วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ ๑๘ ฉบับที่ ๖ พฤศจิกายน - ธันวาคม ๒๕๕๒

Journal of Health Science
Vol. 18 No. 6 November - December 2009

Original Article

นิพนธ์ต้นฉบับ

การทำแผนที่การเฝ้าระวังควบคุมโรคระดับหลังคาเรือนด้วยโปรแกรมฟรีแวร์ด้านระบบภูมิสารสนเทศ

จิตติ จันทร์แสง*
กาญจนา นาคะภากร**
อุรุญากร จันทร์แสง*
ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ*
**สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข*
***คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*

บทคัดย่อ แผนที่สำหรับการเฝ้าระวังควบคุมโรคในระดับหลังคาเรือน เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการควบคุมโรค การทำแผนที่อย่างถูกต้องเชิงพื้นที่เป็นเรื่องค่อนข้างยุ่งยาก โดยบางครั้งจะเป็นการสำรวจภาคสนาม แล้วทำแผนที่ด้วยมือ เช่น แผนที่เดินดินสำหรับงานระบาดวิทยา เนื่องจากปัจจุบันมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geoinformation) สำหรับการทำแผนที่ จึงได้ศึกษาหาโปรแกรมและวิธีการด้านระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการใช้งานด้านสาธารณสุข ในการทำแผนที่การเฝ้าระวังควบคุมโรค สำหรับกรณีมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณและบุคลากรที่มีความรู้ด้านระบบภูมิสารสนเทศ ผลจากการศึกษาพบว่าโปรแกรมฟรีแวร์ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้งานคือ Google Earth, DNR Garmin และ MapWindowGIS โดยได้แสดงขั้นตอนวิธีการทำแผนที่อย่างละเอียด และได้แผนที่ตำแหน่งบ้านที่สำรวจด้วยภาพดาวเทียม แผนที่บ้านที่พบผู้ป่วยและกลุ่มบ้านในรัศมี 100 เมตร และแผนที่บ้านที่พบและไม่พบลูกน้ำยุงลาย สำหรับการเฝ้าระวังควบคุมโรคระดับหลังคาเรือน โดยใช้ข้อมูลกรณีศึกษาโรคไข้เลือดออก จากข้อมูลภาคสนามในพื้นที่หมู่ 10 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้สนใจในการทำแผนที่การเฝ้าระวังควบคุมโรค สามารถศึกษาและทำตามขั้นตอนที่แสดงไว้โดยคณะผู้วิจัยได้แสดงแหล่งข้อมูลที่สำคัญจากอินเตอร์เน็ตสำหรับโหลดโปรแกรมฟรีแวร์ดังกล่าวสำหรับทำแผนที่ใช้ในงานวิจัย หรือประยุกต์ใช้ในควบคุมโรคต่าง ๆ เช่น การแจ้งเตือน การแลกเปลี่ยนข้อมูลและวางแผนควบคุมโรค เป็นต้น เป็นการช่วยสนับสนุนการแก้ไขปัญหาด้านสาธารณสุขของประเทศ

คำสำคัญ: **การเฝ้าระวังควบคุมโรค, แผนที่, ระบบภูมิสารสนเทศ, โรคไข้เลือดออก**

บทนำ

การทำแผนที่ตำแหน่งหรือบริเวณที่เกิดโรคระดับหลังคาเรือน ช่วยให้ทราบรูปแบบการแพร่กระจายของโรคเชิงพื้นที่และเวลา สามารถนำไปใช้สำหรับการวางแผนและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค เป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานที่ต้องดำเนินการ มีคำแนะนำสำหรับ

การทำแผนที่โรค[1] แต่การทำแผนที่ให้ถูกต้องเชิงพื้นที่ที่มีขั้นตอนยุ่งยาก ในบางกรณีใช้วิธีการสำรวจภาคสนามแล้วทำแผนที่ร่างด้วยมือ เช่น แผนที่เดินดินสำหรับงานระบาดวิทยา[2] ซึ่งต้องใช้เวลานาน และขาดความถูกต้องเชิงพื้นที่ ปัจจุบันมีความก้าวหน้าในการทำแผนที่ใช้ในงาน โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geoinformation)[3] ประกอบไปด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ระบบกำหนดตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) และระบบสำรวจระยะไกล (Remote Sensing, RS) ได้มีการประยุกต์ใช้ GIS ในด้านโรค[4] สาธารณสุข[5] ระบาดวิทยา[6,7] การทำแผนที่[8] และการวางแผนการควบคุมโรค[9] สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการแนะนำการใช้งาน GIS ด้านระบาดวิทยา[10] และงานสุขภาพ[11] ที่ต่างประเทศมีการใช้ GPS เพื่อการทำแผนที่สำหรับการควบคุมโรค[12] ส่วน RS มีรายงานประยุกต์ใช้ทางด้านระบาดวิทยา[13] โดยเฉพาะรวมทั้งมีการใช้โปรแกรมฟรีแวร์คือ Google Earth สำหรับงานด้านสาธารณสุข[14] และการควบคุมโรคที่นำโดยแมลง[15] มีการประยุกต์ใช้ทั้ง 3 ระบบในเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสำหรับโรค West Nile[16] และไข้เลือดออก[17] ในบางกรณีการทำแผนที่อาจมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณและบุคลากรที่มีความรู้ระบบภูมิสารสนเทศ ประกอบกับยังไม่มีรายงานที่นำระบบภูมิสารสนเทศชนิดโปรแกรมฟรีแวร์ สำหรับการทำแผนที่ระดับหลังคาเรือน ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาหาโปรแกรมฟรีแวร์ด้านระบบภูมิสารสนเทศและขั้นตอนในการทำแผนที่สำหรับการเฝ้าระวังควบคุมโรคระดับหลังคาเรือน โดยใช้กรณีศึกษาโรคไข้เลือดออก

วิธีการศึกษา

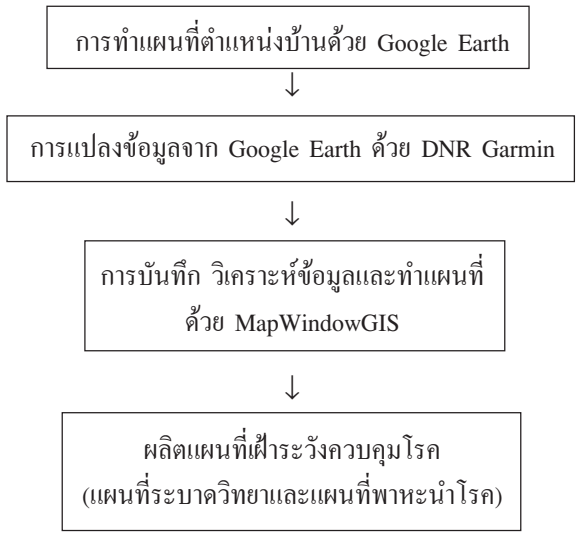
การศึกษานี้คัดเลือกโปรแกรมผ่านอินเตอร์เน็ต หาโปรแกรมฟรีแวร์ระบบภูมิสารสนเทศที่เหมาะสม คือ สะดวกในการใช้งาน มีคู่มือ มีการใช้งานในประเทศ โดยศึกษาและวิเคราะห์หาขั้นตอนการทำงานสำหรับการทำแผนที่ของโปรแกรมฟรีแวร์ที่คัดเลือก ประมวลหาข้อมูลรายละเอียดของแต่ละบ้านที่ต้องการ เช่น บ้านเลขที่ประวัติการเกิดโรค จากบุคลากรที่ทราบข้อมูลในหมู่บ้าน เช่น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ที่ทราบข้อมูลในหมู่บ้าน เป็นต้น ให้เป็นผู้ระบุบ้านเลขที่และตำแหน่งบ้านจากภาพดาวเทียม รวบรวมและเก็บข้อมูลระบาดวิทยาและยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก ข้อมูลรายละเอียดแต่ละบ้านใช้กรณีศึกษาโรคไข้เลือดออกระดับหลังคาเรือนเป็นตัวอย่างในการศึกษานี้ที่หมู่ 10 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อการทำแผนที่ตำแหน่งบ้านที่สำรวจด้วยภาพดาวเทียม แผนที่บ้านที่พบผู้ป่วยและกลุ่มบ้านในรัศมี 100 เมตร และแผนที่บ้านที่พบและไม่พบลูกน้ำยุงลาย

ผลการศึกษา

จากการค้นหาโปรแกรมฟรีแวร์ระบบภูมิสารสนเทศผ่านอินเตอร์เน็ตที่ www.freegis.org พบ 26 โปรแกรม ศึกษาคัดเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานร่วมกัน เพื่อการทำแผนที่การเฝ้าระวังควบคุมโรคระดับหลังคาเรือน พบโปรแกรมฟรีแวร์ที่เหมาะสมคือ Google Earth, DNR Garmin และ MapWindowGIS ที่ทำงานร่วมกันดังผังงานรูปที่ 1 โดยแต่ละโปรแกรมมีจุดเด่นสำหรับการทำงานร่วมกันโดย โปรแกรม Google Earth ใช้สำหรับการปักหมุดตำแหน่งหลังคาเรือน โปรแกรม DNR Garmin ใช้สำหรับแปลงข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม Google Earth เป็น Shape ไฟล์สำหรับโปรแกรม MapWindowGIS ใช้ทำแผนที่

การรวบรวมและเก็บข้อมูลใช้กรณีศึกษาโรคไข้เลือดออก จากข้อมูลระบาดวิทยา ร506 ของโรคไข้เลือดออก ที่หมู่บ้านนี้พบว่า บ้านเลขที่พบผู้ป่วยปี 2540 คือ 12/1 และ 17/2 ปี 2544 คือ 11/1 และ 17/4 และปี 2551 คือ 77

จากข้อมูลยุงลายพาหะนำโรค ตามการสำรวจ



รูปที่ 1 ผังการทำงานร่วมกันของโปรแกรมฟรีแวร์ Google Earth DNR Garmin และ MapWindowGIS

ระยะลูกน้ำด้วยวิธีของ WHO (1972)[18] เมื่อมีนาคม 2550 บันทึกบ้านเลขที่ และจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ ได้สำรวจบ้าน 129 หลัง จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ มีค่าเฉลี่ย 3.79, SD 2.59, ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด 0 และ 14

การทำแผนที่สำหรับระบาดวิทยาและยุงลายพาหะนำโรคระดับหลังคาเรือน มีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมฟรีแวร์ที่ได้คัดเลือกคือ

ขั้นตอนที่ 1 การทำงานในส่วนโปรแกรม Google Earth

1.1 การปักหมุดตำแหน่งทุกบ้านของหมู่ 10 บนภาพดาวเทียมในโปรแกรม Google Earth โหลดโปรแกรม Google Earth จาก http://earth.google.com[19] และติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกใช้โปรแกรม Google Earth โดยดับเบิลคลิกที่ไอคอน ซูมภาพไปยังสถานที่ที่ศึกษาคือ หมู่ 10 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา ใช้การเลื่อน (→ หรือ ←) และการซูมภาพเข้าหรือออก

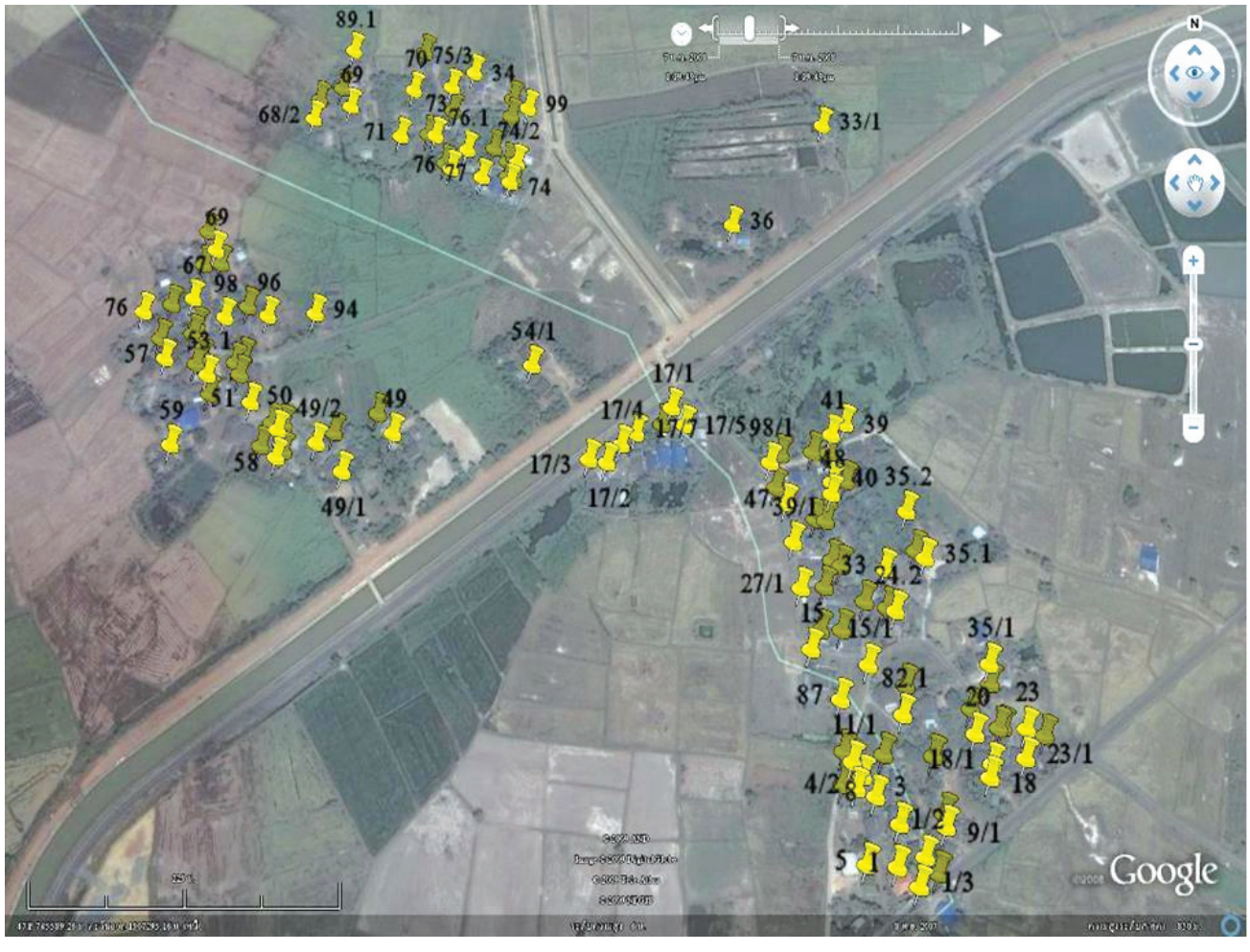
1.1.1 เลือกตำแหน่งบ้านที่ต้องการปักหมุดโดยการเลื่อนและซูมเข้าหรือออกไปยังตำแหน่งบ้านที่ต้องการ จากเมนู เลือก “Add > Placemark” จะมีหมุดไอคอน พร้อมกรอบสีเหลืองกะพริบ นำเมาส์วางบนหมุดไอคอน คลิกขวาเมาส์ค้างไว้ แล้วเลื่อนไปยังตำแหน่งบ้านที่ต้องการ โดยทำงานร่วมกับผู้ที่ทราบข้อมูลบ้านเลขที่ในหมู่บ้านคือ อสม. เช่นเลื่อนไอคอนไปยังบ้านเลขที่ 54/1 ที่กรอบหน้าต่าง New Placemark ใส่ 54/1 ในช่อง Name, คลิกปุ่ม OK กรณีที่ใส่ข้อมูลหรือตำแหน่งบ้านผิด สามารถทำการแก้ไข โดยนำเมาส์วางบนตำแหน่งที่ต้องการแล้วคลิกขวา เลือก Properties ทำการแก้ไข ทำการปักหมุดตำแหน่งให้ครบทุกหลังด้วย Placemark จัดเก็บข้อมูลที่ดำเนินการจากเมนูเลือก “File > Save Place as ...” กำหนดชื่อไฟล์เป็น survey__m10 และเลือก Save as type เป็น kml, คลิกปุ่ม Save ได้แผนที่ตำแหน่งบ้านที่สำรวจด้วยภาพดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth ดังรูปที่ 2 สำหรับขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 80 นาที

ขั้นตอนที่ 2 การทำงานในส่วนโปรแกรม DNR Garmin

2.1 การแปลงข้อมูล kml ไฟล์จากโปรแกรม Google Earth เป็น Shape ไฟล์ โหลดโปรแกรม DNR Garmin จาก http://www.dnr.state.mn.us/mis/gis/tools /arcview/extensions/DNR Garmn/[20] ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกใช้โปรแกรม DNR Garmin โดยดับเบิลคลิกที่ไอคอน

2.1.1 การโหลด kml ไฟล์ จากเมนูเลือก “File > Load From > File ...” เลือก Files of type เป็น Google Earth Format (*.kml) ที่ช่อง File name ใส่ survey__m10 คลิกปุ่ม Open ที่กรอบหน้าต่าง Output Shape คลิกเลือก Point, คลิกปุ่ม OK

2.1.2 การแปลงเป็น Shape ไฟล์ จากเมนูเลือก “File > Save To > File ...” เลือก Save as type : เป็น AreView Shapefile (Projected) (*.shp) ที่ช่อง File name ใส่ survey__m10__GIS.shp, คลิกปุ่ม Save ได้ Shape ไฟล์ที่แปลงจาก kml ไฟล์จาก Google Earth เพื่อทำแผนที่ต่อไป สำหรับขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที



รูปที่ 2 แผนที่ตำแหน่งบ้านที่สำรวจด้วยภาพดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth

ขั้นตอนที่ 3 การทำงานในส่วนโปรแกรม MapWindowGIS

โหลดโปรแกรม MapWindowGIS จาก http://www.mapwindow.org[21] ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกใช้โปรแกรม MapWindowGIS โดยดับเบิลคลิกที่ไอคอน

3.1 การเก็บบันทึกข้อมูลและทำแผนที่ระบาดวิทยา

3.1.1 การจัดการไฟล์และฟิลด์

3.1.1.1 การโหลด Shape ไฟล์ คลิกปุ่ม Add/Remove/Clean Layers ที่ช่อง File name ใส่ survey__M10__GIS.shp, คลิกปุ่ม Open

3.1.1.2 การลบฟิลด์ที่ไม่จำเป็นออก คลิกปุ่ม Attribute Table Editor ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนูเลือก “Edit > Remove Field” มีกรอบหน้าต่าง Delete Field คลิกเลือกเฉพาะรายการฟิลด์ที่ต้องการลบให้มีเครื่องหมายถูก, คลิกปุ่ม OK สำหรับฟิลด์ TYPE, IDENT, LAT, LONG, Y__PROJ, และ X__PROJ คงไว้ไม่ต้องลบ สำหรับฟิลด์ IDENT ใช้เก็บบ้านเลขที่

3.1.2 การเก็บบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จากรายงานบ้านเลขที่พบผู้ป่วยของปี 2540 คือ 12/1 และ 17/2 นำไปใช้แสดงตัวอย่างการเก็บบันทึกข้อมูลสำหรับปี 2540 สำหรับปี 2544, 2551 ก็ปฏิบัติเช่นเดียวกัน

3.1.2.1 การสร้างฟิลด์ชื่อ Year2540

สำหรับเก็บข้อมูลปี 2540 ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนูเลือก “Edit > Add Field” ที่กรอบหน้าต่าง Create Field ที่ช่อง Name ใส่ Year2540, Type เลือก Integer, Width ใส่ 2, คลิกปุ่ม OK

3.1.2.2 การเก็บบันทึกเริ่มต้นใส่ข้อมูลทุกค่าในฟิลด์ Year2540 ให้มีค่าเป็น 0 ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนูเลือก “Tools > Field Calculator Tool” ที่กรอบหน้าต่าง Field Calculator ที่ช่อง Destination Table Field เลือก Year2540 ที่ช่องใส่ข้อมูล ใส่ 0, คลิกปุ่ม Calculate, คลิกปุ่ม Yes.

3.1.2.3 การค้นหาบ้านที่พบผู้ป่วยแล้วกำหนดค่าเป็น 1 ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนูเลือก “Tools > Field” ที่กรอบหน้าต่าง Field ที่ช่องใส่ข้อมูลใส่ 12/1, คลิกปุ่ม OK มีแถบที่บ้านเลขที่ 12/1 ที่ฟิลด์ Year2540 ใส่ 1, คลิกปุ่ม Apply สำหรับบ้านที่พบผู้ป่วย 17/7 ก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับบ้านเลขที่ 12/1

3.1.2.4 การยกเลิกการค้นหาและเก็บบันทึกข้อมูล เมื่อแล้วเสร็จของปี 2540 ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนูเลือก “Selection > Select None” เก็บบันทึกข้อมูลปี 2544 และ 2551 ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนของปี 2540 จนแล้วเสร็จ

3.1.3 การค้นหาบ้านผู้ป่วยย้อนหลัง 3 ปี และทำวงกลมรัศมี 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วย

3.1.3.1 สร้างฟิลด์ Year3 สำหรับการรวมข้อมูลบ้านผู้ป่วยทั้ง 3 ปี โดยทำตามแบบข้อ 3.1.2.1 การสร้างฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลปี 2540 แต่ใช้ชื่อเป็น Year3 คลิกปุ่ม Attribute Table Editor ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนู เลือก “Tools > Field Calculator Tool” ที่กรอบหน้าต่าง Field Calculator ที่ช่อง Destination Table Field เลือก Year3 ที่ช่องใส่ข้อมูลใส่ [Year2540] + [Year2544] + [Year2551] คลิกปุ่ม Calculate, คลิกปุ่ม Yes. โปรแกรมจะทำการรวมผู้ป่วยทั้ง 3 ปีมาไว้ที่ฟิลด์ Year3

3.1.3.2 การคัดเลือกบ้านผู้ป่วยย้อนหลัง 3 ปี ที่กรอบหน้าต่าง Attribute Table Editor จากเมนูเลือก “Selection > Query” ที่ช่องใส่ข้อมูลใส่ Year3 >= 1, คลิกปุ่ม Apply คลิกปุ่ม close ของ Attribute Table Editor

3.1.3.3 สร้าง Shape ไฟล์จากข้อมูลที่คัดเลือกบ้านผู้ป่วยย้อนหลัง 3 ปี ที่เมนูหลักเลือก “GIS Tools > Vector > Export Selected Shape to New Shape file” ที่กรอบหน้าต่าง GIS Tools: Export Selected: Save File Name ที่ช่อง File name ใส่ dhf__house, Save as type : เลือก Shape files (*.shp), คลิกปุ่ม Save คลิกปุ่ม Yes ของ GIS Tools: Export Selected: Load Layer.

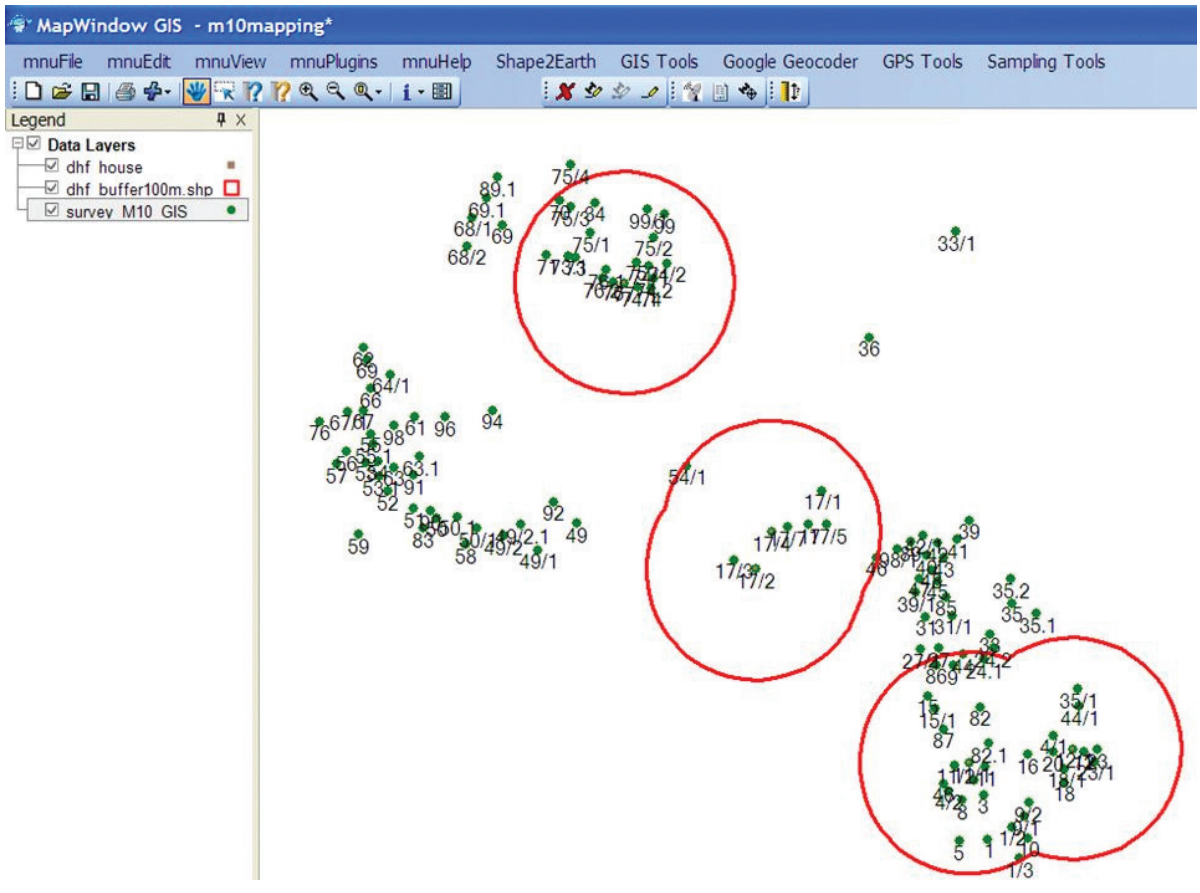
3.1.3.4 การทำวงกลมรัศมี 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยใช้ทำ Buffer รัศมี 100 เมตร ที่เมนูหลักเลือก “GIS Tools > Vector > Buffer Shapes “ ที่กรอบหน้าต่าง Buffer Shapes ที่ช่อง Shape file to Buffer ใส่ dhf__house คลิกให้มีเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Buffer All Shapes ช่อง Distance ใส่ 100 คลิกให้มีเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Combine Overlapping Buffer ช่อง Save Result to ใส่ dhf__buffer100m.shp คลิกให้มีเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Add Results to Map, คลิกปุ่ม OK

3.1.4 การแสดงบ้านเลขที่ในแผนที่ ดับเบิ้ลคลิกที่ Survey__M10__GIS.shp ที่ช่อง Legend Data Layers ที่กรอบหน้าต่าง Legend Editor คลิกที่ Label Setup ที่กรอบหน้าต่าง Shape file labels ที่ช่อง Label Field for First Line เลือก IDENT คลิกปุ่ม OK ได้แผนที่บ้านที่พบผู้ป่วยและกลุ่มบ้านในรัศมี 100 เมตร ดังรูปที่ 3 สำหรับขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 35 นาที

3.2 การเก็บบันทึกข้อมูลและทำแผนที่ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

จากการสำรวจยุงลายพาหะที่ได้ในแต่ละบ้าน มีบ้านเลขที่และข้อมูลจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ นำข้อมูลเหล่านี้มาเก็บบันทึกในโปรแกรม

3.2.1 การสร้างฟิลด์ชื่อ con__pos สำหรับ



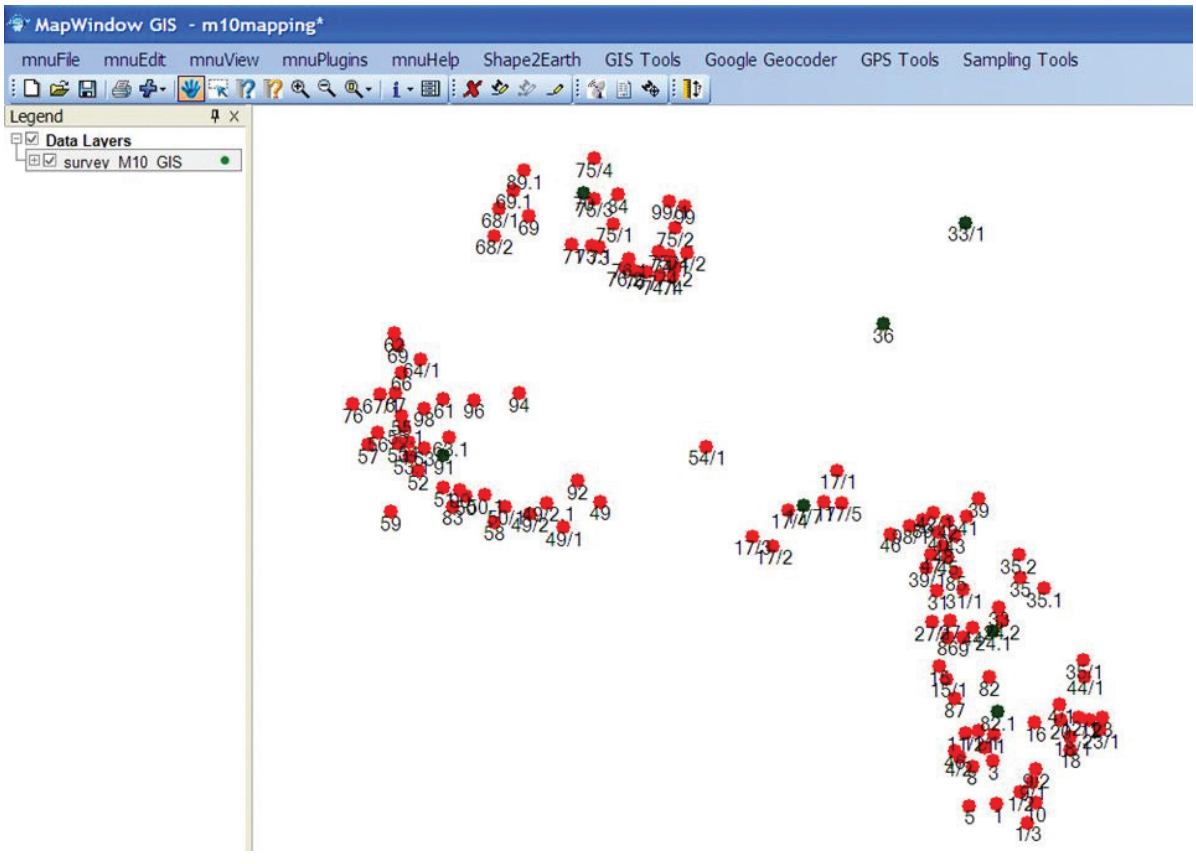
รูปที่ 3 แผนที่บ้านที่พบผู้ป่วยและกลุ่มบ้านในรัศมี 100 เมตร

เก็บข้อมูลจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ โดยทำตามแบบข้อ 3.1.2.1 การสร้างฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลปี 2540 คลิกปุ่ม Attribute Table Editor คลิกที่ฟิลด์ con__pos ของบ้านหลังแรกใส่จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ แล้วใส่ข้อมูลให้ครบทุกบ้านตามข้อมูลที่สำรวจ คลิกปุ่ม Apply คลิกปุ่ม Close

3.2.2 การแสดงบ้านที่พบลูกน้ำและไม่พบลูกน้ำ สำหรับวางแผนการควบคุม ดับเบิลคลิกที่ Survey__M10__GIS.shp ที่ช่อง Legend / Date Layers ที่กรอบหน้าต่าง Legend Editor, คลิกที่ Coloring Scheme คลิกที่ .... ที่กรอบหน้าต่าง ตัวแก้ไขรายการสี ที่ช่องเขตข้อมูลที่เลือกใส่สี เลือก con__pos ที่เมนู คลิกปุ่มรูปสายฟ้า เลือกเมนูแบ่งแยกเท่ากัน ที่กรอบหน้าต่าง Input number of breaks. ที่ช่อง How many break ใส่ 2, คลิกปุ่ม OK ที่กรอบตัวแก้ไขรายการนี้ ดับเบิลคลิกที่ Color, Value(s), Text สำหรับการเปลี่ยนค่าโดยเปลี่ยนจากสีน้ำเงิน (ที่เป็น Default) เป็นสีเขียว, จากสีชมพู (ที่เป็น Default) เป็นสีแดง จาก 0-7 (ที่เป็น Default) เป็น 0 (หมายถึงไม่พบภาชนะที่มีลูกน้ำ) จาก 7-14 (ที่เป็น Default) เป็น 1-14 (หมายถึงพบภาชนะที่มีลูกน้ำ) คลิกปุ่มตกลง เป็นการสั่งให้โปรแกรมแสดงบ้านที่ไม่พบลูกน้ำคือมีค่า 0 ให้แสดงสีเขียว บ้านที่พบลูกน้ำคือมีค่ามากกว่า 0 ให้แสดงสีแดง ได้แผนที่บ้านที่พบและไม่พบลูกน้ำยุงลายดังรูปที่ 4 สำหรับขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

วิจารณ์

จากการคัดเลือกโปรแกรมที่ได้คือ Google Earth,



รูปที่ 4 แผนที่บ้านที่พบ (สีแดง) และไม่พบ (สีเขียว) ลูกน้ำยุงลาย

DNR Garmin และ MapWindowGIS ใช้ทำงานในแต่ละขั้นตอนร่วมกันเพื่อผลิตแผนที่ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านโปรแกรมและสามารถโหลดโปรแกรมฟรีแวร์จากแหล่งข้อมูลที่แสดงไว้ แล้วทำตามขั้นตอนที่แสดงไว้โดยละเอียด พร้อมแสดงการเก็บบันทึกข้อมูลจากระบาดวิทยาและผลการสำรวจพาหะนำโรค เพื่อการผลิตแผนที่ใช้เวลาเพียง 2-3 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับแผนที่เดินดินที่ต้องใช้เวลาทำประมาณ 2-3 วัน และรายงานวิจัยนี้เป็นรายงานแรกที่ใช้โปรแกรมฟรีแวร์ระบบภูมิสารสนเทศ สำหรับการผลิตแผนที่เฝ้าระวังควบคุมโรคระดับหลังคาเรือนจากภาพดาวเทียม รายงานโดยทั่วไปจะเป็นการใช้โปรแกรมที่มีค่าใช้จ่ายในการทำงาน[9,16] และใช้เครื่อง GPS เก็บตำแหน่งหลังคาเรือนเพื่อการทำแผนที่[12]

ในส่วนของการทำแผนที่ด้วยการปักหมุดตำแหน่งด้วยโปรแกรม Google Earth ปัจจุบันมีรายงานการประยุกต์ใช้ทำแผนที่ตำแหน่งที่เกิดโรค เช่น โปลิโอ[22] ไข้เลือดออก[15] เช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ที่นำมาใช้ในการทำแผนที่แต่เป็นระดับหลังคาเรือนใช้ภาพดาวเทียมโปรแกรม Google Earth สามารถโหลดข้อมูลภาพดาวเทียมพื้นที่ต้องการผ่านอินเตอร์เน็ต มาเก็บไว้ในโปรแกรม จึงมีประโยชน์สำหรับการทำงานในภาคสนามโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเพื่อการปักหมุดตำแหน่ง สำหรับในบางพื้นที่ไม่มีภาพดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth สามารถแก้ไขโดยใช้ภาพดาวเทียมดวงอื่น เช่น ดาวเทียม Theos[23] เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของประเทศไทย สามารถจำแนกวัตถุที่มีขนาด 2 เมตร ดังนั้นหลังคาเรือนของบ้านแต่ละหลังสามารถ

จำแนกได้จากภาพดาวเทียมนี้ และเป็นข้อมูลที่ทันสมัยของพื้นที่ สำหรับข้อควรคำนึงถึงการใช้โปรแกรม Google Earth คือความทันสมัยของข้อมูลดาวเทียม ดังนั้นก่อนที่นำภาพดาวเทียมนี้ไปใช้งานควรตรวจดูวันที่เก็บข้อมูลของภาพดาวเทียมว่าเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่ โดยโปรแกรม Google Earth ตั้งแต่เวอร์ชั่น 4.3 สามารถตรวจดูวันที่เก็บข้อมูลภาพดาวเทียม และในพื้นที่ที่มีอาคารชุดในเขตเมืองก็เป็นข้อที่ควรคำนึงถึงในการปักหมุดตำแหน่ง

จากโปรแกรม Google Earth ออกแบบมาเน้นสำหรับการดูแผนที่พร้อมภาพดาวเทียม จึงขาดส่วนการวิเคราะห์และทำแผนที่เฉพาะเรื่องที่มีในโปรแกรม GIS การศึกษานี้จึงได้ทำการแปลงข้อมูลโดยใช้โปรแกรม DNR Garmin เป็นโปรแกรมที่สะดวกในการใช้งาน และยังมีฟังค์ชั่นเพิ่มเติม โดยเฉพาะโหลดข้อมูลจากเครื่อง GPS ที่ใช้เก็บค่าพิกัด เช่น ตำแหน่งจุดที่เกิดโรค หลังคาเรือนที่สำรวจ นำมาใช้ทำแผนที่ในกรณีที่ไม่มีภาพดาวเทียม เพียงต่อสายนำสัญญาณจากเครื่อง GPS กับเครื่องคอมพิวเตอร์เรียกโปรแกรม DNR Garmin แล้วใช้คำสั่ง “GPS > Auto Conned to GPS “เพื่อโหลดข้อมูล ใช้คำสั่ง “File > Set Projection” ใส่ค่า WGS84 ที่ช่อง Datums; UTM zone 47N ที่ช่อง Projections แล้วใช้ คำสั่ง “ File > Save To” เป็น AreView Shapefile (Projected) (*.shp) จาก shape ไฟล์ที่ได้นำไปทำแผนที่ตามแนวทางของขั้นตอนที่ 3 ที่แสดงไว้จะได้แผนที่ตามที่ต้องการ แต่การใช้เครื่อง GPS ในการทำแผนที่มีข้อควรระวังเนื่องจากเครื่อง GPS มีความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดตำแหน่งข้อมูลที่วัดได้ จึงทำให้แผนที่ที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อน

การศึกษานี้ใช้โปรแกรมฟรีแวร์ทำแผนที่ มีการนำเสนอการใช้งานอย่างละเอียด สามารถใช้เป็นตัวอย่างแนวทางในการทำงาน หน่วยงานหรือผู้สนใจสามารถนำไปศึกษาประยุกต์ใช้ทำแผนที่เฉพาะเรื่องของโรคต่างๆ ขึ้นกับข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นสำหรับโรคนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ผลิตแผนที่ใช้กรณีศึกษาโรคไข้เลือดออก ทำแผนที่ระบาดวิทยาแสดงบ้านที่พบผู้ป่วย และกลุ่มบ้านในรัศมี 100 เมตร เพื่อใช้ในการควบคุมโรค ได้มาจากข้อมูลยุงลายมีนิสัยบินอยู่ในรัศมี 100 เมตร และจากการศึกษาของ ปัทมาภรณ์และคณะรายงานแนะนำให้ควบคุมยุงลายในรัศมี 100 เมตร จากบ้านที่พบผู้ติดเชื้อหรือที่พบผู้ป่วยสามารถหยุดยั้งและควบคุมการระบาดของโรคได้[24] ดังนั้นจึงควรนำวิธีการทำแผนที่นี้ไปใช้ร่วมกับการควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกโดยทำงานในเชิงรุกควบคุมยุงลายในกลุ่มบ้านในรัศมี100 เมตร จากบ้านที่มีประวัติพบผู้ป่วย โดยเฉพาะในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงก่อนการระบาดของโรค[25] สำหรับการควบคุมยุงลายมีรายงานการใช้แผนที่สำหรับวางแผนและหาเป้าหมายในการควบคุม[26,27] ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ผลิตแผนที่บ้านที่พบและไม่พบลูกน้ำยุงลาย

หน่วยงานหรือผู้ที่สนใจสามารถนำการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ทำแผนที่ตำแหน่งหรือบริเวณที่เกิดโรคสำหรับงานวิจัย และการควบคุมโรค เช่น การแจ้งเตือน การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการวางแผนควบคุมโรค เป็นต้น อีกทั้งข้อมูลที่ได้อยู่ในคอมพิวเตอร์รูปแบบข้อมูล GIS จึงควรสนับสนุนให้มีแผนการจัดเก็บ การสร้างฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับงานระบาดวิทยาตาม ร.506 และสร้างเครือข่ายสำหรับการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลทั่วประเทศจากระดับท้องถิ่นถึงระดับประเทศ เช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานป้องกันควบคุมโรค สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ศูนย์-วิทยาศาสตร์การแพทย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผ่านอินเตอร์-เน็ตที่สามารถนำเสนอด้วยโปรแกรม Google Earth ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับช่วยการทำงานในระดับจังหวัดจนถึงระดับประเทศ เช่น การทำแผนที่เกิดโรคและการแพร่กระจายของโรค เป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หาจุดศูนย์กลางการเกิดโรค (Hotspot analysis) และ Modeling หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค เป็นต้น เป็นการนำเทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศช่วย

เสริมในการทำงาน อีกทั้งเป็นการพัฒนาด้านสาธารณสุขของประเทศให้ทัดเทียมกับประเทศต่าง ๆ ในโลก นำไปสู่การช่วยแก้ไขปัญหาสาธารณสุขของประเทศ

สรุป

การศึกษาหาโปรแกรมฟรีแวร์ด้านภูมิสารสนเทศและวิธีการ สำหรับการทำแผนที่การเฝ้าระวังควบคุมโรคระดับหลังคาเรือน ใช้กรณีศึกษาโรคไข้เลือดออก จากข้อมูลระบาดวิทยาและพาหะนำโรคที่หมู่ 10 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลจากการสืบค้นผ่านอินเตอร์เน็ตได้โปรแกรมฟรีแวร์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานร่วมกันคือ Google Earth, DNR Garmin และ MapWindowGIS แสดงแหล่งข้อมูลสำหรับโหลดโปรแกรม ขั้นตอนการทำแผนที่อย่างละเอียดสำหรับการผลิตแผนที่ตำแหน่งบ้านที่สำรวจด้วยภาพดาวเทียม แผนที่บ้านที่พบผู้ป่วยและกลุ่มบ้านในรัศมี 100 เมตร และแผนที่บ้านที่สำรวจพบและไม่พบลูกน้ำยุงลาย เพื่อใช้เป็นต้นแบบสำหรับในการทำแผนที่และใช้สำหรับการเฝ้าระวังควบคุมโรค

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ร.ศ. ดร. ปัทมาภรณ์ กฤตยพงษ์ สำหรับข้อแนะนำการใช้ประโยชน์โปรแกรม Google Earth สำนักระบาดวิทยา สำหรับข้อมูลระบาดวิทยา คณะบรรณาธิการสำหรับข้อแนะนำการเขียนบทความ และผู้ผลิตโปรแกรม Google Earth, DNR Garmin และ MapWindowGIS โปรแกรมฟรีแวร์ที่นำมาใช้ในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. Lawson AB, Wiliams FLR. An introductory guide to disease mapping. Chichester (UK): John Wiley & Sons; 2001.
2. พงศ์เทพ วิวรรธนเดช. ระบาดวิทยาภาคประชาชน การทำแผนที่เดินดิน. [online] 2552. [สืบค้นเมื่อ 18 ก.พ. 52]; แหล่งข้อมูล: URL: http://www.med.cmm.ac.th/etc/health/machtivities_1_1.html.
3. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ฟันนี่; 2550.
4. Cromley EK. GIS and disease. Annu Rev Public Health 2003; 24:7-24.
5. Rushton G. Public health, GIS, and spatial tools. Annu Rev Public Health 2003; 24:43-56.
6. Clarke KC, Mclafferty SL, Tempalski BJ. On epidemiology and geographic information systems: a review and discussion of future directions. Emerg Infed Dis 1996; 2:85-92.
7. World Health Organization. Geographic information systems (GIS) mapping for epidemiological surveillance. Weekly Epidem Rec 1999; 34:281-5.
8. Bertollini R, Martuzzi M. Disease mapping and public health decision making: report of a WHO Meeting. Am J Public Health 1999; 89(5):780.
9. Mckee KT, Shields TM, Jenkins PR, Zenilman JM, Glass GE. Application of Geographic Information System to the tracking and control of an outbreak of shigellosis. Clinical Infectious Diseases 2000; 31:728-33.
10. นิมาดา เรือนแก้ว. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์กับระบาดวิทยา จดหมายเหตุทางแพทย์ 2548; 88(11):1735-8.
11. วรพจน์ พรหมสัตยพรต. GISกับงานสุขภาพ. หมออนามัย 2546; 77(2):393-9.
12. Eng JLV, Wolkon A, Frolov AS, Terlouw DJ, Eliadeo MJ, Morgah K, el al. Use of handheld computers with Global Positioning System for probability sampling and data entry in household surveys. Am J Trop Med Hyg 2007; 77(2):939-9.
13. Hay SI, Randolph SE, Rogers DJ. Advances in parasitology, remote sensing and Geographic Information Systems in epidemiology. London: Academic Press; 2000.
14. Boulos MN. Web GIS in pratice III: creating a simple interactive map of England's Strategic Health Authorities. using Google Maps API, Google Earth KML, and MSN Virtual Earth map Control. [online] 2009 [cited 2009 Feb 19]; Available from ; URL:http//www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/22.
15. Lozano-Fuentes S, Elizondo-Quiroga D, Farfan-Ale JA, Lorono-Pino MA, Garcia-Rejon J, Gomez-Carro S, el al. Use of Google Earth to strengthen public health capacity and facilitate management of vector-borne diseases in resource poor environments. Bull Wld Hlth Org 2008; 86:718-25.
16. Allen TR, Wong DW. Exploring GIS, spatial statistics and remote sensing for risk assessment of vector-borne diseases: a West Nile virus example. Int J Risk Assessment and Management 2006; 6: 253-75.

17. Chansang C. Application of Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) for evaluating dengue risk in Thailand. [Ph.D. Thesis in Biology]: Faculty of Graduate Studies. Bangkok: Mahidol University; 2005.
18. World Health Organization. An international system for the surveillance of vectors. Weekly Epidem Rec 1972; 47:73-80.
19. Google Inc. Google Earth. [online] 2009 [cited 2009 Feb 15]; Available from: URL: http//earth.google.com.
20. Department of Natural Resource, Minnesota University. DNR Garmin Application. [online] 2009 [cited 2009 Feb 15]; Available from: URL: http://www.dnr.state.mn.us/mis/gis/tools/arcview/extensions/DNRGarmin/.
21. Geospatial Software Lab, Idaho State University. MapWindowGIS. [online] 2009 [cited 2009 Feb 15]; Available from: URL: http://www.mapwindow.org.
22. Kamadjeu R. Tracking the polio virus down the Congo river: a case study on the use of Google Earth in public health planning and mapping. [online] 2009 [cited 2009 Feb 12]; Available from : URL: http//www.ijhealthgeographic.com/content/8/1/4.
23. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. THEOS. [online] 2552. [สืบค้นเมื่อ 12 ก.พ. 52]; แหล่งข้อมูล: URL: http://www.gistda.or.th.
24. Kittayapong P, Yoksak S, Chansang U, Chansang C, Bhumiratana A. Suppression of dengue transmission by application of intergrated vector control strategies at sero-posilive GIS-based foci. Am J Trop Med Hyg 2007; 78(1):70-6.
25. จิตติ จันทร์แสง, ประคอง พันธ์อุไร, อุษาวดี ถาวระ, อุรุญากร จันทร์แสง, อภิวัฏ ธวัชสิน, สุพล เป้าศรีวงษ์. รูปแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารโรคติดต่อ 2542; 26(2):31-48.
26. สถาพร จิรัฐติกาลกิจ, ประสงค์ ยมมหา, พิภพ เมืองศิริ, ธำรงศักดิ์ ธรรมเจริญ. การประยุกต์ใช้แผนที่หมู่บ้าน: มิติใหม่ในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) โดยอาสาสมัครสาธารณสุข อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง.วารสารวิชาการสาธารณสุข 2551; 17ฉบับเพิ่มเติม5: SV1261-76.
27. Chansang C, Kittayapong P. Application of mosquito sampling count and geospatial methods to improve dengue vector surveillance. Am J Trop Med Hyg 2007; 77(5):897-902.

Abstract **Disease Mapping for Surveillance and Control at House Level Using Geoinformation Freeware**

Chitti Chansang*, Kanchana Nakhapakorn, Uruyakorn Chansang*, Prathom Sawanpanyalert***

*National Institute of Health, Department of Medical Science, Ministry of Public Health, **Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University

Journal of Health Science **2009; 18:883-93.**

Disease mapping at the house level for surveillance and control is an important tool for the epidemiology and disease control. However, it is quite complicated for drawing maps with precision that correctly depicting the real space. In some cases, the map can be drawn by hand sketch in field study such as ground survey mapping for epidemiological assessment. Nowadays, progress has been made for using Geoinformation for mapping. However, in some situations there are limits on the budget and workers with Geoinformation skills in the field of public health. Therefore, in this study, the appropriate Geoinformation freeware and procedures for disease mapping in public health were studied. Epidemiological and entomological data for DHF at village 10 in Hua Samrong subdistrict, Plaeng Yao district, Chachoengsao province, were used as a case study for the disease mapping. The results recommended using selected freewares : Google Earth, DNR Garmin and MapWindowGIS with the details for mapping procedure in each program. The websites for down loading the freeware were shown. The resulting maps showed the locations of survey houses with satellite imagery, houses with cases and groups of houses within 100-meter radius, and houses with and without *Aedes* larvae. Person interested in disease mapping, could follow the mapping procedures. The disease mapping can be applied to research and as disease control measures such as an early warning system, exchange of information, and defining target for control plans.

Key words: **disease surveillance and control, mapping, geoinformation, dengue fever**