

บทความวิชาการ

การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่าง ระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ศิริชัย จันพุ่ม^a, รัตนา ไพคำนาม^{**}, วณัสรา เขาวรรณนิม*

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลพื้นที่ ที่ต้องการด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ทำให้ผู้อ่านได้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างพื้นที่ จากเส้น จุดต่างๆ และโพลีกอนของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งสามารถสะท้อนมุมมองใหม่ และสามารถเห็นภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงในการตรวจคัดกรองโรค การเฝ้าระวังโรค การป้องกัน และควบคุมโรค การวางแผนการรักษาโรค และการฟื้นฟูสภาพของโรคไข้เลือดออกได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายคุณลักษณะและกำหนดปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ทางด้านประชากรศาสตร์ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และด้านนิเวศวิทยาของโรคไข้เลือดออก เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทำนาย การระบาดของโรคไข้เลือดออก ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เป็นมุมมองสำหรับผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการ และผู้สนใจ ในยุคดิจิทัล ดิสรัปชัน (Digital disruption) สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ เพื่อไปพัฒนาต่อยอดฐานข้อมูลการวางแผน โดยใช้องค์ความรู้การวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ และใช้ในการตัดสินใจเลือกพื้นที่เพื่อบริหารจัดการโครงการต่างๆ ในประเด็นของความแตกต่างระหว่างพื้นที่ในอนาคต ได้ตรงเป้าหมายมากที่สุด

คำสำคัญ: โรคไข้เลือดออก; ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์; การวิเคราะห์ข้อมูล; เขตเมืองและเขตชนบท

* สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

** แผนกผ่าตัด โรงพยาบาลน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

^a Corresponding author: ศิริชัย จันพุ่ม Email: sirichai.j@ptu.ac.th

รับบทความ: 4 ต.ค. 66; รับบทความแก้ไข: 30 ต.ค. 66; ตอบรับตีพิมพ์: 30 ต.ค. 66; ตีพิมพ์ออนไลน์: 8 ธ.ค. 66

Review Article

**Data Analysis of Dengue Hemorrhagic Fever Based on
Spatial Database at Urban Versus Rural Areas
by Geographic Information Systems**

Sirichai Junphum^{*a}, Ratana Phaikharmnam^{}, Wanasara Chaoniyom^{*}**

Abstract

The geographic information system (GIS) of a computer system for recording, verifying, storing, and displaying data, connected to positions on the Earth's surface and are liked for its data analysis of the spatial database on dengue hemorrhagic fever disease. GIS can assist people and organizations in better understanding spatial patterns and relationships by connecting seemingly unconnected data. It can be used to illustrate geographical correlations in various disciplines of public health and let users see the actual data. This illustrative article focused on many difficulties with the use of data analysis from the geographical database for screening, including demographic, socioeconomic, and ecological elements. In order to gather information about healthcare systems, promotions with governance, and opportunity screening, this descriptive essay may have been developed and decided by chief executive officers (CEO) or administrators, policy makers, and researchers.

Keywords: Dengue hemorrhagic fever; Geographic information system; Data analysis;
Urban and rural areas

^{*} Department of Public Health, Faculty of Allied Health Sciences, Pathum Thani University

^{**} Department of Anesthesia, Nam Phong Hospital, Khon Kaen Province

^a Corresponding author: Sirichai Junphum Email: sirichai.j@ptu.ac.th

Received: Oct. 4, 23; Revised: Oct. 30, 23; Accepted: Oct. 30, 23; Published Online: Dec. 8, 23

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเกิดการระบาดขึ้นครั้งแรกในประเทศไทย ใกล้เคียงกับประเทศในแถบเอเชียอาคเนย์ เมื่อปีพุทธศักราช 2501 เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี ในทางการแพทย์และการสาธารณสุข เรียกว่า Dengue hemorrhagic fever มีชื่อย่อว่า DHF เป็นเชื้อโรคที่เกิดจากยุงลายบ้านและยุงลายสวน ที่มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Aedes aegypti* เป็นแบบ “Single stranded RNA” ไวรัสนี้อยู่ใน “Family Flaviviridae” แบ่งเป็น 4 Serotypes คือ Gen 1 Gen 2 Gen 3 และ Gen 4 ในสมัยนั้นพบว่า มีการรายงานผู้ป่วยไข้เลือดออก ประมาณ 2,158 ราย ซึ่งคิดเป็นอัตราป่วย 8.8 ต่อแสนประชากร และอัตราป่วยตาย 13.90 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ ผลกระทบของการระบาดของโรคไข้เลือดออกอย่างรุนแรง โดยหากไม่ได้รับการรักษาที่ถูกวิธี อาจทำให้ผู้ป่วยเด็ก วัยเรียน วัยสูงอายุ และวัยทำงาน อาจสามารถเสียชีวิตภายใน 12-24 ชั่วโมงได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ห่างไกลระหว่างเขตเมืองและเขตชนบท ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ป่วยและญาติ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เสียการเรียน การขาดงาน ซึ่งหากผู้ป่วยและญาติ เข้าไปโรงพยาบาล หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางแห่ง อาจขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์สาธารณสุข ได้รับการรักษาไม่ทันท่วงที่ ท้ายที่สุดอาจสูญเสียคนในครอบครัวก่อนวัยอันควรได้^(1,2)

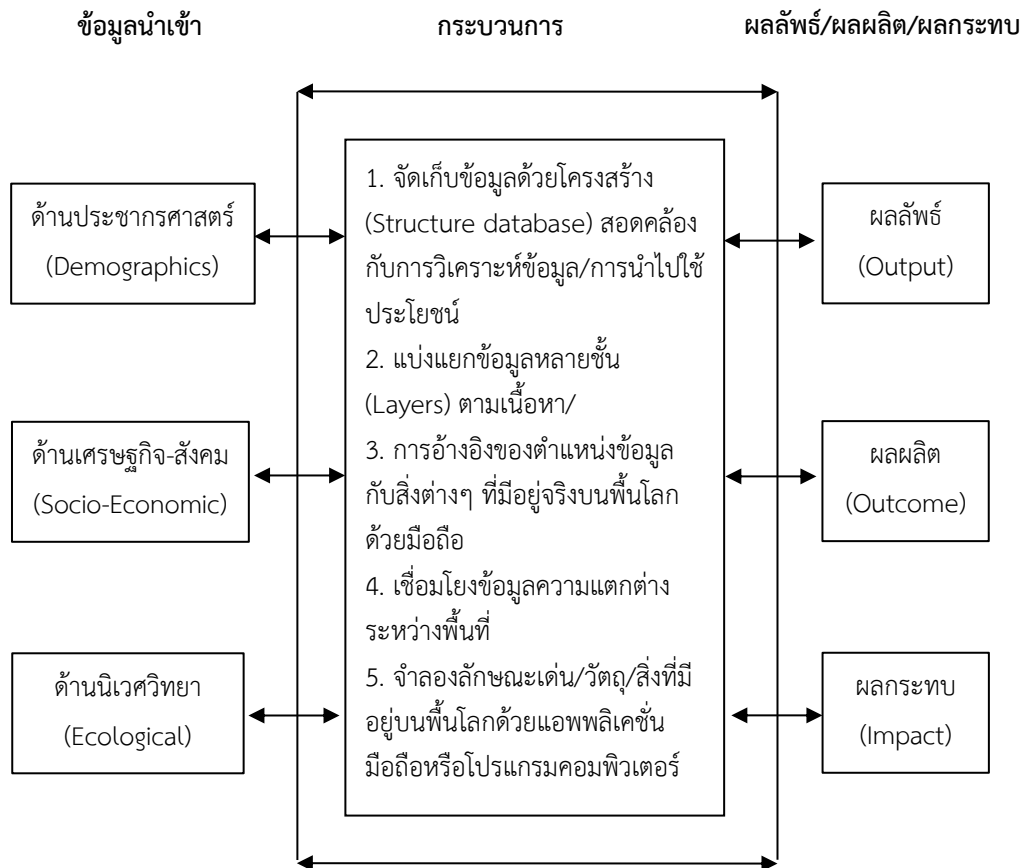
การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูล และการรายงานการระบาดของโรคในอดีตเป็นแบบการรายงานแบบสปอตแมป (Spot maps) หรือจุด และเป็นลักษณะข้อมูลพื้นที่ทั่วไป เช่น ชื่อหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด แต่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information systems) หรือเรียกสั้นๆ ว่า GIS เป็นระบบของข้อมูลที่เชื่อมโยงพื้นที่กับค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ และรายละเอียดของพื้นที่นั้นๆ บนพื้นโลก ซึ่งใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ สำหรับข้อมูลนำเข้า (Inputs) ส่งผ่านข้อมูลมาแปลงวิเคราะห์ข้อมูล และจัดเก็บ (Processing) ปรับปรุงแก้ไข เชื่อมโยงข้อมูลสำหรับแปลผลแบบจำลองด้วยหลากหลายโปรแกรม เช่น ArcMap Geo-Media MapInfo QGIS และอื่นๆ ด้วยการแสดงผลลัพธ์เป็นตัวเลขทางคณิตศาสตร์ (Outputs) และผลิตภาพในรูปแบบต่างๆ (Outcomes) เช่น แผนที่ ภาพสามมิติ ตารางภาพ ข้อมูลการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการประมาณค่าอื่นๆ เพื่อช่วยเหลือในการวางแผนและตัดสินใจของผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการต่างๆ ให้มีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด เป็นระบบที่สามารถบันทึกข้อมูลเพื่อแสดงสภาพข้อมูลบนแนวคิดให้เห็นพื้นที่จริง (Impacts) จึงมีการจัดเก็บข้อมูลประเภทต่างๆ เป็นหลายชั้น (Layers)^(3,4) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ หากนำมาซ้อนทับกันจะแสดงสภาพความแตกต่างระดับเชิงพื้นที่ ได้แก่ กรณีที่ 1 เทคนิคการนำข้อมูลความแตกต่างระหว่างพื้นที่ (Spatial dataset) หลายชั้น ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute dataset) ข้อมูลเชิงภาพ (Graphic dataset) มาซ้อนทับกันด้วยปฏิบัติการทางตรรกะ (Logical operations) เช่น การซ้อนทับปัจจัยพื้นที่ที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งชนิดต่างๆ โรคไม่ติดต่อ อาชีวอนามัย และความปลอดภัย อนามัยสิ่งแวดล้อม ในความแตกต่างระหว่างพื้นที่^(5,6) กรณีที่ 2) เป็นเทคนิคแนวกัน

ความแตกต่างระหว่างพื้นที่ (Buffering) เป็นการหาพื้นที่ภายในระยะห่างที่แน่นอนจากจุด หรือเส้นที่กำหนดให้ เช่น การกำหนดแนวพื้นที่กันชน (Buffer) โดยรอบสถานพยาบาลในระหว่างพื้นที่ป้องกันควบคุมโรค และพื้นที่เฝ้าระวังโรคโรคเอดส์ โรคซาร์ส โรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่⁽⁷⁻¹⁰⁾ และกรณีที่ 3 เป็นเทคนิคแบ่งพื้นที่แบบโวโรนอยด์ (Voronoi tessellation) เป็นการแบ่ง "พื้นที่อิทธิพล" จัดเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งสามารถสร้างรูปได้ 2 ส่วน ระหว่างจุดต่างๆ ที่กระจายความแตกต่างระหว่างระดับเชิงพื้นที่ เช่น การแบ่งระดับเขตการรับผิดชอบของเทศบาลเป็นสองแห่ง⁽¹¹⁻¹⁴⁾

ประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมา เริ่มมีงานวิจัยจำนวนไม่มากนักที่ใช้ Spatial dataset เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจคัดกรองโรคของความแตกต่างระหว่างพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีงานวิจัยน้อยมากที่สุด แต่ถ้าหากกล่าวถึงการการฝึกอบรม บุคลากรด้านการใช้งาน GIS เพิ่งเริ่มมีความก้าวหน้า แต่อาจยังไม่ครอบคลุม ความหลากหลาย และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านการตรวจคัดกรองโรคมากนัก ซึ่งที่ผ่านมาประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ด้านระบาดวิทยา อาจจะมุ่งเน้นไปที่ปัจจัยทำนายผลลัพธ์ด้านสุขภาพ รูปแบบ หรือแนวโน้มของโรค 2) ด้านระบบการเข้าถึงบริการสาธารณสุข อาจจะมุ่งเน้นประโยชน์ เช่น การเข้าถึงระบบสุขภาพ การกระจายการบริการสุขภาพ การจัดสรรทรัพยากรบุคคลในสถานพยาบาล ความไม่เท่าเทียมกันในการรักษา รวมทั้งการวางแผนเชิงนโยบายของภาครัฐ 3) ด้านชีวสถิติ เช่น เริ่มนำหลักคณิตศาสตร์ประยุกต์มาพัฒนาใช้ในการทำแอปพลิเคชันมือถือเข้ากับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) เพื่อการรับบริการวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ ไข้หวัดนก รวมทั้งเพิ่มช่องทางด่วนพิเศษ เพื่อรักษาโรคหลอดเลือดสมอง และ 4) ด้านมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การวิเคราะห์ฝุ่นละอองขนาดเล็กมากในอากาศที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ หรือที่รู้จักกันดี คือ PM 2.5 และ PM 10 ของความแตกต่างระหว่างพื้นที่ในประเทศไทย เป็นต้น

ในบทความวิชาการนี้ ผู้เขียนได้จัดแบ่งกลุ่มในมุมมองใหม่ (New perspectives) ซึ่งมีความครอบคลุมจำนวน 3 ประเด็นหลัก ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่ ได้แก่ ด้านประชากรศาสตร์ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และด้านนิเวศวิทยา เพื่อรวบรวม และสรุปข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจคัดกรองโรคของความแตกต่างระหว่างพื้นที่ โดยอัปเดตล่าสุด ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการ และผู้สนใจ นำไปประยุกต์ใช้ในยุคศตวรรษที่ 21 ในเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากสู่ความเป็นประชาคมอาเซียน (Sustainable Development Goals-SDGs) การมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางการศึกษา (Education criteria for performance excellence) และเป็นการช่วยพัฒนาประเทศไทยให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนสืบไป

กรอบแนวคิดบทความวิชาการที่ได้รับรวบรวมจากแนวคิดของ Adger⁽¹³⁾



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออก
ของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท

เนื้อหา

ผู้เขียนทำการรวบรวม เทคนิควิธีการวิเคราะห์ข้อมูลสั้นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบกรวิเคราะห์ด้วยข้อมูล 2 ประเภท คือข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลคุณลักษณะหรือข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ซึ่งมีขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. กรณีข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ได้นำข้อมูลทุติยภูมิจาก 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 รวบรวมข้อมูลจากโปรแกรม R506 ระบาดวิทยา โดยเกี่ยวข้องกับข้อมูลของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก (Dengue hemorrhagic fever) ซึ่งไม่ได้ระบุตัวตน ได้แก่ ด้านประวัติโรค และข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล ประกอบด้วย อายุ อาชีพ ศาสนา การศึกษา ประวัติการรักษาพยาบาล รวบรวมข้อมูลด้านประชากร รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

ทางด้านกายภาพ เป็นต้น ส่วนที่ 2 รวบรวมข้อมูลจากทะเบียนราษฎร์ โดยเกี่ยวข้องกับข้อมูล ได้แก่ จำนวนความหนาแน่นทางประชากรศาสตร์ เส้นทางหลวงแผ่นดิน เส้นทางหลวงชนบท การถือครองที่ดินและการใช้ที่ดิน และส่วนที่ 3 รวบรวมข้อมูลด้านนิเวศวิทยา โดยเกี่ยวข้องกับข้อมูล ได้แก่ ภูเขา แหล่งน้ำต่างๆ การทำเหมืองแร่ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรทางทะเล สภาพอากาศ ฝุ่นขนาดเล็ก หมอก และควันพิษ เป็นต้น

2. กรณีข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่ได้จากข้อมูลภูมิทัศน์ ซึ่งได้รับตำแหน่งพิกัดข้อมูลที่ตั้ง โรงเรียน อาคารและสิ่งก่อสร้างตำบล อำเภอ ที่ปรากฏในพื้นที่จริง มีขั้นตอน ได้แก่ รวบรวมข้อมูลพิกัดตำแหน่งที่ตั้งโรงเรียน โรงพยาบาล โรงเรียน โรงงานอุตสาหกรรม โรงสีข้าว ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ศาสนสถาน จากการใช้โทรศัพท์มือถือสำรวจพิกัดดาวเทียม (GPS) รวบรวมค่าพิกัดตำแหน่ง ที่ตั้งโรงเรียน อาคารและสิ่งก่อสร้าง ที่ได้ตรวจสอบกับข้อมูลแผนที่เดินดิน เพื่อยืนยันความถูกต้องแม่นยำ หลังจากนั้นนำมาจัดหมวดหมู่ และแปลงข้อมูลทับซ้อนกัน หลายๆ ชั้นของข้อมูล เพื่อใช้เป็นระบบข้อมูล GIS ต่อจากนั้นนำข้อมูลที่ได้รับมาทั้งหมด เพื่อทำการบันทึกในลักษณะของอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ (Electronic file) และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป จากนั้นนำข้อมูลต่างๆ เข้าโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ “ArcMap” และ “DBF Plus” ใช้ข้อมูลที่ได้นำมาสำรวจความถูกต้องแม่นยำ และวิเคราะห์ข้อมูลผ่านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ที่มีหน่วยความจำ (Ram) 8 กิกะไบต์ หรือใช้ซอฟต์แวร์มือถือ ชนิดแอนดรอยด์ หรือสมาร์ทโฟนที่มีหน่วยความจำสูง เพื่อแปลผลภาพที่เห็นได้จริงในขั้นตอนต่อไปข้างล่างนี้

ในบทความนี้ ผู้เขียนได้รวบรวม ทบทวนวรรณกรรม และยกตัวอย่างประกอบการนำเสนอตัวอย่างภาพพื้นที่จริง เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นภาพจริงของการวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่อำเภอ ตำบล การวิเคราะห์และจำแนกประเภทของข้อมูล เช่น ที่ตั้ง ข้อมูลที่จำแนกประเภทแล้วไปยังฐานข้อมูลนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์แหล่งที่ตั้ง ซึ่งสามารถรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ กลุ่มนักท่องเที่ยวท่องเที่ยวเชิงธุรกิจ เชื่อมต่อการรับ-ส่งต่อเพื่อดูแลผู้ป่วย วิเคราะห์จากสิ่งที่อำนวยความสะดวก รวมทั้งสถานที่ใกล้ที่สุดกับสถานพยาบาล สามารถนำข้อมูลที่ได้รับมา ทำการพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางจากสถานที่ท่องเที่ยวและที่พักไปยังโรงพยาบาลใกล้เคียง สำหรับการรักษาโรคไข้เลือดออก ที่อยู่ใกล้เคียงที่สุด เดินทางเร็วที่สุด ผู้เขียนได้พัฒนาต่อยอดจาก อัลกอริทึมของไดจ์สตรา (Dijkstra's algorithm) ที่เป็นหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ของ Dijkstra⁽⁴⁾ ซึ่งเป็นการนำเอาทฤษฎีกราฟ โดยใช้เวอร์เท็กซ์ (Vertex) และเส้น (Edge) แทนค่าลักษณะของทางหลวงชนบท และทางหลวงแผ่นดินที่เชื่อมต่อกัน กำหนดระยะทาง ระหว่างจุดเป็นตัวเลขทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ ลงไปในกราฟ โดยเรียกกราฟดังกล่าวว่า “กราฟถ่วงน้ำหนัก” (Weighted graph) คือ กราฟเส้นที่เชื่อมโยงทางหลวงชนบทและทางหลวงแผ่นดินทุกเส้นทาง มีค่าถ่วงน้ำหนัก ที่มีค่าเป็นจำนวนจริงที่ไม่ติดลบ⁽¹⁴⁾ สำหรับการคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุด จากจุดเริ่มต้น (Start_Vid) ไปยังจุดสิ้นสุด (End_vid) ซึ่งสามารถคำนวณระยะได้ทั้งระยะทางตรง (Direct graph) และระยะทางอ้อม (Indirect graph)^(15,16) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ ดังต่อไปนี้

จากสูตร $G = (V, E)$

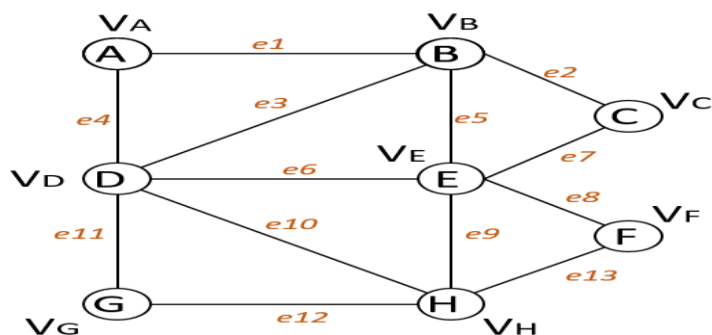
กำหนดให้ $V(G) =$ เซตของเวอร์เท็กซ์ ในกราฟ

$E(G) =$ เซตของเส้น (Edge) ในกราฟ

$V(x) = \min\{V(x), W(x) + d(y)\}$

$d(y) = \text{dist}(v, y) \mid \min \{(14)\}$

$W(x) = \text{weight}(i, j) \mid \text{Distance from } i \text{ to } j : \text{edge}(i, j)$



ภาพที่ 2 กราฟทิศทางการทำงานจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุดของ Dijkstra⁽¹⁷⁾

กราฟถ่วงค่าน้ำหนัก

$G_d = (V, E)$ กำหนดโดย เซตของเวอร์เทกซ์ (V)

$V = \text{source } U \text{ target } U \text{ startvid } U \text{ endvid}$

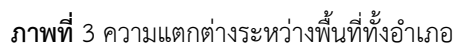
เซตของเส้น (E) $\{(source_i, target_i, cost_i) \text{ เมื่อ } cost \geq 0\}$ if reverse_cost = $\emptyset$

$E = \{(source_i, target_i, cost_i) \text{ เมื่อ } cost \geq 0\}$

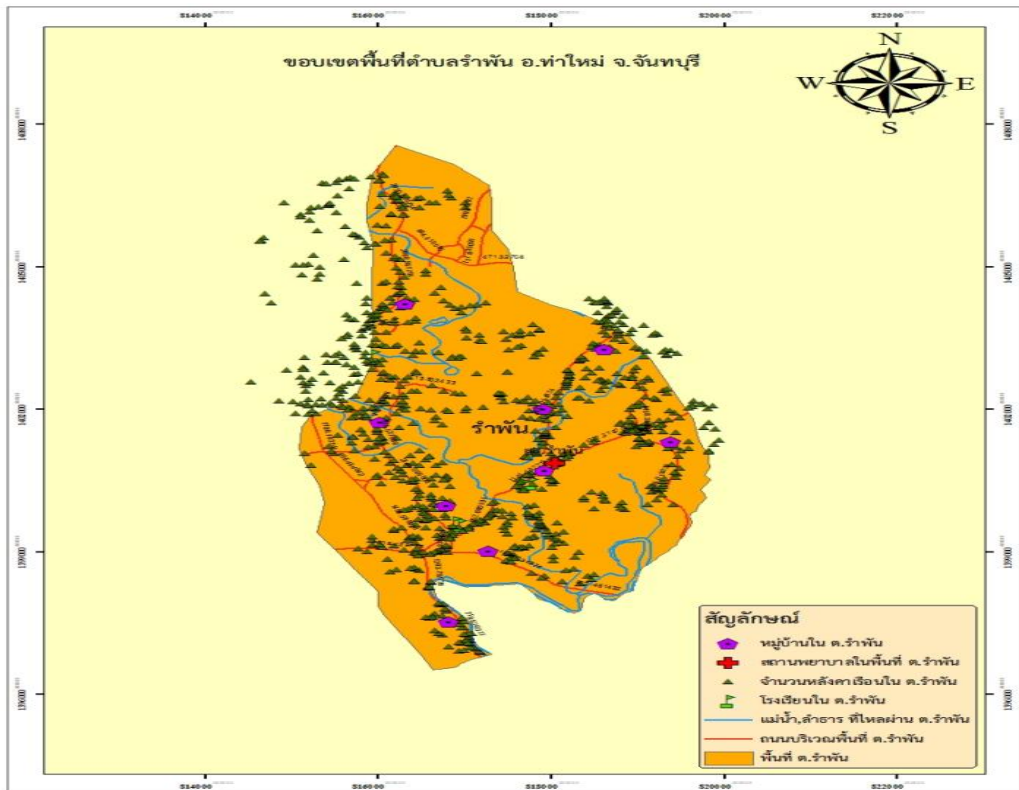
$U\{(source_i, target_i, reverse_cost_i) \text{ เมื่อ } \{reverse_cost \geq 0\} \text{ if } reverse_cost \neq \emptyset$

จากสมการสามารถสร้างมุมมองใหม่ ได้ 3 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท ด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ จำนวนประชากร ความหนาแน่นของประชากร การศึกษา รายได้ การสาธารณสุข การรักษาความสงบเรียบร้อย สวัสดิการสังคม เป็นต้น พบว่า แต่ละตำบลมีความหนาแน่นของประชากรแตกต่างกัน

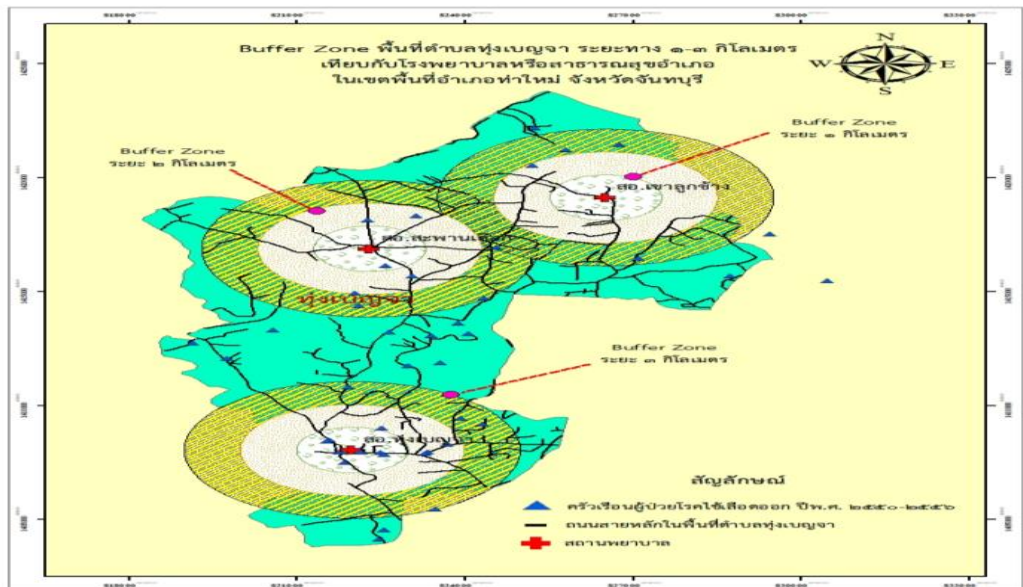


ภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ตำบลลำพัน มีจำนวนโรงเรียน ก่อสร้างติดๆ กันหนาแน่นมาก ซึ่งเป็นอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง หากเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก พื้นที่เหล่านี้ อาจจะมีแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมกับการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย เป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญ และอาจจะแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกได้อย่างรวดเร็วได้

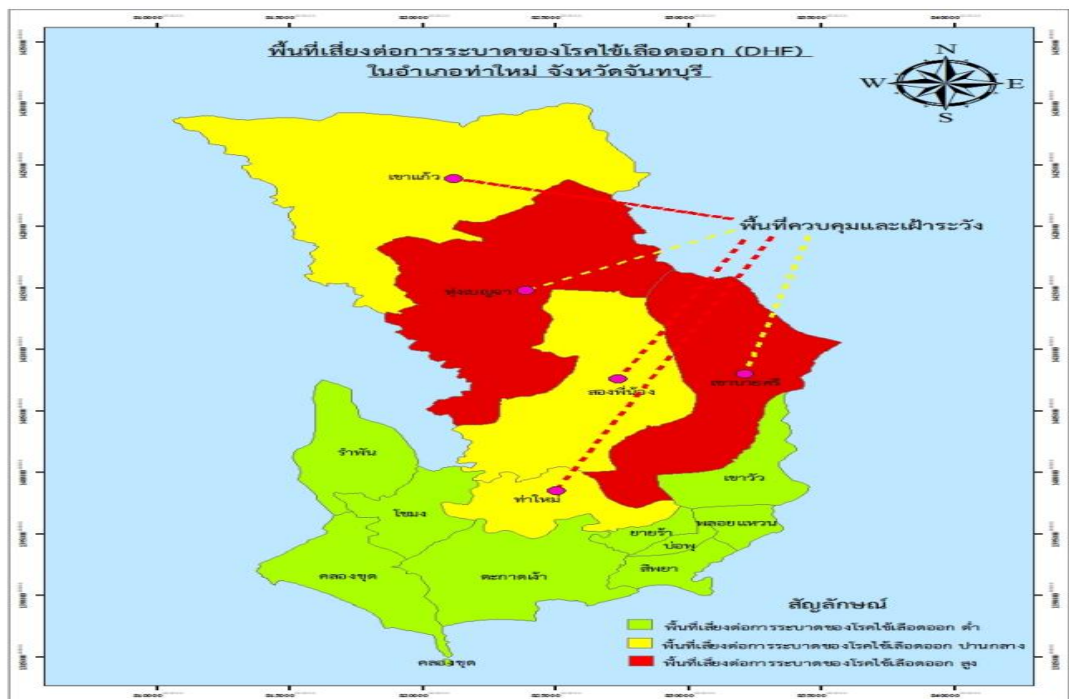


ภาพที่ 4 ความแตกต่างระหว่างพื้นที่เฉพาะตำบล

2. การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท ด้านเศรษฐกิจ สังคม ได้แก่ อาคารที่พักอาศัย ไฟฟ้า ประปา ทางหลวง ทางชนบท การสื่อสารและโทรคมนาคม การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพการผลิตพืชเกษตรกรรม การประมง การปศุสัตว์ โรงเรียน โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ โรงเรียนโรงงานอุตสาหกรรม ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ศาสนสถาน อาคารพาณิชย์ และการบริการ การท่องเที่ยว การธนาคาร เป็นต้น พบว่า มีการเข้าไปถือครองที่ดิน และใช้ประโยชน์ที่ดิน เพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น สร้างโรงเรียน อาคารพาณิชย์และการบริการ แต่ใช้พื้นที่การเกษตรกรรมลดลง การใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหรือทางหลวงชนบท ระยะทางที่ใกล้ที่สุด การกำหนดพื้นที่เสี่ยงสูง กลาง ต่ำ ในการกำหนดกันชน และการเฝ้าระวังโรค⁽¹⁸⁾

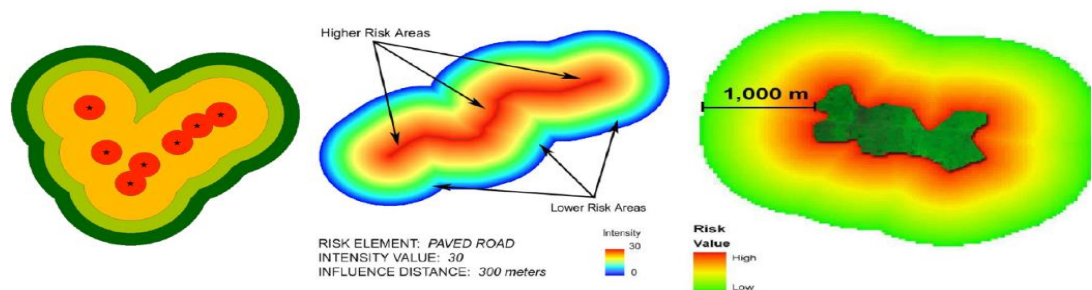


ภาพที่ 5 กำหนดแนวพื้นที่กันชน (Buffer)

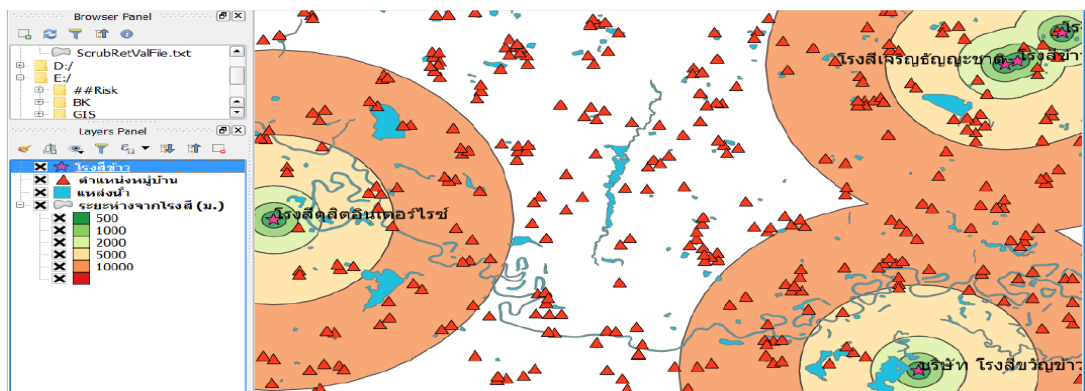


ภาพที่ 6 กำหนดพื้นที่โรคระบาด และการเฝ้าระวังโรค

3. การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท ด้านนิเวศวิทยา ได้แก่ ภูเขา แหล่งน้ำต่างๆ การทำเหมืองแร่ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรทางทะเล สภาพอากาศ ฝุ่นขนาดเล็ก หมอก และควันพิษ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น พบว่าสภาพอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส อาจเหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย ซึ่งเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก และระยะห่างแหล่งน้ำกับแหล่งมลพิษ และที่ตั้งโรงเรียน อาจเหมาะสมต่อการได้รับฝุ่นขนาดเล็ก จากการตั้งโรงสีข้าว และ เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้⁽¹⁹⁻²⁰⁾



ภาพที่ 7 การวิเคราะห์ระยะห่าง และอุณหภูมิ กับความแตกต่างระหว่างพื้นที่



ภาพที่ 8 ระยะห่างของแหล่งน้ำ และที่ตั้งโรงเรียนกับแหล่งมลพิษ⁽¹⁹⁻²⁰⁾

บทสรุป

บทความวิชาการเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบทนี้ เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลพื้นที่ที่ต้องการด้วย GIS เท่านั้น ซึ่งจะทำให้เห็นถึงเส้น จุดต่างๆ และโพลีกอนของพื้นที่นั้นๆ (Spatial database) ซึ่งผู้เขียนได้สะท้อนมุมมองใหม่ และอาจจะเห็นภาพชัดเจนกว่า GPS นำทางหรือดูจาก Google map สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการตรวจ ติดตาม ประเมินผลการคัดกรอง หลากหลายโรค ทั้งในกลุ่มโรคเรื้อรัง โรคอุบัติใหม่ อุตติซ้ำ โรคมะเร็ง และโรคอื่นๆ เชิงสุขภาพได้ เพื่อนำไป

ประยุกต์ใช้กับคุณลักษณะต่างๆทางด้านประชากรศาสตร์ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และด้านนิเวศวิทยา สามารถกำหนดพื้นที่ “ก้นชน” “การกำหนดพื้นที่ระบาด และพื้นที่เฝ้าระวังโรค” “กำหนดระยะห่าง และอุณหภูมิกับความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท” “กำหนดระยะห่างระหว่างที่ตั้งโรงเรียน และแหล่งน้ำกับแหล่งมลพิษ” ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เหมาะกับยุคดิจิทัล ดิสรับชัน

ดังนั้น ผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการ และผู้สนใจ สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ เพื่อพัฒนาต่อยอด และตัดสินใจเลือกพื้นที่รณรงค์หรือประชาสัมพันธ์โครงการตรวจคัดกรองโรคต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้จริง

ข้อจำกัดบทความวิชาการ (Limitations)

บทความวิชาการนี้ อาจจะมีข้อจำกัดในด้านการยกตัวอย่างพื้นที่จริงบางแห่งในเขตเมืองและเขตชนบทเท่านั้น ไม่ได้ครอบคลุมภาคต่างๆ ทั่วประเทศไทย ซึ่งความแตกต่างของแต่ละพื้นที่ดังกล่าวมีความแตกต่างกันไปตามระดับโซนอุณหภูมิ ฤดูกาล ระยะห่าง ระยะเวลาการหากินของยุง ลักษณะภูมิศาสตร์ พื้นแหล่งกักเก็บน้ำ แหล่งเพาะปลูก ที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อการใช้เลือกออกของโรคไข้เลือดออกของพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบททั้งสิ้น ดังนั้น ผู้บริหาร ผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการ และผู้สนใจ ต้องกำหนดลักษณะขอบเขตการศึกษาให้ชัดเจนตามบริบทต่างๆตามพื้นที่จริง

การมีผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflicts of interest)

ทีมผู้เขียนบทความวิชาการ ไม่ได้รู้จักและไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflicts of interest) กับเจ้าของบทความวิจัยหรือบทความวิชาการ หรือหนังสือ หรือตำรา หรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ใดๆทั้งสิ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ข้อมูลความแตกต่างระหว่างพื้นที่เขตเมืองและชนบท มาจำลองภาพด้วยแอปพลิเคชันมือถือ หรือโน้ตบุ๊ก มาประยุกต์กับด้านสาธารณสุข ที่เชื่อมโยงเฉพาะกลุ่มโรคที่สำคัญกับปัญหาสุขภาพของคนไทย
2. ควรใช้โปรแกรมฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่มีหน่วยความจำ (RAM) สูง อาจมากกว่า 8 กิกะไบต์ขึ้นไป เพื่อช่วยเหลือในการวิเคราะห์และประมวลผลที่รวดเร็ว ซับซ้อน ถูกต้องและแม่นยำ ป้องกันการความไม่สะดวกขณะทำงานหรือระบบไม่ประมวลผล (Error) ได้
3. ควรใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโรคไข้เลือดออกของพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการรองรับการจองของนักท่องเที่ยวหลากหลายชนิด เช่น การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และการท่องเที่ยวเชิงธุรกิจได้

ข้อเสนอแนะการศึกษาในครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาต่อยอดให้เป็นแอปพลิเคชันด้านสุขภาพทุกชนิดในแอปพลิเคชันเดียว ที่สามารถใช้กับมือถือชนิดแอนดรอยด์ หรือ สมาร์ทโฟน เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานที่มีพฤติกรรมหลากหลายในยุคดิจิทัลสืบค้น
2. ควรพัฒนาต่อยอดให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ ที่สามารถประมวลข้อมูลหลากหลายแหล่ง (Big data) หลากหลายชั้นของโรค ในกลุ่มอุบัติใหม่ อุบัติซ้ำ หรือโรคที่เป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย เช่น จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็ง พื้นที่เฝ้าระวังโรค พื้นที่ระบาดโรค พื้นที่กันชน พร้อมทั้งแจ้งเตือนแยกรายพื้นที่ เช่น พื้นที่เฝ้าระวัง พื้นที่เสี่ยงต่ำ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงสูงต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก
3. ควรพัฒนาต่อยอด โดยการนำบุคลากรที่เกี่ยวข้องทางด้าน Spatial dataset อื่นๆ มาบูรณาการข้ามศาสตร์ หรือ Up-skills, Re-skills เพื่อให้งานมีมุมมองหลากหลายด้านแนวความคิด นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ แยกแยะ และสร้างสร้างผลงาน ผลิตภาพ (Productive learning) ให้ได้ใช้คุณประโยชน์ร่วมกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Chareonsook O, Foy HM, Teeraratkul A, Silarug N. Changing epidemiology of dengue hemorrhagic fever in Thailand. *Epidemiology and Infection*. 1999;122(1):161-6.
2. Clark DV, Mammen MP, Nisalak A, Puthimethee V, Endy TP. Economic impact of dengue fever/dengue hemorrhagic fever in Thailand at the family and population levels. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2005;72(6):786-91.
3. Dijkstra EW. A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische mathematik*. 1959;1(1):269-71.
4. Barbehenn M. A note on the complexity of Dijkstra's algorithm for graphs with weighted vertices. *IEEE transactions on computers*. 1998;47(2):263.
5. Demb JB. Multilevel Factors in Cancer Screening [dissertation]. San Francisco, CA: University of California, San Francisco; 2018.
6. Shariff-Marco S, Breen N, Stinchcomb DG, Klabunde CN. Multilevel predictors of colorectal cancer screening use in California. *The American journal of managed care*. 2013;19(3):205.
7. Krieger N, Chen JT, Waterman PD, Soobader M-J, Subramanian S, Carson R. Geocoding and monitoring of US socioeconomic inequalities in mortality and cancer incidence: does the choice of area-based measure and geographic level matter? the Public Health Disparities Geocoding Project. *American journal of epidemiology*. 2002;156(5):471-82.

8. Martin V, Pfeiffer DU, Zhou X, Xiao X, Prosser DJ, Guo F, et al. Spatial distribution and risk factors of highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N1 in China. *PLoS pathogens*. 2011;7(3):e1001308.
9. Lopez D, Gunasekaran M, Murugan BS, Kaur H, Abbas KM, editors. Spatial big data analytics of influenza epidemic in Vellore, India. 2014 IEEE international conference on big data (Big Data); 2014: IEEE.
10. Gilbert M, Chaitaweesub P, Parakamawongsa T, Premashtira S, Tiensin T, Kalpravidh W, et al. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. *Emerging infectious diseases*. 2006;12(2):227.
11. Zheng J, Zhang Z, Ciepluch B, Winstanley AC, Mooney P, Jacob R, editors. A PostGIS-based pedestrian way finding module using OpenStreetMap data. 2013 21st International Conference on Geoinformatics; 2013: IEEE.
12. Lethanh N, Adey BT, Burkhalter M. Determining an optimal set of work zones on large infrastructure networks in a GIS framework. *Journal of infrastructure systems*. 2018;24(1):04017048.
13. Adger WN. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in human geography*. 2000;24(3):347-64.
14. Galpern P, Ladle A, Uribe FA, Sandalack B, Doyle-Baker P. Assessing urban connectivity using volunteered mobile phone GPS locations. *Applied Geography*. 2018;93:37-46.
15. Shortliffe EH, Cimino JJ. *Biomedical informatics: Computer applications in health care and biomedicine: Fourth edition*: Springer London; 2014. 1-965 p.
16. Chadha C, Garg S, editors. Shortest path analysis on geospatial data using PgRouting. *International Conference on Innovative Computing and Communications*; 2019: Springer.
17. Ghanadian SA, Ghanbartehrani S. Application of Social Network Analysis in Evaluating Risk and network resilience of Closed-Loop-Supply-Chain. *arXiv preprint arXiv:211000652*. 2021.
18. Choosumrong S, Raghavan V, editors. REAL-TIME COST UPDATES BASED ON CURRENT TRAFFIC CONDITION FOR OPTIMAL ROUTING PLANNING. *Proceedings of The 32nd Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2011), Taipei, Taiwan*; 2011.
19. Buafueang P. A study of the application of Geographic Information System (GIS) for studying the spread of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) outbreak within Tamai District, Chanthaburi. 2013: 1-118.
20. กรมอุตุนิยมวิทยา. คู่มือการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการนำเสนอข้อมูล อุตุนิยมวิทยา; 2560; 1-101.