การศึกษาการกระจายตัวของผู้ป่วยโรคระบาดในระบบข้อมูลสุขภาพด้วยการทำแผนที่ Dasymetric

พิมพ์พลอย เผือกพ่วง*
พัฒนา ราชวงศ์*

ผู้รับผิดชอบบทความ: *พิมพ์พลอย เผือกพ่วง*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของผู้ป่วยโรคระบาดในพื้นที่ศึกษาด้วยวิธีการ dasymetric ที่มีการใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากที่ดินเข้ามาประกอบการพิจารณาด้วย และทำการเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์การกระจายตัวแบบทั่วไป เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่าง 2 กระบวนการ โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคระบาดแต่ละฤดูกาล 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2559 จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในพื้นที่ศึกษา 5 ตำบลของอำเภอเมืองพิษณุโลก ได้แก่ พลายชุมพล บ้านคลอง จอมทอง บ้านกร่าง และวัดจันทร์ ซึ่งในแต่ละพื้นที่มีลักษณะทางพื้นที่และบริบทการให้บริการทางการแพทย์แตกต่างกัน การวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ป่วยใช้วิธีทำแผนที่ dasymetric จำแนกการใช้ประโยชน์จากที่ดิน 4 ประเภทเป็นเงื่อนไข ประกอบด้วย ที่อยู่อาศัย เกษตรกรรม ป่าไม้ และแหล่งน้ำ ผลลัพธ์ที่ได้เปรียบเทียบกับการกระจายตัวของผู้ป่วยแบบทั่วไป พบว่า การประมาณการจำนวนประชากรด้วยวิธี dasymetric มีการกระจายตัวของผู้ป่วยในพื้นที่ที่อยู่อาศัยเฉลี่ย 25.75 คนต่อประชากร 1,000 คน และการกระจายตัวของผู้ป่วยในพื้นที่ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัยเฉลี่ย 24.92 คนต่อประชากร 1,000 คน โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด คือ บริเวณที่อยู่อาศัยของตำบลจอมทอง จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์การกระจายตัวทั้ง 2 วิธีการ ด้วยวิธีการทดสอบสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (coefficient of variation: CV) พบว่าวิธีการวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ป่วยทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ วิธีการ dasymetric ให้ค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยเฉลี่ยน้อยกว่าวิธีการ areal interpolation และมีค่าจำนวนและความแตกต่างของข้อมูลที่มากกว่าในฤดูกาลเดียวกัน

คำสำคัญ: *การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ การกระจายตัวของโรคระบาด การทำแผนที่ dasymetric*

Distribution of Infectious Diseases in Health Data System by Dasymetric Mapping

Pimploy Phuakpuang, Pathana Rachavong

Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University

Corresponding author: *Pimploy Phuakpuang, tawan3112@hotmail.com*

Abstract

This particular research aimed to analyze spatial distribution of infectious disease patients using dasymetric method comparing with areal interpolation technique. This study used infectious disease patient statistical data between 2014 and 2016 provided by subdistrict health promoting hospital (HPH) located in Phlaichumphon, Banklong, Chomthong, Bankrang, and Watchan subdistricts. Land use was

* *คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร*

classified into 4 categories including residential, agricultural land, forest, and water resource. Furthermore, spatial infectious cases data was utilized together with classified land use data in order to investigate the infectious disease distribution using dasymetric method and areal interpolation method. The results showed that the rate of infectious patients in residential area was 25.75 per 1,000 inhabitants and the rate of non-residential area was 24.92 per 1,000 inhabitants. The highest rate of infectious disease was found in the residential area of Chomtong district. Moreover, the comparison of coefficient of variation (CV) between dasymetric and areal interpolation techniques showed significant difference. The dasymetric method had significantly lower average rate of infectious disease than the areal interpolation.

Keywords: *spatial analysis, infectious disease distribution, dasymetric mapping*

ภูมิหลังและเหตุผล

โรคระบาด หมายถึง สถานการณ์การเกิดโรคที่เกิดขึ้นในระยะเวลาเดียวกัน ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งสูงกว่าสถานการณ์ปกติ และสามารถแพร่กระจายไปยังพื้นที่อื่นๆ ได้โดยรอบ โรคระบาดบางประเภทสามารถติดต่อกันได้ทั้งระหว่างคนและระหว่างสัตว์สู่คน โดยมีเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เป็นสาเหตุของการเกิดโรค ยกตัวอย่างเช่น โรคไข้เลือดออก ไข้หวัดใหญ่ และโรคพิษสุนัขบ้า ในประเทศไทยมีอัตราการเกิดโรคระบาดสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง[1] สาเหตุหนึ่งของการเพิ่มขึ้นของโรคระบาดคือ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกมีผลต่อการดำรงอยู่ของเชื้อโรค จึงส่งผลให้เชื้อมีระยะเวลาในการดำรงอยู่ที่ยาวนานขึ้น และสามารถแพร่กระจายไปได้ไกลยิ่งขึ้น สัตว์บางประเภทที่เป็นพาหะมีการเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศที่อบอุ่น จึงทำให้ปริมาณของสัตว์ที่เป็นพาหะมีปริมาณสูงขึ้น จึงส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยเป็นลูกโซ่ตามมา

ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับการเกิดโรคระบาด การเตรียมการและการวางแผนเพื่อรับมือกับจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการเฝ้าระวังและการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของโรค เป็นสิ่งที่ควรกระทำ ยิ่งการวางแผนมีความละเอียดสูงขึ้นมากเท่าไร ยิ่งสามารถรับมือกับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งนี้การวางแผนรับมือกับสถานการณ์การเกิดโรคในพื้นที่ อาจจะไม่เหมือนกันในทุกพื้นที่ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของสถานพยาบาลรวมถึงลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของพื้นที่นั้นๆ ด้วย

การศึกษานี้จึงได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของผู้ป่วยในพื้นที่ 5 ตำบล ในอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้วิธีการ dasymetric เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วย[2] ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถประมาณค่าการกระจายตัวของผู้ป่วยได้ละเอียดและถูกต้องแม่นยำกว่าการวิเคราะห์การกระจายตัวแบบทั่วไป นอกจากนี้ยังสามารถระบุพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเกิดโรคในแต่ละโรคกับคุณลักษณะเชิงพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง[3] โดยทำการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของผู้ป่วยโรคระบาดเป็นรายฤดูกาล 3 ปี (พ.ศ. 2557-2559) เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของการเกิดโรคกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และเวลา ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อสถานพยาบาลในพื้นที่ศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันและรับมือกับผู้ป่วยในแต่ละฤดูกาลได้อย่างถูกต้อง

ระเบียบวิธีศึกษา

1. การจัดการระบบข้อมูล

ข้อมูลเชิงพื้นที่

การจัดเตรียมฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้ทำการขอข้อมูล

แผนที่ต่างๆ ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาแยกประเภทและกำหนดจุดอ้างอิงตาม geographic coordinate แบบ WGS84 ก่อนที่จะนำมาแปลงสู่ฐานข้อมูลแผนที่เชิงรหัส (digital maps) ให้ได้มาซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่ 2 ชุดข้อมูลคือ ข้อมูลขอบเขตตำบลและข้อมูลการใช้ประโยชน์จากที่ดิน

ข้อมูลขอบเขตตำบลในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดนั้น นำมากำหนดขอบเขตหมู่บ้าน โดยใช้ข้อมูลขอบเขตหมู่บ้านจากเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ศึกษา จำแนกเป็นตำบลพลายชุมพล 5 หมู่บ้าน ตำบลบ้านคลอง 5 หมู่บ้าน ตำบลจอมทอง 9 หมู่บ้าน ตำบลบ้านกร่าง 12 หมู่บ้าน และตำบลวัดจันทร์ 6 หมู่บ้าน รวมทั้งสิ้น 37 เขตหมู่บ้าน กำหนดรหัสของพื้นที่ดังแสดงในตารางที่ 1

ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากที่ดินในพื้นที่ศึกษา จากภาพที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่รวม 93.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 71.07 ของการใช้ที่ดินทั้งหมด รองลงมาเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัย 27.29 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.66 ของการใช้ที่ดินทั้งหมด นอกจากนี้เป็นพื้นที่ป่าไม้และแหล่งน้ำรวม 10.91 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.27 ของการใช้ที่ดินทั้งหมด

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคระบาด

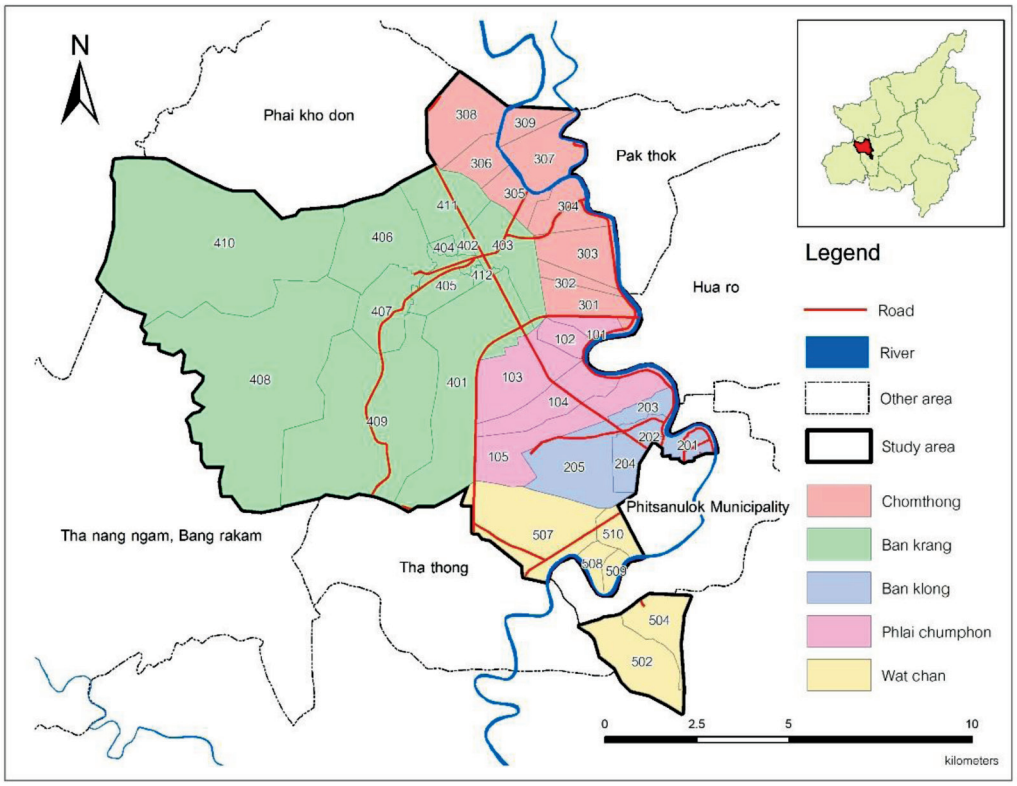
การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง โดยได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้ง 5 พื้นที่ศึกษา ใช้ข้อมูล 3 ปี (พ.ศ. 2557-2559) กลุ่มโรคระบาดครอบคลุมการติดเชื้อ 5 กลุ่มหลักได้แก่ โรคทางเดินอาหาร โรคทางเดินหายใจ โรคทางผิวหนัง โรคทางเพศสัมพันธ์ และโรคทางเยื่อบุ (ตาแดง) และมีรายละเอียดของการเกิดโรคประกอบด้วยข้อมูลโรค ที่อยู่ เพศ อายุ อาชีพ และวันที่ตรวจพบ เป็นต้น โดยจำแนกข้อมูลผู้ป่วยโรคระบาดเป็นรายฤดูกาล 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว (พฤศจิกายน-ธันวาคม, มกราคม-กุมภาพันธ์) ฤดูร้อน (มีนาคม-มิถุนายน) และฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

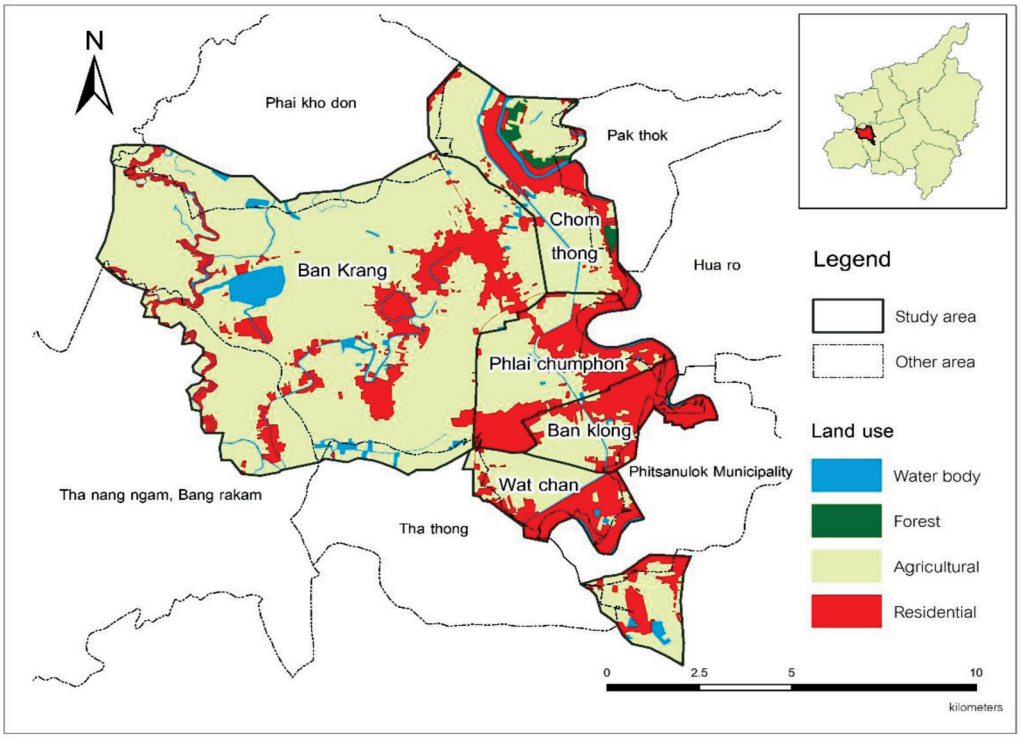
การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ คือ การวิเคราะห์

ตารางที่ 1 การกำหนดรหัสให้แต่ละหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา

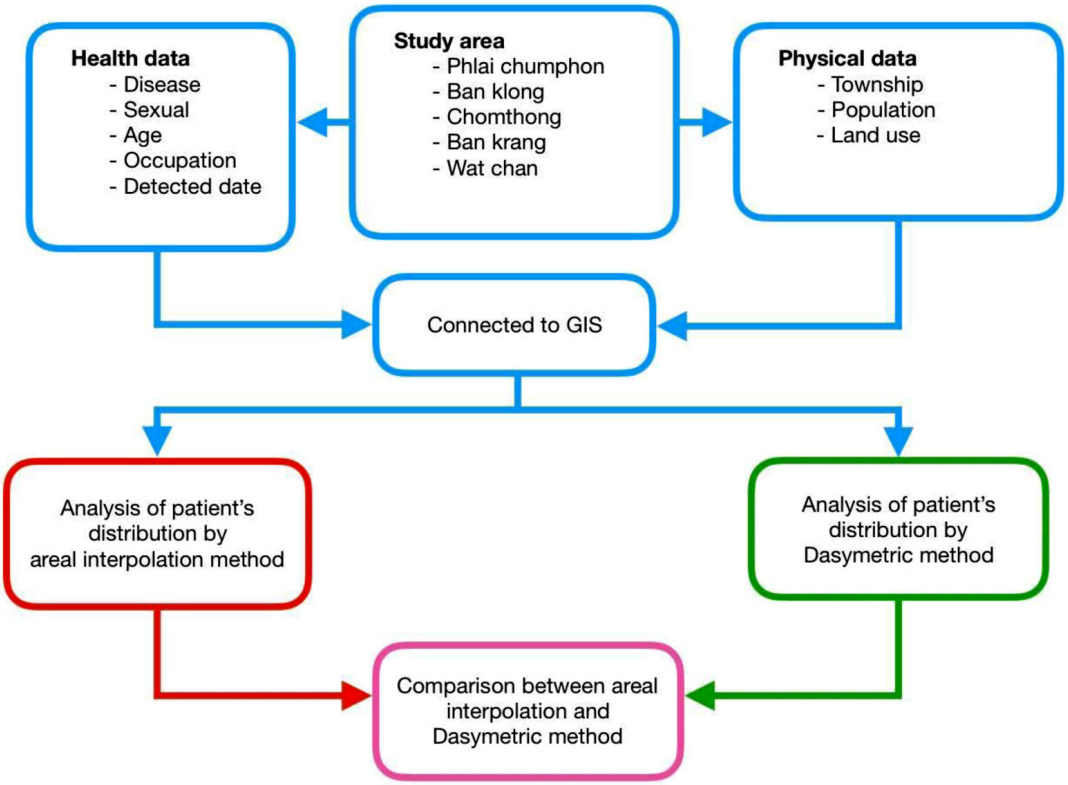
Moo	Code				
	Phlaichumphon	Banklong	Chomthong	Bankrang	Watchan
1	101	201	301	401	-
2	102	202	302	402	502
3	103	203	303	403	-
4	104	204	304	404	504
5	105	205	305	405	-
6	-	-	306	406	-
7	-	-	307	407	507
8	-	-	308	408	508
9	-	-	309	409	509
10	-	-	-	410	510
11	-	-	-	411	-
12	-	-	-	412	-



ภาพที่ 1 ขอบเขตหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 2 การใช้ประโยชน์จากที่ดินในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การกระจายตัวของผู้ป่วยโรคระบาด โดยใช้กระบวนการการวิเคราะห์ 2 วิธีการหลัก ได้แก่ 1. วิธีการ areal interpolation หรือการประมาณการเชิงพื้นที่แบบทั่วไป[4] เป็นการคำนวณความหนาแน่นของผู้ป่วยต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่ 2. วิธีการ dasymetric เป็นวิธีการประมาณการความหนาแน่นของประชากรและผู้ป่วยแบบละเอียด[5] โดยใช้ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์จากที่ดินในการวิเคราะห์ด้วย ซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

วิธีการ Areal Interpolation

เป็นการประมาณค่าความหนาแน่นของประชากรต่อหน่วยพื้นที่ วิธีนี้จะสรุปว่าในหน่วยพื้นที่หนึ่งจะมีความหนาแน่นของผู้ป่วยเท่ากันทั้งพื้นที่[6] ในงานวิจัยนี้หมายถึงขอบเขตหมู่บ้าน โดยใช้จำนวนผู้ป่วยโรคระบาดที่ได้จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในพื้นที่ศึกษา มาจำแนกจำนวนผู้ป่วยเป็นรายฤดูกาลตามวันที่มีการตรวจพบ สูตรการคำนวณความหนาแน่นของผู้ป่วยมีดังนี้

$$DenP_a = \frac{Pt_a}{Pop_a} \times 1000$$

เมื่อ $DenP_a$ = ความหนาแน่นของผู้ป่วยในหมู่บ้าน a ต่อจำนวนประชากร 1,000 คน

Pt_a = จำนวนผู้ป่วยโรคระบาดในหมู่บ้าน a

Pop_a = จำนวนประชากรในหมู่บ้าน a

วิธีการ Dasymetric

เป็นการประมาณค่าความหนาแน่นของประชากรต่อหน่วยพื้นที่แบบละเอียด โดยใช้ข้อมูลอื่นในการวิเคราะห์ด้วย[7] ในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากที่ดินเป็นข้อมูลเสริม เพื่อคาดการณ์จำนวนประชากรและผู้ป่วยในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ มีการจำแนกการใช้ประโยชน์จากที่ดินออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่

อาศัย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่แหล่งน้ำ กระบวนการการวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ป่วยด้วยวิธีการ dasymetric มีดังต่อไปนี้

1. การให้ค่าน้ำหนักของจำนวนผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ทั้ง 37 พื้นที่ โดยกำหนดค่าน้ำหนักของจำนวนผู้ป่วยเป็น 3 กรณี ดังต่อไปนี้[8]

กรณีที่ 1 พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดินเฉพาะเป็นที่อยู่อาศัยเท่านั้น (ไม่รวมพื้นที่แหล่งน้ำ)

กรณีที่ 2 พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดิน 2 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม (ไม่รวมพื้นที่แหล่งน้ำ)

กรณีที่ 3 พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากที่ดิน 3 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัย พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ (ไม่รวมพื้นที่แหล่งน้ำ)

การให้ค่าน้ำหนักด้วยวิธีการนี้เป็นการให้ค่าเฉลี่ยจากประชากรทั้งโลก[9] ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีดังกล่าวมาปรึกษากับเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้องของการให้ค่าน้ำหนัก พบว่าค่าน้ำหนักนี้มีความใกล้เคียงกับพื้นที่จริงในพื้นที่ศึกษา

จากตารางจะเห็นได้ว่าการให้ค่าน้ำหนักกับจำนวนผู้ป่วยของแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับจำนวนประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่ ว่าพื้นที่นั้นมีการใช้ประโยชน์ที่ดินกี่ประเภท โดยส่วนใหญ่แล้ว พื้นที่หมู่บ้านในพื้นที่ศึกษาจะมีการใช้ประโยชน์อยู่ในกรณีที่ 2 คือมีการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม จำนวน 29 พื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 78.38 ของจำนวนพื้นที่ทั้งหมด

2. การวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ (รายฤดูกาล) สูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

$$Pt_{xa} = \frac{Pt_a x\ weight}{100}$$

เมื่อ Pt_{xa} = จำนวนผู้ป่วยของการใช้ประโยชน์จากที่ดิน x ในพื้นที่ a

Pt_a = จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด ในพื้นที่ a

weight = ร้อยละของจำนวนผู้ป่วยในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์จากที่ดิน

3. การวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยต่อจำนวนประชากร 1,000 คน สูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

$$DenP_{xa} = \frac{Pt_{xa}}{Pop_{xa}} \times 1000$$

เมื่อ $DenP_{xa}$ = ความหนาแน่นของผู้ป่วยในแต่ละฤดูของการใช้ประโยชน์จากที่ดิน x ในพื้นที่ a ต่อจำนวนประชากร 1,000 คน

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักของจำนวนผู้ป่วย

Case	Number of area	Disease weighting		
		Residential	Agricultural	Forest
1	5	100	-	-
2	29	70	30	-
3	3	70	20	10
รวม	**37**			

หมายเหตุ: พื้นที่แหล่งน้ำไม่มีประชากรอาศัยอยู่ ดังนั้นจึงมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0 เสมอ

Pt_{xa} = จำนวนผู้ป่วยแต่ละฤดูของการใช้ประโยชน์จากที่ดิน x ในพื้นที่ a

Pop_{xa} = จำนวนประชากรของการใช้ประโยชน์จากที่ดิน x ในพื้นที่ a

ผลการศึกษา

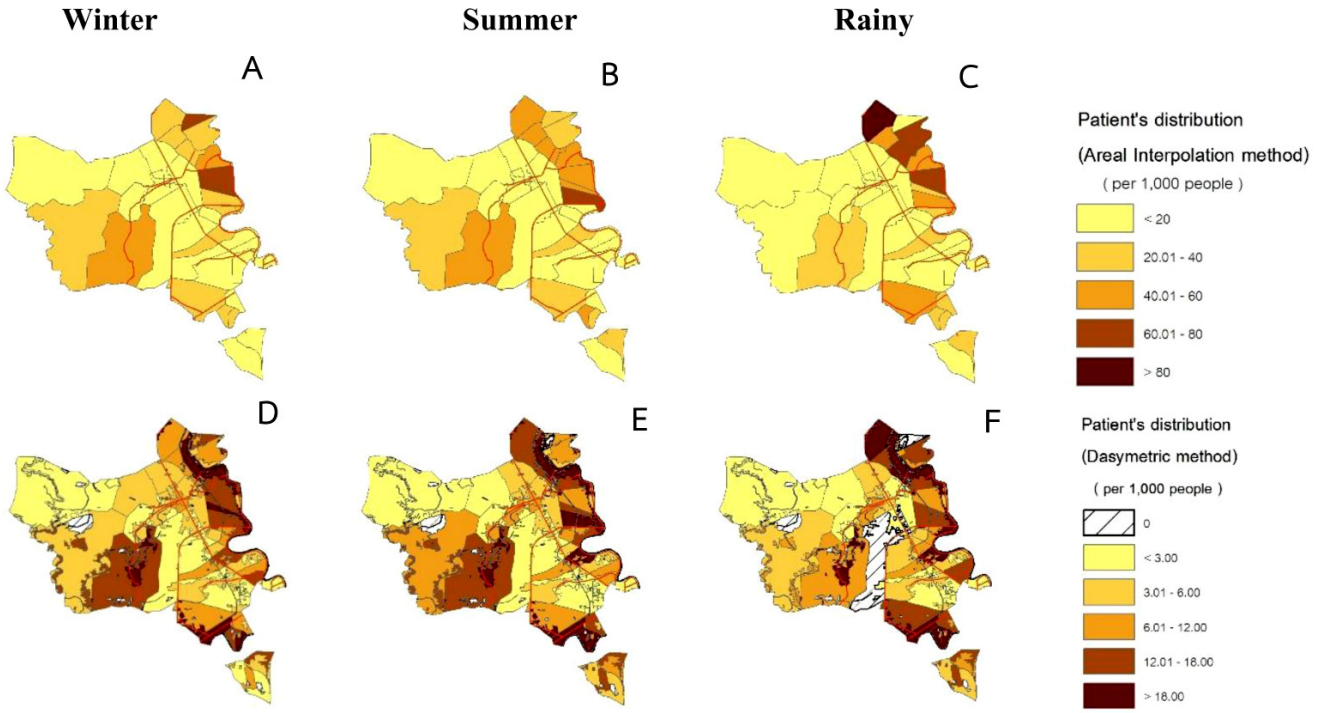
จากการศึกษาการกระจายตัวของผู้ป่วยโรคระบาดด้วยวิธีการ areal interpolation และ dasymetric พบว่าทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างทางด้านผลลัพธ์อย่างชัดเจน ผลลัพธ์ของแต่ละวิธีการสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

วิธีการ Areal Interpolation

ฤดูหนาว – มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุดบริเวณตำบลจอมทอง (ดูภาพประกอบที่ 4A) โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พื้นที่หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 3 โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 74.53, 74.07 และ 68.25 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ พื้นที่หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 4 ของตำบลบ้านคลอง และพื้นที่หมู่ที่ 10 ของตำบลบ้านกร่าง โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 1.17, 1.93 และ 4.34 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ

ฤดูร้อน - มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุดบริเวณตำบลจอมทอง (ดูภาพประกอบที่ 4B) โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พื้นที่หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 8 โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 64.35, 59.35 และ 56.72 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ พื้นที่หมู่ที่ 4 หมู่ที่ 1 และหมู่ที่ 5 ของตำบลบ้านคลอง โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 0.77, 0.78 และ 2.05 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ

ฤดูฝน - มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุดบริเวณตำบลจอมทอง (ดูภาพประกอบที่ 4C) โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พื้นที่หมู่ที่ 8 หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วย



ภาพที่ 4 ความหนาแน่นของผู้ป่วยระหว่าง 2 วิธีการ

ตารางที่ 3 สัมประสิทธิ์ของความแปรผันของความหนาแน่นของผู้ป่วย จำแนกตามฤดูกาล

	Areal Interpolation			Dasymetric		
	Winter	Summer	Rainy	Winter	Summer	Rainy
N	37			72		
Mean	23.03	23.60	25.39	11.87	12.28	13.53
Standard Deviation	19.51	18.70	23.58	11.16	11.07	13.56
Coefficient of Variation	84.71	79.24	92.91	93.99	90.15	100.19

อยู่ที่ 91.04, 75.56 และ 74.94 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ พื้นที่หมู่ที่ 1 ของตำบลบ้านคลอง หมู่ที่ 1 ของตำบลบ้านกร่าง และหมู่ที่ 4 ของตำบลบ้านคลอง โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 0.58, 1.0 และ 2.71 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ

วิธีการ Dasymetric

ฤดูหนาว - มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุดบริเวณตำบลจอมทอง (ดูภาพประกอบที่ 4D) โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยของหมู่ที่ 9 หมู่ที่ 2 และหมู่ที่ 3 โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 51.85, 49.69 และ 47.48 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรมหมู่ที่ 4 พื้นที่ที่อยู่อาศัยหมู่ที่ 1 ของตำบลบ้านคลอง และพื้นที่เกษตรกรรมหมู่ที่ 10 ของตำบลบ้านกร่าง โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 0.77, 1.17 และ 1.45 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ

ฤดูร้อน - มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุดบริเวณตำบลจอมทอง (ดูภาพประกอบที่ 4E) โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยของพื้นที่หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 8 โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 45.22, 41.54 และ 40.30 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยหมู่ที่ 4 พื้นที่เกษตรกรรมหมู่ที่ 4 และพื้นที่เกษตรกรรมหมู่ที่ 5 ของตำบลบ้านคลอง โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 0.39, 0.39 และ 0.51 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ

ฤดูฝน - มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุดบริเวณตำบลจอมทอง (ดูภาพประกอบที่ 4F) โดยพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยของพื้นที่หมู่ที่ 8 หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 64.18, 53.33 และ 51.52 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่อาศัยหมู่ที่ 1 พื้นที่เกษตรกรรมหมู่ที่ 4 ของตำบลบ้านคลอง และพื้นที่ที่อยู่อาศัยหมู่ที่ 1 ของตำบลบ้านกร่าง โดยมีค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยอยู่ที่ 0.58, 0.77 และ 1.0 คนต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ตามลำดับ

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 วิธีการ

ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลลัพธ์ระหว่างวิธีการ areal interpolation และวิธีการ dasymetric ด้วยวิธีการทดสอบสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (coefficient of variation: CV) นั้น ได้วิเคราะห์ความแตกต่างทีละฤดูกาล โดยใช้ค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยทั้ง 2 วิธีมาเปรียบเทียบกัน ณ ฤดูกาลเดียวกัน ผลที่ได้รับแสดงได้ดังนี้

จากการทดสอบสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (CV) พบว่า ทั้ง 3 ฤดูกาลนั้น วิธีการ dasymetric ให้ค่าความ

หนาแน่นของผู้ป่วยเฉลี่ยน้อยกว่า วิธีการ areal interpolation แต่มีค่าจำนวนและความแตกต่างของข้อมูลที่มากกว่าในฤดูกาลเดียวกัน จากข้อมูลดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าวิธีการ dasymetric มีการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยที่ละเอียดกว่าวิธีการ areal interpolation

ข้อยุติ

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยโรคระบาดในพื้นที่ 5 ตำบลของอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ พลายชุมพล บ้านคลองจอมทอง บ้านกร่าง และวัดจันทร์ ด้วยวิธีการ dasymetric ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยแบบละเอียดและมีความละเอียดถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยด้วยวิธีการ areal interpolation[10,11] ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยจะมีการรวมตัวกันอย่างหนาแน่นบริเวณพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและพื้นที่ชุมชน โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่อาศัยบริเวณริมฝั่งแม่น้ำจะมีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในฤดูหนาวที่มีความหนาแน่นของผู้ป่วยสูงที่สุด นอกจากนี้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีการทดสอบสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (CV) พบว่าวิธีการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการ dasymetric ให้ค่าความหนาแน่นของผู้ป่วยเฉลี่ยน้อยกว่าวิธีการ areal interpolation และมีค่าจำนวนและความแตกต่างของข้อมูลที่มากกว่าในฤดูกาลเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยด้วยวิธีการ dasymetric ทำให้ทราบว่า แท้จริงแล้วจำนวนและความหนาแน่นของประชากรหรือผู้ป่วยมิได้มีความเท่าเทียมกันตลอดทั่วทั้งพื้นที่ แต่จะแตกต่างกันไปตามแต่ละลักษณะของพื้นที่นั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น ในพื้นที่แห่งหนึ่ง พื้นที่ชุมชนย่อมมีจำนวนประชากรสูงกว่าพื้นที่ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ดังนั้นในพื้นที่ที่อยู่อาศัยย่อมมีโอกาสเกิดผู้ป่วยได้สูงกว่า

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ความหนาแน่นของผู้ป่วยด้วยวิธีการดังกล่าว จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ที่ได้ทำการศึกษา คือจะสามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนจัดการ และเตรียมการเพื่อรับมือกับจำนวนผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการวางแผนเชิงตำแหน่งที่ตั้งเพื่อให้ครอบคลุมจำนวนผู้ป่วยได้อย่างแท้จริง และยังสามารถนำไปใช้ในการวางแผนรับมือกับจำนวนผู้ป่วยในอนาคตได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับตำบลในพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 พื้นที่เป็นอย่างสูง ที่ให้ความช่วยเหลือด้านประสานงานและการให้ข้อมูลเป็นอย่างดีเสมอมา

References

1. Bureau of Epidemiology. Epidemic in rainy [internet]. 2015 [2018 Apr 19]. Available from: http://www.boe.moph.go.th/files/news/20140602_72364531.pdf. (in Thai)
2. Dmowska A, Stepinski FT. High resolution dasymetric model of U.S demographics with application to spatial distribution of racial diversity. Applied Geography 2014;53:417-26.
3. Jones AP, Bentham G, Harrison BDW, Jarvis D, Badminton RM, Wareham NJ. Accessibility and health service utilization for asthma in Norfolk, England. Journal of Public Health Medicine 2014;20(3):312-7.
4. Briggs JD, Gulliver J, Fecht D, Vienneau MD. Dasymetric modelling of small-area population distribution using land cover and light emissions data. Remote Sensing of Environment 2006;108:451–66.
5. Holt BJ, Lo CP, Hodler WT. Dasymetric estimation of population density and areal interpolation of census data. Cartography and Geographic Information Science 2001;31(2):103-21.
6. Mennis J, Hultgren T. Intelligent dasymetric mapping and its application to areal interpolation. Cartography and Geographic Information Science 2006;33(3):179-94.

7. Mennis J. Generating surface models of population using dasymetric mapping. The Professional Geographer 2003;55(1):31–42.
8. Maantay AJ, Maroko RA, Herrmann C. Mapping population distribution in the urban environment: the cadastral-based expert dasymetric system (CEDS). Cartography and Geographic Information Science 2007;34(2):77-102.
9. Eicher LC, Brewer AC. Dasymetric mapping and areal interpolation: implementation and evaluation. Cartography and Geographic Information Science 2001;28(2):125-38.
10. Steiner P, Paulus G. Dasymetric mapping for public health planning. 10th AGILE International Conference on Geographic Information Science; Aalborg University, Denmark. 2007. p. 1-10.
11. Flowerdew R, Green M. Developments in areal interpolation methods and GIS. The Annals of Regional Science 1992;26:67.