



การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการกำจัดยุงลายอย่างแม่นยำด้วยเครื่องฉีดพ่นยา  
An application of Geoinformatics technologies for precisely controlling Aedes  
mosquitos using pesticide sprayer

พรชิตา วรवास

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาภูมิศาสตร์  
พฤศจิกายน 2562  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อกำจัดยุงลายอย่างแม่นยำด้วยเครื่องฉีดพ่นยา” (An application of Geoinformatics technologies for precisely controlling Aedes mosquitos using pesticide sprayer) นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตาม หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

พลปรีชา ชิตบุรี

(อาจารย์ ดร.พลปรีชา ชิตบุรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.พลปรีชา ชิตบุรี อาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษา ข้อคิดเห็นต่างๆตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จนทำให้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ และขอขอบคุณหน่วยงาน คณาจารย์สาขา ภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะจนทำให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณนายอุเทน จาดยางโพน นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือให้ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกและให้คำปรึกษาอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อน ที่ให้การช่วยเหลือ สนับสนุนในทุกๆด้าน ตลอดทั้งให้กำลังใจกับผู้วิจัยอย่างดีเสมอมา



พรชิตา วรवास

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการกำจัดยุงลายอย่างแม่นยำด้วยเครื่องฉีดพ่นยา
ผู้วิจัย	นางสาว พรชิตา วรवास
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.พลปรีชา ชิตบุรี
ที่ปรึกษาร่วม	นายอุเทน จาดยางโทน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2562
คำสำคัญ	โรคไข้เลือดออก, เครื่องฉีดพ่นสารเคมี, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การวิเคราะห์เชิงพื้นที่

### บทคัดย่อ

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญในงานด้านสาธารณสุขของประเทศไทย ซึ่งแนวทางการป้องกันและควบคุมโรคได้หลายวิธี โดยในปัจจุบันการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกด้วยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายยังไม่มีการคำนึงถึงปัจจัยเชิงพื้นที่ที่ครอบคลุมสำหรับการฉีดพ่นสารเคมี งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการป้องกันโรคไข้เลือดออก ด้วยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลาย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) มาวิเคราะห์เชิงพื้นที่บนโปรแกรม ArcGIS ด้วยเทคนิคการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) สำหรับวางแผนการฉีดพ่นสารเคมีร่วมกับระบบการระบุตำแหน่งด้วย GPS จากการผลการวิเคราะห์ของตัวอย่างผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 ราย โดยมีการควบคุมการฉีดพ่นในระยะ 100 เมตร จากตำแหน่งของบ้านผู้ป่วย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริงกับจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีภายในระยะ 100 เมตร พบว่ามีจำนวนบ้านที่มีแตกต่างกันมากที่สุดเท่ากับ 18 หลัง คิดเป็น 86% จำนวนบ้านที่มีความแตกต่างกันน้อยที่สุด 3 หลัง คิดเป็น 8% และความแตกต่างเฉลี่ยของทั้งหมดประมาณ 35% ดังนั้นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของการกำจัดยุงลายด้วยฉีดพ่นสารเคมีเชิงพื้นที่ทำให้สามารถทราบตำแหน่งบ้านที่ควรฉีดพ่นสารเคมีอย่างเหมาะสมสำหรับการป้องกันโรคไข้เลือดออก และเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการระบุตำแหน่งด้วย GPS เพื่อการกำจัดยุงลายด้วยเครื่องฉีดพ่นยาอย่างแม่นยำ

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

<b>Title</b>	An application of geoinformatics technologies for precisely controlling Aedes mosquitos using pesticide sprayer
<b>Author</b>	Pornchita Worawas
<b>Advisor</b>	Dr.Polpreecha Chidburee
<b>Co-advisor</b>	Uthen Chadyangtone
<b>Academic Paper</b>	Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2019
<b>Keywords</b>	Dengue fever, Fogging machine, Geographic Information System, Spatial analysis

### **Abstract**

Dengue hemorrhagic fever is one of the biggest problems for public health in Thailand, and there are several ways to prevent and control this disease. Nowadays, the controlling dengue fever that uses chemicals for spraying Aedes mosquitos is not yet considered with the spatial factors covered for areas of spraying. The aim of this research is to study the ways to prevent the dengue hemorrhagic fever for area-based spraying Aedes mosquitos. In this research, Geographic Information System (GIS) was used for spatial analysis of spraying Aedes mosquitos using a buffer area on ArcGIS software with the location of spraying by Global positioning system (GPS) technology. According to the spatial analysis from five samples of dengue fever patients in Phitsanulok province based on the chemical spraying within 100 meters from the location of patient's houses, the comparison results were obtained from the number of the houses sprayed by public health officers and the number of houses sprayed within 100 meters. The results showed that the highest amount of differences was 18 houses (86%) and The smallest amount of differences was three houses (8%). Moreover, the average of all differences was about 35%. Therefore, the spatial analysis can help to find the appropriate areas for spraying mosquitoes to prevent dengue fever. Furthermore, technology of GPS can help to identify precisely the location of houses sprayed the chemical.

All rights reserved

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2. วัตถุประสงค์.....	1
1.3. พื้นที่การศึกษา.....	2
1.4. กรอบแนวคิด.....	2
1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6. นิยามศัพท์.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2
2.1. โรคไข้เลือดออก.....	2
2.2. พาหะนำของโรค.....	2
2.3. การป้องกัน.....	7
2.4. กลุ่มของสารเคมีกำจัดแมลง.....	8
2.5. การพ่นสารเคมี.....	9
2.6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	6
3.1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	6
3.2. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	6
3.3. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	13
3.4. การประมวลผลข้อมูล.....	14
3.5. การประมวลผลใน Google Earth Engine.....	19
3.6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
3.7. แนวทางการประยุกต์ใช้งาน Application.....	22
4 ผลการศึกษาวิจัย.....	13
4.1. ผลลัพธ์ในการประมวลผลข้อมูล.....	13

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 บทสรุป.....	29
5.1. สรุปผล.....	29
5.2. อภิปรายผล.....	30
5.3. ปัญหาและอุปสรรค.....	30
5.4. ข้อเสนอแนะ.....	31
บรรณานุกรม.....	2
ประวัติผู้วิจัย.....	33

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การคิดความแตกต่าง.....	21
4.1 การฉีดยาสารเคมีจากตัวอย่างผู้ป่วย 5 ราย.....	28



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพ 1.1 ขอบเขตจังหวัดพิษณุโลก .....	2
ภาพ 1.2 กรอบแนวคิด .....	2
ภาพ 2.1 วงจรชีวิตยุลงลาย .....	6
ภาพ 2.2 การเกิดโรคไข้เลือดออก .....	7
ภาพ 3.1 พุดคุย ปรีกษา กับเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก วันที่ 7 พ.ค. 62 .....	13
ภาพ 3.2 พุดคุย ปรีกษา กับเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก วันที่ 17 ต.ค. 62 .....	13
ภาพ 3.3 ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จากเว็บไซต์ <a href="http://dc.plkhealth.go.th">http://dc.plkhealth.go.th</a> แบบ Real Time ของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลก .....	13
ภาพ 3.4 ข้อมูลบันทึกของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก .....	14
ภาพ 3.5 ตัวอย่างการค้นหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก .....	14
ภาพ 3.6 ตัวอย่างการค้นหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก .....	15
ภาพ 3.7 การใส่พิกัดรูปภาพ .....	15
ภาพ 3.8 การใส่พิกัดรูปภาพ .....	16
ภาพ 3.9 การใส่พิกัดรูปภาพ .....	16
ภาพ 3.10 การสร้างชั้นข้อมูล .....	17
ภาพ 3.11 การสร้างชั้นข้อมูล .....	18
ภาพ 3.12 การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) ที่ระยะ 100 เมตร .....	18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาพ 3.13 การวัดระยะ Buffer.....	19
ภาพ 3.14 คำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลใน Google Earth Engine .....	20
ภาพ 3.15 แสดง Buffer ที่ระยะ 100 เมตร.....	20
ภาพ 3.16 การสร้าง Buffer บน Application UTM Geo Map.....	22
ภาพ 4.1 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก.....	23
ภาพ 4.2 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก.....	24
ภาพ 4.3 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก.....	25
ภาพ 4.4 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก.....	26
ภาพ 4.5 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก.....	27
ภาพ 4.6 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่งด้วย Google Earth Engine ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก.....	28

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โรคไข้เลือดออก (Dengue Fever หรือ dengue hemorrhagic fever) เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเดงกี (dengue virus) และโรคติดต่อโดยแมลง ซึ่งมียุงเป็นพาหะหลักในการนำโรคสู่มนุษย์ ได้แก่ ยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) และยุงลายสวน (Aedes albopictus) ซึ่งโรคไข้เลือดออกมักพบในประเทศเขตร้อนและมีการระบาดในช่วงฤดูฝนของทุกปี โรคไข้เลือดออกจึงถือว่าเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญในงานด้านสาธารณสุขของประเทศไทย ซึ่งเป็นสาเหตุที่อาจจะทำให้เสียชีวิตได้ โดยเฉพาะเด็ก, ผู้ใหญ่, ผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัว ผู้ป่วยของโรคไข้เลือดออกที่พบมักกระจายตามชุมชนต่างๆ แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายมีทั้งในบ้านและบริเวณนอกบ้าน อยู่ในลักษณะที่มีน้ำขังชนิดต่างๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น โถงน้ำ, แจกัน, จานรองกระถางต้นไม้, ยางรถยนต์เก่าๆ และเศษวัสดุที่มีน้ำขัง ดังนั้นยุงลายจึงสาเหตุของการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก

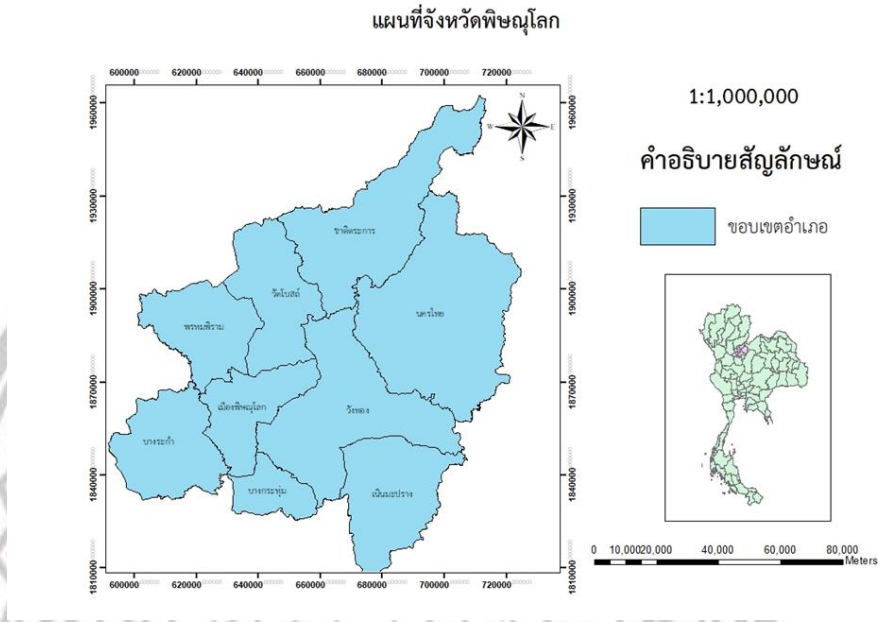
สำหรับการป้องกันและควบคุมยุงลายซึ่งเป็นพาหะนำของโรคมียุงหลายวิธี ป้องกันคนไข้และคนปกติไม่ให้ถูกยุงกัด กำจัดยุงและลูกน้ำ ลดแหล่งเพาะพันธุ์ไม่ให้ยุงสามารถแพร่พันธุ์เพิ่มความหนาแน่นได้ การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายเป็นวิธีหนึ่งเหมาะสำหรับการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย การควบคุมการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก เมื่อพบผู้ป่วยทางกระทรวงสาธารณสุขหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะส่งเจ้าหน้าที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลาย การพ่นสารเคมีจึงเหมาะสำหรับการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออก การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายจึงเป็นมาตรการที่สำคัญที่จะช่วยลดความหนาแน่นของยุงลายได้ แต่อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายในปัจจุบันยังไม่มีมาตรการคำนึงถึงพื้นที่ที่ครอบคลุมในการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งอาจจะทำให้ขาดประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาแนวทางการฉีดพ่นสารเคมีเชิงพื้นที่เพื่อการกำจัดยุงลายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเทคนิคของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีของการระบุตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS มาใช้ประยุกต์ใช้ในการประเมินพื้นที่ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายได้อย่างแม่นยำ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ของตำแหน่งของบ้านผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกในจังหวัดพิษณุโลก ด้วยโปรแกรม ArcGIS และ Google Earth Engine จากนั้นนำเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือสำหรับการระบุตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS และโปรแกรมประยุกต์เพื่อทำการกำหนดสำหรับพื้นที่ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายอย่างเหมาะสม

#### 1.2. วัตถุประสงค์

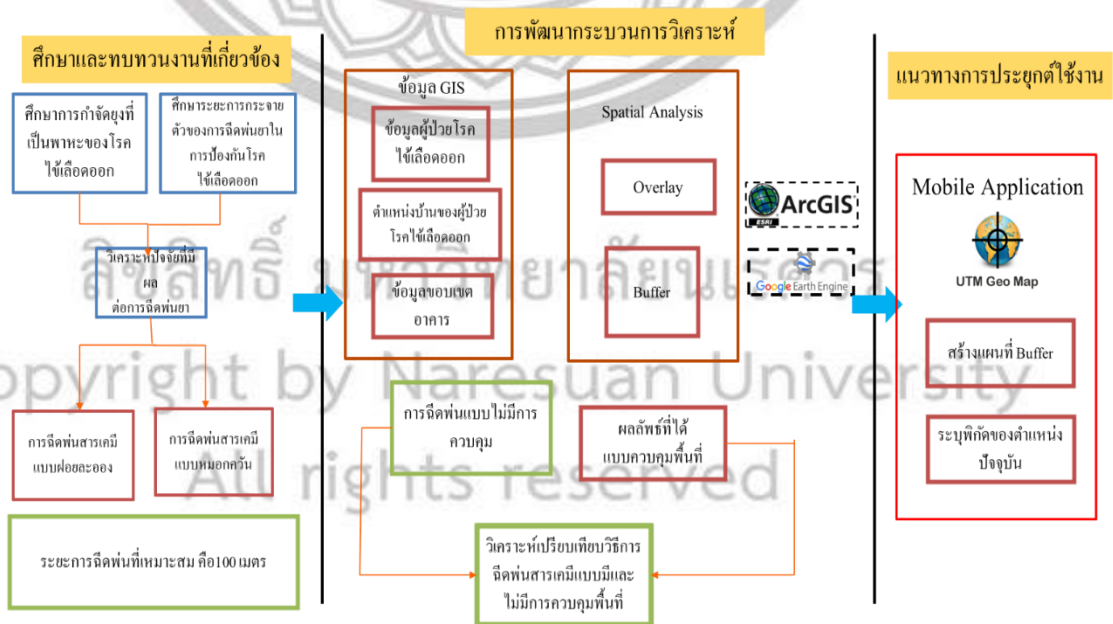
เพื่อศึกษาและหาแนวทางการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกโดยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายทางตำแหน่งอย่างแม่นยำ

### 1.3. พื้นที่การศึกษา จังหวัดพิษณุโลก



ภาพ 1.1 ขอบเขตจังหวัดพิษณุโลก

### 1.4. กรอบแนวคิด



ภาพ 1.2 กรอบแนวคิด

### 1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานในการฉีดพ่นสารกำจัดยุงลาย ใช้ในการดำเนินงานป้องกันควบคุม วางแผนแก้ไขปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้อย่างมีแผนย่ำ

### 1.6. นิยามศัพท์

**ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)** เป็นหนึ่งในหลายเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นมาเรียกว่า การคิดเชิงพื้นที่ (Spatial thinking) ให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญหลายๆด้านในกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่และปัจจุบันถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น (กัมปนาท ปิยะธำรงค์ชัย, 2556)

**การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer หรือ Buffer Zone)** เป็นการสร้างขึ้นข้อมูลใหม่โดยการสร้างขอบเขตพื้นที่ (รูปปิด) โดยกำหนดระยะออกจากข้อมูลจุด เส้น หรือรูปปิด ตามระยะที่ต้องการ เช่น สร้างพื้นที่กันชนเป็นระยะ 200 เมตรจากตำแหน่งของโรงเรียน หรือสร้างพื้นที่กันชนออกจากแนวถนนเป็นระยะทาง 500 เมตร เป็นต้น เมื่อนำมาสร้างเป็นแผนที่จะแสดงถึงพื้นที่ภายในและภายนอกเขตของพื้นที่ใดๆตามระยะทางที่กำหนด พื้นที่กันชนสามารถเพิ่มได้เป็นวงเดียว (Single Ring Buffer) หรือเป็นหลายวง (Multiple Ring Buffer) ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้งาน สิ่งสำคัญในการสร้างพื้นที่กันชนคือการกำหนดระยะที่ต้องการ อาจแบ่งได้เป็น 4 วิธี ได้แก่

1.) การกำหนดโดยไม่มีกฎเกณฑ์ (Arbitrary Buffer) เป็นการกำหนดระยะกันชนด้วยความรู้สึกหรือไม่มีตัวเลขทางวิทยาศาสตร์มารองรับ เช่นการกำหนดระยะกันชนจากความรู้สึกปลอดภัยจากพื้นที่ก่อสร้างหรือพื้นที่ประสบแผ่นดินไหว เป็นต้น

2.) การกำหนดอย่างมีเหตุผล (Causative Buffer) เป็นการกำหนดระยะกันชนโดยนำเอาหลักเหตุและผลมาใช้ในการกำหนดระยะที่แตกต่างกันในพื้นที่ เช่น เมื่อต้องการสร้างระยะกันชนในพื้นที่ปนเปื้อนบริเวณริมแม่น้ำ ถ้าฝั่งหนึ่งของแม่น้ำเป็นดินเหนียว ส่วนอีกฝั่งหนึ่งเป็นทราย น้ำจะไหลผ่านดินเหนียวได้ช้ากว่าดินทราย ดังนั้นการกำหนดระยะกันชนด้านที่เป็นดินเหนียวก็ควรจะมีระยะที่น้อยกว่าทางฝั่งที่เป็นดินทราย เป็นต้น

3.) การกำหนดที่สามารถวัดค่าได้ (Measurable Buffer) การกำหนดระยะกันชนที่ใช้วิธีการวัดทางวิทยาศาสตร์ เช่น จากการทดลองระยะที่จะก่อให้เกิดอันตรายด้านรังสีเป็นระยะทาง 10 กิโลเมตร ก็สามารถใช้ค่า 10 กิโลเมตรในการสร้างพื้นที่กันชนได้

4.) การกำหนดตามกฎหมายเกณฑ์ต่างๆ (Mandated Buffer) เป็นการกำหนดระยะกันชนโดยอิงจากระเบียบหรือกฎหมายเกณฑ์ต่างๆ จากวิธีการปฏิบัติหรือนโยบาย เช่น ห้ามตั้งสถานบันเทิงใกล้กับวัด

และสถานศึกษาในระยะ 500 เมตร และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุอาชญากรรมต้องล้อมพื้นที่ที่เกิดเหตุ ระยะ 100 เมตร เป็นต้น

การประยุกต์ใช้พื้นที่กันชนในงานการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ทำได้อย่างหลากหลาย การสร้างพื้นที่กันชนเป็นการกำหนดขอบเขตตามเงื่อนไขระยะทาง ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้เพื่อการตัดสินใจในพื้นที่ร่วมกับปัจจัยทางพื้นที่ด้านอื่นๆ (กัมปนาท ปิยะธำรงชัย, 2556)



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยนี้มีเรื่องที่ต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1. โรคไข้เลือดออก

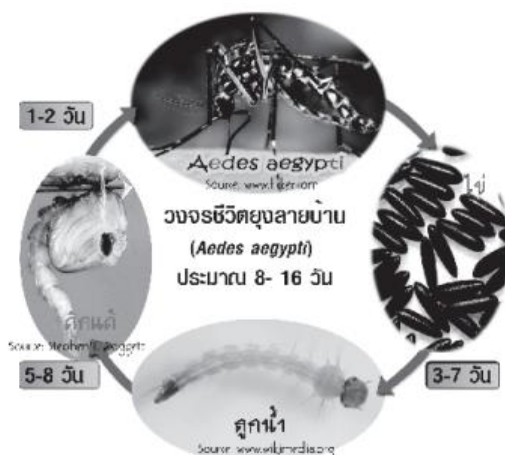
โรคไข้เลือดออกเดงกี(Dengue hemorrhagic fever: DHF) นับเป็นโรคอุบัติใหม่ เมื่อพบการระบาดที่กรุงเทพฯ พ.ศ. 2501 ภายหลังจากระบาดที่มะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์(พ.ศ. 2496-2497) มีจำนวนผู้ป่วยประมาณ 2,000 กว่าราย และมีอัตราป่วยตายสูงถึงร้อยละ14ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยเป็นเด็กอายุต่ำกว่า15 ปีโรงพยาบาลเด็กซึ่งมีภาระหนักในการรักษาผู้ป่วยจำนวนมาก มีผลให้แพทย์พยาบาลมีประสบการณ์และมีโอกาสได้ศึกษาโรคนี้

โรคไข้เลือดออกที่พบในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์เกิดจากไวรัสเดงกีจึงเรียกชื่อว่า Dengue Fever (DF) หรือ Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) ในปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของโรคอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ โดยจะพบผู้ป่วยได้ทุกจังหวัดและทุกภาคของประเทศ ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกเดงกีพบได้ในผู้ป่วยทุกกลุ่มอายุ ปัจจุบันส่วนใหญ่พบในกลุ่มอายุ10-25 ปีที่ผ่านมามีรายงานในผู้ป่วยอายุมากกว่า 15 ปีเพิ่มมากขึ้นมากเป็นร้อยละ 54 โดยพบผู้ป่วยไข้เลือดออกอายุสูงสุดคือ 92 ปีและต่ำสุดอายุ9 ชั่วโมง จึงต้องให้ความสำคัญและเน้นกับอายุรแพทย์และแพทย์ทั่วไปให้นึกถึงโรคไข้เลือดออกในกลุ่มผู้ป่วยผู้ใหญ่ด้วย เนื่องจากมีรายงานการเสียชีวิตในผู้ป่วยผู้ใหญ่มากขึ้น จากการที่แพทย์ไม่ได้นึกถึงโรคไข้เลือดออกในผู้ป่วยผู้ใหญ่จึงให้การวินิจฉัยล่าช้า ทำให้พยากรณ์โรคไม่ดีอีกทั้งผู้ใหญ่บางรายมีโรคประจำตัวทำให้การรักษายุ่งยากกว่าในเด็กนอกจากนี้ยังมีรายงานโรคไข้เลือดออกในหญิงตั้งครรภ์และในเด็กทารกแรกเกิดอายุเพียง 9 ชั่วโมงซึ่งติดเชื้อจากมารดาแพทย์พยาบาลและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจึงควรนึกถึงไข้เลือดออกในผู้ป่วยทุกกลุ่มอายุด้วย หากผู้ป่วยเหล่านั้นมีไข้สูงที่ยังไม่ทราบสาเหตุแน่นอนด้วย

#### 2.2. พาหะนำโรค

โรคไข้เลือดออกติดต่อกันได้โดยมียุงลายบ้าน (Aedes aegypti) และยุงลายสวน (Aedes albopictus) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญโดยยุงตัวเมียซึ่งกัดเวลากลางวันและดูดเลือดคนเป็นอาหารจะกัดดูดเลือดผู้ป่วยซึ่งในระยะไข่สูงจะเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือดเชื้อไวรัสจะเข้าสู่กระเพาะยุงเข้าไปอยู่ในเซลล์ที่ผนังกระเพาะ เพิ่มจำนวนมากขึ้นแล้วออกมาจากเซลล์ผนังกระเพาะ เดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลายพร้อมที่จะเข้าสู่คนที่ถูกกัดในครั้งต่อไป ซึ่งระยะฟักตัวในยุงนี้ประมาณ 8-10วัน เมื่อยุงตัวนี้ไปกัดคนอื่นอีกก็จะปล่อยเชื้อไวรัสไปยังผู้ที่ถูกกัดได้เมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายคนและผ่านระยะฟักตัวนานประมาณ 5-8 วัน (สั้นที่สุด 3 วัน - นานที่สุด 15 วัน) ก็จะทำให้เกิดอาการของโรคได้ยุงลายเป็นแมลงจำพวกหนึ่ง ในประเทศไทยมียุงลายมากกว่า 100 ชนิด แต่ที่เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีอยู่ 2 ชนิดคือยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) และยุงลายสวน (Aedes albopictus) โดยยุงลายบ้านจะเป็นพาหะ

หลักในการนำโรคไข้เลือดออกและยุงลายสวนเป็นพาหะรองยุงลายมีลักษณะการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์(complete metamorphosis) ที่มีระยะการเจริญเติบโต4 ระยะคือระยะไข่ระยะลูกน้ำ ระยะดักแด้และตัวเต็มวัยซึ่งในแต่ละระยะการเจริญเติบโตจะมีรูปร่างและลักษณะที่แตกต่างกัน



ภาพ 2.1 วงจรชีวิตยุงลาย

(สำนักโรคติดต่อหน้าโดยแมลง 2558)

ชีวนิสัยของยุงลาย

ยุงลายชนิดที่มีความใกล้ชิดกับคนที่สำคัญ คือยุงลายบ้าน และยุงลายสวน แต่ยุงลายบ้านมีความใกล้ชิดกับคนมากกว่ายุงลายสวนนอกจากนี้ชีวนิสัยหรือพฤติกรรมของยุงยังเป็นปัจจัยสำคัญในการระบาดของโรค อย่างเช่น พฤติกรรมการออกหากินและการกินเลือดของยุงโดยเฉพาะยุงที่มีเชื้อจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคและหากช่วงเวลาการออกหากินมีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกับช่วงเวลาในการทำกิจกรรมของคนก็จะมีโอกาสที่ทำให้เกิดการสัมผัสระหว่างคนกับยุง (man-mosquito contact) มากขึ้นซึ่งโอกาสที่จะเกิดการแพร่ระบาดของโรคก็จะมากขึ้นไปด้วย โดยทั่วไปยุงลายออกหากินในเวลากลางวัน แต่ถ้าในช่วงเวลากลางวัน ยุงลายไม่ได้กินเลือดหรือกินเลือดไม่อิ่ม ยุงลายก็อาจออกหากินเลือดในเวลาพลบค่ำ หรือกลางคืนด้วย หากในห้องนั้นหรือบริเวณนั้นมีแสงสว่างเพียงพอช่วงเวลาที่ยุงลายได้มากที่สุดมี 2 ช่วงในเวลาเช้าและในเวลาบ่ายถึงเย็น บางรายงานระบุว่าช่วงเวลาที่ยุงลายออกหากินมากที่สุดคือ 09.00-11.00 น.และ 13.00-14.30 น.แต่บางรายงานก็ระบุแตกต่างกันออกไป เช่น 06.00-07.00 น. และ 17.00-18.00 น. ทั้งนี้ขึ้นกับว่าทำการศึกษาในฤดูกาลใด จากการศึกษาพฤติกรรมการกัดของยุงลายบ้าน ที่กรุงเทพฯ พบว่าจะกัดในเวลากลางวัน ช่วงเวลาที่มีการกัดมากที่สุดได้แก่ 09.00-10.00 น. และ 16.00-17.00 น. ซึ่งพบว่าผลการศึกษานี้พฤติกรรมการกัดของยุงลายสวนก็เป็นช่วงเวลาที่เข้ากัดใกล้เคียงกัน เช่น การศึกษาที่จังหวัดสงขลาและสตูล พบว่ายุงลายสวนเพศเมียในพื้นที่สวนยางพารา เข้ากัดคนมากที่สุดในช่วงเวลา 06.00-07.00 น. และสูงสุดอีกครั้งเมื่อเวลา 17.00-18.00 น. ซึ่งต่างจากที่ศึกษาในสวนผลไม้ที่พบว่ายุงลายสวนเข้ากัดมากที่สุดเวลา 06.00-11.00 และลดลงเรื่อยจนถึงช่วงพลบค่ำ อย่างไรก็ตามยุงลายทั้งสองชนิดมีความชอบเข้ากัดเหยื่อที่อยู่ในและนอกบ้านแตกต่างกัน ยุงลายบ้านชอบกัดคนในบ้านส่วนยุงลายสวนชอบกัดคนนอกบ้าน มีเพียงส่วนน้อยที่เข้ามากัดคนในบ้าน ยุงลายไม่ชอบแสงแดดและลม



แรงดันนั้นจึงออกหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปครั้งละไม่เกิน 50 เมตร นอกจากนี้ จะพบว่ามียุงลายชุกชุมมากในฤดูฝน ช่วงหลังฝนตกชุกเพราะอุณหภูมิและความชื้นเหมาะแก่การแพร่พันธุ์ ส่วนในฤดูอื่นๆ จะพบว่าความชุกชุมของยุงลายลดลงเล็กน้อย แหล่งเกาะพักของยุงลายบ้าน จะอยู่ภายในบ้าน จากการศึกษาแหล่งเกาะพักของยุงลายในบ้านเรือนพบว่ายุงเพศเมียร้อยละ 90 ชอบเกาะพักตามสิ่งห้อยแขวนต่างๆ ในบ้าน มีเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่พบเกาะพักอยู่ตามข้างฝาบ้าน จากการศึกษาแหล่งเกาะพักของยุงลายภายในบ้านเรือนที่จังหวัดระยอง พบว่ายุงลายเกาะพักตามเสื้อผ้า ห้อยแขวนร้อยละ 66.5 เกาะตามมุ้งและเชือกมุ้งร้อยละ 15.7 สิ่งห้อยแขวนอื่นๆ ร้อยละ 15.3 และพบเพียงร้อยละ 2.5 เท่านั้นที่เกาะพักตามข้างฝา ส่วนยุงลายสวนจะเกาะพักนอกบ้านเป็นส่วนใหญ่ มักพบในบริเวณรอบๆ บ้าน ตามพุ่มไม้เตี้ยต้นหญ้า ที่ซึ่งไม่มีแสงแดดและความชื้น จากการศึกษาในประเทศมาเลเซียพบว่ายุงลายสวนมีแหล่งเกาะพักส่วนใหญ่อยู่นอกบ้าน ซึ่งบริเวณนั้นเป็นที่ที่สะอาดและมักเกาะพักในบริเวณสวนบางส่วนในประเทศจีน พบว่ายุงชนิดนี้จะเกาะพักตามมุ้งในครัว ห้องวาดภาพ ตามคอกหมูและหญ้าหรือวัชพืชที่อยู่ตามท้องทุ่ง สำหรับยุงลายสวนในประเทศอเมริกาชอบเกาะพักตามต้นไม้ชายป่า



ภาพ 2.2 การเกิดโรคไข้เลือดออก

(สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง 2558)

### 2.3. การป้องกัน

ความสำคัญในการป้องกันโรคจึงอยู่ที่การควบคุมยุงพาหะเป็นมาตรการหลักซึ่งจะให้ได้ผลโดยสมบูรณ์ต้องดำเนินการทั้งในระยะที่เป็นลูกน้ำและระยะที่เป็นตัวเต็มวัย วิธีการควบคุมหรือกำจัดยุงพาหะนำโรคมียุทธวิธีอาจแบ่งเป็น 3 วิธีคือ

1. วิธีทางกายภาพ (Physical control) เป็นการควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคแบบง่ายๆ เน้นการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เช่น การจัดการทางด้านสภาพแวดล้อมเพื่อการควบคุมยุงพาหะ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม

2. วิธีทางชีวภาพ (Biological control) เป็นวิธีการที่จะสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับยุงพาหะ ต้านสารเคมีและสามารถดำเนินการได้โดยไม่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยนำสิ่งมีชีวิตไปปล่อยให้มีการควบคุมตนเอง ซึ่งเป็นเรื่องที่สามารถดำเนินการ ได้มีการศึกษาเพื่อคัดเลือกสิ่งมีชีวิตที่จะนำมาควบคุมพาหะนำโรค เช่น ปลากินลูกน้ำ

3. วิธีทางเคมีภาพ (Chemical control) เป็นการนำสารเคมีรูปแบบต่างๆในการควบคุมยุงพาหะนำโรค สารเคมีที่นำมาใช้เป็น สารเคมีกำจัดแมลง (Insecticides) ในปัจจุบันมีการใช้กันเป็นจำนวนมากและถูกจัดให้เป็น “วัตถุพิษ” ตามพระราชบัญญัติวัตถุพิษ พ.ศ. 2510 ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงต่างๆ 3 กระทรวง คือ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และ กระทรวงสาธารณสุข

ดังนั้นการเลือกใช้ต้องพิจารณาความเหมาะสมกับปัจจัยต่างๆเช่น ระยะตัวเต็มวัย ระยะลูกน้ำ ประเภทของแหล่งเพาะพันธุ์ ความปลอดภัยต่อมนุษย์สัตว์เลี้ยงและสิ่งแวดล้อมด้านความสะอาดในการใช้ด้านค่าใช้จ่าย เป็นต้น

#### 2.4. กลุ่มของสารเคมีกำจัดแมลง

สารเคมีกำจัดแมลงที่แพร่หลายและใช้กันมากในขณะนี้แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามโครงสร้างและปฏิกิริยาเคมีออกเป็น 4 กลุ่มคือ

1. Chlorinated hydrocarbon compounds หรือ Organo-chlorine เป็น กลุ่มที่ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน (H),คาร์บอน (C), และคลอรีน (Cl) สารเคมีกลุ่มนี้มีการสลายตัวช้าและพบว่ามีสารสะสมอยู่ตามดิน น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในร่างกายของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงสารเคมีที่รู้จักกันดีและใช้กันมากได้แก่ ดีดีที(DDT),ดีลตริน (dieldrin),ออลตริน (aldrin), ท็อกซาฟีน(toxaphene), คลอเดน (chlordane), ลินเดน (lindane),และแกมมาเอชซีเอช(gamma HCH) เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามสารเคมีในกลุ่มนี้ประเทศไทยไม่ได้นำมาใช้ในงานด้านสาธารณสุขแล้ว เนื่องจากมีฤทธิ์ตกค้างยาวนานมากและอาจมีบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็งได้ กลไกการออกฤทธิ์ออกฤทธิ์คล้ายสารกลุ่มไพรีทรอยด์แต่ต่างกันที่เป็นช่องทางเข้าออกของโพแทสเซียมไอออน (Potassium channel) ทำให้เกิดการกระตุ้นของเซลล์ประสาทซ้ำๆ กัน จนมีผลทำให้แมลงเกิดการชักกระตุก เป็นอัมพาต และตายในที่สุด

2. Organo-phosphorus compounds (OP) หลังจากที่พบว่า Organo-chlorine มีการสะสมและมีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน ทำให้เกิดมลภาวะแก่ดินและน้ำ การใช้สารเคมีกำจัดแมลงจึงได้เปลี่ยนไปใช้พวกสารประกอบที่มีฟอสฟอรัสเป็นตัวหลักมากขึ้น และในขณะนี้ในยุคที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มนี้มากทั้งในด้านการเกษตรและในวงการสาธารณสุขแต่การเป็นพิษเกิดขึ้นได้เร็วกว่า Organo-chlorine และสลายตัวก็เร็วกว่า สารเคมีในกลุ่มนี้ที่ใช้กันมาก ได้แก่ มาลาไธออน (malathion), เฟนิโตรไธออน(fenitrothion), ไพริมิฟอสเมทิล (pirimiphos methyl), และไดคลอวอส (dichlorvos หรือ DDVP) เป็นต้น กลไกการออกฤทธิ์ของสารกลุ่มออร์แกโนฟอสฟอรัส คือ ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์acetylcholinesteraseเมื่อเอนไซม์ถูกจับด้วยโมเลกุลสารออร์แกโนฟอสฟอรัส เอนไซม์นั้นอยู่ในรูปที่เรียกว่า phosphorylated enzyme ทำให้เอนไซม์ดังกล่าวหมดสภาพที่จะไปยับยั้งการส่งสารสื่อประสาท (acetylcholine (ACh)) ผลการยับยั้งเอนไซม์ชนิดนี้ทำให้มีการสะสมของสารสื่อประสาท บริเวณรอยต่อระหว่างเซลล์ประสาท ที่เรียกว่า synapse หรือระหว่าง

เซลล์ประสาทกับกล้ามเนื้อ (neuron/muscle junction) ส่งผลให้กล้ามเนื้อสั่นและชักกระตุกรุนแรง ทำให้แมลงอัมพาต และตายในที่สุด อย่างไรก็ตามการจับดังกล่าวถูกปลดปล่อยออกมาได้หากได้รับสารไม่มากเกินไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งข้อนี้มีความสำคัญมากสำหรับผู้พ่นสารเคมีเนื่องจากมีโอกาสได้รับพิษจากสารเคมีในระหว่างการพ่นได้หากไม่สวมชุดป้องกันสารอย่างเคร่งครัด

3. Carbamate compounds เป็นสารประกอบอีกกลุ่มหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการกำจัดแมลง อากาการเป็นพิษเกิดขึ้นได้เร็ว และสลายตัวเร็ว สารเคมีกลุ่มนี้เป็นเอสเทอร์ของกรดคาร์บาไมคที่รู้จักกันมาก คือ โพรพ็อกเซอร์(propoxur), เบนไดโอคาร์บอน (bendiocarb), และแลนดริน (landrin) เป็นต้น กลไกการออกฤทธิ์สารกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงเหมือนสารกลุ่มออร์แกโนฟอสฟอรัส แต่มีการตกค้าง ในร่างกายสั้นกว่า จึงค่อนข้างปลอดภัยมากกว่า

4. Synthetic pyrethroids เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของ pyrethrins ซึ่งสกัดได้จาก pyrethrum (ดอกเบญจมาศ) เป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ อย่างไรก็ตาม สารเคมีกลุ่มนี้มีราคาแพงมากเมื่อเทียบกับสารเคมีกลุ่มอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันมากในขณะนี้ได้แก่ เดลตาเมธริน (deltamethrin), เพอร์เมธริน (permethrin), เรสเมธริน (resmethrin), และไบโอเรสเมธริน (bioresmethrin) เป็นต้น กลไกการออกฤทธิ์สารไพรีทรอยด์จะรบกวนการทำงานของช่องทางเข้าออกของโซเดียมไอออน (Sodium channels) ทำให้ปิดช้าลงกว่าปกติ ดังนั้นโซเดียมไอออนจะมีการไหลเข้ามาในปลายประสาท (Axon) ได้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดประจุบวกภายในเส้น ประสาทมากและเกิดการผลักดันให้เกิดกระแสประสาทเกินระดับปกติที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดการกระตุ้นของเซลล์ประสาทต่างๆ กันเซลล์ประสาทที่ได้รับผลกระทบคือ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (Sensory neurons), เซลล์ประสาทที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการหลั่งสารเคมี และที่บริเวณปลายประสาทจะมีความไวต่อพิษของสารไพรีทรอยด์มากเป็นพิเศษ ฤทธิ์ในการฆ่าแมลงจะเกิดขึ้นที่ปลายประสาทและ ระบบประสาทส่วนกลาง ส่วนฤทธิ์ในการทำให้แมลงสลบจะอยู่บริเวณปลายประสาทเท่านั้น นอกจากนี้การเพิ่มไซยาไนด์กรุป (CN) เข้าไปในสารไพรีทรอยด์ตรงตำแหน่ง 3-phenoxybenzyl esters ยังช่วยทำให้เพิ่มฤทธิ์ของสารเคมีให้มากขึ้นด้วย สารที่มีไซยาไนด์กรุป ได้แก่ Deltamethrin, Cypermethrin และ Lambda-cyhalothrin เป็นต้น ซึ่งแหล่งเพาะพันธุ์บางแห่งอาจใช้เพียงวิธีการใดวิธีการหนึ่งก็จะสามารถควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ผลดี แต่แหล่งเพาะพันธุ์ บางแห่งจำเป็นต้องใช้วิธีการหลายๆวิธีร่วมกันเป็นการบริหารจัดการพาหะนำโรคแบบผสมผสาน (Integrated Vector Management หรือIVM) (สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง, 2558)

## 2.5. การพ่นสารเคมี

การพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย เป็นวิธีควบคุมยุงลายที่มีประสิทธิภาพสูงคือกำจัดยุงได้ผลดี แต่ให้ผลเพียงระยะสั้น นอกจากนี้ยังมีข้อด้อย คือ ราคาแพง ต้องใช้เครื่องมือพ่น และควรปฏิบัติโดยผู้ที่มีความรู้ เพราะเคมีภัณฑ์อาจเป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง ดังนั้นจึงควรใช้การพ่นเคมีภัณฑ์เฉพาะเมื่อจำเป็น สำหรับ ประชาชนทั่วไป หากควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ในบ้านเรือนของตนโดยวิธีต่างๆ แล้วยังมียุงลาย ตัวเต็มวัยอยู่ อาจหาซื้อเคมีภัณฑ์กำจัดยุงที่มีขายตามท้องตลาดมาใช้ฉีดพ่นภายในบ้าน และในบริเวณบ้านเป็นครั้งคราว ซึ่งควรใช้และเก็บรักษาอย่างระมัดระวัง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้ที่แนบมากับเคมีภัณฑ์นั้นอย่างเคร่งครัด

**เครื่องพ่นสารเคมี** หมายถึง เครื่องพ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคติดต่อมาโดยแมลง ได้แก่ โรคไข้เลือดออก และโรคชิคุนกุนยา โดยจะทำให้เกิดละอองสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ (Spacespray) ได้นานเพียงพอที่กำจัดยุงลาย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. เครื่องพ่นหมอกควัน (Thermal Fog generator) เป็นเครื่องพ่นสารเคมีที่มีระบบการทำงานโดยใช้ความร้อน และแรงกดอากาศสูง ทำให้สารเคมีแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ เมื่อ ละอองสารเคมีมาสัมผัสอากาศที่เย็นกว่าจะรวมตัวกันเป็นหมอกควัน ซึ่งองค์การอนามัยโลก(WHO.) กำหนดว่ามาตรฐานของเครื่องพ่นหมอกควัน ได้แก่ (1) อัตราการไหลของสารเคมี (Flow rate) ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง และ (2) ขนาดละอองสารเคมี(Volume Median Diameter หรือ VMD.) มีขนาด ไม่เกิน 30ไมครอน

2. เครื่องพ่นฝอยละเอียด (Ultra Low Volume) เป็นเครื่องพ่นสารเคมีที่มีระบบการทำงานโดยใช้แรงกดอากาศสูง ทำให้สารเคมีที่มีความเข้มข้นแตกตัวเป็นละอองเล็กๆ ลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO.) กำหนดว่ามาตรฐานของเครื่องพ่นฝอยละเอียด ได้แก่

2.1. อัตราการไหลของสารเคมี(Flow rate) ไม่เกิน 3 ลิตร/ชั่วโมง

2.2. ขนาดละอองสารเคมีที่ต้องการ มีขนาดไม่เกิน 27 ไมครอน (สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง 2558)

## 2.6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิรัช วงศ์หิรัญรัตน์ และคณะ (2552) ได้จัดทำงานวิจัยที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพการพ่นสารเคมี ในการกำจัดยุงลายในเขตเทศบาลนครสงขลา โดยได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพ่นหมอกควัน พ่นฝอยละออง และพ่นฝอยละอองติตรถยนต์ในการควบคุมยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ได้ทำการคัดเลือก 7 ชุมชน คือ ชุมชนหลังวัดอุทัย (ชุมชนเตาอิฐ) มีบ้าน 1,137 หลังคาเรือน เป็น พื้นที่ที่ทำการพ่นสารเคมีแบบหมอกควัน, ชุมชนหลังวัดสระเกษ มีบ้าน 660 หลังคาเรือน เป็นพื้นที่ที่ทำการพ่นสารเคมีแบบฝอยละออง (ULV) และชุมชนบ่อนวัวเก่ามีบ้าน 660 หลังคาเรือน เป็นพื้นที่ที่ทำการพ่นสารเคมีแบบฝอยละอองติตรถยนต์ โดยทั้ง 3 ชุมชนนี้แบ่ง พื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ทำการพ่น 1 ครั้ง, ส่วนที่ 2 ทำการพ่น 2 ครั้ง หลังจากได้ทำการพ่นครั้งแรกแล้ว 2 สัปดาห์ ศึกษาความหนาแน่นของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) อย่างต่อเนื่องกันทุกสัปดาห์ติดต่อกัน 9 สัปดาห์ การพ่นแบบหมอกควัน และแบบฝอยละออง (ULV) สามารถทำให้ยุงลายบ้านตายได้ 100 % ส่วนการพ่นแบบฝอยละอองติตรถยนต์ สามารถฆ่ายุงได้เพียง 60% ยุงลายบ้านยังมีความไวต่อสารเคมี Deltamethrin 0.5% w/v อยู่ แต่วิธีการพ่นยังไม่ครอบคลุมได้เพียงพอ การพ่นสารเคมีแบบหมอกควันและแบบฝอยละออง สามารถควบคุมความหนาแน่นของยุงลายบ้านได้ดีในชุมชนแออัด หลังจากพ่นแล้วสามารถลดความหนาแน่นของยุงลายบ้านได้ในช่วงเวลา 1-2 สัปดาห์

เปรียบเทียบการพ่นสารเคมีแบบหมอกควัน, การพ่นสารเคมีแบบฝอยละออง (ULV) และการพ่นสารเคมีแบบฝอยละอองติตรถยนต์ ในการพ่น 1 ครั้ง การพ่นทั้ง 3 แบบจะมีความแตกต่างกัน การพ่นสารเคมีแบบฝอยละออง (ULV) จะให้ผลดีในการควบคุมความหนาแน่นของยุงลายได้ดีกว่าวิธีการพ่นสารเคมีแบบอื่น

เปรียบเทียบการพ่นสารเคมีแบบหมอกควัน, การพ่นสารเคมีแบบฝอยละออง (ULV) และการพ่นสารเคมีแบบฝอยละอองติตรถยนต์ ในการพ่นครั้งที่ 2 การพ่นสารเคมีแบบฝอยละออง (ULV)

สามารถลดความหนาแน่นของยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) ได้มากกว่าวิธีการพ่นสารเคมีแบบอื่น แต่การพ่นสารเคมีแบบหมอกควันในครั้งที่ 2 จะลดความหนาแน่นของยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) มากกว่าการพ่นครั้งแรก

การพ่นสารเคมีแบบฝอยละออง (ULV) สามารถลดความหนาแน่นของยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) ได้ดีกว่าวิธีการพ่นสารเคมีแบบอื่น โดยมีอัตราการลดประมาณ 50-80% หลังจากการพ่นสารเคมีในแต่ละครั้ง ส่วนการพ่นสารเคมีแบบหมอกควันสามารถลดความหนาแน่นของยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) ได้ประมาณ 20-30% และการพ่นสารเคมีแบบฝอยละอองติดรถยนต์ไม่สามารถลดความหนาแน่นของยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) ได้ ซึ่งจากการศึกษาด้วยวิธีการทดสอบ Bio assay test ของ คัทลียา พลอยวงศ์และคณะ การพ่นหมอกควันสามารถฆ่ายุงลายบ้าน (Aedes aegypti) ตายมากกว่าร้อยละ 80 ส่วนการพ่นฝอยละอองสามารถฆ่ายุงลายตายได้ 100%

กองแก้ว ยะฮูป และคณะ (2561) ได้ประเมินประสิทธิผลการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลาย จำแนกตามคนที่พ่นโดยการสัมภาษณ์ให้อธิบายสาเหตุการเตรียมสารเคมี แสดงการพ่นเคมี ประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นเคมีโดยวัดความร้อนปลายท่อ และสารเคมีที่ใช้พ่น อัตราการไหลของน้ำยาเคมี ขององค์ประกอบเครื่องส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่าคนพ่นสารเคมีส่วนมากเป็นลูกจ้างรายปี ยังไม่เคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี เทคนิคการพ่น ทำให้ขาดทักษะ การใช้ การผสมสารเคมีและวิธีการพ่นที่ถูกต้อง ส่วนเครื่องพ่นเคมีที่ใช้งานส่วนมากผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ อัตราการไหลสารเคมีและขนาดละอองเม็ดน้ำยาร้อยละ 60.90 หากผสมในอัตราส่วนที่ฉลากระบุและใช้อย่างถูกวิธีสามารถควบคุมยุงในพื้นที่ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก โดยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายอย่างมีประสิทธิภาพของจังหวัดพิษณุโลก โดยผู้วิจัยมีการกำหนดวิธีการดำเนินการศึกษาซึ่งมีหัวข้อ ดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 3.4 การประมวลผลข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 แนวทางการประยุกต์ใช้งาน Application

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล จะมีการใช้เครื่องมือในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS version 10.4 ใช้ในการประมวลผลข้อมูล
2. Google Earth Engine เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลและการปฏิบัติงานลงพื้นที่จริง
3. Google Map เพื่อใช้ในการหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วย
4. โปรแกรม Mobile Application: UTM Geo Map เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในการลงพื้นที่จริง
5. โปรแกรม Microsoft Word เพื่อใช้ในการจัดพิมพ์เอกสาร

#### 3.2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก ได้แก่ สาเหตุของการเกิดโรค พาหะนำของโรค การควบคุมและการป้องกันโรค การกำจัดลูกน้ำ-ยุงลายด้วยวิธีการฉีดพ่นสารเคมี

## 2. ติดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอคำปรึกษาเกี่ยวกับงานวิจัย



ภาพ 3.1 พูดคุย ปรึกษา กับเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก วันที่ 7 พ.ค. 62



ภาพ 3.2 พูดคุย ปรึกษา กับเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก วันที่ 17 ต.ค. 62

## 3.3 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

1. ข้อมูลโรคไข้เลือดออกและข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ได้แก่ ที่อยู่ อำเภอ การรักษา จากเว็บไซต์ <http://dc.plkhealth.go.th> แบบ Real Time ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก

2019-06-09 09:33:43 ผู้ป่วยรายใหม่วันนี้ 0 ราย สะสมทั้งหมด 228 ราย								
ลำดับ	สถานะ	ชื่อ-นามสกุล	อายุ	ที่อยู่	โรงพยาบาล	รับรักษา	รักษาที่	แจ้งเมื่อ
1	รับแล้ว	ด.ช.อภิรักษ์ xxx	12ปี.5ด.	xxx อ. 13 น.โพนเขาน้อย อ.วังทอง	ร.บ้านเขาน้อย	2019-05-27	รพ.วังทอง	2019-06-07 17:44:47
2	รับแล้ว	ด.ช.ธนภัทร xxx	10ปี.0ด.	xxx อ. 11.07 น.คลองหลวง อ.วังทอง	ร.พิษณุราษฎร์ ตั้งตรงจิตร 12 ป.4.3	2019-05-30	รพ.วังทอง	2019-06-07 17:21:41
3	รับแล้ว	ด.ช.อภิรักษ์ xxx	12ปี.5ด.	xxx อ. 11.07 น.คลองหลวง อ.วังทอง	ร.พิษณุราษฎร์ ตั้งตรงจิตร 12 ป.4.3	2019-05-27	รพ.วังทอง	2019-06-07 16:58:29
4	รับแล้ว	ด.ญ.ดาวพระสุภัท xxx	12ปี.5ด.	xxx อ. 11.02 น.หนองพญา อ.เนินขาม อ.บางกรวย		2019-06-07	รพ.บางกรวย	2019-06-07 16:40:15
5	รับแล้ว	ด.ช.ณัฐพล xxx	9ปี.0ด.	xxx อ. 11.04 น.ช้าง อ.ชนบท อ.เนินมะปราง	ป.4 บ้านช้าง	2019-06-07	รพ.เนินมะปราง	2019-06-07 14:03:33

ภาพ 3.3 ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จากเว็บไซต์ <http://dc.plkhealth.go.th> แบบ Real-time ของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลก

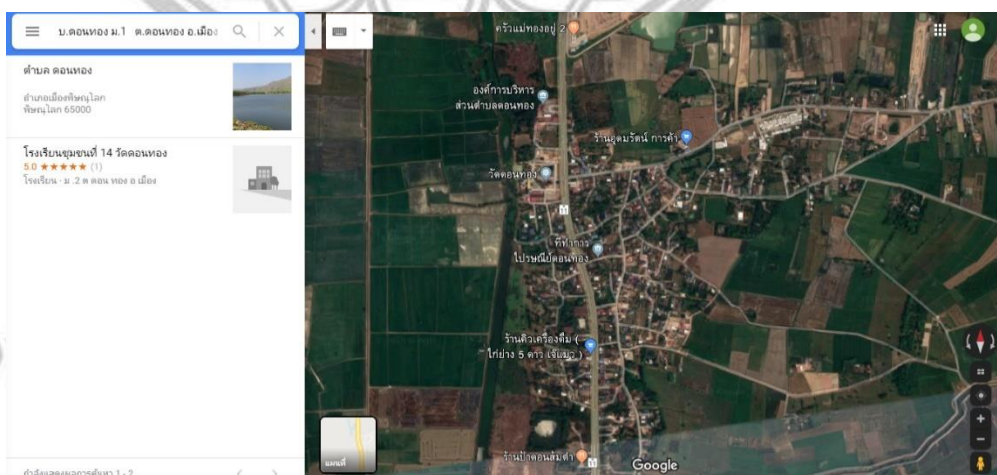
## 2. ข้อมูลการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมี จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก

pcu_receiv_off_name_sob	hos_sendepid	datetime_office_own	user_ow	hn	prename	sex	name	lname	cid	bdate	agey	agem	pt_tel	family	occupat	school	
1	07530	รพ. สด. บ้าน	1	รพ. พิษณุโลก	120631907	#####	12063	บ12063	ด.ช.	ชาน	พชร	น้อยโพธิ์	1-6599-02	#####	3	7	087-31091 น.ส. ธัญญา 06-นักเรียน
2	07585	รพ. สด. บ้าน	0	รพ. วิญจนา	12561907	#####	1256	บ1256	ด.ช.	ชาน	ฉัตร	ฉัตร	3-6508-00	1-1-1950	69	6	007047411 นางดวง ร่ม 01-เกษตร 102/2
3	07524	รพ. สด. บ้าน	1	รพ. ชชาติระ	12511907	#####	1251	บ1251	ด.ช.	ชาน	อภิสิทธิ์	ประเสริฐ	5-6503-00	26-6-1974	45	2	093-23518 นางลลิตา ป01-เกษตร
4	07525	รพ. สด. ท่าส	4	รพ. ชชาติระ	12511907	#####	1251	บ1251	ด.ช.	ชาน	ณฤกร	ธรรมวงษ์	1-6596-00	4-9-2009	9	10	085-04353 นางบุษยิณี ร06-นักเรียน ป.4 รร
5	07539	รพ. สด. นิล	1	รพ. บางระจก	12521907	#####	1252	บ1252	ด.ช.	ชาน	ชานนท์	สิบล้อ	1-1396-00	1-7-5-2017	2	2	094985554 นางสุพิน พ. 11-บริหารงานอชีพ
6	07571	รพ. สด. พัง	0	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	15171907	#####	1517	บ1517	ด.ช.	ชาน	กมลพร	พวง	1-6501-01	15-9-2014	4	10	081-03633 จ.ส.อ.อุทิศ 11-บริหาร
7	07482	รพ. สด. มอ	3	รพ. บางระจก	149721906	#####	14972	บ14972	น.ส.	ชาน	กัญญา	เชื้อธรรม	1-6799-00	3-6027	50	10	094-1011654 06-นักเรียน คณะบ
8	07586	รพ. สด. วิญ	1	รพ. พงษ์อิน	106761906	#####	10676	บ10676	ด.ช.	ชาน	สิทธิ์พงษ์	นาคสี	2-6010-00	3-6574	22	1	097-12860 สุวัฒน์ 04-ค้าขาย ค้าขาย
9	11797	รพ. สด. บ้าน	3	รพ. กรมพล	120661906	#####	12066	บ12066	ด.ช.	ชาน	พิชญ์	ไพฑูญา	1-6501-01	4-0432	6	9	089-269322 06-นักเรียน
10	07568	รพ. สด. นิล	2	รพ. พรหมคี	12541906	#####	1254	บ1254	ด.ช.	ชาน	อภิวัฒน์	ราชานรงค์	1-6591-00	4-3268	1	6	063-3192492 11-บริหารงานอชีพ
11	1517	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	0	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	15171906	#####	1517	บ1517	ด.ช.	ชาน	พลาวิชพงษ์	ปานเกิด	1-6401-00	3-6402	22	6	082-04905 ร.ท. นาวตรี 07-ทหาร.ดี.ร้อย บ
12	1517	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	0	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	15171906	#####	1517	บ1517	ด.ช.	ชาน	กษยาญ	ฉิมสุวรรณ	1-6501-01	3-9752	10	7	098-94385 จ.ส.อ.สุภา 11-บริหาร ร.วิ
13	07584	สภ.บ้านหม	2	รพ. วิญจนา	12561906	#####	1256	บ1256	ด.ช.	ชาน	วิมลฉัตร	รามโพธิ์	1-6508-01	3-8231	14	9	062391124 น.ส.ลภิญญา 06-นักเรียน วิชา 2
14	07585	รพ. สด. บ้าน	2	รพ. วิญจนา	12561906	#####	1256	บ1256	ด.ช.	ชาน	ทอง	พชรนิม	3-6508-01	2-2474	57	11	08457731 นางคำ พรศ 01-เกษตร อยูบ้าน
15	07481	รพ. สด. ท่าส	1	รพ. พิษณุ	120691906	#####	12069	บ12069	ด.ช.	ชาน	เกษม	พวงมณี	3-6504-00	2-0512	24	5	06162973 น.ส.ลลิตา พวงม 01-เกษตร บ้าน
16	1517	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	0	รพ. ค่ายสมเด็จพระ	15171906	#####	1517	บ1517	ด.ช.	ชาน	พลาศักดิ์	วงแก้ว	1-8414-00	3-6405	22	6	064-42793 ร.ท. บุญชู 07-ทหาร.ดี.ลัด
17	07583	รพ. สด. บ้าน	1	รพ. วิญจนา	12561906	#####	1256	บ1256	ด.ช.	ชาน	พิชิตธรรม	เทวีมณีนัน	1-7498-00	3-7965	15	6	0658073 นางเรือง 06-นักเรียน ศศ.บ
18	07513	รพ. สด. มอ	1	รพ. สมเด็จพระ	144551906	#####	14455	บ14455	น.ส.	ชาน	สิริพร	สาวิ	3-6502-00	0-56	7	9	0848169492 09-ศศ. ลูกจ้าง
19	07536	รพ. สด. บ้าน	3	รพ. บางระจก	12521906	#####	1252	บ1252	ด.ช.	ชาน	สุภาวดี	มีนเงิน	1-6599-02	4-0074	9	9	084379721 พรประภา 06-นักเรียน คณะบ
20	77750	ส.เมืองมอ	1	รพ. กรมพล	120661906	#####	12066	บ12066	ด.ช.	ชาน	กมลวัน	แช่มชิว	1-6599-00	3-3469	27	10	081-0448924 03-รับจ้าง.กรรมกร
21	14455	รพ. สมเด็จพระ	1	รพ. สมเด็จพระ	144551906	#####	14455	บ14455	น.ส.	ชาน	มีธภา	1-6502-00	0-26	7	9	ไม่มี	
22	07504	รพ. สด. บ้าน	0	รพ. สมเด็จพระ	144551906	#####	14455	บ14455	น.ส.	ชาน	วราภรณ์	พิชิตก	1-6591-00	0-15	7	9	0966415309 06-นักเรียน วิทยาน
23	14455	รพ. สด. บ้าน	3	รพ. บางระจก	12521906	#####	1252	บ1252	น.ส.	ชาน	โสภา	นารี	1-3314-00	3-6000	50	2	083123155 นายสิริพงษ์ 03-รับจ้าง.กรรมกร
24	07541	รพ. สด. มอ	3	รพ. บางระจก	149721906	#####	14972	บ14972	น.ส.	ชาน	ลลิตา	สุดประเสริฐ	1-6504-00	3-2139	51	6	088-2934658 03-รับจ้าง.กรรมกร
25	07483	รพ. สด. มอ	1	รพ. บางระจก	149721906	#####	14972	บ14972	น.ส.	ชาน	วราภรณ์	ไพฑูญา	1-6799-00	4-1506	5	10	094-88668 สุวิภา 06-นักเรียน
26	07584	สภ.บ้านหม	2	รพ. วิญจนา	12561906	#####	1256	บ1256	น.ส.	ชาน	ณารัตน์	น้อยโพธิ์	1-6599-02	3-7805	15	11	088267482 โพธิ์ณิ สม 06-นักเรียน รร บ้าน

ภาพ 3.4 ข้อมูลบันทึกของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก

## 3.4 การประมวลผลข้อมูล

1. นำข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกที่ได้จากเว็บไซต์ <http://dc.plkhealth.go.th> แบบ Real Time ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกและข้อมูลการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก มาประมวลผล โดยยกตัวอย่างผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก 4 ราย ในจังหวัดพิษณุโลก นำข้อมูลมาหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกใน Google Map

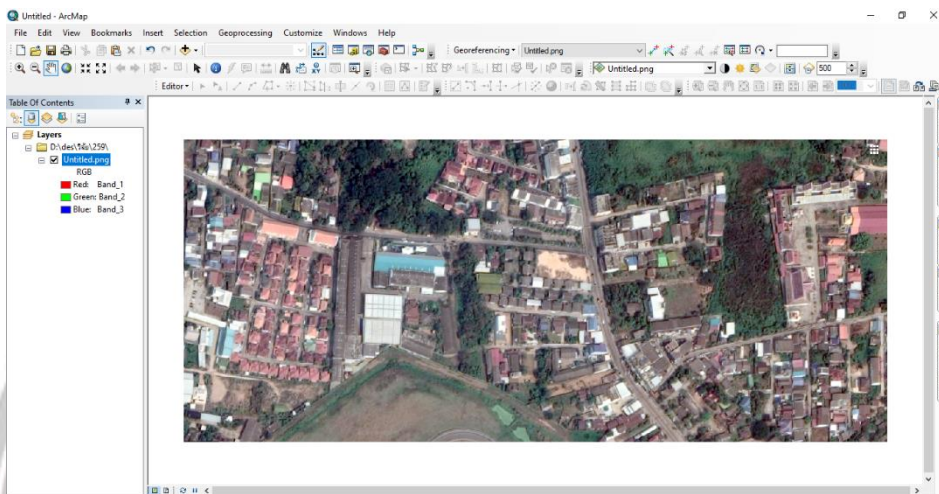


ภาพ 3.5 ตัวอย่างการค้นหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก



2. นำข้อมูลภาพที่ได้มาประมวลผลในโปรแกรม ArcGIS version 10.4

เปิดโปรแกรม ArcGIS เพิ่มข้อมูลภาพจาก Google Map เข้าใน ArcGIS



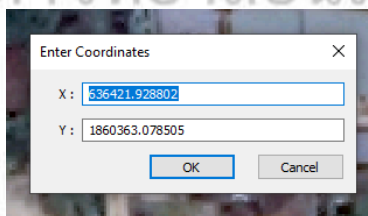
ภาพ 3.6 ตัวอย่างการค้นหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

กำหนดพิกัดให้กับภาพข้อมูลดาวเทียมที่นำเข้ามาโดยคลิกที่เครื่องมือ Add Control Points เพื่อเพิ่มภาพข้อมูล คลิกที่จุดต้องการจะปรากฏเครื่องหมายกากบาทสีเขียว คลิกขวาเลือก input X and Y ใส่ค่าพิกัดที่เป็น UTM จากนั้นคลิก OK หากจุดควบคุมจุดอื่นอย่างน้อย 4 จุดเพื่อความถูกต้อง



(ก)

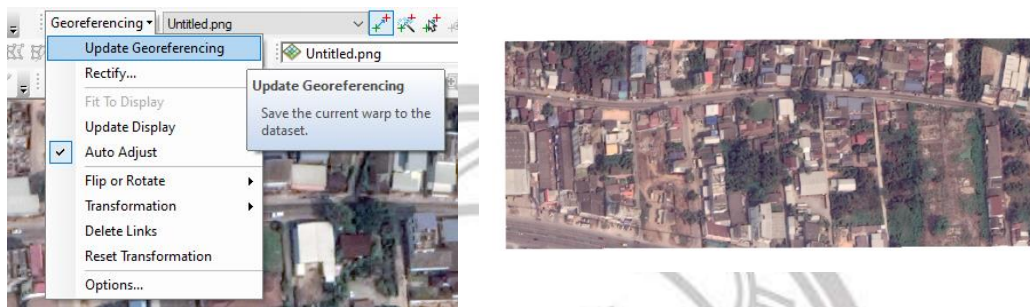
(ข)



(ค)

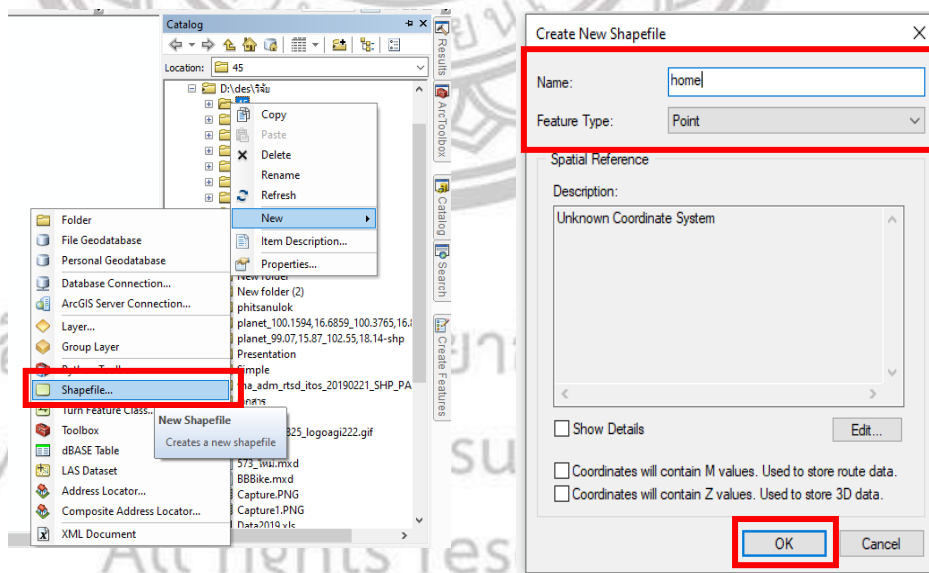
ภาพ 3.7 การใส่พิกัดรูปภาพ

จากนั้นเลือกที่เครื่องมือ Georeferencing > Update Georeferencing ภาพข้อมูลจะหายไป ให้เลือกที่ Zoom to layer



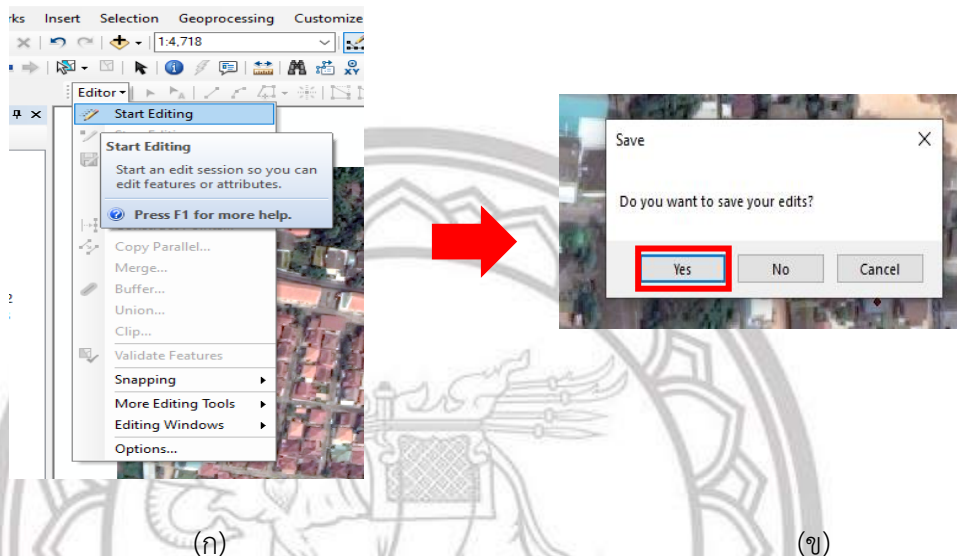
ภาพ 3.8 การใส่พิกัดรูปภาพ

เปิด ArcCatalog > คลิกขวาที่ Folder ที่เก็บข้อมูลเลือก New > Shapefile จะปรากฏหน้าต่าง Create New Shapefile ขึ้นมา ขั้นแรกเป็นข้อมูลจุดแสดงบ้านของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก กำหนดชื่อเป็น home และกำหนด Feature Type เป็น point ทำเพื่อสร้างชั้นข้อมูลจุดบ้านผู้ป่วย

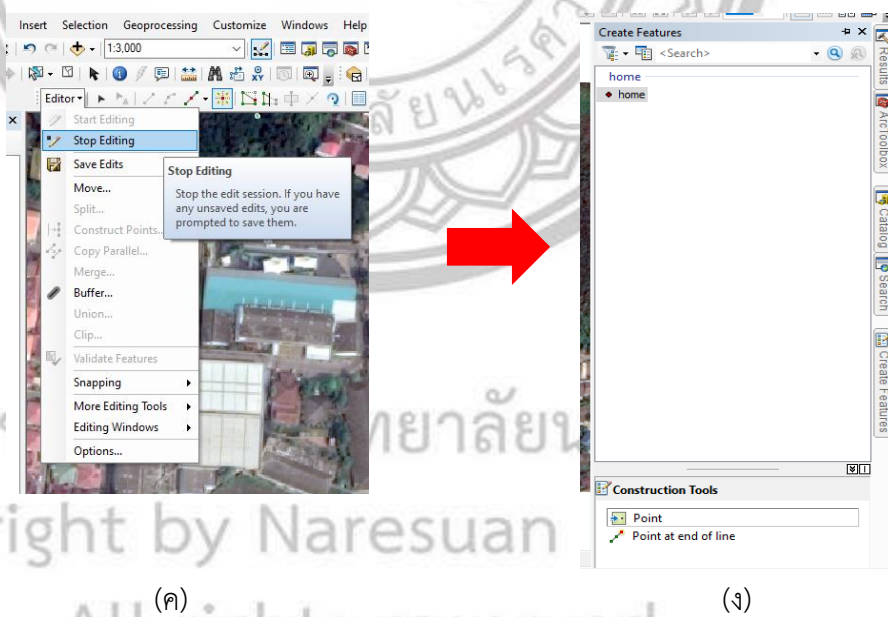


ภาพ 3.9 การใส่พิกัดรูปภาพ

คลิกขวาที่แถบเครื่องมือ Editor > Start Editing คลิกที่ปุ่มเพื่อเพิ่มจุดลงไปบนชั้นข้อมูล home จุดเลือกตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยไข้เลือดออก

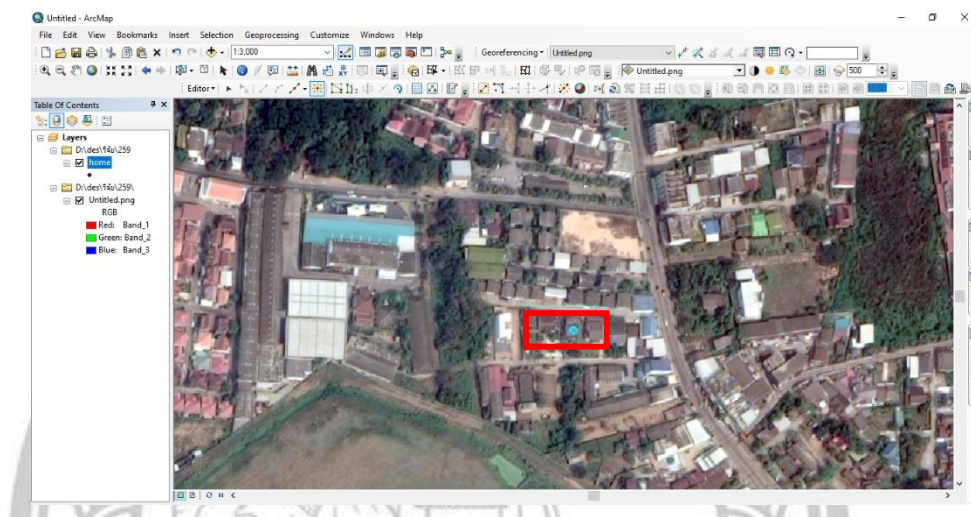


เมื่อนำเข้าข้อมูลจุดแล้ว ให้เลือก Editor > Stop Editing แล้วเลือก Save



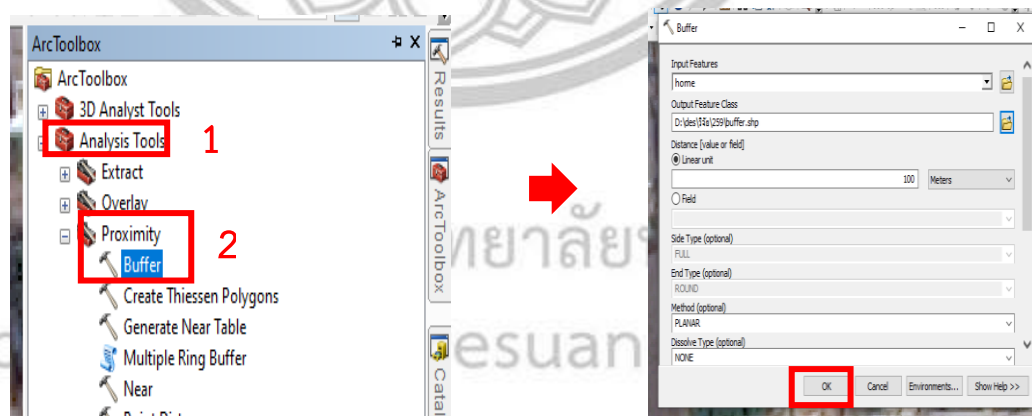
ภาพ 3.10 การสร้างชั้นข้อมูล

สร้างชั้นข้อมูลแสดงเป็นบ้านบริเวณใกล้เคียงกับบ้านผู้ป่วยไข้เลือดออก กำหนดชื่อเป็น build และ กำหนด Feature Type เป็น Polygon ทำเพื่อสร้างชั้นข้อมูลบ้านบริเวณใกล้เคียงผู้ป่วย โดยทำใน ลักษณะเดียวกับการสร้างจุดแต่กำหนดเป็น Polygon แทน



ภาพ 3.11 การสร้างชั้นข้อมูล

3. คลิกที่ Arctoolbox เลือก Analysis tools > Proximity > Buffer จะปรากฏหน้าต่าง Buffer ขึ้นมา กำหนด input features เป็น home โปรแกรมจะกำหนดชื่อชั้นข้อมูล Output เปลี่ยนชื่อเพื่อ Save file ตามที่เราต้องการ กำหนด Distance เป็น Linear Unit เป็น 100 เมตร จากนั้นคลิก OK



(ก)

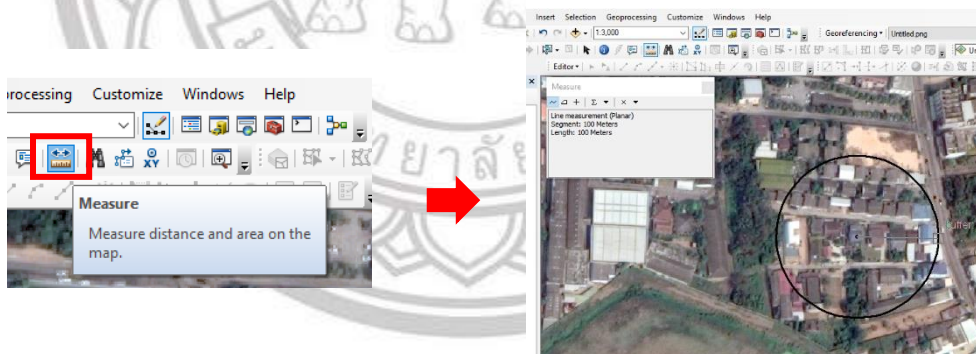
(ข)



(ค)

ภาพ 3.12 การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) ที่ระยะ 100 เมตร

การวัดระยะ คลิกที่ Measure  จากทำการลากเส้นที่ต้องการวัด

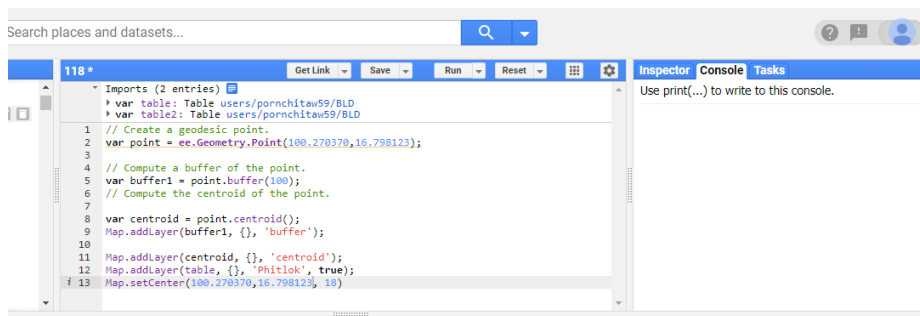


ภาพ 3.13 การวัดระยะ Buffer

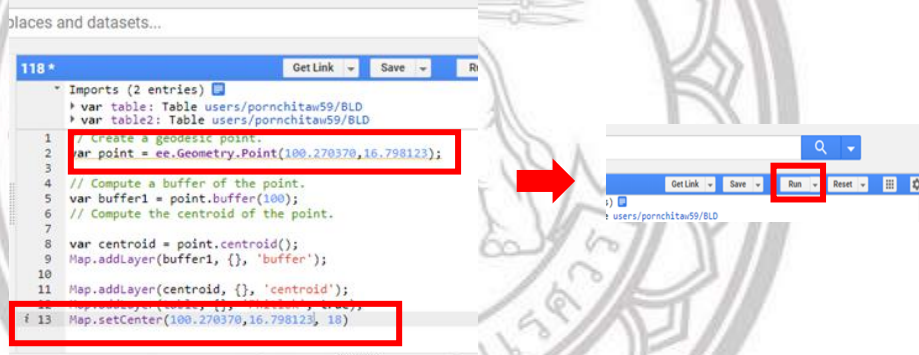
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

### 3.5. การประมวลผลใน Google Earth Engine

นำข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกที่ได้จากเว็บไซต์ <http://dc.plkhealth.go.th> แบบ Real Time ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกและข้อมูลการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกมาประมวลผล ยกตัวอย่างผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก 4 ราย ในจังหวัดพิษณุโลกโดยเลือกพื้นที่และตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยไข้เลือดออกเดียวกับที่ใช้ในการประมวลผลใน ArcGIS นำคำสั่งในการประมวลผลเชิงตำแหน่ง Buffer จากเว็บไซต์ [https://developers.google.com/earth-engine/geometric\\_operations](https://developers.google.com/earth-engine/geometric_operations) โดยทำการปรับแก้คำสั่งให้เหมาะสมที่ระยะ 100 เมตร ตามที่เราต้องการ

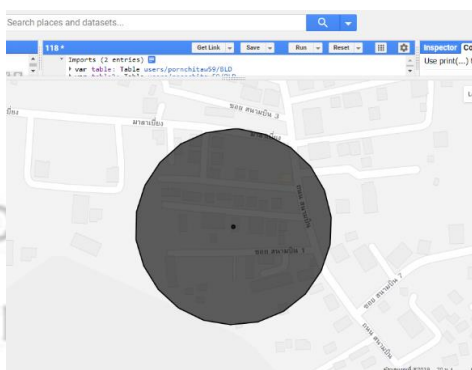


ภาพ 3.14 คำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลใน Google Earth Engine การประมวลผลพื้นที่เชิงตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยใช้ฟังก์ชันคำสั่งไปเป็นคำสั่ง จากนั้นคลิก Run



(ก)

(ข)



(ค)

ภาพ 3.15 แสดง Buffer ที่ระยะ 100 เมตร

### 3.6. การวิเคราะห์ข้อมูล

กรณีศึกษาตัวอย่างผู้ป่วยที่เป็นไข้เลือดออกมา 5 ราย นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในโปรแกรม ArcGIS มาเปรียบเทียบกับบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีที่ได้จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก นับจำนวนบ้านที่ทำการฉีดพ่น หาความแตกต่างโดยนำจำนวนบ้านที่ทำการฉีดพ่นจริงลบจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลในโปรแกรม ArcGIS นำมาคิดเป็นร้อยละโดยการนำจำนวนที่แตกต่างหารด้วยจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลในโปรแกรม ArcGIS และการคิดค่าสัมบูรณ์ absolute value (ABS) นำผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดเป็นร้อยละมาคูณกับ (ABS) แล้วผลลัพธ์มาหาค่าเฉลี่ยทั้งหมด

ตาราง 3.1 การคิดความแตกต่าง

ผู้ป่วยรายที่	ฉีดพ่นจริง	ประมวลผล GIS	ความแตกต่าง	การคิด %	ABS
1	42	52	-10	-19%	0.192307692
2	20	34	-14	-41%	0.411764706
3	39	21	18	86%	0.857142857
4	42	39	3	8%	0.076923077
5	39	50	-11	-22%	0.22
					35%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### 3.7. แนวทางการประยุกต์ใช้งาน Application

ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ Application UTM Geo Map บนโทรศัพท์มือถือเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี โหลด Application โดยเลือกที่เมนูใช้งาน บัฟเฟอร์ > เลือกตำแหน่งปัจจุบัน > จะมีแถบเครื่องมือ การสร้างบัฟเฟอร์ขึ้นมาโดยกำหนดระยะบัฟเฟอร์ 100 เมตร จากนั้นคลิก สร้างบัฟเฟอร์



ภาพ 3.16 การสร้าง Buffer บน Application UTM Geo Map

All rights reserved



## บทที่ 4

### ผลการศึกษาวิจัย

ในการวิจัยนี้เพื่อศึกษาและหาแนวทางการป้องกันโรคไข้เลือดออก โดยการฉีดพ่นสารเคมี กำจัดยุงลายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เครื่องมือการจัดการวิเคราะห์การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) มาใช้ในการวิเคราะห์ ในการแสดงผลเป็นจำนวนบ้านที่ต้องทำการฉีดพ่นสารเคมีในระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วย ซึ่งมีรายละเอียดของผลการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

#### 4.1. ผลลัพธ์ในการประมวลผลข้อมูล

##### ผู้ป่วยรายที่ 1

- ผู้ป่วยชื่อ ทิมทัศน์xxx เพศชาย อายุ 13 ปี บ้านเลขที่ xxx อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- วันที่รับรักษา 30/01/2019 ที่โรงพยาบาลค่ายสมเด็จพระนเรศวร
- จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 42 หลัง / จำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 39 หลัง



ภาพ 4.1 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร  
จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 3 หลัง

## ผู้ป่วยรายที่ 2

- ผู้ป่วยชื่อ ชนิดสิริ xxx เพศหญิง อายุ 43 ปี บ้านเลขที่ xxx อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- วันที่รับรักษา 27/02/2019 ที่โรงพยาบาลค่ายสมเด็จพระนเรศวร
- จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 20 หลัง / จำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 34 หลัง



ภาพ 4.2 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 14 หลัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### ผู้ป่วยรายที่ 3

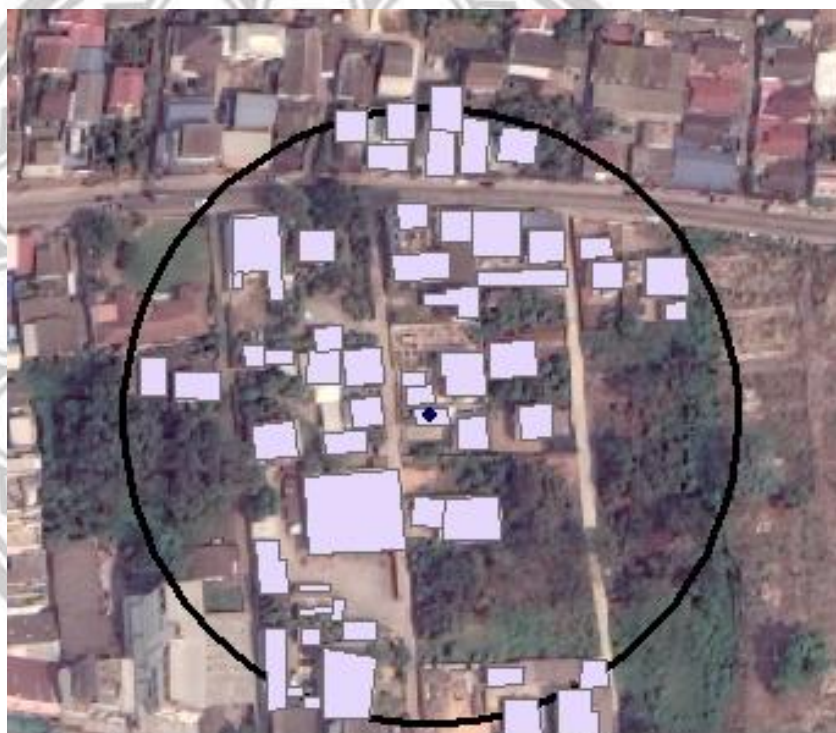
- ผู้ป่วยชื่อ ธัญลักษณ์ xxx เพศหญิง อายุ 29 ปี บ้านเลขที่ xxx อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- วันที่รับรักษา 22/04/2019 ที่โรงพยาบาลกรุงเทพพิษณุโลก
- จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 39 หลัง / จำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 21 หลัง



ภาพ 4.3 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร  
จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

#### ผู้ป่วยรายที่ 4

- ผู้ป่วยชื่อ ชีระเทพ xxx เพศชาย อายุ 27 ปี บ้านเลขที่ xxx อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- วันที่รับรักษา 12/01/2019 ที่โรงพยาบาล พระพุทธชินราช
- จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 42 หลัง / จำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 52 หลัง



ภาพ 4.4 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 10 หลัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### ผู้ป่วยรายที่ 5

- ผู้ป่วยชื่อ นาย ภัทรกร xxx เพศชาย อายุ 25 ปี บ้านเลขที่ xxx อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- วันที่รับรักษา 11/03/62 ที่ รพ.ค่ายสมเด็จพระนเรศวร
- จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 39 หลัง / จำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 50 หลัง



ภาพ 4.5 ผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่ง ด้วย ArcGIS ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 11 หลัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 4.6 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เชิงตำแหน่งด้วย Google Earth Engine ที่ระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

จากกรณีศึกษาตัวอย่างผู้ป่วยที่เป็นไข้เลือดออกมา 5 ราย โดยในการประมวลผลใช้เครื่องมือการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่รัศมีระยะ 100 เมตร จากบ้านผู้ป่วย แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับบันทึกของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายที่ได้จากกระทรวงสาธารณสุข ได้ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 4.1 การฉีดพ่นสารเคมีจากตัวอย่างผู้ป่วย 5 ราย

ผู้ป่วยรายที่	บันทึกการฉีดพ่นสารเคมี (หลัง)	ผลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (หลัง)	ความคลาดเคลื่อนต่างกัน (หลัง)	คิดเป็น %
1	42	39	+3	8
2	20	34	-14	-41
3	39	21	+18	86
4	42	52	-10	-19
5	39	50	-11	-22
		รวม		35

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการฉีดพ่นสารเคมีตัวอย่างผู้ป่วย 5 ราย จากบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลกกับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล มีความคลาดเคลื่อนแตกต่างกัน โดยรายที่ 1 มีจำนวนบ้านแตกต่างกัน -10 หลัง คิดเป็น -19% รายที่ 2 มีจำนวนบ้านแตกต่างกัน -14 หลัง คิดเป็น -41% รายที่ 3 มีจำนวนบ้านแตกต่างกัน 18 หลัง คิดเป็น 86% รายที่ 4 มีจำนวนบ้านแตกต่างกัน 3 หลัง คิดเป็น 8% รายที่ 5 มีจำนวนบ้านแตกต่างกัน -11 หลัง คิดเป็น -22% และมีความแตกต่างเฉลี่ยของทั้งหมดประมาณ 35%

## บทที่ 5

### บทสรุป

จากผลการศึกษาของการวิจัยนี้ เพื่อการพัฒนาแนวทางการฉีดพ่นสารเคมีเชิงพื้นที่สำหรับการกำจัดยุงลายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเทคนิคของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีของการระบุตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

#### 5.1. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ศึกษาการป้องกัน ควบคุม โรคไข้เลือดออก โดยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลาย เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการฉีดพ่นสารเคมี ทำให้สามารถกำจัดและควบคุมยุงลายได้ ซึ่งวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ระยะ 100 เมตรจากบ้านผู้ป่วย สรุปผลได้ดังนี้

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 1 เพศชาย จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 42 หลัง และจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 39 หลัง ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 3 หลัง คิดเป็น 8%

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 2 เพศหญิง จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 20 หลัง และจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 34 หลัง ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 14 หลัง คิดเป็น -41%

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 3 เพศหญิง จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 39 หลัง และจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 21 หลัง ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 18 หลัง คิดเป็น 86%

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 4 เพศชาย จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 42 หลัง และจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 52 หลัง ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 10 หลัง คิดเป็น -19%

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 5 เพศชาย จากการบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพิษณุโลกจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นสารเคมีจริง 39 หลัง และจำนวนบ้านที่ได้จากการประมวลผลใน ArcGIS จำนวน 50 หลัง ความแตกต่างของการฉีดพ่นสารเคมีก้ำจัดยุ่งลายจริงกับการประมวลผลใน ArcGIS ต่างกัน 11 หลัง

โดยความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันมากที่สุด 11 หลัง และความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันน้อยที่สุด 3 หลัง โดยการวิเคราะห์จะเป็นการมองจากภาพมุมสูงซึ่งทำให้อาจมองเห็นสิ่งปลูกสร้างได้ไม่ชัดเจนอาจทำให้เกิดความแตกต่างเล็กน้อย คิดเป็น -22% รวมทั้งหมดจากการยกตัวอย่างผู้ป่วย 5 ราย มีความแตกต่างประมาณ 35%

## 5.2. อภิปรายผลการวิจัย

ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการกำจัดยุ่งลายอย่างแม่นยำสำหรับเครื่องฉีดพ่นยา สามารถทำให้ทราบตำแหน่งบ้านที่ควรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุ่งลายที่ครอบคลุมระยะรัศมี 100 เมตรจากบ้านผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกเพื่อเป็นแนวทางการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก สำหรับการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุ่งลายของเจ้าหน้าที่แบบไม่มีการควบคุมพื้นที่ในกรณีที่บ้านที่การฉีดพ่นสารเคมีมีจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นน้อยกว่าการประมวลผลในโปรแกรมทำให้ไม่ควบคุมในรัศมีที่ระยะ 100 เมตรและในกรณีที่บันทึกการฉีดพ่นสารเคมีมีจำนวนบ้านที่ฉีดพ่นมากกว่าการประมวลผลในโปรแกรมอาจทำให้เปลืองทรัพยากรเช่น น้ำมันเคมี น้ำมัน ได้ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของการกำจัดยุ่งลายด้วยฉีดพ่นสารเคมีเชิงพื้นที่ทำให้สามารถทราบตำแหน่งบ้านที่ควรฉีดพ่นสารเคมีอย่างเหมาะสม สำหรับการป้องกันโรคไข้เลือดออก และเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการระบุตำแหน่งด้วย GPS เพื่อการกำจัดยุ่งลายด้วยเครื่องฉีดพ่นยาอย่างแม่นยำ

โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ วิรัช วงศ์หิรัญรัชต์ และคณะ (2552) ที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีในการกำจัดยุ่งลายในเขตเทศบาลนครสงขลา ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพ่นหมอกควัน พ่นฝอยละออง และพ่นฝอยละอองติดยนต์ในการควบคุมยุ่งลาย และ กองแก้ว ยะอุป และคณะ (2561) ได้ประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุ่งลายจำแนกตามคนที่พ่น ประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นเคมี และสารเคมีที่ใช้พ่น ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น โดยจะเห็นได้ว่างานวิจัยทั้งสองนี้ ไม่มีการศึกษาในการระบุตำแหน่งการฉีดพ่น ปัจจัยเชิงพื้นที่ ระยะที่ควรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุ่งลาย ไม่มีการควบคุมพื้นที่การฉีดพ่น อาจทำให้ขาดประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไข้เลือดออกได้

## 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

1. ไม่ทราบพิกัดบ้านของผู้ป่วยที่แน่ชัดเพราะไม่มีพิกัดละติจูด-ลองจิจูด ทราบแต่บ้านเลขที่ ทำให้การหาตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยได้ยากขึ้น



2. การสร้าง Shape file บ้านบริเวณรอบๆบ้านของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ไม่มีความแน่ชัดของหลังคาสถานที่ว่าเป็นสถานที่ใด ทำให้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้

3. จากบันทึกการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายที่ได้จากสำนักงานสาธารณสุข บ้านผู้ป่วยบางรายไม่มีการบันทึกการฉีดพ่น

4. ในการประมวลผลข้อมูลใช้ภาพแสดงตำแหน่งบ้านผู้ป่วยและบริเวณรอบๆ ภาพที่ใช้จะเป็นภาพมุมสูงทำให้เห็นสิ่งปลูกสร้าง การใช้ประโยชน์ที่ดิน อาจมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

#### 5.4. ข้อเสนอแนะ

1. ถ้าทราบบ้านเลขที่หรือตำแหน่งบ้านของผู้ป่วยจะทำให้สามารถกระบวนการประมวลผลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2. ควรพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### บรรณานุกรม

- กัมปนาท ปิยะธำรงชัย.(2556). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 104231 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Application in Geographic Information System.
- กองแก้ว ยะอุป, วาสนา สอนเพ็ญ, บุญเทียน อาสารินทร์, พรทวิวัฒน์ ศูนย์จันทร์ และ สุกัญญา ขอพรกลาง (2561). การประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายขององค์กรปกครองท้องถิ่น. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7.
- วิรัช วงศ์หิรัญรัตน์, ชุศศักดิ์ โมลิโต, โสภาวดี มูลเมฆ. (2552). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพ่นหมอกควัน พ่นฝอยละออง และพ่นฝอยละอองติตรถยนต์ในการควบคุมยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* Linnaeus (1762 )ในเขตเทศบาลนครสงขลา.สงขลา:สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12.
- ศุภศรัย สง่าวงศ์,บรรณาธิการ.(2560). คู่มือการกำจัดยุงลายโดยใช้เครื่องพ่นหมอกควันอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย. อุบลราชธานี : ยงสวัสดิ์.
- สำนักติดต่อนำโดยแมลง. (2558). คู่มือวิชาการโรคติดต่อเฉียบพลันและโรคไข้เลือดออกเฉียบพลัน ด้านการแพทย์และ สาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:อักษรกราฟฟิคแอนดี้ดีไซน์.
- Jutrakul, P. (2561). วิธีป้องกันโรคไข้เลือดออก. Retrived March 25, 2019. from <https://www.thaihealth.or.th/Content/.html>.
- Mingmaleechokchai, Sarita. (2018). 2009-2017 Spread of Chikungunya Virus in Thailand.
- S.H.P.P.Karunaratne, T.C.Weeraratne, M.D.B.Perera, S.N.Surendran.(2013). Insecticide resistance and, efficacy of space spraying and larviciding in the control of dengue vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Sri Lanka.
- Vonghirun, Dachatom, Pratoomtong, Jongrax. (2015). Efficiency and Maintenance of Chemical Sprayers for Dengue Hemorrhagic Fever Control of the Local Authorities, 2015.



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล พรจิตา วรवास  
วัน เดือน ปี เกิด 4 กันยายน 2540  
ที่อยู่ปัจจุบัน 145/2 หมู่ 9 ตำบลหนองกรด อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัด  
นครสวรรค์ รหัสไปรษณีย์ 60240

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2559 - ปัจจุบัน วท.บ.(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร  
พ.ศ. 2553 - 2558 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต)โรงเรียนนวมินทราชูทิศ มัชฌิม  
จังหวัดนครสวรรค์  
พ.ศ. 2547 - 2552 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุชนวัฒนา จังหวัดนครสวรรค์

## กิจกรรมที่เข้าร่วม

1. โครงการอบรมเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาและการใช้ข้อมูลดาวเทียมในการวิเคราะห์สภาพอากาศ วันที่10 กรกฎาคม 2562 มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยกรมอุตุนิยมวิทยา จ.พิษณุโลก
2. โครงการพัฒนาคุณภาพนิสิตให้เป็นเลิศในประชาคมอาเซียน บ้านห้วยทรายเหนือ อ.นครไทย จ.พิษณุโลก
3. เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติหัวข้อ “การทำแผนที่ภูมิประเทศ” วันที่ 23 กันยายน 2562 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประสบการณ์ทำงาน

1. เป็นสถาปนากองการนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร ทำหน้าที่ในฝ่ายพยาบาล ในปีการศึกษา 2560 และทำหน้าที่ในฝ่ายสวัสดิการ ในปีการศึกษา 2561
2. ได้รับมอบหมายหน้าที่ฝ่ายพยาบาล ในกิจกรรม ค่ายภูมิศาสตร์ นเรศวร ครั้งที่ 37 ประจำปีการศึกษา 2561

## รางวัลที่ได้รับ

1. เกียรติบัตรผู้มีผลการเรียนดีระดับปริญญาตรีสาขาวิชาภูมิศาสตร์ ในวันที่ 21 กันยายน 2560 ณ อาคารขวัญเมือง มหาวิทยาลัยนเรศวร