปที่ 2-4

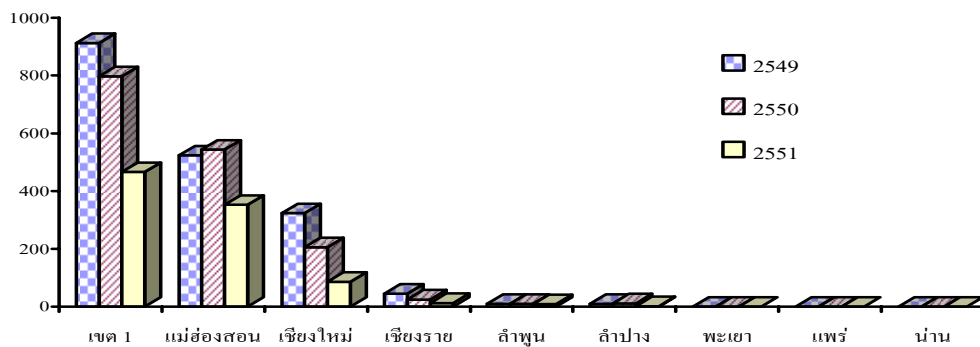
รูปที่ 2 อัตราป่วยมาลาเรีย คนไทย รายจังหวัด เปรียบเทียบปีงบประมาณ 2549 – 2551 (ตุลาคม - กรกฎาคม)



รูปที่ 3 จำนวนผู้ป่วยมาลาเรีย ต่างชาติถาวร รายจังหวัด เปรียบเทียบปีงบประมาณ 2549–2551 (ตุลาคม - กรกฎาคม)

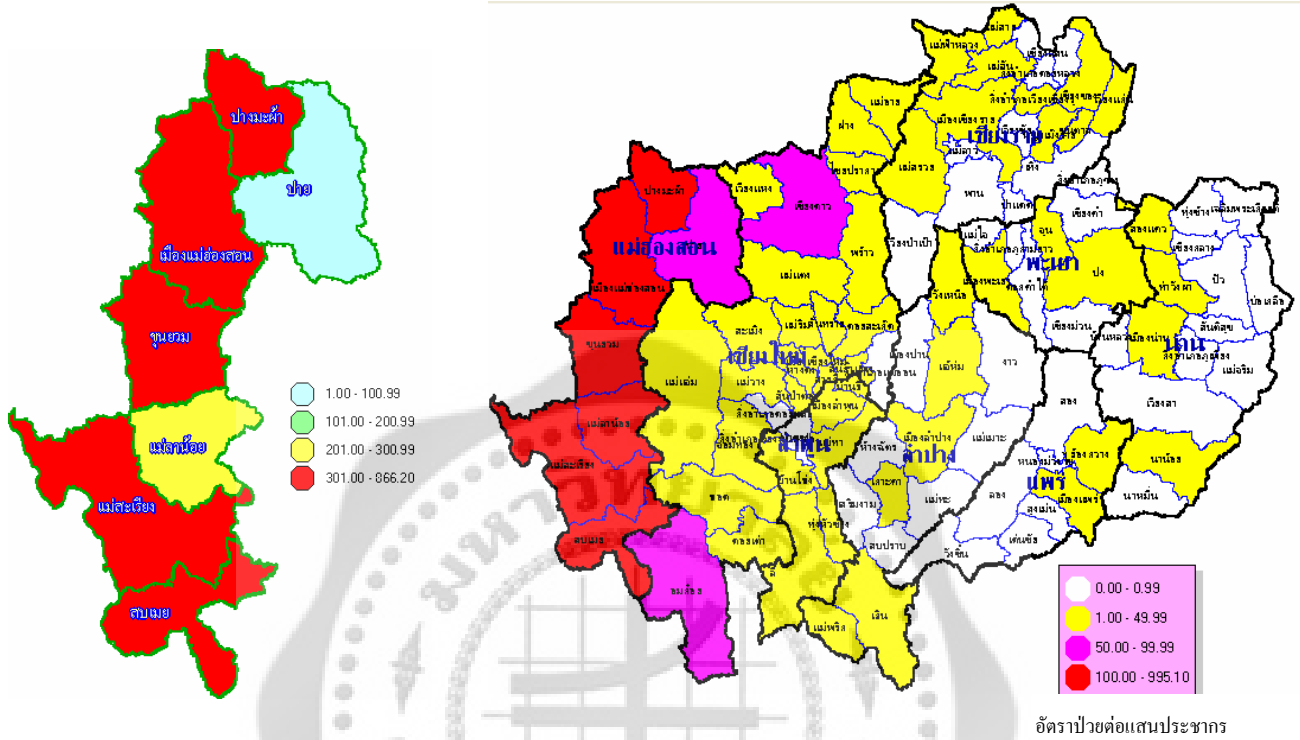


รูปที่ 4 จำนวนผู้ป่วยมาลาเรีย ต่างชาติจร รายจังหวัด เปรียบเทียบปีงบประมาณ 2549–2551 (ตุลาคม - กรกฎาคม)



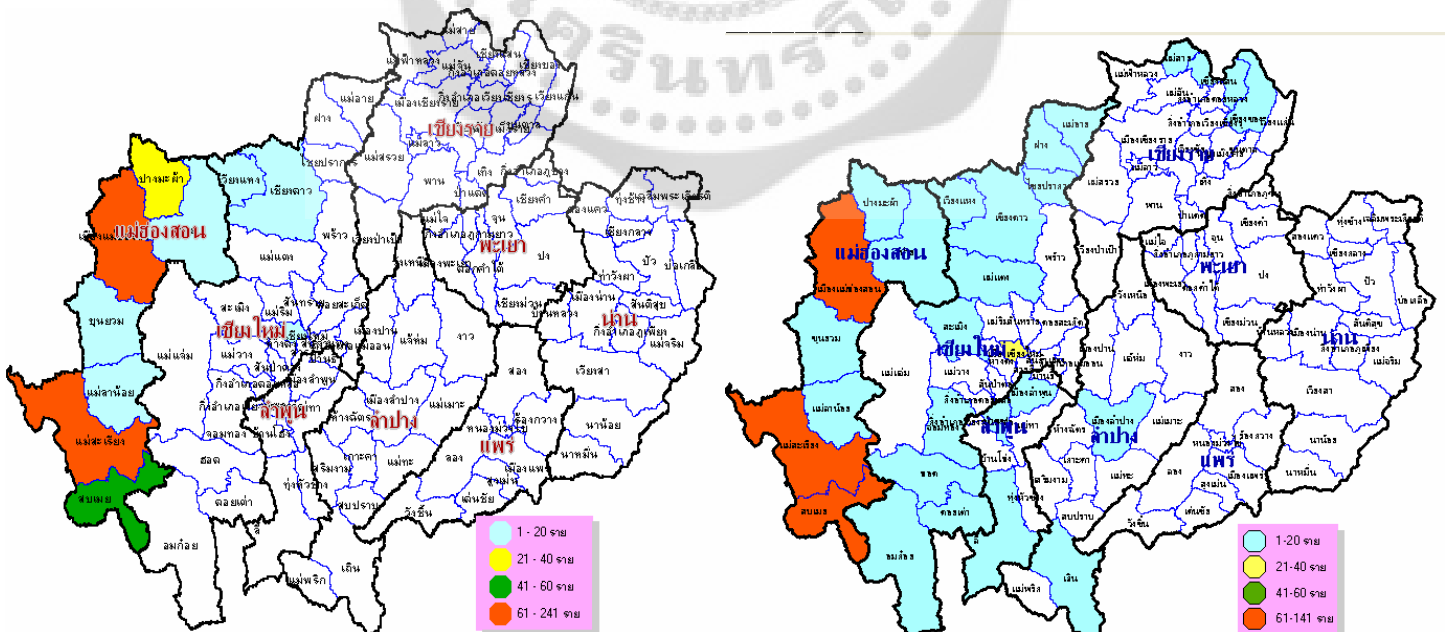
รูปที่ 5 อัตราป่วยมาลาเรีย/แสนปชก. คนไทย รายอำเภอ เขตสาธารณสุข 1 และจังหวัดแม่ฮ่องสอน ตุลาคม - กรกฎาคม 2551

คนไทย
จังหวัดแม่ฮ่องสอน



อัตราป่วยต่อแสนประชากร

รูปที่ 6 สถานการณ์ผู้ป่วยมาลาเรีย ต่างชาติถาวรและจร รายอำเภอ เขตสาธารณสุข 1 ตุลาคม - กรกฎาคม 2551

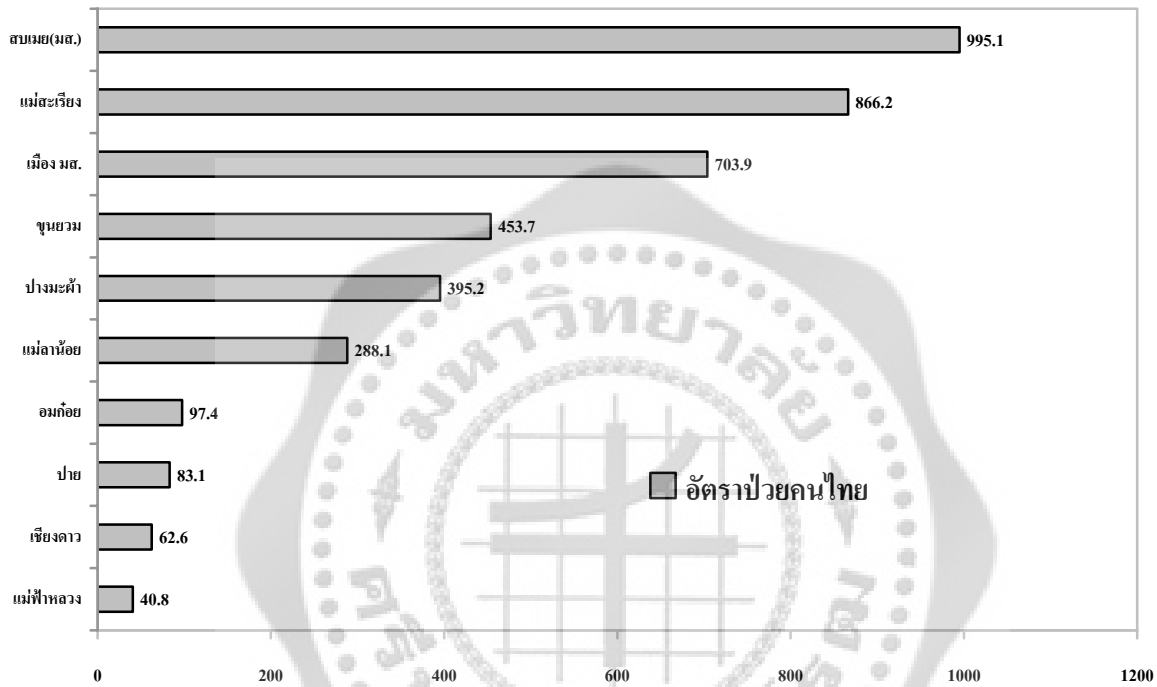


ต่างชาติถาวร

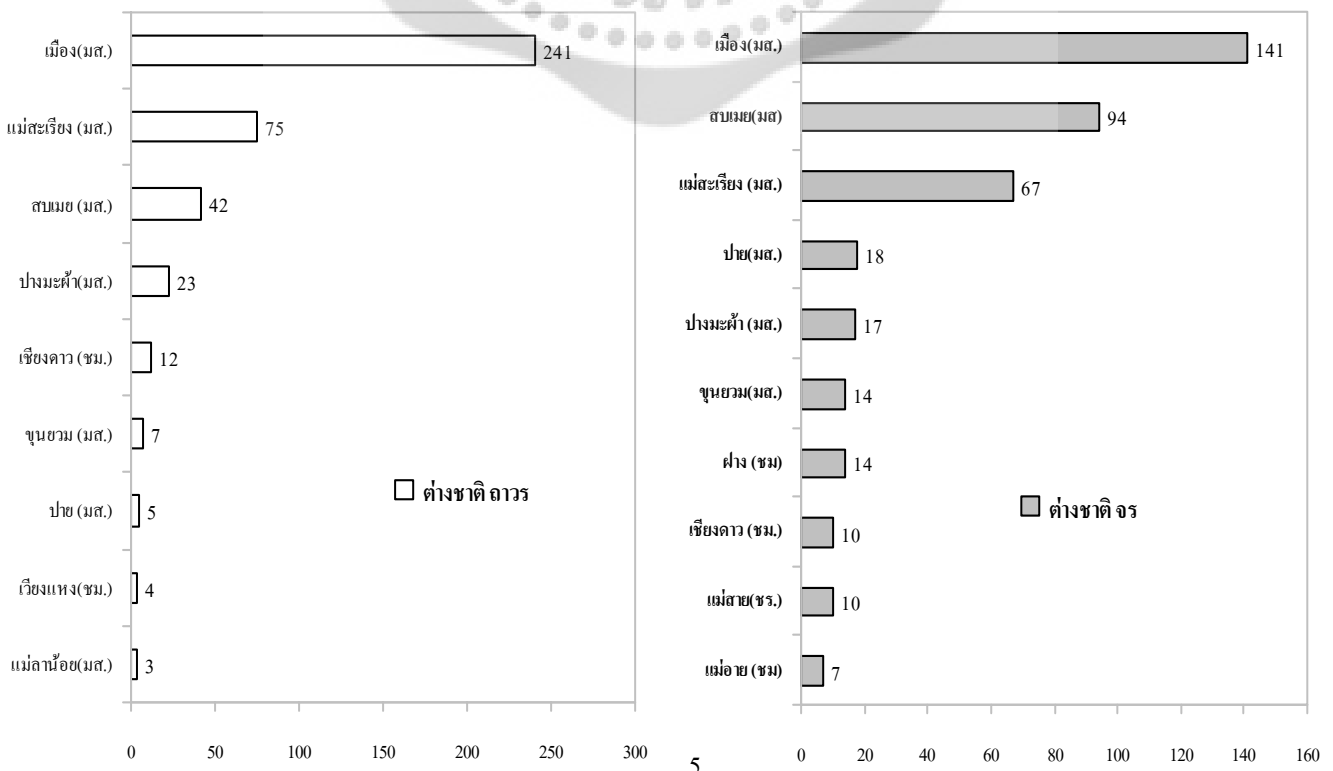
ต่างชาติจร

สถานการณ์โรคภัยไข้เจ็บของอำเภอ อำเภอที่พบผู้ป่วยสูงสุดของเขต 1 มีดังนี้ เปรียบเทียบอัตราป่วยคนไทยต่อแสนประชากร และอำเภอที่มีอัตราป่วยคนไทยสูงที่สุดได้แก่ อ.สบเมย (มส.) รองลงมาได้แก่ อ.แม่สะเรียง (มส.) อ.เมือง (มส.) อ.ขุนยวม (มส.) อ.ปางมะผ้า (มส.) อ.แม่ลาน้อย (มส.) อ.ปาย (มส.) อ.เชียงดาว (ชม.) อ.อมก๋อย (ชม.) อ.แม่ฟ้าหลวง (ชร.) ตามลำดับ ดังรูปที่ 7 ส่วนผู้ป่วยต่างชาติถาวรพบสูงสุดที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และผู้ป่วยต่างชาติจรพบสูงสุดที่ อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ดังรูปที่ 8-9

รูปที่ 7 อัตราป่วยมาลาเรียคนไทยต่อประชากรแสนคน 10 อำเภอใช้สูง ตุลาคม 2550 - กรกฎาคม 2551 สธ.เขต 1



รูปที่ 8-9 จำนวนผู้ป่วยมาลาเรียต่างชาติดาว - ต่างชาติจร 10 อำเภอใช้สูง ตุลาคม 2550 - กรกฎาคม 2551 สธ.เขต 1



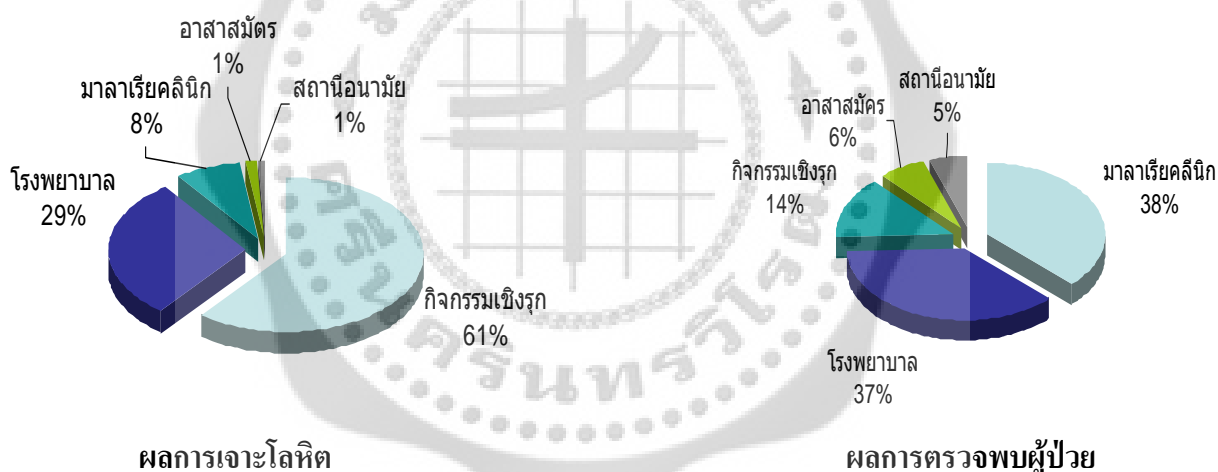
- ชนิดเชื้อมาลาเรียที่พบตั้งแต่เดือนตุลาคม 2550 - กรกฎาคม 2551

สัดส่วนการพบเชื้อมาลาเรียในผู้ป่วยคนไทยเชื้อชนิด *P.vivax* สูงกว่าเชื้อชนิด *P.falciparum* ส่วนในกลุ่มผู้ป่วยต่างชาติพบเชื้อชนิด *P.falciparum* มากกว่าเชื้อชนิด *P.vivax* และในกลุ่มผู้ป่วยต่างชาติมีระยะแพร่เชื้อของ *P.falciparum* สูงกว่า กลุ่มผู้ป่วยคนไทย

ชนิดเชื้อ ประเภทผู้ป่วย	<i>P.falciparum</i>	<i>P.vivax</i>	Gametocyte stage of <i>P.falciparum</i>
ผู้ป่วยคนไทย	48.1 %	49.9 %	1.2 %
ผู้ป่วยต่างชาติ(ถาวร+จร)	59.9 %	39.9 %	3.9 %

- ผลการค้นหาผู้ป่วยแยกรายกิจกรรมตั้งแต่ตุลาคม 2550 - กรกฎาคม 2551

กิจกรรมการเจาะโลหิตค้นหาผู้ป่วยมาลาเรียแยกได้ดังนี้ กิจกรรมเชิงรุกโดยเจ้าหน้าที่ภาคสนาม, โรงพยาบาล, มาลาเรียคลินิก, อาสาสมัคร และสถานีนามัย โดยมีผลการเจาะโลหิตและตรวจพบเชื้อมาลาเรียรายกิจกรรม ดังรูป



ผลการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคไข้มาลาเรีย
ประจำเดือน กรกฎาคม 2551
ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 10.3 จังหวัดเชียงราย

ในรอบเดือนที่ผ่านมาศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 10.3 จังหวัดเชียงราย ได้ดำเนินงานเฝ้าระวังโดยการค้นหาผู้ป่วยโดยงานมาลาเรียคลินิกเคลื่อนที่(MMC)ปกติ 7 อำเภอ จำนวน 52 กลุ่มบ้าน 23 หมู่ 13 ตำบล จำนวนเจาะ 4,508 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.70 ของประชากรกลุ่มเสี่ยง พบ 0 ราย 4 พบ ในเดือนนี้พบผู้ป่วยไข้มาลาเรีย จำนวน 19 ราย กระจายอยู่ในอำเภอแม่สรวย 7 ราย อำเภอแม่ฟ้าหลวง 7 ราย ,อำเภอแม่จัน 2 ราย ,อำเภอเชียงของ 1 ราย อำเภอแม่สาย 1 ราย อำเภอเชียงแสน 1 ราย ชนิดเชื้อ PV = 16, PF = 2 ,MIX = 1 ลักษณะการติดเชื้อ ในท้องที่ (Bxป่า = 6 ราย) ติดเชื่อนอกพื้นที่ จำนวน 13 ราย เป็นผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 0 – 4 จำนวน 1 ราย กลุ่มอายุ 5- 14 จำนวน 8 ราย กลุ่มอายุ 15 – 24 จำนวน 3 ราย กลุ่มอายุ 25 – 44 จำนวน 4 ราย และอายุมากกว่า 45 จำนวน 3 ราย และ พบในอาชีพนักเรียน ,ทำไร่ ,รับราชการ ,รับจ้าง , จำนวน 11,6,1,1 ราย ตามลำดับ พร้อมกับดำเนินการค้นหาผู้ป่วยไข้มาลาเรีย(CIS) จำนวน 6 กลุ่มบ้าน 4 หมู่ 3 ตำบล จำนวนเจาะ 1,095 ราย คิดเป็นร้อยละ 88.15 ของประชากรหมู่บ้าน ไม่พบผู้ป่วยไข้มาลาเรียเพิ่ม

ดำเนินงานตัดลูกน้ำยุงก้นปล่องท้องที่ A แผนจำนวน 30 หมู่ ผล 30 หมู่ คิดเป็นร้อยละ 100 พบลูกน้ำ An.mimimus 0 แหล่งท้องที่ B แผนจำนวน 228 หมู่ ผล 220 หมู่ คิดเป็นร้อยละ 100 พบลูกน้ำ An.mimimus 0 แหล่ง

สอบสวนโรคมมาลาเรียตามแบบ รว.3 จำนวน 19 ราย ติดตามผู้ป่วยไข้มาลาเรีย ชนิดเชื้อ PF ตรงรอบ จำนวน 1 ราย ชนิดเชื้อ PV ตรงรอบจำนวน 12 ราย ให้สุศึกษาประชาสัมพันธ์ 14 อำเภอจำนวน 667 ครั้ง 67 หมู่ 8 ตำบล จำนวนประชากร 7,509 ราย คิดเป็นร้อยละ 84.21 ของประชากรตามแผนซึ่งผลการดำเนินงานเป็นไป ตามแผนงานที่วางไว้

งานระบาดวิทยา กลุ่มโรคติดต่อฯ โดยแมลง
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 เชียงใหม่



แบบสอบถาม

เรื่อง

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดใหม่
ของเชื้อไข้มาลาเรียในไทย

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้ จัดทำเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับนำไปประมวลผลในการตอบจุดมุ่งหมายของวิจัย เรื่อง “การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดใหม่ของเชื้อไข้มาลาเรียในไทย” ใช้ในโครงการวิจัยของสำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลจากการสำรวจ นำมาวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอมาตรการ รวมถึงการจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกัน ลดความสูญเสียของสังคมจากปัญหาของการกลับมาระบาดใหม่ของเชื้อไข้มาลาเรียในไทย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

รศ.ดร.เรณู สุขารมณี

หัวหน้าโครงการฯ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 5 หน้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลผู้ป่วย
2. เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลโปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ และตรงกับความ เป็นจริง
3. ท่านเป็นผู้ที่มีความสำคัญในการให้ข้อมูลตอบแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูล คำตอบของท่านไว้เป็นความลับ และขอยืนยันว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับผู้ตอบแบบสอบถาม/เจ้าของข้อมูล
4. แบบสอบถามนี้ใช้เวลาในตอบประมาณ 30 นาที
5. ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเป็นผู้ป่วยไข้มาลาเรีย/ญาติหรือผู้เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย

ชื่อ..... นามสกุล.....
ประเภทผู้ป่วย <input type="checkbox"/> (1) คนไทย <input type="checkbox"/> (2) คนต่างชาติ
สถานที่สัมภาษณ์.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และกรอกข้อความลงในช่องว่าง ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

- เพศ (1) ชาย (2) หญิง
- อายุ ปี..... เดือน วันเกิด...../...../..... (d/m/y)
- การศึกษา (1) ต่ำกว่าประถมศึกษา (2) ประถมศึกษา
 (3) มัธยมศึกษาตอนต้น (4) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ ปวช.
 (5) อนุปริญญา / ปวส. (6)ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
 (7) อื่น ๆ (ระบุ)
- อาชีพ (1) ไม่ได้ประกอบอาชีพ (2) เกษตรกร
 (3) ข้าราชการ (4) ประกอบธุรกิจส่วนตัว
 (5) พนักงานบริษัทเอกชน (6) พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 (7) อื่น ๆ (ระบุ)
- สถานภาพการสมรส
 (1) โสด, ไปข้อ 7 (2) สมรส
 (3) หย่า (4) ม้าย
- จำนวนบุตร..... คน
- รายได้ / หลังหักภาษีต่อเดือนบาท
 (1) ต่ำกว่าหรือเทียบเท่า 5,000 (11) 50,001 – 55,000 (21) 100,001 – 105,000
 (2) 5,001 – 10,000 (12) 55,001 – 60,000 (22) 105,001 – 110,000
 (3) 10,001 – 15,000 (13) 60,001 – 65,000 (23) 110,001 – 115,000
 (4) 15,001 – 20,000 (14) 65,001 – 70,000 (24) 115,001 – 120,000
 (5) 20,001 – 25,000 (15) 70,001 – 75,000 (25) 120,001 – 125,000
 (6) 25,001 – 30,000 (16) 75,001 – 80,000 (26) 125,001 – 130,000
 (7) 30,001 – 35,000 (17) 80,001 – 85,000 (27) 130,001 – 135,000
 (8) 35,001 – 40,000 (18) 85,001 – 90,000 (28) 135,001 – 140,000
 (9) 40,001 – 45,000 (19) 90,001 – 95,000 (29) 140,001 – 145,000
 (10) 45,001 – 50,000 (20) 95,001 – 100,000 (30) 145,001 – 150,000

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย

2.1 ประวัติการเจ็บป่วยไข้มาลาเรีย

8. ในการเจ็บป่วยครั้งนี้ ท่านป่วยเป็นไข้มาลาเรียจากเชื้อชนิดใด

- (1) P. falciparum (2) P. vivax

9. เคยป่วยเป็นไข้มาลาเรียมาก่อน

- (1) เคย
- จำนวนครั้งในการป่วยเป็นไข้มาลาเรีย.....ครั้ง
 - ป่วยเป็นไข้มาลาเรียครั้งหลังสุดเมื่อ.....

- (2) ไม่เคย

10. เคยรักษาตัวที่อื่นมาก่อน นับตั้งแต่เริ่มป่วย

- (1) เคย
- ตั้งแต่วันที่,/...../..... (d/m/y) ถึง/...../.....(d/m/y) รวม..... วัน
- (2) ไม่เคย, ไปข้อ 14

11. ท่านรักษาตัวที่ใดมาก่อน ก่อนที่มารพ. แห่งนี้

- (1) สถานีอนามัย (2) หน่วยบริการมาลาเรีย
- (3) คลินิกโพลีคลินิก (4) โรงพยาบาลของรัฐ
- (5) โรงพยาบาลเอกชน (6) ซื้อมาทานจากร้านขายยา

12. ค่ารักษาพยาบาลทั้งหมดที่จ่ายก่อนมารักษาตัวสถานพยาบาลแห่งนี้

- (1) กรณีผู้ป่วยนอก.....บาท
- (2) กรณีผู้ป่วยใน.....บาท

13. สาเหตุที่ต้องย้ายมารักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาลแห่งนี้ (สาเหตุ)

- (1) แพทย์ส่งมารักษาต่อ (2) ไม่พึงพอใจในการรักษาพยาบาลของที่เดิม
- (3) ใกล้กับที่พักอาศัย (4) สาเหตุอื่นๆระบุ.....

14. ท่านป่วยเป็นไข้มาลาเรียจากสาเหตุใด (พฤติกรรม)

- (1) ทำงาน (2) บริเวณที่อยู่อาศัยมีการระบาดของไข้มาลาเรีย
- (3) ท้องเที่ยว (4) อื่นๆระบุ.....

2.2 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย

15. วันเดือนปีที่เข้ารับรักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาลแห่งนี้/...../..... (d/m/y)

16. ผู้ป่วยหยุดงานและเสียรายได้ในการมารับการรักษาครั้งนี้หรือไม่

- (1) เสียรายได้จำนวน.....บาทต่อวัน (ค่าเสียโอกาสของเวลา) (2) ไม่สูญเสียรายได้

17. การจ่ายค่ารักษาพยาบาล

- (1) รับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมด, ไปข้อ 19
- (2) ได้รับสิทธิในบางส่วน รับภาระค่าใช้จ่ายด้วยตนเองบางส่วน
- (3) ได้รับสิทธิค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเบิกค่ารักษาพยาบาล

18. สิทธิการเบิกค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วย

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> (1) ข้าราชการ | <input type="checkbox"/> (2) รัฐวิสาหกิจ |
| <input type="checkbox"/> (3) ประกันสังคม | <input type="checkbox"/> (4) ประกันสุขภาพ |
| <input type="checkbox"/> (5) บัตรสวัสดิการประชาชน (สปร.) | <input type="checkbox"/> (6) บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า |
| <input type="checkbox"/> (7) อื่น ๆ (ระบุ)..... | |

19. ประเภทผู้ป่วยในการเข้ารับรักษาพยาบาลสถานพยาบาลแห่งนี้

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> (1) ผู้ป่วยใน | <input type="checkbox"/> (2) ผู้ป่วยนอก, ไปข้อ 22 |
|--|---|

20. ระยะเวลาในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยใน วัน (ตั้งแต่เข้ารับการรักษาถึงวันที่ตอบแบบสอบถามนี้)

ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยใน

21. ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยในระหว่างการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย ณ สถานพยาบาลนี้ ประมาณ บาท (ต่อวันนอน) โปรดแจกแจงรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าใช้จ่ายการตรวจรักษาพยาบาล	
1. ค่าบริการทางการแพทย์	
2. ค่ายาและเวชภัณฑ์	
3. ค่าตรวจห้องปฏิบัติการ	
4. ค่าห้องพัก/คนวันนอน	
5. อื่นๆ โปรดระบุ.....	
ค่าใช้จ่ายส่วนตัวระหว่างการรักษาพยาบาล	
1. ค่าการเดินทางหรือค่าน้ำมันรถ (หรือค่าน้ำมันเรือ)	
2. ค่าอาหาร/วันนอน จำนวนวันที่นอน.....วัน	
3. ค่าของใช้ส่วนตัว	
4. อื่นๆ โปรดระบุ.....	

ค่าใช้จ่ายผู้ป่วยนอก

22. ค่าใช้จ่ายผู้ป่วยภายนอกในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยไข้มาลาเรีย ณ สถานพยาบาลนี้ ประมาณ บาท ต่อครั้งที่มารับบริการหรือพบแพทย์ โปรดแจกแจงรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าใช้จ่ายการตรวจรักษาพยาบาล	
1. ค่าบริการทางการแพทย์	
2. ค่ายาและเวชภัณฑ์	
3. ค่าตรวจห้องปฏิบัติการ	
4. อื่นๆ โปรดระบุ.....	
ค่าใช้จ่ายส่วนตัวระหว่างการรักษาพยาบาล	
1. ค่าเดินทางหรือค่าน้ำมันรถ (หรือค่าเรือ)	
2. ค่าอาหาร/วัน	
3. ค่าของใช้ส่วนตัว	
4. อื่นๆ โปรดระบุ.....	

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลผู้ป่วย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลผู้ป่วย

23. ผู้ดูแลผู้ป่วยมีความเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยอย่างไร

- (1) บิดา-มารดา (2) พี่-น้อง (3) สามี-ภรรยา
 (4) บุตร (5) เพื่อน (6) อื่นๆ.....

24. อายุปี.....เดือน วันเกิด...../...../..... (d/m/y)

25. การศึกษาของผู้ดูแลผู้ป่วย (1) ต่ำกว่าประถมศึกษา (2) ประถมศึกษา
 (3) มัธยมศึกษาตอนต้น (4) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.
 (5) อนุปริญญา / (ปวส.) (6) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
 (7) อื่น ๆ (ระบุ)

26 อาชีพของผู้ดูแลผู้ป่วย

- (1) ไม่ได้ประกอบอาชีพ (2) เกษตรกร
 (3) ข้าราชการ (4) ประกอบธุรกิจส่วนตัว
 (5) พนักงานบริษัทเอกชน (6) พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 (7) อื่น ๆ (ระบุ)

27. รายได้/ หลังหักภาษีต่อเดือน.....บาท

- (1) ต่ำกว่าหรือเทียบเท่า 5,000 (11) 50,001 – 55,000 (21) 100,001 – 105,000
 (2) 5,001 – 10,000 (12) 55,001 – 60,000 (22) 105,001 – 110,000
 (3) 10,001 – 15,000 (13) 60,001 – 65,000 (23) 110,001 – 115,000
 (4) 15,001 – 20,000 (14) 65,001 – 70,000 (24) 115,001 – 120,000
 (5) 20,001 – 25,000 (15) 70,001 – 75,000 (25) 120,001 – 125,000
 (6) 25,001 – 30,000 (16) 75,001 – 80,000 (26) 125,001 – 130,000
 (7) 30,001 – 35,000 (17) 80,001 – 85,000 (27) 130,001 – 135,000
 (8) 35,001 – 40,000 (18) 85,001 – 90,000 (28) 135,001 – 140,000
 (9) 40,001 – 45,000 (19) 90,001 – 95,000 (29) 140,001 – 145,000
 (10) 45,001 – 50,000 (20) 95,001 – 100,000 (30) 145,001 – 150,000

28. ระยะเวลาในการดูแลผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในครั้งนี้อยู่กี่วัน..... วัน

29. ลักษณะการดูแลผู้ป่วย (1) ทั้งวัน (24 ชั่วโมง) (2) ไป-กลับ

30. เมื่อท่านมาเผื่อใช้ความสามารถในการทำงานของท่าน

- (1) ไม่ได้ทำงานตลอดระยะเวลาการเผื่อใช้
 (2) สามารถกลับไปทำงานได้เป็นระยะเวลา..... ชั่วโมง

31. ญาติหยุดงานและเสียรายได้ในการมาเผื่อใช้ครั้งนี้หรือไม่

- (1) สูญเสียรายได้จำนวน.....บาทต่อวัน (ค่าเสียโอกาสจากเวลา) (2) ไม่สูญเสียรายได้

ค่าใช้จ่ายของผู้ดูแลผู้ป่วย

32. ค่าใช้จ่ายของผู้ดูแลผู้ป่วยในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยไข้มานานแล้ว ณ สถานพยาบาลนี้ ประมาณ..... บาทต่อวันนอน โปรดแจกแจงรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าใช้จ่ายส่วนตัวระหว่างการรักษาพยาบาล	
1. ค่าเดินทางหรือค่าน้ำมันรถ (หรือค่าน้ำมันเรือ)	
2. ค่าอาหาร/วัน จำนวนวันทั้งหมดที่นอน.....วัน	
3. ค่าของใช้ส่วนตัว	
4. อื่นๆ โปรดระบุ.....	

ขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่กรุณาใช้เวลาตอบแบบสอบถาม



บทสรุปผู้บริหาร

การศึกษาต้นทุนสังคมของผลกระทบที่เกิดจากการกลับมาระบาดของเชื้อไข้ มาลาเรียในไทย

THE STUDY OF THE SOCIAL COST OF IMPACTS OF THE ROLLING BACK EPIDEMIC
MALARIA IN THAILAND

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประมาณจำนวนผู้ป่วยที่จะเกิดโรคมมาลาเรียในอนาคตและประเมินต้นทุนสังคมที่เกิดจากผลกระทบภาวะโลกร้อนต่อสุขภาพอนามัย ศักยภาพโรคมมาลาเรียในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อสรุปสำคัญ คือ

1. การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการป้องกันไข้มาลาเรีย เช่น นโยบายป้องกันการย้ายถิ่นเข้าสู่ประเทศไทยของประชากรจากประเทศเพื่อนบ้านในพื้นที่จังหวัดที่มีมาลาเรียระบาดรุนแรง
2. การกำหนดมาตรการและแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ และร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในประเทศไทยที่มีผลต่อการระบาดของพาหะนำโรคไข้มาลาเรีย เช่น พฤติกรรมการบริโภคในครัวเรือนด้านลดการใช้พลาสติก และโฟม การใช้น้ำมัน หรือสาร CFC ที่เพิ่มก๊าซภาวะเรือนกระจก และการหามาตรการที่เหมาะสมเพื่อควบคุมแรงงานอพยพย้ายถิ่นที่ผิดกฎหมายจากประเทศเพื่อนบ้านเพื่อหางานทำเป็นต้น

ที่มาของการวิจัย

ภาวะโลกร้อนเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการแพร่ระบาดของไข้มาลาเรียในประเทศไทย เพราะอุณหภูมิเป็นปัจจัยกำหนดการเจริญเติบโตของยุง ซึ่งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น วงจรชีวิตของยุงจะรวดเร็วขึ้น มีผลให้ไข้มาลาเรียระบาดง่ายขึ้น จึงเป็นไปได้ว่า การเพิ่มพื้นที่การระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย มีผลจากอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้น และจากสถิติที่ยังคงมีการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่องในทุกปี ทำให้กระทรวงสาธารณสุขต้องใช้งบประมาณในการป้องกัน ควบคุม และรักษาผู้ป่วยในปีงบประมาณ 2552 จำนวน 21 ล้านบาท ซึ่งสำหรับนักเศรษฐศาสตร์แล้วงบประมาณดังกล่าวถือว่าต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะยังไม่ได้นับรวมต้นทุนค่าเสียโอกาสต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเจ็บป่วยด้วยโรคมมาลาเรีย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้สำรวจค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยไข้มาลาเรียและญาติที่เฝ้าไข้ เพื่อประมาณการต้นทุนสังคมต่อผู้ป่วย 1 คน ประชากร เพื่อหาต้นทุนทางสังคมของโรคมมาลาเรียที่เกิดจากภาวะโลกร้อน เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มา กำหนดนโยบายป้องกันโรคมมาลาเรียในไทย โดยสามารถกำหนดมาตรการตลอดจนแนวทางในการสร้าง

ความตระหนักรู้ ความร่วมมือ เพื่อให้เกิดการปรับตัว ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกัน และรับมือกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในประเทศไทย

การดำเนินงานและผลงานที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนสังคมจากการกลับมาระบาดของใหม่ของภาวะโลกร้อน พบว่า

1. การประมาณค่าการติดเชื้อไข้มาลาเรียของประชากร ภายใต้สองสถานการณ์จำลอง คือ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อน และ B มีการลดภาวะโลกร้อน จากการประมาณค่าผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรียเมื่อเปรียบเทียบทั้งสองสถานการณ์ พบว่า สถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อนตั้งแต่ปี พ.ศ.2551-2600 มีจำนวนการติดเชื้อของประชากรเพิ่มขึ้น จากปีที่เริ่มทำการศึกษาคือ พ.ศ.2551 จำนวนผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* 7,708 ราย และ *P. vivax* 12,671 ราย และเมื่อประมาณจำนวนผู้ติดเชื้อในปี พ.ศ. 2600 พบว่าในสถานการณ์ A ผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย *P. falciparum* มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 21,264 ราย และเชื้อ *P.vivax* เพิ่มขึ้นเป็น 33,902 ราย เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่เริ่มทำการศึกษา ผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* เพิ่มขึ้นจำนวน 13,556 ราย และ *P. vivax* เพิ่มขึ้นจำนวน 21,231 ราย ต่างจากสถานการณ์ B ที่มีจำนวนผู้ติดเชื้อลดลง โดยผู้ติดเชื้อ *P. falciparum* เหลือเพียง 2,415 ราย และเชื้อ *P. vivax* 4,518 ราย ซึ่งมีจำนวนที่ลดลง คือ ผู้ที่ติดเชื้อ *P. falciparum* ลดลง 5,293 ราย และ *P. vivax* ลดลง 8,153 ราย จากการศึกษาทำให้เกิดประเด็นว่า ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลกระทบต่อภาระโรคของไข้มาลาเรียเพิ่มสูงขึ้น แต่หากมีการลดภาวะโลกร้อน จะทำให้ภาระโรคของไข้มาลาเรียลดลง

ดังนั้นตัวแปรอุณหภูมิจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการที่จะเพิ่มหรือลดจำนวนประชากรจากการติดเชื้อไข้มาลาเรียได้

2. ต้นทุนสังคมจากการระบาดของไข้มาลาเรีย การศึกษานั้นจำแนกตามสถานการณ์การประมาณค่าผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรีย ทั้งสองสถานการณ์ (A และ B) โดยแต่ละสถานการณ์นั้น ประกอบด้วย ต้นทุนสังคมของผู้ติดเชื้อไข้มาลาเรียชนิด *P. falciparum* และ *P. vivax* จำแนกตามลักษณะของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาล คือ ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก พบว่า ในปีที่เริ่มทำการศึกษา (พ.ศ.2551) ผู้ป่วยนอกรับเชื้อชนิด *P.falciparum* ต้นทุนสังคม 8.230 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยนอกที่รับเชื้อ *P. vivax* ก่อให้เกิดต้นทุนสังคม 12.932 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในที่รับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 106.391 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่รับเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 75.120 ล้านบาท

เมื่อทำการศึกษิตตามสถานการณ์ A ไม่มีการลดภาวะโลกร้อนพบว่า ในปีสุดท้ายของการศึกษา (พ.ศ. 2600) ต้นทุนสังคมมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ผู้ป่วยนอกรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 21.568 ล้านบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 32.870 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้ป่วยในรับเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 278.821 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่ติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 109.936 ล้านบาท และเมื่อทำการศึกษาในสถานการณ์ B มีการลดภาวะโลกร้อน ต้นทุนสังคมที่เกิดจากการระบาดของไข้มาลาเรียนั้นจะลดลง ซึ่งปีสุดท้ายของการทำการศึกษา (พ.ศ.2600) พบว่า ผู้ป่วยนอกติดเชื้อชนิด *P. falciparum* ต้นทุนสังคม 2.480 ล้านบาท ส่วนติดเชื้อ *P. vivax* ต้นทุนสังคม 4.433 ล้านบาท และกรณีเป็นผู้

ผู้ป่วยในรับเชื้อชนิด P. falciparum ต้นทุนสังคม 3.204 ล้านบาท ส่วนผู้ป่วยในที่รับเชื้อ P. vivax ต้นทุนสังคม 2.575 ล้านบาท

ดังนั้นต้นทุนสังคมในสถานการณ์ A กรณีไม่มีการลดภาวะโลกร้อนสูงกว่าในสถานการณ์ B กรณีที่มีการลดภาวะโลกร้อน

การนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ผู้วิจัยขอเสนอแนะเชิงนโยบาย โดยรัฐควรกำหนดนโยบาย มาตรการที่ชัดเจนว่าปัญหาโลกร้อนนั้นได้ลดลงจริง เช่น ส่วนภาคประชาชนรัฐควรมีการรณรงค์ การปรับกิจกรรมใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนในการลดภาวะโลกร้อน โดยการลดการใช้ถุงพลาสติก โฟม รวมถึงการเดินทางควรหันมาใช้รถที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้ภาคอุตสาหกรรม รัฐควรมีการตรวจสอบ กระตุ้นให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีกระบวนการผลิตที่ช่วยรักษาธรรมชาติให้ยั่งยืน โดยรัฐควรวางกรอบนโยบายเพื่อให้ประเทศไทยสามารถลดภาวะโลกร้อนลงได้จริง

2. จากผลการวิจัยที่พบว่าต้นทุนสังคมที่สูงขึ้นจากการเจ็บป่วยไข้มาลาเรียในกรณีที่ไม่มีภาวะโลกร้อนในแต่ละปีนั้นมีมูลค่าสูงมาก (ไม่น้อยกว่าหนึ่งล้านบาท) ซึ่งต้นทุนสังคมส่วนนี้สะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาส (opportunity cost) ของเงินในการนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น นำไปลงทุนทางธุรกิจ จ้างจ่ายใช้สอย รวมถึงเพิ่มผลิตภาพการทำงานให้เต็มที่ (ไม่ต้องหยุดงานเนื่องจากการเจ็บป่วย) ดังนั้น เพื่อลดการสูญเสียส่วนนี้ รัฐควรตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันระบาดของไข้มาลาเรีย รวมถึงการเจ็บป่วยซ้ำและควรมีการให้ความรู้ต่อประชาชนในการป้องกันตนเองจากการเจ็บป่วยด้วย

3. จากการระบาดของไข้มาลาเรียบริเวณพื้นที่ชายแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น พม่า มาเลเซียและกัมพูชา พบว่าในบริเวณนี้ได้มีเดินทางเข้า – ออก ติดต่อกันซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การระบาดของไข้มาลาเรีย อาจมีสาเหตุจากเพื่อนบ้านของไทยส่งผลให้เกิดการแพร่เชื้อมาสู่คนไทยอีก ดังนั้น รัฐควรพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อลดการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย โดยมีองค์การระหว่างประเทศ เช่น อนามัยโลก องค์การสหประชาชาติ ฯลฯ ร่วมให้ความช่วยเหลือด้านการเงิน ด้านผู้เชี่ยวชาญ และอื่นๆ แล้วแต่การเจรจาตกลงระดับภูมิภาคและกำหนดนโยบายแนวทางในการช่วยเหลือแรงงานต่างด้าวเข้าสู่ระบบหลักประกันสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข เช่น มาตรการจ่ายค่าประกันสุขภาพ

4. นำเสนอมาตรการและวิธีปฏิบัติซึ่งถือเป็นภารกิจหนึ่งของประชาชนชาวไทยในการลดภาวะโลกร้อน และมีการประชาสัมพันธ์ให้กับประชาชนทุกระดับ ซึ่งจะเชื่อมโยงเป็นผลทางอ้อมต่อการลดการระบาดของโรคมมาลาเรียในระยะยาว

งานวิจัยที่คาดว่าจะดำเนินการต่อไป

1. จากการประมาณค่าจำนวนประชากรที่ติดเชื้อไข้มาลาเรีย พบว่า ในปัจจุบันจำนวนประชากรที่ติดเชื้อ *P. vivax* มีจำนวนที่สูงกว่า เชื้อ *P. falciparum* ซึ่งแตกต่างจากอดีต ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการพัฒนาวงจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรีย และการดื้อยา ดังนั้น จึงเสนอแนะให้มีการศึกษาในประเด็นการพัฒนางจรชีวิตของเชื้อไข้มาลาเรียและภาวะดื้อยา เพื่อหาสาเหตุและแนวทางป้องกันการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย อีกทั้งยังพบว่า เชื้อ *P. vivax* จะระบาดมากในภาคใต้ ส่วน เชื้อ *P. falciparum* จะระบาดมากในทางเหนือ ดังนั้น ประเด็นในการวิจัยการป้องกันการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรียนำจะนำตัวแปรเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันมาศึกษา เพื่อมาเชื่อมโยงอัตราการระบาด ต้นทุนในการป้องกันและรักษาการระบาดของเชื้อที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีประโยชน์ในการของบประมาณของหน่วยงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาคที่เหมาะสมต่อไป

2. ทำการศึกษาวิจัยในส่วนของค่าใช้จ่ายในการป้องกันไข้มาลาเรีย เช่น การใช้ยากันยุง มุ้งครอบ การฉีดพ่นยาดีดีที เป็นต้น เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ที่สะท้อนต้นทุนความเสียหายทั้งสองส่วน คือ (1) ต้นทุนการป้องกัน เพื่อลดความเสี่ยงจากการรับเชื้อและ (2) ต้นทุนการรักษาพยาบาล เมื่อเกิดการรับเชื้อไข้มาลาเรียแล้วป่วย ข้อมูลทั้งสองส่วนนี้จะประโยชน์ต่อทางราชการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการป้องกันไข้มาลาเรียในเชิงรุก

คณะผู้ทำวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. เรณู สุขารมณ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์

นางสาวมโนลี ศรีปาระยะ

โครงการจัดตั้งศูนย์ศึกษานโยบายสาธารณะ

สำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ

โทรศัพท์ 08-4355-0190