บทที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

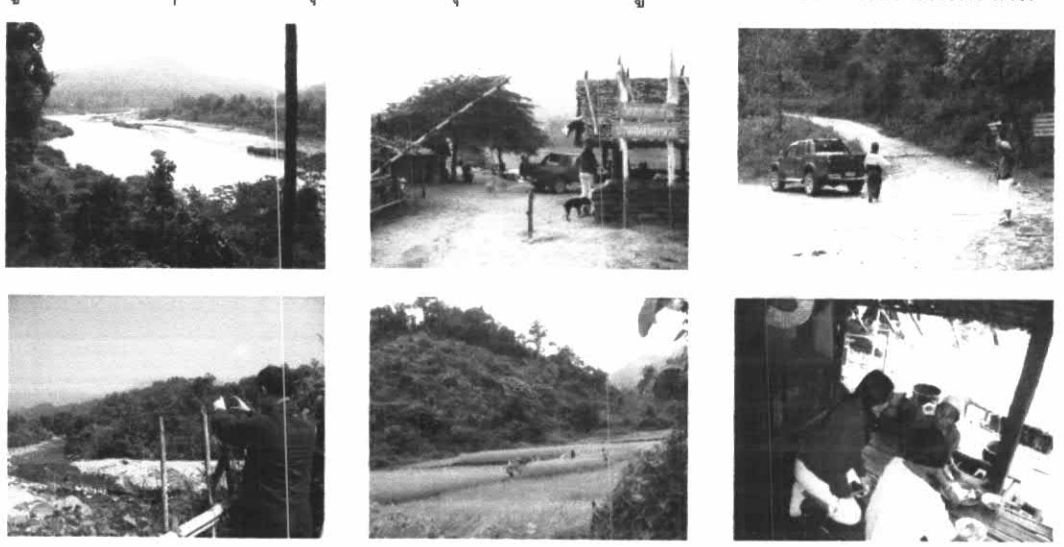
การศึกษาครั้งนี้ เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในแต่ละฤดูกาล โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ในพื้นที่ทางด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ และด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ที่มีผลกระทบต่อการแพร่ระบาด และการก่อให้เกิดโรคมาลาเรียมากที่สุด โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบจำลองดัชนี และเทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้องแม่นยำ มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้ (ภาพที่ 4.1)

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

4.1.1.1 การสำรวจในสนาม (Survey) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา และเก็บข้อมูลตำแหน่งของสถานที่ต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ สถานพยาบาล เช่น โรงพยาบาลสาธารณสุขชุมชน และคลินิกมาลาเรีย ศูนย์พักพิงผู้ลี้ภัยจากการสู้รบ จุดท่าข้ามผ่านแดน ไทย-พม่า และจุดควบคุมตำแหน่งภาคพื้นดิน (Ground control point, GCP) เป็นต้น โดยใช้ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global positioning system, GPS) ในการสำรวจและเก็บค่าพิกัด (รายละเอียดตามภาคผนวก ช) หลังจากนั้นจึงนำมาตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่งของข้อมูลดิจิทัลต่าง ๆ และปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน เช่น แผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่การคมนาคม



รูปที่ 4.1 การสำรวจสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา และเก็บข้อมูลตำแหน่งของสถานที่ต่าง ๆ

4.1.1.2 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำในพื้นที่ศึกษาอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน 67 คน ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน จำนวน 61 คน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน จำนวน 3 คน และกำนัน จำนวน 3 คน เกี่ยวกับการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรีย การเคลื่อนย้ายของแรงงานต่างชาติ พฤติกรรมด้านสุขภาพของประชาชนต่อการป้องกันและเฝ้าระวังโรค และการรักษาโรคมาลาเรีย โดยใช้แบบสอบถาม (รายชื่อตามภาคผนวก ข)

4.1.1.3 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตรวจ รักษา และปฏิบัติงานมาลาเรีย จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาระดับความสำคัญและค่าคะแนนของปัจจัยที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในการนำมาใช้วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก โดยใช้แบบสอบถามในหน่วยงานดังนี้ (รายชื่อตามภาคผนวก ค)

- สำนักควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 9 พิษณุโลก	จำนวน 5 คน
- ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 9.3 แม่สอด	จำนวน 12 คน
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตาก	จำนวน 5 คน
- สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่สอด	จำนวน 1 คน
- สำนักงานสาธารณสุขอำเภอท่าสองยาง	จำนวน 6 คน
- โรงพยาบาลแม่สอด	จำนวน 1 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์ทั้งสองกลุ่ม ใช้วิธีการชักตัวอย่างก้าวหน้า (Purposive sampling) โดยกลุ่มผู้นำหมู่บ้านกำหนดตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร จำนวน 67 ราย คือผู้ใหญ่บ้านหรือตัวแทนผู้ใหญ่บ้านที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรีย การเดินทางเข้าออกของแรงงานต่างชาติ และพฤติกรรมด้านสุขภาพของประชาชนต่อการป้องกันและเฝ้าระวัง และการรักษาโรคมาลาเรียในภาพรวมของหมู่บ้าน จากหมู่บ้านหลัก 67 หมู่บ้าน ตามเกณฑ์การบันทึกรายละเอียดผู้ติดเชื้อมาลาเรียของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ส่วนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กำหนดตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในการป้องกัน ควบคุม ตรวจรักษา และการเฝ้าระวังโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษา

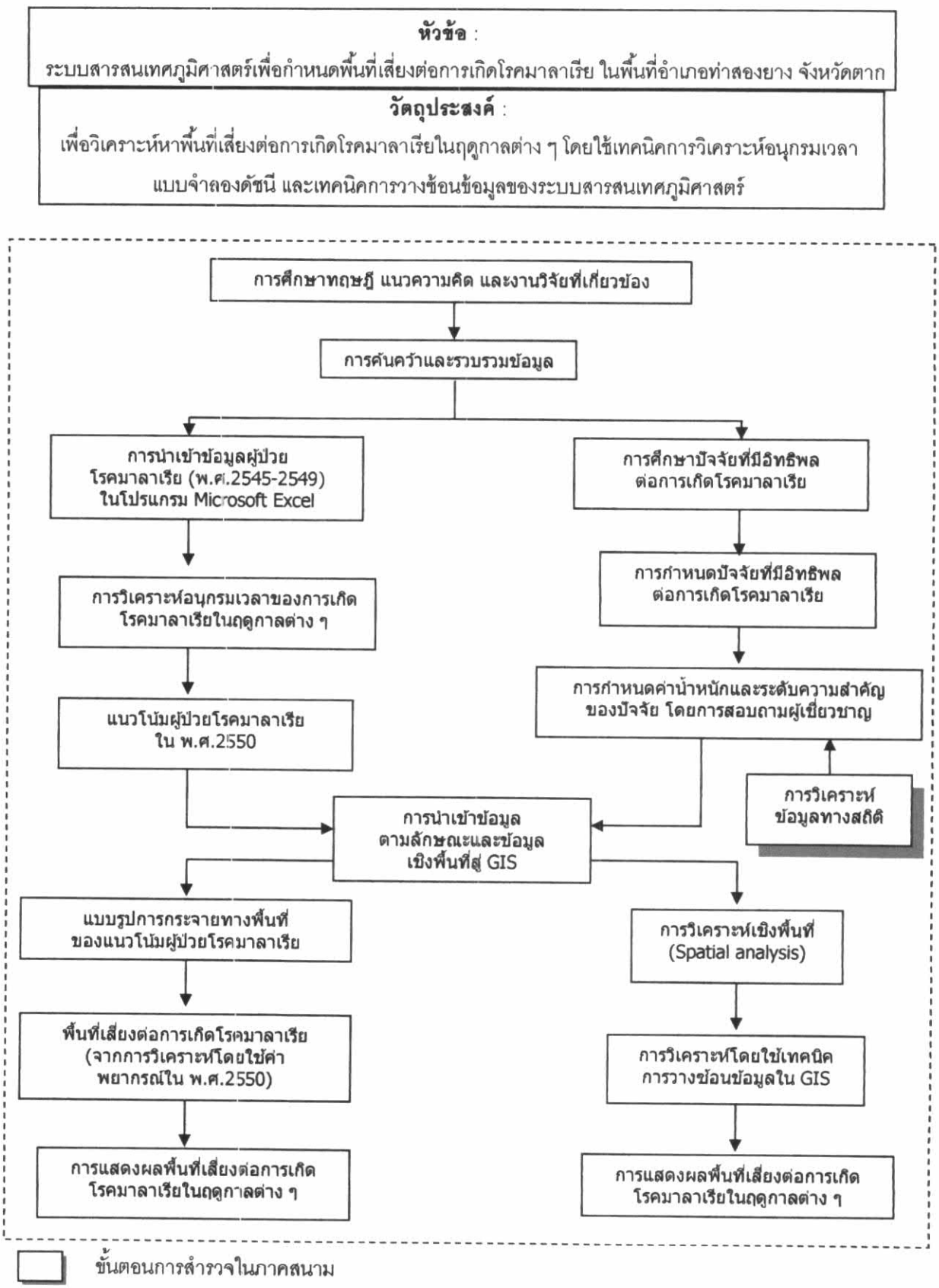
สำหรับการออกภาคสนามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ประสานกับศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 9.3 แม่สอด, 9.3.10 แม่ต้าน และ 9.3.11 ท่าสองยาง เพื่อขอความร่วมมือในการจัดหน้าที่ในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำหมู่บ้านและผู้เชี่ยวชาญในพื้นที่ ตามจำนวนและแนวคำถามที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประสานด้วยตนเองในการทำความเข้าใจถึงวิธีการและแบบการสอบถามเพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยมากที่สุด รวมทั้งได้ร่วมในการดำเนินการสัมภาษณ์และตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของข้อมูลด้วย

รูปที่ 4.2 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำหมู่บ้านและผู้เชี่ยวชาญ

4.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ได้รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำราวิชาการ หนังสือพิมพ์ วารสาร บทความต่าง ๆ และเอกสารงานวิจัย ตลอดจนข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลประเภทรายงานและสถิติต่าง ๆ ประกอบด้วย อัตราการป่วยตายด้วยโรคมาลาเรียของประเทศไทย จังหวัดตาก และอำเภอท่าสองยาง จำแนกเป็นรายตำบลและหมู่บ้าน หน่วยงานสาธารณสุขในอำเภอท่าสองยาง และบุคลากรทางด้านสาธารณสุขประจำอำเภอท่าสองยาง สภาพทั่วไปของจังหวัดตาก และอำเภอท่าสองยาง ข้อมูลประชากร ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี และความชื้นสัมพัทธ์รายปีของอำเภอท่าสองยาง ในรอบ 10 ปี สถานการณ์ของโรคมาลาเรียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา การดำเนินงานในการป้องกัน ควบคุม และรักษา อุปสรรคและข้อจำกัดในการดำเนินงาน และข้อมูลประเภทดิจิทัล ได้แก่ ภาพดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่เส้นทางคมนาคม แผนที่แหล่งน้ำ แผนที่แบบจำลองระดับความสูง แผนที่ป่าไม้ แผนที่แหล่งชุมชนและหมู่บ้าน เป็นต้น

รูปที่ 4.3 การประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอข้อมูลรายงานและสถิติต่าง ๆ



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

4.2 ชนิดของปัจจัยและแหล่งข้อมูล

การกำหนดชนิดของปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการโดยการศึกษาจากตำราวิชาการ งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้ก่อนแล้ว นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกวิธีการชักตัวอย่างก้าวหน้ากับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน การดำเนินงานในการป้องกัน ควบคุม และรักษาโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ได้ปัจจัยที่เหมาะสมและมีผลต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษาอย่างแท้จริง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ชนิดของปัจจัยในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก และแหล่งที่มาของข้อมูล

ปัจจัย	แหล่งข้อมูล			
	แบบสอบถาม	แผนที่	เอกสาร	สถิติ
1.ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)				
1.1 ด้านกายภาพ				
1) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง		✓		
2) แหล่งน้ำผิวดิน		✓		
3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน		✓	✓	
4) ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี				✓
5) อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี				✓
6) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี				✓
1.2 ด้านชีวภาพ				
1) ชนิดป่าไม้		✓	✓	
1.3 ด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม				
1) การเดินทางเข้าออกของแรงงานต่างชาติ	✓			✓
2) มาตรการต่อยุงพาหะ	✓		✓	
3) พฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการถูกยุงกัด	✓		✓	
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)				
อัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคน	✓			✓

4.3 การกำหนดชั้นข้อมูลในแต่ละปัจจัย

ผู้วิจัยได้จำแนกประเภทของข้อมูลตามปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก และเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับปัจจัยย่อย เพื่อให้ง่ายต่อการให้ค่าระดับความสำคัญและค่าคะแนนปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญ ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยทางด้านกายภาพ ปัจจัยทางด้านชีวภาพ และปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ซึ่งแต่ละประเภทแบ่งเป็นปัจจัยย่อยต่าง ๆ รวมทั้งหมด 10 ปัจจัย สำหรับปัจจัยด้านกายภาพที่เป็นปัจจัยเกี่ยวกับสภาพทางภูมิอากาศ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี และความชื้นสัมพัทธ์รายปีนั้น เป็นข้อมูลในภาพรวมของทั้งอำเภอ ที่สถานีตรวจอากาศในพื้นที่เก็บรวบรวมเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนในแต่ละปี ในการนำมาใช้วิเคราะห์จึงแบ่งระดับปัจจัยย่อยตามช่วงฤดูกาล โดยแบ่งเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน ทำการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละฤดู แล้วจึงนำมาแบ่งเป็นระดับปัจจัยย่อย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญให้ค่าระดับความสำคัญและค่าคะแนน หลังจากนั้นจึงจะนำชั้นข้อมูลปัจจัยทั้ง 3 ชนิดนี้มาวิเคราะห์ร่วมกับผลการวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภายหลังจากการวิเคราะห์ปัจจัยอื่น ๆ เรียบร้อยแล้ว เพื่อจะกำหนดเป็นพื้นที่เสี่ยงตามฤดูกาลตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ปัจจัยทางด้านกายภาพ

4.3.1.1 ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง หมายถึง ระดับความสูงของพื้นที่ศึกษาโดยวัดจากระดับทะเลปานกลาง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรีย ในแง่ที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และแหล่งที่อยู่อาศัยของยุงพาหะ จากการศึกษาเรื่องระบาดวิทยาของโรคมาลาเรียพบว่า ภูมิประเทศที่มีระดับความสูงในช่วงระหว่าง 400-600 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง เป็นลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์และแพร่พันธุ์ของยุงพาหะมากที่สุด (อริศรา, 2544) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลความสูงจากระดับทะเลปานกลางมาใช้วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้การกำหนดพื้นที่เสี่ยงมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับย่อยของปัจจัย ได้จัดแบ่งออกเป็น 5 ระดับด้วยกัน โดยแบ่งช่วงความสูงของแต่ละระดับเป็นช่วงละ 300 เมตร ตามข้อมูลความสูงของพื้นที่ศึกษา และความเหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์และแพร่พันธุ์ของยุงพาหะ ได้แก่ น้อยกว่า 300 เมตร ระหว่าง 300 – 600 เมตร ระหว่าง 600 – 900 เมตร ระหว่าง 900 – 1,200 และมากกว่า 1,200 เมตรขึ้นไป

4.3.1.2 แหล่งน้ำผิวดิน เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรียในแง่ที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และแหล่งที่อยู่อาศัยของยุงพาหะ แหล่งน้ำที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี

พื้นที่ อำเภอท่าสองยาง พบได้ทั่วไปทั้งพื้นที่ แหล่งน้ำที่ใหญ่ที่สุด ได้แก่ แม่น้ำเมย อยู่ทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาและยาวขนานตลอดพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นแม่น้ำที่กั้นพรมแดนระหว่างเขต พื้นที่ศึกษาและประเทศพม่า ส่วนในพื้นที่ก็มีลำห้วยและแหล่งน้ำย่อย ๆ ที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปีจำนวนมาก เช่น ห้วยแม่ตะปู ห้วยมะโหนก ห้วยแม่สลิด เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลแหล่งน้ำผิวดินที่เกี่ยวกับขนาดและความเสถียรของปริมาณน้ำมาใช้พิจารณา หากแหล่งน้ำนั้นมีขนาด และปริมาณน้ำที่มากพอและมีในระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของยุงพาหะ ก็จะมีผลต่อการแพร่เชื้อมาลาเรียได้มากยิ่งขึ้น เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับย่อยของปัจจัย ได้จากเกณฑ์ที่กรมชลประทาน ได้จัดทำเอาไว้ในการจำแนกแหล่งน้ำผิวดินทั้งประเทศ ใน พ.ศ. 2548 ซึ่งได้จัดแบ่งออกเป็น 7 ระดับด้วยกัน แต่จากการศึกษาข้อมูลด้านชีววิทยาของยุงพาหะนำโรคมาลาเรีย เรื่องแหล่งเพาะพันธุ์ แหล่งที่อยู่อาศัยและปัจจัยในการแพร่เชื้อ และจากการสำรวจพื้นที่ในภาคสนาม พบว่าสามารถยุบรวมให้เหลือเพียง 5 ระดับได้โดยไม่มีผลต่อความแตกต่างของความสามารถในการแพร่เชื้อมาลาเรีย จึงแบ่งเป็นระดับปัจจัยย่อย 5 ระดับ ได้แก่ แม่น้ำสายหลัก ทางน้ำมีน้ำตลอดปี ทางน้ำมีน้ำไม่ตลอดปีปี หนองน้ำธรรมชาติ มีน้ำตลอดปี และหนองน้ำธรรมชาติมีน้ำไม่ตลอดปี

4.3.1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก โดยหลักเกณฑ์การแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ยึดตามกรอบของกรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้จัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินไว้ทั่วประเทศใน พ.ศ. 2548 แต่จากการสำรวจพื้นที่ในภาคสนาม และเอกสารรายงานของสำนักงานจังหวัดตาก พบว่าในพื้นที่อำเภอท่าสองยางมีการใช้ประโยชน์ที่ดิน จำแนกได้เป็น 6 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ทำนา พืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่อยู่อาศัยหรือชุมชน และพื้นที่อื่น ๆ ทั้งนี้ ปัจจัยย่อยแต่ละประเภทมีความสำคัญต่อการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรีย ในแง่ที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ และแหล่งที่อยู่อาศัยของยุงพาหะ แหล่งที่อยู่อาศัยของเชื้อมาลาเรีย และปัจจัยในการแพร่เชื้อมาลาเรียด้วย

4.3.1.4 ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการก่อให้เกิดโรคมาลาเรีย ในแง่ทำให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง โดยเฉพาะปริมาณและการแพร่กระจายของฝน ถ้ามีมากก็จะทำให้แหล่งเพาะพันธุ์ยุงพาหะเพิ่มมากขึ้นด้วย ในพื้นที่ศึกษาปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย อยู่ในช่วงประมาณ 700 - 2,000 มิลลิเมตร ส่วนการแบ่งระดับปัจจัยย่อยเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร ระหว่าง 501 – 1,000 มิลลิเมตร ระหว่าง 1,001 – 1,500 มิลลิเมตร และมากกว่า 1,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป

4.3.1.5 อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะที่เหมาะสมต่อระยะการเจริญเติบโตของเชื้อมาลาเรีย หรืออายุของยุงพาหะ โดยเชื้อมาลาเรียจะไม่เจริญเติบโตในยุง ถ้ามีอุณหภูมิต่ำ ๆ และถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น เชื้อมาลาเรียจะใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตจนครบวงจรสั้นลง ซึ่งหมายความว่าเชื้อนั้นจะสามารถแพร่ระบาดได้นานและมากยิ่งขึ้น ในพื้นที่ศึกษาอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 26 - 27 องศาเซลเซียส ส่วนการแบ่งระดับปัจจัยย่อย แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ น้อยกว่า 20 องศาเซลเซียส ระหว่าง 20 – 26 องศาเซลเซียส ระหว่าง 26 – 32 องศาเซลเซียส และมากกว่า 32 องศาเซลเซียสขึ้นไป

4.3.1.6 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของยุงพาหะ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ลดลงอัตราตายต่อวันของยุงจะเพิ่มขึ้นด้วย ในพื้นที่ศึกษาความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 66 ถึง ร้อยละ 91 การแบ่งระดับปัจจัยย่อย แบ่งออกเป็น 4 ระดับเช่นกัน คือ น้อยกว่าร้อยละ 40 ร้อยละ 40 - 60 ร้อยละ 60 - 80 และร้อยละ 80 ขึ้นไป

4.3.2 ปัจจัยทางด้านชีวภาพ

ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ ชนิดของป่าไม้ในเขตพื้นที่อำเภอท่าสองยาง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรีย โดยเป็นแหล่งเพาะพันธุ์และแหล่งที่อยู่อาศัยของยุงพาหะ ซึ่งยุงพาหะแต่ละชนิดจะสามารถเพาะพันธุ์และอยู่อาศัยได้ในสภาพแวดล้อมของป่าไม้ที่แตกต่างกัน (สมทัศน์, 2542) ชนิดของป่าไม้ในประเทศไทยจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ป่าดงดิบหรือป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest) ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดไม่ผลัดใบหรือมีใบเขียวตลอดเวลา แบ่งออกเป็น 4 ชนิด และอีกประเภทหนึ่งคือป่าผลัดใบ (Deciduous Forest) เป็นพันธุ์ไม้ชนิดผลัดใบหรือทิ้งใบเก่าในฤดูแล้งเพื่อแตกใบใหม่เมื่อเข้าฤดูฝน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด สำหรับป่าไม้ในเขตพื้นที่ศึกษา พบว่ามีทั้งสองประเภท แต่พบเพียง 5 ชนิด ได้แก่ ป่าไม่ผลัดใบ ชนิดป่าดิบเมืองร้อนและป่าสน และป่าผลัดใบ ชนิดป่าเบญจพรรณ ป่าแดง ป่าเต็งรัง ป่าโคก และป่าหญ้า

4.3.3 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม

4.3.3.1 การเดินทางเข้าออกของแรงงานต่างชาติ หมายถึง การเดินทางเข้าออกของแรงงานต่างชาติชาวพม่าที่อาศัยอยู่ตามบริเวณชายแดนในเขตประเทศพม่าริมแม่น้ำเมยตรงข้ามเขตพื้นที่ศึกษาเพื่อเข้ามาขายแรงงาน แรงงานต่างชาติจำนวนมากเหล่านี้เป็นแรงงานที่มีค่าจ้างถูกจึงเป็นที่นิยมของผู้จ้างฝั่งไทย นอกจากนี้ แรงงานต่างชาติบางส่วนเป็นผู้หลบหนีภัยจากการสู้รบ ซึ่งส่วนราชการที่เกี่ยวข้องได้กำหนดพื้นที่รองรับไว้ที่พื้นที่พักพิงชั่วคราวบ้านแม่หละ ตั้งอยู่ที่

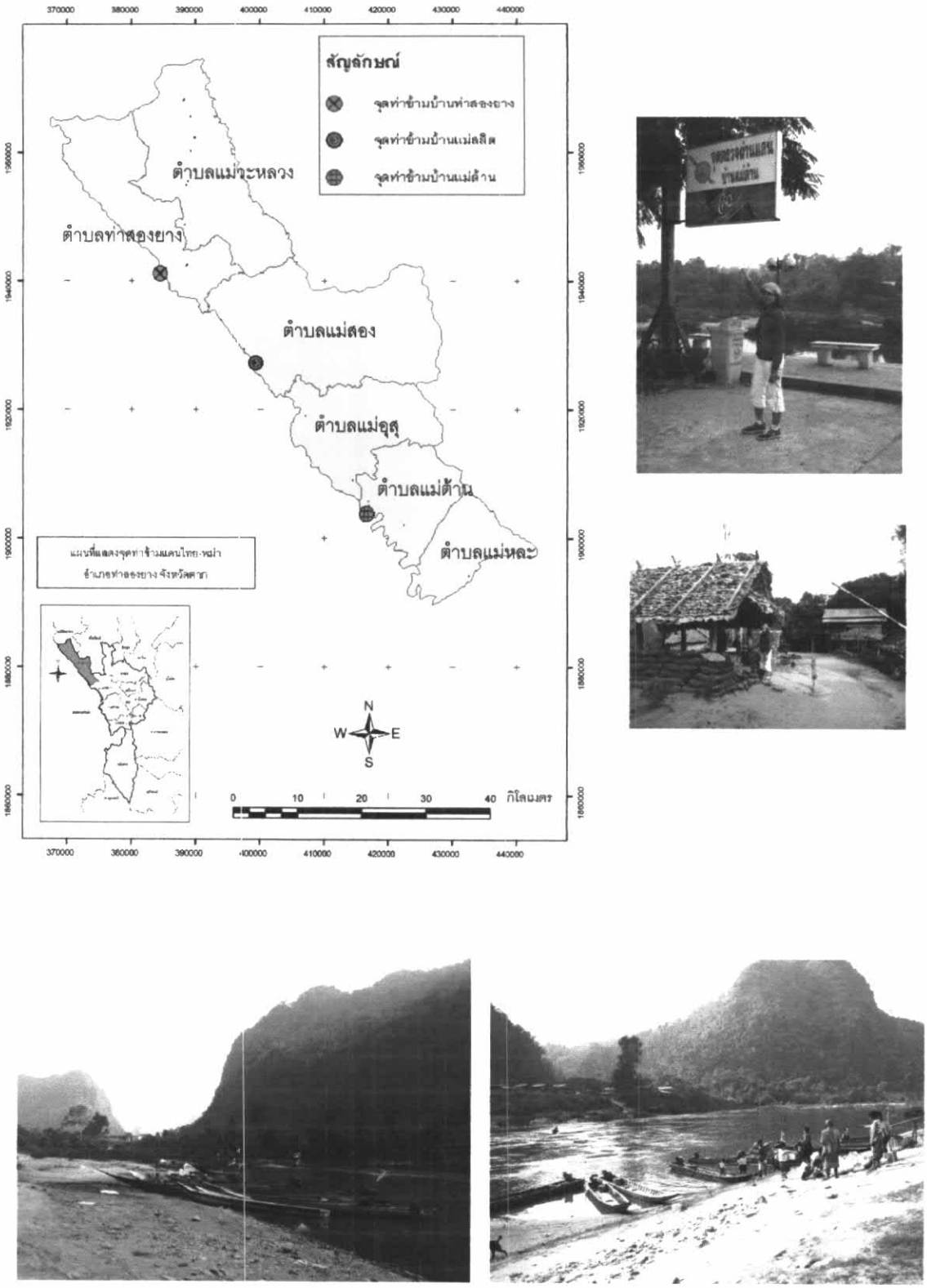
บริเวณหมู่ที่ 9 ตำบลแม่หละ มีผู้หนีภัยจากการสู้รบ จำนวน 32,312 คน (อำเภอท่าสองยาง, 2549) ส่วนช่องทางในการข้ามผ่านแดนไทย-พม่า ในเขตพื้นที่ศึกษาสามารถเดินทางเข้าออกได้ 3 ช่องทาง ดังนี้ (รูปที่ 4.5)

1) จุดท่าข้ามบ้านท่าสองยาง หมู่ที่ 1 ตำบลท่าสองยาง อำเภอท่าสองยาง
2) จุดท่าข้ามบ้านแม่สลิด หมู่ที่ 2 ตำบลแม่สอง อำเภอท่าสองยาง
3) จุดท่าข้ามบ้านแม่ต้าน หมู่ที่ 1 ตำบลแม่ต้าน อำเภอท่าสองยาง

ปัจจัยการเดินทางเข้าออกของแรงงานต่างชาติ ส่งผลให้เกิดการนำเชื้อมาลาเรียเข้ามาแพร่ ทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมาลาเรียได้ง่ายขึ้นและรวดเร็วขึ้น โดยลักษณะการเดินทางเข้าออกมีอยู่ 5 รูปแบบ ได้แก่ การเดินทางแบบไปเช้าเย็นกลับ แบบมาพักค้างแรมอยู่ชั่วคราวระหว่างนี้ได้เดินทางกลับภูมิลำเนาด้วย แบบมาพักค้างแรมอยู่ชั่วคราวระหว่างนี้ไม่ได้เดินทางกลับภูมิลำเนาเลย แบบมาอยู่อาศัยถาวร นาน ๆ ครั้งจึงเดินทางกลับภูมิลำเนา และแบบมาอยู่อาศัยถาวรและไม่เคยเดินทางกลับภูมิลำเนาเลย

4.3.3.2 มาตรการต่อยุงพาหะ เป็นมาตรการการควบคุมยุงพาหะนำโรคมาลาเรีย ทั้งยุงพาหะตัวเต็มวัยและลูกน้ำยุงพาหะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความหนาแน่นของยุงพาหะ ลดอายุขัยของยุงพาหะ และลดการสัมผัสระหว่างคนและยุงพาหะ มีกิจกรรมหลายลักษณะที่ใช้ดำเนินการ เช่น การควบคุมโดยใช้สารเคมีชนิดมีฤทธิ์ตกค้าง มุ้งชุบสารเคมี การควบคุมทางชีววิธี การควบคุมทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการลดการสัมผัสระหว่างคนและยุง หรือการป้องกันยุงกัดโดยการใช้มุ้ง ยาทากันยุงหรืออื่น ๆ การเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าว พิจารณาตามความเหมาะสมทางด้านระบาดวิทยา กีฏวิทยา ประชากร และสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ปัจจัยที่เป็นมาตรการการดำเนินงานป้องกัน ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่มาลาเรีย ได้แก่ การชุบมุ้งสารเคมีฆ่าแมลง และการพ่นเคมีมีฤทธิ์ตกค้างในบ้านเรือน โดยจำแนกเป็น 5 ระดับ คือ น้อยกว่าร้อยละ 20 ร้อยละ 20 - 40 ร้อยละ 40 - 60 ร้อยละ 60 - 80 และร้อยละ 80 ขึ้นไป

4.3.3.3 พฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการถูกยุงกัด หมายถึง การปฏิบัติตนของประชาชนในการป้องกันควบคุมโรคอย่างถูกต้อง เช่น การป้องกันตนเองไม่ให้ยุงกัดโดยการนอนในมุ้ง การใช้ยาหรือสารทากันยุง การใช้ยาจุดกันยุง การสวมเสื้อผ้าปกปิดร่างกายให้มิดชิด เช่น ใช้เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว การสุมไฟไล่ยุง การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงเพื่อป้องกันยุงวางไข่โดยการถากถางวัชพืช กลบหลุมน้ำขัง และการปล่อยปลาหางนกยูงในแหล่งน้ำ การยินยอมให้พ่น



รูปที่ 4.5 จุดท่าข้ามผ่านแดนไทย-พม่า ในเขตพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

เคมีมีฤทธิ์ตกค้างและชุบมุ้ง เป็นต้น การป้องกันตนเองด้วยวิธีการเหล่านี้ จะช่วยลดโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นไข้มาลาเรียและลดการแพร่เชื้อไข้มาลาเรียจากผู้ที่ป่วยเป็นไข้มาลาเรียไปยังบุคคลอื่น จากการสำรวจในภาคสนาม พบว่า พฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการถูกยุงกัดของคนในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีการป้องกันตนเองโดยการนอนในมุ้งชุบสารเคมีฆ่าแมลง การใช้ยาหรือสารทากันยุง การใช้ยาจุดกันยุง และการสวมเสื้อผ้าปกปิดร่างกายให้มิดชิด โดยจำแนกเป็น 5 ระดับเช่นกัน คือ น้อยกว่าร้อยละ 20 ร้อยละ 20 - 40 ร้อยละ 40 - 60 ร้อยละ 60 - 80 และร้อยละ 80 ขึ้นไป

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล

4.4.1.1 แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร บริเวณพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

4.4.1.2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

4.4.1.3 ภาพดาวเทียม บริเวณพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

4.4.1.4 คอมพิวเตอร์ โปรแกรม Microsoft Windows XP, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Erdas Imagine 8.6, ArcMap 9.1 และ ArcView 3.3

4.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.2.1 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System, GPS) ใช้ในการเก็บรายละเอียดข้อมูลและตำแหน่งที่ตั้งของบริเวณที่เกิดโรคมาลาเรีย จุดบังคับภาพภาคพื้นดิน (Ground Control Points, GCPs) และสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ที่อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

4.4.2.2 กล้องถ่ายรูป

4.4.2.3 แบบสอบถาม (ภาคผนวก ง)

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่

1) แบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำหมู่บ้าน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง ที่อยู่ปัจจุบัน ระยะเวลาที่เข้ามาอยู่ในหมู่บ้าน

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับสภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยเป็นโรคมาลาเรีย รูปแบบการเดินทางเข้าออกหมู่บ้านของแรงงานต่างชาติ และแหล่งที่ติดเชื้อโรคมาลาเรีย

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการป้องกันมาลาเรียของประชาชนในหมู่บ้าน ได้แก่ การใช้มุ้งชุบสารกันยุง การได้รับการพ่นเคมีกำจัดยุงจากเจ้าหน้าที่ การป้องกันตนเองจากการถูกยุงกัด และสถานพยาบาลที่ประชาชนในหมู่บ้านเดินทางไปรับการรักษาโรคมาลาเรีย

2) แบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับตรวจรักษา และปฏิบัติงานมาลาเรีย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ชื่อ นามสกุล อาชีพ ตำแหน่ง และหน่วยงานที่สังกัด

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความสำคัญและค่าคะแนนของปัจจัยต่อการติดเชื้อมาลาเรีย ได้แก่ ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยในการติดเชื้อมาลาเรีย และค่าคะแนนของระดับปัจจัยย่อยของปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีโอกาสเอื้อต่อการติดเชื้อมาลาเรีย

ในการสร้างแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยกำหนดกรอบแนวคิดจากเนื้อหา ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจาะลึกกับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับมาลาเรียของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 9.3 แม่สอด หลังจากนั้นได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และรายละเอียดของข้อคำถาม ความเหมาะสมของภาษาในข้อความทุกข้อ และมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบล่วงหน้า (Pretest) ซึ่งมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นซึ่งผู้วิจัยได้มีการแก้ไขปรับปรุงจนเรียบร้อยแล้ว จึงได้จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

- การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อศึกษาแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคน

- แบบจำลองดัชนี (Index Model) และการกำหนดค่าน้ำหนัก และการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดโรค

- เทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Overlay Technique) ในการวางซ้อนข้อมูลเชิงพื้นที่และเชื่อมโยงผลของการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ

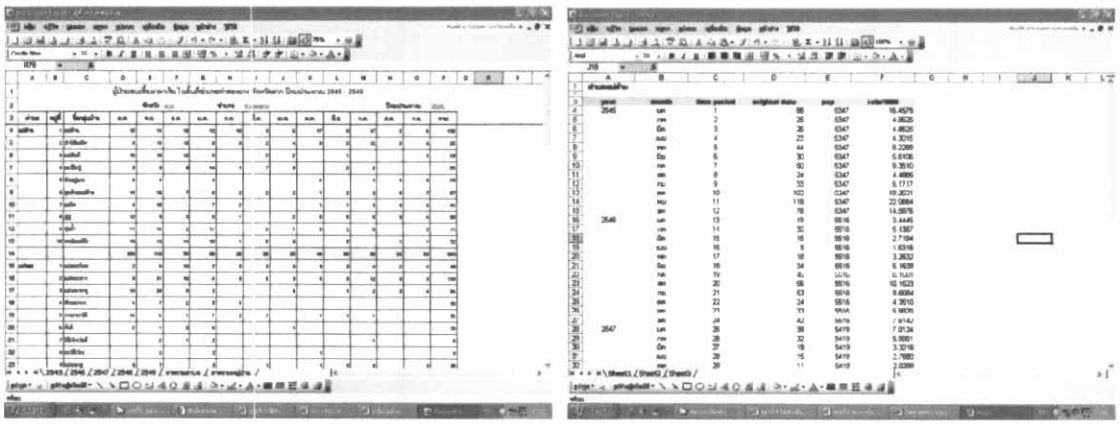
4.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend analysis) ของการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษา โดยนำสถิติของผู้ที่ป่วยเป็นโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษาในช่วงระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง (พ.ศ.2545-2549) มาวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา โดยจะศึกษาหารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหรืออัตราป่วยต่อประชากรพันคน เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นใน พ.ศ.2550 มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

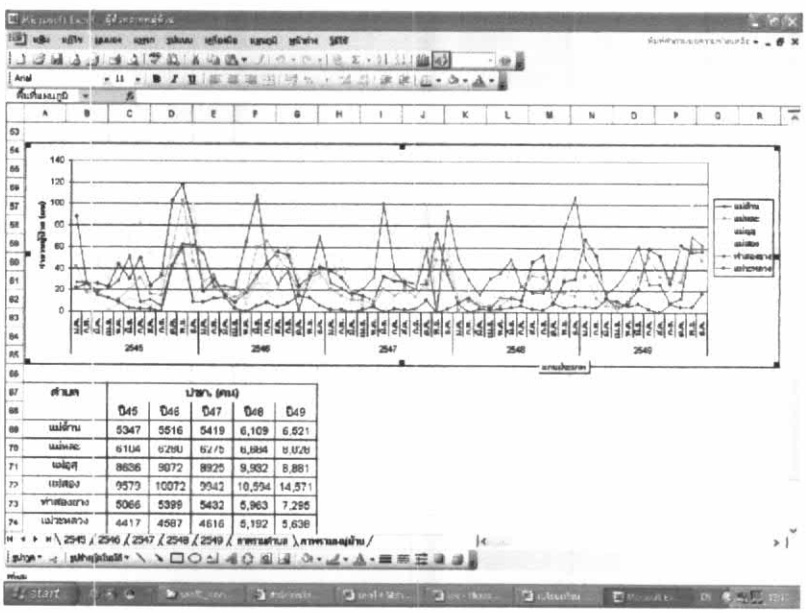
4.6.1.1 นำเข้าข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษา ในช่วงระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง (พ.ศ. 2545 - 2549) ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน (Original data) จำแนกเป็นรายหมู่บ้าน จำนวน 67 หมู่บ้าน ของแต่ละตำบลทั้ง 6 ตำบล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel (รูปที่ 4.6) จากนั้นแปลงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยเป็นอัตราต่อประชากรพันคน โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราต่อประชากรพันคน} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยโรคมาลาเรีย}}{\text{จำนวนประชากร}} \times 1{,}000$$



รูปที่ 4.6 การนำเข้าข้อมูลผู้ป่วยโรคมาลาเรียรายเดือน (Original data) ช่วงระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง (พ.ศ.2545 - 2549)

จากนั้น สร้างเป็นกราฟข้อมูลเพื่อพิจารณาแบบรูปของข้อมูล (Pattern of data) หรือลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลในภาพรวมเพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยจัดทำเป็นค่าเฉลี่ยระดับตำบล (รูปที่ 4.7) เพื่อให้สอดคล้องกันกับสาลักษณ์รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ระดับย่อยที่สุดของข้อมูลเชิงพื้นที่ ในการแสดงผลข้อมูลพื้นที่เสี่ยง



ตำบล	ปีย. (คน)				
	ปี45	ปี46	ปี47	ปี48	ปี49
แม่ด้าน	5347	5516	5419	6,109	6,521
แม่หละ	6104	6280	6275	6,884	8,078
แม่ตุ่ย	8636	9072	8925	9,932	8,881
เมืองสอง	9579	10072	9942	10,594	14,571
ท่าสองยาง	5066	5399	5432	5,963	7,295
แม่ระหลวง	4417	4587	4616	5,192	5,638

รูปที่ 4.7 กราฟข้อมูลผู้ป่วยโรคมาลาเรีย ช่วงระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง (พ.ศ.2545 - 2549) โดยสรุปเป็นค่าเฉลี่ยระดับตำบล

4.6.1.2 วิเคราะห์อนุกรมเวลา โดยใช้วิธีการดังนี้

จากกราฟข้อมูลพบว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีแบบรูปเป็นแนวโน้ม (Trend pattern) และแบบรูปตามฤดูกาล (Seasonal pattern) จึงเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์แบบแยกส่วน ดังนี้

$$Xt = Tt \times St \times Ct \times Rt$$

โดยที่ Xt = ค่าของการพยากรณ์

Tt = ค่าอิทธิพลของแนวโน้ม

St = ค่าอิทธิพลของฤดูกาล

Ct = ค่าอิทธิพลของวัฏจักร

Rt = ค่าอิทธิพลของการผันแปรที่ไม่สม่ำเสมอ

1) คำนวณหาค่าเคลื่อนที่เฉลี่ย (Moving average) วิธีการนี้จะเป็นขั้นตอนการแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลา เพื่อตัดองค์ประกอบอันเนื่องมาจากความแปรผันตามฤดูกาล (Seasonal variation) และอิทธิพลของการแปรผันที่ไม่สม่ำเสมอ (Irregular variation) ออกไป และทำให้ข้อมูลนั้นราบเรียบยิ่งขึ้นและสามารถหารูปแบบการเคลื่อนไหวของข้อมูลได้ด้วย

$$Mt = Tt \times Ct$$

ค่าเคลื่อนที่เฉลี่ยของข้อมูลในรอบของฤดูกาลปกติคือ 1 ปี (12 เดือน) คำนวณได้จากสูตร

$$S_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \ldots + x_{t-N+1}}{N}$$

โดยที่ St = ค่าพยากรณ์ที่เวลา t

Xt = ค่าสังเกตที่เวลา t

N = จำนวนข้อมูลที่ใช้หาค่าเฉลี่ย

เช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2548

= ((1/2 * มค.48) + กพ.48 + มีค.48 + เมย.48 + พค.48 + มิย.48 + กค.48 + สค.48 + กย.48 + ตค.48 + พย.48 + ธค.48 + มค.48 + (1/2 * มค.49)) /12

2) ทำให้เป็นอัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Ratio moving average) เป็นการกำจัดค่าแนวโน้ม และค่าอิทธิพลของวัฏจักร (Cycle variation) ออกไปจากข้อมูล โดย

= Original data / Moving average

3) องค์ประกอบการแปรผันที่ไม่สม่ำเสมอจะติดมาด้วย กำจัดออกด้วยการหาค่าเฉลี่ยของฤดูกาลเดียวกันในแต่ละปีอีกครั้ง โดยหาค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal index) จากการนำค่าอัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ของเดือนนั้น ๆ ในแต่ละปีมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนปี แล้วจึงนำไปหาค่าเฉลี่ยของอัตราร้อยละต่อค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เป็นการกำจัดค่าอิทธิพลของการผันแปรที่ไม่สม่ำเสมอ (Irregular variation) ออกไปจากข้อมูล

= Sum of Ratio moving average / 5

เช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของเดือนกรกฎาคม

= (อัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ กค.45 + อัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ กค.46 + อัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ กค.47 + อัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ กค.48 + อัตราส่วนเฉลี่ยเคลื่อนที่ กค.49) / 5

4) ปรับค่าดัชนีฤดูกาลให้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง (Seasonally adjust index) เพื่อคำนวณหาค่าข้อมูลที่ปราศจากการเคลื่อนไหวตามฤดูกาล (Seasonal variation) โดยนำข้อมูลรายเดือน (Original data) มาหารด้วยค่าดัชนีฤดูกาลของแต่ละเดือน

= Original data / Seasonal index

5) หาค่าแนวโน้ม (Trend analysis) โดยกำหนดรูปแบบสมการของแนวโน้มให้เหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด ดังนี้

- กรณีเป็นแนวโน้มเส้นตรง เป็นวิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ใช้แนวความคิดของสมการถดถอย โดยใช้ตัวแปรตามเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (y) ตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลด้านเวลา (x) มีรูปแบบของสมการคือ

$\hat{Y} - a + bx$

คำนวณค่า a จากสูตร $a = \overline{Y_t} - b\overline{X_t}$

คำนวณหาค่า b จากสูตร $b = \dfrac{\sum XtYt - n\overline{X_tY_t}}{\sum X_t^2 - n\overline{X_t^2}}$

- กรณีเป็นแนวโน้มเส้นโค้งพหุนาม (Polynomial curve) หรือเส้นโค้งเชิงพาราโบลา (Parabolic curve) กำลังสอง มีรูปแบบของสมการคือ

$$\hat{Y} = a + bx + cx^2$$

คำนวณค่า a จากสูตร $$a = \frac{\sum_{t=1}^{N} y(t)}{N} - b\frac{\sum_{t=1}^{N} t}{N} - c\frac{\sum_{t=1}^{N} t^2}{N}$$

คำนวณหาค่า b จากสูตร $$b = \frac{\gamma\delta - \theta\beta}{\gamma\beta - \alpha^2}$$

คำนวณหาค่า c จากสูตร $$c = \frac{\theta - (b)(\alpha)}{\gamma}$$

$$\gamma = [\sum_{t=1}^{N} t^2]^2 - N\sum_{t=1}^{N} t^4$$

$$\delta = \sum_{t=1}^{N} t \bullet \sum_{t=1}^{N} y(t) - N\sum t \bullet y(t)$$

$$\theta = \sum_{t=1}^{N} t^2 \bullet \sum_{t=1}^{N} y(t) - N\sum t^2 \bullet y(t)$$

$$\alpha = \sum_{t=1}^{N} t \bullet \sum_{t=1}^{N} t^2 - N\sum_{t=1}^{N} t^3$$

$$\beta = [\sum_{t=1}^{N} t]^2 - N\sum_{t=1}^{N} t^2$$

เมื่อ Y คือ ค่าสังเกตหรือข้อมูลดิบ (อัตราต่อประชากรพันคน)

X คือ ช่วงเวลา (1 - 60)

N คือ จำนวนข้อมูล (60)

6) การพยากรณ์ (Forecast) เป็นการคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจใด ๆ การพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคตโดยทั่วไปจะต้องอาศัยข้อมูลในอดีตที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์หาตัวแบบของข้อมูลในอดีตของตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ค่าในเบื้องต้นเสียก่อน แล้วจึงใช้ตัวแบบนั้นคำนวณหาค่าพยากรณ์ของตัวแปรก็จะได้ค่าพยากรณ์ ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลานั้น เมื่อได้ค่าแนวโน้มแล้ว เนื่องจากข้อมูลดิบเป็นข้อมูลรายเดือนจึงจำเป็นที่จะต้องนำค่าดัชนีฤดูกาลมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย ซึ่งจะทำให้ค่าแนวโน้มที่ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นปราศจากความผันผวนเนื่องจากฤดูกาล

Forecast = Y x Seasonal index

7) นำค่าพยากรณ์ที่ได้มาตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อน เพื่อพิสูจน์ความแม่นยำของการพยากรณ์แต่ละวิธี โดยจะเลือกวิธีที่มีความคาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยวิธีการดังนี้

- ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อนที่ แทนด้วยค่าสัมบูรณ์ของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ค่า MAD มีหน่วยวัดเดียวกับค่าสังเกต มีสูตรดังนี้

$$MAD = \sum_{i=1}^{n} \frac{|(X_i - F_i)|}{n}$$

- รากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error, RMSE) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่ได้จากรากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน ค่า MSE จะมีหน่วยวัดเป็นกำลังสองของหน่วยวัดของค่าสังเกต มีสูตรดังนี้

$$MSE = \sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - F_i)^2}{n}$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

เมื่อ Xi = ค่าสังเกตที่เวลา i

Fi = ค่าพยากรณ์ที่เวลา i

n = จำนวนข้อมูลเปรียบเทียบ

- ค่าเฉลี่ยความแตกต่างคิดเป็นร้อยละของข้อมูลจริง (MAPE) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าจริง โดยไม่คิดเครื่องหมาย เหมาะที่จะใช้กับการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์เดียวกันหรือเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หลายวิธีเมื่อใช้อนุกรมเวลาชุดเดียวกัน มีสูตรดังนี้

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|}{n} \times 100$$

- พิจารณาสหสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตและค่าพยากรณ์ ขนาดของสหสัมพันธ์ระหว่างค่าสังเกตและค่าพยากรณ์ วัดด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ถ้า r มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าค่าพยากรณ์และค่าจริงมีสหสัมพันธ์กันสูง หรือค่าสังเกตและค่าพยากรณ์มีค่าไม่

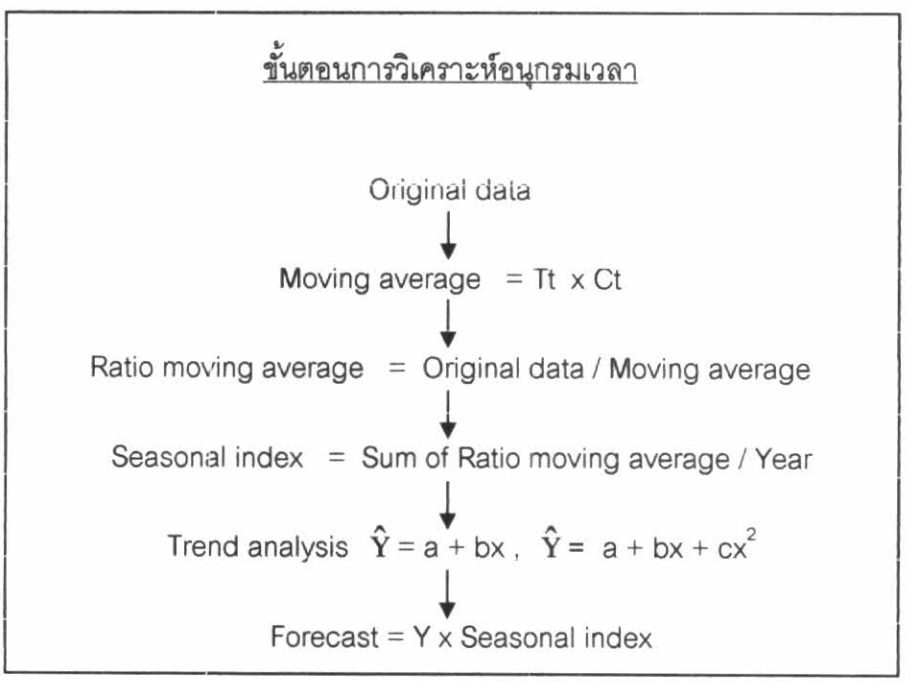
ต่างกันมาก ถ้า r มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าค่าพยากรณ์ต่างจากค่าจริงมาก สหสัมพันธ์ค่าสังเกตและค่าพยากรณ์ r มีสูตรดังนี้

$$r = \frac{\sum_{t=1}^{n}(Yt - \bar{Y})(\hat{Y}_t - \bar{\hat{Y}})}{\sqrt{\sum_{t=1}^{n}(Yt \quad \bar{Y})^2 \sum_{t=1}^{n}(\hat{Y}_t \quad \bar{\hat{Y}})}}$$

เมื่อ Yt คือ ค่าสังเกตหรือข้อมูลดิบ (อัตราต่อประชากรพันคน)

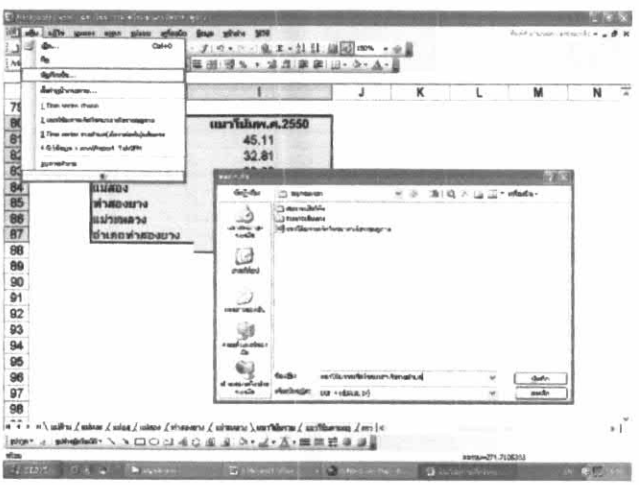
$\hat{Y}$ คือ ค่าแนวโน้มที่พยากรณ์ได้

$\bar{Y}$ คือ ค่าเฉลี่ยค่าสังเกตและค่าแนวโน้ม



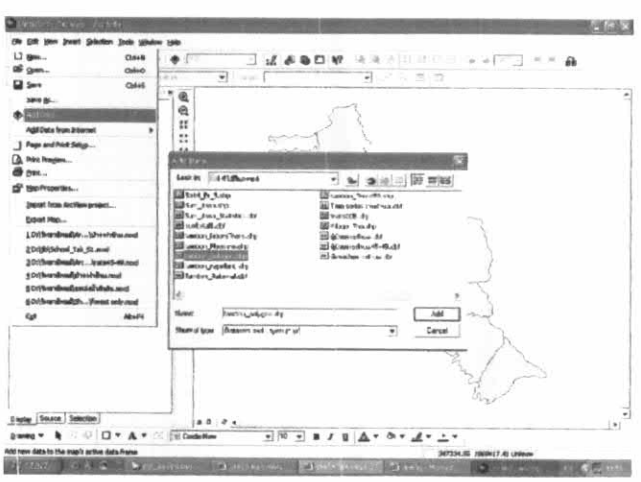
4.6.1.3 นำเข้าข้อมูลแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคนใน พ.ศ. 2550 ที่วิเคราะห์ได้สู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อแสดงแบบรูปการกระจายตัวทางพื้นที่ของแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคนรายตำบลและรายฤดูกาล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และโปรแกรม ArcMap 9.1 โดยจะใช้โครงสร้างฐานข้อมูลสำเร็จรูปของโปรแกรม ArcMap 9.1 ซึ่งประกอบด้วย เขตข้อมูล (Field) ที่แสดงลักษณะของข้อมูล ระดับชั้นข้อมูล คำอธิบายข้อมูล เป็นต้น ซึ่งข้อมูลแนวโน้มอัตราต่อประชากรพันคนของผู้ป่วยโรคมาลาเรียนั้น จะแปลงค่าข้อมูลให้อยู่ในรูป DBASE IV ในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อจะนำไปใช้ต่อในโปรแกรม ArcMap 9.1 โดยมีขั้นตอนการแปลงค่าข้อมูล และการนำเข้าข้อมูล (รูปที่ 4.8 – 4.13) ดังต่อไปนี้

1) โปรแกรม Microsoft Excel ที่เมนูหลัก ไปที่เมนู แฟ้ม เลือก บันทึกเป็น ที่ช่อง ชื่อแฟ้ม ตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล (File) ตามต้องการ ที่ช่องเก็บเป็นชนิด เลือกเป็น DBF 4 (DBASE IV)



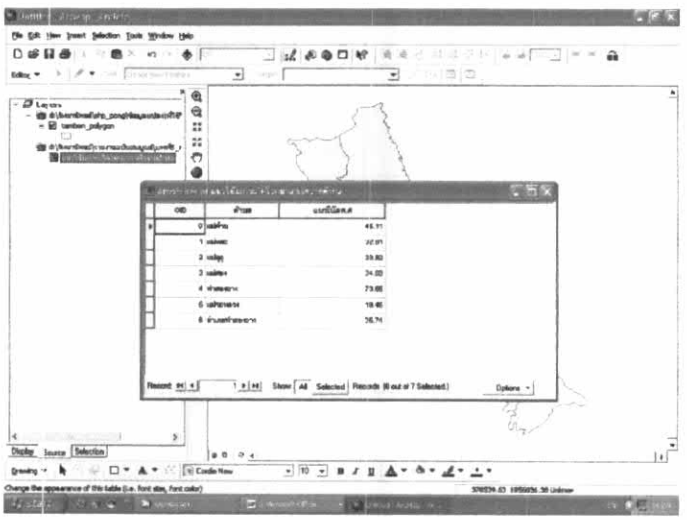
รูปที่ 4.8 การแปลงค่าข้อมูลให้อยู่ในรูป DBASE IV ในโปรแกรม Microsoft Excel

2) โปรแกรม ArcMap 9.1 ที่เมนูหลัก ไปที่เมนู File เลือก Add Data เลือกชั้นข้อมูลที่จะใส่ข้อมูลแนวโน้มอัตราต่อประชากรพันคนผู้ป่วยโรคมาลาเรีย



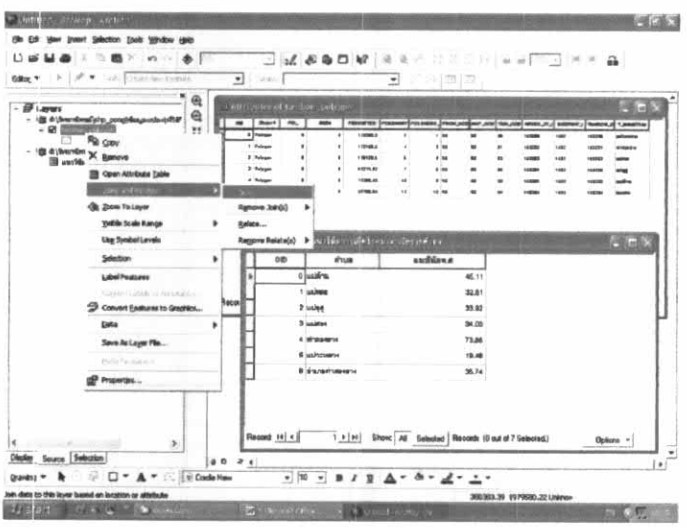
รูปที่ 4.9 การนำเข้าชั้นข้อมูล Tambon_polygon ในโปรแกรม ArcMap

3) ที่เมนูหลัก ไปที่เมนู File เลือก Add Data เลือกชั้นข้อมูล ที่ได้มาจากการแปลงข้อมูลเป็นไฟล์ DBASE IV ในข้อ 1) เข้าสู่โปรแกรม



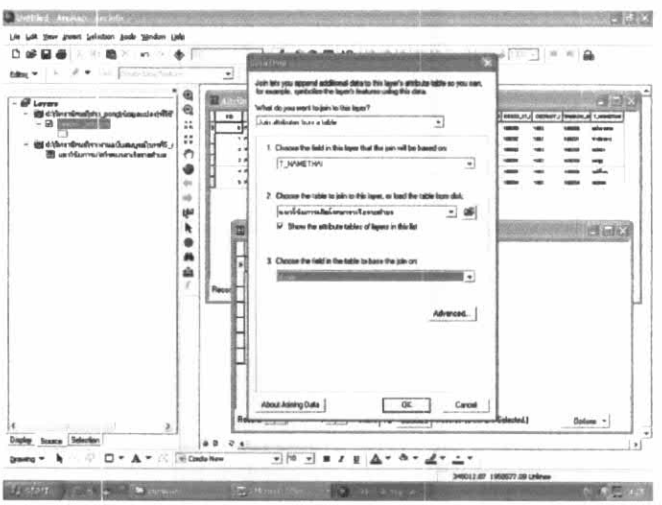
รูปที่ 4.10 การนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ แนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียรายตำบล ในโปรแกรม ArcMap

4) ที่ชื่อชั้นข้อมูลที่จะใส่ข้อมูลแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรีย คลิกขวา แล้วไปที่เมนู Join and Relates เลือก Join เพื่อเชื่อมข้อมูลตามลักษณะทั้งสองเข้าด้วยกัน



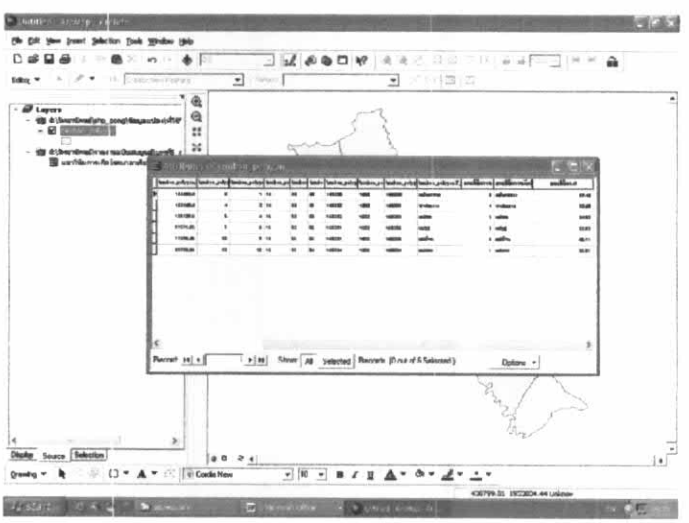
รูปที่ 4.11 การเชื่อมข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูล Tambon_polygon และ Table แนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียรายตำบล ในโปรแกรม ArcMap

5) จะมีหน้าต่าง Join and Relates ขึ้นมา ที่ช่อง 1. เลือกเขตข้อมูลที่จะใช้เป็นข้อมูลเชื่อมของชั้นข้อมูลดังกล่าว กับ Table ในข้อ 3) ที่ช่อง 2. เลือกไฟล์ที่เป็น DBASE IV และที่ช่อง 3. เลือกเขตข้อมูล ที่มีรายละเอียดข้อมูลตรงกันกับเขตข้อมูลในช่อง 1. เสร็จแล้วกด OK



รูปที่ 4.12 การ Join ข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูล Tambon_polygon กับ Table แนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียรายตำบล ในโปรแกรม ArcMap

6) ที่ Attribute Table ของชั้นข้อมูลหลัก จะปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่เชื่อมต่อกันเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.13 การแสดงตารางข้อมูล Attribute Table ของชั้นข้อมูล Tambon_polygon ที่ Join กับ Table แนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียรายตำบลแล้ว ในโปรแกรม ArcMap

4.6.2 การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีแบบจำลองดัชนี

4.6.2.1 กำหนดค่าน้ำหนัก (Weighting) และการจัดลำดับความสำคัญ (Rating) ของปัจจัยที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย

ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่ศึกษา จะได้รับค่าน้ำหนักและค่าคะแนนตามระดับความสำคัญของปัจจัย โดยปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียมากที่สุด จะมีค่าน้ำหนักมากที่สุด และค่าน้ำหนักจะลดหลั่นลงมาตามลำดับ ในขณะที่ปัจจัยย่อย ๆ ของปัจจัยหลักซึ่งได้กำหนดเป็นช่วงชั้นของข้อมูล ก็จะได้รับค่าคะแนนตามความสามารถในการก่อให้เกิดการติดเชื้อมาลาเรียด้วยเช่นกัน ในการศึกษานี้ได้กำหนดให้ค่าน้ำหนักหรือค่าระดับความสำคัญของปัจจัย แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ส่วนการให้ค่าคะแนนของระดับปัจจัยย่อยมีค่าระหว่าง 0-5 โดยที่ค่าคะแนน 0 หมายถึงค่าคะแนนต่ำสุด หรือไม่มีโอกาสเอื้อต่อการติดเชื้อมาลาเรีย และค่าคะแนน 5 หมายถึงค่าคะแนนสูงสุด หรือมีโอกาสเอื้อต่อการติดเชื้อมาลาเรียมากที่สุด

4.6.2.2 แปลงค่าคะแนนดิบให้เป็นค่ามาตรฐาน โดยค่าน้ำหนักหรือค่าระดับความสำคัญ ของปัจจัยที่แบ่งเป็น 5 ระดับ และค่าคะแนนของระดับปัจจัยย่อยมีค่าระหว่าง 0-5 นั้น จะแปลงให้มาอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน ดังนี้

1) ค่าน้ำหนักหรือค่าระดับความสำคัญของปัจจัย ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียนั้น ปัจจัยที่นำมาใช้วิเคราะห์มีความสำคัญไม่เท่ากัน ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้ผลการวิเคราะห์เกิดความคลาดเคลื่อนดังกล่าว จึงใช้ระบบการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight system) โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในปัจจัยนั้น ๆ จำนวน 30 คน แล้วจึงนำค่าน้ำหนักมาหาค่าเฉลี่ย และปรับให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน

2) ค่าคะแนนของระดับปัจจัยย่อย เนื่องจากในการแบ่งช่วงชั้นของระดับปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลัก จะมีจำนวนประเภทตามลำดับชั้นที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน จำแนกเป็น 6 ประเภท แหล่งน้ำผิวดิน แบ่งเป็น 5 ระดับ ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี แบ่งเป็น 4 ระดับ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องแปลงค่าคะแนนดิบเหล่านั้นให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันก่อนจะนำไปวิเคราะห์ขั้นต่อไป

หลักเกณฑ์การแปลงค่าน้ำหนักและค่าระดับความสำคัญของปัจจัย หรือค่าคะแนนดิบให้อยู่ในมาตรฐาน ทำได้โดยใช้สูตรดังนี้ (ฐิติรัตน์, 2546)

$$\overset{\lambda}{X}i = ((X_i - X_{min})/(X_{max} - X_{min}))^* K$$

โดย $\overset{\lambda}{X}i$ คือ ค่าคะแนนในตารางที่ *i* ที่ปรับเป็นมาตรฐานแล้ว

Xi คือ ค่าคะแนนดิบของตัวแปรในตารางที่ปรับค่า

X_{min} คือ ค่าคะแนนดิบในตารางที่มีค่าต่ำสุด

X_{max} คือ ค่าคะแนนดิบในตารางที่มีค่าสูงสุด

K คือ คะแนนหลังสุดหลังการปรับมาตรฐานทั้งนี้กำหนด K มีค่าเท่ากับ 10 และ $\overset{\lambda}{X}i$ จะอยู่ระหว่าง 0-10

4.6.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีแบบจำลองดัชนี (Index model) เมื่อได้ค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่อยู่ในมาตรฐานเดียวกันแล้ว จึงนำมาหาค่าปัจจัยรวม ซึ่งเป็นค่าคะแนนความเสี่ยงของปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย โดยพื้นที่ที่ได้คะแนนรวมมากนั้นจะเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงมาก ส่วนพื้นที่ที่ได้คะแนนรวมน้อยก็จะเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงน้อยด้วย โดยการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองดัชนี ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$S = W1R1+W2R2+W3R3+.....WnRn$$

เมื่อ S = ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย

W...n = ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ 1 ถึง n

R...n = ค่าคะแนนของตัวแปรของปัจจัยที่ 1 ถึง n

กำหนดให้ค่าคะแนนเต็มของปัจจัยมีค่าเท่ากับ 100

4.6.3 การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4.6.3.1 กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1,888 ตารางกิโลเมตร เพื่อให้ข้อมูลปัจจัยอื่น ๆ ที่จะนำมาวิเคราะห์ สามารถกำหนดขนาดพื้นที่ให้เท่ากันได้หมดทุกชั้นข้อมูล และเมื่อให้ค่าความสำคัญและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยในแต่ละชั้นข้อมูลแล้วจะสามารถวางซ้อนกันได้สนิท

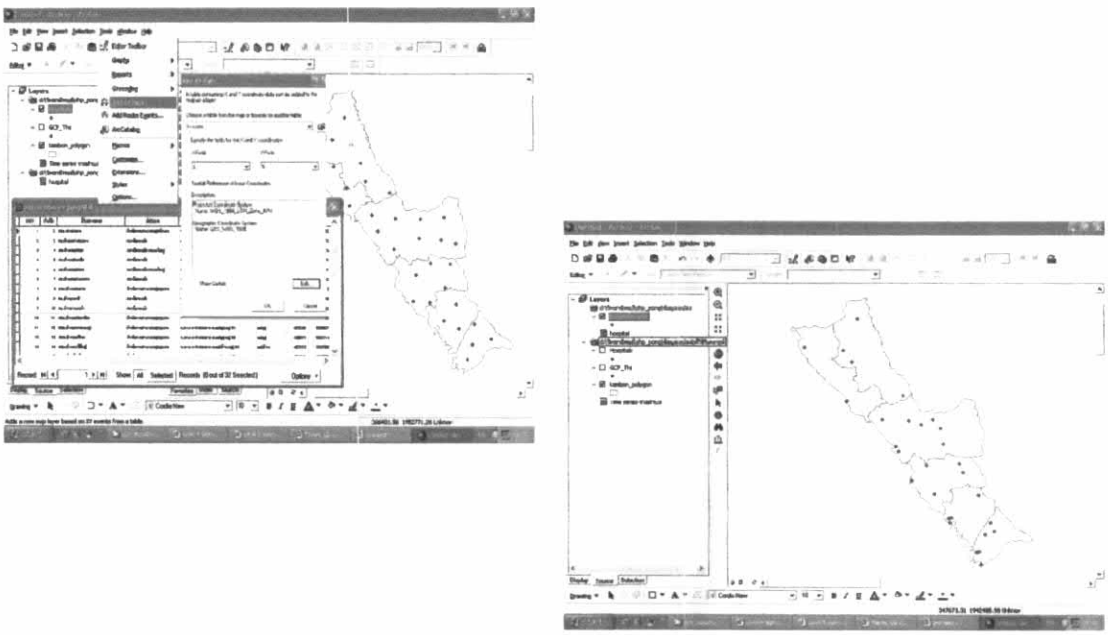
4.6.3.2 นำเข้า เชื่อมโยง และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ข้อมูลแผนที่ที่รวบรวมมานั้นจะต้องทำการจัดเตรียมเพื่อให้พร้อมและง่ายต่อการนำเข้า รวมทั้งเป็นการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจมีบนแหล่งข้อมูล การเตรียมข้อมูลที่ดีจะทำให้การนำเข้า และการแก้ไขข้อมูล ทำได้ง่ายและรวดเร็วถูกต้องมากขึ้น โดยเฉพาะข้อมูลที่นำมาจากแต่ละที่มา ซึ่งนำมาทำการดิจิไทซ์ในต่างช่วงเวลากันย่อมมีความเป็นไปได้ในความคลาดเคลื่อนและการซ้ำซ้อนของพิกัดในระหว่างการนำเข้าข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ส่วนการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะจะไม่มีประเด็นปัญหานี้ เนื่องจากเป็นข้อมูลประกอบการอธิบายรายละเอียดของข้อมูลแผนที่เท่านั้น

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) นำเข้าด้วยโปรแกรม ArcMap 9.1 ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แต่ละชั้นข้อมูลจะต้องทำการแปลงให้อยู่ในรูปดิจิทัล (Digital file format (.shp)) เสียก่อน เช่น แผนที่ขอบเขตจังหวัด อำเภอ ตำบล การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ป่า เส้นชั้นความสูง แหล่งน้ำ เส้นทางคมนาคม แหล่งชุมชน หมู่บ้าน ศูนย์พักพิงผู้ลี้ภัย เป็นต้น ในส่วนของภาพดาวเทียม Landsat-7 และแผนที่ภูมิประเทศนั้น จะใช้โปรแกรม Erdas Imagine 8.6 ในการแปลงข้อมูลที่มีรูปแบบ .tif เป็น .img แล้วจึงนำเข้าโปรแกรม ArcMap 9.1 ต่อไป

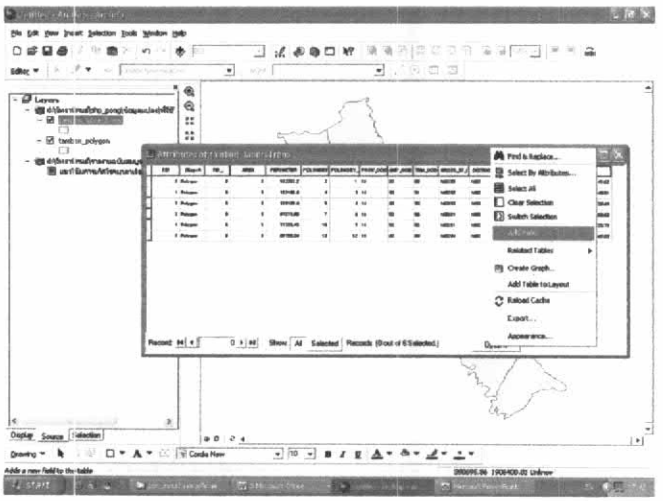
รูปที่ 4.14 การนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม ArcMap

การนำเข้าข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานพยาบาลทางสาธารณสุขทุกประเภทในพื้นที่ศึกษา ที่ได้ไปเก็บรวบรวมโดยใช้ GPS ของ GARMIN รุ่น etrex legend จากการออกสำรวจภาคสนาม โดยนำเข้าในลักษณะ Event theme



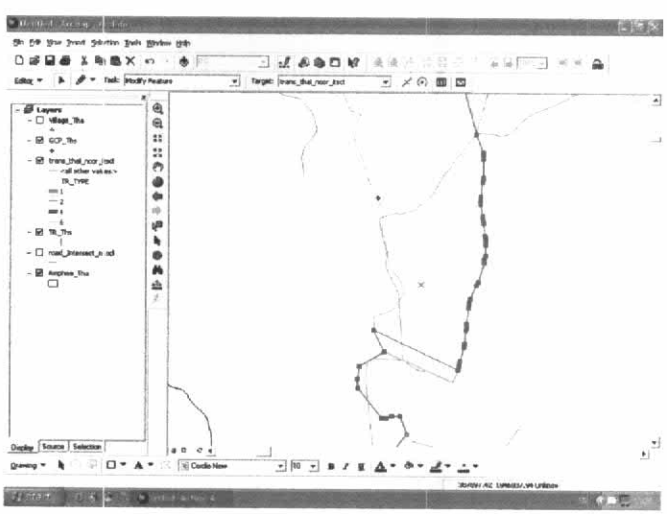
รูปที่ 4.15 การนำเข้าข้อมูลจุดและกำหนดค่าพิกัดให้ในระบบ UTM ในโปรแกรม ArcMap

2) นำเข้าข้อมูลตามลักษณะ (Attributes data) เช่น ข้อมูลแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคนที่จะเกิดขึ้นใน พ.ศ.2550 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ประเภทของการเดินทางเข้าออกของแรงงานต่างชาติ มาตรการการป้องกันยุงพาหะ การป้องกันตนเองจากการถูกยุงกัด และข้อมูลที่อธิบายลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ของปัจจัยต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ นำเข้าด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยแปลงค่าข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ DBASE IV เพื่อนำไปใช้ในโปรแกรม ArcMap 9.1 ต่อไปได้ และนำเข้าในโปรแกรม ArcMap 9.1 โดยตรง โดยการเพิ่มเขตข้อมูลในตารางข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูลต่าง ๆ



รูปที่ 4.16 การนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ (Attributes data) ในโปรแกรม ArcMap

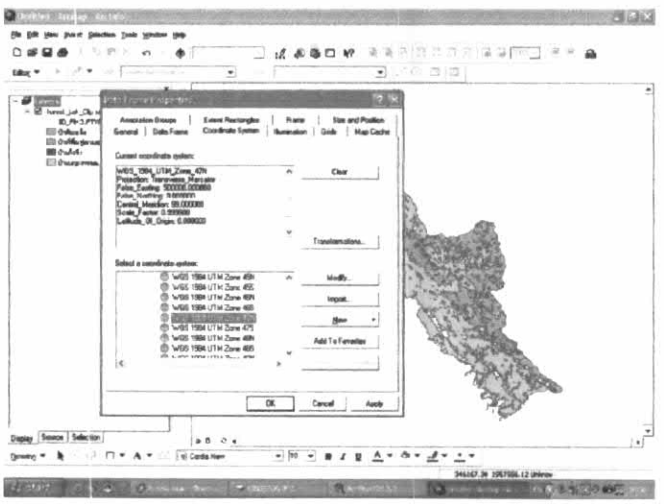
3) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล พร้อมทั้งปรับแก้ข้อมูลทั้งหมดให้ถูกต้องตรงกัน โดยข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบ GIS นั้น อาจยังมีความผิดพลาดคลาดเคลื่อน ซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการนำเข้า โดยเฉพาะข้อมูลที่มีพื้นที่ครอบคลุมการทำงานขนาดใหญ่อย่างพื้นที่ที่กำหนดในการศึกษา โดยตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่งจากจุดควบคุมตำแหน่งภาคพื้นดิน (Ground control point, GCP) ที่ได้จากการออกสำรวจภาคสนามของข้อมูลเชิงพื้นที่ และตรวจสอบข้อมูลตามลักษณะ จากนั้นทำการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้นำเข้า เตรียมพร้อมสำหรับนำไปใช้ในขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์



รูปที่ 4.17 การปรับแก้ข้อมูลถนน จากข้อมูลเส้นทางสำรวจภาคสนาม ในโปรแกรม ArcMap

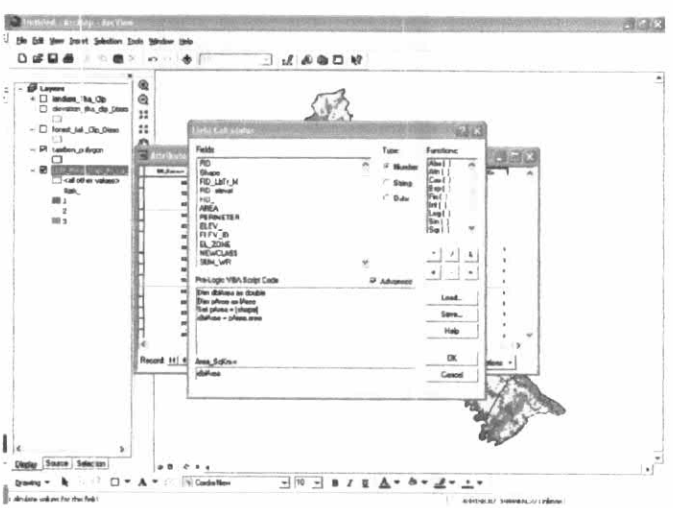
4.6.3.2 **วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่** (Analysis of the Spatial data)

1) **การแปลงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์** (Transformation or Projection) **เป็นการเปลี่ยนระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์จากระบบหนึ่งไปเป็นอีกระบบหนึ่ง เช่น ระบบพิกัดภูมิศาสตร์แบบ** Geographic lat/long **ไปเป็นระบบพิกัดกริดแบบเมอร์เคเตอร์ตามขวางแบบสากล** (Universal transverse mercator, UTM) **แผนที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะใช้เส้นโครงแผนที่ระบบ UTM ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดค่าพิกัดให้ข้อมูลในระบบพิกัด UTM : WGS 84, UTM, Zone 47, North**



รูปที่ 4.18 การแปลงค่าพิกัดใหม่ในระบบพิกัด UTM : WGS 84, UTM, Zone 47, North ในโปรแกรม ArcMap

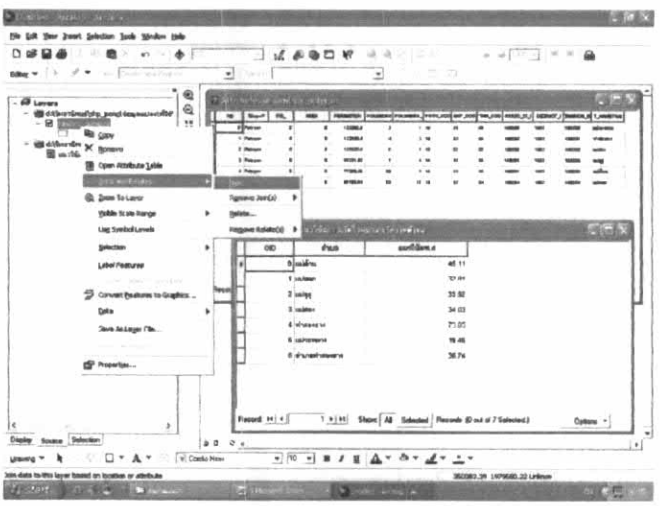
2) **การคำนวณพื้นที่ เส้นรอบรูป และระยะทาง การคำนวณพื้นที่ที่อยู่ในฐานข้อมูล และวัดพื้นที่เส้นรอบรูป ความยาวเส้น และระยะทางของเส้น หรืออาจจะสอบถามผ่านโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือหรือคำสั่งในโปรแกรม เพื่อบอกระยะทางและพื้นที่ได้**



รูปที่ 4.19 คำนวณพื้นที่ (Area)ในโปรแกรม ArcMap

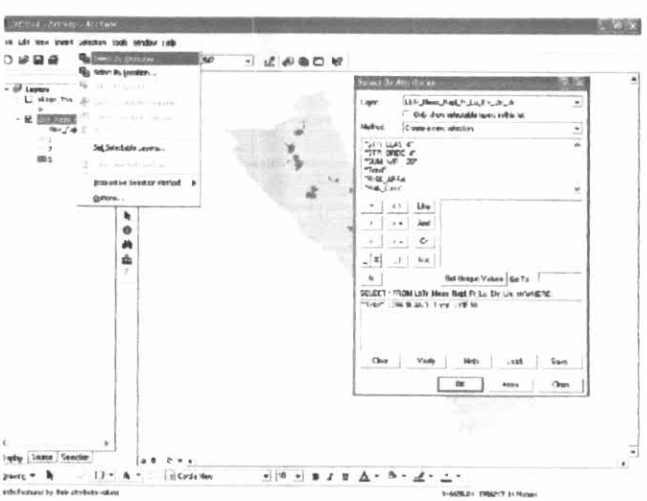
3) วิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ (Analysis of Non-spatial data)

(1) การแก้ไขข้อมูลตามลักษณะ (Attribute editing function) จะสามารถค้นคืน ตรวจสอบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูล สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลได้ รวมถึงการเชื่อมต่อตารางและรวมให้เป็นตารางเดียวกันได้



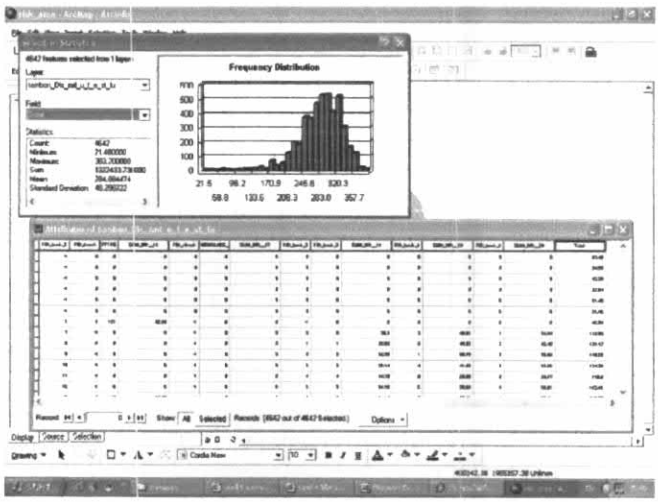
รูปที่ 4.20 การเชื่อมข้อมูล (Join) ตามลักษณะของชั้นข้อมูล และ Table .dbf ในโปรแกรม ArcMap

(2) การสอบถามข้อมูลตามลักษณะ (Attribute query function) เป็นการค้นคืนข้อมูลในฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขที่ผู้ใช้ตั้งคำถาม แล้วสอบถามโดยใช้วิธีการต่าง ๆ

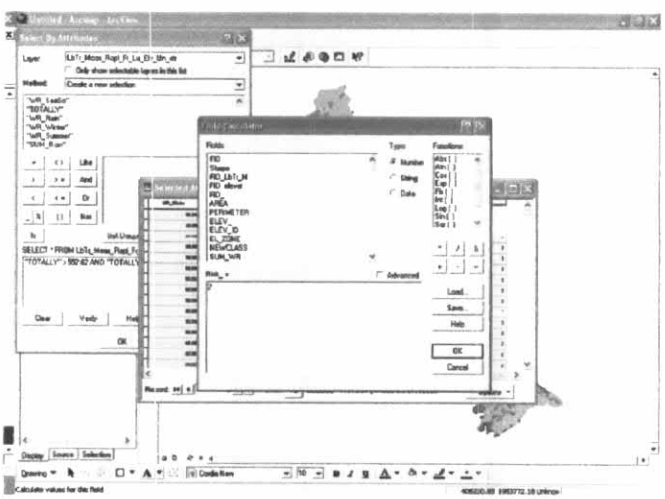


รูปที่ 4.21 การสอบถามข้อมูลจากตารางข้อมูลตามลักษณะ ในโปรแกรม ArcMap

(3) กระบวนการทางสถิติ (Attribute statistic function) คำนวณหาค่าทางสถิติจากตารางข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) และการคำนวณ (Calculate) เป็นต้น



รูปที่ 4.22 การคำนวณค่า Mean, Minimum, Maximum และ Standard deviation จากตารางข้อมูลตามลักษณะ ในโปรแกรม ArcMap

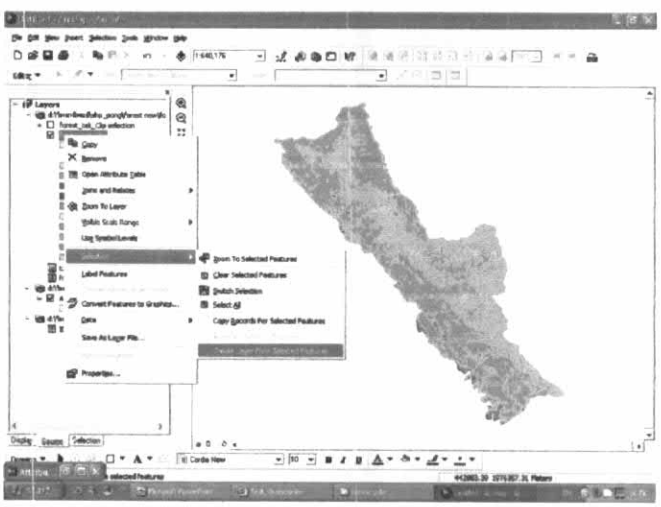


รูปที่ 4.23 การ Calculate ข้อมูลจากตารางข้อมูลตามลักษณะ ในโปรแกรม ArcMap

4) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลตามลักษณะ (Integrated analysis of the Spatial and Non-spatial data) ในกระบวนการนี้เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลตามลักษณะ คือเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงข้อมูลตามลักษณะจะทำให้ตำแหน่งที่ตั้ง หรือ ข้อมูลเชิงพื้นที่จะถูกสร้างขึ้นมาใหม่ ประกอบด้วย

(1) การค้นคืนข้อมูล (Retrieval)

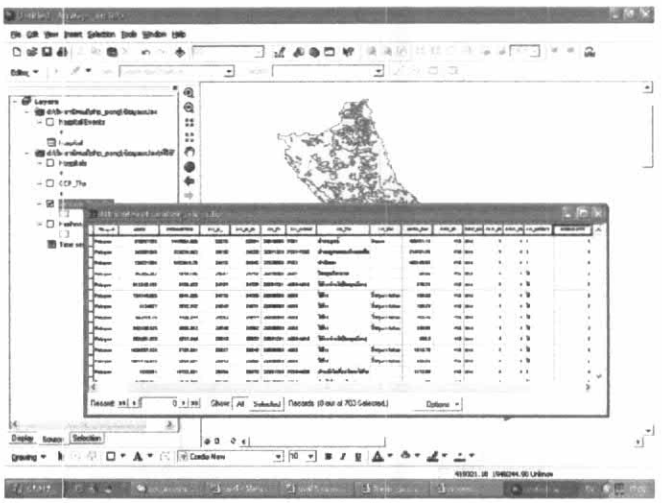
- การค้นคืนข้อมูล เป็นการเลือกพื้นที่ที่ต้องการและแสดงผลลัพธ์จากที่สืบค้นข้อมูลจากตารางข้อมูลตามลักษณะ หรือผลลัพธ์จากการสอบถามจากแผนที่ที่ถูกเลือกในฐานข้อมูล ซึ่งผลลัพธ์จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบใด ๆ ของข้อมูล การสอบถามข้อมูลด้วยภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structured query language, SQL) เป็นมาตรฐานที่ใช้กันในฐานข้อมูล GIS



รูปที่ 4.24 การค้นคืนข้อมูล (Retrieval) แล้วสร้างเป็นชั้นข้อมูลใหม่ ในโปรแกรม ArcMap

(2) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification)

เป็นกระบวนการในการจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเดียวกัน หรือการจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ (Reclassify) โดยการใช้ข้อมูลตามลักษณะอันใดอันหนึ่งหรือหลายอันรวมกัน เช่น การจัดกลุ่มพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยอาศัยประเภทกิจกรรมของมนุษย์ หลังจากที่มีการแบ่งกลุ่มใหม่แล้ว จึงทำการรวมแผนที่ที่มีรายละเอียดในส่วนที่แบ่งเหมือนกันให้เป็นชิ้นเดียวกัน ที่เรียกว่าการละลายข้อมูล (Generalization หรือ Dissolve) ซึ่งเป็นการลบขอบเขตระหว่างพื้นที่ที่เป็นชนิดเดียวกันให้เป็นข้อมูลกลุ่มเดียวกัน หรือข้อมูลตามลักษณะที่ถูกจัดกลุ่มให้เป็นกลุ่มเดียวกัน



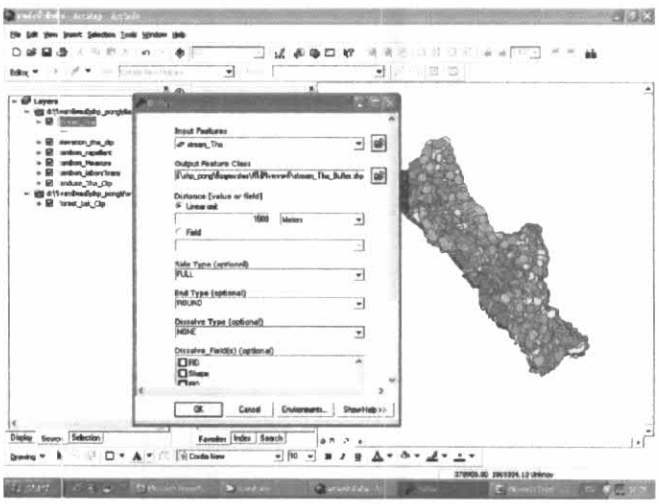
รูปที่ 4.25 การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ (Reclassify) ในโปรแกรม ArcMap

(3) การวางซ้อนข้อมูล (Overlay function)

การวางซ้อนข้อมูลเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญและเป็นพื้นฐานทั่วไปในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลักการคือการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่เข้ามารวมกัน โดยอาศัยจุดพิกัด (x, y) และข้อมูลตามลักษณะจะถูกสร้างขึ้นใหม่หลังจากที่ทำการวางซ้อนแล้ว วิธีการอาจจะใช้กระบวนการทางเลขคณิต (Arithmetic) เช่น การบวก ลบ คูณ และหาร หรือตรรกศาสตร์ (Logic) เช่น AND, OR, XOR เป็นต้น เพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา (Decision making)

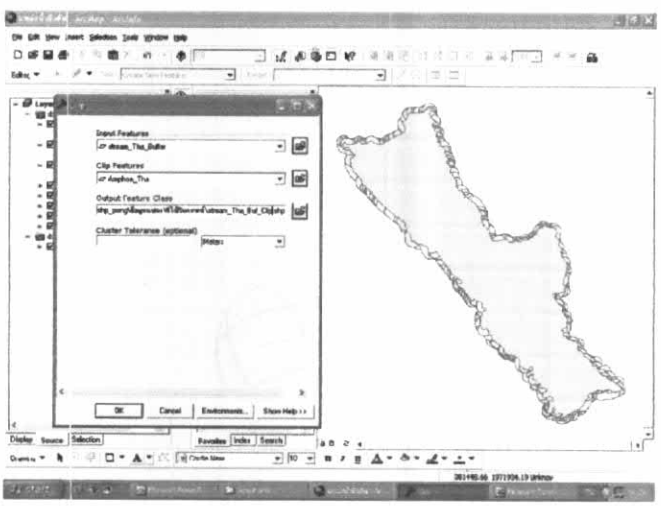
รูปแบบของการวางซ้อนข้อมูล ได้แก่ การทำพื้นที่กันชน (Buffer) การขริบข้อมูล (Clip) การผสานข้อมูลที่ (Merge) การละลายข้อมูล (Dissolve) การกำจัดข้อมูล (Eliminate) การลบออกข้อมูล (Erase) การวางซ้อนข้อมูลแบบ Identity การวางซ้อนข้อมูลแบบ Intersect การวางซ้อนข้อมูลแบบ Union การหาระยะทางระหว่างข้อมูล 2 Theme และการปรับปรุงข้อมูล (Update) ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้รูปแบบการวางซ้อนดังต่อไปนี้

- การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) เป็นการหาระยะทางให้ห่างจากสาลักษณ์ (Features) ที่กำหนดโดยที่การทำ Buffer เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เพียง 1 Theme และเป็นการสร้างพื้นที่ล้อมรอบ Graphic Features (point, line และ polygon) ที่ได้คัดเลือกไว้บางส่วน หากไม่ได้เลือกจะทำ Buffer ทั้ง Theme ผลที่ได้รับคือ Theme ใหม่ที่มีขนาดความกว้างของพื้นที่จากตำแหน่งที่เลือก เท่ากับขนาดของ Buffer ที่ได้กำหนดมีหน่วยเป็นเมตร



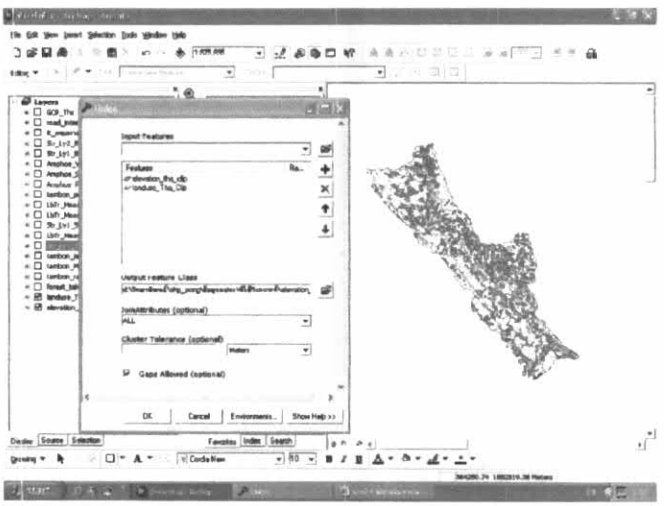
รูปที่ 4.26 การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) ในโปรแกรม ArcMap

- การขริบข้อมูลด้วย Clip เป็นการตัดข้อมูลแผนที่ออกจาก Theme เป้าหมาย (Theme to be clipped) กับแผนที่หรือพื้นที่ที่ใช้ตัด เช่น พื้นที่อำเภอท่าสองยาง ที่ต้องการใช้เป็นขอบเขตในการตัด (Theme to clip) กับพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินที่ได้ทำ Buffer ไว้



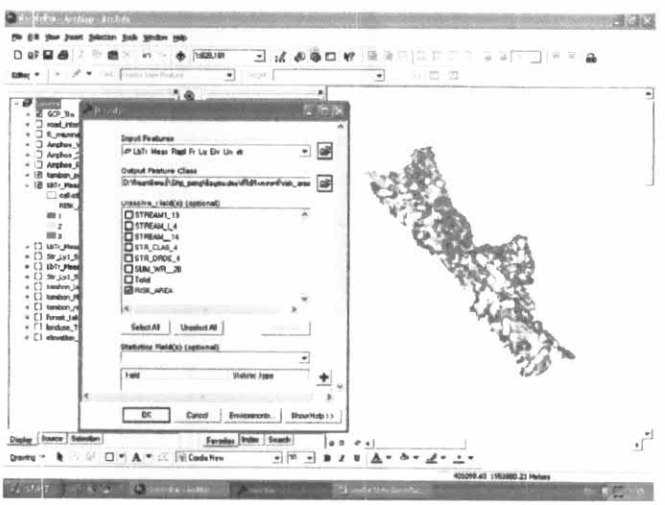
รูปที่ 4.27 การขริบข้อมูล (Clip) ในโปรแกรม ArcMap

- การหาพื้นที่วางซ้อนด้วย Union เป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการสนใจในพื้นที่ของชั้นข้อมูลที่ซ้อนกันมากกว่า 2 ชั้นข้อมูล โดยที่เป็นการรวมแผนที่จำนวน 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไปเข้าด้วยกัน และสร้างเป็นแผนที่ชุดใหม่ ขึ้นมา



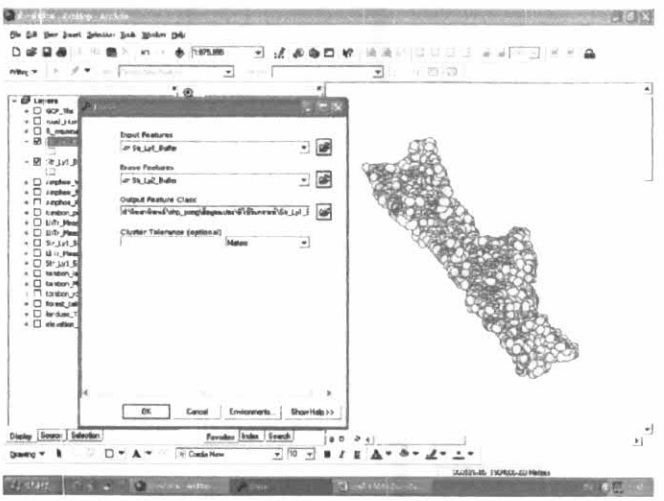
รูปที่ 4.28 การวางซ้อนชั้นข้อมูลแผนที่ (Union) ในโปรแกรม ArcMap

- การละลายข้อมูลด้วย Dissolve ใช้ฟังก์ชันนี้เพื่อรวมข้อมูลรูปหลายเหลี่ยมที่มีคุณสมบัติหรือ Attribute เหมือนกันที่อยู่ติดกันเข้าด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของ Theme ให้น้อยลง ซึ่งเป็นการเอาเส้นขอบเขตของพื้นที่ที่มีค่าเหมือนกันในหนึ่งหรือหลายเขตข้อมูล (Field) ออกไป



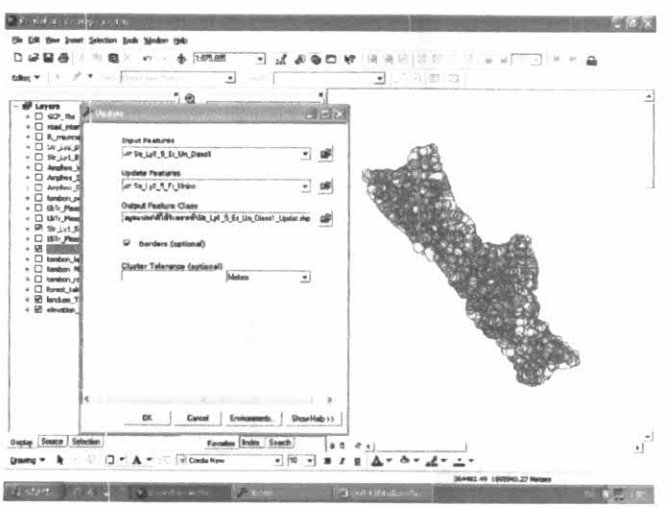
รูปที่ 4.29 การละลายข้อมูล (Dissolve) ในโปรแกรม ArcMap

- การลบออกข้อมูลด้วย Erase เป็นการลบข้อมูลออกจากแผนที่ (Graphic feature) จากแผนที่หนึ่ง (In-theme) โดยการใช้อีกแผนที่หนึ่งเป็นกรอบ (The erase-theme) ที่มีพื้นที่ซ้อนทับกันซึ่งอาจเป็นรูปหลายเหลี่ยม เส้น หรือจุด หรือ Multi-point คล้ายกับการ Clip แต่การ Erase cover เป็นการเหลือข้อมูลที่อยู่นอก Erase-theme



รูปที่ 4.30 การลบออกข้อมูล (Erase) ในโปรแกรม ArcMap

- การปรับแก้ข้อมูลพื้นที่บางส่วน Update เป็นการแทนพื้นที่ใน Theme หนึ่งโดย Theme อื่น ๆ โดยการวางซ้อนระหว่าง In-theme กับ Update-theme (เฉพาะข้อมูลที่เป็นรูปหลายเหลี่ยม) Out-theme จะประกอบด้วย Field ทั้งหมดของ 2 Theme



รูปที่ 4.31 การปรับแก้ข้อมูลพื้นที่ (Update) ในโปรแกรม ArcMap

4.6.4 การแบ่งช่วงชั้นความเสี่ยง

จากการคำนวณโดยใช้สมการแบบจำลองดัชนี จะได้ค่าคะแนนรวมของพื้นที่ในแต่ละรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ออกมา ค่าคะแนนรวมที่ได้จะถูกนำมาจัดกลุ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของค่าคะแนนเป็นหลัก แล้วจึงนำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) มากำหนดค่าพิสัย (Range) ของคะแนนในแต่ละช่วงโอกาส ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดระดับความเสี่ยงของพื้นที่โดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่ว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ย่อมต้องมีการเฝ้าระวังหรือให้ความสำคัญในการป้องกัน ควบคุม และการตรวจรักษามากเป็นพิเศษกว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า โดยได้แบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1) พื้นที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย
2) พื้นที่มีความเสี่ยงปานกลางต่อการเกิดโรคมาลาเรีย
3) พื้นที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคมาลาเรีย

ใช้หลักการในการพิจารณาความกว้างของแต่ละช่วงชั้นโดยใช้เกณฑ์แบบอิงกลุ่ม (Norm reference) การแบ่งระดับความเสี่ยงจะยึดพื้นที่ใต้โค้งปกติตามวิธีของแคโจริ (Cajoris' method) ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์การแบ่งคะแนนที่ได้เป็นระดับความเสี่ยงแต่ละระดับ คือ ระดับความเสี่ยงสูง ต้องได้คะแนนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยบวก 1.00 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความเสี่ยงปานกลาง ต้องได้คะแนนระหว่างคะแนนเฉลี่ยบวก -0.5 ถึง 1.00 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และที่เหลือเป็นระดับความเสี่ยงต่ำ (บุญธรรม, 2546) ดังนี้

ระดับความเสี่ยง	ช่วงคะแนน
• ความเสี่ยงสูง	มากกว่า $\overline{X}$+1.00S.D.
• ความเสี่ยงปานกลาง	$\overline{X}$-0.5S.D. ถึง $\overline{X}$+1.00S.D.
• ความเสี่ยงต่ำ	น้อยกว่า $\overline{X}$-0.5S.D.

4.7 การแสดงผลข้อมูล

4.7.1 การแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจะได้นำเสนอข้อมูลทั้งหมดโดยแสดงออกมาในรูปแบบของแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic map) โดยใช้โปรแกรม ArcMap 9.1 ในการจัดรูปแบบ ประกอบด้วย ชื่อแผนที่ คำอธิบายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทิศ มาตราส่วน และพิกัดทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น โดยการศึกษาครั้งนี้สามารถแสดงผลข้อมูลแบบรูปการกระจายทางพื้นที่ของผู้ป่วยโรคมาลาเรียรายตำบลและรายฤดูกาล และข้อมูลของปัจจัยต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมดได้ รวมถึงสาลักษณ์อื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมาใช้เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ แต่เป็นปัจจัยที่แสดงรายละเอียดของพื้นที่ที่จะทำให้มีความเข้าใจชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน จุดท่าข้ามแดน เส้นทางคมนาคม เป็นต้น นอกจากนี้ยังแสดงแผนที่ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียของพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ของงานวิจัยนี้

4.7.2 การแสดงผลข้อมูลตามลักษณะ แสดงผลในรูปของคำอธิบาย ตาราง และกราฟ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word และ Microsoft Excel และจัดพิมพ์เป็นวิทยานิพนธ์