

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคมาลาเรียเป็นโรคติดต่อ เกิดจากเชื้อปรสิตชนิดพลาสโมเดียม (Plasmodium) โดยมียุงก้นปล่อง (Anophelines) เป็นพาหะนำโรค วงจรของเชื้อพลาสโมเดียมมีระยะการเติบโตต่าง ๆ สลับกันคือ ระยะมีเพศและไม่มีเพศ และมีวงจรชีวิตอยู่ทั้งในสัตว์มีกระดูกสันหลังและยุง เชื้อพลาสโมเดียมที่ก่อโรคในคนมี 4 ชนิด ได้แก่ พลาสโมเดียม ฟัลซิพารัม พลาสโมเดียม ไวแวกซ์ พลาสโมเดียม มาลาเรีย และพลาสโมเดียม โอวอล ในประเทศไทยเชื้อที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิด พลาสโมเดียม ฟัลซิพารัม และพลาสโมเดียม ไวแวกซ์ ซึ่งการติดเชื้อชนิดพลาสโมเดียม ฟัลซิพารัม ทำให้เกิดโรคมาลาเรียชนิดรุนแรง (Severe malaria) ผู้ป่วยบางรายอาจเป็นมาลาเรียขึ้นสมอง (Cerebral malaria) มีอาการแทรกซ้อนที่รุนแรง เช่น ภาวะเลือดจางรุนแรง ไตวาย ปอดบวม น้ำ ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ มีเลือดออก ชักรุนแรง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ (จิระพันธ์ และสุदारัตน์, 2549) ยุงพาหะนำโรคมาลาเรียที่พบในประเทศไทย มีรายงานว่าพบยุงก้นปล่องจำนวน 65 ชนิด ในจำนวนนี้มียุงก้นปล่องที่พิสูจน์แล้วพบว่าเป็นยุงพาหะหลักเพียง 3 ชนิด ได้แก่ ยุงก้นปล่องชนิดมินิมัส (*Anopheles minimus* s.l.) ยุงก้นปล่องชนิดไดรัส (*An. dirus* s.l.) และยุงก้นปล่องชนิดแมคคูลาตัส (*An. Maculates* complex) และมียุงพาหะรองอีก 2 ชนิด ได้แก่ ยุงก้นปล่องชนิดซันไดคัส (*An. Sundaicus*) และยุงก้นปล่องชนิดอะโคไนตัส (*An. Aconitus*) (วรรณภา, 2545) ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาไม่เพียงพออาจจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อได้ถึง 3 ปี การรักษาโรคมาลาเรีย แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การรักษาจำเพาะ การบำบัดอาการ และภาวะแทรกซ้อน และการป้องกันการแพร่โรค

โรคมาลาเรียมีขอบเขตการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง ระหว่างละติจูดที่ 64° เหนือ ถึงละติจูดที่ 32° ได้ และครอบคลุมพื้นที่ซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับทะเลปานกลางถึง 400 เมตร เช่น บริเวณ เดดซี (Dead sea) จนถึงพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าระดับทะเลปานกลางถึง 2,600 เมตร เช่น ประเทศเคนยา เป็นโรคที่มีอุบัติการณ์และอัตราการเสียชีวิตสูงในประชากรตามภูมิภาคที่มีอากาศร้อนขึ้นทั่วโลกจากการติดเชื้อนิวโมเนีย (*Pneumococcal* acute respiratory infections) และวัณโรค (Tuberculosis) สถิติการระบาดของโรคมาลาเรียในระดับโลก นับว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญอย่างยิ่ง ปัจจุบันมีประชากรถึง 2,020 ล้านคนจากกว่า 90 ประเทศ ที่ตั้งอยู่ในบริเวณดังกล่าว มีความเสี่ยงที่จะเป็นมาลาเรียได้ และพบว่ามี การติดเชื้อมาลาเรียประมาณ 400-500 ล้านคน

ในแต่ละปีและเสียชีวิตด้วยโรคนี้ประมาณ 2 ล้านคนต่อปี นอกจากนี้ยังเป็นโรคเขตร้อนที่เกิดจากแมลงเป็นพาหะเพียงโรคเดียวที่จัดอยู่ในอันดับโรคที่ก่อให้เกิดความสูญเสียจากการตายที่สำคัญของโลก (องค์การอนามัยโลก, 1998) นอกจากนี้จะเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญแล้ว ยังเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอีกด้วย

ในประเทศไทย โรคมาลาเรียมีปรากฏมาก่อนตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ ดังข้อมูลจากศิลาจารึกที่วัดพระเชตุพน ซึ่งได้บรรยายถึงโรคกระษัยบางลักษณะ เช่น กระษัยเต่า ที่ทำให้ม้ามขยายโตหรือทำให้จับไข้เป็นเวลา ร่างกายชুবวม ผิวน้ำเหลือง ซึ่งน่าจะเป็นโรคมาลาเรีย (สมทัศนีย์ และนิโลบล, 2542) ในปี 2486 โรคมาลาเรียเป็นสาเหตุการตายอันดับ 1 ของประเทศไทย คือ อัตราตาย 351 ต่อประชากรแสนคน ต่อมาในปี 2492 อัตราตายด้วยมาลาเรียลดลงเหลือ 205 ต่อประชากรแสนคน และลดความรุนแรงลงมา (วรรณภา, 2545) โดยจังหวัดที่พบผู้ป่วยสูงมาโดยตลอด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตาก ยะลา แม่ฮ่องสอน นราธิวาส สงขลา ชุมพร จันทบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และระนอง (กรมควบคุมโรค, 2549) จะเห็นว่ามาลาเรียเป็นกันมากในจังหวัดตามแนวชายแดน โดยเฉพาะบริเวณชายแดนไทย-พม่า และไทย-กัมพูชา และจังหวัดที่ยังมีป่าทึบ ส่วนในตอนกลางของประเทศพบผู้ป่วยมาลาเรียได้น้อย และไม่พบการติดต่อในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ผู้ป่วยด้วยโรคมาลาเรียพบว่ากระจายในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะในกลุ่มอายุ 10-35 ปี อัตราส่วนของผู้ป่วยเพศชายจะมากกว่าเพศหญิง ประมาณ 2 เท่า และพบผู้ป่วยได้ตลอดทั้งปี แต่จะพบมากในช่วงฤดูฝน (กระทรวงสาธารณสุข, 2548) อย่างไรก็ตามโรคมาลาเรียยังคงอยู่และไม่หมดไปจากประเทศไทย โดยในปี 2549 พบว่ามีผู้ป่วยด้วยโรคมาลาเรียถึง 30,338 ราย หรือคิดเป็นอัตราป่วยต่อประชากรพันคน เท่ากับ 0.49 และมีอัตราตายเท่ากับ 0.18 ต่อประชากรแสนคน ทั้งนี้สาเหตุหลักอาจเนื่องมาจากโรคมาลาเรียเป็นโรคที่มีความสลับซับซ้อน มีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายปัจจัย อาทิ คน เชื้อมาลาเรีย ยุงพาหะและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

จังหวัดตาก เป็นจังหวัดที่พบผู้ป่วยโรคมาลาเรียสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย และเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาการระบาดของโรคมาลาเรียตลอดปี (พื้นที่ A1 และ A2) ในปี 2549 มีผู้ป่วยถึง 8,648 ราย หรือร้อยละ 28.51 (กรมควบคุมโรค, 2549) พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดตากเป็นพื้นที่ป่าเขา ไม่สามารถเดินทางเข้าถึงได้ตลอดทั้งปี มีอาณาเขตทางทิศตะวันตกติดกับชายแดนประเทศพม่าเป็นแนวยาว ซึ่งมีปัญหาการเดินทางเข้าออกของคนต่างชาตินิเวศชายแดนอยู่เสมอ เนื่องจากประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วจึงเป็นแหล่งดึงดูดแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งปัญหาสำคัญที่มาพร้อมกับแรงงานต่างชาตินี้ก็คือโรคมาลาเรีย ประชากรร้อยละ 25 ของจังหวัดตากเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าต่าง ๆ เช่น กะเหรี่ยงและม้ง

ชาวไทยภูเขาเหล่านี้อาศัยกระจัดกระจายอยู่ในหมู่บ้านและหอย่อมบ้านที่อยู่ห่างไกลยากแก่การเข้าถึงโดยเฉพาะในฤดูฝน ไม่มีถนนหนทาง ไฟฟ้า และระบบน้ำกินน้ำใช้ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร มีพื้นที่เพียงร้อยละ 8 เท่านั้นที่สามารถทำการเพาะปลูกได้ ซึ่งส่งผลให้มีอาหารไม่เพียงพอบริโภค และรายได้น้อย ประชากรมีคุณภาพชีวิตต่ำ ขาดสารอาหารและเจ็บป่วยบ่อย และการให้บริการในด้านสาธารณสุขของภาครัฐที่ยังไม่ครอบคลุมทั่วถึง ทำให้ประชาชนมีสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมไม่ดี รวมทั้งการมีพฤติกรรมบริโภคและพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่พึงประสงค์ ทั้งยังต้องประสบกับการเจ็บป่วยด้วยโรคมาลาเรียจนถึงขั้นเสียชีวิต

ปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาประเทศในหลากหลายสาขา เช่น ธุรกิจ การขนส่ง สาธารณสุข การเกษตร การปกครองส่วนท้องถิ่น การเคหะ การจัดเก็บภาษี และถูกนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การประเมินสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่ง GIS เป็นการปฏิบัติการรวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน และสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ในทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติ เพื่อจำลองสภาพภูมิประเทศให้ใกล้เคียงกับพื้นที่จริง สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว และสามารถนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจได้ สามารถแสดงปรากฏการณ์ (Phenomena) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งหนึ่ง ๆ ที่สัมพันธ์กับพื้นผิวโลก โดยมีช่วงเวลาเป็นตัวกำหนด เช่น การจัดโซน (Zoning) การเตือนภัย (Warning) และการเฝ้าระวัง (Monitoring) เป็นต้น จัดได้ว่าเป็นเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์สำหรับแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถประมวลข้อมูลจากหลายแหล่ง และนำเสนอให้เราเข้าใจและค้นหาปัญหาได้จากข้อมูลพื้นผิวโลกจริงซึ่งถูกจัดเก็บลงเป็นฐานข้อมูลและถูกนำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาได้อีกด้วย (Dynamic) การศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลใน GIS จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจและการวางแผนโครงการต่าง ๆ ได้ ในอนาคตเทคโนโลยี GIS มีแนวโน้มที่จะนำมาประยุกต์ใช้งานหลากหลายรูปแบบ รวมทั้งมีการพัฒนาในเรื่องมาตรฐานของ GIS เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันและแลกเปลี่ยนระหว่างหน่วยงานได้ อีกทั้งยังพัฒนาให้เป็นระบบเปิดมากขึ้น (Open System) โดยปัจจุบันมีแนวโน้มในการนำ GIS ไปเผยแพร่ข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงส่งผลให้เทคโนโลยี GIS มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ในงานวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการประยุกต์ GIS มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อบริหารจัดการการให้บริการในด้านสาธารณสุข ให้สามารถใช้เทคโนโลยีด้าน GIS เข้ามามีส่วนช่วยการดำเนินงานได้ดียิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในฤดูกาลต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา แบบจำลองดัชนี และเทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

## 1.3 สมมุติฐานและแนวเหตุผล

เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา การกำหนดค่าน้ำหนัก (Weighting) และการจัดลำดับความสำคัญ (Rating) ของปัจจัยด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจและสังคม และเทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะช่วยสนับสนุนให้การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งเป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำ

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก เนื่องจากเป็นอำเภอที่ประสบปัญหาการระบาดของโรคมะเร็งสูง (ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 9.3 แมสซอด, 2549) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1,888 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ต่าง ๆ คือ ทิศเหนือติดต่อกับจังหวัดแม่ฮ่องสอน ทิศตะวันตกติดต่อกับสหภาพพม่า ทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดแม่ฮ่องสอนและจังหวัดเชียงใหม่ ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอแม่ระมาด (รูปที่ 1) โดยจะวิเคราะห์และแสดงผลของพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในฤดูกาลต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Map) ใช้โปรแกรม Erdas Imagine, ArcMap และ ArcView ในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูล

## 1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร บริเวณพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก
- 2) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 3) ภาพถ่ายเทียม บริเวณพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก
- 4) คอมพิวเตอร์
- 5) ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System, GPS)
- 6) โปรแกรม Microsoft Windows XP, Microsoft Office
- 7) โปรแกรม Erdas Imagine

- 8) โปรแกรม ArcMap, ArcView
- 9) กล้องถ่ายรูป
- 10) แบบสอบถาม

## 1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาและวิจัย มีรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ดำเนินการเก็บรายละเอียดข้อมูลและตำแหน่งต่าง ๆ ของบริเวณที่เกิดโรคมาลาเรีย และข้อมูลที่เกี่ยวข้องในฤดูกาลต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก โดยใช้ข้อมูลด้านกายภาพและแผนที่ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial data) เชื่อมโยงกับข้อมูลตามลักษณะที่เกี่ยวข้อง เช่น ประวัติการป่วยเป็นโรคมาลาเรียของคนในพื้นที่ การเคลื่อนไหวของคนในพื้นที่และชนกลุ่มน้อยระหว่างพื้นที่และระหว่างชายแดนไทย-พม่า ตำแหน่งของสถานพยาบาล คลินิกมาลาเรีย และพื้นที่ที่เจ้าหน้าที่สาธารณสุขไม่สามารถเข้าถึง และไม่มีคลินิกมาลาเรีย พฤติกรรมการป้องกันตนเองของคนในพื้นที่ เช่น การนอนกางมุ้ง ความเพียงพอของมุ้ง ปริมาณแหล่งเพาะพันธุ์ยุง การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง วิธีการเฝ้าระวังโรคมาลาเรียของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์และแสดงออกมาในรูปแบบของแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Map)
- 3) รวบรวมข้อมูลและค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
  - 3.1) ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการสำรวจข้อมูลในภาคสนามและการสอบถาม
  - 3.2) ข้อมูลทุติยภูมิ ได้จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ภาพดาวเทียม เอกสารและรายงานต่าง ๆ ของหน่วยงานราชการและเอกชนที่เกี่ยวข้อง
- 4) กระบวนการนำเข้าข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อทดสอบการประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 5) กระบวนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการเกิดโรคมาลาเรียในฤดูกาลต่าง ๆ
- 6) กำหนดค่าข้อมูลตามลักษณะ (Attribute Data) และระดับความสำคัญของปัจจัย โดยข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียมากที่สุด จะมี

ค่าน้ำหนักมากที่สุด และค่าน้ำหนักจะลดหลั่นลงมาตามลำดับความสำคัญ ให้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

- 7) วางชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่และเชื่อมโยงผลของการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ
  - 7.1) วางชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)
  - 7.2) วิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ (Attribute data) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 8) สรุปพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในฤดูกาลต่าง ๆ ระบบการค้นหาผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพสูง และผลการวิเคราะห์เพื่อวางแผนหาแนวทางป้องกันและควบคุมการเกิดโรคมะเร็ง และตรวจสอบข้อมูลจริงในสนาม
- 9) สรุปผลและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

### 1.7 นิยามศัพท์

- 1) ความเสี่ยง หมายถึง โอกาสต่อการเกิดโรคมะเร็งในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
- 2) ความชุก หมายถึง จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งทั้งเก่าและใหม่ในประชากรและช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
- 3) อุบัติการณ์ หมายถึง จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เกิดขึ้นใหม่ในประชากรช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
- 4) การแพร่กระจาย หมายถึง การกระจายของโรคมะเร็งในประชากรและปัจจัยที่มีอิทธิพลหรือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระจายแบบนั้น
- 5) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system, GIS) หมายถึง ระบบข้อมูลข่าวสารที่เชื่อมโยงกับค่าพิกัดภูมิศาสตร์และรายละเอียดของวัตถุบนพื้นโลก โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อการนำเข้า จัดเก็บ ปรับแก้ แปลง วิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนที่ ภาพ 3 มิติ สถิติตารางข้อมูล เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจของผู้ใช้ให้มีความถูกต้องแม่นยำ

## 1.8 ระยะเวลาในการวิจัย

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ระยะเวลา (เดือน)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ศึกษาทฤษฎี แนวความคิด และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←→											
2	ดำเนินการเก็บรายละเอียดข้อมูล และ ตำแหน่งต่าง ๆ ของบริเวณที่เกิดโรค มาลาเรีย	←→											
3	รวบรวมข้อมูลและค้นคว้าเอกสารที่ เกี่ยวข้องกับการศึกษา	←→											
4	กระบวนการนำเข้าสู่ข้อมูล การเชื่อมโยง ข้อมูล				←→								
5	กระบวนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของ การเกิดโรคมมาลาเรียในฤดูกาลต่าง ๆ							←→					
6	กำหนดค่าข้อมูลตามลักษณะ และ ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มี ความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยง ต่อการเกิดโรค								←→				
7	วางซ้อนข้อมูลเชิงพื้นที่และเชื่อมโยงผล ของการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ								←→				
8	สรุปพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมมาลาเรีย ในฤดูกาลต่าง ๆ ระบบการค้นหาผู้ป่วย ที่มีประสิทธิภาพสูง										←→		
9	สรุปผลและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์											←→	

## 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทำให้ทราบปัจจัยที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคมมาลาเรียในพื้นที่จังหวัดตาก
- 2) สามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนหาทางป้องกันและควบคุมการเกิดโรคมมาลาเรียได้
- 3) สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการแก้ไขปัญหาการเกิดโรคมมาลาเรียในพื้นที่อื่น ๆ ได้