บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การใช้ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับงานระบาดวิทยาของโรคมาลาเรีย พื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดศรีสะเกษ เป็นการศึกษาสภาพสิ่งแวดล้อมและลักษณะภูมิประเทศที่เป็นปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรีย พร้อมทั้งศึกษาถึงปัจจัยการรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรีย การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดวิธีการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา คือ จังหวัดอุบลราชธานี มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศกัมพูชาและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้แก่ อำเภอนาจะหลวย อำเภอบุณฑริก อำเภอน้ำยืน และอำเภอน้ำขุ่น จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศกัมพูชา ได้แก่อำเภอกันทรลักษ์ อำเภอขุนหาญ และอำเภอภูสิงห์ ดังภาพที่ 3.1 และพื้นที่ซ้อนทับด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM ดังภาพที่ 3.2

3.2 การรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูล 2 ลักษณะ ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

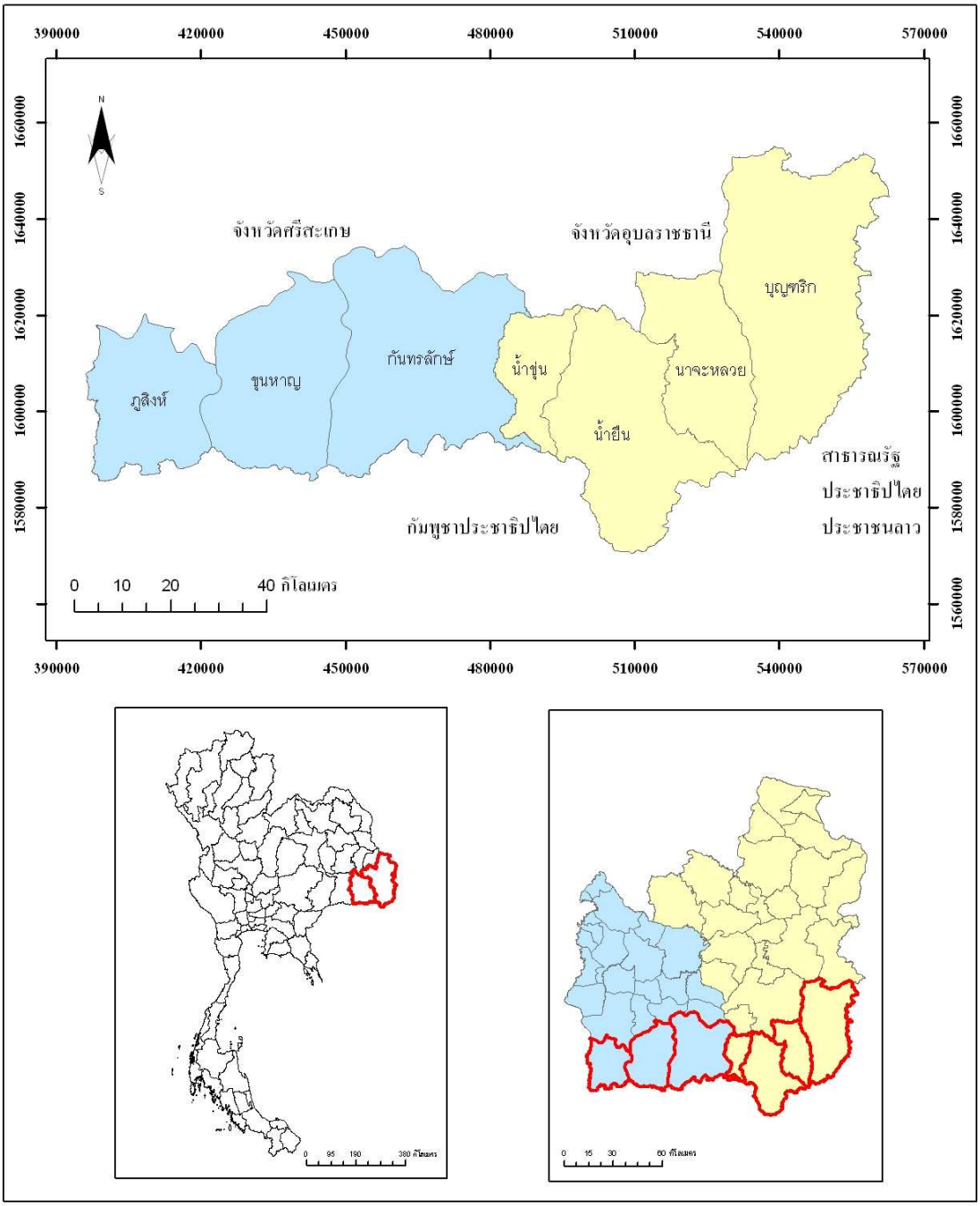
3.2.2 การรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรีย

3.2.1 ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

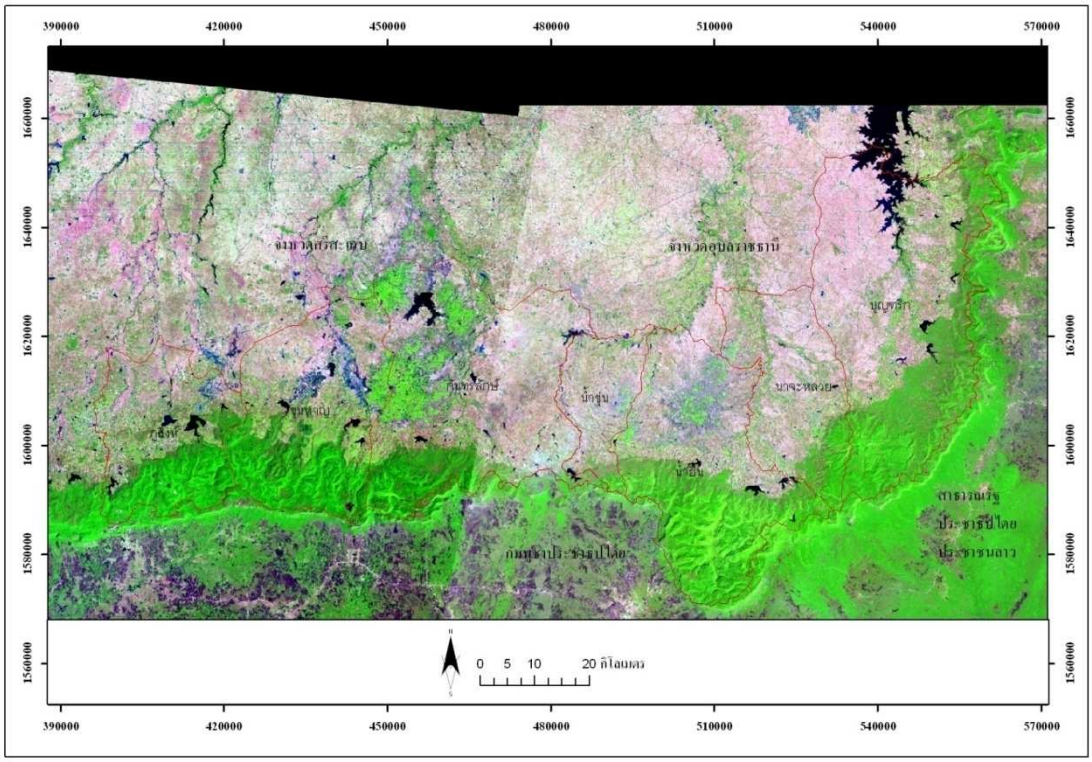
3.2.1.1 รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคมาลาเรีย 3 ปีย้อนหลัง (พ.ศ. 2551 2550 และ 2549) (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี, 2549: 2550: 2551; สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ, 2549: 2550: 2551)

3.2.1.2 รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2551 ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2551)

3.2.1.3 รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 TM (7 band) พ.ศ. 2551 ความละเอียดของภาพ (Resolution) 25 x 25 เมตร มาตราส่วน 1: 50,000 โดยปราศจากเมฆหรือมีน้อยที่สุด ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ประกอบด้วย เส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ ตำแหน่งหมู่บ้าน ขอบเขตตำบล และขอบเขตอำเภอ



ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดศรีสะเกษ



ภาพที่ 3.2 พื้นที่ศึกษาจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM

3.2.2 การรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรีย

3.2.2.1 การรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรียเป็นการศึกษาเชิงพรรณนา เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ เป็นการโต้ตอบแบบถามตอบ ซึ่งลักษณะของแบบสัมภาษณ์ครอบคลุมประเด็นหลัก คือ ข้อมูลทั่วไปของประชาชนในพื้นที่ การรับรู้เกี่ยวกับโรคมาลาเรีย และพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรีย ซึ่งมีการดำเนินงานดังนี้

3.2.2.2 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร (Daniel, 1987) จากสมการที่ 1

$$n = \frac{NZ_{\frac{\alpha}{2}}^{2}\sigma^{2}}{[e^{2}(N-1)]+[Z_{\frac{\alpha}{2}}^{2}\sigma^{2}]} = 290.36 \qquad \text{(สมการที่ 1)}$$

ดังนั้นต้องใช้ขนาดตัวอย่างจำนวน 290 ครัวเรือน

เมื่อ n ขนาดตัวอย่าง

N ขนาดประชากร

σ^2 ค่าแปรปรวนของประชากร

e ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ของการประมาณค่า โดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ไม่เกิน 0.2

Z ค่าสถิติมาตรฐานภายใต้โค้งปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3.2.2.3 รวบรวมข้อมูลในเดือนมีนาคม 2552 ด้วยวิธีสัมภาษณ์หัวหน้าครัวเรือน หรือตัวแทนครัวเรือน ที่อยู่ในพื้นที่และอยู่มาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน การสัมภาษณ์จะต้องได้รับความยินยอมของผู้ให้ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จะเป็นพฤติกรรมที่เคยทำมาแล้วในช่วงระยะเวลา 1 ปี ซึ่งได้รับแบบสัมภาษณ์คืนจำนวน 383 ชุด

3.2.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1) แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป (9 ข้อ)

2) แบบสัมภาษณ์การรับรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก (15 ข้อ) แบ่งระดับการรับรู้เป็น 2 ระดับ คือ เห็นด้วย (1 คะแนน) และไม่เห็นด้วย (0 คะแนน) การแปลผลการรับรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก พิจารณาจากค่าคะแนนรวมจากการตอบแบบสัมภาษณ์ (เท่ากับ 15 คะแนน) โดยแบ่งแบบช่วงเท่ากัน (Equal Interval) คือ คะแนนอยู่ในช่วง 11–15 คะแนน การรับรู้อยู่ในระดับสูง คะแนนอยู่ในช่วง 6–10 คะแนน การรับรู้อยู่ในระดับปานกลาง และคะแนนอยู่ในช่วง 0–5 คะแนน การรับรู้อยู่ในระดับต่ำ

3) แบบสัมภาษณ์พฤติกรรมการป้องกันโรคไข้เลือดออกจำนวน 15 ข้อ แบ่งระดับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้เลือดออกเป็น 5 ระดับ คือ ปฏิบัติเป็นประจำ (5 คะแนน) ปฏิบัติบ่อยครั้ง (4 คะแนน) ปฏิบัติบางครั้ง (3 คะแนน) ปฏิบัติน้อย (2 คะแนน) และไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน) การแปลผลพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้เลือดออก จะพิจารณาจากค่าคะแนนรวมจากการตอบสัมภาษณ์ (เท่ากับ75 คะแนน) แบ่งระดับเกณฑ์แบบช่วงเท่ากัน (Equal Interval) ดังนี้ คะแนนอยู่ในช่วง 51–75 คะแนน มีพฤติกรรมการป้องกันอยู่ในระดับสูง คะแนนอยู่ในช่วง 26–50 คะแนน มีพฤติกรรมการป้องกันอยู่ในระดับปานกลาง และคะแนนอยู่ในช่วง 0–25 คะแนน มีพฤติกรรมการป้องกันอยู่ในระดับต่ำ

3.2.2.4 การหาความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ โดยวิธีสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha coefficient ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น 0.64 และตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ท่าน

3.2.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้เกี่ยวกับโรคมาลาเรียออกกับพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรีย โดยใช้สถิติวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

3.3 การจัดการข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3.2 การรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันโรคมาลาเรีย

3.3.1 ข้อมูลรีโมทเซ็นซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3.1.1 หลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลแล้วทำการปรับแก้ข้อมูลเชิงคุณลักษณะและข้อมูลเชิงพื้นที่ให้ตรงกับความต้องการมากที่สุด โดยนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมทำการปรับค่าพิกัดของภาพถ่ายดาวเทียมให้อยู่ในระบบพิกัด UTM โซน 48 (Universal Transverse Mercator) และทำการกำหนดขอบเขตข้อมูลเพื่อพิจารณาพื้นที่ที่ทำการศึกษาเฉพาะเจาะจง และทำการตัดกรอบแผนที่ดาวเทียมในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดศรีสะเกษเพื่อให้ได้พื้นที่ศึกษา

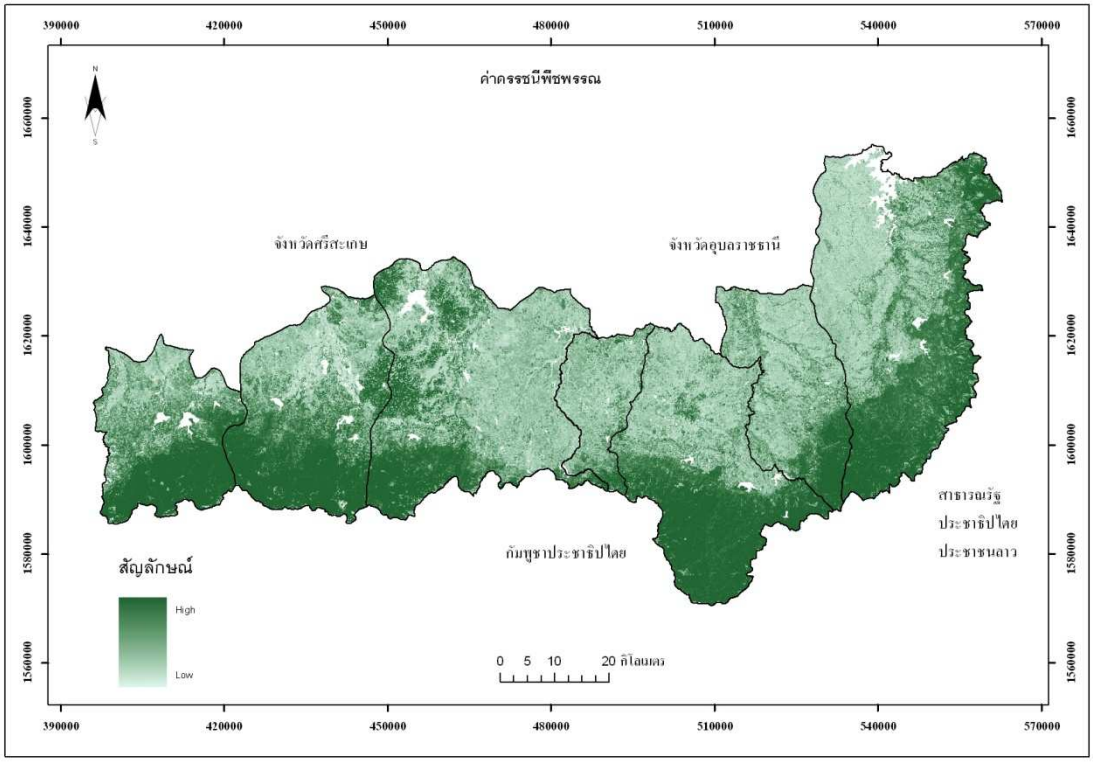
3.3.1.2 จำแนกความแตกต่างของลักษณะพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดทำแผนที่ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดังภาพที่ 3.3 เพื่อทำการแปลหรือตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่สามารถจำแนกลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และพืชปกคลุมดิน (Herbreteau V, 2006) ด้วยสมการที่ 2

$$NDVI = (NIR-Red) / (NIR+Red) \qquad \text{(สมการที่ 2)}$$

เมื่อ NDVI หมายถึง ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ

NIR หมายถึง ค่าการสะท้อนแสงช่วงความยาวคลื่นของแสงใกล้อินฟราเรดใกล้ (band 3)

Red หมายถึง ค่าการสะท้อนแสงช่วงความยาวคลื่นของแสงสีแดง (band 4)



ภาพที่ 3.3 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI)

ดำเนินการกำหนดและจำแนกลักษณะการใช้พื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จาก NDVI ด้วยวิธีจำแนกแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) โดยผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากแผนที่ดิจิทัลลักษณะภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ชุด L7018 ผสมผสานกับการตีความด้วยสายตา และตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งด้วยการสำรวจข้อมูลภาคสนามจากเครื่องจับพิกัดตำแหน่งพื้นผิวโลก (GPS) เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงกับพื้นที่จริงมากที่สุด สามารถจำแนกออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ 1) พื้นที่การเกษตร 2) พื้นที่ทำไร่/ป่าไม้ 3) พื้นที่อยู่อาศัย 4) แหล่งน้ำ และ 5) พื้นที่อื่นๆ ดังภาพที่ 3.4

3.3.1.3 สร้างระบบฐานข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยได้จากข้อมูลที่ผ่านการแปลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบกับการสำรวจข้อมูลภาคสนามในการตรวจสอบพื้นที่จริงกับภาพถ่ายดาวเทียม สร้างแผนที่ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยแบ่งข้อมูลออกเป็นชั้นข้อมูล (Layer) ได้แก่ ข้อมูลป่าไม้ ข้อมูลถนน ข้อมูลแหล่งน้ำ และข้อมูลที่อยู่อาศัย

3.3.1.4 ตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณลักษณะ โดยการบันทึกข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์และทำการสร้างขอบเขตข้อมูล (Field)

3.3.1.5 ทำการเชื่อมโยงข้อมูลของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ให้เป็นข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยอาศัยเขตของข้อมูลในแต่ละตารางมาทำการอ้างอิงความสัมพันธ์ เชื่อมโยงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยกับข้อมูลเชิงพื้นที่ของตำแหน่งของหมู่บ้าน ในแต่ละปี (พ.ศ. 2549-2551)

3.3.1.6 กำหนดปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องทางสิ่งแวดล้อมและลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์ ต่อการเกิดโรคมาลาเรีย 5 ปัจจัย ดังนี้

1) ความหนาแน่นจำนวนผู้ป่วยในแต่ละหมู่บ้านต่อพื้นที่ตารางกิโลเมตร

2) ระยะการบิน 2 กิโลเมตรของยุงพาหะในแต่ละหมู่บ้านที่พบผู้ป่วย

3) อุณหภูมิ

4) ความชื้น

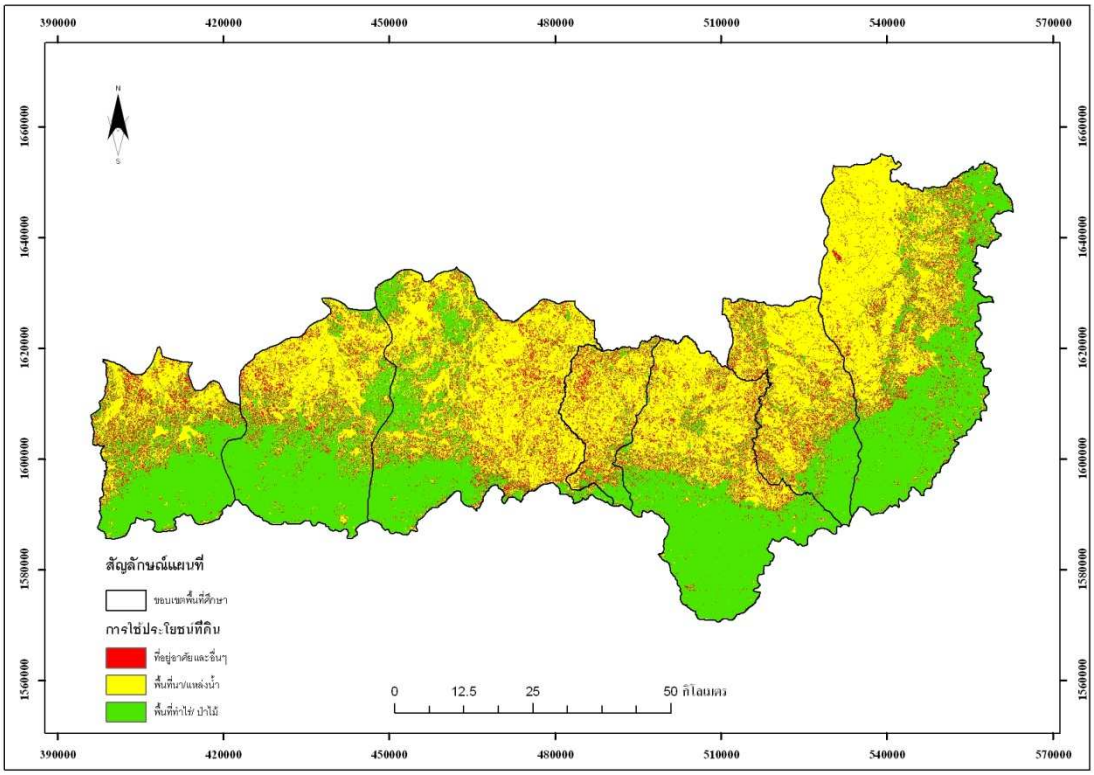
5) การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จาก NDVI ประกอบด้วย พื้นที่การเกษตร พื้นที่ทำไร่/ป่าไม้ พื้นที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ

3.3.1.7 การกำหนดค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Rating Values Assignment and Weighting Factor) เป็นการให้ค่าคะแนนของปัจจัย (Rating factor) และกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting factor) ตามกลุ่มความเหมาะสมของระดับปัจจัย เพื่อนำไปใช้ในการประเมินค่าศักยภาพของพื้นที่ตามระดับความสูงต่ำของปัจจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ 1) การแบ่งกลุ่มค่าคะแนนของระดับปัจจัย (Rating factor) ของปัจจัยย่อยของแต่ละปัจจัยหลัก ให้มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 3 โดยค่าคะแนน 3 เป็นค่าคะแนนของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียสูงสุด และมีค่าน้อยลงตามลำดับจนถึง 1 มีค่าน้ำหนักความเสี่ยงน้อยที่สุด 2) การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting factor) จะ

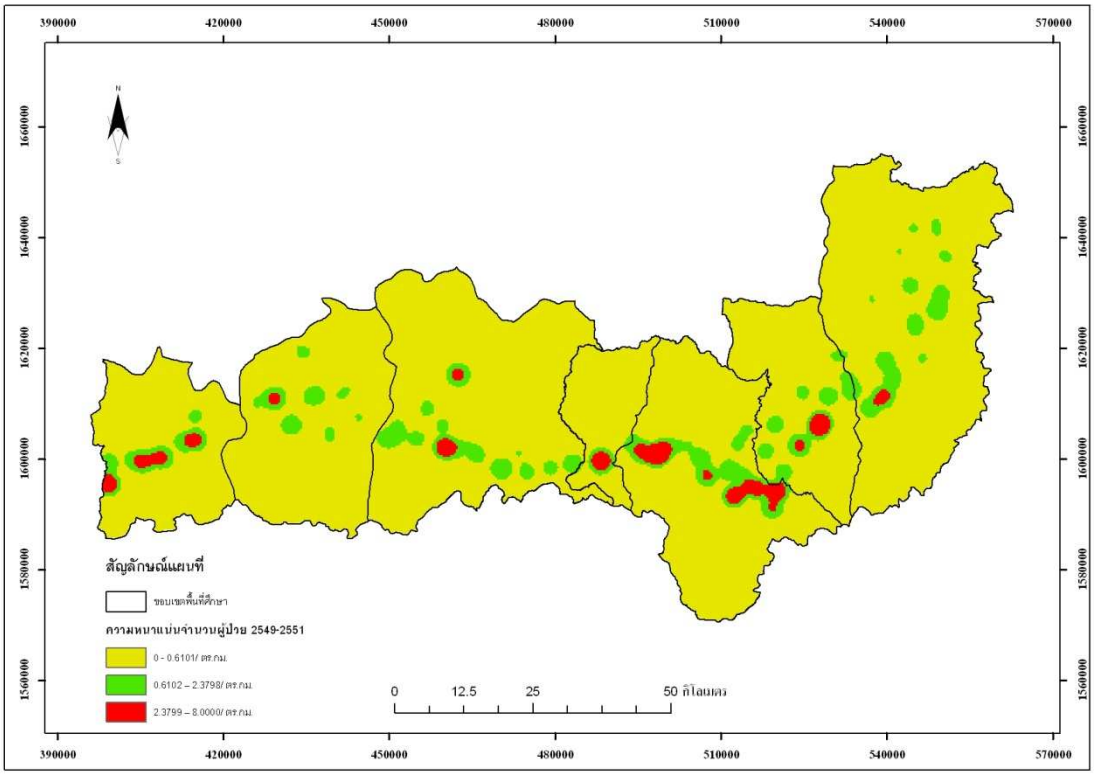
พิจารณาให้มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 5 โดยค่าคะแนน 5 เป็นค่าระดับของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียสูงสุด และมีค่าน้อยลงตามลำดับจนถึง 1 มีค่าน้ำหนักความเสี่ยงน้อยที่สุด ดังตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.4 -3.10

ตารางที่ 3.1 ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

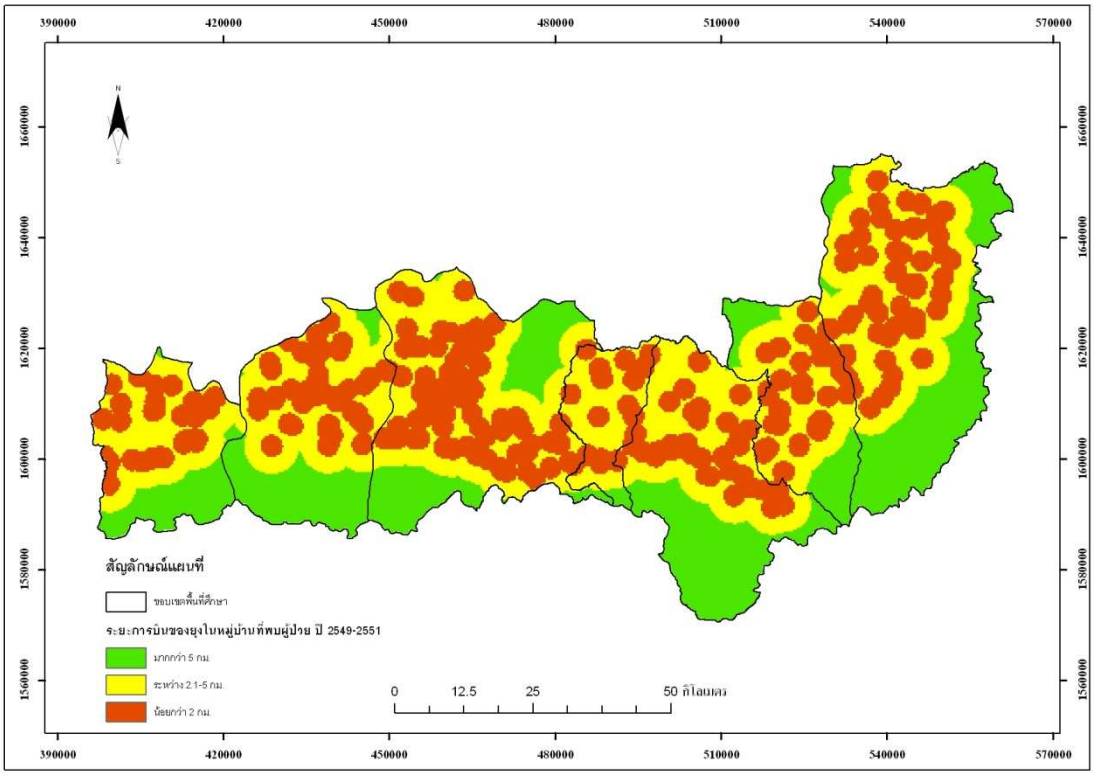
ปัจจัยเสี่ยงหลัก	**ปัจจัยเสี่ยงย่อย**	**ระดับคะแนน**	**ค่าน้ำหนักคะแนน**
1) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	1) พื้นที่ทำไร่/ ป่าไม้	3	5
	2) พื้นที่นา/แหล่งน้ำ	2	
	3) ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ	1	
2) ความหนาแน่นจำนวนผู้ป่วยต่อตารางกิโลเมตร ปี 2549-2551	1) 2.3799 – 8.0000/ ตร.กม.	3	4
	2) 0.6102 – 2.3798/ ตร.กม.	2	
	3) 0 - 0.6101/ ตร.กม.	1	
3) ระยะการบินของยุงในหมู่บ้านที่พบผู้ป่วย ปี 2549-2551	1) น้อยกว่า 2 กม.	3	3
	2) ระหว่าง 2.1-5 กม.	2	
	3) มากกว่า 5 กม.	1	
4) อุณหภูมิ	1) ระหว่าง 25-28 องศา	3	2
	2) น้อยกว่า 25 องศา	2	
	3) มากกว่า 28 องศา	2	
5) ความชื้นสัมพัทธ์	1) มากกว่า 70%	3	1
	2) ระหว่าง 50-69%	2	
	3) น้อยกว่า 50%	1	



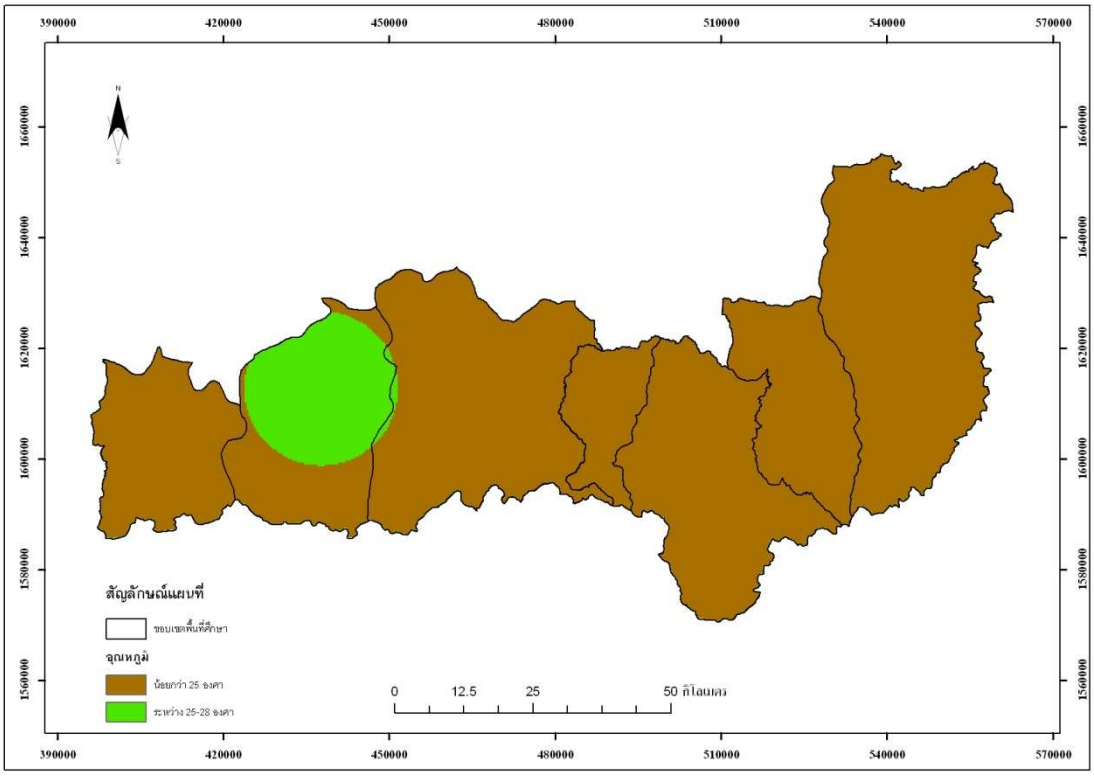
ภาพที่ 3.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน



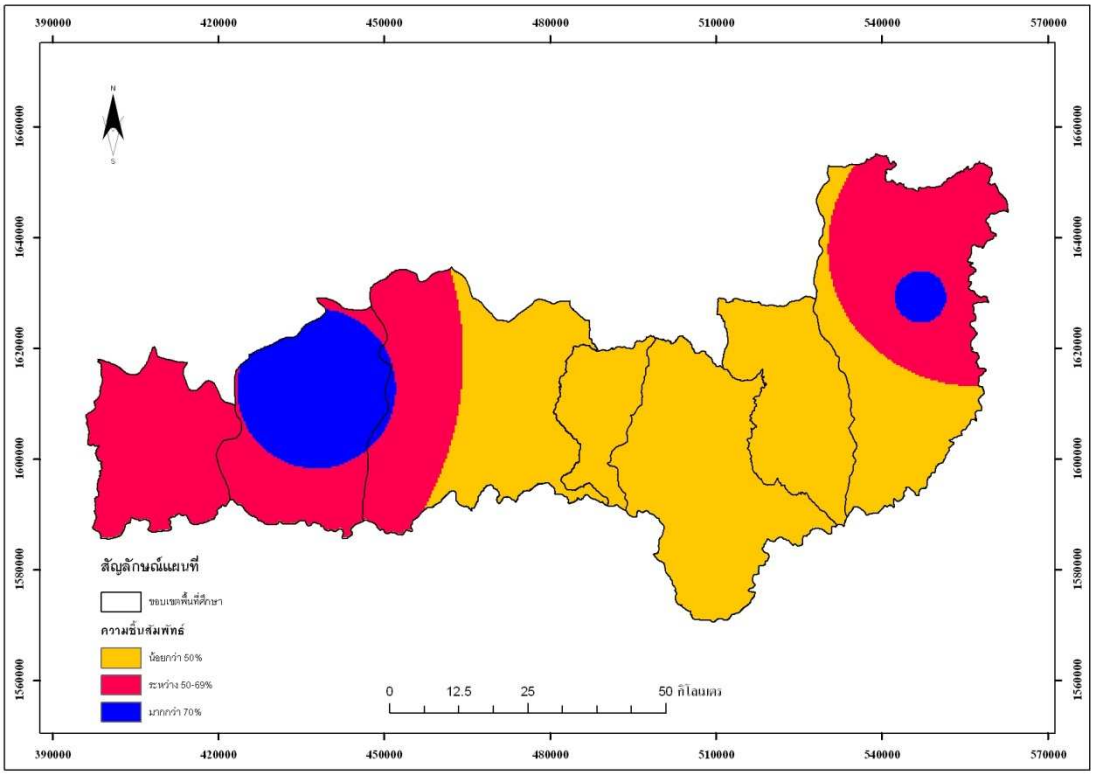
ภาพที่ 3.5 ความหนาแน่นจำนวนผู้ป่วยต่อตารางกิโลเมตร ปี 2549-2551



ภาพที่ 3.6 ระยะการบินของยุงในหมู่บ้านที่พบผู้ป่วย ปี 2549-2551



ภาพที่ 3.7 อุณหภูมิ



ภาพที่ 3.8 ความชื้นสัมพัทธ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ และประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคมาลาเรีย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับหลักการวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ (Potential Surface Analysis) และวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ด้วยฟังก์ชั่น Spatial Analyst ของปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย ดังสมการ 3

$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + \ldots + W_nR_n \qquad \text{(สมการ 3)}$$

เมื่อ S หมายถึง ระดับพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรีย

$W_1 \ldots n$ หมายถึง ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่ 1 ถึง n

$R_1 \ldots . n$ หมายถึง ค่าคะแนนระดับความสามารถของปัจจัยที่ 1 ถึง n

การแปลผลข้อมูลเพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรีย ดังตารางที่ 3.2 หลังจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณค่าคะแนนรวม (S) ออกมา แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ คือ พื้นที่ที่มีระดับเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดสูง พื้นที่ที่มีระดับเสี่ยงปานกลาง และพื้นที่ที่มีระดับเสี่ยงต่ำ โดยใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ของชุดข้อมูลเป็นหลัก แล้วนำค่าการกระจายของข้อมูล (S.D.) มากำหนดความกว้างของแต่ละช่วง สามารถแบ่งได้ ดังนี้

พื้นที่ที่มีศักยภาพสูง	มีค่ามากกว่า	$\bar{X}$ - SD
พื้นที่ที่มีศักยภาพปานกลาง	มีค่าอยู่ระหว่าง	$\bar{X}$ - SD $\leq$ S $\leq$ $\bar{X}$ + SD
พื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ	มีค่าน้อยกว่า	$\bar{X}$ - SD

ตารางที่ 3.2 ระดับพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรีย

ระดับพื้นที่เสี่ยง	**ระดับคะแนน**
พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด	31.941-45.000
พื้นที่เสี่ยงปานกลาง	23.873 - 31.941
พื้นที่เสี่ยงน้อย	17.000 - 23.873