

ผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติใน จังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร

The Impact of Fine Particulate Matter (PM 2.5) Pollution on the Number of
Foreign Tourists in Chiang Mai and Bangkok

ธีรวัฒน์ น้าคำ

Teerawat Namcome

นักศึกษาลัทธิเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Master of Economics Student, Faculty of Economics, Chiang Mai University

เรียงชัย ต้นสุชาติ

Roengchai Tansuchat

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Faculty of Economics, Chiang Mai University

Department of Public Health, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

E-mail: teerawatnamcome@gmail.com and roengchaitan@gmail.com

(Received : October 14, 2020 Revised : February 22, 2021 Accepted : March 5, 2021)

บทคัดย่อ

วิกฤตฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 สะท้อนว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ใกล้ตัวเรามากขึ้นเรื่อยๆ และไม่เพียงแต่เกิดผลกระทบในด้านสุขภาพร่างกายเท่านั้น ยังส่งผลให้เกิดความเสียหายทางการเงินและระบบเศรษฐกิจตามมา การวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในแต่ละช่วงเวลา โดยพิจารณาผ่านการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยว 20 สัญชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวมากที่สุด และใช้จังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครเป็นตัวแทนเมืองท่องเที่ยวที่เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ ข้อมูลที่ศึกษาอยู่ในช่วงปี 2014 ถึง ปี 2018 และวิเคราะห์โดยแบบจำลอง Multivariate GARCH ในรูปของแบบ Diagonal BEKK จากการศึกษาพบว่า ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ส่งผลกระทบให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง และผลกระทบดังกล่าวจะแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา โดยเฉพาะในเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคม หากดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากค่าเฉลี่ยรายเดือน จะทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครลดลง จำนวน 106,060 คน และจำนวน 659,368 คน ตามลำดับ และเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เสียโอกาสจากนักท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ ประมาณ 476.27 ล้านบาท และกรุงเทพมหานคร 4,105.13 ล้านบาท นอกจากนี้ ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ยังส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยวแต่ละสัญชาติที่ต่างกัน

คำสำคัญ: ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก จำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

Abstract

The crisis of fine particulate matter (PM 2.5) pollution has reflected an on-going increase in environmental concerns. It does not only affect human health, but also cause financial damage that leads to economy issue. This study presents the impact of PM 2.5 on the number of tourists in different periods. Using an analysis of tourists of top 20 different nationalities who visited among Chiang Mai and Bangkok, as the representative of tourist destinations with an air pollution. In this study, we used data during 2014 to 2018 and analyzed by using the Multivariate GARCH model in Diagonal BEKK terms. The study found that the fine particulate matter (PM 2.5) issue has caused the number of tourists decreased. Moreover, the finding suggested that the impacts have different consequences in different periods, especially in April and May. These results indicate that increasing of PM 2.5 index by 5% from the monthly average, the number of tourists in Chiang Mai and Bangkok will reduce by 106,060 and 659,368 people. The reduction in tourists in April and May also caused economic opportunity losses accounted for 476.27 and 4,105.13 million baht respectively. Besides, the fine particulate matter (PM 2.5) issue has affected tourists of different nationalities variously.

Keywords: Fine particulate matter (PM 2.5) pollution, Tourist numbers

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทที่สำคัญในการขับเคลื่อนประเทศผ่านธุรกิจโรงแรม ร้านอาหาร การเดินทาง และธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ปัจจุบันจำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้จากการท่องเที่ยวที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2018 มีนักท่องเที่ยวต่างชาติมาเที่ยวจำนวน 38.18 ล้านคน สร้างรายได้ให้ประเทศถึง 1.87 ล้านล้านบาท (Department of tourism, 2019) (ตารางที่ 1) และจำนวนนักท่องเที่ยวรายสัญชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยมากที่สุด 20 สัญชาติตั้งแต่ปี 2015 - 2018 ได้แก่ จีน มาเลเซีย เกาหลี ลาว ญี่ปุ่น อินเดียรัสเซีย สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ เวียดนาม ฮองกง สหราชอาณาจักร กัมพูชา เยอรมนี ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส ไต้หวัน อินโดนีเซีย กลุ่มยุโรปตะวันออก และฟิลิปปินส์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) (National Statistical Office, 2019)

ตารางที่ 1 รายได้และจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2010 – 2018

ปี	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
จำนวนนักท่องเที่ยว (ล้านคน)	15.94	19.24	22.35	26.55	24.81	29.92	32.53	35.59	38.18
รายได้การท่องเที่ยว (ล้านล้านบาท)	0.59	0.78	0.98	1.21	1.17	1.46	1.63	1.83	1.87

(Source: Department of tourism, 2019)

ตารางที่ 2 จำนวนนักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยมากที่สุด 10 อันดับ ตามสถิติปี 2015 – 2018

สัญชาตินักท่องเที่ยว (หน่วย : คน)	2015	2016	2017	2018	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย(บาท/คน/วัน) (ข้อมูล ณ ปี 2018)
จีน	7,936,795	8,757,646	9,806,260	10,535,241	6,334.22
มาเลเซีย	3,418,855	3,494,890	3,494,488	4,020,526	5,341.64
เกาหลี	1,373,045	1,464,200	1,709,265	1,796,426	5,520.98
ลาว	1,220,522	1,388,020	1,682,087	1,664,630	5,381.86
ญี่ปุ่น	1,381,702	1,439,510	1,544,442	1,656,101	5,457.74
อินเดีย	1,069,422	1,194,508	1,415,197	1,598,346	5,777.08
รัสเซีย	884,136	1,090,083	1,346,338	1,472,789	4,232.90
สหรัฐอเมริกา	867,505	975,643	1,056,423	1,122,270	5,033.72
สิงคโปร์	938,385	967,550	1,032,647	1,069,867	6,363.42
เวียดนาม	751,162	830,220	935,179	1,028,150	5,087.74

(Source: National Statistical Office, 2019)

โดยองค์การท่องเที่ยวโลก (UNWTO) ได้มีการกำหนดรูปแบบของการท่องเที่ยวได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การท่องเที่ยวในความสนใจพิเศษ (Special interest tourism) หมายถึง ลักษณะการท่องเที่ยวตามความสนใจของนักท่องเที่ยว 2) การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (Cultural based tourism) หมายถึง ลักษณะการท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม 3) การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ (Natural based tourism) หมายถึง ลักษณะการท่องเที่ยวเชิงสิ่งแวดล้อม (Goeldner & Ritchies, 2006)

มลพิษทางอากาศจัดเป็นมลพิษทางสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่งที่เป็นปัญหาสำคัญอันดับต้น ๆ เป็นสาเหตุทำให้ประชาชนที่อาศัยในเขตเมืองและชนบทเสียชีวิตก่อนวัยอันควรสูงถึง 4.2 ล้านคนทั่วโลกในปี 2016 นับว่าเป็นมลพิษที่สร้างความเสียหายสูงสุดเมื่อเทียบกับมลพิษประเภทอื่น ๆ (WHO, 2018) โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) ที่องค์การอนามัยโลกกำหนดให้อยู่ในกลุ่มของสารอันตรายที่ก่อมะเร็ง (Greenpeace Thailand, 2018) นอกจากส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยแล้ว ปัญหาฝุ่นละอองนี้ยังได้สร้างผลกระทบต่อความเป็นอยู่ ความเชื่อมั่น กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น

โดยงานศึกษาเชิงประจักษ์ในอดีตเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศและอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อาทิเช่น Anaman & Chee (2000) และ Sun (2016) พบว่า มลพิษทางอากาศเกิดผลกระทบต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้อุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศบรูไนและประเทศจีนลดลง ซึ่งคล้ายการศึกษาของ Aiping et al. (2015) และ Chiang-Ming et al (2017) ที่พบว่า มลพิษหมอกควันมีผลกระทบอย่างมากต่อการตัดสินใจเดินทาง การเข้าชม การทำกิจกรรมกลางแจ้งและกระทบตลาดการท่องเที่ยว ทำให้นักท่องเที่ยวลดลงในช่วงเวลาที่มีมลพิษทางอากาศรุนแรงและบางส่วนยกเลิกแผนการท่องเที่ยวเพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศเลวร้าย การศึกษาของ Susanne et al. (2017) ในประเทศจีนจากการสำรวจนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับการรับรู้มลพิษทางอากาศ พบว่าปัญหามลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อเชิง

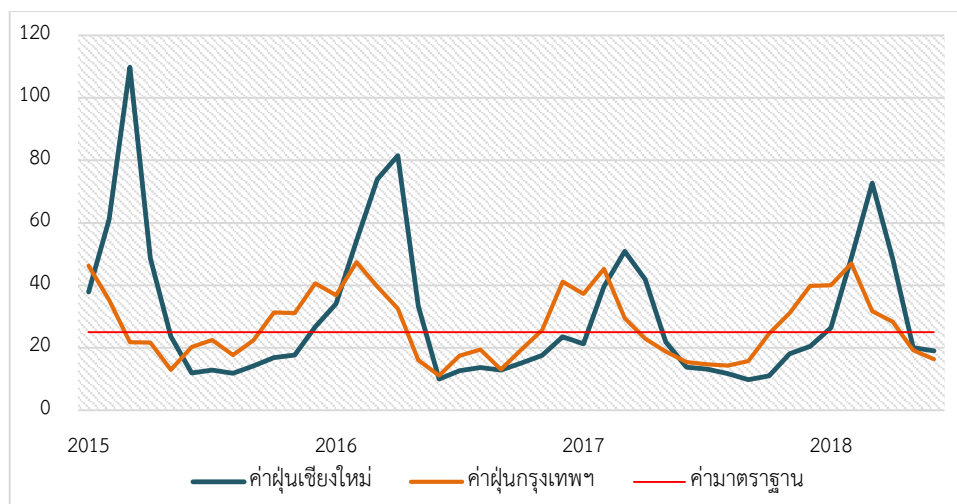
ลอบอย่างมีนัยสำคัญต่อภาพลักษณ์และความตั้งใจที่จะเดินทางไปยังประเทศจีน และ Cheung et.al (2001) ได้ศึกษาผลกระทบของคุณภาพอากาศในประเทศฮ่องกงต่อการท่องเที่ยว และพบว่า คุณภาพอากาศที่เกิดปัญหามลพิษ ทำให้การท่องเที่ยวลดลง รวมทั้งการศึกษาของ Daxin et al. (2019) พบว่า มลพิษทางอากาศมีความสำคัญต่อการลดรายได้การท่องเที่ยวและจำนวนนักท่องเที่ยวในจีน โดยเฉลี่ยหากความเข้มข้นของ PM 2.5 เพิ่มขึ้น 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรจำนวนนักท่องเที่ยวภายในประเทศจะลดลงร้อยละ 0.7 ซึ่งจากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ การตัดสินใจในการท่องเที่ยว ซึ่งส่งผลโดยตรงต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวตามมา

ตารางที่ 3 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติและรายได้ในจังหวัดกรุงเทพมหานครและเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2015 – 2018

ปี		2015	2016	2017	2018
กรุงเทพมหานคร	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	20,869,916	20,689,273	22,453,866	23,851,318
	รายได้การท่องเที่ยว (ล้านบาท)	730,318.31	822,454.21	947,284.30	1,040,509.51
เชียงใหม่	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	2,835,024	2,902,139	3,129,008	3,258,386
	รายได้การท่องเที่ยว (ล้านบาท)	28,879.85	33,919.79	37,750.04	41,315.75

(Source: National Statistical Office, 2019)

จากสถิติที่ผ่านมาจังหวัดที่ได้รับความนิยมและมีจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติท่องเที่ยวมาก ได้แก่ กรุงเทพมหานคร และเชียงใหม่ ซึ่งมีแนวโน้มที่จำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้การท่องเที่ยวในจังหวัดเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ตารางที่ 3) และเมื่อพิจารณาถึงดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index: AQI) ที่เป็นรูปแบบสากลใช้กันอย่างแพร่หลายในนานาประเทศ เพื่อเผยแพร่สถานการณ์มลพิษทางอากาศในแต่ละพื้นที่ (Pakpong, 2016) จากข้อมูลสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษของประเทศไทย พบว่า ดัชนีคุณภาพอากาศย้อนหลังปี 2015 - 2018 มีมลพิษเกินค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลกต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 ปี แสดงถึงคุณภาพอากาศของประเทศไทยไม่ดีมากนัก (Greenpeace Thailand, 2018) โดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ ที่เว็บไซต์ AirVisual ได้จัดอันดับค่า World AQI Ranking พบว่า เชียงใหม่มีสภาพอากาศเลวร้ายมากที่สุด โดยวัด PM 2.5 ได้ 371 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์ (วันที่ 10 -15 มีนาคม 2019) และเป็นอันดับ 1 ของโลก 5 วันติดต่อกัน (PPTV NEWS, 2019) เช่นเดียวกับกรุงเทพมหานครในเดือนกันยายน 2019 ที่พบว่าดัชนี AQI PM 2.5 ในพื้นที่อยู่ที่ 175 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์ สูงเป็นอันดับสองของโลก รองจากกรุงฮานอย ประเทศเวียดนาม (AirVisual, 2019) โดยกรุงเทพมหานครฝุ่นละออง PM2.5 มีแหล่งกำเนิดหลักมาจากยานพาหนะ โรงงานอุตสาหกรรม การก่อสร้างอาคารและระบบขนส่งมวลชนรถไฟฟ้า (Pollution Control Department, 2019) ขณะที่จังหวัดเชียงใหม่มีแหล่งกำเนิดหลักมาจากการเผาไหม้ของชีวมวลในช่วงปลายฤดูหนาวสู่ฤดูแล้ง การเผาป่าเผาไร่ในพื้นที่การทำเกษตร การเผาขยะการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การจราจรและโรงงานอุตสาหกรรมบางส่วน (Pakpong, 2016) แสดงให้เห็นว่าจังหวัดกรุงเทพมหานครและเชียงใหม่เกิดปัญหามลพิษทางอากาศที่ค่าเฉลี่ยฝุ่นละออง PM 2.5 เกินค่ามาตรฐาน ที่ WHO กำหนดไว้ (ภาพที่3) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้นักท่องเที่ยวมาเยือนมีความพึงพอใจลดลงหรือกลับไปมีปัญหาด้านสุขภาพและไม่กลับมาอีกเลย อันจะส่งผลกระทบต่อรายได้ภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว



ค่าเฉลี่ยรายเดือนฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 กรุงเทพฯ และเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2015 – 2018

Figure 1 Monthly average of small particulate matter PM 2.5 Bangkok and Chiang Mai from 2015 – 2018 (Source:: Pollution Control Department, 2018)

ดังนั้นจากที่กล่าวมาข้างต้น นำไปสู่คำถามงานวิจัยที่ว่า มลพิษทางอากาศจะส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครหรือไม่ โดยทำการศึกษา ผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักท่องเที่ยว 20 สัญชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวมากที่สุด โดยการศึกษานี้จะหาความแตกต่างของผลกระทบในแต่ละช่วงระยะเวลา โดยใช้แบบจำลอง Multivariate GARCH ในรูปของแบบ Diagonal BEKK ที่เสนอโดย Engle and Kroner (1995) ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่า เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมและมีคุณสมบัติ identically and independently distributed (*i.i.d*) ทำให้พารามิเตอร์โดยประมาณของ Diagonal BEKK จึงมีความสอดคล้องและ Asymptotic ปกติ โดย (McAleer , 2019)

ระเบียบวิธีวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาผลกระทบมลพิษทางอากาศต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร พิจารณาจากนักท่องเที่ยวจาก 20 ประเทศ ได้แก่ จีน (*CHN*) มาเลเซีย (*MAS*) เกาหลี (*KOR*) ลาว (*LAO*) ญี่ปุ่น (*JPN*) อินเดีย (*IND*) รัสเซีย (*RUS*) สหรัฐอเมริกา (*USA*) สิงคโปร์ (*SGP*) เวียดนาม (*VIE*) ฮองกง (*HKG*) สหราชอาณาจักร (*GBR*) กัมพูชา (*CAM*) เยอรมนี (*GER*) ออสเตรเลีย (*AUS*) ฝรั่งเศส (*FRA*) ไต้หวัน (*ROC*) อินโดนีเซีย (*INA*) กลุ่มยุโรปตะวันออก (*EEU*) และฟิลิปปินส์ (*PHI*) จากฐานข้อมูลกรมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย และดัชนีคุณภาพอากาศ PM 2.5 จากฐานข้อมูลกรมควบคุมมลพิษทางอากาศและเสียง โดยใช้ข้อมูลรายเดือนอยู่ในช่วงปี 2014 ถึง ปี 2018 เป็นจำนวน 5 ปี

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

สำหรับตัวแปรที่ใช้ ประกอบไปด้วย ตัวแปรดัชนีคุณภาพอากาศ PM 2.5 จังหวัดเชียงใหม่ ($r_{1,t}$) และ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ($r_{2,t}$) ตัวแปรจำนวนนักท่องเที่ยวรายสัปดาห์จังหวัดเชียงใหม่ ($r_{3,n,t}$) และ จังหวัด กรุงเทพมหานคร ($r_{4,n,t}$) จากนั้นนำตัวแปรไปปรับความเป็นฤดูกาล โดยวิธี Seasonal adjustment X-13 และปรับข้อมูลให้อยู่ในรูป Log difference ก่อนนำไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่ และ กรุงเทพมหานคร มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำหรับการศึกษาข้อมูลในเชิงอนุกรมเวลา หรือที่เรียกว่า (Time Series Data) สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลจำเป็นต้องเป็นมีลักษณะที่นิ่ง (Stationary) ซึ่งโดยธรรมชาติของข้อมูลเชิงอนุกรมเวลาส่วนใหญ่่มักจะเป็นข้อมูลที่มีลักษณะโครงสร้างไม่นิ่งในค่าเฉลี่ย (Mean) ความแปรปรวน (Variance) และความแปรปรวนร่วม (Covariances) ดังนั้น หากเรานำข้อมูลอนุกรมเวลาเหล่านั้นไปประมาณโดยแบบจำลอง อาจก่อให้เกิดการถดถอยที่ไม่แท้จริง หรือที่เรียกว่า Spurious Regression ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูล ด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF) test (Roengchai, (2010) ดังนี้

$$\Delta r_t = \theta r_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} + e_t \quad (1)$$

$$\Delta r_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} + e_t \quad (2)$$

$$\Delta r_t = \alpha + \beta t + \theta r_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} + e_t \quad (3)$$

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ความผันผวนของดัชนีคุณภาพอากาศ PM 2.5 และความผันผวนของจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัด สามารถเขียนสมการดังนี้

กรณีจังหวัดเชียงใหม่	กรณีกรุงเทพมหานคร
$r_{1,t} = c_1 + \phi_1 r_{1,t-1} + \theta_1 \varepsilon_{1,t-1} + \varepsilon_{1,t}$	$r_{2,t} = c_2 + \phi_2 r_{2,t-1} + \theta_2 \varepsilon_{2,t-1} + \varepsilon_{2,t}$
$h_{1,t}^2 = \omega_1 + \sum_{i=1}^p a_i \varepsilon_{1,t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_j h_{1,t-j}^2$	$h_{2,t}^2 = \omega_2 + \sum_{i=1}^p a_i \varepsilon_{2,t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_j h_{2,t-j}^2$
$r_{3,n,t} = c_{3,n} + \phi_3 r_{3,n,t-1} + \theta_3 \varepsilon_{3,n,t-1} + \varepsilon_{3,n,t}$	$r_{4,n,t} = c_{4,n} + \phi_4 r_{4,n,t-1} + \theta_4 \varepsilon_{4,n,t-1} + \varepsilon_{4,n,t}$
$h_{3,n,t}^2 = \omega_{3,n} + \sum_{i=1}^p a_{3,n} \varepsilon_{3,n,t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_{3,n,j} h_{3,n,t-j}^2$	$h_{4,n,t}^2 = \omega_{4,n} + \sum_{i=1}^p a_{4,n} \varepsilon_{4,n,t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_{4,n,j} h_{4,n,t-j}^2$

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์หาความแปรปรวนร่วมในแต่ละจังหวัด โดยใช้ Multivariate GARCH ในรูปของแบบจำลอง Diagonal BEKK เนื่องจากแนวความคิดทั่วไปเกี่ยวกับแบบจำลอง Multivariate GARCH ในรูปของแบบจำลอง VEC มีข้อเสียอันเนื่องมาจากมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าเป็นจำนวนมาก ขณะที่ Multivariate GARCH ในรูปของแบบจำลอง BEKK แม้จะมีจำนวนพารามิเตอร์น้อยกว่าแบบจำลอง VEC แต่ก็ยังคงเป็นจำนวนที่ค่อนข้างมาก และข้อจำกัดประการหนึ่งของ BEKK คือ อาจประสบปัญหาความยุ่งยากในการประมาณค่าพารามิเตอร์และทำให้การตีความสัมประสิทธิ์ที่ได้ค่อนข้างยาก ด้วยเหตุนี้ จึงได้มี

การกำหนดข้อจำกัด (Restrictions) บางประการลงไปแบบจำลอง เพื่อเป็นการลดจำนวนพารามิเตอร์ให้น้อยลง ซึ่งอยู่ในรูปของแบบจำลอง Diagonal BEKK สามารถเขียนแสดงดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เชียงใหม่} \quad \begin{bmatrix} h_{1,t}^2 & h_{31,n,t} \\ h_{13,n,t} & h_{3,n,t}^2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} c_{11}^* & 0 \\ c_{13,n}^* & c_{33,n}^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11}^* & c_{31,n}^* \\ 0 & c_{33,n}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11}^* & 0 \\ 0 & a_{33,n}^* \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{3,n,t-1} \\ \varepsilon_{3,n,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{3,n,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11}^* & 0 \\ 0 & a_{33,n}^* \end{bmatrix} \\ &+ \begin{bmatrix} b_{11}^* & 0 \\ 0 & b_{33,n}^* \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} h_{1,t-1}^2 & h_{31,n,t-1} \\ h_{13,n,t-1} & h_{3,n,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11}^* & 0 \\ 0 & a_{33,n}^* \end{bmatrix} \\ \text{กรุงเทพมหานคร} \quad \begin{bmatrix} h_{2,t}^2 & h_{42,n,t} \\ h_{24,n,t} & h_{4,n,t}^2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} c_{22}^* & 0 \\ c_{24,n}^* & c_{44,n}^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{22}^* & c_{42,n}^* \\ 0 & c_{44,n}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{22}^* & 0 \\ 0 & a_{44,n}^* \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \varepsilon_{2,t-1}^2 & \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{4,n,t-1} \\ \varepsilon_{4,n,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \varepsilon_{4,n,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{22}^* & 0 \\ 0 & a_{44,n}^* \end{bmatrix} \\ &+ \begin{bmatrix} b_{22}^* & 0 \\ 0 & b_{44,n}^* \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} h_{2,t-1}^2 & h_{42,n,t-1} \\ h_{24,n,t-1} & h_{4,n,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{22}^* & 0 \\ 0 & a_{44,n}^* \end{bmatrix} \end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ 4 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข โดยค่า ρ_t แสดงถึงสหสัมพันธ์ของความผันผวนระหว่างดัชนีคุณภาพอากาศ PM 2.5 กับความผันผวนจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในแต่ละจังหวัดดังนี้

$$\text{กรณีจังหวัดเชียงใหม่} \quad \rho_t^{cnx} = \frac{h_{13,n,t}}{\sqrt{h_{1,t}^2} \sqrt{h_{3,n,t}^2}}, \quad \text{กรณีกรุงเทพมหานคร} \quad \rho_t^{bkk} = \frac{h_{24,n,t}}{\sqrt{h_{2,t}^2} \sqrt{h_{4,n,t}^2}}$$

ขั้นตอนที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์เบต้า (beta coefficient (β_t)) ระหว่างตัวแปรความแปรปรวนเพื่อประเมินผลกระทบที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักท่องเที่ยว โดยค่า β_t แสดงถึงความแตกต่างของผลกระทบของมลพิษต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติแต่ละจังหวัดและในแต่ละช่วงระยะเวลา

$$\text{กรณีจังหวัดเชียงใหม่} \quad \beta_t^{cnx} = \frac{\rho_t^{cnx} h_{1,t} h_{3,t}}{h_{1,t}^2}, \quad \text{กรณีกรุงเทพมหานคร} \quad \beta_t^{bkk} = \frac{\rho_t^{bkk} h_{2,t} h_{4,t}}{h_{2,t}^2}$$

ขั้นตอนที่ 6 ประเมินผลกระทบเม็ดเงินค่าเสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละสัญชาติ โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว ณ ปีล่าสุดของสถิติข้อมูล

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง ผลทดสอบความนิ่งของข้อมูล ส่วนที่สอง ผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงระยะเวลา ส่วนที่สาม ผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละสัญชาติ และส่วนที่สี่ ผลกระทบเม็ดเงินค่าเสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

ส่วนที่ 1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล และผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์เบต้า

ผลการทดสอบความนิ่งด้วยวิธี Augmented Dicky-Fuller (ADF) test ซึ่งสมมุติฐานหลักคือ ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติและดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 โดยผลการศึกษาพบว่า จำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละสัญชาติและดัชนีค่าฝุ่นละออง

ขนาดเล็ก PM 2.5 ในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับ Level หรือมี Order of integration เท่ากับ 0 ($I(0)$) ทุกตัวแปร

หลังจากตัวแปรทุกตัวมีลักษณะที่นิ่ง (Stationary) จึงนำมาประมาณวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนค่าความแปรปรวนร่วม ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความแปรปรวน โดยใช้ Multivariate GARCH ในรูปแบบจำลอง Diagonal BEKK จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์เบต้าในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละสัญชาติ (รายเดือน) ตั้งแต่ปี 2014 – 2018 หลังจากนั้นนำค่าสัมประสิทธิ์เบต้าที่ได้มาปรับเป็นค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้า ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (5 ปี) ในแต่ละเดือนและค่าเฉลี่ยในแต่ละสัญชาติ (ตารางที่ 4) เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวและเม็ดเงินค่าเสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวต่อไป

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าแบบรายเดือนและแบบรายสัญชาติ ในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร

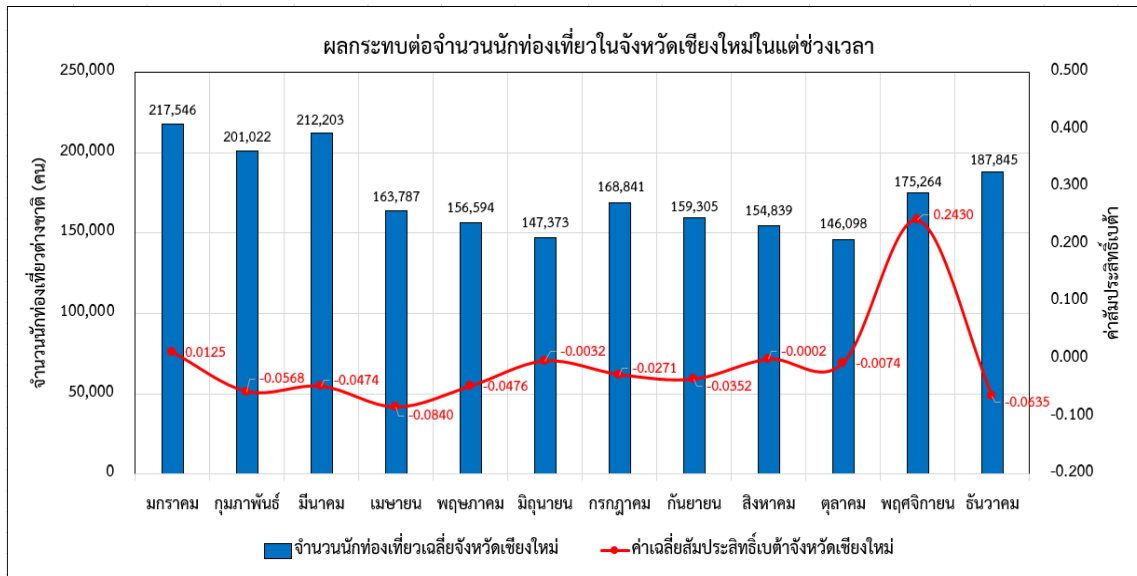
Beta Coefficient Classified by Monthly								
Month	Chiang Mai	Bangkok	Month	Chiang Mai	Bangkok	Month	Chiang Mai	Bangkok
January	0.0125	0.0373	May	-0.0476	-0.0660	September	-0.0002	0.0001
February	-0.0568	0.0040	June	-0.0032	-0.0309	October	-0.0074	-0.0060
March	-0.0474	0.0095	July	-0.0271	-0.0063	November	0.2430	0.0410
April	-0.0840	-0.0251	August	-0.0352	0.0427	December	-0.0635	0.0336
Beta Coefficient Classified by Tourist Nationality								
Nationality	Chiang Mai	Bangkok	Nationality	Chiang Mai	Bangkok	Nationality	Chiang Mai	Bangkok
Australia	0.0014	-0.0130	India	-0.0476	-0.0076	Russia	-0.0544	-0.0260
Cambodia	-0.2049	-0.0504	Indonesia	0.0094	0.0002	Singapore	-0.0095	-0.0289
China	-0.0386	-0.0163	Japan	-0.0173	-0.0545	Taiwan	-0.1451	0.1928
Eastern Europe	0.2616	0.0849	Korea	-0.0029	0.0196	United Kingdom	-0.0148	-0.0017
France	-0.7443	-0.2019	Laos	0.3298	0.0657	United States	0.0966	0.0433
Germany	-0.4122	-0.0202	Malaysia	0.2524	-0.0950	Vietnam	-0.5045	-0.0379
Hong Kong	0.0128	0.2227	Philippines	0.0028	-0.0319			

(Source: from analysis)

ส่วนที่ 2 ผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงระยะเวลา

ผลกระทบเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ (20 สัญชาติ) ในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครในแต่ละช่วงเวลา ตั้งแต่ปี 2014 – 2018 รายละเอียดดังนี้

จังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ยจำนวนนักท่องเที่ยวอยู่ที่ 174,226 คนต่อเดือน ซึ่งจากการประมาณค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าในแต่ละเดือน พบว่า ร้อยละ 83.33 มีค่าเป็นลบ โดยมีค่าติดลบสูงที่สุดในเดือนเมษายน รองลงมาคือเดือนธันวาคม เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤษภาคม มีค่าติดลบเท่ากับ -0.0635 -0.0840 -0.0568 และ -0.0476 ตามลำดับ แสดงถึงเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละเดือนลดลง โดยเดือนดังกล่าวมีจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยจำนวน 187,845 163,787 201,022 และ 156,594 คน ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 2

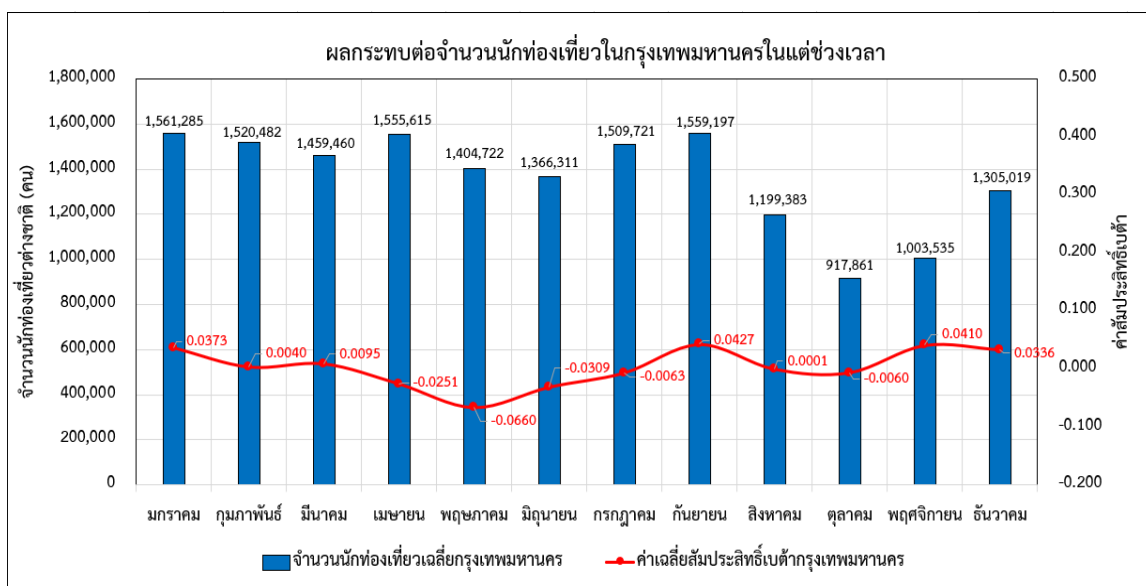


ผลกระทบเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ในแต่ละช่วงระยะเวลา

Figure 2 Effects when there is a small dust problem in Chiang Mai in each period

(Source: Based on data analysis from 2014 – 2018)

กรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยจำนวนนักท่องเที่ยวอยู่ที่ 1,363,549 คนต่อเดือน ซึ่งจากการประมาณค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าในแต่ละเดือน พบว่า ร้อยละ 41.67 มีค่าเป็นลบ โดยมีค่าติดลบสูงที่สุดในเดือนพฤษภาคม รองลงมาคือเดือนมิถุนายน เดือนเมษายน และเดือนกรกฎาคม มีค่าติดลบเท่ากับ -0.066 -0.0309 -0.0251 และ -0.0063 ตามลำดับ แสดงถึงเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละเดือนลดลง โดยเดือนดังกล่าวมีจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยจำนวน 14,04,722 1,366,311 1,555,615 และ 1,509,721 คน ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 3



ผลกระทบเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กในจังหวัดกรุงเทพมหานครในแต่ละช่วงระยะเวลา

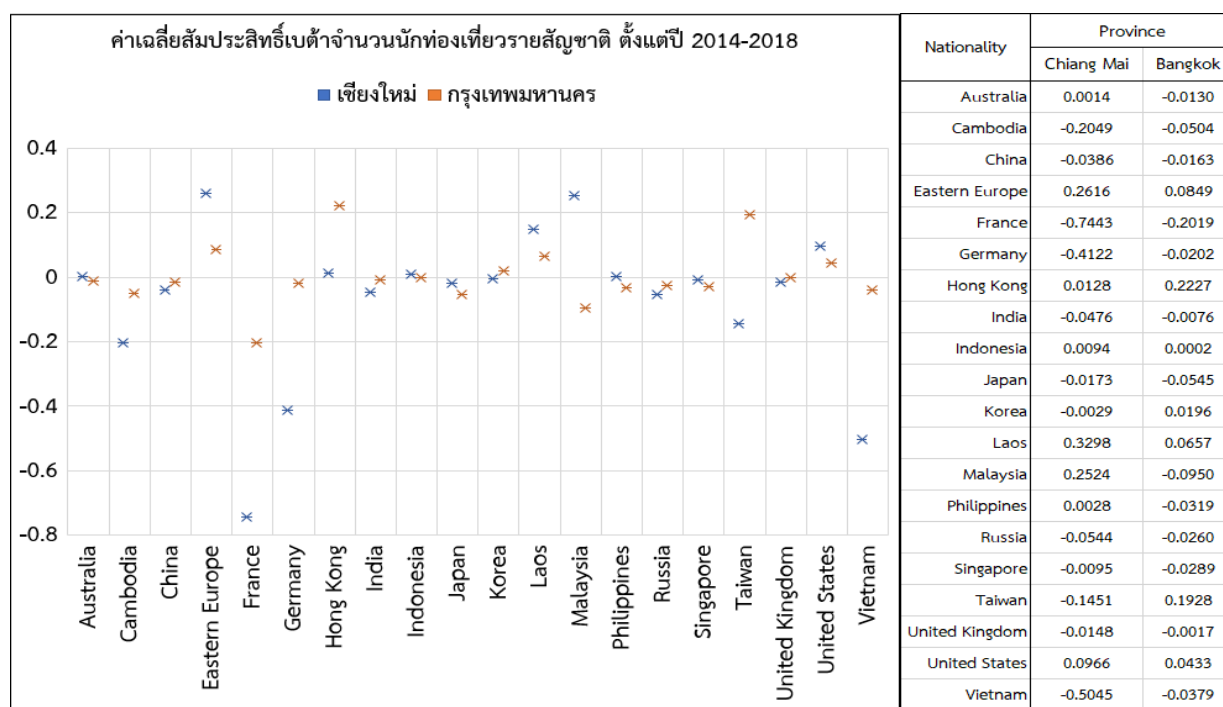
Figure 3 Effects when there is a small dust problem in Bangkok in each period

(Source: Based on data analysis from 2014 – 2018)

จากข้างต้นแสดงให้เห็นว่า เมื่อเกิดความผันผวนดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 จะส่งผลต่อความผันผวนจำนวนนักท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละช่วงระยะเวลา และส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม (มีค่าเป็นลบ) ซึ่งหมายความว่า จำนวนนักท่องเที่ยวจะลดลงเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้น โดยหากพิจารณาผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวแยกออกเป็นรายสัญชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวมากที่สุด 20 สัญชาติ ผู้วิจัยได้แสดงในส่วนที่ 3 ต่อไป

ส่วนที่ 3 ผลกระทบปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ต่อจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละสัญชาติ

ผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวรายสัญชาติในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร แสดงดังภาพที่ 4 พบว่า ส่วนใหญ่ค่าสัมประสิทธิ์เบต้ามีค่าติดลบ โดยจังหวัดเชียงใหม่สัญชาติที่มีค่าสัมประสิทธิ์เบต้าติดลบมากที่สุด ได้แก่ France รองลงมาคือ Vietnam และ Germany ตามลำดับ ส่วนจังหวัดกรุงเทพมหานครสัญชาติที่มีค่าสัมประสิทธิ์เบต้าติดลบมากที่สุด ได้แก่ France รองลงมาคือ Malaysia และ Cambodia ตามลำดับ แสดงถึง เมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวสัญชาติดังกล่าวลดลงมากกว่า เมื่อเทียบกับสัญชาติอื่น ๆ



ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าจำแนกตามสัญชาตินักท่องเที่ยว

Figure 4 Average Beta Coefficient by Tourist Nationality

(Source: Based on data analysis from 2014 – 2018)

ส่วนที่ 4 ผลกระทบเม็ดเงินค่าเสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

เมื่อดัชนีฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยรายเดือน จะส่งผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยผ่านตัวแปรจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 ประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เปลี่ยนแปลง

เดือน	ค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5* (มคก./ลบ.ม.)	เฉลี่ยจำนวน นักท่องเที่ยว** (คน)	ค่าเฉลี่ย สัมประสิทธิ์เบต้า รายเดือน	การเปลี่ยนแปลง จำนวนนักท่องเที่ยว*** (คน)	มูลค่าทางเศรษฐกิจ (บาท) (จำนวนนักท่องเที่ยว x ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคน****)
มกราคม	32.234	217,546	0.012451488	13,543.88	60,820,291.70
กุมภาพันธ์	47.802	201,022	-0.056762864	-57,052.87	-256,202,168.22
มีนาคม	80.29	212,203	-0.047410622	-50,303.38	-225,892,866.21
เมษายน	54.814	163,787	-0.084043526	-68,826.10	-309,071,177.06
พฤษภาคม	25.108	156,594	-0.047552874	-37,232.43	-167,196,305.43
มิถุนายน	15.098	147,373	-0.003232473	-2,381.90	-10,696,181.49
กรกฎาคม	15.094	168,841	-0.027100796	-22,878.60	-102,738,871.68
สิงหาคม	14.67	159,305	-0.035242938	-28,071.85	-126,059,712.13
กันยายน	12.638	154,839	-0.000181246	-140.32	-630,119.63
ตุลาคม	18.31	146,098	-0.007420686	-5,420.72	-24,342,348.76
พฤศจิกายน	19.576	175,264	0.242953748	212,905.71	956,076,529.94
ธันวาคม	25.672	187,845	-0.063536303	-59,674.82	-267,976,346.35

(Source: from analysis)

หมายเหตุ * คำนวณจากค่าเฉลี่ยดัชนีฝุ่น PM 2.5 ในแต่ละเดือน ของจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2014 – 2018

** คำนวณจากค่าเฉลี่ยจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละเดือน ของจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2014 – 2018

*** แสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยว กรณีที่ดัชนีค่าฝุ่น PM 2.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากค่าเฉลี่ยรายเดือน

**** ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2018 (กรมการท่องเที่ยว)

มูลค่าเม็ดเงินค่าเสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ตามตารางที่ 4 พบว่า กรณีที่ดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือน จะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวลดลง โดยเฉพาะในเดือนเมษายน ที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวลดลง 68,827 คน คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เสียโอกาสจากการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวเท่ากับ 309,071,177.06 บาท

ตารางที่ 6 ประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจจากรัฐกิจจังหวัดกรุงเทพมหานครเมื่อดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เปลี่ยนแปลง

เดือน	ค่าเฉลี่ยฝุ่น PM 2.5* (มคก./ลบ.ม.)	เฉลี่ยจำนวนนักท่องเที่ยว** (คน)	ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้า รายเดือน	การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยว*** (คน)	มูลค่าทางเศรษฐกิจ (บาท) (จำนวนนักท่องเที่ยว x ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคน****)
มกราคม	39.106	1,561,285	0.037256738	290,841.89	1,810,738,003.80
กุมภาพันธ์	43.53	1,520,482	0.003984272	30,290.07	188,581,452.73
มีนาคม	30.256	1,459,460	0.009473582	69,131.57	430,402,784.64
เมษายน	25.24	1,555,615	-0.025142079	-195,556.98	-1,217,508,399.76
พฤษภาคม	16.128	1,404,722	-0.066035937	-463,810.80	-2,887,616,466.34
มิถุนายน	15.654	1,366,311	-0.030894700	-211,058.90	-1,314,021,077.77
กรกฎาคม	17.376	1,509,721	-0.006329871	-47,781.70	-297,481,710.70
สิงหาคม	15.292	1,559,197	0.042665547	332,619.92	2,070,841,739.91
กันยายน	15.034	1,199,383	0.000035344	211.96	1,319,618.48
ตุลาคม	22.668	917,861	-0.005988225	-27,481.80	-171,097,545.37
พฤศจิกายน	28.578	1,003,535	0.041046163	205,956.39	1,282,253,578.38
ธันวาคม	38.538	1,305,019	0.033628383	219,428.43	1,366,128,474.73

(Source: from analysis)

หมายเหตุ * คำนวณจากค่าเฉลี่ยดัชนีฝุ่น PM 2.5 ในแต่ละเดือน ของกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี 2014 – 2018

** คำนวณจากค่าเฉลี่ยจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละเดือน ของกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี 2014 – 2018

*** แสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยว กรณีที่ดัชนีค่าฝุ่น PM 2.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากค่าเฉลี่ยรายเดือน

**** ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวต่างชาติในกรุงเทพมหานคร ปี 2018 (กรมการท่องเที่ยว)

มูลค่าเม็ดเงินค่าเสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานครใหม่ตามตารางที่ 5 พบว่ากรณีที่ดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือน จะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวลดลง โดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคม ที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวลดลง 463,811 คน คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เสียโอกาสจากการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวเท่ากับ 2,887,616,466.34 บาท

การอภิปรายผล

การศึกษาผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงระยะเวลาในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร พบว่า จังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 83.33 มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าในแต่ละเดือนมีค่าเป็นลบ และกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 41.67 มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าในแต่ละเดือนมีค่าเป็นลบ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม (มีค่าเป็นลบ) ซึ่งหมายความว่า เมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 จะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติลดลง ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Aiping et al. (2015), Chiang-Ming et al. (2017) และ Daxin et al. (2019) ที่ว่า มลพิษทางอากาศมีผลกระทบต่อการเดินทางและตลาดการท่องเที่ยว ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจตามมา อีกทั้ง เมื่อดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวอย่างมากในช่วงใน

เดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคม ซึ่งทำให้ช่วงเวลาดังกล่าวเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เสียโอกาส โดยทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครลง จำนวน 106,060 คน และจำนวน 659,368 คน ตามลำดับ และเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เสียโอกาสจากนักท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ ประมาณ 476.27 ล้านบาท และกรุงเทพมหานคร 4,105.13 ล้านบาท ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินของศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2019) ที่ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากปัญหาฝุ่นละอองเกินมาตรฐานในกรุงเทพฯ พบว่า นักท่องเที่ยวมีการหลีกเลี่ยงการเดินทางเข้ามายังกรุงเทพฯ ส่งผลให้เม็ดเงินค่าเสียโอกาสด้านการท่องเที่ยวเบื้องต้นอยู่ที่ประมาณ 1,000-3,500 ล้านบาท

นอกจากนี้ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว 20 สัณชาตียังพบว่า จังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานคร มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าของแต่ละสัณชาติส่วนใหญ่ มีค่าเป็นลบและแตกต่างกัน แสดงถึงเมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 จะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละสัณชาติและส่งผลกระทบต่อแตกต่างกัน อีกทั้งพบว่านักท่องเที่ยวสัณชาติฝรั่งเศส ซึ่งเป็นประเทศที่ติด 10 อันดับ ของประเทศที่มีอากาศดีที่สุดในโลก International Living (2012) มีความอ่อนไหวหรือได้รับผลกระทบมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าติดลบมากที่สุด) ซึ่งได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Cheung et.al (2001) ที่ว่าคุณภาพอากาศแย่จะทำให้การท่องเที่ยวลดลง ชาวตะวันตกที่อาศัยในประเทศที่มีคุณภาพอากาศดีกังวลกับมลพิษทางอากาศมากกว่าคนเอเชีย นอกจากนี้ความแตกต่างของผลกระทบต่อนักท่องเที่ยวแต่ละสัณชาตียังสอดคล้องกับการศึกษาของ Akkarapol (2011) ที่ว่านักท่องเที่ยวแต่ละสัณชาติมีความอ่อนไหวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน นอกจากนี้ประเด็นที่น่าสนใจจากการศึกษาพบว่า เมื่อเกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 จะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวสัณชาติจีน โดยมีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์เบต้าจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครเท่ากับ -0.0386 และ -0.0163 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับสัณชาติอื่น แต่เมื่อพิจารณาถึงจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาประเทศไทยจะเห็นได้ว่า นักท่องเที่ยวสัณชาติจีนมีสัดส่วนของจำนวนและค่าใช้จ่ายมากที่สุด และมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองเล็ก PM 2.5 เพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดความเสี่ยงที่นักท่องเที่ยวจะเปลี่ยนเป้าหมายการท่องเที่ยวเพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศเลวร้าย ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อรายรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยวตามมา

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

วิกฤตฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 สะท้อนว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ใกล้ตัวเรามากขึ้นเรื่อย ๆ และไม่เพียงแต่เกิดผลกระทบในด้านสุขภาพร่างกายเท่านั้น ยังส่งผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวและต่อระบบเศรษฐกิจ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายทางการเงินตามมา การที่ดัชนีฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 เกินกว่าค่ามาตรฐาน การป้องกันผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวจึงควรการแก้ไขที่ต้นเหตุ ซึ่งปัญหามลพิษในแต่ละภาคของประเทศอาจจะมีสาเหตุต่างกัน โดยปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้ในภาคเหนือเป็นปัญหาที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในการแก้ไขปัญหาก็ต้องมีการเรียนรู้และปรับตัวเพื่อรับสถานการณ์ การให้ความรู้เกษตรกรเกี่ยวกับผลกระทบจากการเผาในพื้นที่เกษตร ส่งเสริมการปลูกพืชทดแทน ขณะที่ปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากภาคอุตสาหกรรมและการคมนาคมขนส่งในกรุงเทพมหานครมีมาอย่าง

ต่อเนื่องและทวีความรุนแรงเรื่อยมา จึงจำเป็นต้องแก้ไขปัญหอย่างเร่งด่วนและปฏิบัติอย่างเคร่งครัด การออกกฎระเบียบภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อควบคุมและส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมมีการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง การจูงใจและผลักดันให้ภาคอุตสาหกรรมประกอบกิจการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีสิทธิประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมที่มีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี การส่งเสริมการใช้นาพาหนะและเชื้อเพลิงที่มีมลพิษต่ำ อีกทั้ง ในช่วงที่ค่าสัมประสิทธิ์เบต้ามีค่าติดลบสูง โดยเฉพาะในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม การเพิ่มขึ้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 จะส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยวสูงกว่าช่วงเวลาปกติ จึงควรใช้มาตรการเร่งด่วนเพิ่มเติม เช่น การทำความสะอาดเมือง การเข้มงวดตรวจจับรถควันดำ ควบคุมฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง ห้ามเผาในที่โล่งอย่างเด็ดขาด การฉีดพ่นละอองน้ำในอากาศ รวมไปถึงการสนับสนุนหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองสำหรับนักท่องเที่ยว รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการขนส่งสาธารณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเดินทางประชาชนในประเทศและนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวด้วย

ขณะที่ภาคอุตสาหกรรมท่องเที่ยวซึ่งได้รับผลกระทบจากปัญหามลพิษทางอากาศ ทำให้ประเทศไทยต้องให้ความสำคัญในการจัดการสิ่งแวดล้อมในภาคการท่องเที่ยวมากขึ้น การที่กลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีรายได้สูง ต่างให้ความสำคัญกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมของประเทศจุดหมายปลายทาง นักท่องเที่ยวเหล่านี้สามารถเข้าถึงข้อมูลทั้งในด้านลบและด้านบวกได้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายสังคมออนไลน์ ดังนั้น ควรส่งเสริม พัฒนา และสร้างความเชื่อมั่นเป็นอันดับแรกกับกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีความอ่อนไหวมากที่สุด ประกอบกับประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวและสถานประกอบการท่องเที่ยวที่ได้รับรองมาตรฐานการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากที่กล่าวมา ในการแก้ไขปัญหา ภาคประชาชนต้องให้ความตระหนัก สนใจ และมีส่วนร่วม ภาคเอกชนต้องมีความใส่ใจถึงผลกระทบที่จะได้รับ ภาครัฐบาลต้องมีการสนับสนุนและบังคับใช้กฎระเบียบอย่างเข้มงวด เพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ PM 2.5 ลดมูลค่าความเสียหายสูญเสียทางเศรษฐกิจ เพื่อให้คุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีขึ้นและนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

การศึกษาผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครในแต่ละช่วงระยะเวลาครั้งนี้ เป็นเพียงการรวบรวมข้อมูลในระดับทฤษฎีและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติดัชนีคุณภาพอากาศกับจำนวนนักท่องเที่ยวเท่านั้น โดยไม่ได้วิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรทางด้านอุปสงค์ การท่องเที่ยวอื่น ๆ เช่น อัตราแลกเปลี่ยน ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยว ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรพิจารณาตัวแปรดังกล่าวประกอบด้วย อีกทั้งจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าและทำการลงพื้นที่สอบถามจริงให้ได้ข้อมูลในระดับปฐมภูมิ เพื่อลดความคลาดเคลื่อน และวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขหรือรับมือกับปัญหามลพิษทางอากาศต่อไปในอนาคต นอกจากนี้ในอนาคตควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงการตอบสนองหรือการปรับตัวกลับของนักท่องเที่ยวในแต่ละสัญชาติ เพื่อดูว่าหลังจากเหตุการณ์ปัญหามลพิษทางอากาศแล้ว นักท่องเที่ยวแต่ละสัญชาติมีระยะเวลาการปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติรวดเร็วและแตกต่างกันอย่างไร รวมถึงการศึกษาว่าตัวแปรใด

ที่มีผลทำให้นักท่องเที่ยวต่างชาติปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติ ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายฟื้นฟูการท่องเที่ยวของไทยหลังจากเกิดปัญหา และจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณจัดการกับปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น

องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น

การศึกษานี้จะช่วยให้ทุกภาคส่วนทั้งประชาชนทั่วไป ชุมชน ท้องถิ่น หน่วยงานภาครัฐ ตระหนักรับรู้และเห็นความสำคัญถึงผลกระทบจากปัญหาฝุ่นละออง PM 2.5 รวมถึงเข้าใจพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่างชาติ ช่วยให้เกิดการสร้างความสัมพันธ์ในการมีส่วนร่วมและจิตสำนึกต่อกระบวนการพัฒนาการท่องเที่ยว สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อสนับสนุนในการปรับนโยบาย ทบทวนแผนงานในการพัฒนาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของกลุ่มนักท่องเที่ยว อันจะช่วยให้เกิดความยั่งยืนด้านการท่องเที่ยว ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นผลงานหรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดเชียงใหม่ และกรุงเทพมหานคร ผู้เขียนขอขอบคุณ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ ที่อนุเคราะห์ข้อมูลสถิติดัชนีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 และขอบคุณคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดีโดยตลอด

References

- Aiping, Z., Linsheng, Z., Yong, X., Hui, W., & Lijuan, D. (2015). Tourists' Perception of Haze Pollution and the Potential Impacts on Travel: Reshaping the Features of Tourism Seasonality in Beijing, China. *Journal Sustainability* 2015, 7(3), 2397-2414. DOI: <https://doi.org/10.3390/su7032397>
- Akkarapol, A., (2011). Impacts of Crisis Events on International Tourism Demand in Thailand. *Applied Economics Journal*, 18(2), 45-64. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/AEJ/article/view/10403> (In Thai)
- Anaman, K.A., & Looi, C.N. (2000). Econmic Impact of Haze-Related and Pollution on The Tourism Industry in Brunei Darussalam. *Economic : Analysis & Policy*, 30(2), 133-143. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0313-5926\(00\)50016-2](https://doi.org/10.1016/S0313-5926(00)50016-2)

- Cheung, C., & Law, R. (2001). The Impact of Air Quality on Tourism: The Case of Hongkong. *Pacific Tourism Review*, 5(1/2), 69-74. <https://ira.lib.polyu.edu.hk/handle/10397/8803>
- Chiang-Ming, C., Yo-Long, L., & Chien-Lung, H. (2017). Does air pollution drive away tourists? A case study of the Sun Moon Lake National Scenic Area, Taiwan. *Transportation Research Part D Transport and Environment*, 53, 398-402.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.04.028>
- Daxin, D., Xiaowei, X., & Yatfung, W. (2019). Estimating the Impact of Air Pollution on Inbound Tourism in China : An Analysis Based on Regression Discontinuity Design. *Sustainability MDPI Open Access Journal*, 11(6), 1682. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11061682>
- Daxin, D., Xiaowei, X., Hong, Y., & Yanfang, Z. (2019). The Impact of Air Pollution on Domestic Tourism in China: A Spatial Econometric Analysis. *Sustainability MDPI Open Access Journal*, 11(15), 1-16. <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v11y2019i15p4148-d253636.html>
- Department of Tourism. (2019). Tourist Statistics. Retrieved from <http://www.tourism.go.th> (In Thai)
- Goeldner, C. R. and Ritchies, B. J. (2006). Tourism: Principles, practices and philosophies. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Greenpeace Thailand. (2018). Air pollution problem . Retrieved from <https://www.greenpeace.org/archive-thailand/campaigns/Urban-Revolution/Air-Pollution> (In Thai)
- Greenpeace Thailand. (2018). PM2.5 toxic dust, why would anyone say it bad?. Retrieved from <https://www.greenpeace.org/thailand/story/2162/pm25-invisible-villians> (In Thai)
- Kasikorn Research (2019). The result of dust particles in Bangkok Expected to affect the economy 2,600 million. Retrieved from <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/824223> (In Thai)
- McAleer, M. (2019). What They Did Not Tell You about Algebraic (Non-) Existence, Mathematical (IR-)Regularity and (Non-) Asymptotic Properties of the Full BEKK Dynamic Conditional Covariance Model, *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 66. DOI: <https://doi.org/10.3390/jrfm12020066>
- National Statistical Office, (2019). Tourist and sports statistics. Retrieved from <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/17.aspx> (In Thai)

- Pakpong, P. (2016). The present state of urban air pollution problems in Thailand's large cities: cases of Bangkok, Chiang Mai, and Rayong. *Journal of Environmental Management*, 12(1), 114-133. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JEM/article/view/47808> (In Thai)
- Pollution Control Department. (2013). *Air Pollution and Noise: Situation and Management 2012 In Thai*. Bangkok: Ministry of Natural Resources and Environment. (In Thai)
- Pollution Control Department. (2018). Report of the situation of dust particles as small as 2.5 microns in 2019. Retrieved from http://www.pcd.go.th/info_serv/air_pm25.html (In Thai)
- PPTV News. (2019). Smash the record for PM2.5, the highest PM2.5 value in the world. Retrieved from <https://www.pptvhd36.com/news> (In Thai)
- Roengchai, T. (2010). *Econometrics*. Chiang Mai: Chotana Print Company Limited. (In Thai)
- Susanne, B., Xin, j., Chen, Z., & Jun, G. (2017). Urban air pollution in China: destination image and risk perceptions. *Journal of Sustainable Tourism Volume 25*, 25(1), 130-147. DOI: <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1177067>
- Sun, X. (2016). *Air Pollution Analysis to The Better Management of The Tourism Industry In China*. (Degree in Tourism, Universital de les Illes Balears.)