



ที่ อว ๐๖๒๒.๐๔/ว ๑๘๓

คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
อ.เมือง จ.อุดรธานี ๔๑๐๐๐

๑๔ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์บทความในวารสารคณะวิทยาการจัดการ

เรียน คุณรณกร กิติเพชรเดชาธร และคุณพัชรี ผาสุข

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง การตอบสนองและการปรับตัวเชิงพื้นที่ของภูมิภาคทั่วโลก: บทเรียนจากการระบาดของโควิด-๑๙ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี [ISSN: 2228-8031 (Print); 2697-5300 (Online)] และได้ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว นั้น

ในการนี้ กองบรรณาธิการได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว และจะดำเนินการตีพิมพ์บทความของท่านในวารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๔ (กรกฎาคม-สิงหาคม ๒๕๖๓)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนา คุลยพัชร)

คณบดีคณะวิทยาการจัดการ

กองบรรณาธิการวารสาร

โทรศัพท์ ๐๙ ๔๒๙๑ ๑๕๑๙ (ผศ.ดร.ชนัญญา สิ้นชื่น)

๐ ๔๒๒๑ ๑๐๔๐ ต่อ ๑๑๕๔ (นายชินโชติ หล้ามาชน)

โทรสาร ๐ ๔๒๒๑ ๑๐๖๙

การตอบสนองและการปรับตัวเชิงพื้นที่ของภูมิภาคทั่วโลก: บทเรียนจากการระบาดของโควิด-19

RESPONSIVENESS AND REGIONAL ADAPTATION:

LESSON FROM COVID-19 PANDAMIC

รณกร กิติพัชรเดชาธร¹ และ พัชรี ผาสุก²

¹ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Ronnakron Kitipacharadechatron¹ and Padcharee Phasuk²

¹ Faculty of Economics, Khon Kaen University

² School of Economics, Sukhothai Thammathirat Open University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการตอบสนองและการปรับตัวของภูมิภาคทั่วโลกต่อการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาหรือโควิด 19 ด้วยการประยุกต์ใช้แบบจำลองถดถอยโลจิสติกส์แบบลำดับชั้นในการประเมินอิทธิพลแฝงต่อการปรับตัวในการรับมือเชื้อไวรัส ณ ระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน ภายใต้สมมติฐานการกระจายตัวเชิงพื้นที่เหมือนกัน จากการศึกษาข้อมูลทางสถิติขององค์การอนามัยโลก ที่เก็บรวบรวมจาก 185 ประเทศทั่วโลกในเดือนมีนาคม ถึง เมษายน พ.ศ. 2563 โดยวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่มปรากฏว่า กลุ่มประเทศในภูมิภาค เอเชีย ยุโรป และอเมริกาเหนือ แสดงการตอบสนองและปรับตัวเพื่อรับมือเชื้อไวรัสอย่างเด่นชัดเมื่อระดับความรุนแรงของการแพร่ระบาดอยู่ในระดับ 3 ขึ้นไป โดยกลุ่มประเทศที่มีการตอบสนองและปรับตัวสูงสุดอยู่ในภูมิภาคยุโรป ในทางกลับกันหากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสยังไม่มี ความรุนแรง (ต่ำกว่าระดับ 3) พบว่า กลุ่มประเทศในภูมิภาคดังกล่าว ไม่ปรากฏการปรับตัวเพื่อรับมือการแพร่ระบาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ไวรัสโควิด-19, การปรับตัวเชิงพื้นที่, แบบจำลองถดถอยโลจิสติกส์แบบลำดับชั้น

ABSTRACT

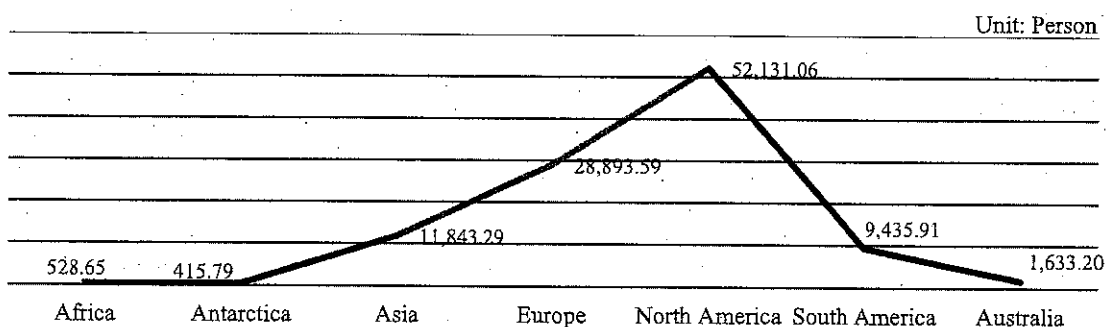
This paper aims to study the responsiveness and regional adaptation to cope with the spread of Coronavirus disease (COVID-19) in all regions around the world. The authors employed an ordered logistic regression model for measuring latent impact on adaptation for the Coronavirus situation. This study assumed a homogeneous spatial distribution within each region. The data include number of case, death and recovery obtained from 185 countries during the period of March-April 2020 retrieved from the World Health Organization was analyzed by using a partial marginal effect technique. The result indicates that the region of Asia, Europe, and North America exhibit highest level of responsiveness and adaptation when confronting with the Coronavirus situation of level 3

or more, especially in the European region. In contrast, they show no significant sign of responsiveness and adaptation when facing with the Coronavirus situation of level 2 or less.

Keywords: COVID-19, Regional adaptation, Ordered Logistic Model

บทนำ

การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนายังคงเป็นสถานการณ์วิกฤตทั่วโลกที่ต้องเผชิญและรับมืออยู่ในขณะนี้ (Krueger, D., Uhlig, H., & Xie, T., 2020) อีกทั้งยังพบความรุนแรงที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระบาดส่งผลไปในหลายส่วนไม่ว่าจะเป็น สุขภาวะของประชาชน เศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศ อิทธิพลที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลให้ทุกประเทศทั่วโลกกำหนดมาตรการการรับมือที่เข้มงวดแตกต่างกันไป เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสและเยียวยาผลสืบเนื่องจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (Kaplan, G., Moll, B., and Violante, G. 2020) ซึ่งการศึกษาการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา นักวิชาการหลายท่านได้มีการนำแบบจำลอง SIR (Susceptible-Infected-Recovered) ที่กล่าวถึง จำนวนผู้ติดเชื้อ จำนวนผู้หายขาด และจำนวนผู้เสียชีวิตมาใช้เพื่อทำนายผลการตอบสนองเมื่อมีการกำหนดนโยบายควบคุมโรค (Kermack, W. O., & McKendrick, A. G., 2020; Jone, C., Philippon, T., & Venkateswaran, V., 2020) ตลอดจนการทำนายวันสิ้นสุดของการระบาด (Jianxi, L., 2020) เพื่อค้นหามาตรการการรับมือที่เหมาะสม ทว่าแบบจำลองข้างต้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตัดอิทธิพลของปัจจัยส่วนอื่นออกเพื่อให้ง่ายต่อสรุปผลในภาพรวม ทำให้นโยบายที่ประกาศใช้ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ในบางประเทศทำให้อัตราการติดเชื้อแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนผู้ติดเชื้อเฉลี่ยในแต่ละท้องถิ่น

รายงานของ Chen and Yu (2020) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของไวรัสโคโรนา ภายในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ ในประเทศจีน โดยใช้แบบจำลองแบบอนุพันธ์อันดับสอง (Second Derivative

Model) พบว่าแพร่กระจายมีลักษณะยุ่งเหยิงและไม่เป็นเชิงเส้น ผลลัพธ์ที่สำคัญของการศึกษานี้คือการแพร่กระจายของไวรัสโคโรนา นั้นมีการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อมาตรการการป้องกันการระบาด ดังแสดงให้เห็นจากอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยที่ลดลงอย่างทันทีทันใดหลังจาก 14 วันหลังจากมีมาตรการครั้งแรกในวันที่ 21 มกราคม 2563 และการลดลงของอัตราการติดเชื้อเพิ่มอีกครั้งหนึ่งภายหลังจากนั้นอีก 14 วัน คือวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2563 สำหรับประเทศที่นับว่าประสบความสำเร็จในการรับมือกับสถานการณ์ไวรัสโคโรนา เช่น สิงคโปร์ (Wong et al., 2020)

ในฝั่งทางด้านภูมิภาคยุโรปที่อยู่ในขอบเขตขององค์การอนามัยโลก ยกตัวอย่างเช่น จากรายงานกรณีผู้ติดเชื้อรายแรก ๆ ในประเทศฝรั่งเศส (Stoecklin et al., 2020) ในช่วงเดือนมกราคม รายงานว่ามีผู้ติดเชื้อกลุ่มแรกในประเทศฝรั่งเศสจำนวน 3 รายเมื่อวันที่ 24 มกราคมซึ่งเป็นผู้ที่เดินทางกลับจากเมือง Wuhan หลังจากพบผู้ติดเชื้อมากกว่าจึงมีมาตรการติดตามเส้นทางของการแพร่เชื้อทันทีโดยพบว่า 5 รายมีความเสี่ยงในระดับต่ำและอีก 18 รายมีความเสี่ยงในระดับปานกลางถึงระดับสูง และยังไม่พบการติดเชื้อต่อเนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มแรก กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงจะได้รับการขอความร่วมมือให้อยู่ที่บ้านเป็นระยะเวลา 14 วัน โดยมีการจัดทีมติดตามและมีการตรวจสอบทางโทรศัพท์เป็นรายวัน รายงานเบื้องต้นยังกล่าวว่ามีความเป็นไปได้เล็กน้อยในการติดเชื้อต่อเนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มแรก ซึ่งในขณะที่ได้รายงานนี้มีการยืนยันการติดเชื้อแล้ว 45,179 รายใน 25 ประเทศและมีผู้เสียชีวิตแล้ว 1,116 ราย (Stoecklin et al., 2020) อย่างไรก็ตามในเวลาต่อมาจนถึงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2563 จำนวนผู้ติดเชื้อในยุโรปได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 47 รายใน 9 ประเทศ และมีผู้เสียชีวิตแล้ว 1 ราย (Spiteri et al., 2020) และเป็นที่น่าตกใจจากรายงานโดย Kinross et al. (2020) จำนวนผู้ติดเชื้อสะสมในภูมิภาคยุโรปรวมถึงสหราชอาณาจักรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในลักษณะก้าวกระโดด โดยจำนวนผู้ติดเชื้อในยุโรปสูงถึง 39,768 รายโดยมีผู้เสียชีวิตแล้ว 1,441 ราย เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2563 เห็นได้ชัดว่าตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2563 เป็นต้นมาผู้ติดเชื้อยังอยู่ในระดับต่ำและจากการประเมินว่าความเป็นไปได้ในการติดเชื้อต่อเนื่องจากผู้ติดเชื้อกลุ่มแรกเป็นไปได้เล็กน้อยมาก ซึ่งเป็นการประเมินที่ต่ำเกินไป ถึงแม้ว่าประเทศในภูมิภาคยุโรปจะมีการสาธารณสุขที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพรวมถึงมาตรการติดตามต้นตอของการติดเชื้อที่รัดกุมแต่ก็ไม่สามารถหยุดยั้งการเพิ่มขึ้นของผู้ติดเชื้อโคโรนา ได้แสดงให้เห็นว่าประเทศในแต่ละภูมิภาคมีการตอบสนองและการปรับตัวต่อสถานการณ์ COVID-19 ที่แตกต่างกัน

จุดเริ่มต้นของการศึกษานี้ได้แนวคิดจากการค้นพบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่บางประการที่ส่งผลต่อการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสดังกล่าวของ Matt (2020); Sajadi, et al. (2020); Areajo & Naimi (2020); Berkeley & Noah (2020) ที่ระบุว่าเชื้อไวรัสโคโรนาจะสามารถเข้าถึงกลุ่มประเทศที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการจัดการทางสาธารณสุข สภาพอากาศ และพฤติกรรมกรดำเนินชีวิตของประชาชน แต่การศึกษาที่ผ่านมายังไม่ประจักษ์ชัดว่าในแต่ละพื้นที่สะท้อนผลการจัดการต่อการระบาดของเชื้อไวรัสอย่างไร ดังนั้นการต่อยอดองค์ความรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาขยายผลศึกษาถึงการตอบสนองเชิงพื้นที่ต่อการรับมือสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาในระดับต่างๆ ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางเศรษฐมิติในการศึกษาผ่านแบบจำลองถดถอยโลจิสติกส์แบบลำดับขั้น เพื่อบรรยายถึง

พฤติกรรมแฝงในการปรับตัวต่อสถานการณ์ของประเทศในภูมิภาคต่างๆทั่วโลก อันจะก่อประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการปรับปรุงมาตรการทางสาธารณสุข

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงการตอบสนองและการปรับตัวของภูมิภาคทั่วโลกต่อการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา

การทบทวนวรรณกรรม

1. อิทธิพลเชิงพื้นที่ต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส

การชี้วัดปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส ในปัจจุบันยังคงเป็นที่ถกเถียงในแวดวงวิชาการอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสภาพถิ่นกำเนิดเชื้อไวรัสมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของไวรัสที่แพร่ขยายไปในแต่ละท้องที่ เช่นกันกับการระบาดของไวรัสโคโรนาในปัจจุบัน ผลการศึกษาของ Matt (2020); Sajadi, et al. (2020) ได้ระบุถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่บางประการต่อการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส คือ การรุกรานของไวรัสมีแบบแผนและเป็นแนวเส้นทางตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ กล่าวคือ เชื้อไวรัสสามารถเติบโตและแผ่ขยายได้เร็วขึ้นเมื่อสภาพพื้นฐานในท้องที่หรือภูมิภาคมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในทางกลับกัน Areajo & Naimi (2020) ระบุว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงของเชื้อไวรัสในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างออกไปจะทำให้การแพร่ระบาดชะลอตัวลง เนื่องจากไวรัสต้องมีการกลายพันธุ์เพื่อให้อยู่รอดในตัวพาหะที่อาศัย แต่กระนั้นการกลายพันธุ์ของไวรัสจะมีความรุนแรงขึ้นหรืออ่อนแอลงยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ที่ถูกควมรวมเข้ามาในการพิจารณาด้วยเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นภูมิต้านทานต่อโรค สุขภาพร่างกาย พฤติกรรมการใช้ชีวิต และความหนาแน่นของประชากร (Berkeley & Noah, 2020) ซึ่งเป็นความท้าทายต่อการกำหนดนโยบายและควบคุมโรคในแต่ละประเทศให้ทันทั่วถึง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกระทบต่อส่วนอื่นๆ อันจะนำมาสู่ปัญหาการฟื้นตัวที่ใช้ระยะเวลานานยิ่งขึ้น

ปัจจุบันการศึกษากการแพร่ระบาดของเชื้อโรคและการพยากรณ์แนวโน้มได้มีการตัดทอนลักษณะเชิงพื้นที่ออกเพื่อให้ง่ายต่อการทำการศึกษา โดยคงเหลือไว้เพียงแค่ จำนวนผู้ติดเชื้อ จำนวนหายขาดจากอาการ และจำนวนผู้เสียชีวิต แต่การใช้รูปแบบการศึกษาดังกล่าวยังคงไว้ด้วยช่องว่างในหลายส่วนจนนำไปสู่ปัญหาของส่วนกลางในการวางแผนรับมือ และเป็นความเสี่ยงที่จะนำไปสู่ความล้มเหลวของนโยบายเยียวยาได้ ในบริบทศึกษานี้จึงได้ขยายผลต่อยอดองค์ความรู้ที่ผ่านมาด้วยการ ชีวัดการตอบสนองและปรับตัวเชิงพื้นที่ภายหลังจากใช้นโยบาย เพื่อแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสทั่วโลก (Adjustment Effect on Policy)

2. แบบจำลองถดถอยโลจิสติกส์แบบลำดับขั้น

การศึกษาทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ในปัจจุบันได้มีการนำรูปแบบและกระบวนการทางเศรษฐมิติมาใช้มากขึ้นเพื่อใช้ทดสอบการตอบสนองเชิงพฤติกรรมของมนุษย์ภายใต้การจำลองสถานการณ์และเงื่อนไขที่เกิดขึ้นในแต่ละประเด็นศึกษา ซึ่งในบางการศึกษาจะมองผลการตอบสนองเชิงพฤติกรรมในรูปแบบทวินาม (Binomial Response) อาทิ ตอบสนอง/ไม่ตอบสนอง; ปรับตัว/ไม่ปรับตัว; ใช่/ไม่ใช่; ยอมรับ/ไม่ยอมรับ เป็นต้น ทว่าการควมรวมการตอบสนองในรูปแบบดังกล่าวอาจได้รับการก่อกวนจากความเอนเอียงส่วนบุคคล (Individual Bias) ทำให้การสรุปผลในบางกรณีอาจไม่เป็นจริงตามหลักฐานเชิงประจักษ์ อย่างไรก็ตามการศึกษาในปัจจุบันได้เพิ่มการทดสอบการตอบสนองในรูปแบบพหุนาม (Multinomial Responses) ซึ่งมีลักษณะเด่นในด้านการวิเคราะห์พฤติกรรมแฝงเพื่อลดความเอนเอียงส่วนบุคคลลงจากกระบวนการศึกษาที่ผ่านมา โดยถูกเรียกว่าการถดถอยแบบเรียงลำดับ (Ordered Regression Model) อันมีรูปแบบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE) แบบจำลองนี้จะทำการพิจารณาค่าตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในแต่ละระดับเป็น 1 และแทนค่าในระดับอื่นๆ เป็น 0 เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์ได้อย่างแท้จริง (Gujarati and Porter, 2009)

ในการนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณมาแปลผล จะขึ้นกับลักษณะการนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ โดยพื้นฐานการแปลผลจะถูกแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ การใช้อัตราต่อรอง (Odds Ratio) เพื่อเปรียบเทียบขนาดของอิทธิพลความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ศึกษา และการใช้ค่าผลต่างฟังก์ชัน ณ จุดตัดแกนของตัวแปรตามในระดับต่างๆ (Partial Marginal Effect) เพื่อบอกถึงโอกาสในการเกิดพฤติกรรมตามระดับเหตุการณ์ที่ทำการศึกษา

เช่นเดียวกับกับการทดสอบแบบจำลองว่ามีความเหมาะสมต่อการใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้หรือไม่นั้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาค่าความเหมาะสมของแบบจำลองจากการทดสอบจาก ผลต่างของค่าพารามิเตอร์ในการหมุนแกนครั้งแรกและครั้งสุดท้ายด้วย Likelihood Ratio Chi-squared ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ (หากมีนัยสำคัญแสดงว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณในแบบจำลองอยู่ในภาวะความน่าจะเป็นสูงสุดในการบรรยายถึงปรากฏการณ์ที่ถูกศึกษาแล้ว) ประกอบกับการวัดความเอนเอียงของแบบจำลองที่สร้างขึ้นด้วยค่า AIC และ BIC ซึ่งค่าที่ได้จะต้องมีค่าที่ไม่สูงมากนักหรือมีค่าไม่ต่างกันมาก (ตามดุลยพินิจของผู้วิจัย) ท้ายที่สุดคือการวัดความสามารถในการบรรยายของตัวแปรอิสระที่ใช้บรรยายตัวแปรตามด้วย Pseudo R-squared เพื่อบอกถึงร้อยละของความสมเหตุสมผลของปัจจัยที่ใช้บรรยายเหตุการณ์ที่ศึกษา (Gujarati and Porter, 2009; Bliss, 1934; Akaike, 1973)

สมมติฐานการวิจัย

เนื่องจากการศึกษานี้มีข้อจำกัดทางด้านข้อมูลเชิงลึกในแต่ละประเทศที่ไม่สามารถเข้าถึงได้อย่างครบถ้วน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดให้ประเทศในแต่ละภูมิภาคมีลักษณะเชิงพื้นที่ที่คล้ายคลึงกัน (Homogeneous Spatial Distribution) ตามเขตภูมิภาคของตนเอง ไม่ว่าจะเป็น สภาภูมิอากาศ

รูปแบบการจัดการเชื้อไวรัส การเข้าถึงข้อมูล และพฤติกรรมของประชาชนในประเทศ ทำให้สมมติฐานการวิจัยปรากฏเพียง

H_0 : การตอบสนองและการปรับตัวของภูมิภาคทั่วโลกต่อเชื้อไวรัสโคโรนาไม่แตกต่างกัน

H_a : การตอบสนองและการปรับตัวของภูมิภาคทั่วโลกต่อเชื้อไวรัสโคโรนาแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินวิจัย

1. แหล่งข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากแหล่งข้อมูลทางสถิติของกรมอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ซึ่งเป็นผู้รวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลการแพร่ระบาดของ การเสียชีวิต การฟื้นตัวจากไวรัสโคโรนา (COVID-19) ตลอดจนข้อมูลการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือทั่วโลกจำนวน 185 ประเทศในช่วงเดือน มีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2563 โดยผลสรุปของข้อมูลทางสถิติจำแนกตามภูมิภาคปรากฏดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูล

		Africa	Antarctica	Asia	Europe	North America	South America	Australia
Cases	Mean	528.65	415.79	11,843.29	28,893.59	52,131.06	9,435.91	1,633.20
	S.D.	1,017.34	557.86	24,604.13	56,902.10	204,163.69	15,032.41	2,878.93
Deaths	Mean	26.87	12.63	399.05	2,911.74	2,989.83	462.91	18.40
	S.D.	74.86	18.59	1,135.09	6,776.55	11,734.21	973.81	32.49
Recoveries	Mean	165.09	132.88	5,002.88	9,476.21	5,511.61	3,961.18	1,045.60
	S.D.	334.06	230.37	15,437.56	23,551.59	18,959.86	7,911.46	1,784.66

ในการศึกษาถึงการตอบสนองและการปรับตัวของกลุ่มทวีปทั่วโลกต่อเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรตาม คือ การปรับตัวเพื่อรับมือต่อเชื้อไวรัสโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ เมื่อ 5 แทน ระดับการปรับตัวเพื่อรับมือเชื้อไวรัสมากที่สุด คือ มีการภาวะฉุกเฉินการระบาดของไวรัส มีจำนวนผู้ติดเชื้อเกินความสามารถในการรับมือทางการแพทย์ มีนโยบายการควบคุมการออกเคสสถาน มีการกักตัวเมื่อมีการเข้าหรือออกนอกพื้นที่ เกิดผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและสังคม ระดับ 1 แทน ระดับการปรับตัวเพื่อรับมือเชื้อไวรัสน้อยที่สุด คือ มีการประกาศถึงการระบาดของเชื้อ มีจำนวนผู้ติดเชื้อไม่มากเกินความสามารถทางการแพทย์ของประเทศ และรณรงค์ให้สวมหน้ากากอนามัย โดยกรมอนามัยโลกเป็นผู้จัดลำดับให้แต่ละประเทศตามความเป็นจริงที่ปรากฏ (World Health Organization, 2020) ซึ่งถูกบรรยายด้วยตัวแปร จำนวนผู้ติดเชื้อ (คน) และตัวแปรหุ่นเชิงพื้นที่ทั้งหมด 7 ตัวแปร แทนพื้นที่ในแต่ละภูมิภาคของโลกประกอบไปด้วย ภูมิภาคแอฟริกา (Africa) ภูมิภาคแอนตาร์กติกา (Antarctica) ภูมิภาคเอเชีย (Asia) ภูมิภาคยุโรป (Europe) ภูมิภาคอเมริกาเหนือ (North America) ภูมิภาคอเมริกาใต้

(South America) และภูมิภาคออสเตรเลีย (Australia) ซึ่งกำหนดค่าเป็น 1 เมื่อประเทศที่ทำการศึกษายู่ในเขตภูมิภาคของตนเอง

2. แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การชี้วัดการตอบสนองและการปรับตัวครั้งนี้ได้เลือกใช้แบบจำลองถดถอยโลจิสติกส์แบบลำดับขั้น (Ordered Logistic Regression Model) เพื่อใช้ในการประเมินอิทธิพลในภูมิภาคต่างๆต่อการรับมือเชื้อไวรัส ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximize likelihood Estimation: MLE) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\Lambda_i = f(\theta'_i, \chi'_i) + v_i$$

เมื่อ

Λ_i	แทน ระดับการตอบสนองและการปรับตัว ในกรณีศึกษาจะใช้บรรยายถึงระดับสถานการณ์ การระบาดและการรับมือของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก
χ'_i	แทน เวกเตอร์ของตัวแปรบรรยายประกอบด้วย จำนวนผู้ติดเชื้อ และตัวแปรหุ่นเชิงพื้นที่
θ'_i	แทน ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณ
v_i	แทน ค่าความคลาดเคลื่อนในแบบจำลอง

ภายหลังจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะยังคงไม่สามารถแปลผลจากค่าพารามิเตอร์ได้โดยตรง ดังนั้นในการนำผลการศึกษามาใช้จำเป็นต้องมีการหาค่าผลต่างของฟังก์ชันที่ถูกสร้างขึ้น ณ จุดตัดแกนของตัวแปรตามในระดับต่างๆ (Partial Marginal Effect) ซึ่งค่าที่ได้จะสามารถสะท้อนถึงโอกาสในการตอบสนองและการปรับตัวของหน่วยสังเกตหรือกลุ่มตัวอย่างต่อเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ข้อสรุปในลำดับถัดไป

ผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ผลครั้งนี้ได้ยึดการเปรียบเทียบผลการตอบสนองและการปรับตัวกับภูมิภาคแอนตาร์กติกา (Antarctica) เป็นหลักเพราะมีอัตราการเสียชีวิตเฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ส่วนหนึ่งเป็นพื้นที่ถูกอ้างสิทธิ์ซึ่งมีคนอาศัยอยู่ไม่มาก โดยแบบจำลองถดถอยโลจิสติกส์แบบลำดับขั้น (Ordered Logistic Regression Model) สะท้อนให้เห็นว่าประเทศใน ภูมิภาคเอเชีย (Asia) ยุโรป (Europe) และอเมริกาเหนือ (North America) มีการตอบสนองต่อสถานการณ์เชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการปรับตัวของภูมิภาคต่อการรับมือสถานการณ์ไวรัสโคโรนา (COVID-19) ปรากฏว่าเมื่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับทั่วไปซึ่งยังคงไม่มีความรุนแรง (Level 2) ตลอดจนการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่สมมาตร (Asymmetric Information) ของประชาชน กลุ่มประเทศในภูมิภาคเอเชีย ยุโรป และอเมริกาเหนือจะยังคงไม่แสดงการปรับตัวต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น สังเกตได้จากแนวโน้มของตัวแปรในแต่ละภูมิภาคมีทิศทางเป็นลบ ซึ่งประเทศในเขตภูมิภาคยุโรปมีโอกาสที่จะไม่ปรับตัวสูงถึงร้อยละ 27.17 รองลงมาคือเอเชีย (ร้อยละ 13.30) และอเมริกาเหนือ (ร้อยละ 10.93) ตามลำดับ เมื่อสถานการณ์ของเชื้อไวรัสทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นจากการระบาดทำให้จำนวนผู้ติดเชื้อและเสียชีวิตที่มากขึ้น (Level 4) กลุ่มประเทศในภูมิภาคเอเชีย ยุโรป และอเมริกาเหนือแสดงการปรับตัวต่อการรับมือสถานการณ์อย่างเด่นชัด โดยภูมิภาคยุโรปมีโอกาสที่จะปรับตัวรับเพื่อรับมือกับการแพร่ระบาดของไวรัสสูงถึงร้อยละ 21.25 รองลงมาคือเอเชีย (ร้อยละ 10.40) และอเมริกาเหนือ (ร้อยละ 8.55) ตามลำดับ หากสถานการณ์เพิ่มความรุนแรงจนถึงที่สุด (Level 5) เมื่อมีกระบวนการศึกษาเกี่ยวกับการระบาดของเชื้อไวรัสเพิ่มขึ้น ประชาชนเกิดความตื่นกลัวเพราะเข้าถึงข้อมูลที่มากขึ้น ระบบเศรษฐกิจและสังคมเกิดผลกระทบ พบว่าการปรับตัวในแต่ละภูมิภาคเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยภูมิภาคยุโรปมีโอกาสที่จะปรับตัวเพื่อรับมือร้อยละ 22.70 รองลงมาคือเอเชีย (ร้อยละ 11.11) และอเมริกาเหนือ (ร้อยละ 9.13) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงแบบจำลองการตอบสนองและโอกาสในการปรับตัวในแต่ละพื้นที่

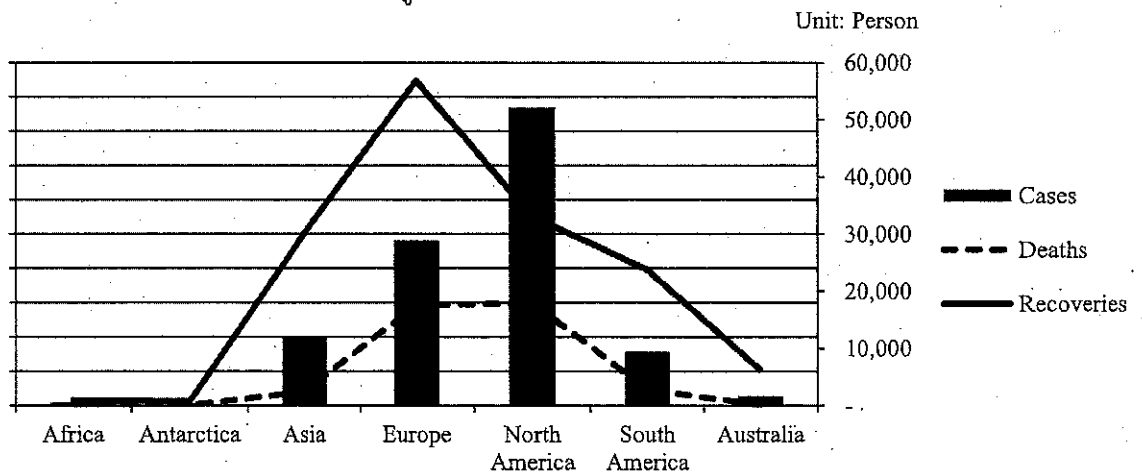
Adaptation Model		Partial Marginal Effect				
Region	Coef.	Level 5	Level 4	Level 3	Level 2	Level 1
Cases	0.000029 ^a (0.000009)	0.000002 ^a (0.000001)	0.000002 ^a (0.000001)	0.000001 (0.000001)	-0.000003 ^a (0.000001)	0.000000 (0.000000)
Africa	0.172741 (0.463506)	0.013692 (0.036803)	0.012818 (0.034444)	0.003119 (0.008674)	-0.016389 (0.043823)	-0.000651 (0.001866)
Asia	1.401704 ^a (0.509346)	0.111102 ^a (0.045083)	0.104008 ^a (0.038938)	0.025308 (0.021435)	-0.132991 ^a (0.044649)	-0.005283 (0.005563)
Europe	2.864049 ^a (0.551182)	0.227011 ^a (0.053135)	0.212516 ^a (0.039714)	0.051711 (0.047799)	-0.271736 ^a (0.055555)	-0.010795 (0.010901)
North America	1.151904 ^b (0.575912)	0.091303 ^c (0.048162)	0.085473 ^b (0.043859)	0.020798 (0.019075)	-0.109291 ^b (0.052510)	-0.004342 (0.004812)
South America	0.719205 (0.647237)	0.057006 (0.052479)	0.053366 (0.048309)	0.012985 (0.014855)	-0.068237 (0.060074)	-0.002711 (0.003625)
Australia	-0.537416 (0.917933)	-0.042597 (0.073028)	-0.039877 (0.068507)	-0.009703 (0.017941)	0.050989 (0.087373)	0.002026 (0.003950)

LR Chi-squared (df) = 84.71 (7)^a Pseudo R-squared = 0.1500 AIC = 503.92 BIC = 542.57

หมายเหตุ: a = p < 0.01, b = p < 0.05, c = p < 0.1, (Std. Err.)

อภิปรายผล

ผลการศึกษาเชิงประจักษ์ในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการปรับตัวของแต่ละภูมิภาคที่แตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับระดับความพร้อมในการรับมือสถานการณ์ฉุกเฉินของแต่ละประเทศ ตลอดจนการให้ข้อมูลข่าวสารแก่ประชาชนเพื่อกระตุ้นการรับรู้ถึงความอันตรายและแนวทางการป้องกัน มากไปกว่านั้นบทบาทการสนับสนุนจากภาครัฐในการเยียวยาอย่างทันท่วงทียังคงเป็นกุญแจสำคัญของการปรับตัวในแต่ละประเทศ ซึ่งจากแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาจะเห็นได้ว่าภูมิภาคที่มีการปรับตัวสูงสุดคือ ภูมิภาคยุโรป ซึ่งหากพิจารณาเข้าไปในกลุ่มประเทศสมาชิกในภูมิภาคส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว อาทิ ประเทศเดนมาร์ก ฟินแลนด์ เยอรมันนี นอร์เวย์ และสหราชอาณาจักร เป็นต้น โดยพื้นฐานแล้วประเทศดังกล่าวมีระบบสวัสดิการประชาชนทางด้านสาธารณสุขที่ดีและครอบคลุมในทุกภาคส่วน มีระบบการจัดการเชิงพื้นที่ที่เป็นขั้นตอนชัดเจน ประกอบกับการระดมงบประมาณของคณะกรรมการสุขภาพยุโรปเพื่อช่วยเหลือประเทศสมาชิกในเรื่องเครื่องมือทางการแพทย์ทั้งสิ้น 140 ล้านยูโร (Bank of Thailand, 2020) ทำให้อัตราการฟื้นตัวของภูมิภาคดังกล่าวสูงกว่าภูมิภาคอื่น ๆ เช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ในภูมิภาคเอเชียที่มีโอกาสในการปรับตัวรองลงมาจากภูมิภาคยุโรป (ภาพที่ 2) ซึ่งมีมาตรการในการรับมือกับปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสในทิศทางเดียวกัน คือ การเข้าตรวจสอบจำนวนผู้ติดเชื้อและทำการรักษา งดออกจากบ้านเพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อไวรัส ตลอดจนการเข้ามาเยียวยาประชาชนจากผลกระทบที่เกิดขึ้น ทำให้อัตราการฟื้นตัวของผู้ติดเชื้อมีจำนวนมากขึ้น



ภาพที่ 2 แสดงแนวโน้มจำนวนผู้ติดเชื้อ การฟื้นตัว และจำนวนการตายในแต่ละพื้นที่

ผลที่ได้จากการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับงานศึกษาของ Jianxi Luo (2020) ที่ได้สร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์ถึงวันสิ้นสุดการระบาดของไวรัสโคโรนา โดยผลการทำนายปรากฏเด่นชัดว่ากลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วว่ามีระยะเวลาการปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติที่หายขาดจากเชื้อไวรัสโดยสมบูรณ์เฉลี่ยที่ 1 ถึง 2 เดือนโดยนับจากเดือนเมษายน 2563 ขณะที่สถานการณ์ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนากลับมีผลตอบสนอง

ต่อการหายขาดจากเชื้อไวรัสที่นานกว่าเฉลี่ยที่ 2 ถึง 4 เดือนโดยนับจากเดือนเมษายน 2563 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมีการปรับตัวเพื่อรับมือสถานการณ์ไวรัสสูงกว่าประเทศอื่นที่กำลังพัฒนา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ขอเสนอแนะให้แก่ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนควรให้ความสำคัญกับการส่งเสริมมาตรการป้องกันและการควบคุมเชิงพื้นที่ ตลอดจนการอัดฉีดเม็ดเงินเพื่อเยียวยาสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ประชาชนในประเทศจะต้องได้รับการเยียวยาที่เหมาะสม ซึ่งการควบคุมเชิงพื้นที่และการปรับตัวเพื่อรับมือของภาครัฐประชาชนที่ดีจะช่วยบรรเทาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสได้ อย่างไรก็ตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงระยะเวลาในการการปรับลดมาตรการควบคุมเชิงพื้นที่ให้มีความเหมาะสม และการกระจายข้อมูลข่าวสารแก่ประชาชนอย่างเคร่งครัดเพื่อกระตุ้นการรับรู้ถึงภัยอันตรายที่ยังคงอยู่ ซึ่งหากมีการประกาศปรับเปลี่ยนระดับการควบคุมเชิงพื้นที่เร็วเกินไปอาจส่งผลให้เกิดการกลับมาของการระบาดอีกครั้ง ดังกรณีศึกษาในประเทศสิงคโปร์และมาเลเซียที่มีการปรับลดระดับการควบคุมเชิงพื้นที่ที่รวดเร็วเกินไป ส่งผลให้การกลับมาของเชื้อไวรัสทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นในรูปแบบดับบิวเคฟ (W Curve) เนื่องจากพฤติกรรมของประชาชนที่ไม่คำนึงถึงผลกระทบภายนอก (Externalities) รวมถึงการไม่ตระหนักในการป้องกันตนเองจากเชื้อไวรัส ทำให้กลุ่มผู้ติดเชื้อเข้ามาปะปนในสังคม ส่งผลให้ระดับการติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดและยากต่อการควบคุม ซึ่งจะส่งผลกระทบในภาพรวมทั้งต่อคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และสังคม

2. ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

การศึกษานี้เป็นเพียงข้อมูลขั้นต้นจากการประยุกต์แนวคิดแบบจำลอง SIR เพื่อดูการปรับตัวของกลุ่มประเทศในภาพรวม ไม่ได้มีการลงรายละเอียดเชิงลึกในส่วนของ รูปแบบการใช้ชีวิต และสภาวะภูมิอากาศที่ส่งผลโดยตรงต่อการแพร่ระบาดของเชื้อโรคบางสายพันธุ์ นโยบายการตรวจคัดกรองผู้ติดเชื้อที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ ดังนั้นหากมีการศึกษาในประเด็นที่ใกล้เคียงกันควรศึกษาเป็นหน่วยย่อยและทำการควมรวมปัจจัยข้างต้นเข้าสู่การวิเคราะห์เพื่อเติมโดยใช้ข้อมูลรายประเทศเพื่อแสดงถึงความเด่นชัดของผลการศึกษา ตลอดจนเติมช่องว่างทางการศึกษาในอนาคต ตลอดจนสะท้อนผลเชิงประจักษ์ได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับข้อพึงระวังในการนำผลการศึกษามาใช้ เนื่องจากความซับซ้อนและความเป็นจริงที่แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศและภูมิภาค อาจส่งผลให้การปรับตัวต่อสถานการณ์โรคติดต่ออื่นๆไม่เป็นไปตามการศึกษานี้ เนื่องจากประสบการณ์ในการรับมือเชื้อไวรัส การรับวัคซีนของประชาชนในแต่ละประเทศ ตลอดจนปัจจัยจำเพาะอื่นที่เกี่ยวข้องเนื่องต่อสภาวะสุชนามัย มีความแตกต่างกันจึงทำให้ผลการศึกษามีความคลาดเคลื่อนสูง

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้เนื่องจากได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ซึ่งเป็นผู้รวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลการแพร่ระบาดและสถานการณ์ของไวรัสโคโรนาทั่วโลก ให้แก่นักวิชาการทุกแขนงได้ทำการศึกษา ตลอดจนรับมือกับผลกระทบที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง อันผลใดพึงจะก่อประโยชน์และความดีงามทั้งปวงผู้วิจัยขอมอบแต่บิดามารดา คณาจารย์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง อนึ่งหากมีข้อบกพร่องด้วยประการใดทั้งปวงผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

เอกสารอ้างอิง

- Akaike, H. (1973). *Information theory and an extension of the maximum likelihood principle* (2nd ed.). New York: Springer-Verlag.
- Areajo, M. & Naimi, B. (2020). *Spread of SARS-CoV-2 Coronavirus likely to be constrained by climate*. Retrieved 16 April 2020, from <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.12.20034728v3>
- Bank of Thailand. (2020). *Measure Foreign Fiscal Spending on COVID-19*. Retrieved 23 April 2020, from https://www.bot.or.th/Thai/FinancialInstitutions/COVID19/Documents/Measure_Foreign.pdf
- Berkeley L. & Noah H. (2020). *It's a 'false hope' coronavirus will disappear in the summer like the flu, WHO says*. Retrieved 16 April 2020, from <https://www.cnbc.com/2020/03/06/its-a-false-hope-coronavirus-will-disappear-in-the-summer-like-the-flu-who-says.html>
- Bliss, C. I. (1934). The Method of Probits. *Science*, **79** (2037), 38-39.
- Chen, X., & Yu, B. (2020). First two months of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) epidemic in China: real-time surveillance and evaluation with a second derivative model. *Global Health Research and Policy*, **5**(1).
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). New York: McGraw-Hill Education
- Jianxi, L. (2020). *When Will COVID-19 End*. Retrieved 23 April 2020, from <https://ddi.sutd.edu.sg/>
- Jone, C., Philippon, T., & Venkateswaran, V. (2020). *Optimal Mitigation Policies in a Pandemic: Social Distancing and Working from Home*. Retrieved 23 April 2020, from <https://callumjones.github.io/files/covid.pdf>

- Kaplan, G., Moll, B., and Violante, G. (2020). **Pandemics According to HANK**. Retrieved 29 April 2020, from https://benjaminmoll.com/wpcontent/uploads/2020/03/HANK_pandemic.pdf
- Kermack, W. O., & McKendrick, A. G. (1927). A Contribution to The Mathematical Theory of Epidemics. Proceedings of The Royal Society of London. **Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character**, 115(772), 700-721.
- Kinross, P., Suetens, C., Dias, J. G., Alexakis, L., Wijermans, A., Colzani, E., European Ctr Dis Prevention, C. (2020). Rapidly increasing cumulative incidence of coronavirus disease (COVID-19) in the European Union/European Economic Area and the United Kingdom, 1 January to 15 March 2020. **Eurosurveillance**, 25(11), 2-6.
- Krueger, D., Uhlig, H., & Xie, T. (2020). **Macroeconomic Dynamics and Reallocation in an Epidemic**. Retrieved 29 April 2020, from <https://www.nber.org/papers/w27047.pdf>
- Matt, H. (2020). **Scientists found regions hit hard by coronavirus share similar climate**. Retrieved 16 April 2020, from <https://www.inkstonenews.com/science/scientists-found-regions-hit-hard-coronavirus-share-similar-climate/article/3075085>
- Sajadi, M., Habibzadeh, P., Vintzileos, A., Shokouhi, S., Fernando, M., & Amoroso, A. (2020). **Temperature and Latitude Analysis to Predict Potential Spread and Seasonality for COVID-19**. Retrieved 16 April 2020, from <https://blogs.chapman.edu/wpcontent/uploads/sites/46/2020/03/Temperature-and-latitude-analysis-to-predict-potential-spread-and-seasonality-for-COVID-19.pdf>
- Spiteri, G., Fielding, J., Diercke, M., Campese, C., Enouf, V., Gaymard, A., Ciancio, B. C. (2020). First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the WHO European Region, 24 January to 21 February 2020. **Eurosurveillance**, 25(9).
- Stoecklin, S. B., Rolland, P., Silue, Y., Mailles, A., Campese, C., Simondon, A., Bassi, C. (2020). First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in France: surveillance, investigations and control measures, January 2020. **Eurosurveillance**, 25(6).
- World Health Organization. (2020). **COVID-19 Strategic Preparedness and Response Plan**. Retrieved 23 April 2020, from <https://www.who.int/publications-detail/strategic-preparedness-and-response-plan-for-the-new-coronavirus>