



การวิเคราะห์รูปแบบเชิงพื้นที่ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ SARS-COV-2 ใน
แต่ละลอกของประเทศไทย

Thailand Spatial Patterns of SARS-CoV-2 Mortality in Each Wave



มนทிரาลัย เชตโณม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved.

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
พฤศจิกายน 2565

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และ
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์รูปแบบเชิงพื้นที่ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัส
สายพันธุ์ SARS-COV-2 ในแต่ละระลอกของประเทศไทย” แล้ว เห็นสมควรให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์



(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์



(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์ ที่ปรึกษางานวิจัย และ คณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ภาคทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า ที่ได้ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องใดๆ และเอาใจใส่อยู่ตลอด จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ มารดาและครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ ด้านการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และขอบคุณเพื่อนๆ ในทีมวิจัยที่ปรึกษา อาจารย์พัฒนา ราชวงศ์ ที่ได้ช่วยในการแบ่งปันความรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลในการทำวิจัย และวิธีการในการทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากภาคนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจไม่มากนักน้อ

มนตรีราษฎร์ เชิดโฉม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การวิเคราะห์รูปแบบเชิงพื้นที่ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ SARS-COV-2 ในแต่ละระลอกของประเทศไทย
ผู้ศึกษาค้นคว้า	มนทิราลัย เชิดโฉม
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2565
คำสำคัญ	รูปแบบเชิงพื้นที่ ผู้เสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) ศึกษาการกระจายตัวของผู้เสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ในแต่ละระลอก และ 2) ศึกษาปัจจัยทางพื้นที่ที่ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อ เสียชีวิต โดยใช้ Descriptive analysis และ Geographically Weighted Regression ในการวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่า แต่ละจังหวัดมีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เฉลี่ย 281 ราย แบ่งเป็นการเสียชีวิตเฉลี่ยในระลอกที่หนึ่งจังหวัดละ 68 ราย ระลอกที่สองจังหวัดละ 33 ราย ระลอกที่สามจังหวัดละ 52 ราย และระลอกที่สี่จังหวัดละ 21,332 ราย โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละระลอก 1958.576, 73.24 3.99 และ 784.53 ตามลำดับ

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วย Hotspot analysis ให้ค่าสัมประสิทธิ์ GiZScore และ GiPValue แสดงให้เห็นว่าการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอกเกาะกลุ่มกันอยู่ในพื้นที่ คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ขณะที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุปัจจัยเชิงพื้นที่ ด้วย Geographically Weighted Regression ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ได้ค่าสัมประสิทธิ์ $R^2 = 0.8614$ แสดงปัจจัยสำคัญทั้ง 4 ปัจจัย ที่ประกอบด้วย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (เขตละติจูด) ลักษณะสังคม-ประชากร ลักษณะสังคม-เศรษฐกิจ และภาวะสุขภาพของประชาชน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

Title Thailand Spatial Patterns of SARS-CoV-2 Mortality in Each Wave
Authors Monthilarai Cherdchom
Advisor Assistant Professor Pathana Rachavong,
Academic Paper B.S. Thesis in Geography, Naresuan University, 2022
Keywords: Spatial form, Deaths of new coronavirus cases

Abstract

This particular study has two objectives: 1) to study the epidemic leading to mortality of each wave of coronavirus cases, and 2) to study the spatial factors causing mortality of coronavirus patients. I use the descriptive statistical analysis and geographically weighted regression to analysis the spatial information. The results of the analysis show that each province has an average of mortality, 281 cases from the novel coronavirus infection, can divide into 68 cases in the first wave, 33 in the second waves, 52 cases in the third wave and 21,332 in the fourth wave with the standard deviation of each wave 1958.58, 73.24, 3.99 and 784.53, respectively.

I use “Hotspot analysis” to analysis spatial interactions, there are GiZScore and GiPValue coefficients show the mortality of infected patients. The four ripples are clustered in the area, namely Bangkok and its vicinities. Northeastern region, Western region and Upper Southern region. And I use the Geographically Weighted Regression to analyze the spatial causal factors, the results obtained from the analysis had a coefficient $R^2=0.8614$. There are set of factors that influence to spatial mortality distribution such as a geographical characteristics (latitude areas), social-population characteristics, social-economic characteristics and public health status.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย	3
1.3 พื้นที่ศึกษา	3
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	4
ทฤษฎี แนวความคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีและแนวความคิด	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ระเบียบวิธีวิจัย	20
3.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย	20
3.2 ข้อมูลและกระบวนการข้อมูล	22
3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.4 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
4.1 การติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่	30
4.2 การวิเคราะห์จุดความร้อนของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่	33
4.3 การวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่	38
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุป	52
5.2 อภิปรายผล	53
5.3 ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	58

ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก ตารางข้อมูลของแต่ละระลอก.....	61
ประวัติผู้วิจัย	62



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บัญชีตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	ช่วงเวลาของการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ในประเทศไทย	20
ตารางที่ 3.2	ข้อมูลและแหล่งข้อมูล	20
ตารางที่ 3.3	พารามิเตอร์แสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์จุดความร้อน	26
ตารางที่ 3.4	แอตทริบิวต์ ค่าของแต่ละฟิลด์	26
ตารางที่ 3.5	ตัวอย่างพารามิเตอร์แสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์จุดความร้อน	27
ตารางที่ 4.1	สถิติการติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่	30
ตารางที่ 4.2	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอกที่ 1	34
ตารางที่ 4.3	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอกที่ 1	34
ตารางที่ 4.4	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอกที่ 2	35
ตารางที่ 4.5	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอกที่ 2	35
ตารางที่ 4.6	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอกที่ 3	35
ตารางที่ 4.7	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอกที่ 3	36
ตารางที่ 4.8	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอกที่ 4	36
ตารางที่ 4.9	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอกที่ 4	37
ตารางที่ 4.10	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของสะสมตั้งแต่เริ่มระบาดจนถึง 12 กันยายน 2565	37
ตารางที่ 4.11	ค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของสะสมตั้งแต่เริ่มระบาดจนถึง 12 กันยายน 2565	37
ตารางที่ 4.12	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ สะสม	39
ตารางที่ 4.13	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ระลอกที่ 1	42
ตารางที่ 4.14	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่	44

	ระลอกที่ 2	
ตารางที่ 4.15	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่	47
	ระลอกที่ 3	
ตารางที่ 4.16	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่	49
	ระลอกที่ 4	



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บัญชีภาพ

		หน้า
ภาพที่ 3.1	กรอบแนวความคิดในงานวิจัย	20
ภาพที่ 3.2	ตัวอย่างผลลัพธ์การวิเคราะห์จุดความร้อน แสดงในแผนที่	28
ภาพที่ 4.1	กราฟแสดงสัดส่วนผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ. 2560 - 2565	31
ภาพที่ 4.2	กราฟแสดงสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ.2560-2565	31
ภาพที่ 4.3	แผนที่แสดงสัดส่วนผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ใหม่ พ.ศ. 2560-2565	33
ภาพที่ 4.4	แผนที่แสดงสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ.2560-2565	33
ภาพที่ 4.5	ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์จุดความร้อนที่แสดงการเกาะกลุ่มกันทั้ง 4 ระลอก และ สะสม	38
ภาพที่ 4.6	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ตั้งแต่เริ่มระบาด - 12 กันยายน 2565	40
ภาพที่ 4.7	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 1	42
ภาพที่ 4.8	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 2	45
ภาพที่ 4.9	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 3	47
ภาพที่ 4.10	ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 4	50

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สำหรับประเทศไทย พบผู้ติดเชื้อครั้งแรก วันที่ 13 มกราคม 2563 เป็นนักท่องเที่ยวชาวจีน หลังจากนั้นประชาชนชาวไทยก็ลงในภาวะที่ถูกควบคุมกิจกรรมชีวิตประจำวัน และกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเข้มงวด ทำให้ผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิต จำนวน 61,174 ราย และ 152 ราย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในช่วงกลางปี 2564 มีเชื้อกลายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็วทำให้ถึงสิ้นเดือน เมษายน ประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อสะสม 4,515,890 ราย รักษาหาย 4,451,598 ราย และ เสียชีวิต 30,607 ราย ทั้งนี้รายงานของสำนักข่าวประชาชาติธุรกิจ วันที่ 12 มกราคม 2565 เรื่อง “เปิดสถานะโควิดระลอก 5 ปักหมุดฉีดวัคซีน เข็ม 3 ทั่วประเทศ” ซึ่งได้ใช้ข้อมูลของกรมควบคุมโรคและศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค) เพื่อแสดงข้อมูลการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในประเทศไทยแต่ละ “ระลอก” ไว้ดังนี้

COVID-19 ระลอก 1: การระบาดของโควิดสายพันธุ์อู่ฮั่น เริ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงเดือนมกราคม - พฤศจิกายน 2563 รวมระยะเวลา 11 เดือน มีผู้ป่วยจำนวน 3,987 ราย มีผู้เสียชีวิต 68 ราย

COVID-19 ระลอก 2: การระบาดของโควิดสายพันธุ์อัลฟา เบต้า เริ่มขึ้นตั้งแต่ธันวาคม 2563 - มีนาคม 2564 รวมระยะเวลา 3 เดือน มีผู้ป่วยจำนวน 24,813 ราย มีผู้เสียชีวิต 33 ราย

COVID-19 ระลอก 3: การระบาดของโควิดสายพันธุ์เดลต้า เริ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน 2564 รวมระยะเวลา 3 เดือน มีผู้ป่วยจำนวน 4,786 มีผู้เสียชีวิต 52 ราย

COVID-19 ระลอก 4: การระบาดของโควิดสายพันธุ์เดลต้า เริ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2564 รวมระยะเวลา 6 เดือน มีผู้ป่วยจำนวน 2,172,737 มีผู้เสียชีวิต 21,558 ราย

COVID-19 สะสม: ตั้งแต่เริ่มระบาด ถึงวันที่ 12 ตุลาคม 2565 พบว่า การแพร่ระบาด COVID-19 ในประเทศไทย โดยมาพร้อมกับโควิดกลายพันธุ์ สายพันธุ์โอมิครอน วันที่ 21 มี.ค. มีจำนวนผู้ป่วยติดเชื้อ 23,540 ราย ส่วนยอดผู้ป่วยติดเชื้อในวันที่ 3 เม.ย. เพิ่มขึ้นเป็น 25,545 ราย แนวโน้มดังกล่าวยังส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยปอดอักเสบ และกลุ่มผู้ป่วยหนักที่ต้องใช้ท่อช่วยหายใจก็เพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยในวันที่ 21 มี.ค. มียอดผู้ป่วยปอดอักเสบ 1,464 ราย (ในจำนวนนั้นมีผู้ที่ต้องใช้ท่อช่วยหายใจ 514 ราย) เพิ่มขึ้นเป็น 1,838 ราย (ผู้ใส่ท่อช่วยหายใจ 752 ราย) ในวันที่ 3 เม.ย. 2565 ทำให้ตอนนี้มีผู้ป่วยจำนวน 2,849,237 มีผู้เสียชีวิต 17,435 ราย

การระบาดในระลอกแรก คือ ช่วง 1-3 เดือนแรก เป็นช่วงที่สร้างผลกระทบกับสุขภาพของคนและขีดจำกัดความสามารถของโรงพยาบาล เพราะพบผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตต่อเนื่อง ต้องใช้ทรัพยากรสาธารณสุขในการดูแลผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ใหม่ อย่างเข้มข้น และอาจต้องเลื่อนนัดผู้ป่วยที่ไม่ได้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ไปก่อน

การระบาดในระลอกสอง คือ ช่วง 2-4 เดือนหลังเกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ คือ ผู้ป่วยผ่าตัดที่รอได้ ผู้ป่วยโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคเมเร็ง โรคระบบทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ ต้องได้รับการดูแลหลังจากชะลอการพบแพทย์ไปก่อนหน้านี้ และอาจกลับมาสู่หน่วยบริการแบบ “ล้นทะลัก (Influx)” คาดการณ์ว่าผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในกลุ่มนี้ หายไปจากโรงพยาบาลประมาณร้อยละ 20-50

การระบาดในระลอกสาม คือ ช่วง 4-9 เดือนหลังเกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ คือ เป็นช่วงที่ผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคความดัน เบาหวาน เอชไอวี/เอดส์ และโรคจิตเวชเรื้อรัง ซึ่งให้อยู่รักษาที่บ้านหรือรับยาผ่านไปรษณีย์ในช่วงก่อนหน้านี้ ต้องกลับมาโรงพยาบาลเพื่อพบแพทย์หรือรับการรักษา

การระบาดในระลอกสี่ คือ ช่วง 1-3 ปีหลังเกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ คือ เกิดผลกระทบระยะยาวใน 3 ด้าน ได้แก่ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ (Economic injury) ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิต เช่น คนมีความเครียด ซึมเศร้า หรือฆ่าตัวตาย นอกจากนี้ การให้บริการในภาวะวิกฤติมาอย่างยาวนานยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งอาจมีภาวะเหนื่อยล้าและหมดไฟ โดยผลกระทบใน 3 ด้านมีความรุนแรงที่ “ขึ้นเร็ว” และ “ลงช้า”

การระบาดในระลอกห้า จะส่งผู้ป่วย COVID-19 อาจพบปัญหาในระบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปอด ได้แก่ หัวใจ ไต เป็นต้น ช่วงที่ติดเชื่อควรสังเกตอาการต่อเนื่องว่ามีผลกระทบอะไรที่ตามมาบ้าง ซึ่งโดยรวมแล้วอาจส่งผลให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวลดลง ทำให้ร่างกายเกิดความเสื่อมตามมาได้

การระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมตั้งแต่การลดการเดินทาง การเข้าออกพื้นที่ การปิดสนามบิน การใช้มาตรการ Social distancing มีการปิดสถานที่ ปิดสถานการค้า และกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ปิดเมือง ทำให้มีผลกระทบไปถึงการชะงักของเศรษฐกิจการค้า การทำงานผลิต และ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง โรงแรม ร้านอาหาร รวมไปถึงการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ขณะเดียวกันทุกคนมีความกังวล และต้องดูแลปกป้องตัวเองมีการกักตัวอยู่กับบ้าน หลายคนไม่สามารถมาทำงานหาเลี้ยงชีพแบบปกติได้ ธุรกิจจำนวนมากต้องหยุดกิจการ หรือทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพจนทำให้ขาดรายได้มาจนเจือจรรอบครัว ถึงแม้ว่ารัฐบาลจะมีมาตรการเยียวยา ผู้ขาดรายได้ในรูปแบบ คนไทยไม่ทิ้งกัน แต่ก็ยังเกิดความเครียดและปัญหาทางสุขภาพจิตตามมา การค้าและการลงทุนเกิดผลกระทบค่อนข้างรุนแรง แม้แต่เศรษฐกิจโลกก็กำลังเข้าสู่วิกฤติเศรษฐกิจ ซึ่งมีที่มาจากโควิด 19 จึงเกิดปัญหาอย่างมากซึ่งคนเหล่านี้จะต้องตกงาน สูญเสียรายได้ ข้ำร้าย คนยากจนเหล่านี้ยังไม่สามารถเข้าถึงบริการทางด้านสาธารณสุขได้ เท่ากับคนที่มั่งคั่ง การร่วมแรงร่วมใจฟันฝ่าอุปสรรค จึงต้องช่วยเหลือแบ่งปัน เพื่อให้ผ่านวิกฤตินี้ไปได้

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญกับการระลอกลูกที่สองของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ดังนั้น การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วย Covid-19 ก็ได้มีอัตราการแพร่กระจายของโรคระบาด รูปแบบเชิงพื้นที่ในช่วงการระบาดระลอกแรกถึงระลอกที่สอง การศึกษานี้ได้ใช้ซอฟต์แวร์ระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อทำแผนที่การกระจายเชิงพื้นที่และพื้นที่ที่ติดเชื่อส่วนใหญ่และทิศทางการแพร่กระจายของไวรัส

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษาการระบาดของโรค COVID-19 ที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตในแต่ละระลอก
2. ศึกษาปัจจัยทางพื้นที่ที่ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อฯ ต้องเสียชีวิตลง

1.3 พื้นที่ศึกษา

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสแต่ละสายพันธุ์ในประเทศไทย ครั้งนี้ เป็นการศึกษาในระดับมหภาคเพื่อให้เห็นภาพรวมของประเทศ จึงกำหนดพื้นที่ศึกษาครอบคลุมประเทศไทยทั้งประเทศ โดยมีจังหวัดทั้ง 77 จังหวัด เป็นหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis)

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบเชิงพื้นที่ หมายถึง ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลก ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

จุด (Point) จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ได้แก่ ที่ตั้งโรงเรียนในสังกัด กทม. ที่ตั้งศูนย์บริการสาธารณสุข ที่ตั้งสำนักงานเขต

เส้น (Line) จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของเส้น เช่น ถนน, แม่น้ำ, ทางด่วน

พื้นที่ (Area or Polygon) จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของพื้นที่ เช่น พื้นที่ขอบเขตการปกครอง, พื้นที่อาคาร

ผู้เสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ หมายถึง การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ที่ทำให้ผู้คนที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่เสียชีวิตเกิดจากเชื้อไวรัสกลุ่มโคโรนาที่ทำให้มีไข้และอาการระบบทางเดินหายใจ ส่งผลให้ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีอาการไข้ ไอ เจ็บคอ หายใจลำบาก บางรายอาจมีอาการปอดอักเสบรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ มากไปกว่านั้นผู้ป่วย 1 คนสามารถแพร่กระจายเชื้อได้ 2-4 คน และใช้เวลานาน เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ มีอาการทางระบบทางเดินหายใจคล้ายคลึงกับโรค COVID - 19 ส่วนใหญ่จะหายเป็นปกติภายใน 1-2 สัปดาห์ แต่อาจมีบางรายที่มีอาการรุนแรง ส่วนมากสาเหตุการเสียชีวิตของทั้งสองโรคนั้น มาจากภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ คือ ปอดบวม ซึ่งอาจส่งผลทำให้ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงมีภาวะแทรกซ้อน และเสียชีวิตได้มากกว่ากลุ่มอื่น ได้แก่ ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคปอด โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ดังนั้นองค์การอนามัยโลกภูมิภาคพื้นยุโรปจึงแนะนำและให้ความสำคัญกับการให้วัคซีนป้องกัน โรคไข้หวัดใหญ่ และวัคซีนป้องกันโรคปอดอักเสบ (Pneumococcal) ในประชากรที่เป็นกลุ่มเสี่ยงในช่วงการระบาดของโรค COVID -19

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การศึกษาการระบาดของโรค COVID-19 ที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตในแต่ละระลอก โดยใช้ Descriptive analysis และ Hotspot analysis
2. การศึกษาปัจจัยทางพื้นที่ที่ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อฯ ต้องเสียชีวิตลง



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวความคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดที่จะกล่าวถึงในบทที่ 2 ทฤษฎี แนวความคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องนี้ มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นทฤษฎีและแนวความคิด ซึ่งเป็นการอธิบายถึงระบาดวิทยา การระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัส และการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 และส่วนที่ 2 เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีทั้งหมด 5 เรื่อง

2.1 ทฤษฎีและแนวความคิด

2.1.1 ระบาดวิทยาของ COVID-19

ระบาดวิทยา หมายถึงเป็น กระบวนการแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพในกลุ่มประชากรอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ จึง เป็น เครื่องมือ ที่สำคัญของคนทีทำงานด้านสุขภาพเพื่อแก้ไขปัญหาสุขภาพต่างๆ ในชุมชนหรือพื้นที่ที่ รับผิดชอบ แม้ว่าระบาดวิทยาได้เริ่มก่อตัวจริงเมื่อไม่กี่สิบปีที่ผ่านมา แต่ก็มีวิวัฒนาการที่เป็นการแก้ไข ปัญหาด้านสุขภาพโดยใช้กระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์มาช้านานแล้ว เมื่อ 460 ปีก่อนคริสตกาล Hippocrates ปราชญ์ชาวกรีก ได้อธิบายว่า การเกิดโรคไม่ใช่เกิดจากอานาสีกลับ แต่น่าจะมี ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา ในศตวรรษที่ 16 Fracastoro แพทย์ชาวอิตาลี ได้อธิบายว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดโรค คือ เชื้อโรค และพบว่ามี การถ่ายทอดโรคได้ 3 แบบ คือ จากคนสู่คน จากทาง อากาศ และโดยผ่านทางวัตถุตัวกลางและเชื้อไวรัสโคโรนาพบได้ทั่วโลก โดยในเขตอบอุ่น (temperate climates) มักพบเชื้อโคโรนาไวรัสในช่วงฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิ การติดเชื้อโคโรนาไวรัสอาจทำให้เกิดอาการในระบบทางเดินหายใจส่วนบนได้ถึงร้อยละ 35 และสัดส่วนของโรคไข้หวัดที่เกิดจากเชื้อโคโรนาไวรัสอาจสูงถึงร้อยละ 15 อาจ การติดเชื้อพบได้ในทุกกลุ่มอายุ แต่พบมากในเด็ก อาจพบมีการติดเชื้อซ้ำได้ เนื่องจากระดับภูมิคุ้มกันจะลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังการติดเชื้อ สำหรับการติดเชื้อทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง หรือซาร์ส (SARS CoV) พบการระบาดปี พ.ศ. 2546 โดยพบเริ่มจากประเทศจีนแล้วแพร่กระจายไปทั่วโลกพบรายงานผู้ป่วยโรคซาร์สทั้งสิ้นมากกว่า 8, 000 ราย และเสียชีวิตมากกว่า 750 ราย

2.1.2 การระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัส

1. การระบาดในระลอก 1 คือ ช่วง 1-3 เดือนแรก เป็นช่วงที่สร้างผลกระทบกับสุขภาพของคนและขีดจำกัดความสามารถของโรงพยาบาล เพราะพบผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตต่อเนื่อง

2. การระบาดในระลอก 2 คือ ช่วง 3-4 เดือนหลังเกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ คือ ผู้ป่วยผ่าตัดที่รอด ผู้ป่วยโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็ง โรกระบบทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ

3. การระบาดในระลอก 3 คือ ช่วง 4-9 เดือนหลังเกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ คือ เป็นช่วงที่ผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคความดัน เบาหวาน เอชไอวี/เอดส์ และโรคจิตเวชเรื้อรัง

4. การระบาดในระลอก 4 คือ ช่วง 1-3 ปีหลังเกิดการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ คือ เกิดผลกระทบระยะยาวใน 3 ด้าน ได้แก่ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบด้านสุขภาพจิต เช่น คนมีความเครียด ซึมเศร้า หรือฆ่าตัวตาย

5. การระบาดในระลอก 5 จะส่งผู้ป่วย COVID-19 อาจพบปัญหาในระบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปอด ได้แก่ หัวใจ ไต เป็นต้น ช่วงที่ติดเชื่อควรสังเกตอาการต่อเนื่องว่ามีผลกระทบอะไรที่ตามมาบ้าง

2.1.3 การเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื่อติดเชื่อโคโรนาไวรัส 2019

1. CFR (Case fatality rate) เป็น “อัตราการเสียชีวิตของเคส” ที่พูดถึงเมื่อมีการพูดถึงความเสี่ยงของการเสียชีวิตจาก COVID-19 การวัดนี้บางครั้งเรียกอีกอย่างว่าความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของเคสหรืออัตราส่วนการเสียชีวิตของเคส มักเรียกย่อว่า CFR แต่สิ่งสำคัญที่ควรทราบคืออัตราส่วนระหว่างจำนวนผู้เสียชีวิตที่ได้รับการยืนยันจากโรคนี้นับกับจำนวน ผู้ป่วยที่ได้รับการยืนยันไม่ใช่จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด ซึ่งหมายความว่าไม่เหมือนกับ – และในสถานการณ์ที่เคลื่อนไหวเร็วเช่น COVID-19 อาจไม่ใกล้เคียงกันมากนัก – ความเสี่ยงที่แท้จริงสำหรับผู้ติดเชื้อตัวชีวิตที่สำคัญอีกประการหนึ่งซึ่งไม่ควรสับสนกับ CFR คืออัตราการตายอย่างคร่าวๆ

2. CMR (Crude mortality rate) เป็น “อัตราการตายอย่างหยาบ” , “อัตราการเสียชีวิตอย่างหยาบ” เป็นอีกมาตรการง่ายๆ ที่เหมือนกับ CFR ให้บางสิ่งที่อาจฟังดูเหมือนคำตอบสำหรับคำถามที่ว่า “ถ้ามีคนติดเชื้อ พวกเขาจะมีโอกาสตายมากน้อยเพียงใด” แต่เช่นเดียวกับ CFR มันแตกต่างกันมากจริงๆ อัตราการเสียชีวิตอย่างคร่าวๆ ซึ่งบางครั้งเรียกว่าอัตราการเสียชีวิตอย่างคร่าวๆ จะวัดส่วนแบ่งระหว่าง ประชากรทั้งหมดที่เสียชีวิตจากโรคใดโรคหนึ่ง คำนวณโดยการหารจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคนี้นับด้วยจำนวนประชากรทั้งหมด ตัวอย่างเช่น หากมีผู้เสียชีวิต 10 รายในประชากร 1,000 ราย อัตราการเสียชีวิตอย่างคร่าวๆ จะเท่ากับ $[10 / 1,000]$ หรือ 1

3. IFR (Infection fatality rate) คำถามสำคัญสำหรับการทำความเข้าใจความเสี่ยงในการเสียชีวิตของโรคมืดดังต่อไปนี้: ถ้ามีคนติดโรค โอกาสที่พวกเขาจะตายจากโรคนี้นั้น? คำตอบสำหรับคำถามนั้นถูกจับโดยอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อหรือ IFR โดย IFR คือจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรค หารด้วยจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด ถ้าคน 10 คนเสียชีวิตจากโรคนี้นี้ และ 500 คนเป็นโรคนี้นั้นจริงๆ แล้ว IFR เพื่อหา IFR เราต้องการตัวเลขสองตัว: จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดและจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคนี้นี้ จะเท่ากับ $[10 / 500]$ หรือ 2%

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย เรื่อง “การวิเคราะห์รูปแบบเชิงพื้นที่ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ SARS-COV-2 ในแต่ละระลอกของประเทศไทย” นี้ ได้ทำการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 เรื่อง ประกอบด้วย Rendana, *et al.* (2021) เรื่อง Spatial distribution of COVID-19 cases, epidemic spread rate, spatial pattern, and its correlation with meteorological factors during the first to the second waves, Duttaa, *et al.* (2021) เรื่อง Association of air pollution and meteorological variables with the two waves of COVID-19 pandemic in Delhi: A critical analysis, Grekousis, *et al.* (2022) เรื่อง Ranking the importance of demographic, socioeconomic, and underlying health factors on US COVID-19 deaths: A geographical random forest approach, Khlal, *et al.* (2022) เรื่อง Impact of the COVID-19 crisis on the mortality profiles of the foreign-born In France during the first pandemic wave และงานวิจัยของ Bosworth *et al.* (2022) เรื่อง Deaths involving COVID-19 by self-reported disability status during the first two waves of the COVID-19 pandemic in England: a retrospective, population-based cohort study ทั้งนี้เพื่อสร้างเป็นกรอบแนวคิด ดังที่ได้แสดงเอาไว้แล้วในบทที่ 1 และจะได้ขยายความให้ชัดเจนยิ่งขึ้นในบทที่ 3 ต่อไป

การระบาดเชิงพื้นที่ของโควิด-๑๙ ที่สัมพันธ์กับสภาพอุตุนิยมวิทยา

เรื่อง Spatial distribution of COVID-19 cases, epidemic spread rate, spatial pattern, and its correlation with meteorological factors during the first to the second waves ผู้เขียน Muhammad Rendana Wan Mohd Razi Idris Sahibin Abdul Rahim (2021)

1. เกิดปัญหาอะไรขึ้น

การระบาดใหญ่ของ COVID-19 ได้ส่งผลกระทบต่อเกือบทุกประเทศทั่วโลก และทำให้ระบบสุขภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของเราแอ้งลง [1]. เมื่อเร็วๆ นี้ โลกกำลังเผชิญกับการแพร่ระบาดในคลื่นลูกที่สองที่รุนแรงขึ้นและการกลายพันธุ์ของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ในรูปแบบใหม่ แม้ว่าหลายประเทศจะค่อยๆ ฟื้นตัวจากคลื่นลูกแรก แต่ก็ยังต้องการความกังวลมากขึ้นเกี่ยวกับศักยภาพของการโจมตีในคลื่นลูกที่สอง ในประเทศอินโดนีเซีย การระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เริ่มต้นจากการตรวจพบผู้ป่วยยืนยัน 2 รายเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2563 จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างมากเป็น 17,025 รายในวันที่ 16 พฤษภาคม 2563 ซึ่งถือเป็นช่วงระลอกแรก ในการตอบสนองต่อเรื่องนี้ รัฐบาลชาวอินโดนีเซียได้กำหนดนโยบายข้อจำกัดทางสังคมขนาดใหญ่ (LSSR) เพื่อระงับจำนวนคดี ในช่วงระยะเวลาของนโยบายนี้ ผู้ป่วยรายใหม่ในประเทศนี้ลดลงอย่างมาก อย่างไรก็ตาม หลังจากการถอนตัวของนโยบาย คดีรายวันเริ่มเพิ่มขึ้นอีกครั้งและนำไปสู่กรณีสะสมถึง 271 339 รายในวันที่ 26 กันยายน 2563 คลื่นลูกที่สองที่แข็งแกร่งนี้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 643,508 รายในวันที่ 17

ธันวาคม 2563 ในภูมิภาคสุมาตรา จังหวัดสุมาตราใต้เป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีผู้ป่วย COVID-19 สูงสุด เมืองหลวงของจังหวัดนี้ คือ ปาเล็มบัง มีจำนวนผู้ป่วย COVID-19 มากที่สุด การระบาดกระจายไปทั่วเขตอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่วันเท่านั้น

2. วัตถุประสงค์

จังหวัดสุมาตราใต้เป็นหนึ่งในจังหวัดขนาดใหญ่ในประเทศอินโดนีเซียซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะสุมาตรา (ละติจูด $2^{\circ}59'10''$ ใต้ และ $104^{\circ}45'20''$ ลองจิจูดตะวันออก) จังหวัดมี 17 เขตการปกครองและครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 91,592.43 กม.² ปาเล็มบังเป็นเมืองหลวงของจังหวัดนี้มีประชากรมากที่สุดประมาณ 1.66 ล้านคน มีความหนาแน่นของประชากร 4200/กม.² จังหวัดนี้เป็นจังหวัดอันดับที่ 9 ของจังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นในอินโดนีเซีย ยอดผู้ป่วย COVID-19 ในจังหวัดนี้มีประมาณ 24,611 ราย และผู้เสียชีวิตประมาณ 1,235 ราย เมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2563 เพื่อควบคุมการระบาดทางการได้ดำเนินนโยบายการจำกัดทางสังคมขนาดใหญ่ (LSSR) ภายหลังจากการโจมตีระลอกแรก แต่กรณีปัจจุบันเริ่มเพิ่มขึ้นอีกครั้งหลังจากสิ้นสุดนโยบาย พื้นที่ศึกษาและความผิดปกติรายวันของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แสดงใน

3. ข้อมูลที่ใช้

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย COVID-19 สะสมของจังหวัดสุมาตราใต้ในสามวันที่แตกต่างกัน เช่น 1 สิงหาคม 1 กันยายน และ 1 ธันวาคม 2020 ได้มาจากกรมธรณีปาเล็มบัง (<http://geoportal.sumselprov.go.id/>)

4. วิธีการวิเคราะห์

วิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ใช้ในการวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ติดเชื้อ COVID-19 ทั้งหมดในทุกอำเภอภายในจังหวัดสุมาตราใต้ ดังนั้นเราจึงใช้ซอฟต์แวร์ ArcGIS เวอร์ชัน 10.2 เพื่อสร้างแผนที่การกระจายเชิงพื้นที่ในพื้นที่ศึกษา การวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ถูกสร้างขึ้นโดยการป้อนข้อมูลกรณี COVID-19 ลงในตารางแอตทริบิวต์สำหรับรูปร่างของแต่ละเขต การแปลงจากคุณสมบัติเป็นแรสเตอร์สามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยละเอียดยิ่งขึ้นในรูปแบบของไฟล์แรสเตอร์

5. ผลลัพธ์

การกระจายพื้นที่ของผู้ป่วย COVID-19 และอัตราการแพร่ระบาด

ตาม จำนวนหน่วยอำเภอที่มีผู้ป่วยโรค COVID-19 รวมกว่า 300 ราย เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม เป็น 1 ราย ต่อมาเมื่อวันที่ 1 กันยายน จำนวนผู้ป่วยมากกว่า 50 ราย เป็น 5 ราย และเพิ่มเป็น 11 อำเภอ วันที่ 1 ธันวาคม ซึ่งบ่งชี้จุดเริ่มต้นของคลื่นลูกที่สอง แผนที่การกระจายเชิงพื้นที่แสดงพื้นที่ที่มีผู้ป่วยจำนวนมาก (สีแดง) กระจุกกระจายในหลายเขต เช่น ปาเล็มบัง บันยัวชิน มูซี บันยัวชิน ปราบูมูลิห์

มัวรา อินิม เปอญูกาล อาบับ ลาฮัต และลึบูก ลิงเกา จำนวนผู้ป่วยโรค COVID-19 ทั้งหมดสูงสุดคือ ในเขตปาเล็มบัง โดยมีผู้ป่วย 4150 ราย ขณะที่พบผู้ป่วยน้อยที่สุดในเขตโอกัน โคมเอริง อูลูเซลาดัน โดยมี 29 ราย

6. อภิปราย

การศึกษาของเราตรวจสอบการกระจายเชิงพื้นที่ของจำนวนผู้ป่วย COVID-19 และอัตราการแพร่กระจายของโรคระบาดในจังหวัดสุมาตราใต้ของอินโดนีเซีย มีการค้นพบพื้นที่จำนวนน้อยที่มีผู้ป่วยสะสมมากกว่า 300 รายในระหว่างขั้นตอนการพัฒนาเบื้องต้นของการระบาด (1 สิงหาคม) ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งบ่งชี้ว่าไม่สามารถตรวจพบผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่ได้เนื่องจากไวรัสอยู่ในระยะฟักตัว จำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ (ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงธันวาคม) สะท้อนให้เห็นว่าการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วไปทั่วพื้นที่โดยรอบ การแพร่กระจายอย่างรวดเร็วนี้เกิดจากการเคลื่อนไหวข้ามท้องถิ่นที่รุนแรงของประชาชน การแพร่กระจายของโรคติดเชื้อเกิดขึ้นเมื่อเชื้อโรคร้ายจากโฮสต์ผ่านวิธีการติดต่อเพื่อเข้าถึงและโจมตีบุคคลที่ไม่ติดเชื้อ เนื่องจากการเคลื่อนไหวครั้งใหญ่ของประชากรในเขตปาเล็มบัง การกระจายเชิงพื้นที่ของเคสสะสมที่เชื่อมโยงกับเขตปาเล็มบังในช่วงที่มีการแพร่กระจายของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ในระยะแรกการจัดกระจาย นี่เป็นเหตุผลว่าทำไมการกระจายเชิงพื้นที่ของกรณีสะสมในพื้นที่ศึกษาจึงเป็นแบบสุ่ม ต่อจากนั้น ด้วยการดำเนินการตามข้อจำกัดทางสังคมที่ดำเนินการโดยรัฐบาล คดีที่สะสมได้มีกลุ่มมากขึ้น ระหว่างเดือนกันยายนถึงธันวาคม การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผู้ป่วย COVID-19 อยู่ที่ 101–300 ราย และจัดกระจายเป็นวงแหวนรอบเขตปาเล็มบัง ทั้งนี้เนื่องจากการระบาดของไวรัส COVID-19 กระจุกตัวอยู่ในเขตนี้ ดังนั้นบริเวณวงแหวนนี้จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาด

ความสัมพันธ์ของมลพิษกับคลื่นการระบาดของโควิด/๑๙

เรื่อง Association of air pollution and meteorological variables with the two waves of COVID-19 pandemic in Delhi: A critical analysis ผู้เขียน Abhishek Duttaa and Gautam Duttab (2021)

1. เกิดปัญหาอะไรขึ้น

ทั่วโลกกำลังเผชิญกับการฟื้นตัวของโรค COVID-19 ที่เกิดจากโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง coronavirus 2 (SARS-COV-2) ในรูปแบบของคลื่นที่แตกต่างกัน ณ จุดต่างๆ ในเวลาและระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน (Iftimie *et al.*, 2021 ; Soriano *et al.*, 2021 ; Jassat *et al.*, 2021). อิตาลีมีคลื่นลูกแรกที่รุนแรงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2020 และคลื่นลูกที่สองเกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม 2020–กุมภาพันธ์ 2021 โดยมีผลกระทบน้อยกว่าในประเทศอื่นๆ ในยุโรป (Bontempi, 2021 ; Coccia, 2021) จาลาลี และคณะ (2020) รายงานอัตราการเสียชีวิตของโรคในช่วงคลื่นที่สอง

ต่ำกว่าคลื่นลูกแรกในอิหร่าน ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเดือนที่ค่อนข้างอบอุ่น (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) ในทางตรงกันข้าม เยอรมนีสามารถจัดการคลื่นลูกแรกได้ดีเป็นพิเศษ แต่ได้รับผลกระทบอย่างมากในคลื่นลูกที่สอง (Graichen, 2021) การระบาดใหญ่ของ COVID-19 ระลอกแรกของอินเดียเริ่มขึ้นเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2563 และคลื่นลูกที่สองที่ทรงอำนาจยิ่งยวดได้เข้าโจมตีประเทศเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

2. วัตถุประสงค์

การวิจัยในช่วงคลื่นแรกของการระบาดใหญ่สนับสนุนบทบาทของมลพิษทางอากาศในการแพร่กระจายของไวรัส SARS-CoV-2 อย่างมาก (Copat *et al.*, 2020 ; Coccia, 2020 ; Prather *et al.*, 2020 ; Fattorini and Regoli, 2020 ; Zoran *et al.*, 2020). นอกจากนี้ เป็นที่ทราบกันดีว่ามลพิษทางอากาศมีบทบาทในการกระตุ้นความเป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่จะช่วยรักษาโรกระบบทางเดินหายใจเช่น COVID-19 (Comunian *et al.*, 2020 ; Dutta and Jinsart, 2021a) การศึกษาทางระบาดวิทยายังเน้นถึงบทบาทที่เป็นไปได้ของมลพิษทางอากาศร่วมกับตัวแปรอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ในการแพร่ของโรค COVID-19 (Lolli *et al.*, 2020 ; Moriyama *et al.*, 2020) เอกสารทบทวนที่ตีพิมพ์เมื่อเร็วๆ นี้ได้เน้นย้ำถึงบทบาทของมลพิษทางอากาศและสภาพอากาศในการแพร่เชื้อ SARS-CoV-2 (Andersen *et al.*, 2021 ; Bourdrel *et al.*, 2021 ; Tian *et al.*, 2021 ; Zhao *et al.*, 2021). โช รัน แ ล ะ คณะ (2021)ระบุเพิ่มเติมถึงบทบาทของตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมในช่วงหลายระลอกของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ในกรุงมาดริด ประเทศสเปน

3. ข้อมูลที่ใช้

เรารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้ป่วย COVID-19 ทั้งหมด ผู้ติดเชื้อต่อวัน การตาย และการฟื้นตัวสำหรับช่วงการศึกษาในเดือนเมษายน 2020 และเมษายน 2021 ซึ่งเป็นตัวแทนของคลื่นการระบาดใหญ่ต่อเนื่องสองครั้งจากเว็บไซต์ของรัฐบาลเดลี (<http://health.delhigovt.nic.in/>) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับการระบาดใหญ่ทั้งหมดในเมือง เกณฑ์มลพิษทางอากาศที่พิจารณาในการศึกษานี้รวมถึงอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตามหลักอากาศพลศาสตร์น้อยกว่า 2.5 และ 10 ไมโครเมตร ($PM_{2.5}$, PM_{10}), CO, NO_2 , SO_2 และโอโซน (O_3). ตัวแปรอุณหภูมิต่ำที่สำคัญ 3 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิ (T) RH และความเร็วลม (WS) ข้อมูลความเข้มข้นเฉลี่ยรายวันสำหรับเกณฑ์สารก่อมลพิษและตัวแปรอุณหภูมิต่ำสำหรับระยะเวลาการศึกษาได้มาจากสำนักงานคณะกรรมการควบคุมมลพิษกลาง (CPCB) และกรมอุตุนิยมวิทยาอินเดียในกรุงเดลีตามลำดับ ตาราง S1 แสดงรายการข้อมูลเมตาของมลพิษทาง อากาศและ ข้อมูลสถานีสภาพอากาศ

4. วิธีการวิเคราะห์

ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา COVID-19 เริ่มแพร่กระจายเร็วขึ้นด้วยการเริ่มต้นของคลื่นการระบาดใหญ่สองครั้ง และรัฐบาลท้องถิ่นได้จัดการวิธีการต่างๆ ที่เป็นไปได้หรือที่มีอยู่เพื่อควบคุมการแพร่ระบาด เดลิเห็นการล็อกดาวน์ที่เข้มงวดและมีประสิทธิภาพมากในช่วงคลื่นลูกแรก ในขณะที่คลื่นลูกที่สองประสบกับการล็อกดาวน์ที่ค่อนข้างผ่อนคลายเป็นผลซึ่งได้รับการสนับสนุนอย่างดีจากการเริ่มฉีดวัคซีนสถิติเชิงพรรณนาเช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด (สูงสุด) ค่าต่ำสุด (ต่ำสุด) เปอร์เซ็นไทล์ และพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ถูกนำมาใช้เพื่อทำความเข้าใจความผันแปรของเกณฑ์มลพิษและตัวแปรอุณหภูมิตามเวลาสำหรับช่วงเวลาที่ทำการศึกษ เปลี่ยนโวลินถูกใช้เพื่ออนุมานรูปแบบการกระจายของตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมทั้งสองระลอกของการระบาดใหญ่ เนื่องจากการแจกแจงตัวแปรที่ไม่ปกติ การทดสอบสหสัมพันธ์ ของ Spearman จึงถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์มลพิษทางอากาศและตัวแปรอุณหภูมิตามเวลาที่มีการแพร่กระจายของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อันดับของ Spearman ดำเนินการโดยใช้ซอฟต์แวร์ IBM SPSS Statistics 25 และแมทริกซ์สหสัมพันธ์แปลงถูกวาดโดยใช้แพ็คเกจ 'corrplot' ของซอฟต์แวร์ R

5. ผลลัพธ์

การแพร่กระจายของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ในเดลี: คลื่นลูกแรกก็ระลอกที่สอง ไม่มีคำจำกัดความที่ชัดเจนของสิ่งที่ก่อให้เกิดคลื่น COVID-19 อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้จากโรคติดเชื้อในอดีตว่าการระบาดและโรคที่ตามมาขึ้นแพร่กระจายไปตามรูปแบบคลื่นที่มียอดเขาและหุบเขา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มีช่วงกล่อมของการติดเชื้อ ส่งผลสัญญาณถึงจุดสิ้นสุดของคลื่นลูกหนึ่ง แต่ยังคงบ่งบอกถึงการเริ่มต้นของคลื่นลูกถัดไป (Wagner, 2020 ; Zhang *et al.*, 2021) การแพร่กระจายของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ในเดลีเป็นไปตามรูปแบบคลื่นที่มียอดเขาและหุบเขา คลื่น COVID-19 แรกเริ่มขึ้นในเดลีเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2020 เมื่อมีการตรวจพบผู้ป่วย COVID-19 รายแรกในเมือง จำนวนผู้ติดเชื้อ SARS-CoV-2 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และยอดสูงสุดของคลื่น COVID-19 แรกในเมืองมาถึงเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2563 โดยมีผู้ป่วย 3947 รายต่อวัน

6. อภิปราย

การกระจายของมลพิษทางอากาศ ตัวแปรอุณหภูมิตามเวลา และกรณี COVID-19: คลื่นลูกแรก vs คลื่นลูกที่สอง แสดงสถิติเชิงพรรณนาของเกณฑ์มลพิษทางอากาศ ตัวแปรอุณหภูมิตามเวลา และกรณี COVID-19 ที่เกิดขึ้นในเดลีระหว่างเดือนเมษายน 2563 ถึงเมษายน 2564 ทั้ง PM 2.5 และ PM 10 เพิ่มขึ้น 78.1% (37.3–66.4 $\mu\text{g m}^{-3}$) และ 106.1% (95.8–197.5 $\mu\text{g m}^{-3}$) ตามลำดับ ในช่วงเดือนเมษายน 2021 ถึง เมษายน 2020 ในทำนองเดียวกัน ความเข้มข้นของ NO₂ และ CO เพิ่มขึ้นประมาณ 229.4% และ 77.1% ตามลำดับ ในเดือนเมษายน 2021 เมื่อเทียบกับเดือนที่เกี่ยวข้อง ของปีที่แล้วเมื่อการติดเชื้อ COVID-19 เริ่มขึ้นครั้งแรกในเดลี การเพิ่มขึ้นของ PM 10 , PM 2.5 , NO₂

และความเข้มข้นของ CO ส่วนใหญ่เกิดจากการเพิ่มขึ้นอย่างมากในกิจกรรมของมนุษย์ในช่วงคลื่นลูกที่สองในเมือง (Anhäuser and Farrow, 2021; Gautam *et al.*, 2021)

การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยประชากร สังคม เศรษฐกิจ และสุขภาพ ที่มีต่ออัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโควิด-๑๙

เรื่อง Ranking the importance of demographic, socioeconomic, and underlying health factors on US COVID-19 deaths: A geographical random forest approach ผู้เขียน George Grekousis Zhixin Fenga Ioannis Marakakis Yi Lu Ruoyu Wang (2022)

1. เกิดปัญหาอะไรขึ้น

การระบาดใหญ่ของ COVID-19 อัลกอริทึมของแมชชีนเลิร์นนิงถูกใช้เป็นหลักจากจุดยืนสามประการต่อไปนี้: a) ทางคลินิก b) ระบาดวิทยา และ c) สังคม (Roy and Ghosh, 2020) ในด้านคลินิกและระบาดวิทยา มีความพยายามที่จะประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องในหัวข้อต่างๆ รวมถึงการจำแนกไวรัส (Randhawa *et al.*, 2020), การออกแบบวัคซีน (Ong *et al.*, 2020), การสร้างแบบจำลองแบบแบ่งส่วน (เช่น การติดเชื้อที่อ่อนแอต่อการติดเชื้อ) - พื้นตัวแล้ว Yang *et al.*, 2020) และประมาณการผู้เสียชีวิตจาก COVID-19 ที่คาดหวัง (Sujath *et al.*, 2020). จากมุมมองทางสังคม แมชชีนเลิร์นนิงได้ประยุกต์ใช้ในการประเมินบทบาทสำคัญของข้อมูลประชากร (เช่น อายุ เพศ) เศรษฐกิจและสังคม (เช่น อาชีพ รายได้) และสถานะสุขภาพ (เช่น ภาวะสุขภาพพื้นฐาน) เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของโควิด -19 การส่งผ่านและการตาย (Torrats-Espinosa, 2021 ; Mollalo *et al.*, 2021 , Desmet *et al.*, 2021 ; Ghahramani and Pilla, 2021)

งานที่ไม่ใช่เชิงภูมิศาสตร์ที่มีอยู่ส่วนใหญ่ไม่ได้พิจารณาความผันแปรเชิงพื้นที่ของอัตราการเสียชีวิตจาก COVID-19 และปัจจัยกำหนด อย่างไรก็ตาม ความผันแปรเชิงพื้นที่ของการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 สะท้อนให้เห็นความแตกต่างทางประชากรศาสตร์และเศรษฐกิจและสังคมพื้นฐานในพื้นที่ต่างๆ ที่ต้องนำมาพิจารณา ตัวอย่างเช่น ความเข้มข้นแบบคลัสเตอร์ของการเสียชีวิตจาก COVID-19 แสดงให้เห็นถึงการพึ่งพาเชิงพื้นที่ของตัวแปรที่ก่อให้เกิดความสับสน (Maiti *et al.*, 2021) การละลายแ่งมุมเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์ COVID-19 ทำให้เกิดความไม่ถูกต้องของแบบจำลองเนื่องจากการพึ่งพาเชิงพื้นที่และการมีอยู่ของความสัมพันธ์เชิงพื้นที่อัตโนมัติอาจบิดเบือนผลลัพธ์ของสถิติที่ไม่ใช่เชิงพื้นที่ (Grekousis 2020) วิธีการเรียนรู้ของเครื่องในปัจจุบันไม่สามารถจับภาพงานวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้อย่างเต็มที่ เว้นแต่จะมีโครงสร้างความสัมพันธ์อัตโนมัติเล็กน้อย (เวอร์เนอร์และคณะ, 2021). ในบริบทที่กว้างขึ้น การทำความเข้าใจข้อพิจารณาทุกประเภทที่ทำให้ข้อมูลเชิงพื้นที่มีความพิเศษนั้นไม่สามารถทำได้โดยการเรียนรู้ของเครื่องแบบ aspatial แบบดั้งเดิม (Werner *et al.*, 2021) วิธีแก้ไขปัญหาลักษณะบางส่วนคือผ่านการเรียนรู้ของเครื่องเชิงพื้นที่

2. วัตถุประสงค์

การศึกษาครั้งนี้ เราแยกตัวแปรเหล่านั้นที่มีปัจจัยเงินเพื่อความแปรปรวน (VIF) มากกว่า 7.5 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูง (ตัวแปรที่มี $r > 0.70$ ถูกลบออกด้วย การติดตามและการลบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงมีความสำคัญในการถดถอยแบบสุ่มของฟอเรสต์ (Strobl *et al.*, 2008). จากมุมมองของการสร้างแบบจำลอง ตัวแปรที่สัมพันธ์กันสามารถเลือกเป็นตัวทำนายได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการคาดการณ์ของแบบจำลอง อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ตัวแปรที่สัมพันธ์กันตัวใดตัวหนึ่ง ความสำคัญของตัวแปรอื่นจะลดลง สิ่งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากตัวแปรที่สัมพันธ์กันไม่ได้เลือกในตอนแรก (เราถือว่าสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูง) มีโอกาสน้อยกว่าที่จะเลือกในภายหลังเนื่องจากตัวแปรเดิมได้อธิบายความผันแปรของผลลัพธ์สำหรับทั้งคู่แล้ว

3. ข้อมูลที่ใช้

ชุดเริ่มต้นของตัวแปรทางประชากรและสังคมเศรษฐกิจได้รับจากสำนักสำรวจสำมะโนสหรัฐ (สำนักสำมะโนสหรัฐ, 2021a , สำนักงานสำมะโนสหรัฐ, 2021b) ตัวแปรภาวะสุขภาพที่เป็นพื้นฐานรวบรวมจากศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (CDC 2020a) ผู้เสียชีวิตจาก COVID-19 ในระดับเคาน์ตีจาก USAFacts และครอบคลุมปีแรกของการแพร่ระบาดตั้งแต่วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2020 ซึ่งเป็นการเสียชีวิตครั้งแรกที่ลงทะเบียนในสหรัฐอเมริกาจนถึง 5 กุมภาพันธ์ 2021 (USAFacts 2021) อัตราการเสียชีวิตต่อเขตคือการเสียชีวิตสะสมภายในวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564) ต่อประชากร 100,000 คน ประชากรของแต่ละเคาน์ตีได้มาจากสำนักสำรวจสำมะโนประชากรของสหรัฐฯ ปี 2015–2019 American Community Survey (สำนักสำรวจสำมะโนประชากรของสหรัฐฯ, 2021a , สำนักงานสำรวจสำมะโนประชากรของสหรัฐฯ, 2021b).

4. วิธีการวิเคราะห์

เรียนรู้ของเครื่องแบบไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์การจำแนกประเภทและการวิเคราะห์การถดถอย (Breiman 2001) RF ไม่ต้องการสมมติฐานเกี่ยวกับการแจกแจงทางสถิติของข้อมูล ทำให้วิธีการนี้เหมาะสมในกรณีของความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้นระหว่างตัวแปร (Catani *et al.*, 2013)

RF คือกลุ่มของการจำแนกประเภทหรือการถดถอยที่ไม่ได้ตัดแต่งซึ่งสร้างขึ้นจากการเลือกสุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มการฝักอบรม (Ali *et al.*, 2012) 'ป่า' เป็นกลุ่มของต้นไม้ตัดสินใจที่มีกิ่งจะฝักด้วยวิธีการบรรจุเชิง โดยสังเขป ขั้นตอนพื้นฐานของอัลกอริธึม RF คือ:

- 1) จากชุดการฝักที่กำหนด ให้เลือกตัวอย่างแบบสุ่มพร้อมการแทนที่ (โดยปกติแล้ว ทจะเท่ากับ $2/3$ ของข้อมูลการฝัก) อีกชุดที่สามเรียกว่าชุดอุปกรณ์พหุ (OOB) ที่ไม่อยู่ในการฝักและใช้เพื่อประเมินความพอดีของ RF
- 2) จากตัวอย่างแต่ละตัวอย่างที่มี ตัวแปร k ให้สุ่มเลือกเซตย่อย ($m < k$) และสร้างแผนผังการตัดสินใจ

- 3) ต้นไม้แต่ละต้นเติบโตด้วยค่า m คง ที่จนถึงระดับสูงสุดโดยไม่ต้องตัดแต่งกิ่งจนแยกไม่ออก
- 4) คำนวณผลการทำนาย/การจัดประเภทสำหรับต้นไม้แต่ละต้น
- 5) คลาส/โหนดที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด (สำหรับการจัดประเภท) หรือการคาดคะเนเฉลี่ย (สำหรับการถดถอย) ของทรีทั้งหมดจะใช้เพื่อสร้างผลลัพธ์สุดท้าย

5. ผลลัพธ์

RF และ GRF ใช้กับตัวแปร 29 ชุดขนาดใหญ่เพื่อวิเคราะห์อัตราการเสียชีวิตจาก COVID-19 ใน 3021 เคาน์ตี (หน่วยเชิงพื้นที่) ในสหรัฐอเมริกา ก่อนติดตั้งโมเดล RF และ GRF และเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกินพิกัด เราใช้ Random Grid Search เพื่อค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับไฮเปอร์พารามิเตอร์ หลังจากทดสอบการรวมกันของค่าพารามิเตอร์ไฮเปอร์ต่างๆ ผ่าน K-fold cross-validation แล้ว เราใช้การตั้งค่าต่อไปนี้สำหรับ GRF: adoptive kernel, แบนด์วิดท์ = 300 เพื่อบ้านที่ใกล้ที่สุด, จำนวนต้นไม้ที่จะเติบโต (ntree) = 2,000, จำนวนตัวแปรแบบสุ่ม สุ่มตัวอย่างเป็นผู้สมัครในแต่ละการแยก (mtry) = 8 เรายังเรียกใช้ OLS (กำลังสองน้อยที่สุดธรรมดา) RF และ GWR เพื่อเปรียบเทียบกับเอาต์พุต GRF ตารางที่ 2 นำเสนอตัวชี้วัดการประเมินของแบบจำลอง ซึ่งบ่งชี้ว่า GRF นั้นแม่นยำกว่า GWR, RF และ OLS โดยมี R^2 ที่สูงกว่า และ RMSE และ MAE ที่ต่ำกว่า

6. อภิปราย

การศึกษาเชิงนิเวศแบบภาคตัดขวางนี้รายงานการวิเคราะห์ระดับเขตของอัตราการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 สะสมในปีแรกของการระบาดในสหรัฐฯ ตั้งแต่วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2020 เราใช้แบบจำลองการถดถอยแบบไม่เชิงเส้นสองแบบ ได้แก่ RF และ GRF และ สองเส้นตรง (OLS และ GWR) ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง GRF ในพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าทุกรุ่น สิ่งนี้บ่งชี้ว่า GRF สามารถจัดการกับความแตกต่างเชิงพื้นที่และระบุปัจจัยที่อธิบายความแปรปรวนในท้องถิ่นในอัตราการเสียชีวิตของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ซึ่งได้รับการยืนยันในการศึกษาอื่น ๆ (Georganos *et al.*, 2021 ; Luo *et al.*, 2021). การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุความสำคัญของปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ เศรษฐกิจและสังคม และสุขภาพที่สำคัญต่ออัตราการเสียชีวิตจาก COVID-19 จากปัจจัยเสี่ยงในท้องถิ่นที่มีอิทธิพลมากที่สุด 8 ประการ สี่ประการคือด้านเศรษฐกิจและสังคม (ไม่มีกิจกรรมทางกายในยามว่าง ขาดประกัน ไม่มียานพาหนะ รายได้เฉลี่ยต่อปี) สองประการเกี่ยวข้องกับสุขภาพ (การสูบบุหรี่ โรคหัวใจ) และสองประการคือ ข้อมูลประชากร (อายุมากกว่า 80 ปี ประชากรแอฟริกัน-อเมริกัน) ด้านล่างนี้ เราจะพูดถึงผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเหล่านี้และเน้นย้ำถึงความหมาย

ผลกระทบจากวิกฤติโควิด-๑๙ ที่มีต่ออัตราการเสียชีวิตของประชากรต่างเชื้อชาติ

เรื่อง Impact of the COVID-19 crisis on the mortality profiles of the foreign-born In France during the first pandemic wave ผู้เขียน Myriam Khat Walid Ghosn Michel Guillot Stéphanie Vandentorren (2022)

1. เกิดปัญหาอะไรขึ้น

ความเปราะบางเฉพาะของชุมชนผู้อพยพในบริบทของวิกฤต COVID-19 ได้รับการพิสูจน์แล้วในหลายประเทศทางตะวันตก ในยุโรป มีการอธิบายความเหลื่อมล้ำในการตายจำนวนมากตามประเทศเกิด สำหรับสวีเดน (Drefahl *et al.*, 2020; Rostila *et al.*, 2021), เดนมาร์ก (Krasnik *et al.*, 2020) และนอร์เวย์ (Krasnik *et al.*, 2020), อิตาลี (Canevelli *et al.*, 2020) และเบลเยียม (Vanthomme *et al.*, 2021) และฝรั่งเศส (Papon and Robert-Bobée, 2020 , 2021). รายงานของ OECD เกี่ยวกับผลกระทบของการระบาดใหญ่ต่อผู้อพยพและลูกๆ ของพวกเขา เน้นย้ำบทบาทของปัจจัยกำหนดทางสังคมผ่านกลไกหลายอย่างที่รวมกันเป็นหนึ่งเดียว: ความเสี่ยงที่มากขึ้นของการสัมผัสกับไวรัส (จากสภาพที่อยู่อาศัยที่แออัดยัดเยียด สมรรถภาพในการทำงานที่ไม่เสถียรและไม่สามารถทำงานทางไกลได้ การเดินทางในแต่ละวันใน การขนส่งสาธารณะและความยากลำบากในการรักษาระยะห่างทางกายภาพในที่ทำงาน) ความเสี่ยงที่มากขึ้นในการพัฒนารูปแบบที่รุนแรงของโรคจากโรคร่วม เช่น โรคเบาหวานและโรคอ้วน และอุปสรรคในการเข้าถึงบริการสุขภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินผลกระทบของการระบาดใหญ่ต่อความแตกต่างของการตายที่มีอยู่ก่อนระหว่างประชากรต่างประเทศและโดยกำเนิด เราเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายโดยรวมระหว่างสองกลุ่มนี้ในช่วงระยะเวลาการศึกษา (16 มีนาคม-17 พฤษภาคม 2020) กับความแตกต่างที่เหมือนกัน ในช่วงปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2559-2562) การเปรียบเทียบนี้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับขอบเขตที่ความได้เปรียบในการตายของผู้อพยพยังคงมีอยู่ หายไป หรือย้อนกลับอันเป็นผลมาจากการระบาดใหญ่ แยกกันสำหรับเพศชายและเพศหญิง

3. ข้อมูลที่ใช้

การเสียชีวิตจากสาเหตุทั้งหมดในเขตนครหลวงของฝรั่งเศส ตั้งแต่วันที่ 16 มีนาคม ถึง 17 พฤษภาคม 2020 ถูกใช้ โดยมีข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ภูมิภาคที่พำนัก และประเทศที่เกิด ข้อมูลที่คล้ายกันตั้งแต่ปี 2016 ถึง 2019 ใช้สำหรับการเปรียบเทียบ

4. วิธีการวิเคราะห์

การวิเคราะห์นี้ออกแบบมาเพื่อสำรวจมิติต่างๆ และแหล่งที่มาของรูปแบบการตายที่หลากหลายระหว่างการระบาดใหญ่ ได้แก่ อายุ เพศ สถานที่เกิด และภูมิภาคที่พำนักในฝรั่งเศส อายุต่ำกว่า 70 ปี

มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในประชากรที่เกิดโดยกำเนิด และการเพิ่มขึ้นของประชากรที่เกิดในต่างประเทศเริ่มเมื่ออายุ 40 (6, 7) ดังนั้น เราจึงแบ่งอายุออกเป็นสองกลุ่ม: 40–69 (ซึ่งถือได้ว่าเป็น “การตายก่อนวัยอันควร”) และ 70 ปีขึ้นไป เมื่อพิจารณาจากความหลากหลายเชิงพื้นที่อย่างมากของการไหลเวียนของไวรัสในช่วงเวลาที่น่าสนใจ (Fouillet และ Pontais, 2020) การวิเคราะห์ดำเนินการในสองระดับคือนครหลวงของฝรั่งเศส (“ระดับชาติ”) และของภูมิภาคที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด (ซึ่งรวมถึง แผนกตะวันออกบางแห่ง (“Grand Est”) และปารีสและแผนกที่อยู่ติดกัน (“Île de France”))

5. ผลลัพธ์

ในช่วงก่อนเกิดโรคระบาด (2016–2019) ประชากรผู้อพยพ (ยกเว้นผู้ที่มาจากยุโรปกลางและยุโรปตะวันออก) มีอัตราการเสียชีวิตตามมาตรฐานที่ต่ำกว่าประชากรที่เกิดโดยกำเนิด โดยมีข้อได้เปรียบอย่างมากสำหรับผู้อพยพจากอนุภูมิภาคทะเลทรายซาฮารา ในภูมิภาคที่ได้รับผลกระทบจาก COVID-19 มากที่สุด (Grand-Est และ Île-de-France) ความแตกต่างของอัตราการเสียชีวิตส่วนเกินตามประเทศเกิดมีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มวัยทำงาน (40–69 ปี) โดยมีอัตรา 8 สูงขึ้น 9 เท่าสำหรับผู้อพยพจาก sub-Saharan Africa, 3 ถึง 4 เท่าสำหรับผู้อพยพจากอเมริกาและ 3 เท่าสำหรับผู้อพยพจากเอเชียเมื่อเทียบกับประชากรที่เกิดโดยกำเนิด ความเสี่ยงในการเสียชีวิตโดยรวมของผู้ชายที่เกิดในแถบ Sub-Saharan Africa เมื่อเทียบกับผู้ชายที่เกิดโดยกำเนิด ซึ่งอยู่ที่ 0.8 ก่อนเกิดการระบาดใหญ่ เปลี่ยนไปเป็น 1.8 ในช่วงคลื่นลูกแรก (0.9 และ 1.5 สำหรับผู้หญิง)

6. อภิปราย

ในฝรั่งเศส เช่นเดียวกับประเทศตะวันตกอื่น ๆ ผู้อพยพได้รับผลกระทบจากการระบาดใหญ่ของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงคลื่นลูกแรก (Papon and Robert-Bobée, 2021). มากกว่าและเหนือกว่าอัตราการเสียชีวิตที่สัมพันธ์กันเพิ่มขึ้น เราให้ค่าประมาณของอัตราการเสียชีวิตส่วนเกิน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องมากขึ้นในการวัดภาวะของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่มีระดับก่อนเกิดโรคระบาดแตกต่างกันมาก จากตัวบ่งชี้และการพิจารณาการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ที่ไม่สม่ำเสมอของการระบาดใหญ่ในฝรั่งเศส เราได้ให้ความกระจ่างใหม่เกี่ยวกับภาระการเสียชีวิตจำนวนมากสำหรับผู้อพยพที่ไม่ใช่ชาวตะวันตก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มาจากทะเลทรายซาฮาราและแอฟริกาเหนือ และความเปราะบางที่โดดเด่นของพวกเขาในช่วงวัยทำงาน เมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มทางโลก เราตรวจสอบผลที่ตามมาของวิกฤตการตายต่อรูปแบบการตายที่เกิดในต่างแดนที่โดดเด่น โดยมีการพลิกกลับของสิ่งที่เรียกว่า “ความได้เปรียบในการตายของผู้อพยพ”

การเสียชีวิตจากโควิด-๑๙ ของคนพิการ

เรื่อง Deaths involving COVID-19 by self-reported disability status during the first two waves of the COVID-19 pandemic in England: a retrospective, population-based cohort study ผู้เขียน Matthew L Bosworth Daniel Ayoubkhani Vahé Nafilyan Josephine Foubert Myer Glickman Calum Davey Prof Hannah Kuper. (2021).

1. เกิดปัญหาอะไรขึ้น

COVID-19 ทำให้มีผู้เสียชีวิตอย่างน้อย 4.7 ล้านคนทั่วโลกภายในวันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2564 รวมถึงเกือบ 136 000 คนในสหราชอาณาจักร 1การระบุกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูง เช่น คนพิการทางการเรียนรู้ เป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดเป้าหมาย การตอบสนองต่อการ ระบาดใหญ่รวมถึงการให้ความสำคัญกับวัคซีน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีผู้พิการอย่างน้อย 1 พันล้านคนทั่วโลก รวมถึง 11.5 ล้านคนในอังกฤษ หลักฐานความเสี่ยงการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 ในผู้พิการมีจำกัด ข้อยกเว้นประการหนึ่งคือการศึกษาทั่วประเทศในเกาหลีใต้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีความทุพพลภาพระดับปานกลางหรือรุนแรงมีโอกาสเสียชีวิตจาก COVID-19 มากกว่าผู้ไม่ทุพพลภาพถึง 6 เท่า โดย 10 เท่า และมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อ SARS-CoV-2 และผลลัพธ์ทางคลินิกที่ไม่พึงประสงค์ที่สำคัญ แม้จะมีหลักฐานที่จำกัด แต่ก็มีเหตุผลที่ชัดเจนสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความทุพพลภาพกับการเสียชีวิตจาก COVID-19 ประการแรก ผู้พิการมีอายุเฉลี่ยมากกว่าคนไม่พิการ โดยผู้สูงอายุมีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตจาก COVID-19 เพิ่มขึ้น ประการที่สอง ผู้พิการอาจมีความเสี่ยงทางคลินิก เนื่องจากพวกเขามีแนวโน้มมากกว่าผู้ไม่ทุพพลภาพที่จะทราบปัจจัยเสี่ยงของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ที่รุนแรง (เช่น โรคอ้วนและโรคเบาหวาน) และภาวะสุขภาพที่เป็นต้นเหตุของความพิการอาจให้ความเสี่ยงเพิ่มขึ้น (เช่น ดาวน์ซินโดรม หรือ โรคพาร์กินสัน) ประการที่สาม ผู้พิการอาจมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในการติดเชื้อ SARS-CoV-2 อันเป็นผลมาจากการติดต่อกับผู้ดูแล ที่พักอาศัยในบ้านพักคนชรา หรือการขาดแคลนข้อมูลที่เข้าถึงได้เกี่ยวกับมาตรการป้องกัน ประการที่สี่ ผลลัพธ์ในผู้ทุพพลภาพอาจเลวร้ายยิ่งกว่าในผู้ไม่ทุพพลภาพ หากพวกเขาประสบกับคุณภาพการรักษาที่ไม่ดีหรืออุปสรรคในการเข้าถึงการรักษา สุดท้าย คนพิการมีแนวโน้มที่จะประสบกับความยากจนและการขาดแคลนมากกว่าคนไม่พิการ ซึ่งสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการเสียชีวิตจาก COVID-19

2. วัตถุประสงค์

แสดงให้เห็นความเสี่ยงในการเสียชีวิตที่มากเกินไปที่เกี่ยวข้องกับความทุพพลภาพ มีการระบุการศึกษาเพิ่มเติมอีกแปดเรื่อง (หนึ่งในนั้นครอบคลุมสองหัวข้อ) ซึ่งแสดงความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่มากเกินไปที่เกี่ยวข้องกับประเภทของความพิการ ซึ่งรวมถึงความบกพร่องทางการเรียนรู้ (การศึกษาห้าเรื่อง) ภาวะทางระบบประสาท (การศึกษาสามเรื่อง) และความอ่อนแอ (การศึกษาหนึ่งเรื่อง)

3. ข้อมูลที่ใช้

การศึกษาย้อนหลังตามประชากรตามรุ่นของผู้ใหญ่อายุ 30-100 ปีที่อาศัยอยู่ในครัวเรือนส่วนตัวหรือสถานประกอบการของชุมชนในอังกฤษ โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานสถิติสุขภาพแห่งชาติ ข้อมูลสถิติสาธารณสุขแห่งชาติ ผู้เข้าร่วมเข้าร่วมในการสำรวจสำมะโนประชากร 2554

4. วิธีการวิเคราะห์

การศึกษาย้อนหลังตามประชากรตามรุ่นของผู้ใหญ่อายุ 30-100 ปีที่อาศัยอยู่ในครัวเรือนส่วนตัวหรือสถานประกอบการของชุมชนในอังกฤษ โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานสถิติสุขภาพแห่งชาติ ผู้เข้าร่วมเข้าร่วมในการสำรวจสำมะโนประชากร 2554 และมีชีวิตอยู่ในวันที่ 24 มกราคม 2563 ผู้เข้าร่วมรายงานว่ากิจกรรมประจำวันของพวกเขาถูกจำกัด เพียงเล็กน้อย หรือไม่จำกัดเลย เพื่อตอบคำถามจากการสำรวจสำมะโนประชากร 2554

5. ผลลัพธ์

การเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับ COVID-19 ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างวันที่ 24 มค 2020 ถึง 28 กพ 2564 เราใช้ Cox Proportional hazards regression เพื่อคำนวณอัตราส่วนอันตราย (HRs) สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความทุพพลภาพและการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับ COVID-19 การปรับอายุ ประเภทที่อยู่อาศัย ตามลำดับ (ครัวเรือนส่วนบุคคล บ้านพักคนชรา หรือสถานประกอบการอื่น ๆ ของชุมชน) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (เขตการปกครองท้องถิ่นและความหนาแน่นของประชากร) ลักษณะทางสังคมและสังคม (เชื้อชาติ คุณสมบัติสูงสุด ดัชนีเดซิเบลการกีดกันพหุคูณ ลักษณะครัวเรือน [สถิติแห่งชาติ การจำแนกประเภทบุคคลอ้างอิงในครัวเรือน อายุของครัวเรือน ขนาดครัวเรือน สถานะครอบครัว องค์ประกอบในครัวเรือน และผู้ปฏิบัติงานหลักในครัวเรือน] ศิษย์ ประเภทของแรงงาน บุคคลและครัวเรือนที่สัมผัสกับโรค ความใกล้ชิดของบุคคลและครัวเรือนกับผู้อื่น) และสถานภาพทางสุขภาพ (ภาวะสุขภาพที่มีอยู่แล้ว ดัชนีมวลกายและจำนวนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและจำนวนวันที่รักษาในโรงพยาบาลในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา)

6. อภิปราย

การศึกษาตามรุ่นย้อนหลัง ขนาดใหญ่นี้จากผู้ใหญ่มากกว่า 29 ล้านคน เราแสดงให้เห็นว่าผู้พิการมีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตจาก COVID-19 เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับผู้ไม่ทุพพลภาพในช่วงสองระลอกแรกของการระบาดใหญ่ของ COVID-19 ในอังกฤษ ความสัมพันธ์นี้อธิบายได้บางส่วนตามประเภทที่อยู่อาศัย สังคมประชากร ภูมิศาสตร์ และภาวะสุขภาพที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งบ่งชี้ว่าปัจจัยเหล่านี้รวมกันมีส่วนทำให้ความเสี่ยงเพิ่มขึ้น ความเสี่ยงที่มากขึ้นของการเสียชีวิตจาก COVID-19 นั้นสอดคล้องกันทั้งในช่วงแรกของการระบาดใหญ่และครั้งที่สอง และพบในกลุ่มผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย และในกลุ่มคนที่อายุน้อยกว่า (อายุ 30-69 ปี) มากกว่าคนสูงอายุ (อายุ 70-100 ปี) . คนพิการมีความเสี่ยงสูงต่อ

สาเหตุการเสียชีวิตทุกประการในช่วงเวลานี้ มีเพียงประมาณ 21% ของการเสียชีวิตในผู้พิการที่เกี่ยวข้องกับ COVID-19 ในการศึกษา



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

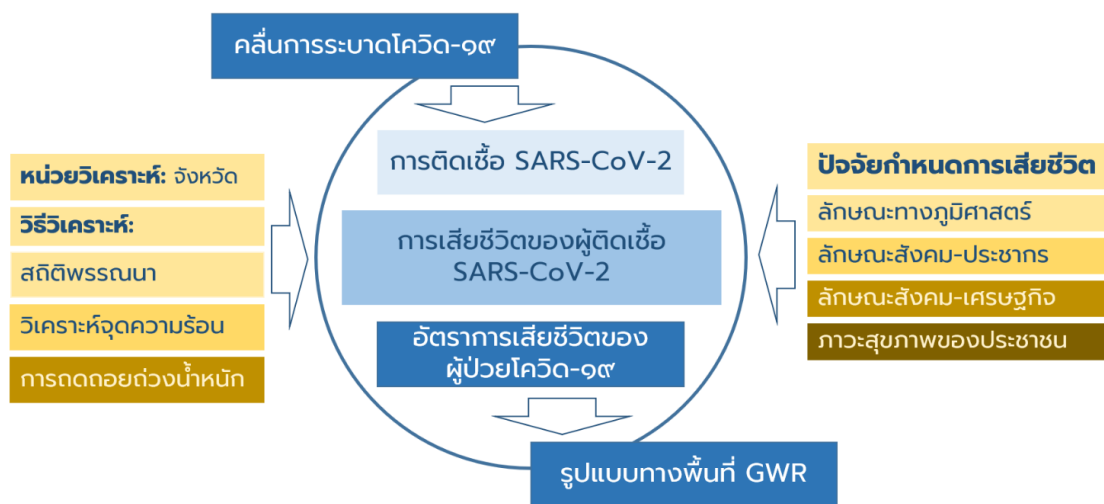
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย มีหัวข้อที่จะอธิบายเพื่อให้เห็นถึงกรอบแนวความคิด ข้อมูลที่ใช้เป็นตัวแทนของปัจจัยต่างๆ วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และรูปแบบการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงรูปแบบทางพื้นที่ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่แต่ละสายพันธุ์ในประเทศไทย โดยใช้วิธีการทางสถิติพรรณนาและการวิเคราะห์จุดความร้อน และการวิเคราะห์ถดถอยถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ เพื่อแสดงอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ ลักษณะทางสังคมเศรษฐกิจ และสุขภาพของประชากร ที่มีต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ในประเทศไทย ทั้งนี้ โดยพิจารณาการติดเชื้อ การเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อ และอัตราการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อ ในแต่ละจังหวัด ทั้ง 77 จังหวัด ดังแสดงเป็นแผนภาพในภาพที่ 3.1 ข้างล่าง



All rights reserved

ภาพที่ 3.1 กรอบแนวความคิดในงานวิจัย

จากกรอบแนวความคิดในภาพที่ 3.1 ข้างบน มีสิ่งสำคัญที่จะต้องทำความเข้าใจเป็นการเบื้องต้นก่อนที่จะการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ระลอก การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทยแบ่งเป็น 3 ระลอก คือ ระลอกแรก จากเดือน มกราคมถึง 14 ธันวาคม 2563 ระลอกสองจาก 15 ธันวาคม 2563 ถึง 31 มีนาคม 2564 และระลอกสามเริ่ม จาก 1 เมษายน 2564 เป็นต้นมา การระบาดของโรคในระลอกแรกนั้นสร้างความตื่นกลัวและความระมัดระวัง ให้กับ คนไทยเป็นอย่างมากในส่วนของรัฐบาลมีการประกาศใช้พระราชกำหนดการบริหารราชการใน สถานการณ์ ฉุกเฉินในทุกเขตท้องที่ทั่วราชอาณาจักร เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2563 จากนั้นได้จัดตั้งศูนย์บริหาร สถานการณ์ โควิด-19 (ศบค) ประกาศเคอร์ฟิวเวลา 22.00 น. ถึง 04.00 น. และยังมีประกาศล็อกดาวน์ เป็นระยะ ในส่วน ของประชาชนมีความระมัดระวังในการใช้ชีวิตสูงขึ้น หรือที่กล่าวกันว่าตั้งการ์ดให้สูงไว้ ดังที่ ธาณี กล่อมใจ, จรรยา แก้วใจบุญ และทักษิภา ชัชวรัตน์ (2563) กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาส่วนใหญ่มี ความรู้เกี่ยวกับการ ป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่จากข้อมูลข่าวสารผ่านโทรทัศน์ อาสาสมัครสาธารณสุข ประจำหมู่บ้าน (อสม) อินเทอร์เน็ต และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือบุคลากรทาง การแพทย์ แสดงให้เห็นว่า ประชาชนตื่นตัวต่อการระบาดของโรคนี้น่าจะส่งผลต่อพฤติกรรมป้องกันตนเองจาก การติดเชื้อไวรัสโคโรนาสาย พันธุ์ใหม่อยู่ในระดับมาก นอกจากนั้น ประชาชนยังมีการเตรียมการด้านเครื่อง อุปโภคบริโภคจนทำให้สินค้าบางชนิด โดยเฉพาะหน้ากากอนามัยขาดตลาดไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง ส่วนผู้ที่มิทนุ ทรัพย์และมีจิตอาสา ก็ร่วมกันจัดตั้ง ตู้ปันสุขเพื่อแจกจ่ายสิ่งของที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เป็นการแบ่งเบา ภาระของคนที่ได้รับความสะดวก การระบาดของ COVID-19 ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม การระบาด ระลอกใหม่มีความแตกต่างจากระลอกแรก จำนวนผู้ติดเชื้อมากขึ้น กระจายไปในพื้นที่กว้างขึ้น แต่ มาตราการ การจำกัดการระบาดกลับมีความเข้มงวดน้อยลง ได้สรุปผลกระทบที่เกิดจากการระบาดของ COVID- 19 ไว้ 5 ประเด็นหลัก คือ ด้านพลังงาน การท่องเที่ยวและการบิน การส่งออกการศึกษา และด้านสุขภาพ นอกเหนือจากผลกระทบดังกล่าวมาแล้วนั้นยังมีผลกระทบอีกอย่างหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม นั่นคือผลกระทบด้าน ภาษา เพราะภาษามีความสัมพันธ์กับสถาบันทางสังคม ดังที่ สุภัทร แก้วพัตร (2560) กล่าวว่าภาษามีหน้าที่ ทางสังคมมีความสัมพันธ์กับสถาบันทางสังคม นอกจากนั้นภาษายังเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ในสังคมได้อีกด้วย การที่แพทย์และบุคลากรสาธารณสุขต้องการสื่อสารข้อมูลการระบาดของ COVID-19 ถึง ประชาชนโดยทั่วไปจึงจำเป็นต้องใช้คำเฉพาะทางการแพทย์ (Technical Terms) พร้อมกับมีคำอธิบาย เพิ่มเติม แต่ดูเหมือนจะสร้างความยุ่งยากสับสนเพิ่มขึ้นอีกในบางครั้ง เมื่อใช้คำเฉพาะทางการแพทย์บ่อยขึ้น คำบางคำก็จะทับศัพท์โดยไม่ต้องแปล น่าจะถือว่าเป็นที่เข้าใจกันแล้วบทความวิจัยนี้ได้ทำการศึกษามุ่งเน้น ศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านภาษาที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่ COVID-19 ระบาดเข้ามาในประเทศไทย ซึ่งจะได้กล่าวถึง ความหมาย การเกิดขึ้น ความสำคัญ พัฒนาการของภาษา และการเปลี่ยนแปลงของภาษาไทยในช่วง COVID- 19

2. IFR คือจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรค หาดด้วยจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด ถ้าคน 10 คนเสียชีวิตจากโรคนี้นี้ และ 500 คนเป็นโรคนี้นี้จริง ๆ แล้ว IFR จะเท่ากับ $[10 / 500]$ หรือ 2% เพื่อหา IFR เราต้องการตัวเลขสองตัว: จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดและจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคนี้นี้ อย่างไรก็ตาม ตามที่เราอธิบายไว้ ณ ที่นี้ ไม่ทราบ จำนวน ผู้ป่วย COVID-19 ทั้งหมด เหตุผลสำคัญประการหนึ่งสำหรับเรื่องนี้ก็คือไม่ใช่ทุกคนที่ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสาย พันธุ์ใหม่ จะได้รับการทดสอบ ดังนั้นจึงไม่สามารถคำนวณ IFR จากข้อมูลที่สังเกตได้ แต่นักวิจัยสามารถ

ประมาณจำนวนเคสทั้งหมดและนำไปใช้ในการคำนวณ IFR ได้ สุขภาพ หมายถึง ภาวะของความสมบูรณ์ของร่างกาย จิตใจ และการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ปราศจากโรคภัย สุขภาพมีความหมายเชิงบวก นั่นคือต้องมีทั้งสุขภาพกายที่ดี สุขภาพจิตที่ดี สุขภาพสังคมที่ดี สุขภาพจิตวิญญาณที่ดี จึงจะกล่าวได้ว่ามีสุขภาพที่ดี ซึ่งผู้มีสุขภาพดีถือเป็นกำไรของชีวิต เพราะผู้ที่มีจะดำรงชีวิตได้อย่างที่ความสุข

3. ช่วงเวลาของการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ในประเทศไทย ที่กำหนดไว้ในกรอบแนวคิดดังภาพข้างบน แบ่งเป็นช่วงเวลา จำนวนผู้ติดเชื้อ และจำนวนผู้เสียชีวิต ได้ดังตารางที่ 3.1 ข้างล่าง

ตารางที่ 3.1 ช่วงเวลาของการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ในประเทศไทย

ระลอก	ช่วงเวลา	จำนวนผู้ติดเชื้อ	จำนวนผู้ป่วยรักษาหาย	จำนวนผู้เสียชีวิต
1	มกราคม - พฤศจิกายน 2563	4,327	4,309	60
2	ธันวาคม 2563 - มีนาคม 2564	24,626	24,592	34
3	เมษายน - มิถุนายน 2564	9,635	6,762	1,934
4	กรกฎาคม - ธันวาคม 2564	69,619	3,262	2,368

ที่มา

<https://www.prachachat.net/general/news-838917>

<https://theactive.net/data/variants-of-concern-new-wave-of-the-covid19->

3.2 ข้อมูลและกระบวนการข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการศึกษานี้ มี 2 ส่วน คือ ข้อมูลจำนวนผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่และข้อมูลผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ข้อมูลนี้แสดงแยกเป็นรายจังหวัด ทั้ง 77 จังหวัดของประเทศไทย และข้อมูลแสดงค่าปัจจัยที่มีอิพลต่อการติดเชื้อ และการเสียชีวิตจากการติดเชื้อ โดยมีทั้งหมด 4 ปัจจัย คือ ประชากรรายจังหวัด ประชากรผู้สูงอายุ ประชากรที่อยู่ในภาวะยากจน และประชากรที่มีภาวะสุขภาพเสี่ยงต่อการเสียชีวิต

โดยข้อมูลการติดเชื้อ และการเสียชีวิตจากการติดเชื้อ ได้มาจากสถิติของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ตั้งแต่การระบาดครั้งแรกในเดือนมกราคม 2563 ถึง เดือนกันยายน 2565 ส่วนข้อมูลประชากร สังคม เศรษฐกิจ และสุขภาพของประชากรของปี พ.ศ.2560 2562 และ 2563 นั้น ได้จากการสืบค้นในเว็บไซต์ต่างๆ ดังปรากฏในคอลัมน์ขวามือสุดของตาราง

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

	ข้อมูลสำหรับการวิจัย	ลักษณะข้อมูลที่ใช้	แหล่งข้อมูล
1	ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ จำนวนสะสม	ผู้ติดเชื้อ รายจังหวัด ถึง 12 กันยายน 65	https://ddc.moph.go.th

	ข้อมูลสำหรับการวิจัย	ลักษณะข้อมูลที่ใช้	แหล่งข้อมูล
2	ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ - ระลอกที่ 1	ผู้ติดเชื้อ รายจังหวัด ถึงพฤศจิกายน 63	https://ddc.moph.go.th
3	ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ - ระลอกที่ 2	ผู้ติดเชื้อ รายจังหวัด ถึงมีนาคม 64	https://ddc.moph.go.th
4	ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ - ระลอกที่ 3	ผู้ติดเชื้อ รายจังหวัด ถึงมิถุนายน 64	https://ddc.moph.go.th
5	ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ - ระลอกที่ 4	ผู้ติดเชื้อ รายจังหวัด ถึงธันวาคม 64	https://ddc.moph.go.th
6	ผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อระลอกที่ 1	ผู้เสียชีวิต รายจังหวัด ถึงพฤศจิกายน 63	https://ddc.moph.go.th
7	ผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อระลอกที่ 2	ผู้เสียชีวิต รายจังหวัด ถึงมีนาคม 64	https://ddc.moph.go.th
8	ผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อระลอกที่ 3	ผู้เสียชีวิต รายจังหวัด ถึงมิถุนายน 64	https://ddc.moph.go.th
9	ผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อระลอกที่ 4	ผู้เสียชีวิต รายจังหวัด ถึงธันวาคม 64	https://ddc.moph.go.th
10	ประชากรที่มีภาวะสุขภาพเสี่ยงต่อการเสียชีวิต	ประชากรที่มีภาวะ 4 โรคเสี่ยง ปี 2563	http://www.thaincd.com
11	ประชากรรายจังหวัด	จำนวนประชากร ปี 2560	https://www.matichon.co.th
12	ประชากรผู้สูงอายุ	จำนวนผู้สูงอายุ ปี 2563	https://www.dop.go.th
13	ประชากรที่อยู่ในภาวะยากจน	จำนวนประชากรที่ยากจน ปี 2562	Thai People Map and Analytics Platform

3.3 วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 หน่วยการวิเคราะห์

หน่วยการวิเคราะห์ จะเป็นหน่วยการวิเคราะห์จำนวนผู้เสียชีวิตแต่ละรายในแต่ละสายพันธุ์ โดยใช้จังหวัดเป็นหน่วยของการวิเคราะห์

3.3.2 Description statistics

สถิติเชิงพรรณนาใช้เพื่อนำเสนอคำอธิบายเชิงปริมาณในรูปแบบที่สามารถจัดการได้ ในการศึกษาวิจัย เราอาจมีมาตรการมากมาย หรือเราอาจวัดคนจำนวนมากในการวัดใดๆ สถิติเชิงพรรณนาช่วยให้เราลดความซับซ้อนของข้อมูลจำนวนมากด้วยวิธีที่สมเหตุสมผล สถิติเชิงพรรณนาแต่ละรายการจะลดข้อมูลจำนวนมากลงในการสรุปที่ง่ายกว่า ตัวอย่างเช่น พิจารณาตัวเลขง่ายๆ ที่ใช้ในการสรุปว่าผู้ตีลูกเล่นเบสบอลได้ดีเพียงใด ค่าเฉลี่ยการตีลูก ตัวเลขเดี่ยวนี้นี้เป็นเพียงจำนวนครั้งที่ถูกหารด้วยจำนวนครั้งที่ตี (รายงานเป็นตัวเลขนี้สำคัญสามหลัก) ผู้ตีที่ดี .333 จะตีหนึ่งครั้งในทุกๆ สามครั้งที่ค้างคาว หนึ่งบอล .250 กำลังตีหนึ่งครั้งในสี่ ตัวเลขเดี่ยวย่ออธิบายเหตุการณ์ที่ไม่ต่อเนื่องจำนวนมาก หรือพิจารณาความหายนะของนักเรียนหลายคนเกรดเฉลี่ย (GPA) ตัวเลขเดี่ยวนี้อธิบายผลการปฏิบัติงานทั่วไปของนักเรียนจากประสบการณ์ในหลักสูตรที่หลากหลาย ทุกครั้งที่คุณพยายามอธิบายข้อสังเกตชุดใหญ่ด้วยตัวบ่งชี้เดียว คุณจะเสี่ยงต่อการบิดเบือนข้อมูลเดิมหรือสูญเสียรายละเอียดที่สำคัญ ค่าเฉลี่ยการตีลูกไม่ได้บอกคุณว่าผู้ตีตีโฮมรันหรือซิงเกิ้ล ไม่ได้บอกว่าเธออยู่ในภาวะตกต่ำหรืออยู่ในสตรีค เกรดเฉลี่ยไม่ได้บอกคุณว่านักเรียนอยู่ในหลักสูตรที่ยากหรือง่าย หรือว่าเป็นหลักสูตรในสาขา

หลักหรือสาขาวิชาอื่นๆ แม้จะมีข้อจำกัดเหล่านี้ สถิติเชิงพรรณนายังให้ข้อมูลสรุปที่มีประสิทธิภาพซึ่งอาจช่วยให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างบุคคลหรือหน่วยอื่นๆ

3.3.3 การวิเคราะห์จุดความร้อน - Hot Spot Analysis

การวิเคราะห์จุดความร้อน - Hot Spot Analysis ด้วยชุดคุณลักษณะที่ถ่วงน้ำหนัก การวิเคราะห์จุดความร้อนสามารถระบุจุดร้อนและจุดเย็นที่มีนัยสำคัญทางสถิติได้ด้วยการใช้ดัชนี General G ในพื้นที่ การวิเคราะห์จุดความร้อนจะพิจารณาคูณลักษณะแต่ละอย่างในสภาพแวดล้อมใกล้เคียง ดังนั้น คุณสมบัติที่มีมูลค่าสูง อาจไม่แสดงความเป็นจุดความร้อน คุณลักษณะที่มีค่าสูงและล้อมรอบด้วยคุณลักษณะที่มีค่าสูง มีความเป็นจุดความร้อน (hot spot) ตรงกันข้าม คุณลักษณะที่มีค่าต่ำและล้อมรอบด้วยคุณลักษณะที่มีค่าต่ำ จะมีความเป็นจุดความเย็น (cold spot)

การวิเคราะห์จุดความร้อนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในการวิเคราะห์อาชญากรรม ระบาดวิทยา การวิเคราะห์รูปแบบการลงคะแนน ภูมิศาสตร์ทางเศรษฐกิจ การวิเคราะห์การค้าปลีก การวิเคราะห์เหตุการณ์ การจราจร และข้อมูลประชากร มีตัวอย่างบางส่วนดังต่อไปนี้

- การระบาดของโรคกระจุกตัวอยู่ที่ใด?
- ไฟไหม้ในครัวมีสัดส่วนที่มากกว่าที่คาดไว้ของการเกิดไฟไหม้ในที่พักอาศัยทั้งหมดหรือไม่?
- สถานที่ที่อพยพควรรออยู่ที่ไหน?
- ความเข้มข้นสูงสุดเกิดขึ้นที่ไหน/เมื่อไหร่?
- สถานที่ใดและในช่วงเวลาใดที่เราควรจัดสรรทรัพยากรของเรามากขึ้น?

ฟังก์ชันนำเข้าข้อมูล

- Click Spatial Analysis > Spatial Statistical Analysis > Cluster Distributions > Hotspot Analysis.
- Toolbox > Spatial Statistical Analysis > Cluster Distributions > Hotspot Analysis. (iDesktopX)

พารามิเตอร์หลักของการวิเคราะห์

- Source Dataset: ตั้งค่าชุดข้อมูลเวกเตอร์ที่จะวิเคราะห์ จุด เส้น และขอบเขต ของฐานข้อมูลทั้งสามชุด
- Assessment Field: กำหนดฟิลด์ตัวเลขที่จะใช้สำหรับวิเคราะห์

- Concept Model: ทางเลือกของคุณสำหรับ Conceptualized Model ควรสะท้อนถึงความสัมพันธ์ โดยธรรมชาติระหว่างคุณลักษณะที่กำลังจะทำการวิเคราะห์ ยิ่งสามารถสร้างแบบจำลองว่าพีเจอร์โต้ตอบกันอย่างไรในพื้นที่ ผลลัพธ์ก็จะยิ่งแม่นยำมากขึ้นเท่านั้น
- Fixed Distance: ใช้ได้กับจุดและภูมิภาคที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ในขนาดภูมิภาค
- Region Adjacent (Common Edges or Intersect): ใช้ได้กับข้อมูลด้านที่อยู่ติดกันและทางแยก
- Region Adjacent (Adjacency Point, Common Edges or Intersect): ใช้ได้กับข้อมูลภูมิภาคที่มีจุดที่อยู่ติดกัน ด้านที่อยู่ติดกัน และจุดตัดกัน
- Inverse Distance: คุณลักษณะทั้งหมดถือเป็นคุณลักษณะที่อยู่ติดกันของคุณลักษณะอื่นๆ ทั้งหมด คุณลักษณะทั้งหมดส่งผลต่อคุณลักษณะของเป้าหมาย แต่เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ผลกระทบก็จะน้อยลง และน้ำหนักระหว่างองค์ประกอบจะอยู่ที่ระยะทางเดียว ซึ่งใช้ได้กับข้อมูลต่อเนื่อง
- Inverse Distance Square: คล้ายกับ " Inverse Distance Model " ด้วยระยะทางที่เพิ่มขึ้น อิทธิพลจะลดลงเร็วขึ้น และน้ำหนักระหว่างจุดสนใจจะเท่ากับหนึ่งเหนือกำลังสองของระยะห่าง
- k-Nearest: คุณลักษณะ K ที่ใกล้เคียงที่สุดกับคุณลักษณะเป้าหมายมีอยู่ในการคำนวณคุณลักษณะเป้าหมาย (น้ำหนัก คือ 1) และคุณลักษณะที่เหลือจะไม่รวมอยู่ในการคำนวณคุณลักษณะเป้าหมาย (น้ำหนัก คือ 0) ตัวเลือกนี้มีประสิทธิภาพมากหากคุณต้องการให้แน่ใจว่าคุณมีจำนวนคุณลักษณะที่ต่อเนื่องกันสำหรับการวิเคราะห์ขั้นต่ำ วิธีนี้ใช้ได้ผลดีเมื่อการกระจายของข้อมูลเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้คุณลักษณะบางอย่างถูกลบออกจากคุณลักษณะอื่นๆ ทั้งหมด เมื่อสัดส่วนของการวิเคราะห์คงที่ไม่สำคัญเท่ากับจำนวนของวัตถุที่อยู่ติดกันคงที่ วิธี k-nearest neighbor ก็เหมาะสม
- Spatial Weight Matrix File: ต้องมีไฟล์เมทริกซ์น้ำหนักสเปซ น้ำหนักเชิงพื้นที่เป็นตัวเลขที่สะท้อนระยะทาง เวลา หรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ ของแต่ละจุดสนใจและคุณสมบัติอื่นๆ ในชุดข้อมูล หากคุณต้องการจำลองการเข้าถึงบริการต่างๆ ของเมือง เช่น เพื่อค้นหาพื้นที่ที่มีอาชญากรรมในเมืองหนาแน่น ควรใช้เครือข่ายเพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ก่อนวิเคราะห์ ให้สร้างไฟล์เมทริกซ์น้ำหนักเชิงพื้นที่ (.swmb) โดยใช้เครื่องมือน้ำหนักพื้นที่เครือข่ายที่สร้างขึ้น จากนั้นระบุเส้นทางแบบเต็มของไฟล์ SWMB ที่สร้างขึ้น
- Undifferentiated Regional: โมเดลนี้เป็นการผสมผสานระหว่าง "Inverse Distance Model" และ "Fixed Distance Model" คุณลักษณะแต่ละอย่างถือเป็นคุณลักษณะที่อยู่ติดกันของคุณลักษณะอื่นๆ ตัวเลือกนี้ไม่เหมาะสำหรับชุดข้อมูลขนาดใหญ่ คุณสมบัติภายในช่วงระยะทางที่กำหนดจะมีน้ำหนักเท่ากัน (น้ำหนัก 1); นอกจากระยะทางที่กำหนดของระยะทางที่กำหนดแล้ว เอฟเฟกต์จะน้อยลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น
- Break Distance Tolerance: ค่า "-1" หมายถึง การคำนวณและใช้ระยะทางเริ่มต้นซึ่งทำให้แน่ใจว่าองค์ประกอบแต่ละอย่างมีคุณสมบัติที่อยู่ติดกันอย่างน้อยหนึ่งรายการ ส่วน "0" หมายความว่าไม่มีการใช้ระยะทาง และแต่ละคุณสมบัติเป็นคุณสมบัติที่อยู่ติดกัน ค่าบวกที่ไม่เป็นศูนย์ คือ จุดสนใจที่อยู่ติดกันเมื่อระยะห่างระหว่างจุดสนใจน้อยกว่าค่านี้

- Inverse Distance Power Exponent: ยิ่งเลขชี้กำลังสูง ค่ากำลังยิ่งสูง ผลกระทบของเลขชี้กำลังก็จะยิ่งเล็กลง
- Number of Adjacent Features: กำหนดจำนวนเต็มบวก ซึ่งบ่งชี้ว่าจุดสนใจ K ที่ใกล้ที่สุด รอบจุดสนใจเป้าหมาย เป็นคุณลักษณะที่อยู่ติดกัน
- Measure Distance Method: ปัจจุบันนี้ การวิเคราะห์รองรับได้เฉพาะการคำนวณระยะทางแบบยุคลิดและแบบแมนฮัตตันเท่านั้น สำหรับคำแนะนำเฉพาะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณทั้งสอง โปรดดูคำศัพท์พื้นฐานของการวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพื้นที่
- Whether FDR correction is conducted: หาก FDR (false discovery rate) ได้รับการแก้ไข นัยสำคัญทางสถิติจะขึ้นอยู่กับ การแก้ไขอัตราการค้นพบที่ผิดพลาด มิฉะนั้น นัยสำคัญทางสถิติจะอิงตามฟิลด์ GiPvalue และ GiZscore
- Self Weight Field: ตั้งค่าน้ำหนักระยะทาง รองรับเฉพาะฟิลด์ตัวเลข
- Result Settings: ตั้งค่าแหล่งข้อมูลสำหรับข้อมูลผลลัพธ์และชื่อชุดข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้

ชุดข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จุดความร้อน ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ 3 ฟิลด์ ได้แก่ GiZscore, GiPvalue และ Gi_Conflnvl โดยตารางต่อไปนี้ จะทำให้รายละเอียดเป็นความหมายของค่าทั้งหลาย

ตารางที่ 3.3 พารามิเตอร์แสดงผลการวิเคราะห์จุดความร้อน

Gi_Zscore	ความหมาย	กำหนดว่าเป็นจุดร้อนหรือจุดเย็น
Z>0 and P value is small	การกระจุกตัวกันอยู่สูงในพื้นที่ ยิ่งคะแนน z สูง ระดับการเกาะกลุ่มกันก็จะยิ่งมากขึ้น	จุดที่มีความร้อนมาก (hotspot) Gi_Conflnvl ที่สอดคล้องกันนั้น มีค่าเป็นบวก
Z is closer to 0	ไม่มีการเกาะกลุ่มเชิงพื้นที่กันที่ชัดเจน	--
Z<0 and P value is small<	มีการเกาะกลุ่มกันทางพื้นที่ต่ำ-ต่ำ ยิ่งคะแนน z น้อย ระดับการเกาะกลุ่มก็จะยิ่งน้อยลง	จุดที่ความเย็นมาก (coldspot) Gi_Conflnvl ที่สอดคล้องกันนั้น มีค่าเป็นลบ

ตารางที่ 3.4 แอตทริบิวต์ ค่าของแต่ละฟิลด์

Gi_Zscore (Standard Deviations)	Gi_Pvalue (probability)	Gi_Conf Invl value	Gi_Conf Invl	Analysis Result
<-2.58	<0.01	-3	99%	จุดที่เป็นความเย็นมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99
<-1.96	<0.05	-2	95%	จุดที่เป็นความเย็นมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

Gi_Zscore (Standard Deviations)	Gi_Pvalue (probability)	Gi_Conf Invl value	Gi_Conf Invl	Analysis Result
<-1.65	<0.1	-1	90%	จุดที่เป็นความเย็นมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90
Smaller and closer to 0	--	0	--	No statistical significance.
>1.65	<0.1	1	90%	จุดที่เป็นจุดความร้อนมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90
>1.96	<0.05	2	95%	จุดที่เป็นจุดความร้อนมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
>2.58	<0.01	3	99%	จุดที่เป็นจุดความร้อนมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ตัวอย่างเช่น ดำเนินการ Hotspot Analysis เกี่ยวกับอัตราส่วนของกรณีไวรัสตับอักเสบในเขตหนึ่งในปี 2013 ตั้งค่าฟิลด์การประเมินเป็นฟิลด์ที่บันทึกจำนวนเคส โมเดลแนวคิดถูกตั้งค่าเป็น Inverse Distance วิธีการวัดระยะทางถูกตั้งค่าเป็นระยะทางแบบยุคลิด ทำเครื่องหมายที่ช่องทำเครื่องหมายมาตรฐานของ Spatial Weight Matrix Standardization และพารามิเตอร์อื่นๆ จะถูกตั้งค่าเป็นค่าเริ่มต้น

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างพารามิเตอร์แสดงผลการวิเคราะห์จุดความร้อน

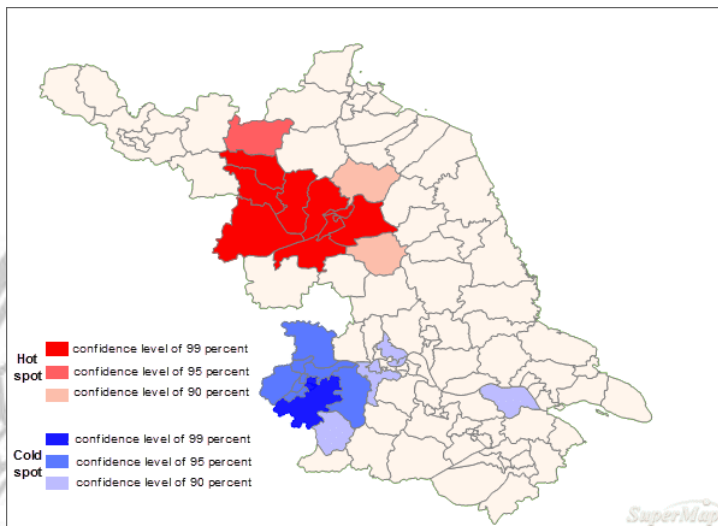
No	SmUserID	Q2013_Incidents	Gi_Zscore	Gi_Pvalue	Gi_ConfInvl
1	0	116.482	6.953959	0	3
2	0	91.7566	4.860161	0.000001	3
3	0	85.1999	5.798528	0	3
4	0	76.4933	3.704068	0.000212	3
5	0	73.1654	1.387073	0.16542	0
6	0	67.2204	1.476271	0.139871	0
7	0	63.0425	3.78978	0.000151	3
8	0	62.4226	5.883952	0	3
9	0	52.7807	1.270717	0.203829	0
10	0	49.4207	3.988017	0.000067	3
11	0	48.3068	0.410772	0.68124	0
12	0	44.8258	-0.479617	0.6315	0
13	0	42.6745	1.742519	0.081418	0

ภายใต้สมมติฐานการแจกแจงแบบสุ่ม ผลปรากฏว่า:

- ในพื้นที่ทางตะวันตกเฉียงเหนือ ค่า z ทั้งหมดมีค่ามากกว่า 2.58 คุณสมบัตินี้รัยล้อมไปด้วยคุณสมบัตินี้ที่มีมูลค่าสูง ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงแสดงว่ามีการเกาะกลุ่มกันสูง ซึ่งหมายความว่า

ไวรัสตับอักเสบบีมีอุบัติการณ์สูงในบริเวณนี้ ดังนั้น ในพื้นที่นี้ประชาชนควรใช้มาตรการป้องกันอย่างจริงจังมากขึ้น

- ในขณะที่ในพื้นที่สีน้ำเงินเข้ม ค่า z ทั้งหมดจะน้อยกว่า -2.58 คุณสมบัติในพื้นที่นี้ล้อมรอบด้วยคุณสมบัติที่มีค่าต่ำ ดังนั้น พื้นที่ (พื้นที่เย็น) จึงแสดงกระจุกต่ำ-ต่ำ
- ค่า z ในพื้นที่ที่สีชมพูใกล้เคียงกับ 0 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างผลลัพธ์การวิเคราะห์จุดความร้อน แสดงในแผนที่

3.3.4 Geographically Weighted Regression

Geographically Weighted Regression (GWR) เป็นรูปแบบการถดถอยในพื้นที่ค่าสัมประสิทธิ์ได้รับอนุญาตให้แตกต่างกันไปการดำเนินการถดถอยถ่วงน้ำหนักทางภูมิศาสตร์ (GWR) ซึ่งเป็นรูปแบบเฉพาะของการถดถอยเชิงเส้นที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันในเชิงพื้นที่ GWR สร้างสมการแยกต่างหากสำหรับทุกพิกเจอร์ในชุดข้อมูลซึ่งประกอบด้วยตัวแปรตามและอธิบายของคุณสมบัติที่อยู่ภายใน Bandwidth ของแต่ละคุณสมบัติเป้าหมาย รูปร่างและขอบเขตของ Bandwidth ขึ้นอยู่กับการ Input ของผู้ใช้ สำหรับประเภท Kernel type, Bandwidth method, Distance, และ Number Of NeighborsParameters ที่มีข้อจำกัดเดียว: เมื่อจำนวนของคุณลักษณะใกล้เคียงจะเกิน 1000 เท่านั้น ที่ใกล้เคียงที่สุด 1000 จะรวมอยู่ใน แต่ละสมการท้องถิ่นการวิเคราะห์ถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์จากสมการแบบจำลองถดถอยทั่วไป

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \epsilon_i$$

นำมาพิจารณาในรูปแบบของ GWR เพื่อแสดงลักษณะของท้องถิ่นเข้าไปโดยเขียน เป็นสมการใหม่ได้

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k (u_i, v_i) x_{ik} + \epsilon_i$$

เมื่อแทนค่าพิกัดของจุดในแต่ละจุดบนพื้นที่และเป็นค่าแสดงอิทธิพลของตัวแปรนั้นบนจุดใดโดยพื้นที่ที่พิกัดเป็นพื้นที่ที่มีค่าต่างๆ ของพารามิเตอร์ต่อเนื่องกันไปบนพื้นผิวและสามารถวัดค่าบนพื้นผิวนั้น จุดต่างๆ ได้อย่าง

ชัดเจนสมการวิเคราะห์ถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์และพิจารณาถึงความแปรปรวนบนพื้นที่ในรูปแบบของความสัมพันธ์ที่ปรากฏอยู่และการวิเคราะห์ถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ก็สามารถที่จะวัดความสัมพันธ์นั้นได้

3.4 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แสดงตารางค่าการติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่
2. แสดงกราฟแสดงสัดส่วนผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสแต่ละระลอก
3. แสดงตารางค่าสถิติพรรณนา
4. แผนที่แสดงสัดส่วนผู้ติดเชื้อจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่
5. แผนที่แสดงสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่
6. แสดงค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อนกลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง
7. แสดงค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อนกลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ
8. แสดงผลลัพธ์จากการวิเคราะห์จุดความร้อนที่แสดงการเกาะกลุ่มกันทั้ง 4 ระลอกและ สะสม
9. แสดงตารางผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่
10. แผนที่แสดงผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

รายละเอียดในบทที่ 4 นี้ เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลการติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่ของประเทศไทย ช่วง 5 ปี ระหว่างปี 2560-2565 โดยมีรายละเอียด 2 ส่วน คือ ผลการติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่ และผลการวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่

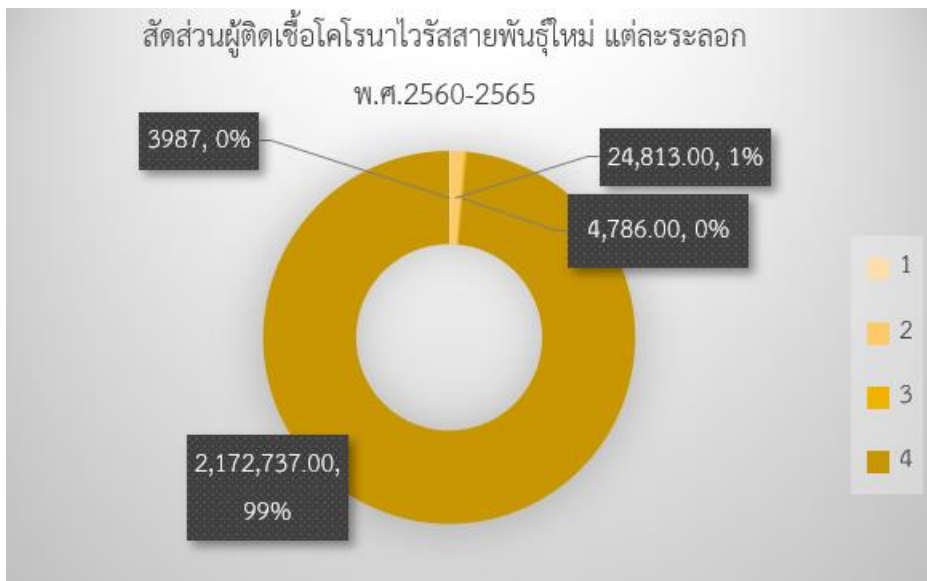
4.1 การติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่

ตลอดระยะเวลากว่า 5 ปี คือ ระหว่างปี 2560-2565 ประเทศไทยมีจำนวนผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่ทั้งสิ้น 5,911,486 ราย มีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ 42,610 ราย จำนวนผู้เสียชีวิตดังกล่าว คิดเป็นร้อยละ 8.71 ของประชากรทั้งประเทศ หรือ คิดเป็นร้อยละ 0.72 ของผู้ติดเชื้อฯ ทั้งประเทศ ตารางที่ 4.1 สถิติการติดเชื้อและเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่

ค่าสถิติพรรณนา	ระลอก 1		ระลอก 2		ระลอก 3		ระลอก 4	
	ผู้ติดเชื้อ	ผู้เสียชีวิต	ผู้ติดเชื้อ	ผู้เสียชีวิต	ผู้ติดเชื้อ	ผู้เสียชีวิต	ผู้ติดเชื้อ	ผู้เสียชีวิต
ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสระลอกใหม่	3,987	68	24,813.00	33.00	4,786.00	52.00	2,172,737.00	21,553.00
ค่าเฉลี่ย (AVERAGE)	51.779	322.246	0.43	16.08	62.16	0.68	28,217.36	279.91
ค่าสูงสุด (Max)	1975	17109	10.00	642.00	1,852.00	35.00	464,159.00	6,809.00
ค่าต่ำสุด (Min)	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1,951.00	9.00
ฐานนิยม (Mode)	3	1	0.00	1.00	6.00	0.00		
มัธยฐาน (Median)	6	6	0.00	3.00	10.00	0.00	14,744.00	118.00
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (STDEV)	230.047	1959.576	1.65	73.24	217.96	3.99	55,607.54	784.53
ความเบ้ (SKEW)	7.802	8.354	5.26	8.29	7.43	8.45	6.53	7.68
ความเรียบของกราฟ (KURT)	64.737	71.622	28.64	70.90	60.12	72.97	49.59	63.51

การติดเชื้อโคโรนาไวรัสของประชากรไทย แบ่งตามแต่ละระลอก พบว่า มีผู้ติดเชื้อไวรัสระลอก 4 มากที่สุด 2,172,737 ราย ในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิต 21,553 ราย คิดเป็นร้อยละ 99 ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ทั้งหมด หรือคิดเป็นสัดส่วน 992.95 ต่อผู้ติดเชื้อฯ พันราย รองลงมาเป็นระลอก 2 24,813 ราย จำนวนนี้มีผู้เสียชีวิต 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ทั้งหมด หรือ คิดเป็นสัดส่วน 1.52 ต่อผู้ติดเชื้อฯ พันราย ระลอก 3 4,786 ราย จำนวนนี้มีผู้เสียชีวิต 52 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.2 ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ทั้งหมด หรือ คิดเป็นสัดส่วน 2.39 ต่อผู้ติดเชื้อฯ พันราย และระลอก 1 3,987 ราย จำนวนนี้มี

ผู้เสียชีวิต 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.3 ของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ทั้งหมด หรือ คิดเป็นสัดส่วน 3.13 ต่อผู้ติดเชื้อฯ พันราย



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงสัดส่วนผู้ติดเชื้อโควิด-19สายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ.2560 - 2565



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโควิด-19สายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ.2560-2565

All rights reserved

การติดเชื้อโควิด-19ของประชากรไทย แต่ละจังหวัด พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับจังหวัดละ 43,953 ราย ทั้งนี้หากแบ่งตามแต่ละระลอกแล้วพบว่าระลอก 4 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 28,217 ราย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 55,607 ราย รองลงมาเป็นระลอก 3 ระลอก 1 ระลอก 2 มีค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 62 ราย (217 ราย) 51 ราย (230 ราย) และ 0 ราย (1 ราย) ตามลำดับ

การติดเชื้อชีวิตโคโรนาไวรัสของประชากรไทย แต่ละจังหวัด พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับจังหวัดละ 43,953 ราย ทั้งนี้หากแบ่งตามแต่ละระลอกแล้วพบว่าระลอก 4 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 279 ราย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 784 ราย รองลงมาเป็นระลอก 1 ระลอก 2 และระลอก3 มีค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 322 ราย (1,959 ราย) 16 ราย (73 ราย) และ 0 ราย (3 ราย) ตามลำดับ

การวิเคราะห์สถิติพรรณนา หรือ Description statistics

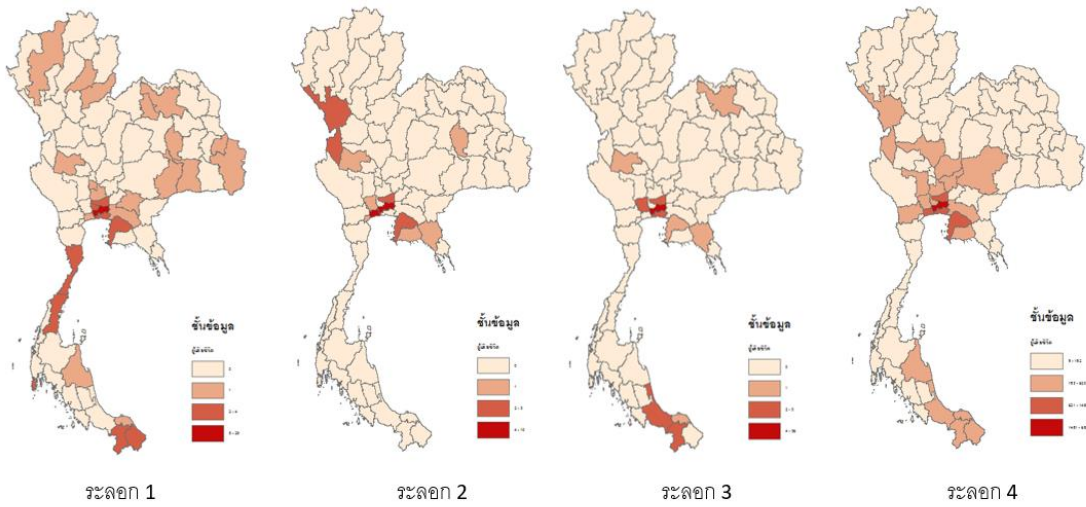
เป็นการวิเคราะห์หาค่ากลางทางสถิติ เพื่อแสดงคุณลักษณะของข้อมูลเป็นภาพรวม เป็นตัวเลขแสดงจำนวนผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ และจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เป็นรายจังหวัด ทั้งระลอกที่ 1 ระลอกที่ 2 ระลอกที่ 3 ระลอกที่ 4 และผลรวมทุกระลอก

ผลการวิเคราะห์นำเสนอในหน้า 2 รูปแบบ คือ ตารางแสดงค่าสถิติพรรณนา และแผนที่แสดงการกระจายของข้อมูลฯ ซึ่งทั้งตารางและแผนที่แสดงข้อมูลดังนี้

จากตาราง พบว่า ผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ รวมทั้งสิ้น 2,206,323 ราย เฉลี่ย 28,653 ราย ติดเชื้อในระลอกที่ 1 จำนวน 3,987 ราย เฉลี่ยจังหวัดละ 322 ราย ในแผนที่จะเห็นว่าผู้ติดเชื้อฯ กระจายอยู่ตรงกรุงเทพมหานคร จังหวัดโดยรอบ และจังหวัดใหญ่ๆ ทุกภูมิภาค ระลอกที่ 2 จำนวน 24,813 ราย เฉลี่ยจังหวัดละ 16 ราย ส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพมหานคร จังหวัดในภาคตะวันออก แลพะจังหวัดชายแดนติดต่อประเทศเมียนมาร์ ระลอกที่ 3 จำนวน 4,786 ราย เฉลี่ยจังหวัดละ 3 ราย ส่วนใหญ่อยู่พื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล และระลอกที่ 4 จำนวน 2,172,737 ราย เฉลี่ยจังหวัดละ 28,217 ราย ส่วนใหญ่อยู่พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง และพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

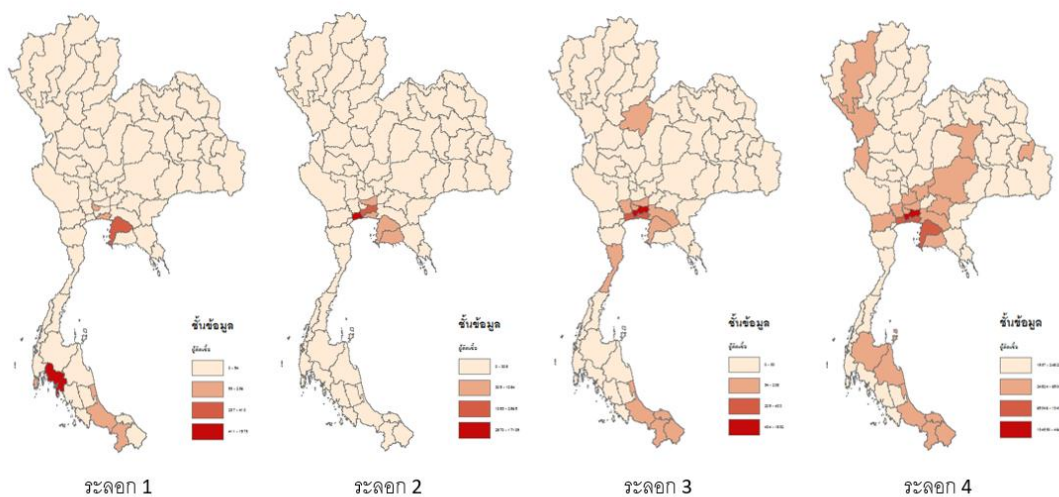
สำหรับจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่นั้น จากตาราง พบว่า มีผู้เสียชีวิตรวม 21,706 ราย เฉลี่ยจังหวัดละ 281 ราย แบ่งเป็นระลอกที่ 1 เสียชีวิต 68 ราย ในแผนที่จะเห็นว่าผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ กระจายอยู่จังหวัดในภาคตะวันออกและภาคใต้เป็นส่วนใหญ่ ระลอกที่ 2 เสียชีวิต 33 ราย กระจายอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดชลบุรีและระยอง ระลอกที่ 3 เสียชีวิต 52 ราย กระจายอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดในพื้นที่ภาคตะวันออก และจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง และระลอกที่ 4 เสียชีวิต 21,332 ราย กระจายอยู่หลายจังหวัด มีลักษณะเป็นแถบ 3 แถบ แถบแรกเป็นพื้นที่กรุงเทพมหานครร่วมกับพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกพาดขึ้นไปยังบางส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แถบที่สองอยู่ทางภาคเหนือพาดจากจังหวัดตากขึ้นไปทางจังหวัดเชียงใหม่ และแถบที่สามเป็นพื้นที่สามจังหวัดภาคใต้ที่พาดขึ้นมาสู่จังหวัดสงขลา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช

ผู้ติดเชื้อในทั้ง 4 ระลอก



ภาพที่ 4.3 แผนที่แสดงสัดส่วนผู้ติดเชื้อจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ.2560-2565

ผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อในทั้ง 4 ระลอก



ภาพที่ 4.4 แผนที่แสดงสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ แต่ละสายพันธุ์ พ.ศ.2560-2565

4.2 การวิเคราะห์จุดความร้อนของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่

การวิเคราะห์จุดความร้อน หรือ hotspot analysis เป็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อแสดงการเกาะกลุ่มกันของจำนวนผู้ติดเชื้อ และผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อ ในแต่ละบริเวณพื้นที่ของประเทศไทย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์แสดงไว้ในแผ่นนี้ 2 รูปแบบ เป็นตารางแสดงค่าพารามิเตอร์สำคัญหนึ่งตาราง และแผนที่

แสดงการเกาะกลุ่มกันของผู้ติดเชื้อ และผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อ จำนวน 5 แผน ตารางที่ 4.2 - 4.11 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อการเกาะกลุ่มเป็นค่าสัมประสิทธิ์ Gi 2 ตัว คือ สัมประสิทธิ์ GiZScore และ GiPValue ซึ่งอยู่ตรงคอลัมน์ที่ 2 และ 3 ของตาราง โดยสัมประสิทธิ์ GiZValue เป็นตัวเลขแสดงการเกาะกลุ่มของปรากฏการณ์ ตัวเลขที่มีค่าสูงแสดงว่ามีการเกาะกลุ่มกันมาก ตัวเลขน้อยแสดงว่ามีการเกาะกลุ่มกันอยู่น้อย และสัมประสิทธิ์ GiPValue เป็นตัวเลขแสดงระดับความเชื่อมั่นทางสถิติของการเกาะกลุ่ม สำหรับตารางที่นำมาแสดงนี้ เป็นตารางย่อยส่วนที่คัดเลือกเฉพาะส่วนที่มีสัมประสิทธิ์ GiZValue สูงเพียง 10 จังหวัด เท่านั้น จะเห็นได้ว่าจังหวัดสระแก้ว ปราจีนบุรี นครนายก อุบลราชธานี นครราชสีมา และระยอง มีค่าดังกล่าวสูงกว่าจังหวัดอื่นๆ แสดงว่ามีการเกาะเกาะกันเป็นจุดความร้อน ทั้งนี้ จังหวัดดังกล่าวทั้งหกจังหวัดมี GiPValue น้อยกว่า 0.05 เป็นการยืนยันว่า การเกาะกลุ่มกันนั้นเป็นการเกาะกลุ่มกันจริงๆ อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ขณะที่จังหวัดอื่นๆ ที่เหลือแม้ว่าจะมี GiZValue ค่อนข้างสูง แต่กลับมี GiPValue น้อยกว่า 0.05 จึงไม่น่าเชื่อว่าการเกาะกลุ่มจะเกิดขึ้นจริง

ตารางที่ 4.2 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอก 1

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
บึงกาฬ	2.20139815712	0.02770784936	2
หนองบัวลำภู	2.20139815712	0.02770784936	2
อำนาจเจริญ	2.30940107676	0.02092133534	2
ขอนแก่น	2.43086217402	0.01506294325	2
ยโสธร	2.56904651573	0.01019787678	2
หนองคาย	2.56904651573	0.01019787678	2
ชัยภูมิ	2.72845092396	0.00636325578	3
อุบลราชธานี	2.91547594742	0.00355146481	3
ร้อยเอ็ด	2.91547594742	0.00355146481	3
มหาสารคาม	3.41565025532	0.00063629914	3

ตารางที่ 4.3 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอก 1

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
ลำพูน	-0.41137667560	0.68079635514	0
ศรีสะเกษ	-0.38924947208	0.69709161090	0
เลย	-0.36650833307	0.71398579642	0
นครพนม	-0.34299717029	0.73160058958	0
อุดรดิตถ์	-0.34299717029	0.73160058958	0
กาฬสินธุ์	-0.31851102864	0.75009733078	0
มุกดาหาร	-0.31851102864	0.75009733078	0
ราชบุรี	-0.31851102864	0.75009733078	0

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
นนทบุรี	-0.29277002189	0.76969794416	0
สุรินทร์	-0.29277002189	0.76969794416	0

ตารางที่ 4.4 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอก 2

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
สระบุรี	1.05578183684	0.29106791378	0
สระแก้ว	1.51738064949	0.12917060660	0
หนองบัวลำภู	2.25293542199	0.02426322103	2
ยโสธร	2.72018238384	0.00652459185	3
นครราชสีมา	2.88823030420	0.00387416099	3
ชัยภูมิ	2.88823030420	0.00387416099	3
หนองคาย	3.33768210665	0.00084480342	3
ขอนแก่น	3.45724078691	0.00054573699	3
อุบลราชธานี	3.88682056895	0.00010156577	3
บุรีรัมย์	4.38969162156	0.00001135115	3

ตารางที่ 4.5 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอก 2

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
บึงกาฬ	-1.10613075480	0.26866994641	0
นนทบุรี	-1.00130463200	0.31667956766	0
ปทุมธานี	-1.00130463200	0.31667956766	0
เลย	-1.00130463200	0.31667956766	0
น่าน	-1.00130463200	0.31667956766	0
ตาก	-1.00130463200	0.31667956766	0
สมุทรสงคราม	-1.00130463200	0.31667956766	0
ประจวบคีรีขันธ์	-1.00130463200	0.31667956766	0
สมุทรปราการ	-0.88822281921	0.37442091608	0
มหาสารคาม	-0.88822281921	0.37442091608	0

ตารางที่ 4.6 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอก 3

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
นครพนม	2.35248883244	0.01864824973	2
บึงกาฬ	2.63732729312	0.00835621642	3
สกลนคร	3.30606472500	0.00094616229	3
สุรินทร์	3.46133794996	0.00053749761	3

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
ศรีสะเกษ	3.90642640983	0.00009367115	3
หนองบัวลำภู	4.69809197763	0.00000262603	3
อำนาจเจริญ	5.46036398722	0.00000004752	3
อุบลราชธานี	5.96868808442	0.00000000239	3
ชัยภูมิ	6.09011923026	0.00000000113	3
ยโสธร	6.51061131550	0.00000000007	3

ตารางที่ 4.7 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอก3

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
นนทบุรี	-0.69403349819	0.48766120643	0
เลย	-0.69403349819	0.48766120643	0
หนองคาย	-0.69403349819	0.48766120643	0
ตาก	-0.69403349819	0.48766120643	0
ตาก	-0.69403349819	0.48766120643	0
สตล	-0.69403349819	0.48766120643	0
ปทุมธานี	-0.62881714725	0.52946877638	0
พระนครศรีอยุธยา	-0.62881714725	0.52946877638	0
อ่างทอง	-0.62881714725	0.52946877638	0
สิงห์บุรี	-0.62881714725	0.52946877638	0

ตารางที่ 4.8 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของระลอก 4

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
นครพนม	2.35248883244	0.01864824973	2
บึงกาฬ	2.63732729312	0.00835621642	3
สกลนคร	3.30606472500	0.00094616229	3
สุรินทร์	3.46133794996	0.00053749761	3
ศรีสะเกษ	3.90642640983	0.00009367115	3
หนองบัวลำภู	4.69809197763	0.00000262603	3
อำนาจเจริญ	5.46036398722	0.00000004752	3
อุบลราชธานี	5.96868808442	0.00000000239	3
ชัยภูมิ	6.09011923026	0.00000000113	3
ยโสธร	6.51061131550	0.00000000007	3

ตารางที่ 4.9 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของระลอก 4

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
นนทบุรี	-0.69403349819	0.48766120643	0
เลย	-0.69403349819	0.48766120643	0
หนองคาย	-0.69403349819	0.48766120643	0
ตาก	-0.69403349819	0.48766120643	0
ตาก	-0.69403349819	0.48766120643	0
สตูล	-0.69403349819	0.48766120643	0
ปทุมธานี	-0.62881714725	0.52946877638	0
พระนครศรีอยุธยา	-0.62881714725	0.52946877638	0
อ่างทอง	-0.62881714725	0.52946877638	0
สิงห์บุรี	-0.62881714725	0.52946877638	0

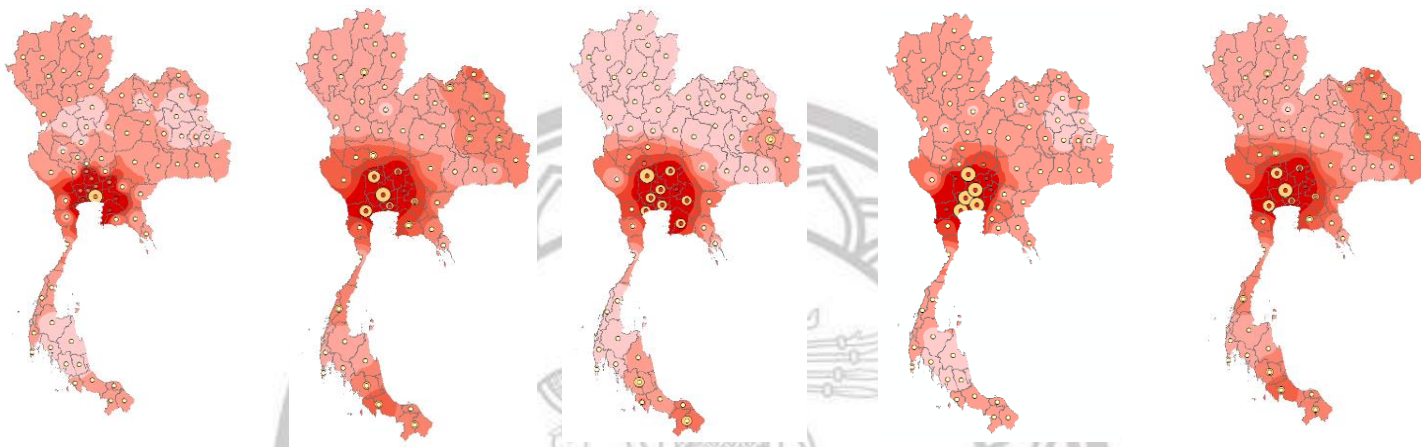
ตารางที่ 4.10 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore สูง ของสะสม

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
ชลบุรี	1.53154308869	0.12563522568	0
สิงห์บุรี	1.58495278076	0.11297706310	0
ฉะเชิงเทรา	1.58495278076	0.11297706310	0
สกลนคร	1.66343476570	0.09622543882	1
ระยอง	2.25261682915	0.02428331908	2
นครราชสีมา	2.31339850272	0.02070073934	2
อุบลราชธานี	2.46434780104	0.01372628453	2
นครนายก	3.21788513536	0.00129139523	3
ปราจีนบุรี	4.06367592661	0.00004830588	3
สระแก้ว	4.07855011955	0.00004531743	3

ตารางที่ 4.11 พารามิเตอร์จากการวิเคราะห์จุดความร้อน กลุ่มที่มีค่า GiZScore ต่ำ ของสะสม

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
ร้อยเอ็ด	-1.42464325533	0.15426034970	0
ยโสธร	-1.30454802785	0.19204679529	0
เขียงราย	-1.17814687717	0.23873807728	0
ขอนแก่น	-1.13976085798	0.25438596405	0
นนทบุรี	-1.04273209260	0.29707240498	0
อุดรธานี	-1.00132068803	0.31667180768	0
นครพนม	-1.00132068803	0.31667180768	0

จังหวัด	GiZScore	GiPValue	Gi_Bin
สมุทรปราการ	-0.89377036509	0.37144477801	0
ชัยภูมิ	-0.89377036509	0.37144477801	0
บึงกาฬ	-0.89377036509	0.37144477801	0



ภาพที่ 4.5 ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์จุดความร้อนที่แสดงการเกาะกลุ่มกันทั้ง 4 ระลอกและ สะสม

สำหรับแผนที่ที่นำมาแสดงในภาพที่ 4.5 ข้างบนนี้นั้น เป็นแผนที่แสดงการเกาะกลุ่มกันของผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ พื้นที่สีแดงในภาพหมายถึงพื้นที่ที่มีการเกาะกลุ่มกันอยู่อย่างหนาแน่นของจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ซึ่งจากตัวเลขสะสมมีการเกาะกลุ่มกันอยู่บริเวณกรุงเทพมหานครและพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ รอบอ่าวไทยรูปตัว ก. โดยแผนที่แผ่นใหญ่ซ้ายมือ เป็นการเกาะกลุ่มเป็นจุดความร้อนของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ สะสม ขณะที่แผนที่ที่อยู่ด้านบนอีก 4 แผ่น แสดงการเกาะกลุ่มกันเป็นจุดความร้อนของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในระลอกที่ 1 ระลอกที่ 2 ระลอกที่ 3 และระลอกที่ 4 ตามลำดับจากซ้ายมือไปขวามือ

4.3 การวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่

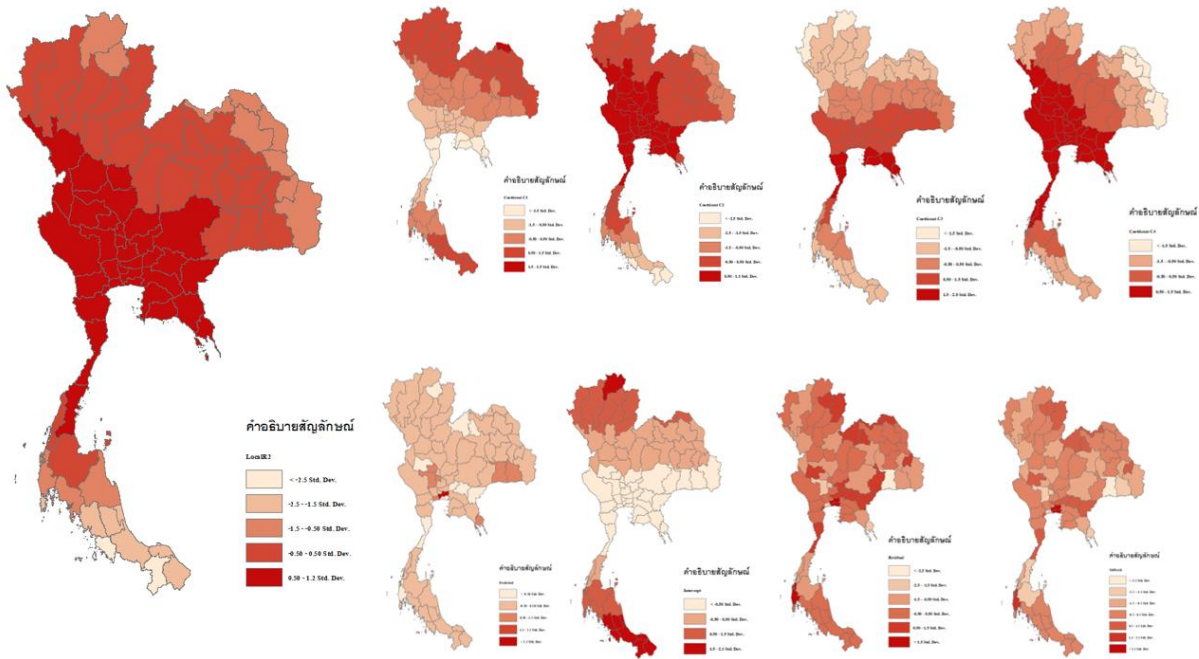
การวิเคราะห์ถดถอยถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ หรือ GWR เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุปัจจัยเชิงพื้นที่ และผลการวิเคราะห์ GWR ยังสามารถแสดงขนาดอิทธิพลของปัจจัยสำคัญที่มีต่อจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ซึ่งการวิเคราะห์ครั้งนี้นำปัจจัยเข้ามาวิเคราะห์ 4 ปัจจัย คือ 1) สภาพอากาศที่แตกต่างกันตามเขตละติจูด 2) สัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากร 3) สัดส่วนคนยากจนต่อประชากร และ 4) สัดส่วนผู้มีปัญหาสุขภาพต่อประชากร ข้อดีอย่างหนึ่งของ GWR เหนือ regression ทั่วไป คือ ความสามารถในการดึงเอาคุณลักษณะของพื้นที่ใกล้เคียงเข้ามาร่วมวิเคราะห์ และสามารถแสดงรายละเอียดปลีกย่อยในระดับพื้นที่ส่วนย่อยได้ ขณะที่ regression ทั่วไปแสดงได้เฉพาะค่าของภาพรวมเท่านั้น

การวิเคราะห์ GWR จะได้ค่าพารามิเตอร์สำคัญ 5 ตัว ประกอบด้วย 1) สัมประสิทธิ์กำหนด R-Square แสดงสองส่วน ทั้งที่เป็นส่วนรวมของทั้งหมดทุกจังหวัดด้วยค่า R2 และเป็นรายจังหวัดด้วยค่า Local R2 2) ค่า coefficient เป็นสัมประสิทธิ์ถดถอยกำหนดอิทธิพลของปัจจัยแต่ละตัวที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ แสดงอิทธิพลของปัจจัยที่ละตัวเป็นรายจังหวัด 3) ค่า predicted เป็นการแสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ที่ได้จากการทำนายของสมการ GWR อันเกิดจากอิทธิพลของปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยที่กล่าวไปแล้ว 4) ค่า intercept เป็นพารามิเตอร์แสดงค่าเริ่มต้นของจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ หมายความว่า ตัวเลขจำนวนนี้ในจังหวัดต่างๆ จะคงที่ไม่ว่าจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยเหล่านั้นหรือไม่ก็ตาม และ 5) ค่า residual เป็นการแสดงความผิดพลาดของการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ด้วยสมการ GWR นี้ ในแต่ละจังหวัด โดยแสดงเป็น 2 ส่วน ทั้ง residual ที่เป็นความผิดพลาดด้วยตัวเลขที่มีอยู่ และ standardized residual เป็นความผิดพลาดที่เทียบเป็นค่ามาตรฐานแล้ว

ตารางที่ 4.12 แสดงผลลัพธ์ GWR มีการแสดงตัวแปรที่นำใส่เข้าไปในสมการ GWR ทั้งตัวแปรอิสระ (จำนวน 4 ตัว) และตัวแปรตาม (จำนวน 1 ตัว) ซึ่งได้กล่าวไปแล้ว การวิเคราะห์ครั้งนี้ กำหนดให้มีค่า Bandwidth = 415044.986 ค่า AICc = 1149.458 และค่า Effective Number = 15.213 ผลการวิเคราะห์ภาพรวมที่แสดงในตารางได้ค่าสัมประสิทธิ์กำหนดระดับความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นค่ารวมของการวิเคราะห์ทั้งหมดทุกพื้นที่ 77 จังหวัด R-Square = 0.8737 หรือคิดเป็นร้อยละ 87.37 หมายความว่า ตัวแปรทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์กัน ร้อยละ 87.37 ของพื้นที่ทั้งหมด 77 จังหวัด

ตารางที่ 4.12 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ตั้งแต่เริ่มระบาด - 12 กันยายน 2565

OID	VARNAME	VARIABLE	DEFINITION
0	Bandwidth	415044.986128	
1	ResidualSquares	9134427.13618	
2	EffectiveNumber	15.213594	
3	Sigma	384.498094	
4	AICc	1149.458361	
5	R2	0.861418	
6	R2Adjusted	0.829539	
7	Dependent Field	0	GWR2.dbf.csv.Death
8	Explanatory Field	1	GWR2.dbf.csv.Lat
9	Explanatory Field	2	GWR2.dbf.csv.Total
10	Explanatory Field	3	GWR2.dbf.csv.society
11	Explanatory Field	4	GWR2.dbf.csv.health



ภาพที่ 4.6 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ตั้งแต่เริ่มระบาด - 12 กันยายน 2565

จากผลการวิเคราะห์นำพารามิเตอร์มาแสดงในแผนที่เฉพาะเรื่องได้ดังภาพที่ 4.6 ข้างบน โดยแสดงเป็นแผนที่การกระจายของพารามิเตอร์ทั้ง 9 ตัว เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ GWR ประกอบด้วย

- แผนที่ในภาพที่ 4.3 ก เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์กำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละจังหวัด หรือ local R2 ที่เป็นการมองภาพรวม โดยจัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์กำหนดนี้ 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทั้ง 4 ตัว มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย
- แผนที่ในภาพที่ 4.3 ข เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีเขตละติจูดเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคเหนือตอนบน ภาคอีสานตอนบน และ สามจังหวัดชายแดนภาคใต้
- แผนที่ในภาพที่ 4.3 ค เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรประชากรเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพล

ต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพฯ ภาคกลาง และ ภาคตะวันออก

- แผนที่ในภาพที่ 4.3 ง เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนคนยากจนต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคใต้ตอนบน และ ภาคตะวันออก
- แผนที่ในภาพที่ 4.3 จ เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนปัญหาด้านสุขภาพต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพฯ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และ ภาคใต้ตอนบน
- Predicted แผนที่ในภาพที่ 4.3 ฉ แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ที่ได้จากการทำนายด้วยสมการถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ ในจังหวัดต่างๆ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตที่ได้จากการทำนายมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล สุพรรณบุรี และ ชัยนาท
- Intercept ในภาพที่ 4.3 ช แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ เบื้องต้นในจังหวัดต่างๆ ในกรณีที่ไม่มีปัจจัยทั้ง 4 เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และภาคใต้ตอนล่าง
- Residual ในภาพที่ 4.3 ซ แสดงการกระจายของความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พังงา และ เลย
- Standardized Residual ในภาพที่ 4.3 ฌ แสดงการกระจายของความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ อ่างทอง ชัยนาท และตราด มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ

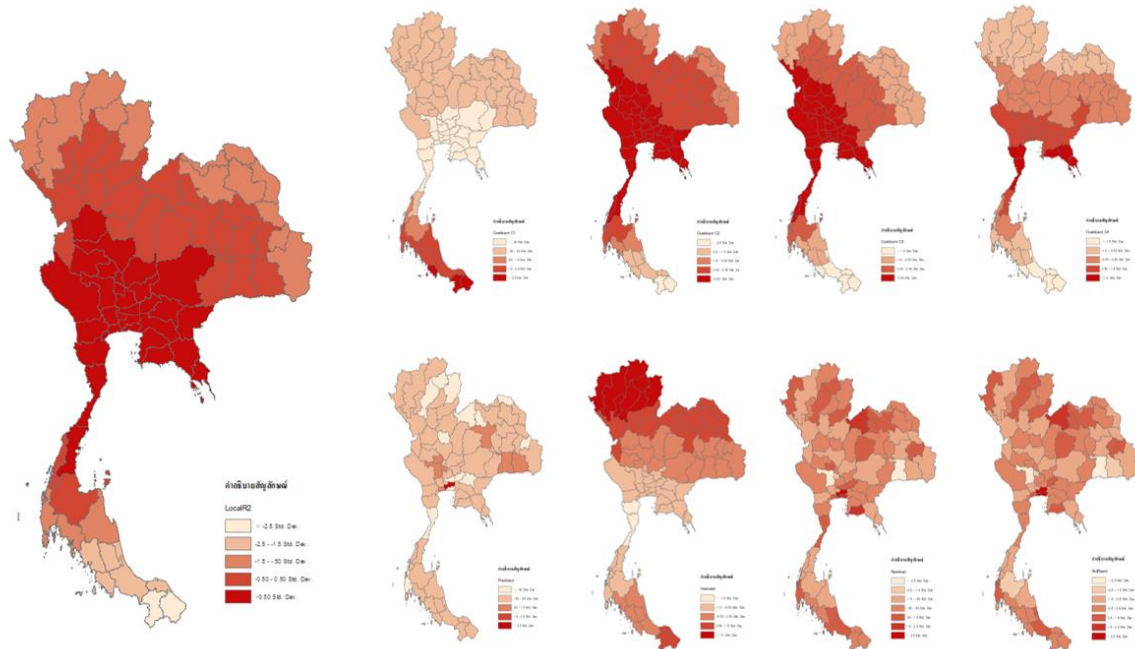
4.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 1

การวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 1 ด้วย GWR โดยกำหนดให้มีค่า Bandwidth = 415044.986 ค่า AICc = 275.012 และค่า Effective Number = 15.213 ผลการ

วิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.13 ข้างล่าง มีค่าสัมประสิทธิ์กำหนดระดับความสัมพันธ์ R-Square = 0.8363 หรือคิดเป็นร้อยละ 37.63 หมายความว่า ตัวแปรทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 87.37 ของพื้นที่ทั้งหมด 77 จังหวัด

ตารางที่ 4.13 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ระลอก 1

OID	VARNAME	VARIABLE	DEFINTION
0	Bandwidth	415044.986128	
1	ResidualSquares	106.817951	
2	EffectiveNumber	15.213595	
3	Sigma	1.314848	
4	AICc	275.012862	
5	R2	0.836345	
6	R2Adjusted	0.798697	
7	Dependent Field	0	GWR2.dbf.csv.Death
8	Explanatory Field	1	GWR2.dbf.csv.Lat
9	Explanatory Field	2	GWR2.dbf.csv.Total
10	Explanatory Field	3	GWR2.dbf.csv.society
11	Explanatory Field	4	GWR2.dbf.csv.health



ภาพที่ 4.7 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 1

จากผลการวิเคราะห์นำพารามิเตอร์มาแสดงในแผนที่เฉพาะเรื่องได้ดังภาพที่ 4.7 ข้างบน โดยแสดงเป็นแผนที่การกระจายของพารามิเตอร์ทั้ง 9 ตัว เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ GWR ประกอบด้วย

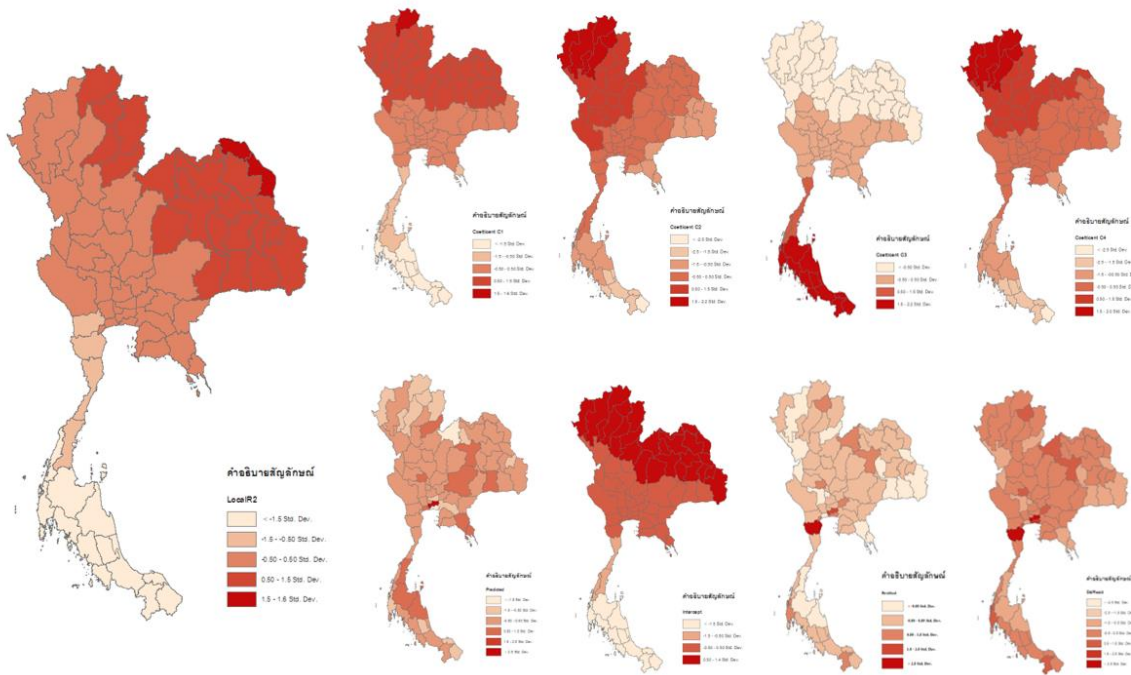
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.1 ก เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์กำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละจังหวัด หรือ local R2 ที่เป็นการมองภาพรวม โดยจัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์กำหนดนี้ 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทั้ง 4 ตัว มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.1 ข เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีเขตละติจูดเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ สามจังหวัดชายแดนภาคใต้
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.1 ค เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรประชากรเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออก
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.1 ง เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนคนยากจนต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคใต้ตอนบน และ ภาคตะวันออก
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.1 จ เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนปัญหาด้านสุขภาพต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออก
- Predicted แผนที่ในภาพที่ 4.3.1 ฉ แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ที่ได้จากการทำนายด้วยสมการถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ ในจังหวัดต่างๆ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตที่ได้จากการทำนายมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- Intercept ในภาพที่ 4.3.1 ช แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ เบื้องต้นในจังหวัดต่างๆ ในกรณีที่ไม่มีปัจจัยทั้ง 4 เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และภาคใต้ตอนล่าง

- Residual ในภาพที่ 4.3.1 ซ แสดงการกระจายของความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคใต้ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- Standardized Residual ในภาพที่ 4.3.1 ฉ แสดงการกระจายของความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เลย และ แม่ฮ่องสอน มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ

4.3.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 2

การวิเคราะห์หือทธิของปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 1 ด้วย GWR โดยกำหนดให้มีค่า Bandwidth = 15257604.907 ค่า AICc = 268.80 และค่า Effective Number = 5.00 ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.13 ข้างล่าง มีค่าสัมประสิทธิ์กำหนดระดับความสัมพันธ์ R-Square = 0.4033 หรือคิดเป็นร้อยละ 40.33 หมายความว่า ตัวแปรทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 40.33 ของพื้นที่ทั้งหมด 77 จังหวัด ตารางที่ 4.14 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ระลอก 2

OID	VARNAME	VARIABLE	DEFINTION
0	Bandwidth	15257604.9075	
1	ResiduaiSquares	124.609886	
2	EffectiveNumber	5.009937	
3	Sigma	1.315649	
4	AICc	268.794866	
5	R2	0.403373	
6	R2Adjusted	0.370140	
7	Dependent Field	0	GWR2.dbf.csv.Death
8	Explanatory Field	1	GWR2.dbf.csv.Lat
9	Explanatory Field	2	GWR2.dbf.csv.Total
10	Explanatory Field	3	GWR2.dbf.csv.society
11	Explanatory Field	4	GWR2.dbf.csv.heath



ภาพที่ 4.8 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 2

จากผลการวิเคราะห์นำพารามิเตอร์มาแสดงในแผนที่เฉพาะเรื่องได้ดังภาพที่ 4.8 ข้างบน โดยแสดงเป็นแผนที่การกระจายของพารามิเตอร์ทั้ง 9 ตัว เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ GWR ประกอบด้วย

- แผนที่ในภาพที่ 4.3.2 ก เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์กำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละจังหวัด หรือ local R2 ที่เป็นการมองภาพรวม โดยจัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์กำหนดนี้ 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทั้ง 4 ตัว มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.2 ข เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีเขตละติจูดเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.2 ค เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรประชากรเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพล

ต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคเหนือ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- แผนที่ในภาพที่ 4.3.2 ง เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนคนยากจนต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคใต้
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.2 จ เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนปัญหาด้านสุขภาพต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคเหนือ และ ภาคกลาง
- Predicted แผนที่ในภาพที่ 4.3.2 ฉ แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ที่ได้จากการทำนายด้วยสมการถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ ในจังหวัดต่างๆ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตที่ได้จากการทำนายมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- Intercept ในภาพที่ 4.3 ช แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ เบื้องต้นในจังหวัดต่างๆ ในกรณีที่ไม่ปัจจัยทั้ง 4 เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- Residual ในภาพที่ 4.3.2 ซ แสดงการกระจายของความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และ สามจังหวัดชายแดนภาคใต้
- Standardized Residual ในภาพที่ 4.3.2 ฅ แสดงการกระจายของความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพชรบุรี มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ

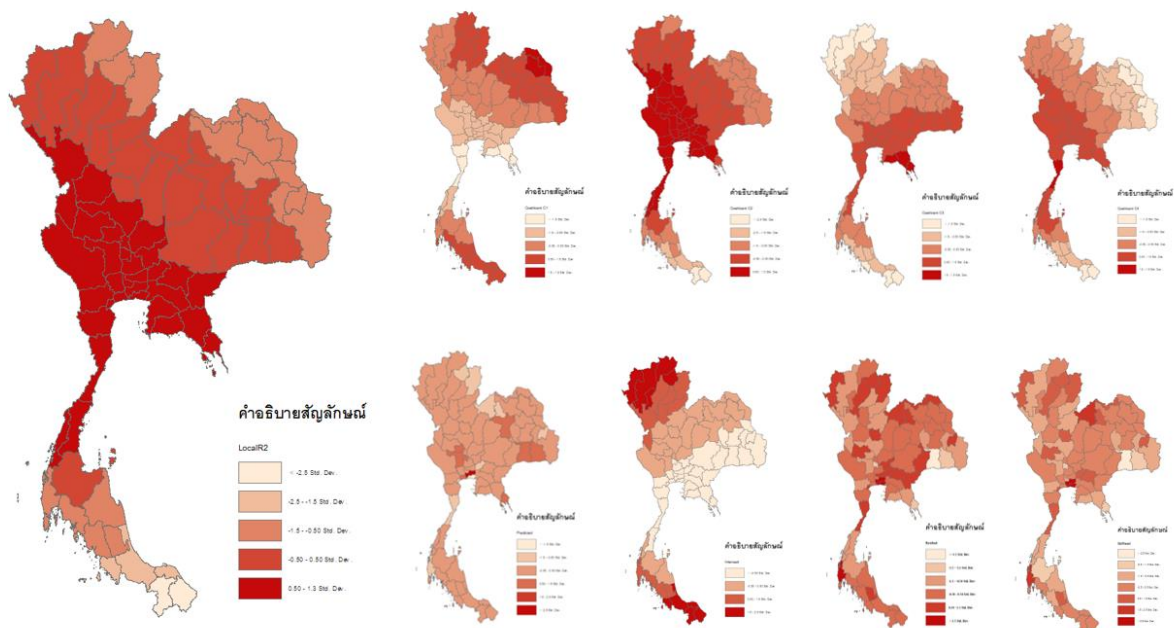
4.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 3

การวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 1 ด้วย GWR โดยกำหนดให้มีค่า Bandwidth = 502811.397 ค่า AICc = 319.229 และค่า Effective Number = 13.829 ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.13 ข้างล่าง มีค่าสัมประสิทธิ์กำหนดระดับความสัมพันธ์ R-Square = 0.8404

หรือคิดเป็นร้อยละ 84.04 หมายความว่า ตัวแปรทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 84.04 ของพื้นที่ทั้งหมด 77 จังหวัด

ตารางที่ 4.15 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ระลอก 3

OID	VARNAME	VARIABLE	DEFINTION
0	Bandwidth	502811.3975	
1	ResidualSquares	195.476551	
2	EffectiveNumber	13.829879	
3	Sigma	1.759104	
4	AICc	319.229162	
5	R2	0.840456	
6	R2Adjusted	0.808053	
7	Dependent Field	0	GWR2.dbf.csv.Death
8	Explanatory Field	1	GWR2.dbf.csv.Lat
9	Explanatory Field	2	GWR2.dbf.csv.Total
10	Explanatory Field	3	GWR2.dbf.csv.society
11	Explanatory Field	4	GWR2.dbf.csv.heath



ภาพที่ 4.9 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 3

จากผลการวิเคราะห์นำพารามิเตอร์มาแสดงในแผนที่เฉพาะเรื่องได้ดังภาพที่ 4.9 ข้างบน โดยแสดงเป็นแผนที่การกระจายของพารามิเตอร์ทั้ง 9 ตัว เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ GWR ประกอบด้วย

- แผนที่ในภาพที่ 4.3.3 ก เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์กำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละจังหวัด หรือ local R2 ที่เป็นการมองภาพรวม โดยจัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ของสัมประสิทธิ์กำหนดนี้ 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทั้ง 4 ตัว มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย

- แผนที่ในภาพที่ 4.3.3 ข เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีเขตละติจูดเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ สามจังหวัดชายแดนภาคใต้
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.3 ค เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรประชากรเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และ ภาคใต้ตอนบน
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.3 ง เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนคนยากจนต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และ ภาคตะวันออก
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.3 จ เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนปัญหาด้านสุขภาพต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออก
- Predicted แผนที่ในภาพที่ 4.3.3 ฉ แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ที่ได้จากการทำนายด้วยสมการถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ ในจังหวัดต่างๆ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตที่ได้จากการทำนายมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้ตอนล่าง
- Intercept ในภาพที่ 4.3.3 ช แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ เบื้องต้นในจังหวัดต่างๆ ในกรณีที่ไม่มีปัจจัยทั้ง 4 เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และภาคใต้ตอนล่าง

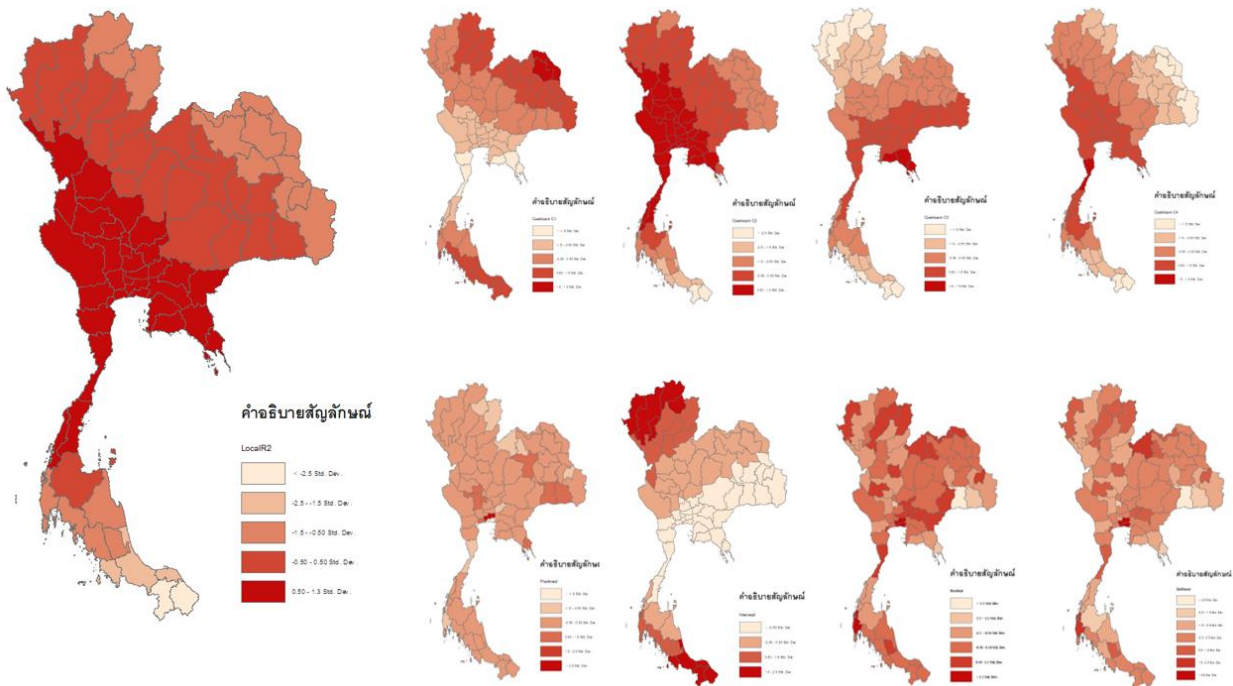
- Residual ในภาพที่ 4.3.3 ซ แสดงการกระจายของความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคใต้ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- Standardized Residual ในภาพที่ 4.3.3 ฉ แสดงการกระจายของความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พังงา และ บุรีรัมย์ มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อ

4.3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 4

การวิเคราะห์หือทธิของปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตระลอกที่ 1 ด้วย GWR โดยกำหนดให้มีค่า Bandwidth = 415044.986 ค่า AICc = 1122.268 และค่า Effective Number = 15.213 ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.13 ข้างล่าง มีค่าสัมประสิทธิ์กำหนดระดับความสัมพันธ์ R-Square = 0.8646 หรือคิดเป็นร้อยละ 86.46 หมายความว่า ตัวแปรทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 86.46 ของพื้นที่ทั้งหมด 77 จังหวัด

ตารางที่ 4.16 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ระลอก 4

OID	VARNAME	VARIABLE	DEFINITION
0	Bandwidth	415044.986128	
1	ResidualSquares	6416895.10458	
2	EffectiveNumber	15.213594	
3	Sigma	322.267124	
4	AICc	1122.268421	
5	R2	0.864685	
6	R2Adjusted	0.833557	
7	Dependent Field	0	GWR2.dbf.csv.Death
8	Explanatory Field	1	GWR2.dbf.csv.Lat
9	Explanatory Field	2	GWR2.dbf.csv.Total
10	Explanatory Field	3	GWR2.dbf.csv.society
11	Explanatory Field	4	GWR2.dbf.csv.heath



ภาพที่ 4.10 ผลลัพธ์ GWR ของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ระลอกที่ 4

จากผลการวิเคราะห์น้ำหนักพารามิเตอร์มาแสดงในแผนที่เฉพาะเรื่องได้ดังภาพที่ 4.10 ข้างบน โดยแสดงเป็นแผนที่การกระจายของพารามิเตอร์ทั้ง 9 ตัว เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ GWR ประกอบด้วย

- แผนที่ในภาพที่ 4.3.4 ก เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์กำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละจังหวัด หรือ local R2 ที่เป็นการมองภาพรวม โดยจัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์กำหนดนี้ 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทั้ง 4 ตัว มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ บริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.4 ข เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีเขตละติจูดเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.4 ค เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรประชากรเป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพล

ต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ กรุงเทพมหานครและ
ปริมณฑล และภาคตะวันตก

- แผนที่ในภาพที่ 4.3.4 ง เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนคนยากจนต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคตะวันตก
- แผนที่ในภาพที่ 4.3.4 จ เป็นการแสดงการกระจายของสัมประสิทธิ์ถดถอย coefficient กำหนดอิทธิพลของปัจจัยทางสัดส่วนปัญหาด้านสุขภาพต่อประชากร เป็นตัวแทน จัดกลุ่มตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวนี้เป็น 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า ละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ มาก ในพื้นที่ที่มีสีแดงเข้ม ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้
- Predicted แผนที่ในภาพที่ 4.3 ฉ แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ที่ได้จากการทำนายด้วยสมการถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ ในจังหวัดต่างๆ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตที่ได้จากการทำนายมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคเหนือตอนบน
- Intercept ในภาพที่ 4.3.4 ช แสดงการกระจายของผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ เบื้องต้นในจังหวัดต่างๆ ในกรณีที่ไม่มีปัจจัยทั้ง 4 เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และภาคใต้ตอนล่าง
- Residual ในภาพที่ 4.3.4 ซ แสดงการกระจายของความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคใต้ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- Standardized Residual ในภาพที่ 4.3.4 ฅ แสดงการกระจายของความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ในจังหวัดต่างๆ ด้วยปัจจัยทั้ง 4 โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผู้เสียชีวิตเบื้องต้นมีจำนวนมากเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพชรบุรี และ พังงา

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) ศึกษาการระบาดจนทำให้มีผู้เสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ในแต่ละระลอก และ 2) ศึกษาปัจจัยทางพื้นที่ที่ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อ เสียชีวิตจากการระบาดแต่ละระลอก โดยใช้ Descriptive analysis, Hotspot analysis, Geographically Weighted Regression ในการวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่า แต่ละจังหวัดมีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เฉลี่ย 281 ราย แบ่งเป็นการเสียชีวิตเฉลี่ยในระลอกที่หนึ่งจังหวัดละ 68 ราย ระลอกที่สองจังหวัดละ 33 ราย ระลอกที่สามจังหวัดละ 52 ราย และระลอกที่สี่จังหวัดละ 21,332 ราย โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละระลอก 1,958.576, 73.24, 3.99 และ 784.53 ตามลำดับ โดยการใช้ Hotspot analysis เพื่อค้นหาพื้นที่ที่มีการเกาะกลุ่มกันของผู้เสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ค่าสัมประสิทธิ์ GiZScore และ GiPValue ที่ได้ แสดงให้เห็นว่าการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอกเกาะกลุ่มกันอยู่ในพื้นที่ คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุปัจจัยเชิงพื้นที่ Geographically Weighted Regression ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ สัมประสิทธิ์ $R^2 = 0.8614$ แสดงปัจจัยสำคัญทั้ง 4 ปัจจัย ที่ประกอบด้วย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (เขตละติจูด) ลักษณะสังคม-ประชากร ลักษณะสังคม-เศรษฐกิจ และภาวะสุขภาพของประชาชน มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอก อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ โดยสัมประสิทธิ์ Beta coefficient ทั้งสี่ตัวแสดงให้เห็นว่าปัจจัยลักษณะทางภูมิศาสตร์ มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอกในพื้นที่ พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทยปัจจัยลักษณะสังคม-ประชากร มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอกในพื้นที่ ภาคกรุงเทพและปริมณฑล พื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพื้นที่ภาคใต้ตอนบนปัจจัยลักษณะสังคม-เศรษฐกิจ มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอกในพื้นที่ บริเวณภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือและปัจจัยภาวะสุขภาพของประชาชน มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อ ทั้งสี่ระลอกในพื้นที่ อยู่บริเวณภาคใต้ตอนล่างสุดของประเทศ

ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ - เขตละติจูดมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อ ระลอกที่ 1 ในบริเวณภาคใต้ ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระลอกที่ 3 ในบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และระลอกที่ 4 บริเวณภาคกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และ ภาคตะวันตก

ปัจจัยสังคมประชากร – จำนวนผู้สูงอายุมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระลอกที่ 1 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคเหนือตอนบนฝั่งตะวันตก ระลอกที่ 3 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และ ภาคใต้ตอนบน และระลอกที่ 4 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคตะวันตก

ปัจจัยสังคมเศรษฐกิจ – จำนวนผู้ยากจนที่มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระลอกที่ 1 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคใต้ ระลอกที่ 3 ในบริเวณภาคตะวันออก และระลอกที่ 4 ในบริเวณภาคตะวันออก กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคกลาง

ปัจจัยด้านสุขภาพ – จำนวนผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อจำนวนผู้สูงอายุมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระลอกที่ 1 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออก ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคเหนือ และ ภาคกลาง ระลอกที่ 3 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกและระลอกที่ 4 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และภาคใต้ตอนบน

5.2 อภิปรายผล

การศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ที่ต้องการวิเคราะห์ผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อด้วย Description Statistics และข้อที่ 2 ที่ต้องการวิเคราะห์ด้วยผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อด้วย Hotspot analysis ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่า แต่ละจังหวัดมีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เฉลี่ย 282 ราย แบ่งเป็นการเสียชีวิตเฉลี่ยในระลอกที่ 1 จังหวัดละ 0.3 ราย ระลอกที่ 2 จังหวัดละ 0.1 ราย ระลอกที่ 3 จังหวัดละ 0.2 ราย และระลอกที่ 4 จังหวัดละ 99 ราย โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละระลอก 1959.57, 73.24, 3.99 และ 784.53 ตามลำดับ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วย Hotspot analysis เพื่อค้นหาพื้นที่ที่มีการเกาะกลุ่มกันของผู้เสียชีวิตของผู้ติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ สัมประสิทธิ์ GiZScore และ GiPValue ที่ได้แสดงให้เห็นว่าการเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อฯ ทั้ง 4 ระลอกเกาะกลุ่มกันอยู่ในพื้นที่ คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ภาคเหนือ พื้นที่ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ขณะที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุปัจจัยเชิงพื้นที่

การวิเคราะห์ด้วย Description Statistics และ Hotspot analysis จะทำให้เห็นได้ชัดว่าผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสในแต่ละระลอกกระจายอยู่ส่วนไหนของประเทศและเกาะกลุ่มอยู่กันมากส่วนไหนของประเทศทั้งนี้จากตารางค่าสถิติพรรณนาและตารางแสดงค่าพารามิเตอร์ของ Hotspot analysis จะเห็นได้ว่าตัวเลขแสดงการเกาะกลุ่มของปรากฏการณ์เป็นตัวเลขที่มีค่าสูง แสดงว่า มีการเสียชีวิตดังกล่าวเกาะกลุ่มกันมากโดยการเกาะกลุ่มกันส่วนมากจะอยู่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพราะว่าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นศูนย์รวมของสถานที่ที่เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรคไม่ว่าจะเป็น สถานบันเทิง และ ตลาด จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้มีการเกาะกลุ่มที่ส่งผลให้มีการติดเชื้อโคโรนาไวรัสค่อนข้างสูงมาก มีการแพร่ระบาดได้เร็วขึ้น และเป็นสาเหตุที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากโรค COVID-19

สำหรับการวิเคราะห์ถดถอยถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 นั้น เป็นการวิเคราะห์ เพื่อแสดงอิทธิพลของปัจจัย 4 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ ปัจจัยสังคมประชากร ปัจจัยสังคม เศรษฐกิจ และ ปัจจัยด้านสุขภาพ ที่มีต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด ความสัมพันธ์ ร้อยละ 87.37 สำหรับภาพรวมของการเสียชีวิตทั้งหมดของประเทศไทย และมีค่าสัมประสิทธิ์ กำหนดความสัมพันธ์ในแต่ละระลอกเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 0.3, 0.1, 0.2 และ 99 ในช่วงที่มีการระบาดของโคโรนาไวรัสทำให้เกิด ระลอกที่ 1 ระลอกที่ 2 ระลอกที่ 3 และระลอกที่ 4 ตามลำดับ โดยพื้นที่ที่ปัจจัยทั้ง 4 มี อิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ มากที่สุด อยู่ในบริเวณ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้ อย่างไรก็ดี มีประเด็นพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตจากผู้ติดเชื้อ

1. การวิเคราะห์ 4 ปัจจัยนี้ให้เห็นได้ว่าการเสียชีวิตของประชากรจะมีองค์ประกอบโดยปัจจัยทาง ภูมิศาสตร์หรือสภาพอากาศตามเขตละติจูดแสดงให้เห็นได้ว่าบริเวณที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร จะมีอุณหภูมิสูง เนื่องจากอยู่ในเขตละติจูดต่ำทำให้การแพร่เชื้อระบาดได้เร็วขึ้นจึงทำให้มีการเสียชีวิตเกิดขึ้นตามมาโดย ระลอกที่ 1 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคใต้ ระลอกที่ 2 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่า มีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคตะวันออก กรุงเทพมหานคร ระลอกที่ 3 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคเหนือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก ระลอกที่ 4 ในบริเวณจะทำให้เห็นได้ว่ามี ผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคใต้

ปัจจัยสังคมประชากร ที่ใช้จำนวนผู้สูงอายุในแต่ละจังหวัดแสดงให้เห็นได้ว่าจังหวัดที่มีจำนวนที่มี ผู้สูงอายุมากจะทำให้เกิดการติดเชื้อ Covid-19 ได้ง่ายขึ้นเพราะว่าผู้สูงอายุจะมีภูมิคุ้มกันต่ำ จึงทำให้มีการ เสียชีวิตเกิดขึ้นตามมา โดยระลอกที่ 1 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล ภาคกลาง ระลอกที่ 2 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคเหนือตอนบนฝั่ง ตะวันตก ระลอกที่ 3 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาค กลาง และ ภาคใต้ตอนบน และระลอกที่ 4 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล และภาคตะวันตก

ปัจจัยสังคมเศรษฐกิจ ที่ใช้จำนวนประชากรที่ยากจนเป็นตัวแทนแสดงให้เห็นว่าในช่วงการระบาดของ โควิดไวรัส มีการใช้มาตรการล็อกดาวน์ประชาชนจำนวนหนึ่งได้ทำการฝ่าฝืนมาตรการและได้รับ ผลกระทบอย่างหนักทำให้เกิดการติดเชื้อโควิดไวรัสแพร่ระบาดมากขึ้น เป็นเหตุให้มีการเสียชีวิตตามมาโดย ระลอกที่ 1 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ระลอกที่ 2 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคใต้ ระลอกที่ 3 ใน บริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคตะวันออก และระลอกที่ 4 ในบริเวณที่จะทำให้เห็นได้ว่ามี ผู้เสียชีวิตมากคือ ภาคตะวันออก กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคกลาง

ปัจจัยด้านสุขภาพ ที่ใช้สถิติจำนวนประชากรที่เป็นโรคไม่ติดต่อที่เป็นกลุ่มเสี่ยงแสดงให้เห็นว่าการ ระบาดของโควิดไวรัสทำให้ประชาชนที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคระบบทางเดินหายใจเฉียบพลัน โรคปอดอักเสบ โรคความดัน โรคเบาหวาน อาจจะทำให้เกิดการติดเชื้อ Covid-19 ได้ง่ายมาก หรืออาจจะทำให้เกิดการ เสียชีวิตได้ โดยระลอกที่ 1 ในบริเวณจะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออก ระลอกที่ 2 ในบริเวณจะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ ภาคเหนือ และ ภาคกลาง ระลอกที่ 3 ในบริเวณจะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกและระลอกที่ 4 ในบริเวณจะทำให้เห็นได้ว่ามีผู้เสียชีวิตมาก คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และภาคใต้ตอนบน

2. ความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ทำการสืบค้นมา ผลการวิเคราะห์วิจัยครั้งนี้พบว่า ปัจจัยทั้ง 4 มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อ SARS-CoV-2 ทั้งระลอกที่ 1 2 3 และ 4 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระลอกที่ 1 3 และ 4 ที่มีค่า R2 มากกว่าร้อยละ 80 โดยปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยนี้ และได้ทำการศึกษามาจากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้ทบทวนมาหลายเรื่องและงานวิจัยของ khlat et al. (2021) ทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรของผู้เสียชีวิตในประเทศฝรั่งเศส และ งานวิจัยของ Bosworth et al. (2022) ทำการศึกษาการเสียชีวิตของประชาชนที่มีปัญหาสุขภาพในประเทศอังกฤษงานวิจัยทั้งสองฉบับนี้ใช้ปัจจัย 2 ปัจจัย คือ ลักษณะประชากรและภาวะสุขภาพของผู้เสียชีวิตมาเป็นตัวกำหนด

3. เมื่อแยกอิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่มีต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ แต่ละระลอก พบว่า ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ ที่ใช้เขตละติจูดเป็นตัวแทนเขตอากาศของประเทศไทย ที่จะมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระลอกที่ 1 ในบริเวณภาคใต้ ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคตะวันออก กรุงเทพมหานคร ระลอกที่ 3 ในบริเวณภาคเหนือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก และสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และระลอกที่ 4 ในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคใต้ ทั้งนี้เพราะว่าภาคเหนือ มีเขตภูมิอากาศหนาวมากกว่าภูมิภาคอื่นเพราะว่าละติจูดตั้งอยู่ในละติจูดที่สูงสภาพอากาศหนาวเย็นกว่าภาคอื่นและความสูงของพื้นที่ ส่วนใหญ่จะมีเทือกเขาสูงอาจจะทำให้กดอากาศต่ำจึงทำให้การหายใจได้ลำบากก็อาจจะทำให้เชื้อโรคโคโรนาไวรัสทำการแพร่กระจายได้รวดเร็วกว่าและทำให้มีการเสียชีวิตได้ง่าย

ขณะปัจจัยสังคมประชากร – จำนวนผู้สูงอายุที่มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระลอกที่ 1 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคเหนือตอนบนฝั่งตะวันตก ระลอกที่ 3 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และ ภาคใต้ตอนบน และระลอกที่ 4 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคตะวันตกเพราะอะไร กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุอยู่เป็นจำนวนมากและยังมีสิ่งปลูกสร้างเป็นจำนวนมากทำให้เชื้อโรคโคโรนาไวรัสแพร่กระจายได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้นเลยทำให้มีการเสียชีวิตเป็นจำนวนมากเพราะว่าผู้สูงอายุจะมีภูมิคุ้มกันต่ำจึงอาจจะทำให้ติดเชื้อโรคโคโรนาไวรัสได้เร็วขึ้น ต่อคำถามที่ว่า ในอนาคตข้างหน้าของ COVID-19 จะมีโอกาสย้อนกลับมาอีกหรือไม่ ผู้วิจัยเชื่อว่าข้างหน้าเชื้อโรคโคโรนาไวรัสยังไม่หมดไป อาจจะทำให้ผู้สูงอายุมีการเสียชีวิตในวัย 60 ปี ก็เป็นไปได้ ทั้งที่ผู้สูงอายุอาจจะเสียชีวิตในวัย 70-80 ปี ก็เป็นไปได้

สำหรับปัจจัยสังคมเศรษฐกิจ – จำนวนผู้ยากจนที่มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระลอกที่ 1 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระลอกที่ 2 ในบริเวณภาคใต้ ระลอกที่ 3 ในบริเวณภาคตะวันออก และระลอกที่ 4 ในบริเวณภาคตะวันออก กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคกลาง เพราะอะไร ภาคตะวันออกถึงมีจำนวนผู้ยากจนเยอะเพราะคนในภาคตะวันออกมีความเหลื่อมล้ำด้านรายได้และสะท้อนจากส่วนแบ่งรายได้ของประชากรในกลุ่มต่างๆจึงทำให้ประชาชนในภาคตะวันออกไม่มี

เงินไปซื้อวัคซีนดีๆหรืออาจจะไม่มีเงินไปรักษาตัวเองที่ติดเชื้อโรคโคโรนาไวรัสให้หายดีจึงอาจจะเป็นเหตุผลที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าภาคอื่นๆ และคำถามเดิมที่ว่าจะเป็นอย่างไรใน 20 - 50 ปีข้างหน้า นโยบายตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจหน่วยงานภาครัฐ งบประมาณดำเนินการเพื่อลดความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำด้านรายได้แก้ไขปัญหาในพื้นที่ทั่วประเทศด้านความมั่นคง เศรษฐกิจ และสังคม พร้อมพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศไทย 4.0 อาจจะทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือภาคอื่นอาจจะไม่มีการเสียชีวิตด้วยเหตุผลว่าไม่มีเงินไปรักษา

และปัจจัยด้านสุขภาพ - จำนวนผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ระยะเวลาที่ 1 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันตก และ ภาคตะวันออก ระยะเวลาที่ 2 ในบริเวณภาคเหนือ และ ภาคกลาง ระยะเวลาที่ 3 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกและระยะเวลาที่ 4 ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง และภาคใต้ตอนบนเพราะอะไร ภาคใต้ตอนบน อาจจะเป็นภาคที่พบปัญหาผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อ เช่น โรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากกว่าร้อยละ 70 ของการเสียชีวิตทั้งหมด โรคพวกนี้จะเกิดจากนิสัยหรือพฤติกรรมการดำเนินชีวิตของประชาชนในภาคใต้ตอนบนจึงเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้มีการติดเชื้อโรคโคโรนาไวรัสได้ง่ายยิ่งขึ้นเพราะว่าผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อก็มีโอกาสทำให้เกิดการเสียชีวิตมากกว่าร้อยละ 70% อยู่แล้ว แล้วยิ่งเจอเชื้อโรคโคโรนาไวรัสเข้าไปอีกก็อาจจะยิ่งทำให้มีโอกาสร้อยละ 80 - 90%

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิจัย เรื่อง “การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสแต่ละสายพันธุ์ในประเทศไทย” ครั้งนี้ ทำให้เห็นว่า ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ สังคม ประชากร สังคมเศรษฐกิจ และสุขภาพของประชาชน มีความสำคัญ และส่งผลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เพื่อประโยชน์ในการจัดการและการศึกษาวิจัยในอนาคต ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ 3 ประการ คือ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการด้วยมาตรการที่ไม่ใช่เภสัชภัณฑ์ - เนื่องจาก มีการเสียชีวิตจากการติดเชื้อของประชาชนในระยะเวลาที่ 4 เป็นจำนวนมาก โดยปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย มีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตมากในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ขณะที่ ลักษณะอากาศมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตมากในพื้นที่ เชียงราย จำนวนผู้สูงอายุมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตมากในพื้นที่ เชียงราย ความยากจนมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตมากในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และประเด็นสุขภาพมีอิทธิพลต่อการเสียชีวิตมากในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยเห็นว่ามาตรการที่ไม่ใช่เภสัชภัณฑ์ (Non - pharmaceutical) ยังมีความจำเป็นทั้ง ในส่วนบุคคล ได้แก่ การสวมหน้ากากอนามัย และการเว้นระยะห่างตามที่กำหนด และส่วนที่เป็นสาธารณะที่จะต้องจัดพื้นที่ให้อื้ออำนวยต่อการใช้มาตรการเว้นระยะห่างของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีโอกาสเป็นแหล่งแพร่เชื้อโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการด้วยมาตรการที่ใช้เภสัชภัณฑ์ – เนื่องจากการพัฒนาวัคซีนต้องใช้เวลานาน วัคซีนที่พัฒนาขึ้นมาในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ จึงอาจทำได้เพียงแค่ป้องกันการเสียชีวิตจากการติดเชื้อฯ ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยครั้งนี้พบว่าปัจจัยด้านสุขภาพมีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ติดเชื้อฯ ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยจึงขอเสนอว่า ให้รณรงค์ฉีดวัคซีนให้ได้ในปริมาณที่เพียงพอต่อการควบคุมการระบาดและการป้องกันการเสียชีวิตตามคำแนะนำของกระทรวงสาธารณสุข

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยในอนาคต – เนื่องจากว่า การวิจัยครั้งนี้กำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลที่มีการเสียชีวิตในลักษณะ Deterministic Approach ด้วยการเลือกตัวแปรที่เป็นตัวแทนปัจจัย ที่อาจไม่ครอบคลุมการมีอิทธิพลตามปัจจัยอื่นๆ ทั้งหมด การเพิ่มจำนวนตัวแปรในแต่ละปัจจัยให้มากขึ้น น่าจะทำให้เห็นอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ชัดเจนยิ่งขึ้น



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- Bosworth, L, Matthew; Ayoubkhani, Daniel; Josephine, Nafilyan, Vahé; Glickman, Myer; Davey, Calum; Kuper, Hannah, Prof; (2021). “Deaths involving COVID-19 by self-reported disability status during the first two waves of the COVID-19 pandemic in England: a retrospective, population-based cohort study” *The Lancet Public Health* Volume 6, Issue 11, (November): Pages e817-e825 doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00206-1
- Dutta, Abhishek; and Dutta, Gautam. (2021) “Association of air pollution and meteorological variables with the two waves of COVID-19 pandemic in Delhi: A critical analysis”. *Heliyon* Volume 7, Issue 11, (November) , e08468. doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08468
- Grekousis, George; Fenga, Zhixin; Marakakis, Ioannis; Lu, Yi; and Wang, Ruoyu;. (2022) “Ranking the importance of demographic, socioeconomic, and underlying health factors on US COVID-19 deaths: A geographical random forest approach”. *Health & Place* Volume 74, (March): Pages 102744. doi.org/10.1016/j.healthplace.2022.102744
- Guillot, Michel; Khat, Myriam; Ghosn, Walid; and Vandentorren, Stéphanie. (2022). “ Impact of the COVID-19 crisis on the mortality profiles of the foreign-born In France during the first pandemic wave”. *Social Science & Medicine* Available online 22 (June): Pages 115160
- Rendana, Muhammad; Idris, Wan Mohd Razi; and Rahim, Sahibin Abdul .(2021) “Spatial distribution of COVID-19 cases, epidemic spread rate, spatial pattern, and its correlation with meteorological factors during the first to the second waves”. *Journal of Infection and Public Health* Volume 14, Issue 10 (October): Pages 1340-1348. doi.org/10.1016/j.jiph.2021.07.010

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก ก ตารางข้อมูลของแต่ละระลอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล มนทிரาลัย เชิดโฉม
 วัน เดือน ปีเกิด 29 กุมภาพันธ์ 2543
 ที่อยู่ปัจจุบัน 406/306309 หมู่ 7 ตำบล อรัญญิก อำเภอ เมืองพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก 65000
 ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2565 วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร

พ.ศ. 2561 สายวิทย์-คณิต โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคเหนือ

พ.ศ. 2558 โรงเรียน เรื่องศรีวิทยา

พ.ศ. 2555 โรงเรียน เซนต์โยเซฟศรีเพชรบูรณ์



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved