



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก
ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย
The Regression Analysis of ENSO-Driven Dengue Epidemics in the Lower
Northern Thailand

อภิญญา สีดำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรค
ไข้เลือดออกในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



.....
(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....
(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์



.....
(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นทีปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และได้ให้คำแนะนำตลอดจนแก้ข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

เหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษา และช่วยแนะนำงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

อภิญญา สีดำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคเหนือตอนล่าง ของประเทศไทย
ผู้วิจัย	อภิญญา สีดำ
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2562
คำสำคัญ	เอนโซ เอล นีโญ ลา นีญา โรคไข้เลือดออก

บทคัดย่อ

การเกิดปรากฏการณ์ ENSO ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศทั่วโลก ในรูปแบบที่แตกต่างกันจะเห็นได้ว่า ปรากฏการณ์ ENSO ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ENSO ในด้านสาธารณสุข โดยการวิเคราะห์แนวโน้มการระบาดของโรคไข้เลือดออกสืบเนื่องจากปรากฏการณ์ ENSO รวบรวมและนำเสนอข้อมูลการระบาดของโรคไข้เลือดออกเปรียบเทียบกับการเกิดปรากฏการณ์ ENSO ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง การวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกแยกออกเป็นรายเดือนรวม 16 ปี (พ.ศ.2546-2561) จากนั้นศึกษาหาความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ ENSO โดยใช้ตัวชี้วัด SOI, SST และ OLR ผลการวิจัยพบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดนครสวรรค์ ตาก และอุทัยธานี มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีทั้ง SOI, SST และ OLR ค่อนข้างสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ R square มากกว่าร้อยละ 50 โดยจังหวัดเหล่านี้อยู่ในตอนล่าง (เขตละติจูดต่ำ) ของพื้นที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

Title The Regression Analysis of ENSO-Driven Dengue Epidemics in the Lower Northern Thailand

Authors Apinya Seedam

Advisor Pathana Rachavong, Associated Professor.

Academic Paper Thesis B.S. in Geography , Naresuan University, 2019

Keywords ENSO, El Niño, La Nina, Dengue

ABSTRACT

The global climate fluctuations impact on the occurrence of ENSO. In different ways that the ENSO phenomenon has a direct impact on human life and our environment. The purpose of this research is to study the relationship of ENSO phenomenon and the trend of dengue fever outbreak. I collect the data of dengue fever outbreak (2003-2018) that occurred in the lower northern Thailand and analysis of the number of patients with haemorrhagic fever separated into monthly. I use some indicators including to SOI, SST and OLR to compare the number of dengue patients. I found that Nakhon Sawan, Tak and Uthai Thani provinces are relatively high in relation to both SOI, SST and OLR, with the coefficient R square greater more than 50%. It is worth noting that Province in the lower part of the area (low latitude) have a value showing quite a relationship

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

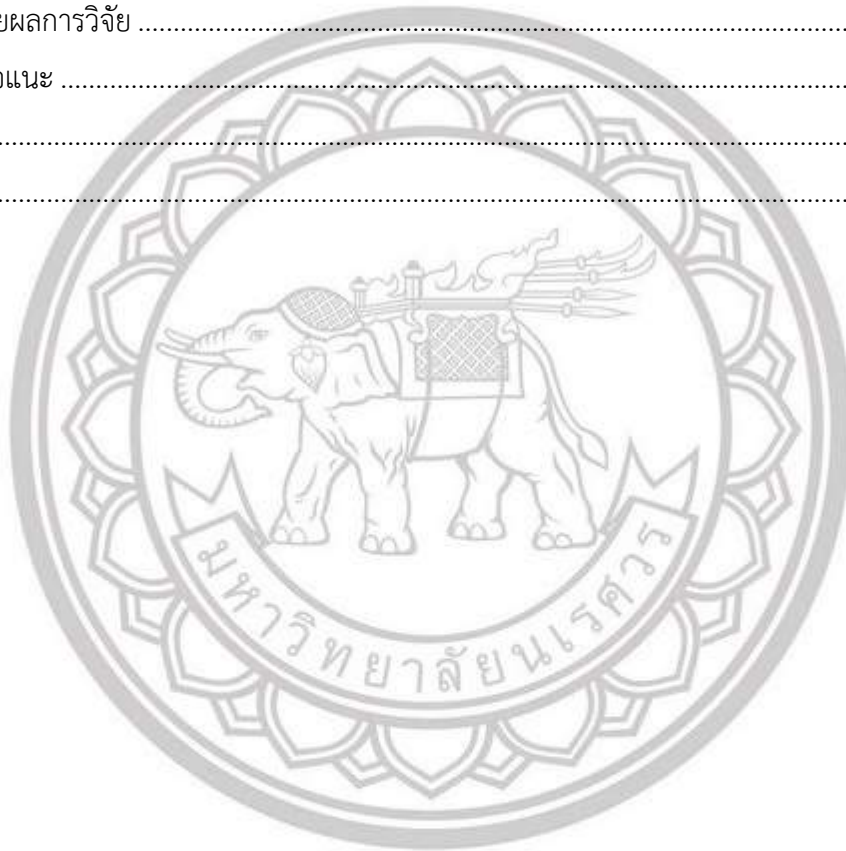
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ

เนื้อหา	
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 พื้นที่ศึกษา.....	2
1.4 กรอบแนวคิด.....	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
บทที่ 2.....	5
ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ปรากฏการณ์ ENSO.....	5
2.2 The Southern Oscillation Index (SOI).....	8
2.3 Sea Surface Temperature (SST).....	11
2.4 Outgoing Long Wave Radiation (OLR).....	12
2.5 โรคไข่เลือดออก.....	12
2.6 สภาพอากาศกับการระบาดของโรคไข่เลือดออก.....	16
บทที่ 3.....	21
วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	21
3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย.....	21
3.2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย.....	21
3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้.....	22
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
3.5 การนำเสนอผลการวิจัย.....	22
บทที่ 4.....	23
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
4.1 ปรากฏการณ์ ENSO.....	23

4.2 สภาพและการกระจายตัวของโรคไข้เลือดออก	24
4.3 อิทธิพลของ ENSO ที่มีต่อโรคไข้เลือดออก.....	25
บทที่ 5.....	43
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุป.....	43
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	43
5.3 ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46
ประวัติผู้วิจัย	47



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บัญชีภาพ

ภาพที่ 1.1 แผนที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย.....	2
ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิด.....	3
ภาพที่ 2.1 ดัชนีความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้.....	9
ภาพที่ 2.2 ค่าช่วงการเกิด Southern Oscillation Index (SOI).....	10
ภาพที่ 2.3 ค่า SOI รายเดือนสำหรับเหตุการณ์ปี พ.ศ.2553–2554 และ พ.ศ.2554–2555 ในช่วงที่เกิดสภาวะ La Niña.....	11
ภาพที่ 2.4 ดัชนี SST บริเวณ Nino 3.4.....	12
ภาพที่ 2.5 ดัชนี OLR.....	13
ภาพที่ 4.1 ค่าดัชนี SOI, OLR และ SST ปี 2546-2561.....	23
ภาพที่ 4.2 แผนที่การระบาดของโรคไข้เลือด พ.ศ.2546-2561 บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย.....	24
ภาพที่ 4.3 รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่างๆ ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรค ไข้เลือดออกภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย.....	29
ภาพที่ 4.4 รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่างๆ ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรค ไข้เลือดออกภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย.....	34
ภาพที่ 4.5 รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่างๆ ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรค ไข้เลือดออกภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย.....	39
ภาพที่ 4.6 แผนที่แสดงค่า R Square และค่า B ของค่าดัชนี SOI กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก.....	40
ภาพที่ 4.7 แผนที่แสดงค่า R Square และค่า B ของค่าดัชนี OLR กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก.....	41
ภาพที่ 4.8 แผนที่แสดงค่า R Square และค่า B ของค่าดัชนี SST กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก.....	42

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บัญชีตาราง

ตารางที่ 2.1 สถิติผู้ป่วนโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2561.....	16
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดเพชรบูรณ์.....	25
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิษณุโลก.....	25
ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดสุโขทัย.....	26
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดตาก.....	26
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุตรดิตถ์.....	27
ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกำแพงเพชร.....	27
ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์.....	28
ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิจิตร.....	28
ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุทัยธานี.....	29
ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดเพชรบูรณ์.....	30
ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิษณุโลก.....	30
ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดสุโขทัย.....	31
ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดตาก.....	31
ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก	

จังหวัดอุตรดิตถ์.....	32
ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกำแพงเพชร.....	32
ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์.....	33
ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิจิตร.....	33
ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุทัยธานี.....	34
ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดเพชรบูรณ์.....	35
ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิษณุโลก.....	35
ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดสุโขทัย.....	36
ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดตาก.....	36
ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุตรดิตถ์.....	37
ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกำแพงเพชร.....	37
ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์.....	38
ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิจิตร.....	38
ตารางที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุทัยธานี.....	39
ตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย.....	40
ตารางที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก	

บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย.....41
ตารางที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก
บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย.....42



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปรากฏการณ์ ENSO (EN- El nino/ SO- Southern Oscillation) เป็นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ จึงหมายความรวมถึงปรากฏการณ์เอล นีโญ และลา นีญา ปกติทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ใกล้เส้นศูนย์สูตรหรือบริเวณชายฝั่งประเทศเปรูจะมีขบวนการไหลขึ้นของน้ำเย็นจากใต้มหาสมุทรขึ้นมายังผิวน้ำ เนื่องจากลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดขนานฝั่งผนวกกับการหมุนรอบตัวเองของโลกผลักดันให้ผิวน้ำทะเลที่อุ่นไหลไปทางตะวันตกห่างออกไปจากฝั่ง น้ำเย็นข้างล่างจึงพัดขึ้นมาแทนที่ แต่บางครั้งเมื่อลมนี้อ่อนกำลังลงกว่าปกติหรือพัดกลับทิศตรงข้ามจะส่งผลให้เกิดคลื่นมหาสมุทรพัดพามวลน้ำอุ่นไปทางทิศตะวันออกสวนกับทิศทางเดิมและทำให้ผิวน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งประเทศเปรูอุ่นขึ้นกว่าปกติ จะเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเอล นีโญ (El Niño) ส่วนลา นีญา (La Niña) คือปรากฏการณ์ที่กลับกันกับเอล นีโญ กล่าวคือ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรมีค่าต่ำกว่าปกติ เนื่องจากลมค้าตะวันออกเฉียงใต้มีกำลังแรงมากกว่าปกติ จึงพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากตะวันออกไปสะสมอยู่ทางตะวันตกมากยิ่งขึ้น ทำให้บริเวณดังกล่าวซึ่งเดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางตะวันออกอยู่แล้วยิ่งมีอุณหภูมิและระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เกิดขึ้นได้ทุก 2-3 ปี และปกติจะเกิดขึ้นนานประมาณ 9-12 เดือน แต่บางครั้งอาจปรากฏอยู่ได้นานถึง 2 ปี

ปรากฏการณ์ ENSO นั้นส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศทั่วโลก ในรูปแบบที่ต่างกันไป ประเทศไทยซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแปซิฟิกตะวันตก ได้รับผลกระทบโดยตรงจากเอล นีโญ ในรูปแบบของความแห้งแล้งและปริมาณฝนที่ต่ำกว่าปกติ อุณหภูมิอากาศสูงกว่าปกติทั่วประเทศ ในช่วงของลา นีญา ประเทศไทยมีฝนตกมากกว่าปกติและอากาศหนาวทำลายสถิติในหลายจังหวัด ประเทศที่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เอนโซโดยตรง คือประเทศในแถบแปซิฟิกใต้ทั้งหมด ตั้งแต่อินโดนีเซียฟิลิปปินส์ประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ออสเตรเลีย เปรูชิลีเอกวาดอร์ เป็นต้น โดยความแปรปรวนของอากาศที่เกิดขึ้นจะมาใน 3 รูปแบบด้วยกัน คือ ความแห้งแล้ง ภัยพิบัติจาก ฝนและความหนาวเย็น และสุดท้ายคือการเกิดพายุหมุนเขตร้อน

จากการเกิดปรากฏการณ์ ENSO ในประเทศไทยนั้นได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาด้าน ปรากฏการณ์ ENSO และด้านผลกระทบจากการเกิดปรากฏการณ์ ENSO ในด้านสาธารณสุข โดยทำการศึกษาในเรื่องการระบาดของโรคไข้เลือดออก โรคไข้เลือดออกนั้นเกิดจากการติดเชื้อเชื้อไวรัสเดงกี ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 สายพันธุ์ คือ DENV-1, DENV-2, DENV-3 DENV-4 นั้นมีอยู่หลายตัวเมียเป็น

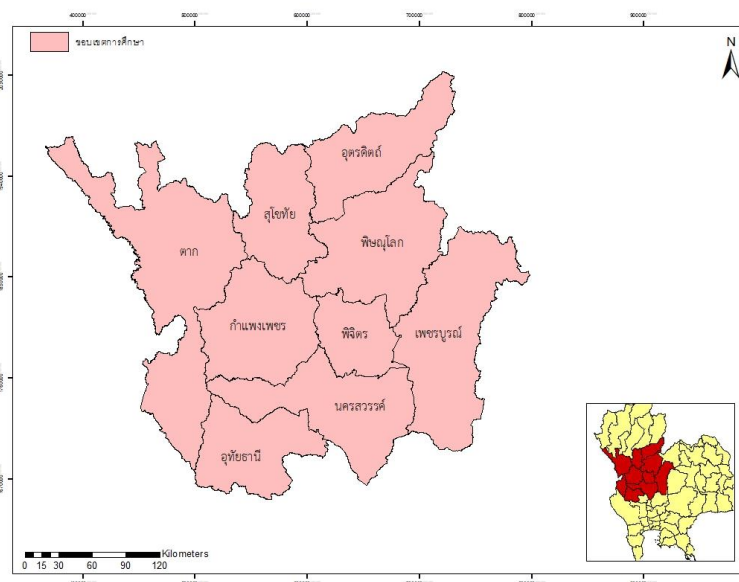
พาหะนำโรค กลุ่มเสี่ยงที่จะติดเชื้อจากการระบาดของโรคไข้เลือดออกสามารถพบได้ทุกเพศทุกวัย แต่พบบ่อยในเด็กวัยเรียนและวัยทำงานตอนต้น ในแต่ละปีพบว่ามีการกระจายของเชื้อทั้ง 4 สายพันธุ์หมุนเวียนกัน ทำให้มีการระบาดของโรคมามากโดยตลอด เนื่องจากประชาชนไม่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสสายพันธุ์นั้น ปัจจุบันยังไม่มียาต้านเชื้อไวรัสสำหรับโรคไข้เลือดออก การรักษาจึงเป็นไปตามอาการเพื่อประคับประคองให้ร่างกายของผู้ป่วยกลับเข้าสู่ภาวะปกติโดยเร็ว โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่มีผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก และวิเคราะห์แนวโน้มการระบาดของโรคไข้เลือดออกเพื่อนำมาตอบวัตถุประสงค์ที่ศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ ENSO ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 16 ปี (พ.ศ.2546-2561)
2. เพื่อศึกษาสภาพและการกระจายตัวของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาบทบาทของ ENSO ที่มีต่อโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

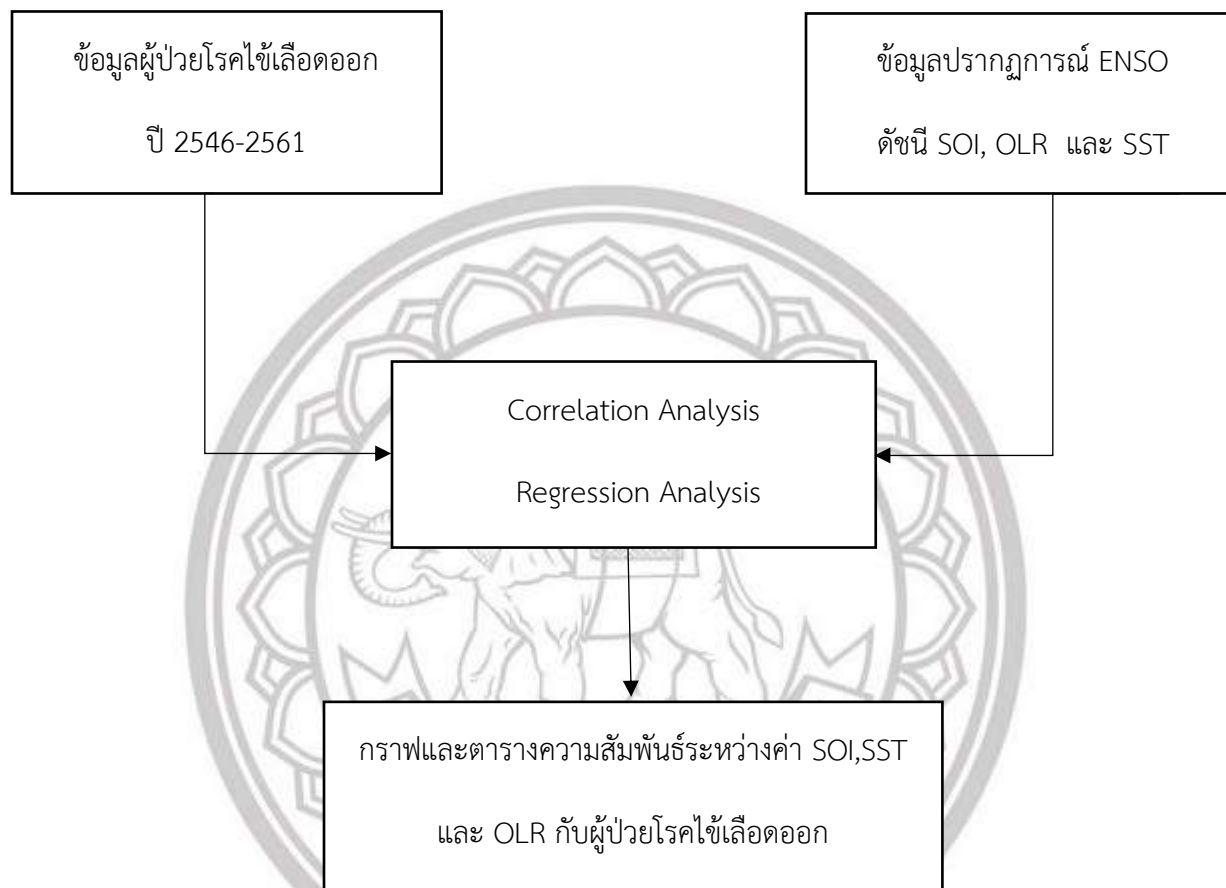
1.3 พื้นที่ศึกษา

ภาคเหนือตอนล่าง 9 จังหวัด คือ อุตรดิตถ์ สุโขทัย พิษณุโลก ตาก กำแพงเพชร พิจิตร เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ และอุทัยธานี



ภาพที่ 3.1 แผนที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย

1.4 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิด

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาทำให้ทราบถึงผลกระทบของปรากฏการณ์ ENSO ในทางสาธารณสุขของประเทศไทยเพื่อนำมาหาวิธีปรับปรุงและรับมือวางแผนการรองรับการระบาดของโรคไข้เลือดออกเมื่อเกิดปรากฏการณ์ ENSO ในอนาคต

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ปรากฏการณ์ ENSO (El Niño/Southern Oscillation) หมายถึง เป็นคำที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ จึงหมายความรวมถึงปรากฏการณ์เอล นีโญ และลา นีญา กลุ่มนักวิทยาศาสตร์มักใช้คำว่าสภาวะอุ่นของเอนโซ่ (ENSO warm

event หรือ warm phase of ENSO) ในความหมายเดียวกันกับเอล นีโญ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรอุ่นขึ้นผิดปกติ และในทางกลับกันจะใช้คำว่าสถานะเย็นของ ENSO (ENSO cold event หรือ cold phase of ENSO) ในความหมายเดียวกันกับลา นีญา ซึ่งก็คือปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรเย็นกว่าปกติ

ปรากฏการณ์เอล นีโญ (El Nino Phenomena) หมายถึง ปรากฏการณ์การไหลย้อนกลับของผิวน้ำทะเลที่อุ่นในช่วงเวลาหนึ่งๆ จากบริเวณเส้นศูนย์สูตรทางมหาสมุทรแปซิฟิก ตะวันตก ไปยังบริเวณเส้นศูนย์สูตรของมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออกและตามบริเวณชายฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของ ทวีปอเมริกาใต้ (ประเทศเปรู เอกวาดอร์ และชิลีตอนเหนือ) ปรากฏการณ์เอล นีโญเป็นสาเหตุ ภูมิอากาศที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี บริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศเปรู ซึ่งอยู่ด้านตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณหมู่เกาะด้านตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งประกอบด้วย ประเทศอินโดนีเซีย นิวกินี และออสเตรเลียในช่วง ปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี ลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้อ่อนกำลังลงไม่สามารถพัดพาความชุ่มชื้น จากมหาสมุทรเข้าสู่หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตกได้ ตามปกติจึงเกิดความแห้งแล้งใน ภูมิภาคนี้ ในทาง ตรงกันข้ามความชื้นที่มากเกินไปถูกพัดพาข้ามมหาสมุทรแปซิฟิกเข้าสู่ชายฝั่ง ของทวีปอเมริกาใต้จนเกิดอุทกภัย

ปรากฏการณ์ลา นีญา (La Nina Phenomena) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตรในมหาสมุทรแปซิฟิกกลางและตะวันออกมีค่าต่ำกว่าปกติ ทั้งนี้ เนื่องจากลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดอยู่เป็นประจำในแปซิฟิกเขตร้อนทางซีกโลกใต้ (ละติจูด 0-30 ใต้) มีกำลังแรงกว่าปกติ จึงพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออก (บริเวณชายฝั่งเอกวาดอร์ เปรูและชิลีตอนเหนือ) ไปสะสมอยู่ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตก (บริเวณชายฝั่งอินโดนีเซียและออสเตรเลีย) มากยิ่งขึ้น ทำให้ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกซึ่งแต่เดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกอยู่แล้ว กลับยังมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมากขึ้นไปอีก มีผลทำให้ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกมีปริมาณฝนตกมากขึ้น ขณะที่ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกจะมีความแห้งแล้งมากขึ้น

โรคระบาดไข้เลือดออก (Dengue Fever) หมายถึง โรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเดงกีที่มีอยู่กลายเป็นแมลงนำโรค โรคไข้เลือดออกเดงกีไม่ติดต่อกันคนสู่คน ไข้เลือดออก มี 4 serotypes คือ DEN-1, DEN-2, DEN-3 และ DEN-4 พบได้ทุกเพศทุกวัย ผู้ป่วยจะมีอาการ ไข้สูง เลือดออก ส่วนใหญ่จะพบที่ผิวหนัง มีตับโต กดเจ็บ มีภาวะไหลเวียนโลหิตล้มเหลว/ภาวะช็อก ในปัจจุบันยังไม่มียาฆ่าเชื้อไวรัสเดงกี จึงให้การรักษาแบบประคับประคองตามอาการ แพทย์ผู้รักษาจะต้องเข้าใจธรรมชาติของโรค และให้การดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2 เป็นการนำเสนอทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์เอลนีโญ การระบาดของโรคไข้เลือดออก และความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์เอลนีโญ กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก ที่ได้จากการทบทวนงานวิจัยและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปรากฏการณ์ ENSO

ENSO ย่อมาจาก EN- El nino/ SO- Southern Oscillation เป็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร และความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ ENSO จึงหมายถึงรวมถึงปรากฏการณ์เอล นีโญ และปรากฏการณ์ลา นีญา ในช่วงปกติทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ใกล้เส้นศูนย์สูตรบริเวณชายฝั่งประเทศเปรูจะมีขบวนการไหลขึ้นของน้ำเย็นจากใต้มหาสมุทรขึ้นมาผิวน้ำ เนื่องจากลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดขนานฝั่งผนวกกับการหมุนรอบตัวเองของโลกผลักดันให้ผิวน้ำทะเลที่อุ่นไหลไปทางตะวันตกห่างออกไปจากฝั่งน้ำเย็นข้างล่างซึ่งอุดมด้วยธาตุอาหารจึงพัดขึ้นมาแทนที่ ปลายทศวรรษ 1950 ได้มีการค้นพบว่าปรากฏการณ์เอล นีโญ มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (Southern Oscillation) โดยเอล นีโญ เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดในมหาสมุทร ส่วนความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้เกิดในบรรยากาศ (Nicholl N., 2530) ในช่วงที่เกิดเอล นีโญ ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลบริเวณตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรต่ำกว่าปกติ ขณะที่ความกดอากาศอีกฝั่งหนึ่งของมหาสมุทร (บริเวณอินโดนีเซียและตอนเหนือของออสเตรเลีย) สูงกว่าปกติ ลักษณะเช่นนี้จะเชื่อมโยงและเกิดขึ้นพร้อมๆ กับลมค้าตะวันออกเฉียงใต้มีกำลังอ่อน เกิดเป็นลมฝ่ายตะวันตกแทนที่ ซึ่งจะพัดพาน้ำทะเลทางด้านตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกซึ่งปกติมีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทร จากความสัมพันธ์กันเช่นนี้ เมื่อกล่าวถึงเอล นีโญ จึงมักกล่าวถึงความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ด้วย และรวมเรียกว่าเอลนีโญ เป็นคำที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ จึงหมายความว่ารวมถึงปรากฏการณ์ทั้งเอล นีโญและลา นีญา กลุ่มนักวิทยาศาสตร์มักใช้คำว่าสภาวะอุ่นของเอลนีโญ (ENSO warm event หรือ warm phase of ENSO) ในความหมายเดียวกันกับเอล นีโญ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรอุ่นขึ้นผิดปกติ และในทางกลับกันจะใช้คำว่าสภาวะเย็นของ ENSO (ENSO cold event หรือ cold phase of ENSO) ในความหมาย

เดียวกันกับลา นีญา ซึ่งก็คือปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรเย็นกว่าปกติ

วงจรชีวิตของเอนโซ การพัฒนาของเอนโซแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะบอกเหตุ ระยะเริ่มต้น ระยะเติบโต และระยะสลายตัว Rasmusson and Carpenter (2525), Cane (2526) และ Rasmusson and Wallace (1983) ได้สรุปวงจรชีวิตของเอนโซทั้ง 4 ระยะ ดังนี้

ระยะบอกเหตุ

ที่ระดับผิวน้ำในลมตะวันออกเฉียงใต้ของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรจะพัดแรงกว่าปกติหลายเดือนก่อนการเกิดเอล นีโญ กำลังแรง การหมุนเวียนของบรรยากาศแนวทิศตะวันออกเฉียงใต้-ตะวันตกทั้งหมดโดยทั่วไปจะแรงกว่าปกติก่อนการเกิดเอล นีโญ ประกอบกับความกดอากาศบริเวณอินโดนีเซียจะต่ำกว่าปกติ และสูงกว่าปกติบริเวณแปซิฟิกตะวันออกเฉียงใต้ ลมตะวันออกเฉียงใต้ที่แรงกว่าปกติจะพัดพาเอาน้ำจากแปซิฟิกตะวันออกเฉียงใต้ไปทางตะวันตก ด้วยเหตุนี้ระดับน้ำทะเลทางตะวันตกของแปซิฟิกจะสูงกว่าปกติขณะที่ทางตะวันออกเฉียงใต้จะต่ำกว่าปกติ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลจะอุ่นกว่าปกติเล็กน้อยทางแปซิฟิกตะวันตก และจะเย็นกว่าปกติทางตะวันออกเฉียงใต้ของแปซิฟิก 160 องศาตะวันออกเฉียงใต้

ระยะเริ่มต้น

ประมาณเดือนธันวาคม สภาวะที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลอุ่นกว่าปกติจะหายไปจากบริเวณตะวันตกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร และลมผิวน้ำในบริเวณที่อยู่ระหว่างอินโดนีเซียกับเส้นเปลี่ยนวัน (ลองจิจูด 180 องศา) จะเปลี่ยนจากลมตะวันออกเฉียงใต้เป็นลมตะวันตก อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่อุ่นกว่าปกติจะปรากฏขึ้นบริเวณตอนกลางของแปซิฟิก และปริมาณฝนในบริเวณดังกล่าวจะเริ่มสูงขึ้นซึ่งโดยปกติแล้วพื้นที่นี้จะมีฝนน้อย อุณหภูมิผิวน้ำทะเลตามบริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้จะมีค่าใกล้เคียงปกติและจะเริ่มสูงขึ้น

ระยะเติบโต

อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงกว่าปกติจะเริ่มปรากฏให้เห็นตามบริเวณชายฝั่งอเมริกาใต้ในเดือนกุมภาพันธ์หรือมีนาคม และจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึงเดือนมิถุนายน ขณะเดียวกันระดับน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งอเมริกาใต้จะสูงขึ้นและระดับเทอร์โมไคลน์ (thermocline) ลึกลง อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงกว่าปกติแผ่ปกคลุมทั่วทั้งแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรด้านตะวันออกเฉียงใต้ของลองจิจูด 160 องศาตะวันออกเฉียงใต้ ลมตะวันตกที่พัดปกคลุมไปทางตะวันออกเฉียงใต้จะมีศูนย์กลางที่เส้นเปลี่ยนวัน ปริมาณฝนในพื้นที่ส่วนใหญ่ของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรสูงขึ้น แต่ที่บริเวณอินโดนีเซียจะลดลงกว่าปกติ การหมุนเวียนแบบวอล์คเกอร์ (walker circulation) จะมีกำลังอ่อนลงอย่างรวดเร็วและยับยั้งไปทางตะวันออกเฉียงใต้ ความผิดปกติดังกล่าวนี้ดำเนินต่อเนื่องไปจนเข้าใกล้ปลายปี ช่วงประมาณปลายปีความผิดปกติเกือบทั้งหมด (ยกเว้นอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งอเมริกาใต้) จะถึงจุดสูงสุด ณ เวลานั้นลมตะวันตกซึ่งพัดปกคลุมและอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงกว่าปกติจะปกคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร บริเวณอินโดนีเซียจะแห้งแล้งมาก

ขณะที่ตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกมีฝนตกหนักมาก ความกดอากาศจะสูงกว่าปกติมากที่เมืองดาร์วินและต่ำมากที่ตาสิตี ซึ่งสถานการณ์นี้จะตรงข้ามกับปรากฏการณ์ลา นีญา

ระยะสลายตัว

ที่บริเวณด้านตะวันตกของเส้นแบ่งวันลมตะวันตกจะเริ่มอ่อนกำลังลงตั้งแต่เดือนธันวาคม และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเริ่มสูงขึ้น ส่วนที่บริเวณชายฝั่งอเมริกาใต้จะมีน้ำอุ่นอีกเป็นครั้งที่สองและจะสูงที่สุดในช่วงต้นปีใหม่ ต่อจากนั้นอุณหภูมิผิวน้ำทะเลจะลดลงอย่างรวดเร็วจนต่ำกว่าปกติ ระดับเทอร์โมไคลน์จะกลับขึ้นมาอยู่ที่ใกล้ผิวน้ำ และน้ำเย็นจะแผ่ขยายไปทางด้านตะวันตกของมหาสมุทร หลังจากระยะเริ่มเกิดเป็นเวลานานประมาณ 18 เดือน สภาวะปกติจะกลับคืนสู่ทั่วทั้งมหาสมุทรอีกครั้ง ความกดอากาศที่ดาร์วินและตาสิตี รวมทั้งรูปแบบของฝนจะกลับสู่สภาวะปกติ

การเกิดเอล นีโญ

เอล นีโญ เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการหมุนเวียนของกระแสอากาศกับกระแสน้ำในมหาสมุทร เมื่อกระแสน้ำอุ่นในมหาสมุทรแปซิฟิกไหลเข้าแทนที่กระแสน้ำเย็นบริเวณชายฝั่งเปรู ส่งผลกระทบทางระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหาร ผึ้งปลามีจำนวนลดลง ทำให้นกชายฝั่งขาดอาหาร ชาวประมงขาดรายได้ รวมทั้งเกิดฝนตกและดินถล่มอย่างรุนแรง เอล นีโญ เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่มีเวลาที่แน่นอน ไม่เกิดขึ้นทุกปี ขณะที่เกิดขึ้นแต่ละครั้งอาจกินเวลา 2-3 เดือนหรือนานกว่านั้น ในช่วงที่เกิดปรากฏการณ์เอล นีโญ การก่อตัวของเมฆฝนบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะลดลง และจะขยับไปทางตะวันออก ทำให้บริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร รวมทั้งประเทศเปรูและเอกวาดอร์มีปริมาณฝนมากกว่าค่าเฉลี่ย ขณะที่มีความแห้งแล้งเกิดขึ้นที่นิวกีนิ และอินโดนีเซีย อีกทั้งบริเวณพื้นที่ทางตอนเหนือของออสเตรเลีย มักจะเริ่มฤดูฝนที่ช้ากว่าปกติ นอกจากนี้เอล นีโญ ยังเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับความผิดปกติของภูมิอากาศในพื้นที่ห่างไกลด้วย เช่น ความแห้งแล้งทางตอนใต้ของแอฟริกา

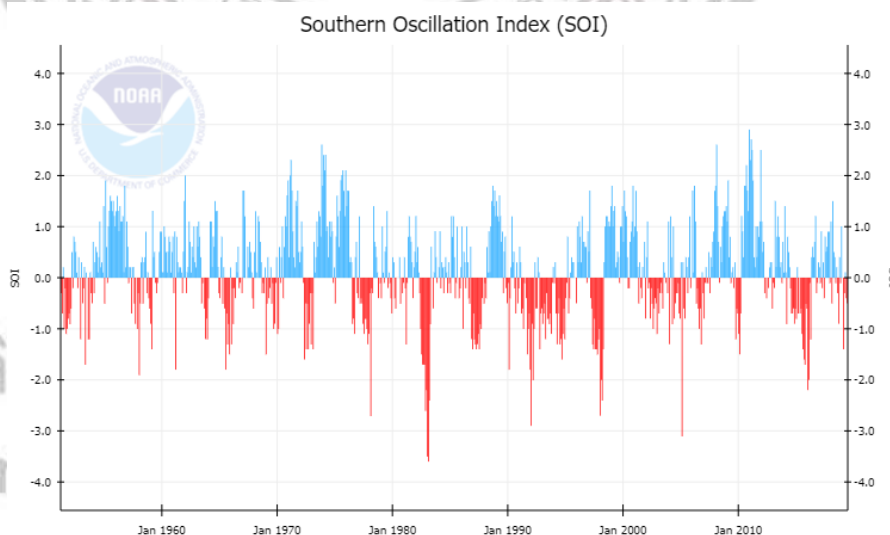
การเกิดลา นีญา

ปรากฏการณ์ลา นีญา เป็นปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตรในมหาสมุทรแปซิฟิกกลางและตะวันออกมีค่าต่ำกว่าปกติ ทั้งนี้ เนื่องจากลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดอยู่เป็นประจำในแปซิฟิกเขตร้อนทางซีกโลกใต้มีกำลังแรงกว่าปกติ จึงพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออก ไปสะสมอยู่ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกมากยิ่งขึ้น ทำให้ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกซึ่งแต่เดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกอยู่แล้ว กลับยังมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมากขึ้นไปอีก ผลกระทบของลา นีญา ลา นีญาเป็นสภาวะตรงข้ามของเอล นีโญ ดังนั้นผลกระทบของลา นีญา จึงตรงข้ามกับเอล นีโญ ทำให้ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันตกมีปริมาณฝนตกมากขึ้น ขณะที่ทางแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกจะมีความแห้งแล้งมากขึ้นเช่นกัน

ตัวชี้วัดที่ใช้ในการเกิด ENSO มีอยู่หลายตัว ยกตัวอย่างเช่น multivariate ENSO Index (MEI), Japan Meteorological Agency Sea Surface Temperature Index (JMA SST Index), The Southern Oscillation Index, Sea Surface Temperature และ Outgoing Long Wave Radiation โดยในการศึกษานี้จะใช้ตัวชี้วัดคือ The Southern Oscillation Index, Sea Surface Temperature และ Outgoing Long Wave Radiation เป็นตัวชี้วัดในการเกิดปรากฏการณ์ ENSO

2.2 The Southern Oscillation Index

The Southern Oscillation Index (SOI) คือ ค่าความผิดปกติของดัชนีการผันแปรของระบบอากาศซีกโลกใต้ คำนวณได้จากความผิดปกติของค่าความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเล (SLP) ระหว่าง Tahiti (T) และ Darwin (D) ค่าความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเล คือ ค่าความกดอากาศที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลบริเวณนั้น ใช้เครื่องมือ (Barometer) ในการวัดค่า มีความผันผวนตามความสูงจากระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิ เช่น เริ่มวัดค่าที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 300 ฟุต จะได้ค่าหนึ่งค่า แต่ถ้าวัดลงไปในที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 300 ฟุต ค่าที่อ่านได้จะน้อยกว่าค่าแรก ยิ่งเอาเครื่องมือลงไปต่ำมากก็ยิ่งมีค่าความกดอากาศมากขึ้น เพราะอากาศที่กดทับมากขึ้น (ยิ่งความสูงมากขึ้น ความกดอากาศจะลดลง) ในการคำนวณนี้จะใช้ (SLP) ระหว่างเกาะ Tahiti (T) และ Darwin (D) ซึ่งถ้าค่า SOI ติดลบมากๆ ก็จะสอดคล้องกับเอล นีโญ

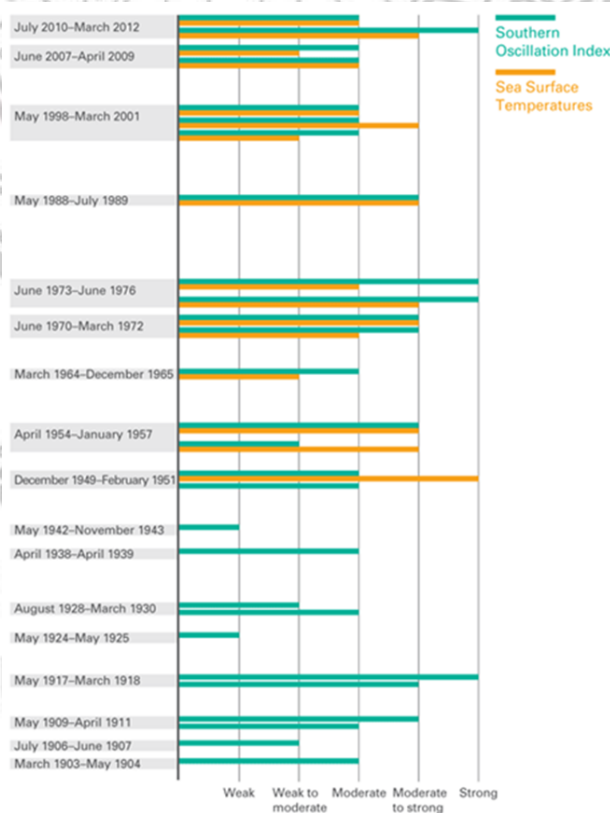


ภาพที่ 2.1. ดัชนีความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้

ที่มา <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/>

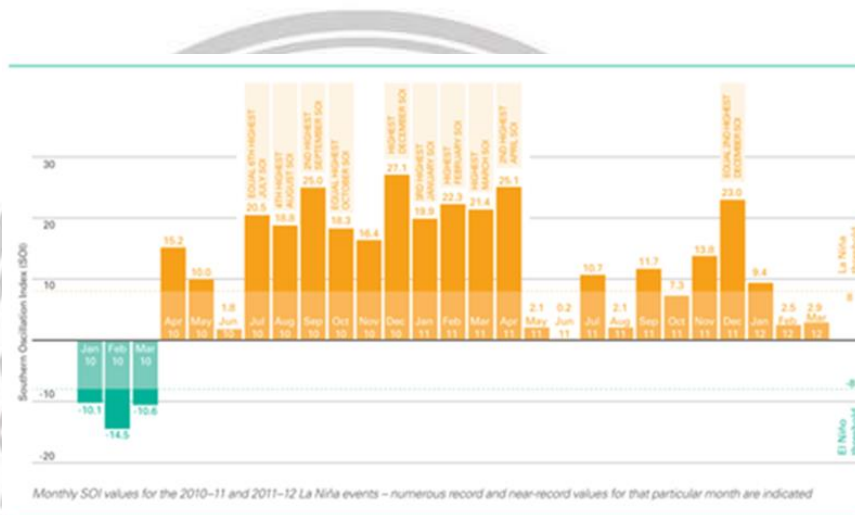
นักอุตุนิยมวิทยาทั่วโลกได้มีการตกลงให้ใช้ความกดอากาศระดับน้ำทะเลที่เกาะตาสิตี (ละติจูด 17 องศา 33 ลิปดา ได้ ลองจิจูด 149 องศา 20 ลิปดา ตะวันตก) หมู่เกาะโซไซเอทตี (Society) เป็นตัวแทนของระบบความกดอากาศในมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ และใช้ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลเมืองดาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย (ละติจูด 12 องศา 26 ลิปดา ได้ ลองจิจูด 130 องศา 52 ลิปดา ตะวันออก) เป็นตัวแทนของระบบความกดอากาศในมหาสมุทรอินเดียและออสเตรเลีย ความแตกต่างระหว่างความกดอากาศของเมืองทั้งสอง (ที่ตาสิตีลบด้วยที่ดาร์วิน) ที่สูงหรือต่ำจากค่าปกติจะใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ เรียกว่า Southern Oscillation Index หรือ SOI ดัชนีความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้เป็นการวัดความแรงของลมค้า (โดยปกติลมจะพัดจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า) ดังนั้นจึงใช้ดัชนีนี้บ่งบอกการเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญได้ตัวหนึ่ง โดยดัชนีที่มีค่าเป็นลบหมายถึงความกดอากาศที่ตาสิตีต่ำกว่าที่ดาร์วิน นั่นคือ ลมค้าอ่อนกว่าปกติ และเมื่อดัชนีมีค่าติดลบสูงเป็นระยะเวลานานจะแสดงถึงสภาวะเอล นีโญ ในทางกลับกัน ดัชนีที่มีค่าเป็นบวกแสดงถึงลมค้าพัดแรง และเมื่อดัชนีมีค่าเป็นบวกสูงเป็นเวลานานจะหมายถึงสภาวะลานีญา

เมื่อเหตุการณ์ La Niña เกิดขึ้นอีกในรอบ 2-7 ปี มีหลายศตวรรษที่ผ่านมาที่มีความรุนแรงและส่งผลกระทบต่อที่แตกต่างกันไป SOI และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลสามารถใช้ในการเปรียบเทียบความรุนแรงของเหตุการณ์ลานีญา ได้ (ดูกราฟด้านล่างสำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม)



ภาพที่ 2.2 ค่าช่วงการเกิด Southern Oscillation Index (SOI)

ในช่วงเหตุการณ์ปี พ.ศ.2553–2555 ได้มีการบันทึกเหตุการณ์ La Niñaและบันทึกค่า SOI ที่สูงเป็นประวัติการณ์ซึ่งเกิดขึ้นในรอบหลายเดือน ความกดอากาศจากพื้นผิวอากาศใกล้ตาดิสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี พ.ศ.2553-2554 และ พ.ศ.2554-2555 ลา นิญา และความกดอากาศจากพื้นผิวก็สูงเป็นพิเศษในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ช่วงแรก ค่า SOI ที่สูงเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในรูปแบบสภาพอากาศทั่วโลกได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับลมสินค้าที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันและการไหลเวียนที่เพิ่มขึ้นของวอล์คเกอร์



ภาพที่ 2.3 ค่า SOI รายเดือนสำหรับเหตุการณ์ปี พ.ศ.2553–2554 และ พ.ศ.2554–2555 ในช่วงที่เกิดสภาวะ La Niña ได้มีบันทึกไว้เป็นจำนวนมากและค่าใกล้เคียงสำหรับรายเดือนแต่ละเดือนจะมีการถูกระบุและบันทึกไว้

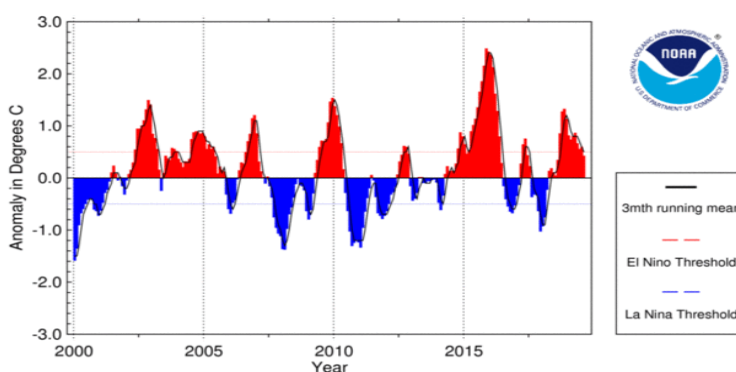
ในปี พ.ศ.2553-2554 La Niña เป็นหนึ่งในเหตุการณ์ที่รุนแรงที่สุดที่บันทึกได้เปรียบได้กับความรุนแรงกับเหตุการณ์ในช่วงปี พ.ศ.2460-2461, 2498–2499 และ 2518-2519 ผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางเกิดขึ้นทั่วประเทศออสเตรเลียเป็นส่วนใหญ่ รวมถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาและการเกิดน้ำท่วมรุนแรง ในขณะที่ความรุนแรงของดัชนีวัดบรรยากาศในระหว่างการเกิดภาวะที่ผิดปกติ ดัชนีชี้วัดมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อนไม่มีการบันทึกที่ระดับความเย็นไว้ นี่อาจเป็นส่วนหนึ่งเนื่องมาจากแนวโน้มความอบอุ่นปกติในมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 0.5°C มาตั้งแต่ปี 2493 ในปี พ.ศ.2011- 2012 สภาวะ La Niña มีสภาวะที่เบาลง แต่ยังคงมีความรุนแรงในระดับปานกลาง โดยใช้มาตรวัดทางด้านบรรยากาศและมหาสมุทร แม้จะมีน้ำท่วมในหลายพื้นที่ในช่วงฤดูร้อน ผลกระทบของสภาวะในครั้งที่ 2 ต่อสภาพภูมิอากาศของออสเตรเลียโดยทั่วไปมีความสำคัญน้อยกว่าในช่วงสภาวะที่เกิดขึ้นก่อนหน้า ในช่วงสภาวะก่อนหน้า 2 ช่วงของลา นิญา เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นเวลายาวนานหลายปี ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2550 ถึงมีนาคม พ.ศ.2552 และพฤษภาคม พ.ศ.2541 ถึงมีนาคม พ.ศ.2544 ตามลำดับ เหตุการณ์ La Niña ในปี พ.ศ.2550-2551 และ พ.ศ.2551-2552 นั้นอยู่ในระดับอ่อนถึงปานกลาง โดยมีผลกระทบค่อนข้างน้อยทั่วทั้งออสเตรเลีย แม้ว่าเหตุการณ์ปี พ.ศ.2550-2551 จะมีฝนตกหนักมากในทางเหนือของออสเตรเลียและทางตะวันออกของเขตร้อน ทางตอนใต้ของ Murray-Darling Basin ไม่ได้รับปริมาณน้ำฝนที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยและ

อุณหภูมิที่เย็นลงตามแบบฉบับของเหตุการณ์ลา นีญา ที่ผ่านมาลา นีญา ในปี พ.ศ.2551-2552 เป็นเหตุการณ์สั้น ๆ ที่ทำให้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยทั่วภาคเหนือของออสเตรเลีย แม้ว่าส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงใต้ของออสเตรเลียจะได้รับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความแห้งแล้งอย่างต่อเนื่องสำหรับภูมิภาคนี้อย่างน้อยตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 ในปี ค.ศ.2534-2541 La Niña เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปีกับจุดสูงสุดที่แตกต่างกันในช่วงฤดูร้อนของปี พ.ศ.2541-2542, พ.ศ.2542-2543 และพ.ศ.2543-2544 ในขณะที่ทางเหนือได้รับการบันทึกค่าสูงสุด ส่วนภาคใต้และแทสเมเนียไม่มีฝนตกหนักเกิดขึ้นดังนั้นจึงไม่ได้รับการบรรเทาจากสภาพแห้งแล้งที่เริ่มเกิดขึ้นในรอบปลายปี 2539

2.3 Sea Surface Temperature

Sea Surface Temperature (SST) คือ อุณหภูมิผิวน้ำทะเล เป็นดัชนีตัวหนึ่งที่ใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศตามฤดูกาล, แสดงการเคลื่อนตัวของความกดอากาศและกระแสน้ำ เป็นการวัดค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในช่วงความลึกตั้งแต่ 1 ไมโครเมตรถึง 1 เมตร ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการวัดที่ต่างกัน โดยค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลสามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศได้โดยคร่าวว่า ฤดูกาลในแต่ละปีเริ่มต้นที่ช่วงเวลาใด สิ้นสุดที่ช่วงเวลาใด นอกจากนี้แล้วการสังเกต ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเล สามารถช่วยการคาดการณ์สภาพอากาศได้ในระดับหนึ่ง ภูมิภาคที่ใช้กันมากที่สุดคือภูมิภาคNiño 3.4 เนื่องจากภูมิภาคนี้ครอบคลุมครึ่งทางทิศตะวันตกของภูมิภาคแถบเส้นศูนย์ เหนือที่มักใช้จำแนกเอล นีโญ ลา นีญา นั่นคือความผิดปกติของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่ต่อเนื่อง 3 เดือนติดต่อกัน 3 เดือน ค่าเฉลี่ยความผิดปกติของค่า SST ในภูมิภาคNiño 3.4 จะอยู่ที่ ± 0.5 °C อุณหภูมिन้อยกว่า -0.5 จะเกิดปรากฏการณ์ลา นีญา และอุณหภูมิมากกว่า 0.5 จะเกิดปรากฏการณ์เอล นีโญ

SST Anomaly in Nino 3.4 Region (5N-5S,120-170W)



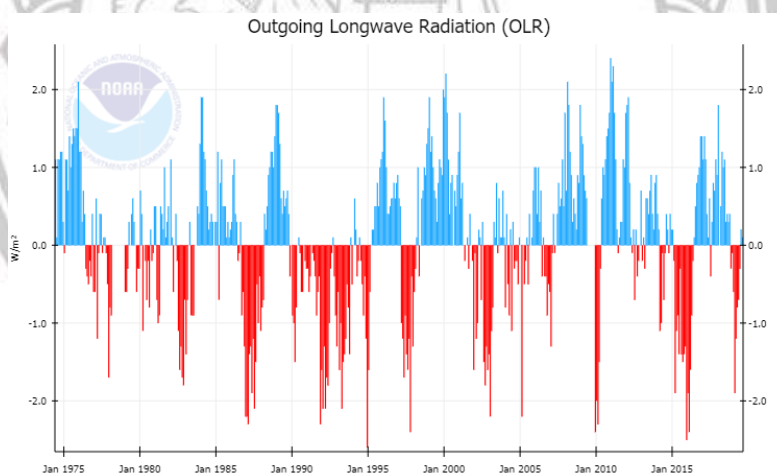
National Centers for Environmental Information / NESDIS / NOAA

ภาพที่ 2.4. ดัชนี SST บริเวณ Nino 3.4

ที่มา <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/sst/>

2.4 Outgoing Long Wave Radiation

Outgoing Long Wave Radiation (OLR) คือ ข้อมูลการแผ่รังสี Longwave Radiation (OLR) ที่ด้านบนของชั้นบรรยากาศ โดยใช้เครื่องมือ Radiometer ความละเอียดสูงสูงบนยาน NOAA ที่โคจรรอบอวกาศ ข้อมูลอยู่ที่กึ่งกลางของพื้นที่เส้นศูนย์สูตรจาก 160° E ถึง 160° W ลองจิจูด ข้อมูลดิบจะถูกแปลงเป็นดัชนีความผิดปกติ ค่า OLR เชิงลบบ่งบอกถึงการพาความร้อนมากขึ้น มีเมฆน้อยลง จะทำให้เกิดปรากฏการณ์เอล นีโญ ค่า OLR เพิ่มขึ้น การนำพาความร้อนน้อยลง มีเมฆมากขึ้น ทำให้เกิดปรากฏการณ์ลา นีญา ค่า OLR มีความสัมพันธ์กับเมฆและฝน โดย OLR จะมีค่าสูงในกรณีที่ท้องฟ้าไม่มีเมฆ เนื่องจากโลกสามารถแผ่รังสีคลื่นยาวออกไป นอกบรรยากาศได้โดยตรง แต่ถ้ามืดมาก ค่า OLR จะลดลงเนื่องจากเมฆซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า พื้นโลกจะแผ่รังสีออกไปได้น้อยกว่า โดยเฉพาะเมฆก่อตัวในแนวตั้งที่มียอดเมฆสูงมาก (Deep Convective Clouds) ค่า OLR จะมีค่าต่ำที่สุด เนื่องจากการยกตัวของอากาศขึ้นไปในระดับสูง อย่างรุนแรง (Deep convection) ทำให้เกิดเมฆหนาที่มียอดเมฆสูงมาก การที่มียอดเมฆสูง อุณหภูมิที่ยอดเมฆต่ำทำให้การแผ่รังสีกลับออกไปนอกบรรยากาศได้น้อย



ภาพที่ 2.5 ดัชนี OLR

ที่มา <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/ens0/indicators/olr/>

2.5 โรคไข้เลือดออก

เป็นโรคติดต่อที่เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue) ที่แพร่สู่ร่างกายคนจากการกัดของยุงลายตัวเมีย ผู้ป่วยจะมีไข้สูง มีอาการป่วยรุนแรงกว่าไข้หวัดธรรมดา ยุงลายที่เป็นพาหะนำโรคเป็นยุงที่ออกหากินเฉพาะในตอนกลางวัน ชอบอาศัยอยู่ในแถบอากาศร้อนชื้น จึงพบได้มากในประเทศเขตร้อนในทวีปเอเชีย แอฟริกา อเมริกากลาง และใต้ ตอนเหนือของออสเตรเลีย และตามหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก จากการแพร่ระบาดในวงกว้างอย่างรวดเร็ว ไข้เลือดออกจึงเป็นหนึ่งในโรคที่องค์การอนามัยโลก (WHO) ให้ความสนใจ และประกาศให้เป็นโรคที่ควรเฝ้าระวัง

ลักษณะโรค

โรคไข้เลือดออกเดงกี เป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีที่มีอยู่กลายเป็นแมลงนำโรค โรคนี้ได้กลายเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก เนื่องจากโรคได้แพร่กระจายอย่างกว้างขวางและจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างมากใน 30 ปีที่ผ่านมา มากกว่า 100 ประเทศที่โรคนีกลายเป็นโรคประจำถิ่น และโรคนี้อย่างคุกคามต่อสุขภาพของประชากรโลกมากกว่าร้อยละ 40 (2,500 ล้านคน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะพบมากในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น

สาเหตุของการเกิดโรค

เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) ซึ่งเป็น single - strand RNA จัดอยู่ใน genus Flavivirus และ family Flaviviridae มี 4 serotypes คือ DEN-1, DEN-2, DEN-3 และ DEN-4 ทั้ง 4 serotypes มี antigen ร่วมบางชนิด จึงทำให้มี cross reaction และ cross protection ได้ในระยะเวลาสั้นๆ เมื่อมีการติดเชื้อไวรัสเดงกีชนิดหนึ่งจะมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเดงกีชนิดนั้นตลอดไป (long lasting homotypic immunity) และจะมีภูมิคุ้มกัน cross protection ต่อชนิดอื่น (heterotypic immunity) ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 6-12 เดือน ดังนั้น ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ที่มีไวรัสเดงกีชุกชุมอาจมีการติดเชื้อ 3 หรือ 4 ครั้งได้

วิธีการติดต่อ

โรคไข้เลือดออกเดงกีติดต่อกันได้โดยมียุงลายบ้าน (Aedes aegypti) เป็นแมลงนำโรคที่สำคัญ และในชนบทบางพื้นที่ จะมียุงลายสวน (Aedes albopictus) เป็นแมลงนำโรคร่วมกับยุงลายบ้าน เมื่อยุงลายตัวเมียกัดและดูดเลือดผู้ป่วยที่อยู่ในระยะไข้ ซึ่งเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือดมาก เชื้อไวรัสจะเข้าสู่กระเพาะยุง และเพิ่มจำนวนมากขึ้น แล้วเดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลาย พร้อมทั้งจะเข้าสู่คนที่ถูกกัดต่อไป เมื่อยุงที่มีเชื้อไวรัสเดงกีไปกัดคนอื่นก็จะปล่อยเชื้อไปยังคนที่ถูกกัด ทำให้คนนั้นป่วยได้

อาการและอาการแสดง

หลังจากได้รับเชื้อจากยุงประมาณ 5-8 วัน (ระยะฟักตัว) ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการของโรค ซึ่งมีความรุนแรงแตกต่างกันได้ ตั้งแต่มีอาการคล้ายไข้เดงกี (dengue fever: DF) ไปจนถึงมีอาการรุนแรง (dengue hemorrhagic fever: DHF) และรุนแรงมาก จนถึงช็อกและเสียชีวิต (dengue shock syndrome: DSS) ผู้ป่วยมีอาการได้ 3 แบบ คือ Undifferentiated fever (UF) หรือกลุ่มอาการไวรัส, ไข้เดงกี (Dengue fever - DF), ไข้เลือดออกเดงกี (Dengue hemorrhagic fever - DHF) โรคไข้เลือดออกเดงกี มีอาการสำคัญที่เป็นรูปแบบค่อนข้างเฉพาะ 4 ประการ เรียงตามลำดับการเกิดก่อนหลัง ดังนี้ ไข้สูงลอย 2-7 วัน มีอาการเลือดออก ส่วนใหญ่จะพบที่ผิวหนัง มีตับโต กดเจ็บ มีภาวะไหลเวียนโลหิตล้มเหลว/ภาวะช็อก การดำเนินโรคของโรคไข้เลือดออกเดงกี แบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะไข้ ระยะวิกฤต/ช็อก และระยะฟื้นตัว ระยะไข้ ผู้ป่วยจะมีไข้สูงเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ส่วนใหญ่ไข้จะสูงเกิน 38.5 องศาเซลเซียส บางรายอาจมีอาการชักเกิดขึ้นโดยเฉพาะในเด็กที่เคยมีประวัติชักมาก่อน ผู้ป่วยมักจะมีหน้าแดง (flushed face) ส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะไม่มีอาการน้ำมูกไหลหรืออาการไอ เบื่ออาหาร อาเจียน และไข้จะสูงลอยอยู่ 2-7 วัน อาจพบมีผื่นแบบ erythema หรือ maculopapular ซึ่งมีลักษณะคล้ายผื่น rubella ได้

อาการเลือดออกที่พบบ่อยคือ ที่ผิวหนัง การทำ tourniquet test ให้ผลบวกได้ตั้งแต่ 2-3 วันแรกของโรค ร่วมกับมีจุดเลือดออกเล็กๆ กระจายตามแขน ขา ลำตัว รักแร้ อาจมีเลือดกำเดาหรือเลือดออกตามไรฟัน ในรายที่รุนแรงอาจมีอาเจียนและถ่ายอุจจาระเป็นเลือด ซึ่งมักจะเป็นสีดำ (melena) ส่วนใหญ่จะคลำตับ โต ได้ประมาณวันที่ 3-4 นับแต่เริ่มป่วย ในระยะที่ยังมีไข้อยู่ ตับจะนุ่มและกดเจ็บ ระยะวิกฤติ/ช็อก ประมาณ 1 ใน 3 ของผู้ป่วยไข้เลือดออกเดงกี จะมีอาการรุนแรง มีภาวะไหลเวียนโลหิตล้มเหลวเกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นพร้อมๆ กับที่มีไข้ลดลงอย่างรวดเร็ว เวลาที่เกิดช็อกจึงขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีไข้ อาจเกิดได้ตั้งแต่วันที่ 3 ของโรค (ถ้ามีไข้ 2 วัน) หรือเกิดวันที่ 8 ของโรค (ถ้ามีไข้ 7 วัน) ภาวะช็อกที่เกิดขึ้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่ได้รับการรักษาผู้ป่วยจะมีอาการเลวลง และจะเสียชีวิตภายใน 12-24 ชั่วโมง หลังเริ่มมีภาวะช็อก ระยะฟื้นตัว ระยะฟื้นตัวของผู้ป่วยค่อนข้างเร็ว ในผู้ป่วยที่ไม่ช็อกเมื่อไข้ลดส่วนใหญ่จะดีขึ้น ส่วนผู้ป่วยช็อกถ้าได้รับการรักษาอย่างถูกต้องทันท่วงทีจะฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว ระยะฟื้นตัวมีช่วงเวลาประมาณ 2-3 วัน ผู้ป่วยจะมีอาการดีขึ้นอย่างชัดเจน

การป้องกัน

ในปัจจุบันยังไม่มียาฆ่าเชื้อไวรัสเดงกี จึงให้การรักษาแบบประคับประคองตามอาการ แพทย์ผู้รักษาจะต้องเข้าใจธรรมชาติของโรค และให้การดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด จะต้องมีการดูแลรักษาพยาบาลที่ติดต่อระยะวิกฤตคือ ช่วง 24-48 ชั่วโมง ที่มีการร่วงของพลาสมา หลักในการรักษามีดังนี้

1. ในระยะไข้สูง บางรายอาจมีอาการชักได้ถ้าไข้สูงมาก ให้ยาลดไข้ ควรใช้ยาพาราเซตามอล ห้ามใช้ยาพวกแอสไพริน, ibuprofen, steroid เพราะจะทำให้เกล็ดเลือดเสียการทำงาน จะระคายกระเพาะทำให้เลือดออกได้ง่ายขึ้น
2. ให้ผู้ป่วยได้สารน้ำชดเชย เพราะผู้ป่วยส่วนใหญ่มีไข้สูง เบื่ออาหาร และอาเจียน ทำให้ขาดน้ำและเกลือโซเดียม ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำผลไม้หรือสารละลายผงน้ำตาลเกลือแร่
3. ติดตามดูอาการผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อจะได้ตรวจพบและป้องกันภาวะช็อกได้ทันเวลา
4. ดูการเปลี่ยนแปลงของเกล็ดเลือดและ hematocrit เป็นระยะๆ เพราะถ้าปริมาณเกล็ดเลือดเริ่มลดลงและ hematocrit เริ่มสูงขึ้น เป็นเครื่องบ่งชี้ว่าน้ำเหลืองรั่วออกจากเส้นเลือดและอาจจะช็อกได้ จำเป็นต้องให้สารน้ำชดเชยสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกหรือเลือดออก แพทย์จะต้องให้การรักษาเพื่อแก้ไขสภาวะดังกล่าว ด้วย สารน้ำ พลาสมา หรือสาร colloid อย่างระมัดระวัง เพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยและป้องกันโรคแทรกซ้อน

สถานการณ์ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของไข้เดงกี (DF) ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2322-2323 ในเอเชีย ออฟริกา และอเมริกาเหนือ ต่อมาการระบาดของไข้เลือดออก (DHF) ได้เกิดขึ้นอย่างกว้างขวาง ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยเริ่มมีรายงานการเกิดโรคจากภูมิภาคแปซิฟิก อเมริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การระบาดใหญ่เกิดขึ้นครั้งแรกที่ประเทศฟิลิปปินส์ เมื่อปี พ.ศ. 2497 ปัจจุบันพบไข้เลือดออกทั้งในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น (subtropical) ในทวีปอาฟริกา ทวีปอเมริกา ประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออก เอเชีย

ตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิก ประเทศไทยเริ่มพบโรคไข้เลือดออกประปราย ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2492 และการระบาดใหญ่ในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2501 ในเขตกรุงเทพ-ธนบุรี สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501-2545 มีแนวโน้มที่สูงขึ้น และมีการระบาดหลายลักษณะ เช่น ระบาดปีเว้นปี ปีเว้น 2 ปี หรือ ระบาดติดต่อกัน 2 ปี แล้วเว้น 1 ปี แต่ในระยะ 15 ปีย้อนหลัง ลักษณะการระบาดมีแนวโน้มระบาด 2 ปี เว้น 2 ปี ส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะอยู่ในกลุ่มอายุ 0-14 ปี อัตราป่วยสูงสุดในกลุ่มอายุ 5-9 ปี อัตราส่วนผู้ป่วยเพศหญิงต่อเพศชาย ใกล้เคียงกัน พบผู้ป่วยได้ตลอดทั้งปี แต่จะพบมากในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม สถิติผู้ป่วยไข้เลือดออก 3 ปีย้อนหลัง พบว่า ปี2559 มีผู้ป่วย 63,310 ราย เสียชีวิต 61 ราย ปี2560 มีผู้ป่วย 53,190 ราย เสียชีวิต 63 ราย ปี2561 มีผู้ป่วย 85,849 ราย เสียชีวิต 111 ราย ซึ่งถือว่าปีนี้มีผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่มีแนวโน้มจะชะลอลง เพราะทางกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เร่งดำเนินการรณรงค์ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายทั่วประเทศ

ตารางที่ 2.1 สถิติผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ปี พ.ศ.2546-2561

ปี	อัตราป่วย รายจังหวัด								
	เพชรบูรณ์	พิษณุโลก	สุโขทัย	ตาก	อุตรดิตถ์	กำแพงเพชร	นครสวรรค์	พิจิตร	อุทัยธานี
2546	198	184	96	128	252	392	458	266	67
2547	139	51	49	75	250	51	239	153	52
2548	168	121	98	70	73	88	422	142	161
2549	195	151	106	390	117	221	405	89	144
2550	227	251	89	270	177	344	590	229	107
2551	632	872	246	544	654	476	983	417	224
2552	218	367	153	591	66	184	422	191	21
2553	764	458	201	1015	150	258	293	221	55
2554	453	546	289	345	193	487	1132	958	101
2555	318	775	230	456	278	561	1045	365	238
2556	1237	833	394	938	369	670	881	383	228
2557	61	102	180	392	91	539	410	279	137
2558	321	836	349	1409	263	527	2422	587	1208
2559	569	405	231	402	209	123	430	207	129
2560	229	388	148	899	210	383	380	391	81
2561	260	918	477	771	231	712	2172	821	381

2.6 สภาพอากาศกับการระบาดของโรคไข้เลือดออก

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจัยทางสภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นของฝนและความชื้น ล้วนส่งผลต่อจำนวนการแพร่ระบาดของแมลงที่เป็นพาหะนำโรค โดยพบว่า โรคไข้เลือดออก มักพบมากในเขตร้อนชื้นโดยเฉพาะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ความกดอากาศก็มีผลต่อความเป็นอยู่ของยุง พบว่าในพื้นที่ระดับน้ำทะเลไม่เกิน 500 เมตร จะมีความหนาแน่นของยุงมาก อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้ยุงลายมีชีวิตที่ยืนยาวขึ้น โดยปกติแล้วยุงลายมีชีวิตอยู่ประมาณ 30 วัน แต่เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 0.5 องศาเซลเซียส ยุงลายจะมีวงจรอยู่ได้ถึง 45-60 วัน อุณหภูมิตั้งแต่ 32 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้ยุงลายเพิ่มจำนวนการกัดขึ้นเป็น 2 เท่า อุณหภูมิที่สูงขึ้นได้กระตุ้นให้ยุงลายโตเร็วขึ้นอีกถึง 4 เท่า ที่อุณหภูมิมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ยุงลายจะเกิดเป็นเพศเมียมากกว่าเพศผู้ในสัดส่วน 4:3 การฟักตัวของโรคในคน โดยปกติแล้วหลังจากถูกยุงกัดประมาณ 10-12 วัน แต่ในช่วงอุณหภูมิ 32-35 องศาเซลเซียส จะย่นระยะเวลาเหลือเพียง 7 วันเท่านั้น ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยตามที่เครือข่ายสถาบันวิจัยระดับภูมิภาค (START) วิเคราะห์ อยู่ที่ 31-33.5 องศาเซลเซียส

งานวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษา ทบทวนงานวิจัยตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์ ENSO และการระบาดของโรคไข้เลือดออก ทั้งหมด 7 เรื่อง ได้แก่

งานวิจัยเรื่อง Hales *et al.*(2542) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุบัติการณ์การรายงานของโรคไข้เลือดออกและการระบาดของเอล นีโญ ในเกาะต่างๆ ของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ ผลการศึกษาพบว่า หมู่เกาะส่วนมากค่าดัชนี SOI กับโรคไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์กัน โดยส่วนมากมีความสัมพันธ์เชิงบวก ทำให้มหาสมุทรแปซิฟิกกลางมีแนวโน้มที่จะมีฝนตกและมีสภาพอากาศที่อบอุ่นกว่าปกติ ในนิวอีอี คิริบาส, ตูวาลู, และหมู่เกาะคุก เกาะเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะมีฝนตกและมีสภาพอากาศที่อบอุ่น ดังนั้นเกาะส่วนใหญ่จะมีความสอดคล้องกันระหว่างการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศกับการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในทางชีววิทยาสภาพอากาศขึ้นและอุณหภูมิที่อบอุ่น / มีฝนตก เป็นลักษณะของสภาพอากาศที่ทำให้ยุงมีการเจริญเติบโตและแพร่กระจายโรคไข้เลือดออกได้ดี ในการศึกษาไม่คิดว่าสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยเดียวในการระบาดของโรคไข้เลือดออก การที่มีประชากรหนาแน่นมากขึ้น เช่นฝรั่งเศส โปแลนด์ นิวคาลิโดเนียและฟิลิปปินส์ ทำให้การระบาดของโรคไข้เลือดออกระบาดไปยังเกาะเล็กๆ ที่อยู่ติดกัน เช่น ซามัว ตองกาโทกาและวัลลิส การระบาดของโรคไข้เลือดออกเริ่มจากการแพร่ระบาดจากเกาะขนาดใหญ่ การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงการเตือนภัยล่วงหน้าของการระบาดของโรคไข้เลือดออก และการคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในหมู่เกาะต่างๆ ของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้

งานวิจัยเรื่อง Huang *et al.*(2556) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการระบาดของโรคไข้เลือดออกเกิดจากการติดเชื้อไวรัสเด็งกีทั้ง 4 สายพันธุ์ กับดัชนี SOI วันที่ 1 มกราคม 2543 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2552 ในเมืองแคนส์ รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อไวรัสเด็งกี และค่าดัชนี SOI จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกรายสัปดาห์ที่เกิดจากสายพันธุ์ DENV ทั้งสี่สายพันธุ์ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2543

และ 31 ธันวาคม 2552 จำนวนผู้ป่วยที่มีสาเหตุจาก DENV-2 และ - 3 มีขนาดมากกว่า DENV-1 และ -4 พบการระบาดของ DENV-2 ในช่วงปี 2546 และ 2547 และมีการระบาดของ DENV-3 จำนวนมากในปี 2551 และ 2552 รูปนี้ยังแสดงให้เห็นว่าหลายสิ่งไม่ได้ผลตามที่คาดไว้ การเกิดรายสัปดาห์ของผู้ป่วยที่เกิดจาก DENV-2 และ - 3 พบได้บ่อยสุดในการศึกษา การระบาดของผู้ป่วยที่เกิดจากเชื้อไวรัสเด็งกีทั้งสี่สายพันธุ์นั้นปรากฏว่ามีความผันผวนแบบสุ่มตลอดระยะเวลาการศึกษา 67% เกิด DENV-1, 57% เกิด DENV-2 ค่าเฉลี่ยของดัชนี SOI เป็นลบ 75% เกิด DENV-4, ค่าเฉลี่ยของดัชนี SOI เป็นบวก 53% ของ DENV-1 และ 60% ของ DENV-2 พบว่าค่าเฉลี่ย 12 สัปดาห์ของดัชนี SOI เป็นลบ 67% ของ DENV-3 และ 88% ของ DENV-4 พบว่าค่าเฉลี่ย 12 สัปดาห์ของดัชนี SOI เป็นบวก จากการศึกษานี้พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกทั้ง 4 สายพันธุ์ คือ 1) 12-สัปดาห์ของการเกิด SOI และ 2) 2-สัปดาห์ของการเกิดอุณหภูมิที่เพิ่มสูงสุด และยังพบว่าไข้เลือดออกจากทั้ง 4 สายพันธุ์เกิดไม่เท่ากัน โดยการเกิดสายพันธุ์ที่ 3 เกิดในช่อง SOI มากกว่า 12 สัปดาห์ได้มากที่สุด และมักพบในอุณหภูมิที่มากกว่า 30 องศา ส่วนสายพันธุ์ที่ 2 จะเกิดได้มากที่สุดใอุณหภูมิน้อยกว่า 30 องศา

งานวิจัยเรื่อง Hasan and Hilary Bambrick (2558) ศึกษาเกี่ยวกับ การระบาดของโรคไข้เลือดออกเกิดขึ้นในรัฐควีนส์แลนด์ออสเตรเลีย ที่เกิดขึ้นในฤดูร้อนในปี พ.ศ.2551-2552 มีการระบาดที่มากกว่าปกติ มีผู้ป่วยกว่า 1200 ราย ศึกษาตัวแปรสภาพอากาศมีความสัมพันธ์กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในปี พ.ศ.2551-2552 ข้อมูลกรณีได้รับจากแผนกโรคติดต่อของรัฐควีนส์แลนด์ สำหรับเมืองต่างๆของเมืองแคนส์และเมืองสวิลล์ ข้อมูลสภาพอากาศรายเดือน (ปริมาณน้ำฝนอุณหภูมิสูงสุดอุณหภูมิต่ำสุด), SOI ได้รับจากสำนักอุตุนิยมวิทยา ใช้แบบจำลองทวินามเพื่อทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรเหล่านี้กับการระบาดของไข้เลือดออก ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลสภาพอากาศในปี พ.ศ.2551-2552 ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากปีก่อนๆ ตัวแปรสภาพอากาศทั้งหมดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) กับการระบาดของโรคไข้เลือดออกยกเว้นค่าดัชนี SOI ในเมืองทาวนส์วิลล์ ปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอัตราการระบาดของโรคไข้เลือดออก ทั้งอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอุบัติการณ์โรคไข้เลือดออก

การศึกษาของ Xiao *et al.*(2561) ศึกษาเกี่ยวกับ เพื่อตรวจสอบช่วงเวลาของโรคไข้เลือดออกและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสภาพอากาศ ENSO และการระบาดของโรคไข้เลือดออกในมณฑลกวางตุ้งประเทศจีน ด้วยการรวบรวมข้อมูลการระบาดของโรคไข้เลือดออกรายเดือน ข้อมูลสภาพอากาศและข้อมูลดัชนี El Niño ตั้งแต่ปี 2541 ถึงปี 2015 และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาช่วงเวลาของไข้เลือดออกและเชื่อมโยงระยะเวลาของการเกิดไข้เลือดออกกับตัวแปรสภาพอากาศ และ ENSO ผลที่ได้คือ ไข้เลือดออกในมณฑลกวางตุ้ง ประเทศจีน มีช่วงเวลาที่ระบาดมากในช่วงปี พ.ศ. 2531-2558 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดปริมาณน้ำฝนโดยรวมและความชื้นสัมพัทธ์สัมพันธ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเกิดโรคไข้เลือดออกเป็นเวลา 2, 3 และ 4 เดือนตามลำดับ ENSO ในช่วงที่ผ่านมาอาจทำให้เกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกในปี 2538, 2545, 2549 และ 2553 ในมณฑลกวางตุ้ง จากการศึกษา

นี้ให้เห็นว่าปัจจัยสภาพอากาศและ ENSO เป็นตัวทำนายที่สำคัญของการเกิดโรคไข้เลือดออก ประโยชน์สำหรับระบบเตือนภัยล่วงหน้าที่จะช่วยให้การตอบสนองต่อการขยายตัวทั่วโลกของโรคไข้เลือดออก

การศึกษาของ Brunkard *et al.*(2551) ศึกษาเกี่ยวกับ การประเมินความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์ ENSO ในระยะยาว ทำให้ส่งผลต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในเมืองมาตาโมโรส ตาเมาลีปัส, ประเทศเม็กซิโก เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างสภาพอากาศและเหตุการณ์สภาพอากาศและอุบัติการณ์โรคไข้เลือดออกในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์นี้ โดยการประเมินบทบาทของปัจจัยทางภูมิอากาศ(อุณหภูมิผิวน้ำทะเล) และ สภาพอากาศ (อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และปริมาณน้ำฝน) ต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในช่วงเวลา 2538-2548 ด้วยการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาพบว่า การระบาดของโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 26 หนึ่งสัปดาห์หลังจากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นทุกๆ 1 องศา อุณหภูมิสูงสุดรายสัปดาห์เพิ่มขึ้นร้อยละ 19 เมื่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลเพิ่มขึ้นทุกๆ 1 องศา (ในภูมิภาค Niño 3.4) ตามด้วยการเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.4 ในการระบาดของโรคไข้เลือดออก สรุปผลการวิจัย ปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพอากาศมีบทบาทเล็กน้อย แต่ยังส่งผลกระทบต่อในการระบาดของโรคไข้เลือดออกใน เมืองมาตาโมโรส ตาเมาลีปัส, ประเทศเม็กซิโก จากการศึกษานี้อาจจะเป็นประโยชน์ในการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ภูมิอากาศ ต่อโรคไข้เลือดออกที่คาดว่าจะเกิดในอนาคต

การศึกษาของ Lowe *et al.*(2560) ศึกษาเกี่ยวกับ เอล นินโญ และสภาพอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในเมืองมาซาลา ประเทศเอกวาดอร์ พบว่า เอล นินโญ และผลกระทบต่อสภาพอุตุนิยมวิทยาในท้องถิ่นอาจส่งผลกระทบต่อระบาดของเชื้อไข้เลือดออกในเอกวาดอร์ชายฝั่งทะเลภาคใต้ จังหวัดเอลโอโรเป็นสถานที่เฝ้าระวังโรคไข้เลือดออกที่สำคัญเนื่องจากโรคไข้เลือดออกแพร่เชื้อตามฤดูกาล การศึกษานี้เราใช้การพยากรณ์อากาศเพื่อคาดการณ์วิวัฒนาการของฤดูกาลไข้เลือดออกปี 2016 ในเมือง มาซาลา หลังจากเกิดปรากฏการณ์ ENSO ที่รุนแรงที่สุดบันทึกไว้ การแพร่เชื้อไข้เลือดออกในเอกวาดอร์เป็นฤดูกาลโดยส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนและการแพร่กระจายเป็นระยะ ๆ ในช่วงที่เหลือของปี ตลอด 5 ปีที่ผ่านมายอดผู้ป่วยไข้เลือดออกเปลี่ยนจากไตรมาสแรกเป็นไตรมาสที่สอง การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการที่คาดการณ์ไว้ของการแพร่ระบาดในปี 2560 อย่างไรก็ตามอาจไม่ได้เกิดขึ้นทุกปี ปัจจัยอื่น เช่น การเปลี่ยนแปลงของประชากรในท้องถิ่นมีแนวโน้มที่จะมีบทบาทที่โดดเด่นมากขึ้น ตัวอย่างเช่นการเปลี่ยนแปลงระหว่างรูปแบบในรูปแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์สถานะภูมิคุ้มกันของประชากรและความเข้มข้นของมาตรการควบคุมการระบาด

งานวิจัยของ Johansson *et al.*(2552) ศึกษาเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ที่ระหว่างทั้งอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และการระบาดของโรคไข้เลือดออกใน เปอร์โตริโก ไทย และเม็กซิโก ความสัมพันธ์ระหว่าง ENSO สภาพภูมิอากาศและการระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ENSO สภาพอากาศในท้องถิ่นและอุบัติการณ์โรคไข้เลือดออกในเปอร์โตริโกเม็กซิโกและไทยโดยใช้การวิเคราะห์เวฟเล็ตเพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและความถี่เฉพาะ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง ENSO, สภาพภูมิอากาศและการระบาด

ของโรคไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์กันไม่มาก ในขณะที่ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศหลายปีอาจมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงของโรคไข้เลือดออก ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก อาจถูกบดบังด้วยความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น ข้อมูลไม่เพียงพอ การระบาดของโรคโดยบังเอิญแบบสุ่มและปัจจัยอื่นๆ



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาปรากฏการณ์ ENSO ที่มีผลต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบทุติยภูมิ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยนำเสนอ ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย สถิติที่ใช้ในงานวิจัย เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลการวิจัย ตามลำดับ

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

1. ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก สืบค้นข้อมูลและได้ข้อมูลสถานการณ์โรครายปีย้อนหลัง จากสำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค สาธารณสุข ซึ่งได้เรียบเรียงเอกสารการระบาดของโรคไข้เลือดออกย้อนหลังในรูปแบบตาราง Excel ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2561

2. ข้อมูลปรากฏการณ์ ENSO สืบค้นข้อมูลจากและได้ข้อมูลปรากฏการณ์ ENSO รายปีย้อนหลัง ได้แก่ ข้อมูลดัชนี SOI, OLR และ SST ย้อนหลังรายปี จากเว็บไซต์ NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI). และได้เรียบเรียงข้อมูลปรากฏการณ์ ENSO ย้อนหลังในรูปแบบของตาราง Excel ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2561

3.2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1. การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรวัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์การถดถอย เป็นการประมาณค่าของตัวแปรตัวหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรตาม (Dependent Variable) นิยมเขียนแทนด้วย Y โดยอาศัยความรู้จากตัวแปรอื่น ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) นิยมเขียนแทนด้วย X

2. การวิเคราะห์การถดถอยจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) เครื่องมือที่ใช้วัดเรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) นิยมเขียนแทนด้วย r โดยวัดออกมาเป็นตัวเลขที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 กับ 1 ถ้า r มีค่าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแปรสองตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันมากและมีทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้า X มีค่ามาก Y จะมีความมากด้วย ถ้า r มีค่าใกล้ -1 แสดงว่า ตัวแปรสองตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันมากเช่นกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน กล่าวคือ ถ้า X มีค่ามาก Y จะมีความน้อย หรือ X มีค่าน้อย Y จะมีความมาก ถ้า X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r จะเข้าใกล้ 0

3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

1. โปรแกรมในการจัดพิมพ์เอกสาร Microsoft Word 2016
2. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Microsoft Excel 2016
3. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ IBM SPSS Statistics 19
4. โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArcGIS 10.4.1

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลผู้ป่วยโรคระบาดไข้เลือดออกมาหาค่าเฉลี่ยรายปี ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี 2546-2561 และทำกราฟเส้นในโปรแกรม Excel
2. นำข้อมูลปรากฏการณ์ ENSO โดยใช้ดัชนี SOI, SST และ OLR ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี 2546-2561 และทำกราฟเส้นในโปรแกรม Excel
3. นำข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และข้อมูลปรากฏการณ์ ENSO โดยวิเคราะห์ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับดัชนี SOI, SST และ OLR ตามลำดับ โดยนำมาทำการวิเคราะห์ในโปรแกรม IBM SPSS Statistics 19 ด้วยวิธีการ Regression จะได้สัมพันธของข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับปรากฏการณ์ ENSO ในรูปแบบของตารางและกราฟ

3.5 การนำเสนอผลการวิจัย

1. ตาราง ตารางได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการระบาดของโรคไข้เลือดออก กับปรากฏการณ์ ENSO โดยในการศึกษานี้ ใช้ดัชนี SOI, OLR และ SST ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2561 วิเคราะห์โดยใช้วิธีการ Regression
2. กราฟ ข้อมูลกราฟเส้นเปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับดัชนี SOI, OLR และ SST ได้จากค่าเฉลี่ยผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และข้อมูล ดัชนี SOI, OLR และ SST ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2561 ของแต่ละจังหวัด และกราฟรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่าง ๆ ของค่าดัชนี SOI, OLR และ SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออกของแต่ละจังหวัด
3. แผนที่ เป็นแผนที่ที่ได้จากการนำข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกของแต่ละจังหวัดในแต่ละปี ตั้งแต่ปี 2546-2561 ค่า R Square ของแต่ละจังหวัดกับค่าดัชนี SOI, OLR และ SST รวม 16 ปี ค่า b ของแต่ละจังหวัดกับค่าดัชนี SOI, OLR และ SST รวม 16 ปี ในรูปแบบ นามสกุล.csv มาวิเคราะห์โดยใช้การไล่ลำดับสีจากจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ซึ่งจะออกมาในรูปของแผนที่ Choropleth Map หรือแผนที่เฉพาะเรื่อง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 นี้ เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมและจัดระบบ โดยวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ ENSO ที่เกิดขึ้นในห้วงเวลา 16 ปี (พ.ศ.2546-2561) 2) เพื่อศึกษาสภาพและการกระจายตัวของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย และ 3) เพื่อศึกษาบทบาทของ ENSO ที่มีต่อโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

4.1 ปรากฏการณ์ ENSO

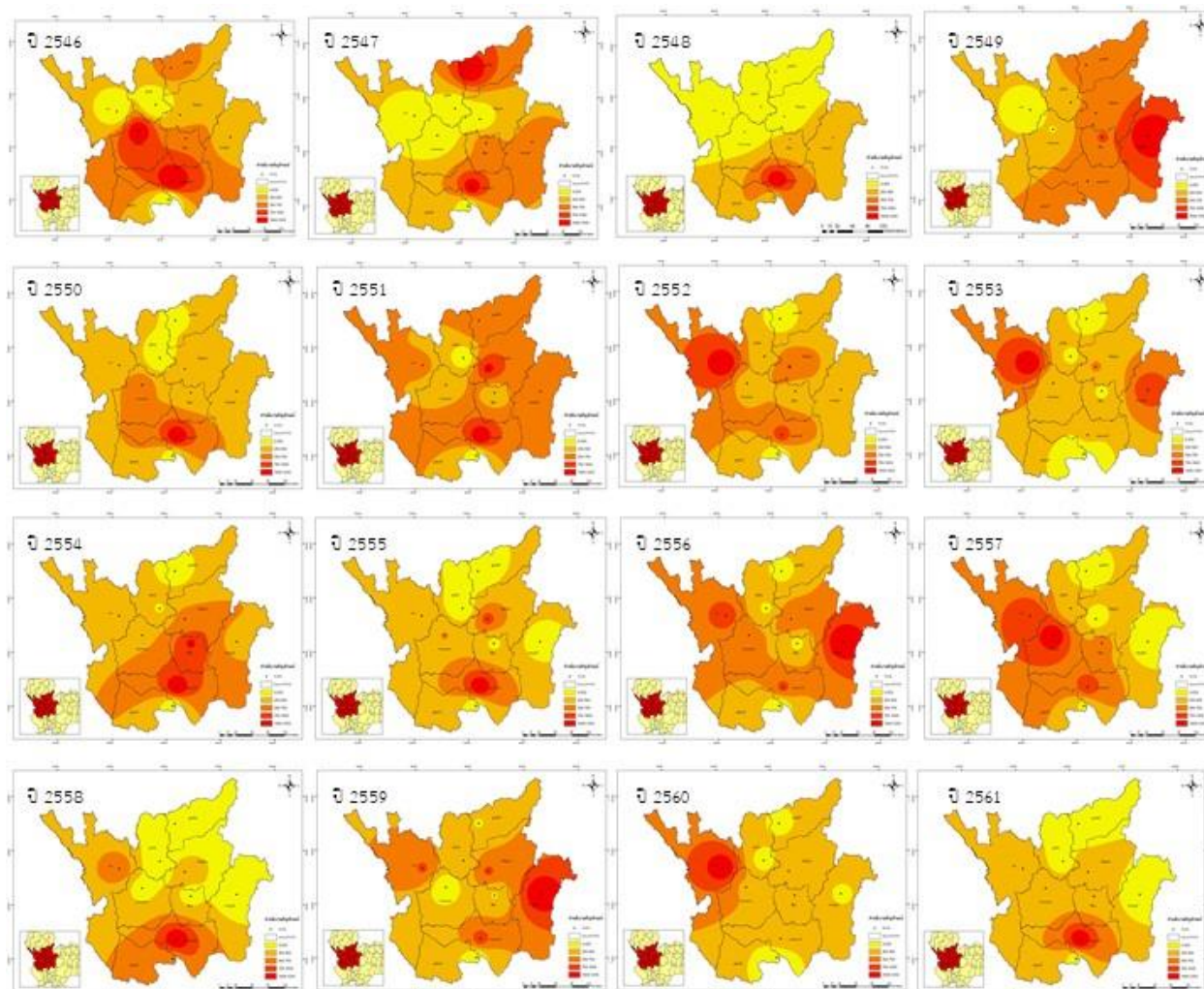
ในการศึกษาจะใช้ตัวชี้วัด คือ SOI, SST และ OLR เป็นตัวชี้วัดในการเกิดปรากฏการณ์ ENSO



ภาพที่ 4.1 ค่าดัชนี SOI, OLR และ SST ปี 2546-2561

จากสถิติค่าดัชนี SOI, OLR และ SST ที่รวบรวมมา 16 ปี ตั้งแต่ปี 2546-2561 ค่าดัชนี SOI ค่าดัชนีที่มีค่าระหว่าง -0.4 ถึง 0.4 เป็นช่วงภาวะปกติ ค่าดัชนีที่มีค่ามากกว่า 0.4 เป็นช่วง ภาวะเอล นีโญ และค่าดัชนีที่มีค่าน้อยกว่า -0.4 เป็นช่วงภาวะลา นีญา จากดัชนีค่า SOI ที่ได้เก็บรวบรวมมาตั้งแต่ปีพ.ศ.2546-2561 พบว่าค่าดัชนีในปี 2558 มีค่าเฉลี่ย -0.79167 เป็นปีที่เกิดสภาวะลา นีญา ปี 2554 มีค่าเฉลี่ย 1.4 ซึ่งเป็นปีที่เกิดสภาวะเอล นีโญ สำหรับค่าดัชนี OLR นั้น พบว่า ปี 2554 เกิดลา นีญา รุนแรงกว่าทุกปี โดยมีค่า OLR เฉลี่ย -0.43 ขณะที่ ปี 2551 เกิดเอล นีโญ รุนแรงกว่าทุกปี โดยมีค่า OLR เฉลี่ย 0.98 สำหรับค่าดัชนี SST ที่ระบุว่า ค่าระหว่าง 0.5-(-0.5) จัดอยู่ในภาวะปกติ ค่ามากกว่า 0.5 เกิดปรากฏการณ์เอล นีโญ และค่าน้อยกว่า (-0.5) เกิดปรากฏการณ์ลา นีญา ทำให้พบว่า ปี 2554 เกิดลา นีญา รุนแรงมากกว่าทุกปี โดยมีค่า SST เฉลี่ยอยู่ที่ -0.83 ขณะที่ในปี 2558 เกิดเอล นีโญ รุนแรงกว่าทุกปี โดยค่าเฉลี่ย SST อยู่ที่ 1.58

4.2 สภาพและการกระจายตัวของโรคไข้เลือดออก



ภาพที่ 4.2 แผนที่การระบาดของโรคไข้เลือด พ.ศ.2546-2561 บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

จากแผนที่การกระจายตัวของโรคไข้เลือดออกที่แสดงในแผนที่ด้านบน พบว่า ตั้งแต่ พ.ศ.2541-2561 จังหวัดนครสวรรค์มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุด มีจำนวนผู้ป่วยรวม 16 ปีอยู่ที่ 12,684 ราย ถัดมาเป็นจังหวัดตาก 8695 ราย พิษณุโลก 7258 ราย กำแพงเพชร 6016 ราย เพชรบูรณ์ 5989 ราย พิจิตร 5699 ราย สุโขทัย 3336 ราย อุตรดิตถ์ 3583 ราย โดยที่จังหวัดอุทัยธานีมีการระบาดของโรคไข้เลือดออกน้อยที่สุด มีผู้ป่วยรวม 15 ปีอยู่ที่ 3,334 ราย

4.3 อิทธิพลของ ENSO ที่มีต่อโรคไข้เลือดออก

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดเพชรบูรณ์

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.212	3.777	1	14	.072	-.107	.001		
Logarithmic	.265	5.058	1	14	.041	-2.003	.390		
Inverse	.161	2.679	1	14	.124	.481	-60.673		
Quadratic	.337	3.299	2	13	.069	-.541	.003	-1.813E-6	
Cubic	.355	2.202	3	12	.141	-.238	.001	3.232E-6	-2.627E-9

Dependent Variable:SOI

The independent variable is เพชรบูรณ์.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.1 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า มีความสัมพันธ์สูงที่สุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 35.5, 33.7 และ 26.5 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.141, 0.069 และ 0.041 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.01 0.003 และ 0.390 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิษณุโลก

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.099	1.543	1	14	.235	-.044	.001		
Logarithmic	.160	2.666	1	14	.125	-1.240	.250		
Inverse	.153	2.532	1	14	.134	.414	-44.613		
Quadratic	.242	2.072	2	13	.166	-.531	.004	-3.157E-6	
Cubic	.244	1.290	3	12	.322	-.436	.003	-1.180E-7	-2.153E-9

Dependent Variable:SOI

The independent variable is พิษณุโลก.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.2 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดพิษณุโลก พบว่า มีความสัมพันธ์สูงที่สุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 24.4, 24.2 และ 16 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.322 0.166 และ 0.125 ตามลำดับ ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.030, 0.004 และ 0.250 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดสุโขทัย

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.040	.584	1	14	.457	.024	.001		
Logarithmic	.081	1.228	1	14	.286	-1.101	.254		
Inverse	.104	1.619	1	14	.224	.476	-38.204		
Quadratic	.135	1.013	2	13	.390	-.516	.007	-1.122E-5	
Cubic	.151	.714	3	12	.563	-.932	.014	-4.412E-5	4.231E-8

Dependent Variable:SOI

The independent variable is สุโขทัย.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.3 ที่แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดสุโขทัย พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 15.1, 13.5 และ 4 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.563 0.390 และ 0.286 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.014, 0.007 และ 0.254 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดตาก

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.000	.003	1	14	.958	.204	2.096E-5		
Logarithmic	.049	.714	1	14	.412	-.610	.138		
Inverse	.102	1.598	1	14	.227	.373	-41.707		
Quadratic	.352	3.532	2	13	.060	-.438	.003	-2.103E-6	
Cubic	.377	2.423	3	12	.116	-.231	.001	9.382E-7	-1.426E-9

Dependent Variable:SOI

The independent variable is ตาก.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.4 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดตาก พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 37.7, 35.2 และ 4.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.116 0.060 และ 0.412 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.001, 0.003 และ 0.138 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุดรธานี

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.150	2.462	1	14	.139	-.114	.002		
Logarithmic	.101	1.569	1	14	.231	-1.334	.297		
Inverse	.064	.957	1	14	.344	.447	-36.223		
Quadratic	.183	1.454	2	13	.269	.174	-.001	3.433E-6	
Cubic	.221	1.137	3	12	.373	-.431	.008	-3.227E-5	3.554E-8

Dependent Variable:SOI

The independent variable is อุดรธานี.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.5 ที่แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดอุดรธานี พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 22.1, 18.3 และ 15 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.373 0.174 และ 0.139 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.008, 0.001 และ 0.002 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกำแพงเพชร

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.057	.844	1	14	.374	-.026	.001		
Logarithmic	.101	1.577	1	14	.230	-1.099	.230		
Inverse	.117	1.860	1	14	.194	.396	-39.270		
Quadratic	.131	.982	2	13	.401	-.412	.004	-3.957E-6	
Cubic	.160	.762	3	12	.537	-.795	.009	-1.987E-5	1.372E-8

Dependent Variable:SOI

The independent variable is กำแพงเพชร.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.6 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 16, 13.1 และ 10.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.537 0.401 และ 0.230 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.009, 0.004 และ 0.230 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.009	.133	1	14	.721	.281	-8.248E-5		
Logarithmic	.004	.057	1	14	.814	-.119	.052		
Inverse	.025	.355	1	14	.561	.374	-82.105		
Quadratic	.440	5.108	2	13	.023	-.702	.002	-9.634E-7	
Cubic	.564	5.171	3	12	.016	.522	-.003	4.108E-6	-1.362E-9

Dependent Variable:SOI The independent variable is นครสวรรค์.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.7 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 56.4, 44 และ 0.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.016 0.023 และ 0.721 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.001, 0.003 และ 0.000008248 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิจิตร

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.165	2.773	1	14	.118	-.113	.001		
Logarithmic	.140	2.287	1	14	.153	-1.637	.326		
Inverse	.100	1.550	1	14	.234	.492	-67.598		
Quadratic	.190	1.524	2	13	.254	.152	-.001	1.453E-6	
Cubic	.436	3.096	3	12	.068	-1.266	.013	-3.125E-5	2.182E-8

Dependent Variable:SOI

The independent variable is พิจิตร.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is -.79166670. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.8 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดพิจิตร พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 43.6, 19 และ 16.5 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.068 0.254 และ 0.118 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.013, -0.001 และ 0.001 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุทัยธานี

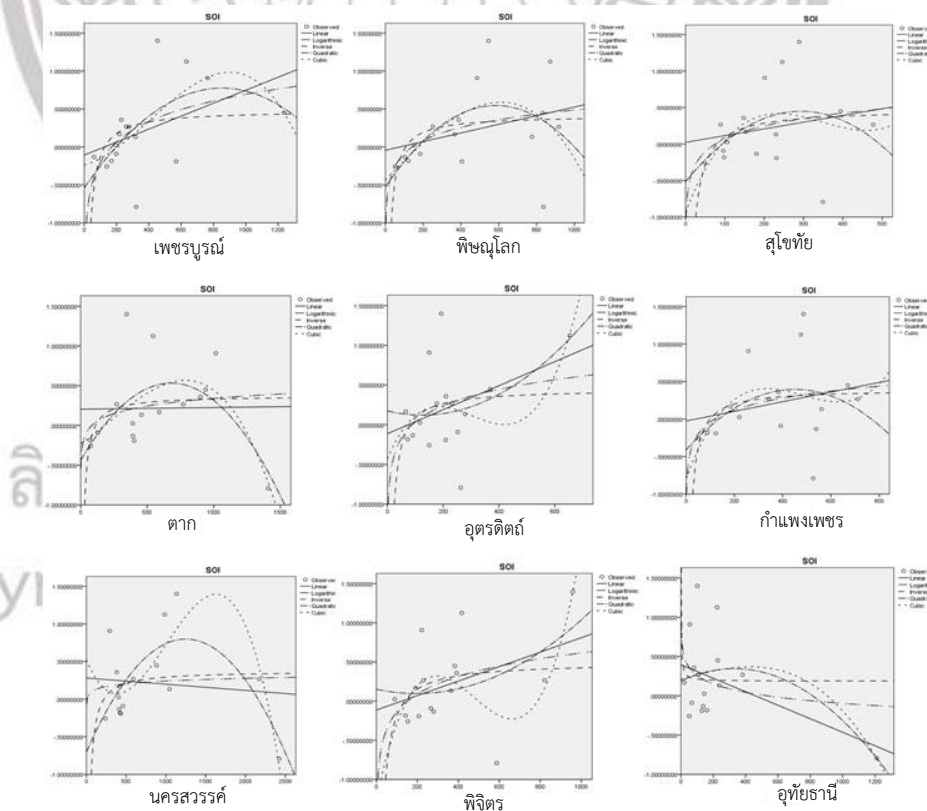
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.191	3.300	1	14	.091	.395	-.001		
Logarithmic	.066	.991	1	14	.336	.968	-.154		
Inverse	.003	.042	1	14	.840	.185	2.735		
Quadratic	.239	2.045	2	13	.169	.188	.001	-1.467E-6	
Cubic	.240	1.260	3	12	.332	.211	.001	-8.058E-8	-8.901E-10

Dependent Variable:SOI

The independent variable is อุทัยธานี.

a. The dependent variable (SOI) contains non-positive values. The minimum value is $-.79166670$. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.9 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกจังหวัดอุทัยธานี พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 24, 39 และ 19.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.332 0.169 และ 0.091 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.001, 0.001 และ -0.001 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.3 รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่างๆ ของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดเพชรบูรณ์

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.091	1.397	1	14	.257	.021	.001		
Logarithmic	.127	2.040	1	14	.175	-1.216	.252		
Inverse	.099	1.538	1	14	.235	.413	-44.483		
Quadratic	.139	1.048	2	13	.378	-.231	.002	-1.054E-6	
Cubic	.140	.649	3	12	.599	-.286	.002	-1.968E-6	4.761E-10

Dependent Variable:OLR

The independent variable is เพชรบูรณ์.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.10 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 14, 16.9 และ 12.7 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.599 0.378 และ 0.175 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.002, 0.002 และ 0.252 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิษณุโลก

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.059	.870	1	14	.367	.032	.000		
Logarithmic	.113	1.781	1	14	.203	-.924	.196		
Inverse	.138	2.247	1	14	.156	.395	-39.587		
Quadratic	.149	1.142	2	13	.349	-.331	.003	-2.355E-6	
Cubic	.185	.910	3	12	.465	-.688	.007	-1.377E-5	8.085E-9

Dependent Variable:OLR

The independent variable is พิษณุโลก.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.11 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดพิษณุโลก พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 18.5, 14.9 และ 11.3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.465 0.331 และ 0.203 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.07, 0.003 และ 0.196 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดสุโขทัย

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.016	.222	1	14	.645	.106	.001		
Logarithmic	.035	.505	1	14	.489	-.590	.156		
Inverse	.060	.899	1	14	.359	.404	-27.214		
Quadratic	.031	.211	2	13	.813	-.100	.003	-4.281E-6	
Cubic	.155	.733	3	12	.552	-1.158	.021	-8.811E-5	1.078E-7

Dependent Variable:OLR

The independent variable is สุโขทัย.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.12 ที่แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดสุโขทัย พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Logarithmic และ Quadratic โดยมีค่า R² ร้อยละ 15.5, 3.5 และ 3.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.552 0.489 และ 0.873 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.021, 0.156 และ 0.003 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดตาก

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.029	.420	1	14	.527	.346	.000		
Logarithmic	.009	.120	1	14	.734	-.105	.054		
Inverse	.062	.918	1	14	.354	.332	-30.188		
Quadratic	.574	8.762	2	13	.004	-.400	.003	-2.444E-6	
Cubic	.631	6.837	3	12	.006	-.110	.001	1.822E-6	-2.000E-9

Dependent Variable:OLR

The independent variable is ตาก.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.13 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดตาก พบว่า รูปแบบที่มีความสัมพันธ์สูงสุดประกอบด้วย Cubic, Quadratic และ Inverse โดยมีค่า R² ร้อยละ 63.1, 57.4 และ 6.2 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.06 0.004 และ 0.354 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.001, 0.003 และ -30.188 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุดรธานี

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.144	2.359	1	14	.147	-.084	.001		
Logarithmic	.106	1.664	1	14	.218	-1.268	.285		
Inverse	.066	.995	1	14	.335	.438	-34.440		
Quadratic	.157	1.208	2	13	.330	.081	3.099E-5	1.967E-6	
Cubic	.178	.868	3	12	.484	-.342	.006	-2.301E-5	2.487E-8

Dependent Variable:OLR

The independent variable is อุดรธานี.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.14 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดอุดรธานี พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 17.8, 15.7 และ 14.4 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.484 0.330 และ 0.147 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.06, 0.000003 และ 0.001 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกำแพงเพชร

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.076	1.157	1	14	.300	-.044	.001		
Logarithmic	.116	1.835	1	14	.197	-1.095	.230		
Inverse	.129	2.072	1	14	.172	.395	-38.442		
Quadratic	.115	.847	2	13	.451	-.304	.003	-2.672E-6	
Cubic	.181	.885	3	12	.477	-.844	.010	-2.513E-5	1.936E-8

Dependent Variable:OLR

The independent variable is กำแพงเพชร.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.15 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Inverse โดยมีค่า R² ร้อยละ 18.1, 11.5 และ 12.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.844 0.304 และ 0.172 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.010, 0.003 และ -38.442 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.032	.460	1	14	.508	.331	.000		
Logarithmic	.000	.004	1	14	.948	.132	.013		
Inverse	.027	.395	1	14	.540	.374	-80.743		
Quadratic	.564	8.414	2	13	.005	-.690	.002	-1.000E-6	
Cubic	.720	10.262	3	12	.001	.591	-.003	4.305E-6	-1.424E-9

Dependent Variable:OLR

The independent variable is นครสวรรค์.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.16 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 72, 56.4 และ 3.2 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.508 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.003, 0.002 และ 0.000 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิจิตร

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.106	1.661	1	14	.218	-.028	.001		
Logarithmic	.106	1.654	1	14	.219	-1.282	.264		
Inverse	.089	1.374	1	14	.261	.462	-59.770		
Quadratic	.111	.815	2	13	.464	.088	4.067E-5	6.340E-7	
Cubic	.350	2.158	3	12	.146	-1.216	.012	-2.944E-5	2.006E-8

Dependent Variable:OLR

The independent variable is พิจิตร.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.17 ที่แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R² ร้อยละ 35, 11.1 และ 10.6 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.146 0.464 และ 0.219 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.012, 0.000004067 และ 0.264 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุทัยธานี

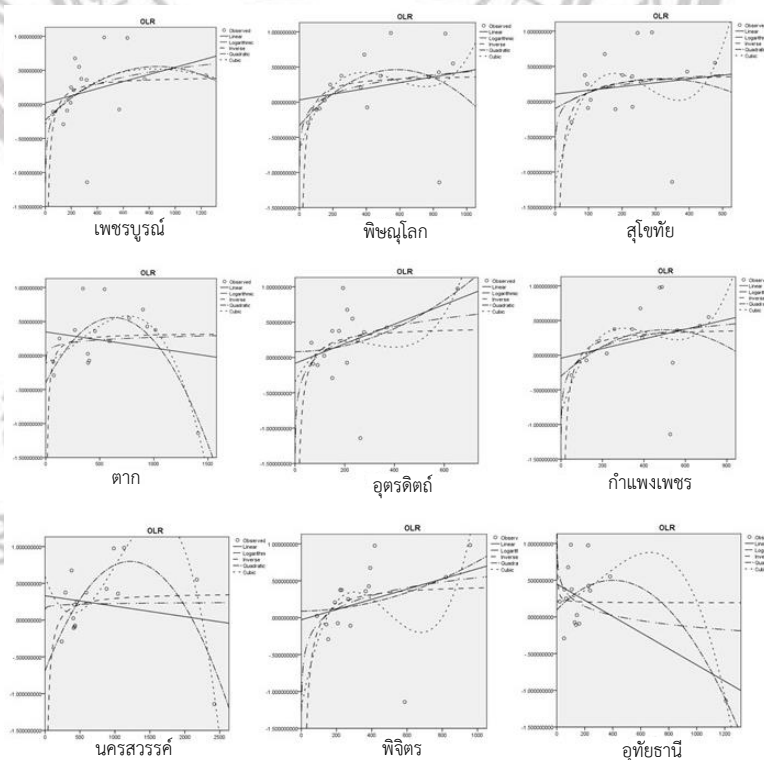
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.359	7.852	1	14	.014	.448	-.001		
Logarithmic	.100	1.557	1	14	.233	1.083	-.177		
Inverse	.003	.037	1	14	.851	.192	2.389		
Quadratic	.523	7.121	2	13	.008	.094	.002	-2.513E-6	
Cubic	.531	4.521	3	12	.024	.210	4.044E-5	4.400E-6	-4.437E-9

Dependent Variable:OLR

The independent variable is อุทัยธานี.

a. The dependent variable (OLR) contains non-positive values. The minimum value is -1.141666700. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.18 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดอุทัยธานี พบว่า มีความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 53.1, 52.3 และ 35.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.24 0.08 และ 0.14 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.000004044, 0.002 และ -0.001 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.4 รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่างๆ ของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดเพชรบูรณ์

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.127	2.035	1	14	.176	.305	-.001		
Logarithmic	.131	2.105	1	14	.169	1.647	-.281		
Inverse	.064	.953	1	14	.345	-.122	39.224		
Quadratic	.163	1.268	2	13	.314	.546	-.002	1.006E-6	
Cubic	.189	.934	3	12	.454	.176	.001	-5.153E-6	3.207E-9

Dependent Variable:SST

The independent variable is เพชรบูรณ์.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -830000000 . Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.19 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า รูปแบบที่มีความสัมพันธ์สูงสุดประกอบด้วย Cubic, Quadratic และ Logarithmic โดยมีค่า R2 ร้อยละ 18.9, 16.3 และ 13.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.454 0.314 และ 0.169 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.001, -0.002 และ -0.281 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิษณุโลก

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.005	.073	1	14	.790	.110	.000		
Logarithmic	.023	.329	1	14	.575	.615	-.097		
Inverse	.039	.562	1	14	.466	-.053	22.974		
Quadratic	.077	.542	2	13	.594	.465	-.002	2.301E-6	
Cubic	.077	.336	3	12	.800	.509	-.003	3.685E-6	-9.807E-10

Dependent Variable:SST

The independent variable is พิษณุโลก.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -830000000 . Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.20 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดพิษณุโลก พบว่า ความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Inverse โดยมีค่า R2 ร้อยละ 7.7, 7.7 และ 3.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.800 0.594 และ 0.466 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ -0.003, -0.002 และ 22.974 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดสุโขทัย

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.001	.019	1	14	.892	.013	.000		
Logarithmic	.001	.008	1	14	.931	.162	-.022		
Inverse	.007	.102	1	14	.754	-.021	10.342		
Quadratic	.026	.174	2	13	.842	.295	-.003	5.873E-6	
Cubic	.060	.253	3	12	.857	.901	-.013	5.389E-5	-6.175E-8

Dependent Variable:SST

The independent variable is สุโขทัย.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.21 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดสุโขทัย พบว่า ความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 6, 2.6 และ 0.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.857 0.842 และ 0.892 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ -0.013, -0.00 และ 0.000 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดตาก

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.081	1.229	1	14	.286	-.185	.000		
Logarithmic	.003	.042	1	14	.841	-.161	.035		
Inverse	.010	.136	1	14	.718	.000	13.116		
Quadratic	.450	5.314	2	13	.021	.490	-.003	2.210E-6	
Cubic	.508	4.131	3	12	.032	.167	9.954E-5	-2.539E-6	2.226E-9

Dependent Variable:SST

The independent variable is ตาก.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.22 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดตาก พบว่า รูปแบบที่มีความสัมพันธ์สูงสุดประกอบด้วย Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 50.8, 45 และ 8.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.032 0.021 และ 0.286 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.000009954, -0.003 และ 0.000 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุดรธานี

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.083	1.266	1	14	.279	.301	-.001		
Logarithmic	.049	.716	1	14	.412	1.155	-.212		
Inverse	.032	.462	1	14	.508	-.118	26.264		
Quadratic	.127	.945	2	13	.414	-.038	.002	-4.051E-6	
Cubic	.164	.786	3	12	.525	.572	-.008	3.197E-5	-3.585E-8

Dependent Variable:SST

The independent variable is อุดรธานี.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.23 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดอุดรธานี พบว่า ความสัมพันธ์สูงที่สุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 16.4, 12.7 และ 8.3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.525 0.414 และ 0.279 บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ -0.008, 0.002 และ -0.001 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดกำแพงเพชร

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.014	.193	1	14	.667	.171	.000		
Logarithmic	.032	.465	1	14	.507	.809	-.133		
Inverse	.042	.609	1	14	.448	-.061	24.024		
Quadratic	.058	.397	2	13	.680	.475	-.003	3.121E-6	
Cubic	.081	.352	3	12	.789	.828	-.007	1.780E-5	-1.266E-8

Dependent Variable:SST

The independent variable is กำแพงเพชร.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.24 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ความสัมพันธ์สูงที่สุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Inverse โดยมีค่า R² ร้อยละ 8.1, 5.8 และ 4.2 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.789 0.680 และ 0.448 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ -0.007, -0.003 และ 24.024 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.109	1.707	1	14	.212	-.179	.000		
Logarithmic	.019	.264	1	14	.615	-.681	.114		
Inverse	.000	.002	1	14	.965	.037	6.346		
Quadratic	.613	10.310	2	13	.002	.913	-.002	1.070E-6	
Cubic	.724	10.472	3	12	.001	-.273	.002	-3.841E-6	1.319E-9

Dependent Variable:SST

The independent variable is นครสวรรค์.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.25 ที่แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 72.4, 61.3 และ 10.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.02 และ 0.212 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ 0.002, -0.002 และ 0.000 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดพิจิตร

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.025	.363	1	14	.557	.181	.000		
Logarithmic	.019	.273	1	14	.610	.751	-.123		
Inverse	.017	.240	1	14	.632	-.067	28.497		
Quadratic	.064	.441	2	13	.652	-.159	.002	-1.861E-6	
Cubic	.382	2.471	3	12	.112	1.495	-.014	3.628E-5	-2.545E-8

Dependent Variable:SST

The independent variable is พิจิตร.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.26 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดพิจิตร พบว่า ความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 38.2, 6.4 และ 2.5 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.112 0.652 และ 0.557 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ -0.014, 0.002 และ 0.000 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุทัยธานี

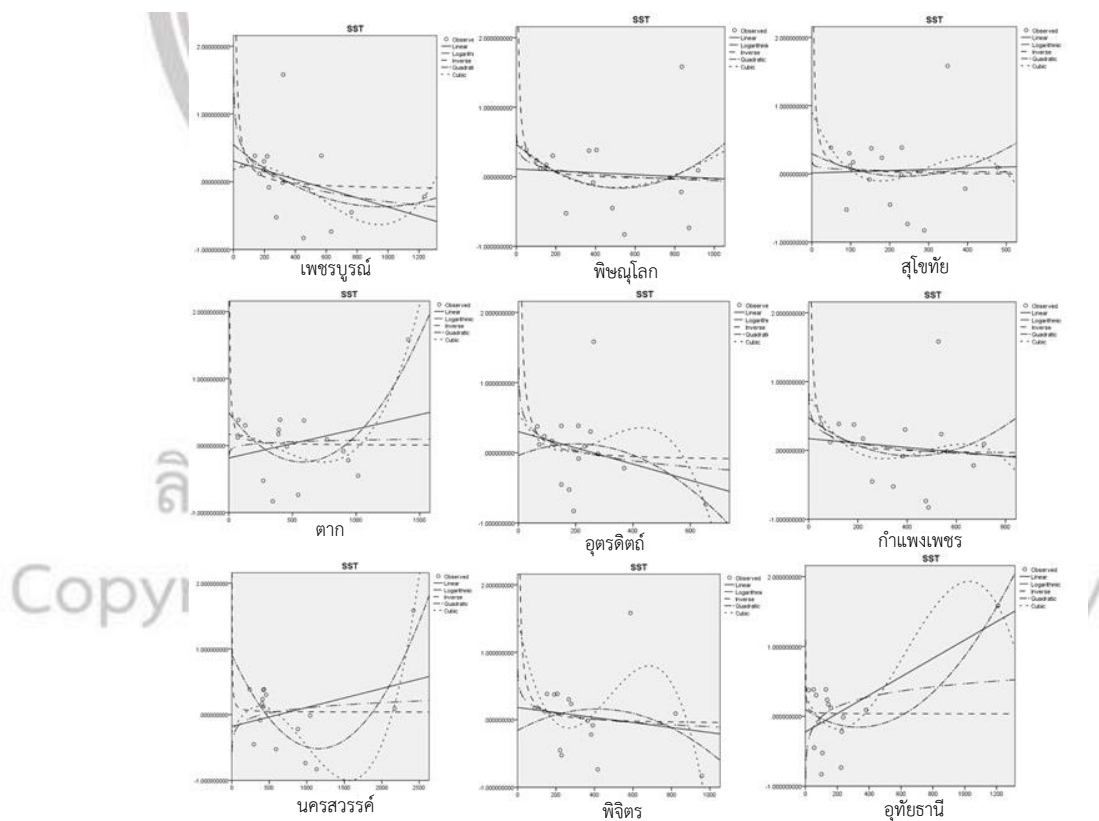
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.424	10.311	1	14	.006	-.225	.001		
Logarithmic	.112	1.762	1	14	.206	-.955	.206		
Inverse	.001	.010	1	14	.920	.034	1.400		
Quadratic	.536	7.515	2	13	.007	.097	-.002	2.287E-6	
Cubic	.555	4.998	3	12	.018	.300	-.005	1.426E-5	-7.687E-9

Dependent Variable:SST

The independent variable is อุทัยธานี.

a. The dependent variable (SST) contains non-positive values. The minimum value is -.830000000. Log transform cannot be applied. The Compound, Power, S, Growth, Exponential, and Logistic models cannot be calculated for this variable.

จากตารางที่ 4.27 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของไข้เลือดออกของจังหวัดอุทัยธานี พบว่า ความสัมพันธ์สูงที่สุดในรูปแบบของ Cubic, Quadratic และ Linear โดยมีค่า R² ร้อยละ 55.5, 53.6 และ 42.4 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.18 0.07 และ 0.006 ตามลำดับ บนความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงด้วยสมการถดถอยแบบต่างๆ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทำนาย b เท่ากับ -0.005, -0.002 และ 0.001 ตามลำดับ

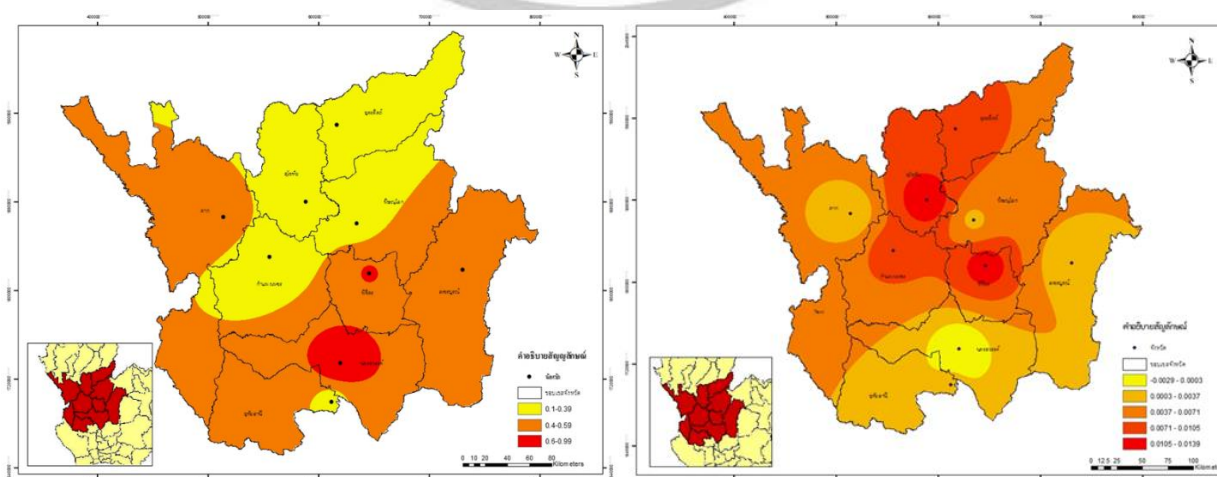


ภาพที่ 4.5 รูปแบบความสัมพันธ์ของสมการถดถอยแบบต่างๆ ของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่าง ประเทศไทย

ตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SOI กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

จังหวัด	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	B1	B2	B3
เพชรบูรณ์	.355	2.202	3	12	.141	-.238	.001	3.232E-6	-2.627E-9
พิษณุโลก	.244	1.290	3	12	.322	-.436	.003	-1.180E-7	-2.153E-9
สุโขทัย	.151	.714	3	12	.563	-.932	.014	-4.412E-5	4.231E-8
ตาก	.377	2.423	3	12	.116	-.231	.001	9.382E-7	-1.426E-9
อุตรดิตถ์	.221	1.137	3	12	.373	-.431	.008	-3.227E-5	3.554E-8
กำแพงเพชร	.160	.762	3	12	.537	-.795	.009	-1.987E-5	1.372E-8
นครสวรรค์	.564	5.171	3	12	.016	.522	-.003	4.108E-6	-1.362E-9
พิจิตร	.436	3.096	3	12	.068	-1.266	.013	-3.125E-5	2.182E-8
อุทัยธานี	.240	1.260	3	12	.332	.211	.001	-8.058E-8	-8.901E-10

จากตารางแสดงค่า R square พบว่ามีค่าตั้งแต่ ร้อยละ 15.1 ที่จังหวัดสุโขทัย ไปจนถึง ร้อยละ 56.4 ที่จังหวัดนครสวรรค์ ทำให้สามารถจัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างค่า SOI กับความชุกของการเกิดโรคไข้เลือดออกของทั้ง 9 จังหวัด มีจังหวัดเดียวที่มีค่า R square สูง คือ จังหวัดนครสวรรค์ มีค่า R square ร้อยละ 56.4 ($\alpha=0.016$) จังหวัดที่มีค่า R square อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ จังหวัดพิจิตร มีค่า R square ร้อยละ 43.6 ($\alpha=0.368$) มี 7 จังหวัดที่มีค่า R square ต่ำ ได้แก่ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สุโขทัย ตาก อุตรดิตถ์ กำแพงเพชรและอุทัยธานี มีค่า R square ร้อยละ 35.5 ($\alpha=0.141$), 24.4 ($\alpha=0.332$), 15.1 ($\alpha=0.563$), 37.7 ($\alpha=0.116$), 22.1 ($\alpha=0.373$), 16 ($\alpha=0.537$)และ24 ($\alpha=0.332$) ตามลำดับ

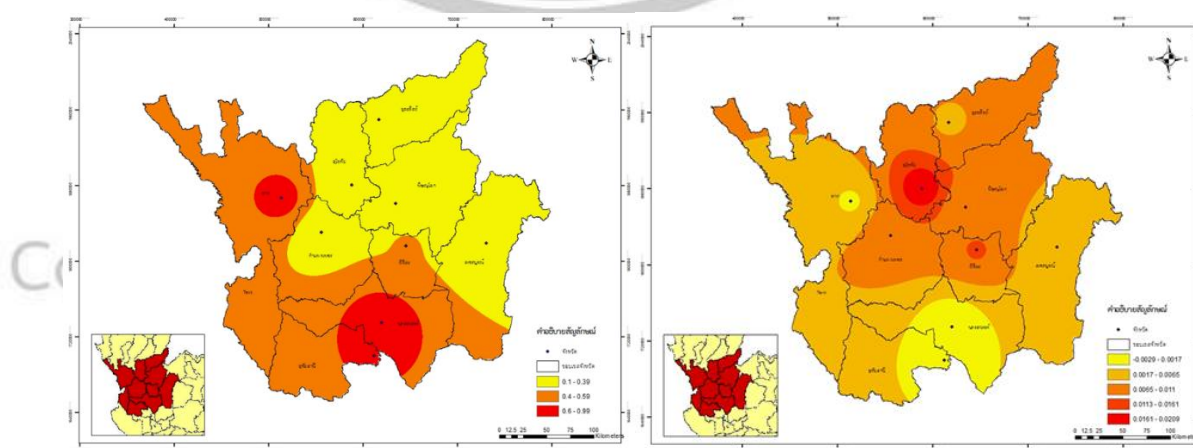


ภาพที่ 4.6 แผนที่แสดงค่า R Square และค่า B ของค่าดัชนี SOI กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก

ตารางที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี OLR กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

จังหวัด	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	Df2	Sig.	Constant	B1	B2	B3
เพชรบูรณ์	.140	.649	3	12	.599	-.286	.002	-1.968E-6	4.761E-10
พิษณุโลก	.185	.910	3	12	.465	-.688	.007	-1.377E-5	8.085E-9
สุโขทัย	.155	.733	3	12	.552	-1.158	.021	-8.811E-5	1.078E-7
ตาก	.631	6.837	3	12	.006	-.110	.001	1.822E-6	-2.000E-9
อุตรดิตถ์	.178	.868	3	12	.484	-.342	.006	-2.301E-5	2.487E-8
กำแพงเพชร	.181	.885	3	12	.477	-.844	.010	-2.513E-5	1.936E-8
นครสวรรค์	.720	10.262	3	12	.001	.591	-.003	4.305E-6	-1.424E-9
พิจิตร	.350	2.158	3	12	.146	-1.216	.012	-2.944E-5	2.006E-8
อุทัยธานี	.531	4.521	3	12	.024	.210	4.044E-5	4.400E-6	-4.437E-9

จากตารางแสดงค่า R square พบว่ามีค่าตั้งแต่ ร้อยละ 14 ที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ไปจนถึง ร้อยละ 72 ที่จังหวัดนครสวรรค์ ทำให้สามารถจัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างค่า OLR กับความชุกของการเกิดโรคไข้เลือดออกของทั้ง 9 จังหวัด มี 2 จังหวัดที่มีค่า R square สูง คือ ตากและนครสวรรค์ มีค่า R square ร้อยละ 63.1 ($\alpha=0.006$) และ ร้อยละ 72 ($\alpha=0.001$) จังหวัดที่มีค่า R square อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ จังหวัดอุทัยธานี มีค่า R square ร้อยละ 53.1 ($\alpha=0.024$) มี จังหวัดที่มีค่า R square ต่ำ ได้แก่ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สุโขทัย อุตรดิตถ์ กำแพงเพชรและพิจิตร มีค่า R square ร้อยละ 14 ($\alpha=0.599$), 18.5 ($\alpha=0.465$), 15.5 ($\alpha=0.552$), 17.8 ($\alpha=0.484$), 18.1 ($\alpha=0.477$) และ 53 ($\alpha=0.146$) ตามลำดับ

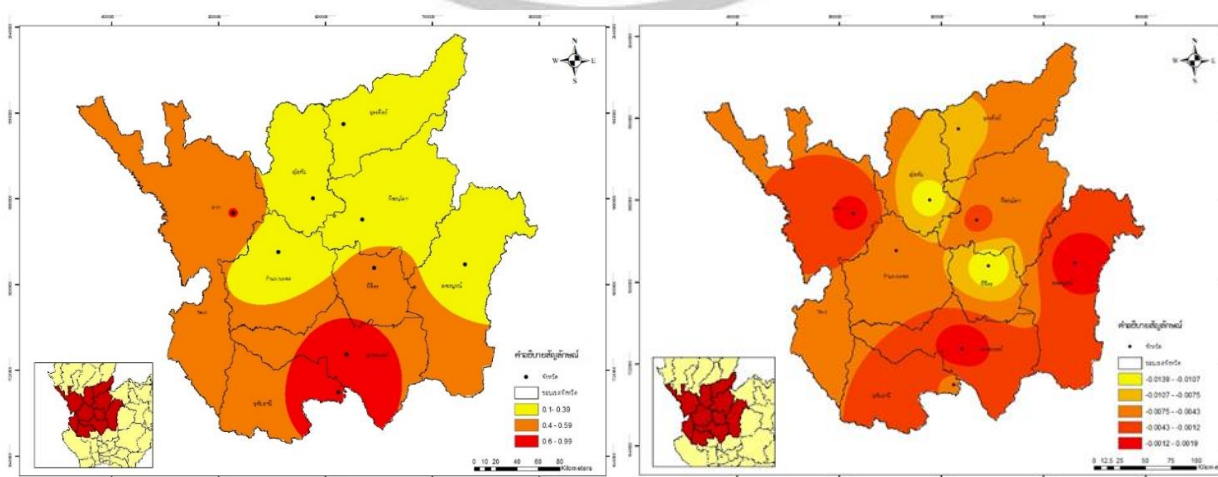


ภาพที่ 4.7 แผนที่แสดงค่า R Square และค่า B ของค่าดัชนี OLR กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก

ตารางที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ถดถอยของค่าดัชนี SST กับสถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออก บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

จังหวัด	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	Df2	Sig.	Constant	B1	B2	B3
เพชรบูรณ์	.189	.934	3	12	.454	.176	.001	-5.153E-6	3.207E-9
พิษณุโลก	.077	.336	3	12	.800	.509	-.003	3.685E-6	-9.807E-10
สุโขทัย	.060	.253	3	12	.857	.901	-.013	5.389E-5	-6.175E-8
ตาก	.508	4.131	3	12	.032	.167	9.954E-5	-2.539E-6	2.226E-9
อุตรดิตถ์	.164	.786	3	12	.525	.572	-.008	3.197E-5	-3.585E-8
กำแพงเพชร	.081	.352	3	12	.789	.828	-.007	1.780E-5	-1.266E-8
นครสวรรค์	.724	10.472	3	12	.001	-.273	.002	-3.841E-6	1.319E-9
พิจิตร	.382	2.471	3	12	.112	1.495	-.014	3.628E-5	-2.545E-8
อุทัยธานี	.555	4.998	3	12	.018	.300	-.005	1.426E-5	-7.687E-9

จากตารางแสดงค่า R square พบว่ามีค่าตั้งแต่ ร้อยละ 6 ที่จังหวัดสุโขทัย ไปจนถึง ร้อยละ 72.4 ที่จังหวัดนครสวรรค์ ทำให้สามารถจัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างค่า SST กับความชุกของการเกิดโรคไข้เลือดออกของทั้ง 9 จังหวัด มีจังหวัดเดียวที่มีค่า R square สูง คือ จังหวัดนครสวรรค์ มีค่า R square ร้อยละ 72.4 ($\alpha=0.001$) มี 2 จังหวัดที่มีค่า R square อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ จังหวัดตากและอุทัยธานี มีค่า R square ร้อยละ 50.8 ($\alpha=0.032$)และร้อยละ 55.5 ($\alpha=0.018$) มี 6 จังหวัดที่มีค่า R square ต่ำ ได้แก่ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก สุโขทัย อุตรดิตถ์ กำแพงเพชรและพิจิตร มีค่า R square ร้อยละ 18.9 ($\alpha=0.454$), 7.7 ($\alpha=0.800$), 6 ($\alpha=0.857$), 16.4 ($\alpha=0.525$), 8.1 ($\alpha=0.789$)และ 38.2 ($\alpha=0.112$) ตามลำดับ



ภาพที่ 4.8 แผนที่แสดงค่า R Square และค่า B ของค่าดัชนี SST กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การวิจัยครั้งนี้เริ่มต้นจากการศึกษาปรากฏการณ์ ENSO โดยใช้ข้อมูลของ NOAA ในรอบ 16 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2541-2561 พบว่า ดัชนีค่า SOI ในปี พ.ศ.2558 เป็นปีที่เกิดสภาวะลานีญา รุนแรงมากกว่าทุกปี ปี พ.ศ.2554 เป็นปีที่เกิดสภาวะเอล นีโญ สำหรับค่าดัชนี OLR นั้น พบว่า ปี พ.ศ.2554 เกิดลานีญา รุนแรงกว่าทุกปี ขณะที่ ปี พ.ศ.2551 เกิดเอล นีโญ รุนแรงกว่าทุกปี สำหรับค่าดัชนี SST พบว่า ปี พ.ศ.2554 เกิดลานีญา รุนแรงกว่าทุกปี ขณะที่ในปี พ.ศ.2558 เกิดเอล นีโญ รุนแรงกว่าทุกปี

ขณะที่การกระจายของโรคไข้เลือดออกศึกษาจากข้อมูลกรมควบคุมโรค พบว่า จังหวัดนครสวรรค์ มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุด มีจำนวนผู้ป่วยรวม 16 ปีอยู่ที่ 12,684 ราย ถัดมาเป็นจังหวัดตาก พิษณุโลก กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ พิจิตร สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี ตามลำดับ โดยที่จังหวัดอุทัยธานีมีการระบาดของโรคไข้เลือดออกน้อยที่สุด มีผู้ป่วยรวม 16 ปีอยู่ที่ 3,334 ราย ปีที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกมากที่สุดได้แก่ ปี พ.ศ.2558 โดยมีผู้ป่วยรวมตลอดทั้งปีจำนวน 7,922 ราย ส่วนปีที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกน้อยที่สุดได้แก่ปี พ.ศ.2547 มีผู้ป่วยรวมตลอดทั้งปี 1059 ราย

การวิเคราะห์ห่าบาทของ ENSO ที่มีต่อโรคไข้เลือดออกด้วย simple regression analysis พบว่า ค่าดัชนี SOI กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์ มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด รองลงมาเป็นจังหวัด พิจิตร ตาก เพชรบูรณ์ พิษณุโลก อุทัยธานี อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร และสุโขทัย ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนี SST จังหวัดที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด คือ นครสวรรค์ รองลงมาได้แก่จังหวัดอุทัยธานี ตาก พิจิตร เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และสุโขทัย ตามลำดับ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนี OLR กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก จังหวัดนครสวรรค์มีความสัมพันธ์มากที่สุด รองลงมาเป็นจังหวัดตาก อุทัยธานี พิจิตร พิษณุโลก กำแพงเพชร สุโขทัย และเพชรบูรณ์ ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ ENSO พร้อมแสดงแนวโน้ม ศึกษาสภาพและการกระจายตัวของโรคไข้เลือดออก ศึกษาห่าบาทของ ENSO ที่มีต่อโรคไข้เลือดออก ในพื้นที่บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย 9 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก สุโขทัย ตาก กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ นครสวรรค์ พิจิตร และอุทัยธานี โดยศึกษาจากการวิเคราะห์การเกิดปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่

การศึกษาค้นคว้า พบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดนครสวรรค์ ตาก และอุทัยธานี มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีทั้ง SOI, SST และ OLR ค่อนข้างสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ R square มากกว่าร้อยละ 50 โดยจังหวัดเหล่านี้อยู่ในตอนล่าง (เขตละติจูดต่ำ) ของพื้นที่ เป็นการยืนยันถึงอิทธิพลของปรากฏการณ์ ENSO ที่มีต่อสภาพอากาศอันมีผลสืบเนื่องต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย ผลลัพธ์ที่ได้นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Hales *et al.* (2542) ที่ทำการศึกษาในหมู่เกาะแปซิฟิกใต้ ที่พบหมู่เกาะส่วนมากค่าดัชนี SOI กับโรคไข้เลือดออกมีความสัมพันธ์กัน โดยส่วนมากมีค่าเป็นบวก ทำให้มหาสมุทรแปซิฟิกมีแนวโน้มที่จะมีฝนตกและมีสภาพอากาศที่อบอุ่นกว่าปกติ เนื่องจากสภาพอากาศชื้นและอุณหภูมิที่อบอุ่นมีฝนตก เป็นลักษณะของสภาพอากาศที่ทำให้ยุงมีการเจริญเติบโตและแพร่กระจายโรคไข้เลือดออกได้ดี

ขณะที่การศึกษาของ Hasan and Bambrick (2558) ในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ที่พบว่าข้อมูลสภาพอากาศในปี 2008-2009 ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากปีก่อนๆ ตัวแปรสภาพอากาศทั้งหมดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการระบาดของโรคไข้เลือดออก อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการระบาดของโรคไข้เลือดออก เป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาค้นคว้า ส่วนการศึกษาของ Huang *et al.* (2556) ทำการศึกษาละเอียงระดับสายพันธุ์ของเชื้อไวรัสทั้ง 4 สายพันธุ์ อันเป็นต้นเหตุของการระบาดโดยพบว่า ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2543 ถึง 31 ธันวาคม 2552 จำนวนผู้ป่วยที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส DENV-2 และ 3 มีขนาดมากกว่า DENV-1 และ 4 โดยพบการระบาดของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกจากเชื้อไวรัสของแต่ละสายพันธุ์ เป็นแบบแบบสลับ โดยการระบาดของสายพันธุ์ DENV-2 เกิดขึ้นมากในช่วงปี 2546 และ 2547 ส่วนการระบาดของ DENV-3 เกิดขึ้นมากในปี 2551 และ 2552 นับเป็นการศึกษาที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการนำไปใช้เป็นกรอบในการพิจารณารายละเอียดของโรคไข้เลือดออกให้มากขึ้น

การศึกษาของ Xiao *et al.* (2018) ศึกษาเพื่อตรวจสอบช่วงเวลาของโรคไข้เลือดออกและ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสภาพอากาศ ENSO และการระบาดของโรคไข้เลือดออกในมณฑลกวางตุ้งประเทศจีน ผลที่ได้คือ ไข้เลือดออกในมณฑลกวางตุ้ง ประเทศจีน มีช่วงเวลาที่ระบาดมากในช่วงปี พ.ศ.2531-2558 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด ปริมาณน้ำฝนโดยรวม และความชื้นสัมพัทธ์ มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้เลือดออก อันแสดงให้เห็นว่ามีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับภาวะการระบาดของไข้เลือดออกที่มีหลายประเด็นกว่าการพิจารณาแค่ตัวแปรสภาพอากาศ ENSO เพียงอย่างเดียว ขณะที่การศึกษาของ Brunkard *et al.* (2551) ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์ ENSO ในระยะยาว ทำให้ส่งผลต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในเมืองมาตาโมโรส ตาเมาลิปัส, ประเทศเม็กซิโก เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างสภาพอากาศและเหตุการณ์สภาพอากาศและอุบัติการณ์โรคไข้เลือดออกในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์นี้ พบว่าปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพอากาศมีบทบาทเล็กน้อย แต่ยังคงส่งผลกระทบต่อในการระบาดของโรคไข้เลือดออกใน เมืองมาตาโมโรส ตาเมาลิปัส, ประเทศเม็กซิโก จากการศึกษานี้อาจจะเป็นประโยชน์ในการ

ประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ภูมิอากาศ ต่อโรคไข้เลือดออกที่คาดว่าจะเกิดในอนาคต

นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาของ Lowe *et al.*(2560) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับ เอล นีโญ และสภาพอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกในเมืองมาซาลา ประเทศเอกวาดอร์ พบว่า เอล นีโญ และผลกระทบต่อสภาพอุตุนิยมวิทยาในท้องถิ่นอาจส่งผลต่อการระบาดของเชื้อไข้เลือดออกในเอกวาดอร์ชายฝั่งทะเลทางภาคใต้ ซึ่งเป็นการบ่งชี้ภูมิภาคที่เกิดความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กันมากทางตอนใต้ของภาคเหนือตอนล่าง ส่วนงานวิจัยของ Johansson *et al.*(2552) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทั้งอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และการระบาดของโรคไข้เลือดออกในเปอร์โตริโก ไทย และเม็กซิโก โดยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง ENSO สภาพภูมิอากาศ และการระบาดของโรคไข้เลือดออก มีความสัมพันธ์กันไม่มาก ในขณะที่ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศหลายปีอาจมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงของโรคไข้เลือดออก ซึ่งแตกต่างจากผลการวิจัยที่ศึกษาในครั้งนี้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ประเด็นสำคัญที่เป็นรายละเอียดที่จะทำให้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ ENSO กับการระบาดของโรคไข้เลือดออก คือ สายพันธุ์ของเชื้อไข้เลือดออก ปัจจัยทางกายภาพเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการศึกษาในครั้งต่อไป ควรนำมาพิจารณา เพื่อให้การอธิบายและการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เป็นไปอย่างละเอียด อันจะทำให้การป้องกัน ควบคุม และจัดการโรคไข้เลือดออกที่เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศไทย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- Brunkard, J. M., Cifuentes, E., & Rothenberg, S. J. (2008). Assessing the roles of temperature, precipitation, and ENSO in dengue re-emergence on the Texas-Mexico border region. *Salud pública de México*, 50(3), pp227-234.
- ENSO. (2003). สืบค้นเมื่อวันที่ 4 เมษายน 2562 จาก <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=17>
- Hales, S., Weinstein, P., Souares, Y., & Woodward, A. (1999). El Niño and the dynamics of vectorborne disease transmission. *Environmental Health Perspectives*, 107(2), pp99-102.
- Hasan, T., & Bambrick, H. (2013). The effects of climate variables on the outbreak of dengue in Queensland 2008-2009. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 44(4), pp613-622.
- Huang, X., Clements, A. C., Williams, G., Devine, G., Tong, S., & Hu, W. (2015). El Niño-Southern Oscillation, local weather and occurrences of dengue virus serotypes. *Scientific reports*, 5, 16806.
- Johansson, M. A., Cummings, D. A., & Glass, G. E. (2009). Multiyear climate variability and dengue—El Nino southern oscillation, weather, and dengue incidence in Puerto Rico, Mexico, and Thailand: a longitudinal data analysis. *PLoS medicine*, 6(11), e1000168.
- Lowe, R., Stewart-Ibarra, A. M., Petrova, D., García-Díez, M., Borbor-Cordova, M. J., Mejía, R., ... & Rodó, X. (2017). Climate services for health: predicting the evolution of the 2016 dengue season in Machala, Ecuador. *The lancet Planetary health*, 1(4), e142-e151.
- Southern Oscillation Index (SOI). (2019). สืบค้นเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2562 จาก [https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/sea level pressure \(SLP\)](https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/sea_level_pressure_(SLP)).
- (2015). ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- Xiao, J., Liu, T., Lin, H., Zhu, G., Zeng, W., Li, X., ... & Zhong, H. (2018). Weather variables and the El Niño Southern Oscillation may drive the epidemics of dengue in Guangdong Province, China. *Science of the total environment*, 624, pp 926-934.
- All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวอภิญญา สีดำ
วัน เดือน ปี เกิด	9 พฤศจิกายน 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	143/3 หมู่ 3 ตำบลลงซุย อำเภอนครชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ 67190
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2563	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก เกรตเฉลี่ย 2.91
พ.ศ.2558	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) โรงเรียนตะพานหิน จังหวัดพิจิตร เกรตเฉลี่ย 2.78
พ.ศ.2555	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนตะพานหิน จังหวัดพิจิตร เกรตเฉลี่ย 2.98

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved