

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

สรองสุดา คงมั่ง

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การดำเนินงานด้านระบาดวิทยา เป็นงานที่ต้องอาศัยความรวดเร็วในการสื่อสารข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้อธิบายปัญหาสุขภาพ ประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของการเกิดโรค ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงได้ศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องมือระบบสารสนเทศในงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ภายใต้โปรแกรม ArcGIS Desktop ด้วย Visual Basic for Applications (VBA) และ ArcObjects ชุดคำสั่งในโปรแกรมประกอบด้วยฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีบ่งชี้ภาวะสุขภาพอนามัย เช่น อัตราอุบัติการณ์ของโรค อัตราความชุกของโรค อัตราการตาย ค่าสถิติความถี่ของการเกิดโรค และแผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อระบุพื้นที่การเกิดโรค การกระจายตัวในเชิงเวลา สถานที่ และกลุ่มประชากรได้ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ และเกิดประโยชน์ในการดูแลสุขภาพของประชาชนต่อไป

ABSTRACT

Epidemiology operation needs fast communication network and analysis for diagnosis health problems and evaluating incidence of disease trend. Therefore, this study developed epidemiology monitor system using ArcGIS Desktop application with Visual Basic for Applications (VBA) and ArcObjects. The application consists of functions for analyzing the health indicators such as morbidity rate, mortality rate and charts of current 4 weeks patients. GIS was used to present the spatial information, specific disease incidence area, diversification of diseases time and place and population. Thus, this application could provide prevention plan and infection control for the future.

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

Keywords: Geographic Information System, Epidemiological Surveillance, ArcGIS, ArcObjects

บทนำ

การให้ความสำคัญของการบริหารจัดการชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน สุขภาพของประชาชนในชุมชนมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความเจริญทางเศรษฐกิจและความสุขทางสังคมโดยรวม สุขภาพของประชาชนที่ดีย่อมแสดงถึงนโยบายสาธารณะที่มีคุณภาพ เนื่องจากงานด้านสาธารณสุขเป็นงานที่มีความเกี่ยวข้องกันหลายภาคส่วน การป้องกันมิให้เกิดโรคใหม่ และขจัดปัญหาความเจ็บป่วยจากโรคเก่าที่พบเป็นประจำในพื้นที่ ทุกปัญหาเหล่านี้ จะต้องอาศัยการบริหารจัดการชุมชนเมืองที่มีคุณภาพ

เข้ามาแก้ไข เพื่อให้มั่นใจว่าประชาชนทั้งหมดที่เป็นสมาชิกของสังคมจะได้รับการบริการด้านสุขภาพที่มีประสิทธิภาพ อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ความพยายามในการพัฒนาความเจริญของเมืองด้วยการขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ ต้องอาศัยปัจจัยพื้นฐานการจ้างแรงงานจำนวนมากเป็นสิ่งผลักดัน ทำให้เมืองต้องเผชิญปัญหาด้านสุขภาพของประชาชนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในเมืองที่มีประชากรหนาแน่นจะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค ค่าใช้จ่ายที่รัฐต้องใช้ในการรักษาความเจ็บป่วยของประชาชนในชุมชน นับวันจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความเจ็บ

ป่วยมักเกิดขึ้นกับประชาชนที่มีรายได้น้อย และเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในการดูแลสุขภาพ การบริหารจัดการต้นทุนทางการเงินของการดูแลสุขภาพประชาชนในชุมชน จึงเป็นเรื่องที่หลายภาคส่วนพยายามเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการ สำหรับกองทุนต่างๆ ที่ออกข้อจำกัดด้านวิธีการรักษาหรือการให้ยา อาจจะสามารถช่วยให้ต้นทุนทางการเงินลดลงได้ แต่ก็อาจเพิ่มความไม่เสมอภาคทางสังคมในการดูแลสุขภาพตลอดทั้งชุมชน การจัดการด้านสภาพแวดล้อมของเมืองอย่างจริงจัง เช่น การเพิ่มช่องทางเดิน หรือช่องทางจักรยานเพื่อลดการก่อมลพิษในเมือง การสร้างพื้นที่สาธารณะให้มีความปลอดภัย ประชาชนสามารถมีสถานที่ออกกำลังกายได้อย่างเพียงพอ ตลอดจนการกำหนดที่ตั้งของโรงงานที่อาจก่อมลพิษต่อประชาชนหรือต่อสิ่งแวดล้อมให้อยู่ห่างไกลจากเมือง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นในเมืองได้ ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจและผู้บริหารเมืองต้องอาศัยการวางแผนเมืองที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้การจัดการด้านสุขภาพของประชาชนในเมืองมีการพัฒนาอย่างสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาทางเศรษฐกิจดังที่คาดหวังไว้

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานด้านการสาธารณสุขและการวางแผนเมือง ได้แก่ Laura Poggio and Borut Vrščaj (2009) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการจัดการพื้นที่สวนสาธารณะ ด้วยการประเมินความเสี่ยงต่อภาวะสุขภาพของมนุษย์ เขตเทศบาล Grugliasco ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเมืองตูริน (Turin) ประเทศอิตาลี (Italy) เป็นการศึกษาการจัดการสิ่งปนเปื้อนในดิน ที่อาจส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของมนุษย์ (HHR) เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการวางแผนเมือง ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยให้การประเมินหาพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบจากดินที่ปนเปื้อนต่อภาวะสุขภาพของมนุษย์ โดยการสร้างชั้นข้อมูลการปนเปื้อนในดิน จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพแบบเรดาร์ด้วยสถิติเชิงภูมิศาสตร์ พื้นที่ที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยง จะอยู่ในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากเดิมที่เคยเป็นสวนสาธารณะไปเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่น ผลการประเมิน พบว่า ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง แต่สิ่งที่มีผลโดยตรงคือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ เช่น การบริโภคของจากดินที่ปนเปื้อน ในการวางแผนเพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างสวนสาธารณะ ที่สามารถลดผลกระทบของสิ่งปนเปื้อนในดิน ต่อสุขภาพของประชาชน เป็นก้าวสำคัญในการบูรณาการข้อมูลด้านการป้องกันโรค และการวางแผนเมือง

จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่องานด้านสาธารณสุข โดยเฉพาะงานด้านระบาดวิทยา ซึ่งต้องอาศัยความสามารถของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างและแสดงแผนที่ ที่แสดงถึงระดับความรุนแรงของโรคหรือพาหะ ช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยเพื่อหาจำนวนอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ หรือแสดงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการขยายตัวของเชื้อโรค สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วเท่าทันต่อเหตุการณ์เกิดโรค เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถหาขอบเขตพื้นที่ที่เกิดการระบาดของโรค และทำการหาระดับความรุนแรงของการเกิดโรคในพื้นที่ ส่งผลให้การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นต่อการรักษาผู้ป่วย มีความเพียงพอต่อความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ และช่วยให้การรักษามีประสิทธิภาพ

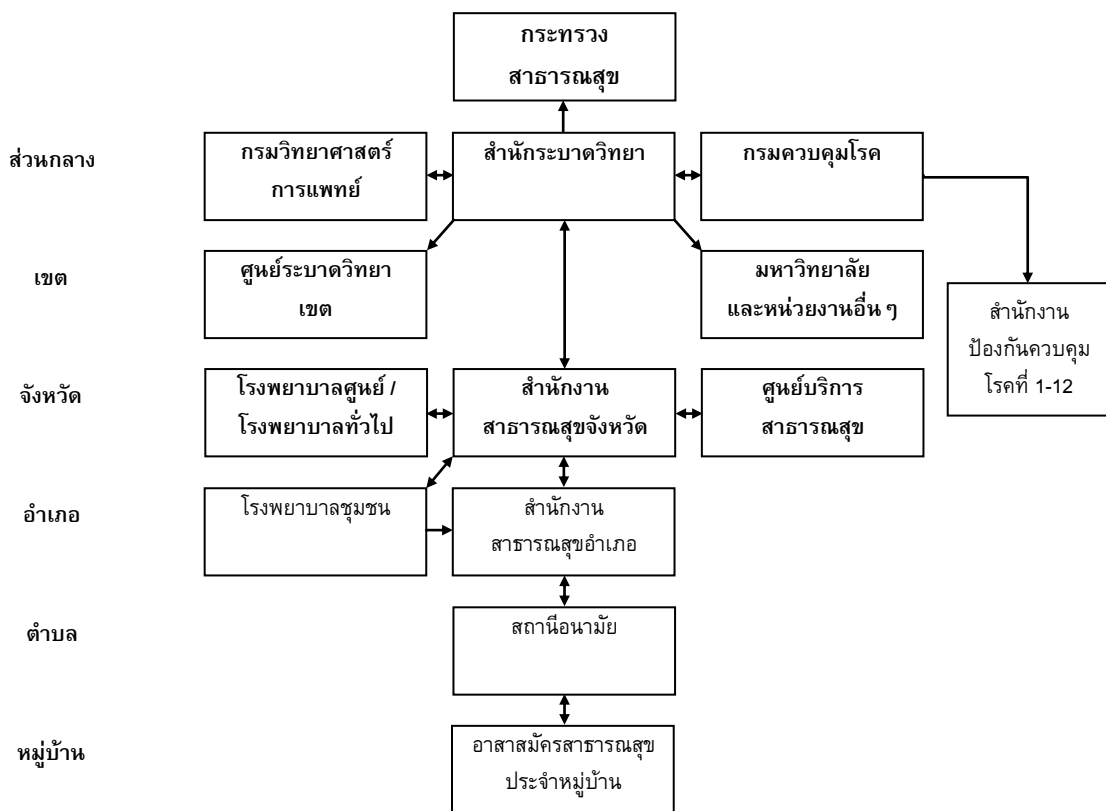
ในปัจจุบันคนไทยจำนวนมากยังเจ็บป่วย และเสียชีวิตจากโรคติดต่อที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ทั้งๆ ที่โรคบางชนิดมีการเกิดของโรคเป็นประจำๆ ทุกปี การป้องกันโรคด้วยการรณรงค์ให้ประชาชนตระหนัก และป้องกันโรคด้วยตัวเอง จึงมีความสำคัญมากกว่าการรักษาเมื่อป่วยแล้ว ความจริงจึงเอาใจใส่อย่างต่อเนื่องของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของประชาชน และหากสามารถลดจำนวนการป่วย การตายได้ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อสังคม และประเทศต่อไป ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการดำเนินงานวิทยาการระบาด ที่สามารถตอบสนองความต้องการด้านวิเคราะห์และรายงานข้อมูล สามารถช่วยพัฒนาระบบงานเดิมให้ดีขึ้น ในเรื่องของวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาการกระจายตัวของโรค เนื่องจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถแสดงข้อมูลในเชิงพื้นที่และเวลาได้เป็นอย่างดี ทำให้ทราบตำแหน่งที่เกิดการเจ็บป่วย ตลอดจนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายและปัจจัยของการเกิดโรคในประชากร เช่น อัตราป่วย อัตราตาย อุบัติการณ์ ความชุก ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการวัดเกี่ยวกับการป่วยและการตายนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาทางระบาดวิทยา เพราะทำให้ทราบว่าผู้ป่วยโรคต่างๆ ในชุมชนมีมากน้อยเพียงใด ทำให้เห็นการกระจายของโรคตามท้องที่ต่างๆ ทำให้เห็นแนวโน้มของโรค (Trend) เป็นประโยชน์ในด้านการวางแผนด้านการรักษาพยาบาล การป้องกันและควบคุมโรค ตลอดจนช่วยให้สามารถตรวจจับโรค และภัยคุกคามใหม่ๆ ได้ และคาดหวังยิ่งว่าจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ และเกิดประโยชน์ในการดูแลสุขภาพของประชาชนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลบ่งชี้ภาวะสุขภาพอนามัย สำหรับการดำเนินงานระบาดวิทยา ด้วยโปรแกรมประยุกต์สารสนเทศภูมิศาสตร์

การดำเนินงานทางระบาดวิทยา

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดให้ สำนักระบาดวิทยา เป็นองค์กรที่มีบทบาทในการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา มีการจัดตั้งศูนย์ระบาดวิทยาระดับเขต จังหวัด อำเภอ และตำบล เพื่อทำหน้าที่เฝ้าสังเกตและรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการเกิดโรคและการแพร่กระจายของโรค เพื่อนำไปสู่การสอบสวนและควบคุมโรคอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยผู้เกี่ยวข้องหลายภาคส่วน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างหน่วยงานทางระบาดวิทยา

โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นสถานบริการสาธารณสุขระดับจังหวัด ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาจากศูนย์สุขภาพชุมชน 2 แห่ง มีหน้าที่ในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคในพื้นที่หมู่ 16 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และส่งต่อข้อมูลให้แก่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น โดยข้อตกลงของศูนย์ระบาดวิทยาในพื้นที่จังหวัด

ขอนแก่นได้กำหนดให้ใช้เกณฑ์การเฝ้าระวังโรคตามที่สำนักงานป้องกันและควบคุมโรคที่ 6 เป็นผู้กำหนดขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคในเชิงพื้นที่ จะมีความแตกต่างกัน โดยขั้นตอนการดำเนินงานจะเริ่มจากสถานบริการสาธารณสุข ได้แก่ อาสาสมัครประจำหมู่บ้าน สถานีอนามัย ศูนย์สุขภาพชุมชน ได้รับและรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวัง เพื่อส่งต่อให้ศูนย์ระบาดวิทยาระดับอำเภอ จากนั้น ศูนย์ระบาดวิทยาระดับอำเภอ

จะทำการรับและรวบรวมข้อมูลส่งต่อไปยังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ซึ่งเป็นศูนย์ระดับจังหวัด และทำการรวบรวมและส่งข้อมูลผู้ป่วยต่อไปยังสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขต่อไป

โรคเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

โรคเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาตามมาตรฐานงานระบาดวิทยาโรคติดต่อ โดยสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดไว้ทั้งหมด 81 โรค (สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2550) ภายใต้พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2523 โดยเริ่มแรกมีการกำหนดชื่อโรคติดต่อและอาการสำคัญของโรค รวม 44 โรค และประกาศเพิ่มจนถึง 81 โรคในปัจจุบัน

หลักเกณฑ์ที่ใช้ประเมินการเกิดการระบาดของโรคติดต่อ

เกณฑ์การพิจารณาการเกิดโรคระบาดของพื้นที่ อาจพิจารณาจากค่าสถิติความถี่ของการเกิดโรค หากพบว่ามีค่าเกินค่าใดค่าหนึ่งก็อาจสามารถบอกได้ว่าพื้นที่นั้นเกิดการระบาด ทาง

หน่วยงานสาธารณสุขต้องดำเนินการควบคุมและป้องกันต่อไป (ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร, 2552) โดยสถิติที่นำมาใช้พิจารณา มี 2 ค่า ดังนี้

ค่า Mean + 2SD คือ หากความถี่ของการเกิดโรคขึ้นในขณะนั้น มีจำนวนมากกว่า ค่าเฉลี่ยรวมกับสองเท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนๆ ให้ถือว่าเกิดการระบาดของโรคขึ้น (เลิศชัย เจริญธัญรักษ์, 2547) ค่า Median คือ หากความถี่ของการเกิดโรคในขณะนั้น มีจำนวนมากกว่า ค่ากลางของข้อมูลความถี่ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาเดียวกันย้อนหลัง 5 ปี ให้ถือว่ามีการระบาดขึ้น

แต่เนื่องจาก ปัจจัยทางด้านพื้นที่ที่ผลต่อการเกิดโรค นั้น มีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ดังนั้น กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข จึงมีการกำหนดหน่วยงานเพื่อเฝ้าระวังและควบคุมโรคในแต่ละพื้นที่ขึ้น 12 เขต โดยจังหวัดขอนแก่น จะอยู่ภายใต้ สำนักงานป้องกันและควบคุมโรคที่ 6 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดอุดรธานี จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดเลย และจังหวัดหนองคาย โดยสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6 ได้กำหนดเกณฑ์การสอบสวนโรคสำหรับปี พ.ศ. 2552 ไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การสอบสวนโรค

รหัส	ชื่อโรค	เกณฑ์การสอบสวน
01	อหิวาตกโรค (Cholera)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย เพื่อหาแหล่งแพร่เชื้อโดยเร็วและควบคุมโรคทันที ในระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่มาจากอำเภอเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ภายใน 10 วันหลังจากเริ่มป่วยของผู้ป่วยรายแรก หรือมีผู้ป่วยติดต่อกันนานกว่า 10 วันในอำเภอเดียวกัน
02	อุจจาระร่วง (Acute diarrhea)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย ในระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยมากกว่า มัธยฐานรายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของอำเภอในรอบสัปดาห์
03	อาหารเป็นพิษ (Food poisoning)	ในระดับอำเภอควรสอบสวน เมื่อมีผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายจากชุมชนเดียวกัน ภายใน 1 วัน หรือเมื่อมีผู้เสียชีวิต ในระดับจังหวัดควรเข้าควบคุมเมื่อเกิดผู้ป่วยกลุ่มใหญ่
04	บิด (Dysentery)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ ในระดับจังหวัดควรสอบสวนโรคเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มาจากตำบลเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
14	ตาแดง (Hemorrhagic conjunctivitis)	ระดับอำเภอสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 รายใน 1 สัปดาห์ ระดับจังหวัดสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยเสียชีวิต หรือมีผู้ป่วยมากกว่ามัธยฐานรายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของจังหวัดในรอบสัปดาห์
15	ไข้หวัดใหญ่ (Influenza)	ทั้งระดับอำเภอและจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ และในจำนวนนี้มีผู้ป่วยตั้งแต่ 1 รายที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล
16	หัดเยอรมัน (German measles, Rubella)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย หรือสอบสวนในหญิงตั้งครรภ์ ในระดับจังหวัดควรสอบสวนการระบาดเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 3 สัปดาห์
19	ไข้กาฬหลังแอ่น (Meningococcal meningitis)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

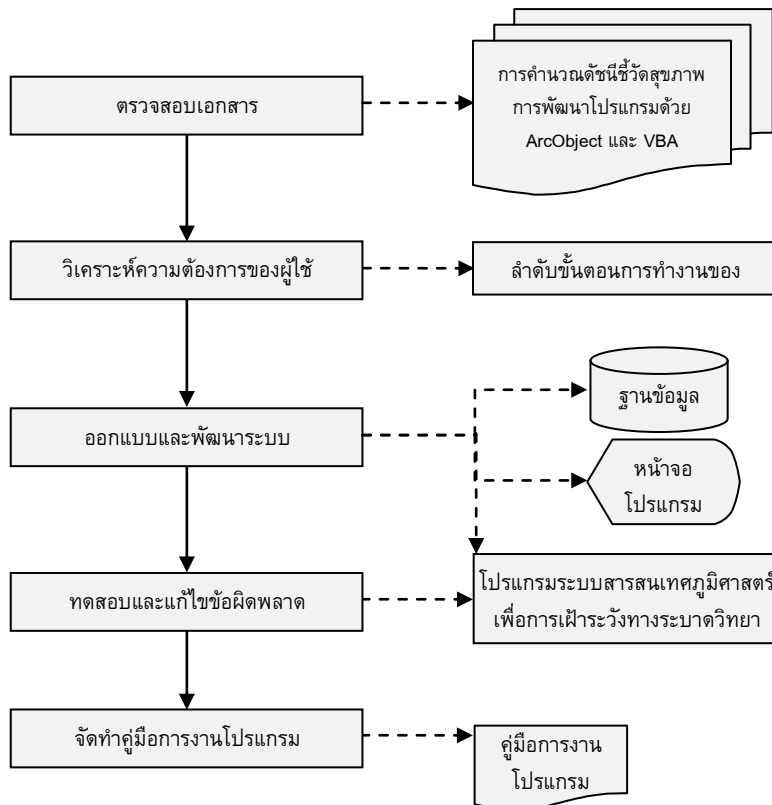
ตารางที่ 1 เกณฑ์การสอบสวนโรค (ต่อ)

รหัส	ชื่อโรค	เกณฑ์การสอบสวน
20	กล้ามเนื้ออักเสบ ปวกเปียกแบบเฉียบพลัน (AFP)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
23	คอตีบ (Diphtheria)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
24	ไอกรน (Pertussis)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
07-09	ไข้เอนเทอริค (Enteric), ทัยฟอยด์ (Typhoid), พารา ไทฟอยด์ (Paratyphoid)	ในระดับอำเภอต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ ในระดับจังหวัด ควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล ที่มาจากตำบลเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
10-13, 69, 70	ตับอักเสบ (Hepatitis)	ในระดับอำเภอและในระดับจังหวัด ควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
21,22	หัด (Measles)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย ได้แก่ ผู้ป่วยที่เสียชีวิต, ผู้ป่วยอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 เดือน, ผู้ป่วยอายุมากกว่า หรือเท่ากับ 25 ปี, มีภาวะแทรกซ้อน, ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนตามกำหนดแต่ยังไม่ป่วย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 3 สัปดาห์ หรือมีผู้ป่วยมากกว่ามัธยฐานรายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของอำเภอในรอบสัปดาห์ ส่วนในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อ มีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มาจากชุมชนเดียวกันมากกว่า 2 ราย ใน 3 สัปดาห์ หรือมีผู้ป่วยมากกว่ามัธยฐานราย สัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของจังหวัดในรอบสัปดาห์
28,29	ไข้มองอักเสบ(Encephalitis)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
30	มาลาเรีย (Malaria)	ระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย (เฉพาะพื้นที่ ที่ไม่เป็น Endemic area ตามที่กำหนดโดยสำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร, นนทบุรี, ปทุมธานี, พระนครศรีอยุธยา, อ่างทอง, สิงห์บุรี,สมุทรปราการ, สมุทรสาคร, สมุทรสงคราม,นครปฐม, ชัยนาท, พิจิตร,พะเยา, มหาสารคาม,อุดรธานี,ขอนแก่น, ร้อยเอ็ด, ยโสธร, หนองบัวลำภู, ภูเก็ต, ปัตตานี) ในระดับจังหวัดควร สอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 รายใน 2 สัปดาห์ เฉพาะในพื้นที่ที่ไม่เป็น endemic area
31	ปอดอักเสบ (Pneumonia)	ทั้งระดับอำเภอและจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ และใน จำนวนนี้มีผู้ป่วยตั้งแต่ 1 รายที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล
42	พิษสุนัขบ้า (Rabies)	ระดับอำเภอต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกราย ในระดับจังหวัดต้องสอบสวนในกรณี สัตว์ที่สงสัยไม่ตายแต่ผู้ป่วยเสียชีวิต หรือหาสาเหตุของ การติดเชื้อไม่ได้
43	เลปโตสไปโรซิส (Leptospirosis)	ระดับอำเภอต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือผู้ป่วยทุกราย (ในพื้นที่ที่เป็น endemic area) หรือมีผู้ป่วยที่มาจาก หมู่บ้านเดียวกันตั้งแต่ 2 รายในระยะ 2 สัปดาห์ (ในพื้นที่ endemic ได้แก่ แพร์, หนองบัวลำภู,อุดรธานี, เลย, กาฬสินธุ์, ขอนแก่น, มหาสารคาม, ร้อยเอ็ด, นครราชสีมา, บุรีรัมย์, สุรินทร์, ชัยภูมิ) ระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยที่มา จากหมู่บ้านเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย หลังการเกิดอุทกภัย
44	สครับไทฟัส (Scrub Typhus)	ทั้งระดับอำเภอและจังหวัดควรสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิต หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันมากกว่า 2 รายใน 3 สัปดาห์
45	แอนแทรกซ์ (Anthrax)	ทั้งระดับอำเภอ และระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกรายเพื่อหาสาเหตุ เนื่องจากประเทศไทยไม่มีรายงานการเกิดโรคแอนแทรกซ์ เป็นเวลา 3 ปี แล้ว
46	ทริคิโนซิส (Trichinosis)	ทั้งระดับอำเภอ และระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
54	เยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Meningitis)	ในระดับอำเภอไม่ต้องสอบสวน แต่ในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มาจากชุมชน เดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 2 สัปดาห์
25,53	บาดทะยัก (Testanus)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
26,27, 66	ไข้เลือดออก (DF, DHF, DSS)	ระดับอำเภอให้สอบสวนกรณีพบผู้ป่วยใน 28 วัน ถ้ามีผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปในหมู่บ้าน ถือว่าผิดปกติ ในระดับจังหวัดให้พิจารณา จำนวนผู้ป่วยกับค่ามัธยฐานของระดับจังหวัด
71	มือ เท้า ปาก (Hand, foot and mouth disease)	ในระดับอำเภอต้องสอบสวนเมื่อพบผู้ป่วยในชุมชน ตั้งแต่ 2 รายใน 1 สัปดาห์ ในระดับจังหวัดเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากอำเภอเดียวกัน นอนรักษาตัวตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
76	โรคเท้าช้าง (Filariasis)	ทั้งในระดับอำเภอ และระดับจังหวัดควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย (ในพื้นที่ที่ไม่เป็น Endemic area ตามที่กำหนดโดยสำนักโรคติดต่อ ฯ โดยแมลง ได้แก่ เชียงใหม่, ลำพูน, แม่ฮ่องสอน, ตาก, ราชบุรี, กาญจนบุรี, ระนอง, สุราษฎร์ธานี, นครศรีธรรมราช, กระบี่, นราธิวาส)
78	อาการภายหลังได้รับการสร้าง เสริมภูมิคุ้มกันโรค (AEFI)	ทั้งระดับอำเภอ และจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง หรือผู้ป่วยที่เสียชีวิต หรือผู้ป่วยที่มีอาการเดียวกันหลังได้รับวัคซีน ชนิดเดียวกัน ชนิดเดียวกัน หรือ lot no. เดียวกันตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปใน 4 สัปดาห์

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการตรวจสอบเอกสาร ศึกษารวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆหรือจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคต้องเฝ้าระวัง 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตการทำงานและความสัมพันธ์ของกระบวนการทำงานในระบบ โดยใช้สัญลักษณ์แผนภาพ Context Flow Diagram, Data Flow Diagram (DFD)

และ Process Hierarchy Chart 3) ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล เป็นการกำหนดรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลและกำหนดความสัมพันธ์ให้แก่ข้อมูลด้วย Entity Relationship Diagram การออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบ และการพัฒนาระบบ 4) ขั้นตอนการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ และ 5) ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม ซึ่งอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม และมี Data Dictionary อธิบายการจัดเก็บข้อมูลของระบบ โดยขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวัง ที่มารับการรักษาจากโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2549 - 2553

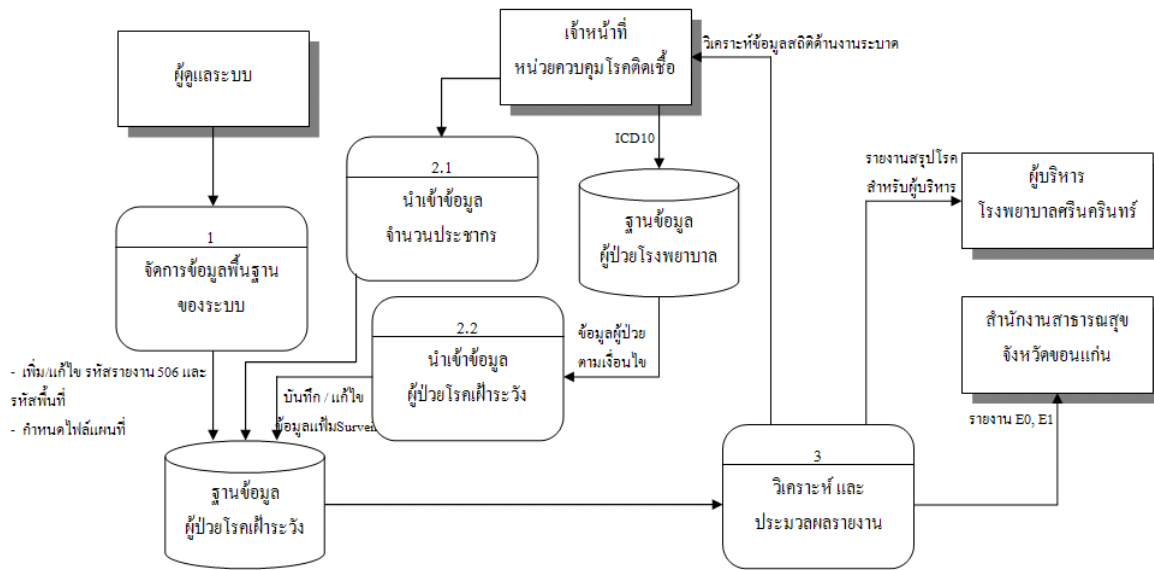
ข้อมูลจำนวนประชากรจังหวัดขอนแก่น ปี พ.ศ. 2549 - 2553 จำแนกรายจังหวัด รายอำเภอ และรายตำบล จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 จากศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากการศึกษาวิธีดำเนินงานเฝ้าระวังโรค และการรวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำฐานข้อมูลการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา มีรายละเอียดของดำเนินงาน เริ่มจากผู้ดูแลระบบทำการติดตั้งโปรแกรมและกำหนดค่าพื้นฐานของระบบ จากนั้นเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระบบทำการนำเข้าข้อมูลจำนวนประชากรและจำนวนผู้ป่วยเข้าสู่ระบบและทำการ

วิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลแล้วจึงทำการส่งข้อมูลต่อไปยังผู้บริหารและศูนย์ระบาดวิทยาของตนเองต่อไป และจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ จะสามารถช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถดำเนินการควบคุมและวางแผนป้องกันการเกิดโรคในพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว เท้าทันต่อการเกิดโรค การดำเนินงานสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงแนวคิดแบบจำลองขั้นตอนการรับส่งข้อมูลของระบบ

ผลการศึกษา

ในการอธิบายเกี่ยวกับการป่วยและการตายด้วยตัวเลขจำนวนผู้ป่วย หรือความถี่ที่พบผู้ป่วย ยังไม่เพียงพอที่จะวัดความเสี่ยงต่อการป่วยหรือตายในกลุ่มประชากรต่างๆ หรือแม้แต่การเปรียบเทียบสถานการณ์การเกิดโรคในชุมชนก็ไม่สามารถทำได้ เพราะฐานของประชากรไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้อัตรา (Rate) มาใช้ในการพรรณนาโรคทางระบาดวิทยา เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบการเกิดโรค ความรุนแรง และเปรียบเทียบกับชุมชนอื่น โดยเครื่องมือที่เลือกใช้ได้แก่

อัตราอุบัติการณ์ของโรค (Incidence rate) เป็นการวัดความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในชุมชนเฉพาะผู้ป่วยใหม่ในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อจำนวนประชากรทั้งหมด ในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้ทราบถึงโอกาสที่จะเกิดโรคในช่วงเวลาหนึ่งของคนในชุมชน หรือนำมา

ใช้เพื่อเปรียบเทียบขนาดของปัญหาสาธารณสุขระหว่างสถานที่ 2 แห่ง หรือ มากกว่า และใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงมาตรการที่ควรใช้ในการป้องกันโรคได้

อัตราความชุกของโรค (Prevalence rate) เป็นการวัดความชุกของการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในชุมชนขณะเวลาหนึ่ง ต่อจำนวนประชากรทั้งหมดหรือประชากรเฉลี่ย ใช้บอกปัญหาโรคที่มีในขณะนั้น มีประโยชน์ในการศึกษาโรคเรื้อรัง หรือโรคส่วนใหญ่ที่ผู้ป่วยไม่ทราบวันเริ่มป่วยที่แน่นอน ทำให้ทราบถึงความต้องการในด้านการรักษาพยาบาลของชุมชน เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานอนามัยด้านการจัดกำลังคนของสถานบริการสาธารณสุขในชุมชน

อัตราการตาย (Mortality rate) เป็นการวัดจำนวนคนตายทั้งหมด ในชุมชนในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อจำนวนประชากร

ทั้งหมด ในช่วงเวลาเดียวกัน ใช้แสดงถึงโรคที่เสี่ยงต่อชีวิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ในงานระบาดวิทยานิยมใช้อัตราตายจำเพาะโรคติดเชื้อ เพื่อเปรียบเทียบสภาวะอนามัยในพื้นที่

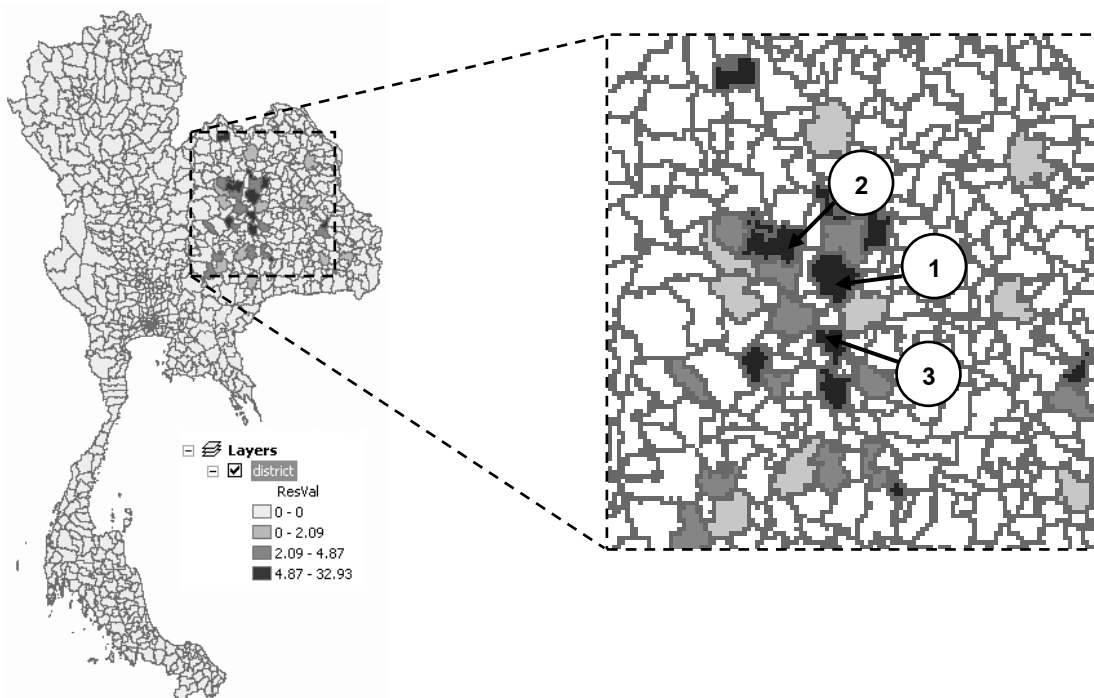
แผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิที่ใช้ข้อมูลในช่วง 4 สัปดาห์ โดยสำนักระบาดวิทยา เพื่อแก้ไขปัญหาการรายงานข้อมูลที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ในโรคที่ติดต่อกันและมีระยะฟักตัวสั้น โดยสามารถแสดงข้อมูลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น และช่วยให้การดูแลแนวโน้มของโรคแม่นยำขึ้น ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบัน เทียบกับจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ย ในช่วง 4 สัปดาห์ 15 ช่วง ได้แก่ จำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ก่อนหน้า 4 สัปดาห์เดียวกันกับปัจจุบัน และ 4 สัปดาห์หลัง ของข้อมูล 5 ปีย้อนหลัง เป็นการนำเสนอโดยใช้ Log scale

การวิเคราะห์สถิติความถี่ของการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z Score เป็นการประยุกต์ใช้การคำนวณทางสถิติซึ่งนิยมใช้ในการวัดข้อมูลตัวเลข ที่มีการแจกแจงแบบปกติ ที่แทนด้วยจำนวนผู้ป่วยในพื้นที่กับการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่ง Z Score จะมีค่าอยู่ในช่วง -2 ถึง 2 และสามารถแปลความหมาย

ของค่าที่คำนวณได้ว่า หากค่า Z Score เป็นบวก นั้นหมายความว่าในพื้นที่นั้นอาจเกิดความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรค แต่ถ้าค่า Z Score เป็นลบ นั้นหมายความว่าในพื้นที่นั้น ไม่มีความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรค

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ในแต่ละด้าน อธิบายได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์อัตราอุบัติการณ์ของผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง เนื่องจากผู้ป่วยอุจจาระร่วงนับเป็นกลุ่มผู้ป่วยด้วยโรคเฝ้าระวังที่พบว่ามีจำนวนมากที่สุด ทั้งที่มารับการรักษาจากโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553 มีจำนวนทั้งสิ้น 114 ราย และที่มีในรายงานการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ปี 2552 เมื่อจำแนกจำนวนผู้ป่วยออกตามที่อยู่ โดยให้มีการจำแนกข้อมูลเป็น 4 กลุ่มด้วยวิธี Quantile และใช้การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอพบว่า พื้นที่ที่พบผู้ป่วยมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อำเภอเมืองขอนแก่น 66 ราย อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น 3 ราย และอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น 3 ราย ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ของผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

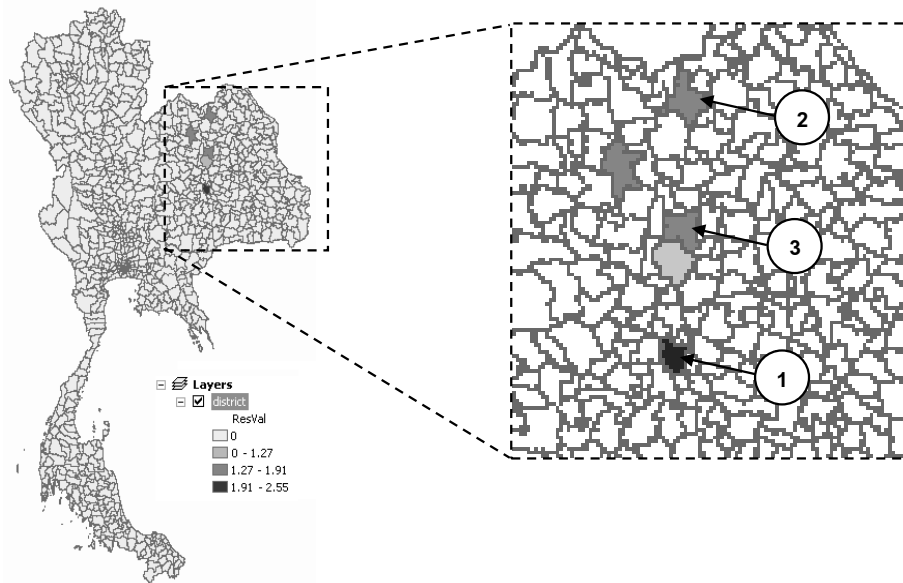
เมื่อพิจารณาข้อมูลในพื้นที่อำเภอเมืองขอนแก่น ในช่วงเวลาเดียวกันย้อนหลังไป 3 ปี พบว่า ในพื้นที่อำเภอเมืองขอนแก่นนั้น มีโอกาสการเกิดโรคท้องร่วงสูง สาเหตุของการป่วยมักเกิดจากการบริโภคน้ำและอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค แต่ยังไม่พบผู้ป่วยเสียชีวิต เมื่อประเมินจากตัวเลขจำนวนผู้ป่วยที่มีแนวโน้มคงที่ จะเห็นได้ว่า แนวทางการป้องกันโรคอุจจาระร่วงที่ปฏิบัติในพื้นที่อำเภอเมืองขอนแก่นนั้นอยู่ในเกณฑ์ดี และสิ่งที่ควรดำเนินการในพื้นที่ คือ การให้ความรู้แก่ประชาชนในการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันการเจ็บป่วย และความรู้ในการรักษาตนเองเมื่อเจ็บป่วยแล้ว โดยเจ้าหน้าที่จะต้องเฝ้าระวังไม่ให้เกิดการระบาดของโรคท้องร่วงในพื้นที่ต่อไป

2. การวิเคราะห์อัตราความชุกของผู้ป่วยด้วยโรคตาแดง

จากรายงานการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ปี 2552 พบว่าโรคตาแดง เป็นโรคที่มีอัตราป่วยสูงเป็นลำดับที่

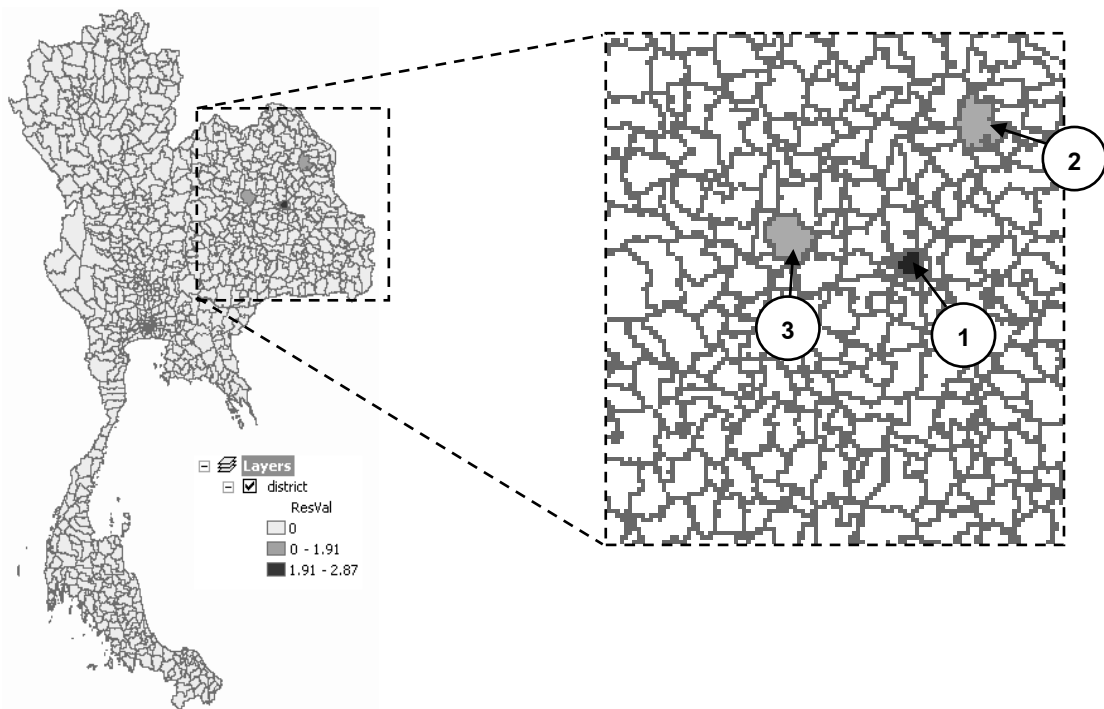
4 และจากข้อมูลการพบผู้ป่วยด้วยโรคตาแดง 3 คน ที่มาจากชุมชนเดียวกันภายใน 1 สัปดาห์ปี พ.ศ. 2549 ในพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ โรคตาแดงจึงเป็นโรคเฝ้าระวังที่ทางเจ้าหน้าที่ต้องวิเคราะห์ความชุกอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของโรคในพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนและสถานศึกษา โรคนี้สามารถติดต่อได้กับบุคคลทุกเพศทุกวัยจากการสัมผัส การใช้ห้องเรียน หรือการใช้อุปกรณ์ในการเรียนร่วมกัน ดังนั้น หากไม่มีวิธีป้องกันการเกิดโรคที่ถูกต้อง และรวดเร็วอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อในวงกว้างได้

ผลการวิเคราะห์อัตราความชุกของผู้ป่วยด้วยโรคตาแดง ที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553 โดยให้มีการจำแนกข้อมูลเป็น 4 กลุ่ม ด้วยวิธี Defined Interval และใช้การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ พบว่า มีผู้ป่วยในพื้นที่อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 ราย อำเภอเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี และอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น พบผู้ป่วยจำนวน 1 ราย ตามลำดับ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราความชุกของผู้ป่วยโรคตาแดง

เมื่อนำจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคตาแดง มาพิจารณากับ ข้อมูลเกณฑ์การระบาดของโรคในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่า ยังไม่เกิดการระบาดในพื้นที่ ดังนั้น แนวทางการปฏิบัติงานของ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข อำเภอหนองสองห้อง และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ให้ดำเนินการเฝ้าระวังโรคอย่างต่อเนื่อง เพื่อไม่ให้เกิดการระบาดในพื้นที่



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราตายของผู้ป่วยที่มารับการรักษา

จากข้อมูลการรักษา พบว่า ผู้ป่วยที่เสียชีวิตทั้ง 3 ราย เป็นผู้ป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษ ซึ่งเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องลงพื้นที่เพื่อสอบสวนการดำเนินโรครายบุคคล ลักษณะอาการป่วย ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น การให้การรักษา ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ แผลงรังโรคหรือพาหะนำโรค เพื่อใช้เป็นแนวทางในการหาวิธีป้องกัน และความคุ้มครองโรคที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้การวินิจฉัยโรคมีความถูกต้อง เมื่อผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ถูกต้องเหมาะสม การดูแลรักษา

3. การวิเคราะห์อัตราตาย

ในการวิเคราะห์อัตราตายนั้น ควรจะต้องทำการวิเคราะห์ในทุกโรคที่ต้องเฝ้าระวัง เพื่อหาระดับความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ผลการวิเคราะห์อัตราตายของผู้ป่วยที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553 โดยให้มีการจำแนกข้อมูลเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธี Equal Interval และใช้การแสดงผลเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ แสดงให้เห็นพื้นที่ที่พบผู้ป่วยตาย ได้แก่ อำเภอเมืองกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 1 ราย อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 1 ราย และอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 1 ราย ดังภาพที่ 6

ผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยสามารถหายจากโรคได้ แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ข้อมูลการสอบสวนโรค จะถูกบันทึกไว้ในหน่วยงานที่ทำการสอบสวนเท่านั้น ไม่มีการส่งต่อข้อมูลที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ ไปยังหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

4. การวิเคราะห์สถิติความถี่ของการเกิดโรคด้วยแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน

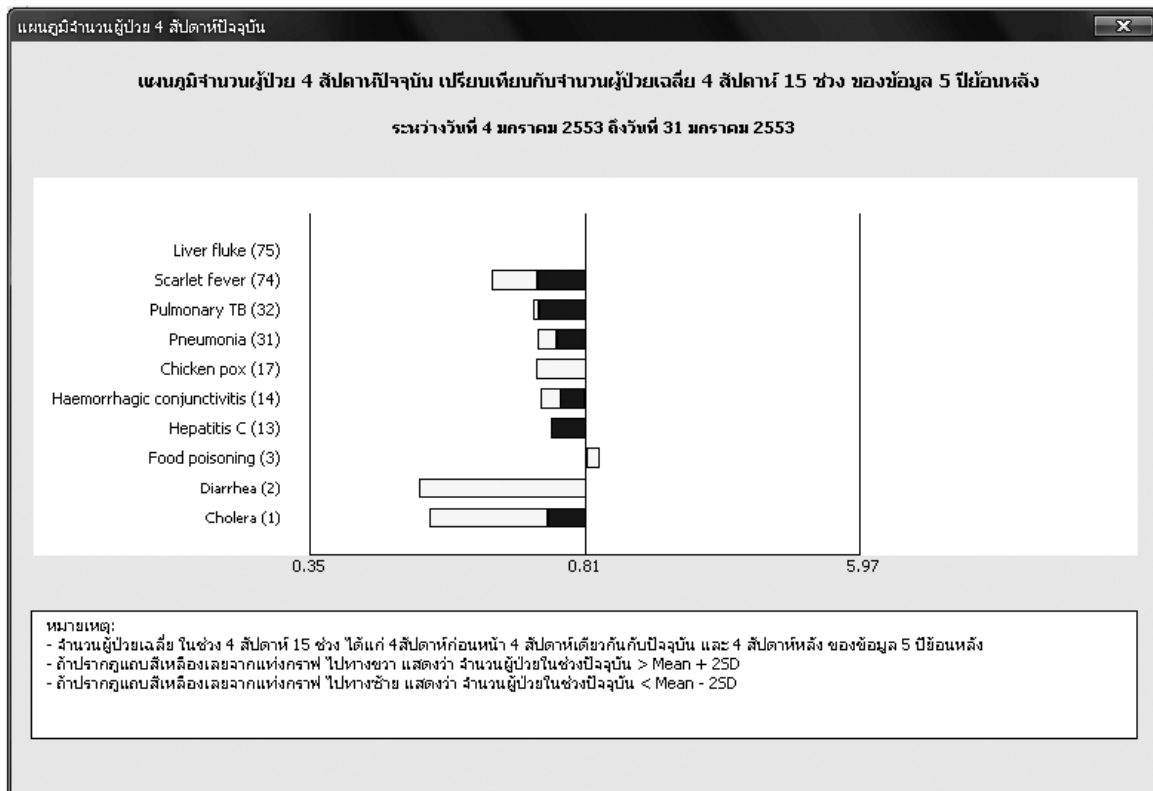
การวิเคราะห์การระบาดของโรคที่เกิดขึ้นในพื้นที่สามารถทำได้ด้วยการพิจารณาข้อมูลสถิติจากแผนภูมิผู้ป่วย

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4 สัปดาห์ การแปลความหมายของแผนภูมิ อธิบายได้ดังนี้ ถ้าความยาวของแท่งไปปรากฏทางซ้ายแสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันมีน้อยกว่า จำนวนเฉลี่ยของข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกัน 5 ปีซ้อนหลัง แต่ถ้าไม่มีความยาวของแท่งปรากฏแสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันเท่ากับจำนวนเฉลี่ยที่นำมาเปรียบเทียบ และถ้าความยาวของแท่งไปปรากฏทางขวาแสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันมีมากกว่าจำนวนเฉลี่ยของข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกัน 5 ปีซ้อนหลัง

นอกจากนี้ถ้าปรากฏแถบสีขาวเลยจากแท่งที่ปรากฏไปทางขวา แสดงว่ามีจำนวนผู้ป่วยมากกว่าเกณฑ์การระบาด

(Epidemic threshold) เป็นสัญญาณที่บ่งชี้ว่า เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบว่ามีภาวะระบาดที่ใด และดำเนินการสอบสวนควบคุมโรคให้ทันต่อเหตุการณ์ (ลดรัตน์ ผาตินาวิน, จีระสิทธิ์ ศรีสุโพธิ์ และ เฉวตสรร นามวาท, 2553) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยที่มารับการรักษาในช่วงวันที่ 4 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553 โดยเลือกโรคที่จะทำการวิเคราะห์ 10 อันดับ ประกอบด้วย โรคอุจจาระร่วง อาหารเป็นพิษ ตาแดง ตับอักเสบบี C สุกใส ไข้ดำแดง วัณโรคปอด อหิวาตกโรค ปอดบวม และพยาธิใบไม้ในตับ ด้วยแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน

จากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ ดังนี้ โรคที่พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยมากกว่าเกณฑ์การระบาด หรือปรากฏแถบสีขาวทางด้านขวา คือ โรคอาหารเป็นพิษ (3) พบผู้ป่วยเป็นจำนวน 62 ราย ซึ่งเมื่อพิจารณาพร้อมกับข้อมูลที่อยู่ของผู้ป่วยแล้ว พบว่า ไม่มีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันเกิน 2 ราย ดังนั้นให้ถือว่า ยังไม่มีการระบาดในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ที่จะต้องทำการแจ้ง

ข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และติดตามเฝ้าระวังโรคอย่างต่อเนื่องเพื่อไม่ให้เกิดการระบาดขึ้น

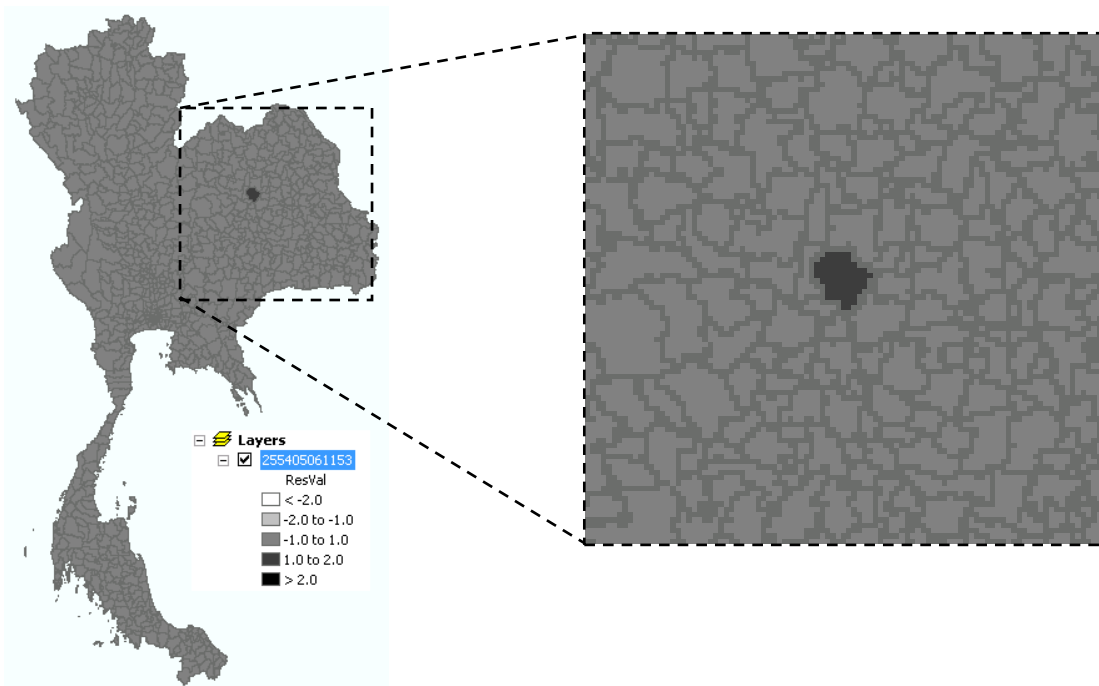
ส่วนโรคพยาธิใบไม้ในตับ (75) ที่ไม่ปรากฏความยาวของแท่งแผนภูมินั้น อธิบายได้ว่า ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยในช่วงวันที่ 4 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553 มีจำนวนเท่ากับจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ย 5 ปีซ้อนหลัง ในช่วงเวลาเดียวกัน

และโรคอื่นๆ นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้ว พบว่า ล้วนแล้วแต่ปรากฏความยาวของแท่งแผนภูมิไปทางด้านซ้ายทั้งสิ้น นั่นคือจำนวนผู้ป่วยที่พบในแต่ละโรคยังไม่เกินเกณฑ์ระดับ

5. การวิเคราะห์สถิติความถี่ของการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z Score

การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงที่อาจจะเกิดโรคด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายตัว และความเสี่ยงที่จะเกิดโรคในเชิงเวลา สถานที่ กลุ่มประชากรด้วยฟังก์ชัน Z Score ของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2553 ด้วยโรคอหิวาตกโลก ซึ่งนับเป็นโรคที่มีอัตราป่วยตายสูง ในรายที่

ไม่ได้รับการรักษาผู้ป่วยอาจตายภายใน 2-3 ชั่วโมง ด้วยแผนที่ระดับสี 5 ระดับ โดยระดับที่ 1 คือ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่ำที่สุด จะแสดงด้วยสีขาว มีค่า Z Score น้อยกว่า -2.0 ระดับที่ 2 คือ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่ำ จะแสดงด้วยสีเทาอ่อน มีค่า Z Score ระหว่าง -2.0 ถึง -1.0 ระดับที่ 3 คือ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคนกลาง จะแสดงด้วยสีเทามีค่า Z Score ระหว่าง -1.0 ถึง 1.0 ระดับที่ 4 คือ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง จะแสดงด้วยสีเทาเข้ม มีค่า Z Score ระหว่าง 1.0 ถึง 2.0 และระดับที่ 5 คือ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูงที่สุด จะแสดงด้วยสีดำ มีค่า Z Score มากกว่า 2.0 ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคด้วยฟังก์ชัน Z Score

เมื่อพิจารณาข้อมูลพบว่า อาจจะเกิดความเสียหายระดับสูงที่จะเกิดอหิวาตกโรคในพื้นที่ อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น ดังนั้นทางเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง จึงควรเฝ้าระวังโรคอย่างเข้มงวด หากพบว่ามีผู้ป่วยที่มาจากอำเภอเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ภายใน 10 วันหลังวันเริ่มป่วยของผู้ป่วยรายแรก หรือมีผู้ป่วยติดต่อกันนานกว่า 10 วันในอำเภอเดียวกันต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย เพื่อหาแหล่งแพร่เชื้อโดยเร็วและควบคุมโรคทันที

สรุปผลการศึกษา

ประสิทธิภาพของการดำเนินงานด้านสุขภาพของชุมชนขึ้นอยู่กับความถูกต้อง แม่นยำ และความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูลผู้ป่วย การบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อระบุพื้นที่การเกิดโรค การกระจายตัวในเชิงเวลา สถานที่ และกลุ่มประชากร จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ และเกิดประโยชน์ในการดูแลสุขภาพของประชาชนใน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชุมชนนั้น ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของการบริหารจัดการชุมชน การวางแผนเมืองเพื่อพัฒนาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมโดยรวมให้มีการส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาระบบสุขภาพเชิงรุก จัดเป็นเรื่องสำคัญที่ควรได้รับการเอาใจใส่ และควรเป็นนโยบาย สาธารณะที่ได้รับการผลักดันให้มีการจัดการอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อการดูแลสุขภาพชุมชน การจัด ปัญหามลพิษในชุมชนทั้งทางอากาศ น้ำ และมลพิษทางเสียง อันเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพของประชาชน เป็นต้น เนื่องจาก ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีส่วนเสริมให้ประชาชนมีภาวะสุขภาพอนามัย ที่สมบูรณ์ ส่งผลให้การมีส่วนร่วมในโอกาสทางสังคมและ เศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ชุมชนมีการพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดด้านการวิเคราะห์จากโปรแกรม ของข้อมูล สุขภาพของผู้ป่วยที่ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลซึ่งไม่อาจเปิดเผย ต่อสาธารณะได้นั้น จึงมุ่งเน้นใช้วิธีวิเคราะห์ในเรื่องของจำนวน ผู้ป่วยเป็นสำคัญ และด้วยข้อจำกัดของความจำเพาะในข้อมูล รายบุคคล ที่ว่าแต่ละบุคคลมีความไวต่อเชื้อโรคหรือมลพิษที่ แตกต่างกัน การเก็บรวบรวมข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยตามตำแหน่ง ที่อยู่ เพื่อใช้แสดงถึงข้อมูลสุขภาพในรูปแบบของข้อมูลสถิติการป่วยและสถิติการตายนั้น ไม่สามารถแสดงให้เห็นทราบถึงปัจจัยที่ก่อ ให้เกิดโรคที่ชัดเจนได้ เนื่องจากตำแหน่งที่อยู่ไม่ครอบคลุมสถานที่อื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ผู้ป่วยที่อาจจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการรับเชื้อ เช่น สถาน ทำงาน สถานศึกษา หรือสถานบริการสาธารณสุขที่ผู้ป่วยได้ไป ใช้บริการ เป็นต้น ดังนั้น การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิด การเจ็บป่วยในบางโรคมีความชัดเจนมากขึ้น ควรมุ่งเน้นศึกษา พฤติกรรมการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทาง กายภาพที่อาจจะส่งผลต่อการป่วยในรายโรคนั้นๆ ด้วย

สุดท้ายหากจะมีการพัฒนาต่อไป ควรเพิ่มลักษณะการ ดำเนินการสืบสวนโรคเฉพาะเข้ามาด้วย เพื่อให้กระบวนการทาง ระบาดวิทยามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และควรพัฒนาโปรแกรม ให้อยู่ในรูปแบบของ Internet web mapping เพื่อให้สามารถใช้งาน เผยแพร่ สื่อสารข้อมูลข่าวสารได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน อย่าง กว้างขวาง และรวดเร็วมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. 2551. **แผนพัฒนางานด้านกฎ อนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ. 2548 ในช่วงปี 2551-2555.** ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักงานกิจการ โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรม ราชูปถัมภ์. กลุ่มงานระบาดวิทยา. 2551. **นิยาม โรคติดต่อ ประเทศไทย 2544.** [ออนไลน์]. สืบค้น ได้จาก : <http://203.157.15.4/publication/2544/cdsur/home.htm>.
- กาญจนา ยังขาว (บรรณาธิการ). 2547. **ระบาดวิทยาเชิง ปฏิบัติการ สำหรับผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการ สาธารณสุขระดับปฐมภูมิ.** นครราชสีมา : สมบูรณ์ พรีนติ้ง.
- งานระบาดวิทยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง. 2551. **โรคและเงื่อนไขที่ต้องสอบสวน.** [ออนไลน์] 2551 [อ้างอิงเมื่อ 1 ธันวาคม 2551]. สืบค้นได้จาก : http://www.rno.moph.go.th/blogepidem/wp-content/uploads/2008/12/epid_index2.pdf.
- จำนง กิ่งแก้ว และทิพวรรณ ประมวล. 2546. **การพัฒนา เครื่องมือเพื่อใช้ในการวางแผนป้องกันโรคที่เกิด ชุกชุม โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) และข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม: การศึกษา นำร่องในจังหวัดเชียงใหม่.** สถาบันวิจัยระบบ สาธารณสุข.
- ลดารัตน์ ผาตินาวิน, จีระสิทธิ์ ศรีสุโพธิ์ และเชวตสรร นามวาท. 2553. **การปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอข้อมูล การเฝ้าระวังโรค.** [ออนไลน์] 2553 [อ้างอิงเมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2553]. สืบค้นได้จาก : <http://www.boe.moph.go.th/>.
- ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร. **การวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับ โครงสร้างเชิงพื้นที่.** [ออนไลน์] 2552 [อ้างอิง เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2552]. สืบค้นได้จาก : http://203.155.220.118/gisforeveryone/remote_sensing/gis_rms_n.html.
- สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. **รวมกฎหมายสำหรับการปฏิบัติงาน ทีมเฝ้าระวัง สอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (SRRT).** ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.

- Burke, R. 2003. *ArcObjects Programming ArcGIS with VBA*. California: ESRI Press Redlands.
- Kassandra I. Alcaraz, Matthew W. Kreuter and Rebecca P. Bryan. 2009. *Use of GIS to identify optimal settings for cancer prevention and control in African American communities*. *Preventive Medicine*. (49), pp. 54–57.
- Laura Poggio and Borut Vrščaj. 2009. *A GIS-based human health risk assessment for urban green space planning - An example from Grugliasco (Italy)*. *Science of the Total Environment*. (407), pp. 5961–5970.
- Philip C. Njemanze, Josephine Anozie, Jacintha O. Ihenacho, Marcia J. Russell and Amaracukwu B. Uwaeziozi. 1999. *Application of Risk Analysis and Geographic Information System Technologies to The Prevention of Diarrheal Diseases in NIGERIA*. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 61(3), pp. 356–360.