

**ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการระบาดของไข้เลือดออก
ของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดพะเยา**

**The Relationship between Land use Patterns and the Spatial Outbreak of Dengue
Hemorrhagic Fever in Phayao Province**

ศิริลักษณ์ พิมพ์สาร*

Siriruk Pimmasarn

¹สาขาวิชาการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำนักวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) จังหวัดปทุมธานี 12120

*Corresponding author: Siriruk.pim@gmail.com

Received: November 8, 2019

Revised: December 25, 2019

Accepted: December 27, 2019

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกของจังหวัดพะเยา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยในระดับหมู่บ้าน ปี พ.ศ.2549-2553 และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดพะเยา ปี พ.ศ.2552 ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำวิธีการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ และใช้วิธีวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ผลการศึกษาพบว่า การระบาดของโรคไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชน/เมือง อยู่ในระดับสูง โดยพื้นที่ชุมชน/เมืองที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคจะกระจายตัวอยู่ทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกของกว๊านพะเยาเป็นส่วนใหญ่

คำสำคัญ: การวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูล/ ไข้เลือดออก/ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

The objective of this study was to study the relationship between land use patterns and the spatial outbreak of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Phayao Province, northern Thailand. This study utilized data collecting from DHF patients at village level for the period 2006 – 2010 and Phayao land use map in 2009. A Geographic Information System (GIS) was used to prepare the spatial data for analyzing the outbreak areas of DHF. In data analysis, the information value method was used to calculate the information values between factors. Preliminary results demonstrated that the spatial statistical relationship of various land use classed with DHF-affected areas. The highest information value was obtained for the urban and built-up area. This indicated that built-up area had the maximum influence on the incidence of dengue. The risk areas of DHF occurred in the north and east of Kwan Phayao.

Keyword: Information Value Based Analysis/ Dengue Hemorrhagic Fever/ Geographic Information Systems/

บทนำ

ไข้เลือดออก เป็นโรคที่เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย จะเห็นได้จากในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา พบว่ามีรายงานผู้ป่วยเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 30,000-50,000 ราย และยังมีการระบาดครั้งใหญ่ที่มีจำนวนผู้ป่วยมากกว่า 100,000 รายหลายครั้ง จากรายงานการระบาดในช่วง 3 ปีย้อนหลัง คือ ปี พ.ศ. 2549 – 2551 พบว่า จำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เท่ากับ 46,829 ราย 65,581 ราย และ 89,626 ราย ตามลำดับ คิดเป็นอัตราป่วยเท่ากับ 74.78 , 104.21 และ 142.18 ต่อแสนประชากรตามลำดับ และในปีพ.ศ. 2551 พบว่า ภาคกลาง มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงสุดถึง 43,883 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 207.72 ต่อแสนประชากร รองลงมา ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีผู้ป่วยจำนวน 20,598 ราย 12,699 ราย และ 12,446 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 173.50, 59.38 และ 143.80 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ [1] ผลกระทบของการระบาดของโรคไข้เลือดออกนอกจากจะส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของประชาชน ยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ จะเห็นได้จากในแต่ละปี รัฐต้องสูญเสียงบประมาณในการรณรงค์ควบคุมและป้องกันการเกิดโรคไข้เลือดออกประมาณปีละ 50 ล้านบาท เนื่องจากการอุบัติการณ์ของโรครยังสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลซึ่งเข้าถึงสถานบริการทางการแพทย์ได้ยาก รวมถึงมีจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ และอุปกรณ์การแพทย์ที่ไม่เพียงพอต่อการดูแลรักษา

ในการควบคุมและป้องกันการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทยนั้น กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดแนวทางและมาตรการในการควบคุมและป้องกันโรค โดยเน้นการดำเนินงานก่อนช่วงก่อนการระบาดของโรค เช่น การกำจัดลูกน้ำยุงลาย ร่วมกับองค์กรภาคีเครือข่ายในชุมชน และเมื่อมีการเกิดโรคในพื้นที่ การเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (Surveillance and Rapid Response Team หรือ SRRT) ดำเนินการสอบสวนโรคและการควบคุมการระบาดของโรค ร่วมกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ โดยการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ของข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์ทางด้านรูปแบบ แนวโน้ม และผลกระทบจากโรค รวมถึงข้อมูลพื้นฐานทางด้านกายภาพ ประชากร เศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ที่เกิดการระบาด ประกอบกับการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS) มาใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจ เพื่อการวางแผน เฝ้าระวัง และป้องกันการระบาดของโรคติดต่อในเชิงพื้นที่ [2]

ในงานด้านระบาดวิทยาเชิงพื้นที่ การผสานแนวคิดการศึกษาทางด้านภูมิศาสตร์เข้ากับวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่ มีส่วนสำคัญที่จะช่วยในการเฝ้าระวังและป้องกันโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคติดต่อที่มีการแพร่ระบาดของโรคอย่างรุนแรง และมีการกระจายตัวที่กว้างขวาง การนำเอาเทคโนโลยีทางด้านภูมิศาสตร์ เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ และการตัดสินใจในการควบคุมและป้องกันโรค เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุมในทุกพื้นที่ [3] ช่วยลดจำนวนอัตราป่วยและอัตราการตายจากโรคติดต่อต่างๆได้ โดยเฉพาะโรคที่ต้องมีการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาและการป้องกัน โดยจะชี้ให้เห็นถึงขอบเขตพื้นที่ที่มีการเกิดโรค บ่งบอกได้ถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลิงปกคลุมดิน ความหนาแน่นของแหล่งน้ำในพื้นที่ ฯลฯ ที่อาจจะมีอิทธิพลต่อการแพร่เชื้อ รวมถึงคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรค ที่จะเป็นประโยชน์ในการช่วยตัดสินใจการวางแผน การแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน

จังหวัดพะเยาเป็นจังหวัดที่ประสบปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกอย่างต่อเนื่อง จากรายงานจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในปี พ.ศ. 2553 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยเป็นอันดับสามในเขตพื้นที่ภาคเหนือ โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 1,356 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 278.37 ต่อแสนประชากร [4] ปัญหาการระบาดของไข้เลือดออกในจังหวัดพะเยามีความซับซ้อน และแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ การศึกษาเพื่อให้ทราบถึงข้อเท็จจริงหรือความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสภาพแวดล้อมกับการระบาดของโรคถือว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการบริหารจัดการและการตัดสินใจในการควบคุม ป้องกัน และเฝ้าระวังการระบาดของโรคในพื้นที่ให้เกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะประยุกต์ใช้แบบจำลองทางสถิติเพื่อวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูล (Information value) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการระบาดของไข้เลือดออกของโรคไข้เลือดออกของจังหวัดพะเยา ร่วมการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อชี้ให้เห็นถึงพื้นที่เสี่ยงของโรคไข้เลือดออกที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะต่างๆ ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผน ควบคุม ป้องกัน และเฝ้าระวังการระบาดของโรคในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดพะเยาต่อไป

2. วิธีการศึกษา

2.1 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก (Dengue Hemorrhagic Fever: DHF) รายหมู่บ้าน ระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2553 (5 ปี) ซึ่งเป็นคาบเวลาที่มีสถานการณ์การระบาดในพื้นที่และมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยอย่างเด่นชัด จำนวน 1,014 ราย และ 2) ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง การใช้ประโยชน์ที่ดิน และ ตำแหน่งหมู่บ้าน จำนวน 818 หมู่บ้านของจังหวัดพะเยา

2.2 การจัดเตรียมข้อมูล

การจัดเตรียมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1) ทำการเชื่อมโยงข้อมูลจุดหมู่บ้านเข้ากับข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก 5 ปี (พ.ศ.2549-2553) ให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้วิธีการประมาณค่าความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล (Kernel Density Estimation: KDE) เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อ 1 ตร.กม. โดยกำหนดค่ารัศมี(Radius) วงกลมในการตรวจสอบการกระจายของจุดหมู่บ้านและจำนวนผู้ป่วย 5 ปี เท่ากับ 1 กิโลเมตร และรายละเอียดจุดภาพ (Pixel Resolution) ของการแสดงผลเท่ากับ 100 เมตร [5] โดยแสดงผลออกมาเป็นแผนที่พื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยมีการจำแนกข้อมูลในการแสดงผลออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ค่าความหนาแน่นมากกว่าหนึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (>1SD), มากกว่าสองส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (>2SD) และ มากกว่าสามส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (>3SD) ตามลำดับ

2) ทำการสร้างพื้นที่กริดไซนขนาด 1 ตร.กม. เพื่อใช้เป็นขอบเขตพื้นที่ในการศึกษาคั้งนี้ เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2552 [6] ที่มีจำแนกการใช้ประโยชน์ออกเป็นพื้นที่ เกษตรกรรม ชุมชน/เมือง แหล่งน้ำ ป่าไม้ และ พื้นที่อื่นๆ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินกับพื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก ในจังหวัดพะเยาในการศึกษาคั้งนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูล (Information Value Method) ที่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นของเบย์ (Baye's Theorem) ที่รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีผลหรือมีความสัมพันธ์ต่อการระบาดของโรคในเชิงพื้นที่ [7] ซึ่งค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Information Value) จะสามารถคำนวณได้ตามสมการที่ 1 ถึง 3 ดังนี้

$$I - Value = \log \left(\frac{classden}{mapden} \right) \quad (1)$$

$$classden = \frac{ndclass}{nclass} \quad (2)$$

$$mapden = \frac{ndmap}{nmap} \quad (3)$$

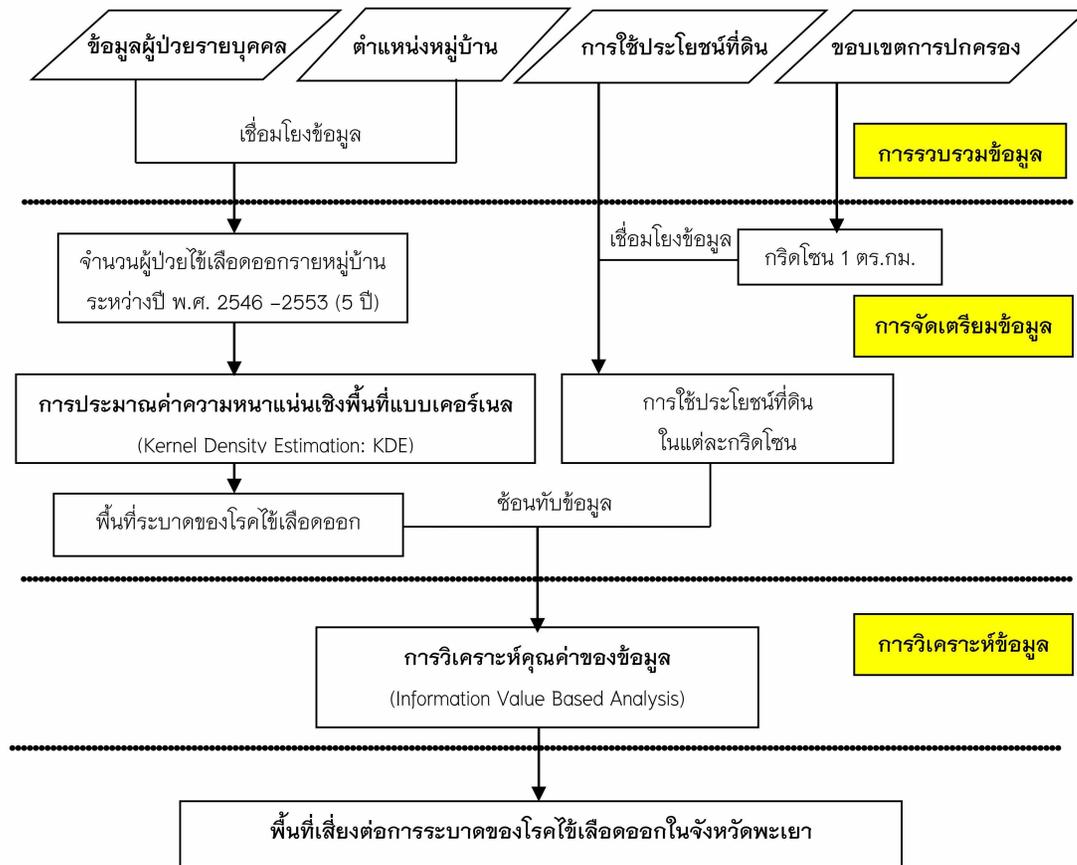
- เมื่อ I -Value = ค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
 ndclass = ขนาดพื้นที่ระบาดของโรคจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทในเขตพื้นที่ศึกษา (ตร.กม.)
 nclass = ขนาดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทในเขตพื้นที่ศึกษา (ตร.กม.)
 ndmap = ขนาดพื้นที่ระบาดในเขตพื้นที่ศึกษา (ตร.กม.)
 nmap = ขนาดพื้นที่ศึกษา (ตร.กม.)

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่สามารถจำแนกได้ออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลน้อยมาก (I -Value < -1.0) มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลน้อย ($-1.0 < I$ -Value < -0.5) มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปานกลางค่อนข้างต่ำ ($-0.5 < I$ -Value < 0.0) มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปานกลางค่อนข้างสูง ($0.0 < I$ -Value < 0.5) มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสูง ($0.5 < I$ -Value < 1.0) และมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสูงมาก (I -Value > 1.0)

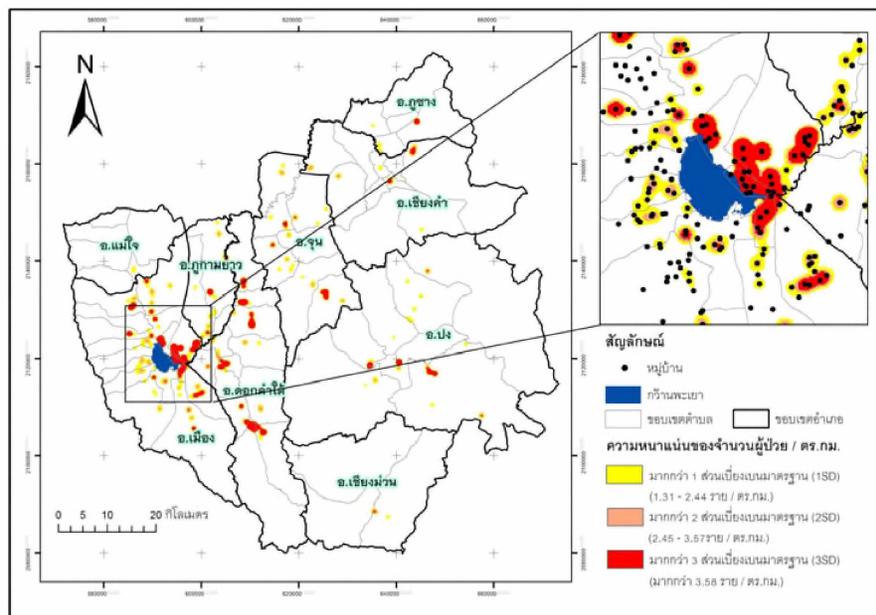
3. ผลการศึกษา

การแสดงผลพื้นที่ระบาดของโรคใช้เลือดออกระหว่างปี พ.ศ.2549-2553 ที่ผ่านการประมาณค่าความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนลเพื่อจำแนกพื้นที่ระบาดตามความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วยต่อหน่วยพื้นที่ (ตร.กม.) พบว่าพื้นที่ที่มีความชุกของการเกิดโรคใช้เลือดออกในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ปรากฏอยู่ในเขตพื้นที่ อำเภอเมืองทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัดพะเยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพื้นที่บริเวณกว๊านพะเยา ที่เป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ของจังหวัด ที่มีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยต่อหน่วยพื้นที่ที่สูงมากกว่าค่าเฉลี่ยไปสามส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (>3SD) หรือ มากกว่า 3.58 ราย / 1 ตร.กม. (รูปที่ 2)

กรอบการดำเนินการวิจัยแสดงไว้ดังรูปที่ 1

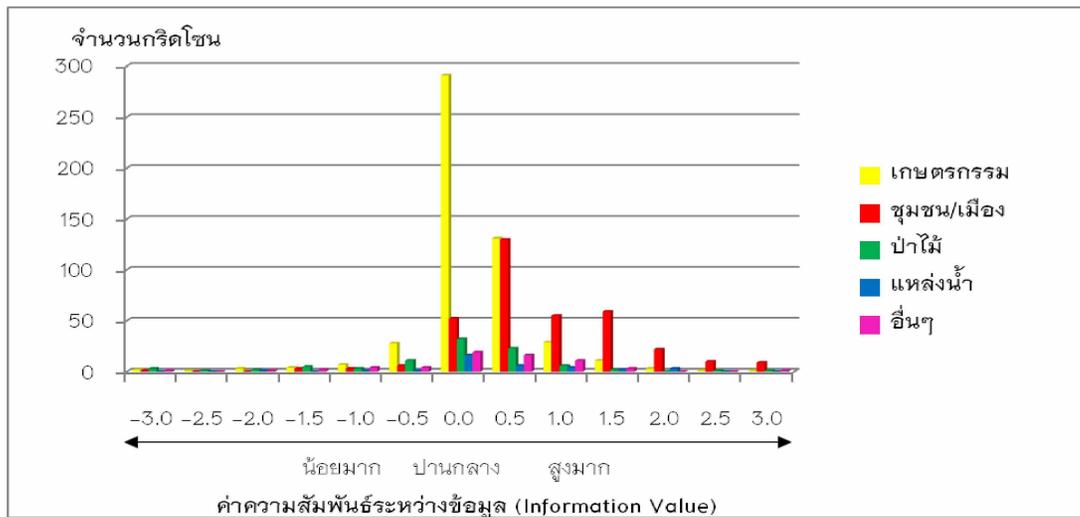


รูปที่ 1 กรอบการดำเนินงาน

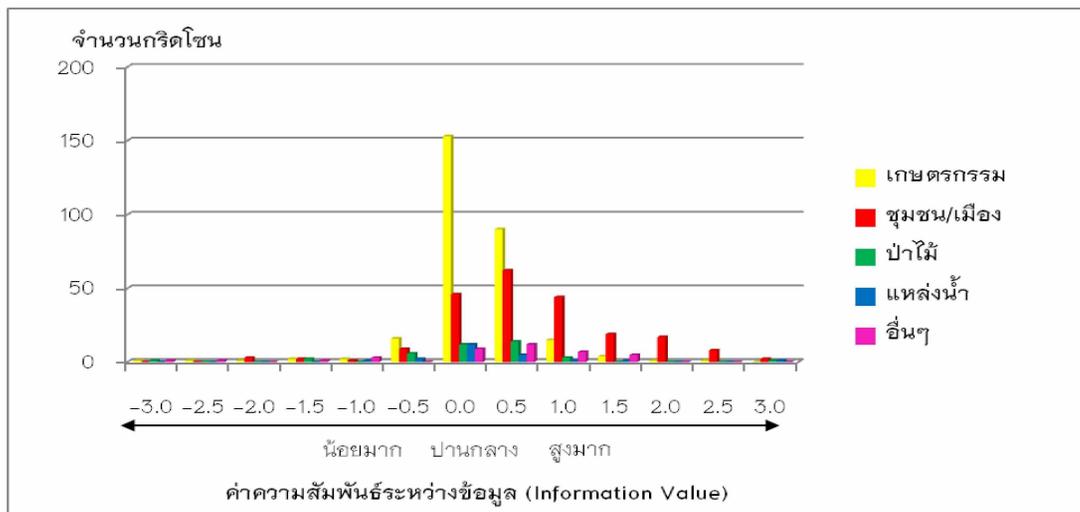


รูปที่ 2 พื้นที่ระบาดของโรคใช้เลือกออกในจังหวัดพะเยา ระหว่างปี พ.ศ.2549 - 2553

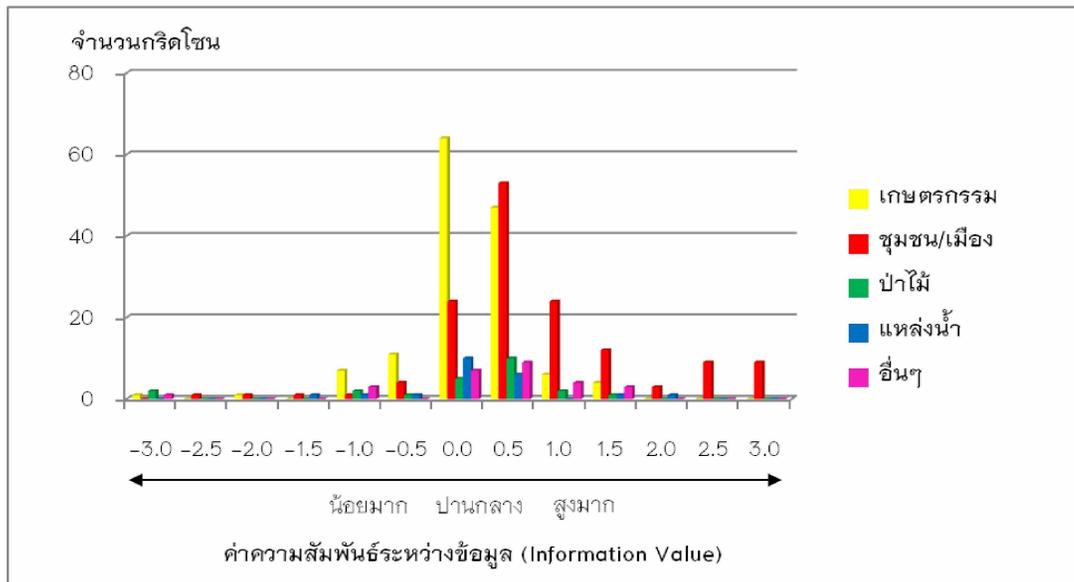
ถ้าพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่ระบาดของโรคไข้เลือดออก ระหว่างปี พ.ศ.2549 – 2553 กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูล (Information Value Method) พบว่าพื้นที่ระบาดของโรคไข้เลือดออกส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท ชุมชน/เมือง ในระดับปานกลางค่อนข้างสูงถึงสูงมาก ($I\text{-Value} > 0.0$) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพื้นที่ระบาดที่มีความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วย / ตร.กม. มากกว่า 3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($>3SD$) ที่ชี้ให้เห็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยมากผิดปกติ และมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำกับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม ($-0.5 < I\text{-Value} < 0.5$) (รูปที่ 3 – 5)



รูปที่ 3 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วย / ตร.กม.มากกว่า 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท



รูปที่ 4 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วย / ตร.กม.มากกว่า 2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท



รูปที่ 5 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วย / ตร.กม.มากกว่า 3 ส่วนเป็ยเบนมาตรฐาน กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท

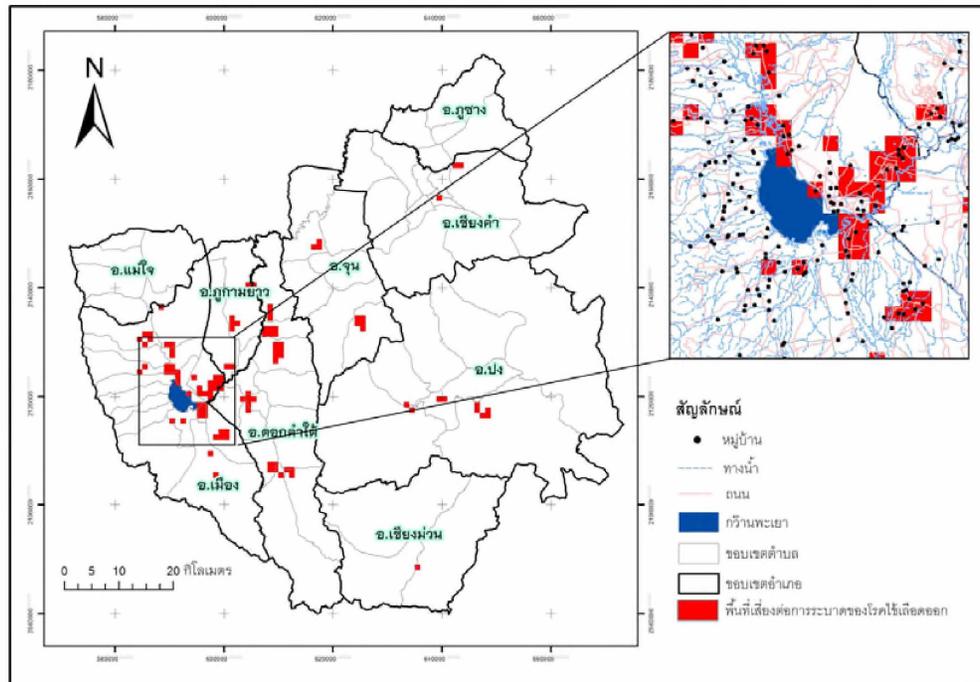
การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูล (Information Value Method) ร่วมกับวิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพะเยา ระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2553 ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ชุมชน / เมือง ที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง ดังรูปที่ 6 ได้แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของพื้นที่ชุมชน / เมือง ที่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วย / ตร.กม.ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมามากกว่า 3 ส่วนเป็ยเบนมาตรฐาน ในระดับปานกลางค่อนข้างสูงถึงสูงมาก (I-Value > 0.0) ซึ่งพบว่าพื้นที่เสี่ยงส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ชุมชน / เมือง ที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอดอกคำใต้ ทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัดพะเยา โดยเฉพาะชุมชนที่อยู่อาศัยในเขตตำบลบ้านต๋อม และตำบลบ้านต้าทางด้านทิศเหนือติดกับกว๊านพะเยา และ ชุมชนในเขตตำบลแม่ต้า และตำบลท่าวังทองทางด้านทิศตะวันออกของกว๊านพะเยา

4. สรุป อภิปรายผลการศึกษา

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์คุณค่าของข้อมูลสามารถอธิบายให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่ระบาดกับลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ได้ยกตัวอย่างรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินมาเป็นตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งพบว่า การระบาดของโรคไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบพื้นที่ชุมชน / เมือง ที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง สอดคล้องกับหลายงานวิจัยที่ค้นพบว่านอกเหนือจากปัจจัยด้านภูมิอากาศแล้ว รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะความหนาแน่นของชุมชนทั้งเขตเมืองหรือชนบท ความหนาแน่นของประชากร ต่างมีความสัมพันธ์กับการระบาดของโรคได้เช่นกัน [8, 9] นอกจากนี้ผลการศึกษายังสามารถชี้ให้เห็นพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดพะเยาออกมาในรูปแบบของแผนที่โรค ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนติดตาม ป้องกัน และเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออกของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามในการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในการศึกษาคั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์จากข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่เกิดขึ้นระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2553 ร่วมกับข้อมูลรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เพียงเท่านั้น แต่ไม่ได้พิจารณาถึงปัจจัยลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพอื่นๆ เช่น ความหนาแน่นของลำน้ำ/แหล่งน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ ฯลฯ หรือปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคไข้เลือดออก เช่น ปัจจัยด้านอุตุนิยมิวิทยา ด้านเศรษฐกิจสังคม หรือด้านการให้บริการสาธารณสุข มาใช้ร่วมในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และประเมินพื้นที่เสี่ยงครั้งนี้ ซึ่งหากนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มาประกอบการพิจารณา จะช่วยในการอธิบายถึงลักษณะสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดการระบาดของโรคมีความชัดเจนเพิ่มขึ้น ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการป้องกัน และเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออกของจังหวัดพะเยาต่อไป



รูปที่ 6 พื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกที่มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชน / เมือง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพะเยาที่ได้สนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินการวิจัย และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยาที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2551). รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์. กรุงเทพมหานคร: กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข.
- [2] งานควบคุมโรคติดต่อ. (2551). สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2551. เชียงใหม่: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่.
- [3] มนัส สุวรรณ. (2532). ระเบียบวิธีการวิจัยทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไอดีเอ็นเอสโตร์.
- [4] งานควบคุมโรคติดต่อ. (2553). สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2553. พะเยา: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา.

- [5] Maurizio, G., Paul, L., and Phil, A. (2007). Kernel density estimation and percent volume contours in general practice catchment area analysis in urban areas. GISRUUK 2007: Proceedings of the Geographical Information Science Research UK 15th Annual Conference. Maynooth, Ireland, 11th -13th April 2007.
- [6] กรมพัฒนาที่ดิน (2552). ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จ.พะเยา ปี 2551/2552. พะเยา: สถานีพัฒนาที่ดินพะเยา.
- [7] Suresh, KG. (1999). Rainfall Effect in Landslide hazard Zonation using Remote Sensing and GIS. India: Institute of Technology, Kanpur, India.
- [8] Vanwanbeke, SO., Van Benthem, BHB., Khantikul, N., Burghoom–Maas, C., Panart, K., Oskam, L., Lambin, EF., and Somboon, P. (2006) Multi–level analyses of spatial and temporal determinants for dengue infection. *International Journal of Health Geographics*, 5, 5.
- [9] Van Benthem, BHB., Vanwanbeke, SO., Khantikul, N., Burghoom–Maas, C., Panart, K., Oskam, L., Lambin, EF., and Somboon, P. (2005). Spatial Patterns of and Risk Factors for Seropositivity for Dengue Infection. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 72(2), 201–8.