

กลยุทธ์เร่งด่วนหลังวิกฤติการณ์โควิด-19 สำหรับสายการบินและท่าอากาศยาน

ตอนที่ 2 การตอบสนองพลัฏกดันระยะยาว

Immediate Strategies After Covid-19 for Airports and Airlines

Part II: Long-Term Drivers Oriented

สุจิต ห่วงสุวรรณ¹, สุกัญญา สมมณีดวง¹ และ สุธาสิณี รูปแก้ว¹

Sutit Huangsuwan¹, Sukanya Sommaneeedoung¹ and Suthasinee Roopkaew¹

¹คณะการบิน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

¹School of Aviation, Eastern Asia University

Received: July 27, 2021

Revised: August 8, 2021

Accepted: August 9, 2021

บทคัดย่อ

วิกฤติโควิด-19 ส่งผลให้เกิดความเสียหายมากที่สุดต่อสายการบินและท่าอากาศยานเมื่อเปรียบเทียบกับวิกฤติการณ์ก่อนหน้านี้ จึงมีความจำเป็นต้องกำหนดกลยุทธ์เพื่อฟื้นฟูการดำเนินงาน ตามการวิเคราะห์ของสมาคมการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ ในอนาคตระยะยาวมีพลัฏกดันสำคัญ 7 เรื่อง ที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของสายการบินและท่าอากาศยาน คือราคาน้ำมัน การก่อการร้าย ความผันผวนของเศรษฐกิจโลก โรคระบาด ความขัดแย้งทางการเมือง การรักษาความปลอดภัยสารสนเทศ และสภาวะอากาศสุดโต่ง กลยุทธ์ในการตอบสนองมีหลายประการ โดยกลยุทธ์หนึ่ง ๆ สามารถตอบสนองความเปลี่ยนแปลงได้หลายด้าน กลยุทธ์ที่เหมาะสม คือ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาใช้ตอบสนองความจำเป็นในการทำธุรกรรมออนไลน์และการป้องกันอาชญากรรมไซเบอร์ สามารถตรวจสอบโดยไม่มีการสัมผัสในการรักษาความปลอดภัย การป้องกันการก่อการร้ายและการป้องกันโรคระบาด ตลอดจนการจัดแผนการบินที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถประหยัดเชื้อเพลิงและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดภาวะโลกร้อนที่ทำให้เกิดภาวะภูมิอากาศสุดโต่งด้วย กลยุทธ์การตลาดเชิงรุกในภาวะเศรษฐกิจผันผวนและการเกิดโรคระบาด ทำให้สามารถเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากจำนวนที่นั่งและลดต้นทุน ความร่วมมือใกล้ชิดกับภาครัฐเป็นกลยุทธ์ที่จำเป็นในกรณีที่มีความขัดแย้งทางการเมือง และการก่อการร้าย

คำสำคัญ: โควิด-19, อุตสาหกรรมการบิน, สายการบิน, ท่าอากาศยาน, กลยุทธ์ระยะยาว

Abstract

The COVID-19 pandemic has been impairing the aviation industry ever compared to the past crises. It is imperative to formulate new strategies rapidly to restore their performance. According to the International Air Transportation Association there are 7 drivers affecting the operations of airlines and airports: oil price, terrorism, global economic volatility, pandemic, geopolitical instability, cyber security, and extreme weather event. Several strategies are appropriate and each strategy can respond to more than one changes. Appropriate strategies include utilizing the advanced information tech

nology to facilitate online transaction and cybercrime protection, touch-less inspection for security and anti-terrorism, as well as effective flight plan to save fuel, reduce greenhouse gases emission and global warming. Proactive marketing strategies can cope for economic volatility and pandemic, also to increase load factor and decrease costs. Close co-ordination with government is necessary for political conflict and terrorism.

Keywords: COVID-19, Aviation Industry, Airline, Airport, Long-term Strategy



บทนำ

การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ส่งผลกระทบการดำเนินงานทุกภาคส่วนทั่วโลก นับเป็นวิกฤติการณ์ที่ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจของโลกสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิกฤติการณ์อื่นๆ ที่ผ่านมา (Chan, 2020) บทความนี้ในตอนต้นที่ 1 ได้สรุปลำดับการระบาดของโรคและผลกระทบต่อการทำงานของสายการบินและท่าอากาศยานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเที่ยวบิน การขนส่งสินค้า การจ้างงาน และกลยุทธ์เร่งด่วนเพื่อการตอบสนองพฤติกรรมของผู้เดินทาง ในตอนที่ 2 นี้ จะแสดงรายละเอียดการลดลงของเที่ยวบิน รายได้ของสายการบินและท่าอากาศยาน และกลยุทธ์การตอบสนองพลัฏกดันระยะยาว ดังต่อไปนี้

ผลกระทบโดยตรงจากการระบาดของโควิด-19 ต่ออุตสาหกรรมการบิน คือ การเดินทางทางอากาศลดลงร้อยละ 60 (ICAO Air Transport Bureau, 2021b) ถึงร้อยละ 75 (OECD, 2020) เปรียบเทียบจำนวนผู้โดยสารในรอบ 1 ปี ถึง เดือนเมษายน ค.ศ. 2020 ลดลงประมาณร้อยละ 61 เหลือเพียง 1.7 พันล้านคน (Mazareanu, 2021) เฉพาะในสหรัฐอเมริกา อัตราเฉลี่ยการขนส่งผู้โดยสารของสายการบินต่ำสุดเท่าที่เคยเป็นมา คือ เดือนเมษายน ค.ศ. 2020 เท่ากับร้อยละ 13.8 (U.S. Bureau of Transportation Statistics, 2021) ซึ่งปกติอัตรานี้จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 80 (WNS Global Services, 2017) องค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) รายงานข้อมูลจำนวนเที่ยวบินต่อวันจากฐานข้อมูลติดตามเที่ยวบิน เปรียบเทียบในเดือนเมษายน ของปี ค.ศ. 2020 มีเที่ยวบินวันละประมาณ 30,000 เที่ยวบิน ขณะที่ปี ค.ศ. 2019 มีวันละ 118,000 เที่ยวบิน (OECD, 2020) ตามข้อมูลของ

สมาคมการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ รายได้ต่อคนต่อกิโลเมตร (revenue passenger kilometre -RPK) ลดลงร้อยละ 94 (Oxley, 2020) จากข้อมูลขององค์การระหว่างประเทศหลายองค์การ ณ กลางปี ค.ศ. 2021 เปรียบเทียบกับระยะเวลาเดียวกันใน ปี ค.ศ. 2019 รายได้ของสายการบินต่อกิโลเมตร (revenue per kilometre -RPK) ลดลงร้อยละ 65.9 รายรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวลดลง 1,170 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ มูลค่าการค้าการค้ำระหว่างประเทศ ลดลงร้อยละ 9.2 เมื่อคาดคะเนสภาวะการถดถอยจนถึงสิ้นปี ค.ศ. 2021 คาดว่ารายได้ของท่าอากาศยานลดลงร้อยละ 65 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 111.8 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ รายรับของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวลดลง 910 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจของโลก ประมาณร้อยละ 3.5-4.3 (ICAO Air Transport Bureau, 2021b) เฉพาะในส่วนของท่านอากาศยาน พบว่า ท่าอากาศยานจำนวนมากดำเนินงานอยู่ในระดับที่ไม่มีรายได้เลย (near a zero-revenue) ภาวะหนึ่งแล้วและมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับมาตรการป้องกันและตรวจสอบโควิด-19 เพิ่มมาอีกส่วนหนึ่ง (Maes, 2020) เมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ก่อนการระบาดของโควิด-19 ของท่าอากาศยานจำนวน 950 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 81 ของท่าอากาศยานทั่วโลกทั้งหมด ในปี ค.ศ. 2019 คือ 180.9 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และรายได้ปี ค.ศ. 2018 คือ 178.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ (ACI, 2021) ถึงแม้ว่าจำนวนผู้โดยสารเริ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2020 แต่เป็นไปในอัตราที่น้อยอย่างยิ่ง (ICAO Air Transport Bureau, 2021a) สายการบินและท่าอากาศยานจึงจำเป็นต้องรับเร่งกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการฟื้นฟู

การดำเนินธุรกิจ เพื่อให้เกิดรายได้โดยเร็วที่สุด
ความเปลี่ยนแปลงระดับมหภาคและกลยุทธ์ที่เหมาะสม
 สมาคมการขนส่งทางอากาศฯ ร่วมกับสำนัก
 อนาคตระหว่างประเทศ (School of International Fu-
 ture-SOIF) ซึ่งเป็นหน่วยงานทางวิชาการที่ไม่หวังผลกำไร
 ในประเทศสหราชอาณาจักรได้รวบรวม วิเคราะห์ และสรุป
 พลังผลักดัน (driver) ของความเปลี่ยนแปลงระดับมหภาค
 ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการบินในระยะยาว จากปี

ค.ศ. 2018 - 2035 ในขั้นแรกพบว่า มีพลังผลักดันเกี่ยว
 ที่ข้อง 50 เรื่อง เมื่อนำมาวิเคราะห์ให้ชัดเจนขึ้น สรุปเป็น
 พลังผลักดันที่สำคัญได้ 31 เรื่อง (SOIF-IATA, 2018) มี
 ค่าเฉลี่ยผลกระทบ (impact) 4.21 และค่าเฉลี่ยความไม่
 แน่นนอน (uncertainty) 3.96 เมื่อจัดเรียงลำดับผลกระทบ
 และความไม่แน่นอนจากมากไปหาน้อย พบว่า พลังผลักดัน
 7 เรื่อง มีค่าเฉลี่ยผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการบิน และ
 ค่าความไม่แน่นอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งหมด รายการพลัง

ตาราง 1

รายการพลังผลักดันที่มีผลกระทบและความไม่แน่นอนสูงกว่าค่าเฉลี่ย*

พลังผลักดัน **	ผลกระทบ	ความไม่แน่นอน	ค่าความสำคัญ***
1. ราคาน้ำมัน (price of oil)	5.7	5.3	30.21
2. การก่อการร้าย (terrorism)	5.6	4.9	27.44
3. ความแข็งแกร่งและความผันผวนของเศรษฐกิจโลก (strength and volatility of the global economy)	5.7	4.4	25.08
4. การติดเชื้อและโรคระบาด (infectious disease and pandemic)	5.4	4.5	24.3
5. ความขัดแย้งทางการเมือง (geopolitical instability)	5.4	4.3	23.22
6. การรักษาความปลอดภัยสารสนเทศ (cyber security)	5.6	4.1	22.96
7. สภาพอากาศสุดโต่ง (extreme weather event)	5.1	4.4	22.44

* ค่าเฉลี่ยผลกระทบ เท่ากับ 4.21 ค่าเฉลี่ยความไม่แน่นอน เท่ากับ 3.96

** พลังผลักดัน มีความหมายทำนองเดียวกับ ปัจจัย (factor) ตัวแปร (variable) หรือ สาเหตุ (cause) พลังผลักดันที่มีผล
 กระทบสูง จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำเนินงานของสายการบินและท่าอากาศยานอย่างมาก ส่วนพลังผลักดันที่
 ความไม่แน่นอนสูง ซึ่งอาจเกิดขึ้นอย่างมาก หรือเกิดขึ้นน้อย หรือไม่เกิดขึ้นได้ มีความผันแปรสูง และเปลี่ยนแปลงจากน้อย
 เป็นมากได้ง่าย จะมีความเสี่ยงสูงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำเนินงานของสายการบินและท่าอากาศยานเช่นกัน

*** ค่าความสำคัญ เป็นผลคูณของผลกระทบและความไม่แน่นอนของพลังผลักดัน

Note. From: *Future of the Airline Industry 2035. By SOIF-IATA. (2018).*, Retrieved from <https://www.iata.org/contentassets/690df4ddf39b47b5a075bb5dff30e1d8/iata-future-airline-industry-pdf.pdf>

การอธิบายเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงระดับมหภาคและกลยุทธ์ที่เหมาะสมของสายการบินและท่าอากาศยาน จะใช้พลังผลักดันความเปลี่ยนแปลง 7 เรื่องของสมาคมการขนส่งทางอากาศฯ นี้เป็นหลัก โดยควรรวมหัวข้อที่ 2 การก่อการร้าย และหัวข้อที่ 5 ความขัดแย้งทางการเมืองเป็นหัวข้อเดียวกัน ส่วนหัวข้อที่ 4 การติดเชื้อและโรคระบาด จะไม่นำมาอธิบาย เนื่องจากเป็นพื้นฐานของความเปลี่ยนแปลงระยะเร่งด่วนนี้ทั้งหมด จึงเหลือเป็นความเปลี่ยนแปลงและกลยุทธ์ที่เหมาะสม 5 ด้าน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ราคาน้ำมัน

ค่าใช้จ่ายสำคัญของสายการบิน มี 2 ส่วน คือ ค่าจ้างบุคลากร ประมาณร้อยละ 32 และรองลงไป คือ น้ำมัน คิดเป็นค่าใช้จ่ายร้อยละ 17 (Beers, 2020) หรือสูงถึงร้อยละ 38 (Maes, 2021b) ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตัวอย่างราคาน้ำมันของเครื่องบิน รุ่น B757-200 โดยเฉลี่ยรับผู้โดยสารได้ 186 ที่นั่ง มีราคาน้ำมัน 548 ดอลลาร์สหรัฐสำหรับการเดินทาง 1,252 ไมล์ และจำนวนชั่วโมงปฏิบัติการบิน (block-hour) 11.3 ชั่วโมงต่อวัน โดยเปรียบเทียบราคาเชื้อเพลิงในปี ค.ศ. 2017 (ICAO, 2017) ซึ่งเป็นระยะที่ราคาน้ำมันดิบในตลาดเบรนท์ (Brent) เฉลี่ยเท่ากับ 54.25 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล จากราคาสูงสุดในปี ค.ศ. 2012 เท่ากับ 111.63 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล และต่ำสุดในปี ค.ศ. 1998 และ ปี ค.ศ. 1976 เท่ากับ 12.8 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ขณะที่ราคา ณ ปีปัจจุบัน ค.ศ. 2021 เท่ากับ 63.16 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล (Sönnichsen, 2021) เท่ากับว่า ค่าใช้จ่ายน้ำมันต่อเที่ยวบินของเครื่องบินรุ่น B757-200 ปัจจุบัน เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ของปี ค.ศ. 2017 สำนักงานบริหารข้อมูลข่าวสารพลังงานสหรัฐอเมริกา (U.S. Energy Information Administration - US EIA) คาดว่าในระยะสั้น คือ ปี ค.ศ. 2022 ราคาน้ำมันดิบจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจากปัจจุบัน (U.S. Energy Information Administration, 2021) แต่มีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้น (Maes, 2021b)

กลยุทธ์ด้านพลังงานที่สายการบินนำมาใช้ในการลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง คือ มาตรการระยะยาวประกอบด้วย การเลือกใช้อากาศยานที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง (fuel-efficient aircraft) การลดน้ำหนักอากาศยาน และการลดแรงเสียดทาน

ลำตัวอากาศยาน รวมถึงการเลือกใช้พลังงานทางเลือก (Hsu & Eie, 2013; Maes, 2021b) แต่มาตรการเหล่านี้ ไม่สามารถใช้เป็นมาตรการรองรับปัญหาวิกฤติการณ์โควิด-19 ในระยะเร่งด่วนนี้ได้ มาตรการระยะสั้นที่ สายการบินสามารถดำเนินการ เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ดังนี้

1.1 การปรับเส้นทางบิน การปรับเส้นทางบินที่สามารถสร้างความสมดุลระหว่างรายได้กับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผันผวน หรือลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างมากได้ดี คือ การปรับเปลี่ยนความถี่ (flight frequency) และปรับเส้นทาง (re-route) หรือ ปรับเครือข่ายเส้นทาง (route network) มากกว่า ที่จะเน้นไปที่อัตราการขนส่งผู้โดยสาร เพียงอย่างเดียว (Hsu & Eie, 2013) อย่างไรก็ตามการยุบรวมหรือการเปลี่ยนแปลงความถี่ จะต้องสัมพันธ์กับกลุ่มผู้โดยสารเป้าหมาย เช่น ผู้เดินทางเพื่อปฏิบัติงาน จะให้ความสำคัญกับเวลามากกว่าค่าเดินทาง ขณะที่ผู้เดินทางท่องเที่ยวมีความต้องการตรงกันข้าม (Bouwer et al., 2021)

1.2 การวางแผนการบิน เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการบิน และกำหนดการปฏิบัติการบินที่เหมาะสม ตามหลักการเดินอากาศบนฐานการปฏิบัติงาน (performance based navigation) เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงระดับบิน (climb and descent) การกำหนดระดับบินเดินทาง (cruise level) ลดการปรับเครื่องยนต์จากแรงดูดเป็นแรงดัน (reverse) เพื่อลดความเร็ว เมื่ออากาศยานแตะพื้นทางวิ่งหลังการร่อนลง การใช้พลังงานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการบินระยะไกล (optimized power settings long - range cruise) การใช้ปีกส่วนขยับได้ (flap) อย่างเหมาะสมสำหรับการสร้างแรงยกหรือลดความเร็วของอากาศยาน การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (auxiliary power unit - APU) และการปฏิบัติตามคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน (standard operation procedure - SOP)

1.3 การทำสัญญาป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ปกติสายการบินจะมีการทำสัญญาป้องกันความผันผวนของราคาน้ำมันประมาณร้อยละ 30-50 ของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่อปี ซึ่งสามารถลดความเสียหายจากการขึ้นราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในระยะสั้นๆ ได้

1.4 การเพิ่มค่าโดยสารตามราคาเชื้อเพลิง มาตรการนี้ไม่สามารถนำมาใช้ในช่วงวิกฤติการณ์โควิด-19 ได้เนื่องจากจะส่งผลกระทบกันข้าม เพราะความต้องการเดินทางมีน้อยมาก มีข้อจำกัดในการเดินทาง

1.5 การเพิ่มอัตราภาระขนส่งผู้โดยสาร คือ การเน้นการดำเนินงานด้านการตลาด ควบคู่กับการปรับเส้นทางบินดังกล่าวในข้อ (1) ในกรณีนี้พบว่า สายการบินมักจะละเลยการดำเนินงานด้านการตลาดในระหว่างที่มีความต้องการการเดินทางน้อย เทคนิคการตลาดต่อเนื่องในภาวะตลาดซบเซา เช่น บัตรกำนัล ของขวัญ หรือส่วนลดสำหรับการจองล่วงหน้า การร่วมมือกับเครือข่ายราคาพิเศษสำหรับวันหยุดยาว สิทธิประโยชน์ลูกค้าประจำ สิทธิทางการเงิน สำหรับการร่วมโครงการพักผ่อนร่วมกับภาคการท่องเที่ยว และสิทธิต่างๆ เช่น การรับประกันคืนเงิน ยกเว้นค่าเปลี่ยนแปลงการเดินทาง และการจองแบบยืดหยุ่น (Josephs, 2020; Maes, 2021a)

ตัวอย่างของการใช้กลยุทธ์การตลาดในวิกฤติการณ์โควิด-19 คือ การบินวนบนท้องฟ้า ให้ได้บรรยากาศและบริการบนเครื่องบิน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่อดอันจากการเดินทางทางอากาศมานาน (flight to nowhere) (Wei, 2020) หรือเที่ยวบินปริศนา (mystery) ที่ไม่มีการแจ้งล่วงหน้าให้ผู้โดยสารทราบว่าจะจุดหมายปลายทางคือที่ใด ของสายการบินนิวซีแลนด์ และสายการบินสิงคโปร์แอร์ไลน์ (Leow, 2020) รวมถึงการใช้รหัสร่วม ที่ใช้โดยปกติมาแล้ว สายการบินบางกอกแอร์เวย์สใช้กลยุทธ์นี้ในวิกฤติโควิด (Waldron, 2021) ผู้บริหารกลุ่มสายการบินลู่ฟู่ฮั่นซ่า ยืนยันว่ากลยุทธ์การใช้รหัสเที่ยวบินร่วมกันนี้ เหมาะสมกับภาวะวิกฤติการณ์โควิด-19 (Becker, 2020)

1.6 มาตรการอื่น การลดน้ำหนักอากาศยานโดยการคัดเลือกอุปกรณ์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไป และการลดแรงเสียดทานลำตัวอากาศยานโดยการนำเครื่องหมาย สี หรือส่วนประกอบภายนอกลำตัวเครื่องบินที่ไม่จำเป็นออก รวมไปถึงการเลือกใช้พลังงานทางเลือกในส่วนที่เป็นไปได้

2. การก่อการร้าย และความขัดแย้งทางการเมือง

การก่อการร้ายในการเดินทางอากาศ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1931 (Guinness World Records, 2021) มีเหตุการณ์ที่รุนแรงมาก ในปี

ค.ศ. 1970 (Encyclopedia Britannica, 2021) มีการยึดเครื่องบินของสายการบินต่างๆ กัน 4 ลำในวันเดียว เมื่อเดือนธันวาคม 1988 เกิดการระเบิดบนเครื่องบินสายการบินแพนอเมริกัน ลูกเรือและผู้โดยสารเสียชีวิตทั้งหมด รวม 259 คน (Macola, 2021) เหตุการณ์ร้ายแรงที่ไม่มานานมานี้ คือ การระเบิดในอาคารผู้โดยสาร นอกเขตการบิน ท่าอากาศยานบรัสเซล ประเทศเบลเยียม (United States Department of State, 2021) ปัจจุบันยังถือว่าการก่อการร้าย (unlawful act of violence) ในอุตสาหกรรมการบินบินยังอยู่ในความเสี่ยงสูงเช่นเดิม (Miller, 2021) อุบัติการณ์ที่สามารถถือเป็นการก่อการร้ายที่เกี่ยวข้องกับความขัดแย้งทางการเมืองล่าสุด คือ การบังคับเครื่องบินของสายการบินไรอันแอร์ ของประเทศไอร์แลนด์ เที่ยวบินที่ FR4978 ไปลงที่เมืองมิงค์ (Minks) ประเทศเบลารุส เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม ค.ศ. 2021 เหตุการณ์นี้ถือเป็นการฝ่าฝืนข้อบังคับการบินพลเรือนอย่างชัดเจน เหตุการณ์นี้ยังอยู่ในการสืบสวนข้อเท็จจริงขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) ประเทศที่เกี่ยวข้อง คือ ประเทศเบลารุสและโปแลนด์ ได้นำส่งข้อมูลเบื้องต้นแล้ว และรอรับข้อมูลเพิ่มเติมจากประเทศกรีซ ไอร์แลนด์ ลิทัวเนีย และสวิตเซอร์แลนด์ คาดว่าจะนำเสนอรายงานได้ในการประชุมครั้งต่อไป คือ วันที่ 13 กันยายน ค.ศ. 2021 (ICAO, 2021)

วิธีการก่อการร้ายเพิ่มความซับซ้อนมากขึ้น เดิมการทำลายหรือการสร้างความเสียหายจะใช้วัสดุหรือวัตถุระเบิดที่มีการซื้อขายทั่วไปหรือใช้ทางการทหารในปัจจุบันมีการใช้ระเบิดที่จัดทำง่าย ๆ (HME) ในลักษณะระเบิดติดตัวบุคคล (PBIED) อุปกรณ์ต่อต้านอากาศยานพกพา (MANPAD) วัตถุระเบิดติดยานพาหนะ การโจมตีแบบฆ่าตัวตายรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งโดยอำนาจการทำลายโดยตรงลักษณะนี้มีไม่มากนัก แต่หากกำหนดตำแหน่งการทำลายหรือการระเบิดในตำแหน่ง และเวลาที่มีความเสี่ยงในการเผาไหม้หรือระเบิดต่อเนื่อง สามารถสร้างความเสียหายร้ายแรงได้เช่นเดียวกัน (National Counter-Terrorism Security Office, Ireland, 2014)

การป้องกันการก่อการร้ายในท่าอากาศยานมีขั้นตอนสำคัญอยู่ที่การตรวจสอบสัมภาระและตัวบุคคลโดยใช้อุปกรณ์ตรวจสอบ ตรวจค้นตัวโดยเจ้าหน้าที่ ใช้สุนัขดมกลิ่นเพื่อตรวจหาวัตถุอันตราย (hazardous material)

และการตรวจสอบจากภาพวงจรปิด เพื่อระบุบุคคลที่มีแนวโน้มจะก่ออันตราย มาตรการการป้องกันที่ใช้กันต่อเนื่องมา คือ การห้ามนำของเหลวปริมาณมากติดตัวขึ้นไปบนอากาศยาน การถอดรองเท้าเพื่อตรวจสอบ รวมไปถึงการตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก และสัมภาระติดตัวต่างๆ (United Nations, 2014) สมาคมการขนส่งทางอากาศฯ แนะนำให้ใช้วิธีการวิเคราะห์พฤติกรรม ซึ่งสามารถช่วยลดขั้นตอนการตรวจสอบได้มาก สามารถระบุเป้าหมายที่มีความเสี่ยงสูงได้ก่อน โดยไม่เป็นการรบกวนความเป็นส่วนตัวของผู้โดยสาร และไม่เพิ่มเวลาการรอคอยของผู้โดยสาร และเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ (IATA, 2018)

ในส่วนของสายการบิน เมื่อบินขึ้นจากท่าอากาศยานแล้ว มาตรการที่ใช้เพื่อรักษาความปลอดภัย คือ ควบคุมการเข้าถึงห้องนักบิน ซึ่งมีจุดอ่อนตรงที่ว่า จะทำให้การรับรู้และการสื่อสารระหว่างลูกเรือกับนักบินลดลง กรณีเกิดเหตุขึ้นด้านใดด้านหนึ่ง อาจเกิดความล่าช้าในการแก้ไขสถานการณ์ (SKYbrary, 2020) และการกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนเครื่องบิน (air marshal) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1961 มีอำนาจในการจับกุม กักตัว ควบคุมตัว ตามอนุสัญญาโตเกียว ปี ค.ศ. 1963 สำหรับเหตุการณ์ระหว่างทำการบิน หรืออยู่บนพื้นดินหลังถูกบังคับลงจอด (Karoly, 2017)

โดยภาพรวม การก่อการร้ายมีแรงจูงใจด้านการเมืองเกือบทั้งหมด ดังนั้น ในความเป็นจริง การป้องกันการก่อการร้ายในการบินไม่ได้เป็นหน้าที่ของสายการบิน และท่าอากาศยานเท่านั้น สมาคมการขนส่งทางอากาศฯ แนะนำให้รัฐบาลแต่ละประเทศถือเป็นภารกิจสำคัญ ที่จะใช้ระบบข่าวกรองเป็นเครื่องมือสำคัญในการหยุดยั้งการก่อการร้าย ก่อนที่จะบานปลายมาถึงเหตุการณ์ ณ ท่าอากาศยาน หรือบนอากาศยาน โดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างประเทศอย่างเพียงพอ (IATA, 2021)

3. ความผันผวนของเศรษฐกิจโลก

การดำเนินงานทางเศรษฐกิจจะเกิดภาวะถดถอย (recession) เป็นระยะๆ ตามธรรมชาติ จะมีการเลิกจ้าง มีประชากรว่างงานมากขึ้น หากมีระยะเวลานานจะเข้าสู่สภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ (depression) (Reserve Bank of Australia, 2021) ในสภาวะเศรษฐกิจถดถอย สภาท่าอากาศยานระหว่างประเทศ (ACI) แนะนำการดำเนินงาน

ท่าอากาศยานในวิกฤติการณ์โควิด-19 ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ในระยะเวลาก่อนที่การฟื้นตัวของการเดินทางและการขนส่งสินค้าทางอากาศหลังวิกฤติการณ์โควิด-19 ดังนี้ (Maes, 2020)

3.1 การปิดพื้นที่ที่ไม่มีการปฏิบัติงาน คือ การปรับลดพื้นที่ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับความจำเป็นและความต้องการของสายการบิน เพื่อลดค่าใช้จ่าย

3.2 การรักษาสภาพคล่อง (liquidity) ให้มีความสำคัญกับกระแสเงินสด เพื่อให้มีเงินหมุนเวียนในการดำเนินงานประจำ เจรจาขอยืดระยะเวลาชำระหนี้ ขยายวงเงินเครดิต และขอรับการสนับสนุนจากรัฐบาลโดยตรง หรือ การใช้มาตรการทางการเงินผ่านสถาบันการเงิน กลยุทธ์นี้ไม่ใช่เรื่องแปลก สายการบินในทวีปยุโรปได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลหลายด้าน (Albers & Rundshagen, 2020) การบินพลเรือนเป็นการดำเนินงานที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศ ทั้งทางเศรษฐกิจและการเมือง ภาครัฐจึงให้การสนับสนุนหากมีความจำเป็น (Bouwer et al., 2021) ตามรายงานของสมาคมการขนส่งทางอากาศฯ ในเดือน สิงหาคม ค.ศ. 2020 สายการบินในสหรัฐอเมริกาได้ขอกู้จากรัฐบาลและสถาบันการเงิน รวมทั้งตลาดทุน เป็นเงินรวม 204 พันล้านดอลลาร์ (IATA, 2020a) ข้อเสนอจากการประชุมทั่วไปครั้งที่ 76 ปี ค.ศ. 2020 ของสมาคมการขนส่งทางอากาศฯ แสดงเจตจำนงให้รัฐบาลของประเทศต่างๆ ให้ความช่วยเหลือผู้ดำเนินการด้านการขนส่งทางอากาศ 3 ด้าน คือ (1) ทางการเงินและการผ่อนปรนระเบียบข้อบังคับ (2) สนับสนุนเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกให้ลดลงได้ร้อยละ 50 ภายในปี ค.ศ. 2050 จากระดับเดิมในปี ค.ศ. 2005 และ (3) รักษามาตรฐานความปลอดภัยและทักษะที่เกี่ยวข้อง ตามข้อมูลที่แจ้งในที่ประชุม รัฐบาลต่างๆ ได้ช่วยเหลือเงินกับสายการบินไปแล้ว ไม่น้อยกว่า 173 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ (IATA, 2020b)

อย่างไรก็ตาม สายการบินและท่าอากาศยานสามารถนำแนวทางทางการเงินทั่วไปสำหรับภาวะขาดสภาพคล่องมาใช้ คือ ลดรายจ่ายที่ไม่จำเป็น จ้างงานใหม่เฉพาะกรณีวิกฤติ ประสานงานผู้จัดส่งวัสดุอุปกรณ์ หาแนวทางลดต้นทุน ลดการจ้างเหมาช่วง ปิดพื้นที่ที่ไม่มีการปฏิบัติงาน จ้างเหมาช่วงงานที่ไม่ใช่ภารกิจหลัก (Serrano & Kazda, 2020)

3.3 การกำหนดมาตรการเยียวยาผู้เช่า

พื้นที่ คือ การให้สิทธิพิเศษแก่ผู้ดำเนินงานค้าปลีกและบริการต่าง ๆ โดยการลดค่าส่วนแบ่ง หรือ ค่าเช่า หรือ ประสานงานโครงการเที่ยวจากภาครัฐ ตัวอย่างเช่น บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ผู้ดำเนินงาน ท่าอากาศยานนานาชาติ 6 แห่ง มีมาตรการเลื่อนกำหนดการชำระค่าส่วนแบ่งการขาย (concession) ค่าเช่า และค่าบริการให้กับผู้ขาย และสายการบินที่ได้รับผลกระทบ ทำให้รายได้ที่ไม่ใช่การบินในรอบ 6 เดือนสิ้นสุด มีนาคม พ.ศ. 2564 เทียบกับระยะเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา ลดลงร้อยละ 79.67 บริษัทฯ มีนโยบายขยายฐานรายได้ที่ไม่ใช่การบินให้มีสัดส่วนเท่ากับรายได้ทางการบิน (50:50) ในอนาคต (Pentol, 2021)

3.4 การทบทวนโครงการลงทุน คือ การชลอการลงทุน เลื่อนการเริ่มต้นโครงการ หรือ ยกเลิกโครงการที่สามารถทำได้ ต้องปรับเปลี่ยนแผนยุทธศาสตร์ระยะสั้น ให้สอดคล้องกับสถานการณ์

3.5 การตลาด ในวิกฤติการณ์โควิด พบว่าวงการตลาดของทุกกิจการลดลง เนื่องจากรายได้จำกัดในความเป็นจริงกลยุทธ์การตลาดจำเป็นมากในช่วงวิกฤติต้องดำเนินการต่อเนื่องเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ใช้บริการ เช่น การลดราคาในระดับที่คุ้มค่าใช้จ่าย การซื้อ 1 แคม 1 ของสายการบินไรอันแอร์ ทำนองเดียวกับการซื้อตัว 1 ใบ ได้สิทธิ์ที่นั่ง ทั้ง 3 ที่ในแถว สามารถเดินทางได้ 2 คน ของสายการบิน กลุ่ม อลาสก้า (Alaskan Group) ในฤดูกาลฟุตบอลของสหรัฐอเมริกา เฉพาะสายการบินที่มีฐานในเมืองต่างๆ เสนอเงื่อนไขลดราคาตามจำนวนครั้งของการทำประตูของนักฟุตบอลของเมืองนั้น แต่ไม่มากกว่าร้อยละ 40 ซึ่งพบว่าราคาที่ได้ คือ ลดลงร้อยละ 17 ของราคาเต็ม โดยภาพรวม การลดราคาจะได้รับการชดเชยจากการใช้บริการในเที่ยวบินในระดับที่น่าพอใจ คือ การซื้ออาหาร การเลือกที่นั่ง การเพิ่มน้ำหนัก กลยุทธ์ที่ไม่เกี่ยวกับราคา คือ การใช้บัตรเดินทางไม่จำกัดเที่ยวบินตลอดปีของแอร์เอเชีย ส่วนสายการบิน อีวีเอ (EVA) จัดกิจกรรมเรียนรู้ 1 วัน 3 กิจกรรมหลัก คือ นักบิน พนักงานต้อนรับ และการบริการอาหาร การทดลองบินกับเครื่องฝึกบินจำลอง (flight simulator) การฝึกซ้อมดับเพลิงในห้องโดยสาร และการจัดอาหารว่าง (Bangkok Post, 2020)

3.6 การพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศคือกุญแจสำคัญของความก้าวหน้า (Puchta,

2021) แนวทางการใช้เทคโนโลยีในการเดินทางทางอากาศ คือ การเดินทางที่ไร้การสัมผัส (contactless journey) การทำธุรกรรมออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือ และการเชื่อมต่อข้อมูลเข้าระบบของสายการบินและท่าอากาศยาน จากอุปกรณ์ของผู้โดยสารโดยตรง (Makerson, 2021) การใช้เทคโนโลยีในลักษณะนี้ทำให้ขั้นตอนการเดินทางลดลง เสียเวลาตรวจสอบน้อยลง และป้องกันการแพร่เชื้อโรคได้เป็นอย่างดี

4. อาชญากรรมไซเบอร์

ปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น การเก็บรักษาข้อมูลทางดิจิทัลเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย แต่ความเสี่ยงที่ตามมาคือ มีบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ต้องการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสำคัญนั้นในทางมิชอบ (ที่เรียกว่า อาชญากรไซเบอร์ - cybercriminal) ทำให้เกิดความเสียหายกับหน่วยงาน หรือข้อมูลเพื่อเรียกร้องประโยชน์ต่างๆ สายการบินและท่าอากาศยานมีระบบสารสนเทศปริมาณมาก ดังนั้นจึงเป็นเป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งของผู้ประสงค์ร้ายทางระบบสารสนเทศ (Suciu et al., 2018) ในปี ค.ศ. 2019 ผู้บริหารสูงสุดฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศของ การท่าอากาศยานอิสราเอล (Israel Airports Authority) แจ้งว่า มีการโจมตีทางไซเบอร์เพื่อคัดลอกข้อมูลและก่อกวนการปฏิบัติงานของท่าอากาศยานต่างๆ ประมาณ 3 ล้านครั้งต่อวัน (Solomon, 2019) ในปี ค.ศ. 2017 สำนักงานคณะกรรมการสารสนเทศ ประเทศสหราชอาณาจักร (Information Commissioner's Office - ICO) สั่งปรับท่าอากาศยานฮีทโธรว์ 120,000 ปอนด์ สำหรับความผิดในการละเลยให้ข้อมูลรั่วไหล ถือเป็นการปรับขั้นสูงสุด (ICO, 2020) ในเดือนมีนาคม ค.ศ. 2018 ท่าอากาศยานนานาชาติ ฮาร์ทฟิลด์แจคสันแอตแลนต้า (Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport) จำเป็นต้องระงับการใช้งานระบบการสื่อสารไร้สาย (wifi) ในท่าอากาศยาน เนื่องจากมีการโจมตีระบบข้อมูลข่าวสารของเมืองที่เชื่อมโยงมายังท่าอากาศยานด้วย (McWhirter, 2018) เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2020 ท่าอากาศยานซานฟรานซิสโก ประกาศให้ผู้ให้บริการเปลี่ยนแปลงรหัสส่วนตัว เนื่องจากพบว่ามีผู้ลักลอบคัดลอกรหัสไป (International Airport Review, 2020) เหตุการณ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการดำเนินการของท่าอากาศยานอยู่ในความเสี่ยงระดับสูง

ของการรักษาความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทางระบบสารสนเทศ

ในปี ค.ศ. 2019 สายการบินใช้งบประมาณร้อยละ 9.64 ของงบประมาณทั้งหมด สำหรับการต่อต้านการโจมตีระบบข้อมูลข่าวสาร (Kirkliauskaite, 2020) ถือว่าอุตสาหกรรมการบินค่อนข้างล่าช้าในการนำมาตรการป้องกันอาชญากรรมไซเบอร์มาใช้ (Hernández, 2020) องค์การการบินพลเรือนฯ ระบุชัดเจนว่า การบินและความปลอดภัยไซเบอร์ เป็นเรื่องที่ไม่มีพรมแดน (borderless) นั่นคือ ถือเป็นหน้าที่ของแต่ละประเทศ ที่จะต้องร่วมมือสร้างระบบความปลอดภัยไซเบอร์ ให้สอดคล้องกันทั่วโลก ต้องกำหนดในแผนความปลอดภัยระดับชาติ (ICAO, 2019) สมาคมการขนส่งทางอากาศฯ สรุปการประชุมโต๊ะกลมเรื่องการรักษาความปลอดภัยไซเบอร์การบิน (Aviation Cyber Security Roundtable) เมื่อปี ค.ศ. 2019 ที่ประเทศสิงคโปร์ (IATA, 2019a) ว่าอาชญากรรมไซเบอร์ยังเป็นปัญหาที่ท้าทายสำหรับวงการการบินที่จะทำความเข้าใจและดำเนินการ ยังไม่มีนำเข้าสู่การพิจารณาอย่างกว้างขวางเพียงพอ ยังไม่มีความสอดคล้อง แต่เป็นเรื่องที่ส่งผลกับทุกฝ่าย ('We Stand or Fall Together.') สมาคมการขนส่งทางอากาศฯ ได้กำหนดเป้าหมาย ปี ค.ศ. 2030 ว่าต้องสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยไซเบอร์ในระดับเดียวกับวัฒนธรรมความปลอดภัย และการรักษาความปลอดภัยสร้างความโปร่งใสและความเชื่อถือระหว่างผู้เกี่ยวข้องโดยการฝึกอบรมบุคลากรอย่างเพียงพอ

5. สภาวะอากาศสุดโต่ง

สภาวะอากาศสุดโต่ง (extreme weather event) คือ การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศอย่างรุนแรงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ไม่สามารถคาดคะเนได้ เกิดขึ้นในลักษณะที่ผิดปกติของพื้นที่ หรือระยะเวลาสั้นๆ เช่น คลื่นความร้อน พายุ ภาวะแห้งแล้ง น้ำท่วม และภาวะโลกร้อนเป็นปัจจัยสำคัญของสภาวะอากาศสุดโต่ง (Hamrud, 2021) การเผาไหม้เชื้อเพลิงของอากาศยานเป็นต้นเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของภาวะโลกร้อน ข้อสรุปจากการประชุมทั่วไป ครั้งที่ 76 ของสมาคมการขนส่งทางอากาศฯ เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน ค.ศ. 2020 กำหนดให้รัฐบาลสนับสนุนเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกให้ลดลงได้ร้อยละ 50 ภายในปี ค.ศ. 2050 จากระดับเดิมในปี ค.ศ. 2005 (IATA, 2020b) ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญที่กำหนดมาตั้งแต่ การ

ประชุมทั่วไป ครั้งที่ 73 เมื่อวันที่ 6 มิถุนายน ค.ศ.2017 สำคัญ คือ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการใช้พลังงานทดแทนในการบิน (alternative fuels for aviation – SAF) และโครงการลดก๊าซเรือนกระจกในการบินระหว่างประเทศ (Carbon Offset and Reduction Scheme for International Aviation – CORSIA) (IATA, 2017) และถือเป็นวาระสำคัญในการประชุมครั้งที่ 75 (IATA, 2019b) กลุ่มมรดกด้านสิ่งแวดล้อมในยุโรป (European Federation for Transport and Environment, 2021) เรียกร้องให้ลดปริมาณการบินลง โดยใช้การสื่อสารออนไลน์หรือการเดินทางรูปแบบอื่นทดแทน เรียกร้องให้ลดเงินอุดหนุนแก่สายการบิน และให้เร่งปฏิบัติตามสนธิสัญญาปารีส (Paris Agreement) และตามกลไกชดเชยและการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการบินระหว่างประเทศ (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation – CORSIA) (Piris-Cabezas, 2020)

ภาวะโลกร้อนจากก๊าซเรือนกระจกสร้างปัญหาให้กับการบินโดยตรงด้วย คือ เมื่อเกิดสภาวะอากาศแปรปรวนอย่างสุดโต่ง กลายอุปสรรคร้ายแรงของการเดินทางอากาศ มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูงขึ้น เป็นความเสี่ยงที่จะเพิ่มค่าใช้จ่ายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ในการขึ้นลงของอากาศยานในท่าอากาศยาน มีความเสี่ยงสูงขึ้นจากสภาวะอากาศแปรปรวนสายการบินต้องแก้ปัญหาจากจุดเริ่มต้น คือ เลือกใช้เชื้อเพลิงที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือลดปริมาณลง และใช้มาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงดังกล่าวแล้วข้างต้น

สรุป

สายการบินและท่าอากาศยานมีความจำเป็นต้องกำหนดกลยุทธ์เพื่อตอบสนองความเปลี่ยนแปลงระดับมหภาค 7 เรื่องที่มีผลกระทบและความไม่แน่นอนสูงสุด คือ เรื่องราคาน้ำมันและเรื่องสภาวะอากาศสุดโต่งต้องจัดการการบินที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกพร้อมกับการเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากจำนวนที่นั่ง เรื่องการก่อการร้าย และเรื่องความขัดแย้งทางการเมืองต้องใช้อุปกรณ์ตรวจสอบที่ทันสมัยและความร่วมมือใกล้ชิดกับภาครัฐ เรื่องความผันผวนของเศรษฐกิจโลกต้องใช้กลยุทธ์ทางการตลาดเชิงรุก เช่น การเปิดตลาดเพื่อการท่องเที่ยวและการขายออนไลน์ เรื่องการติดเชื้อและโรค

ระบาดต้องเพิ่มความเข้มงวดทางสุขอนามัยเพื่อเสริมความเชื่อมั่นขณะที่ใช้มาตรการตรวจสอบไร้สัมผัสและเปิดช่องทางธุรกรรมออนไลน์ ส่วนเรื่องการรักษาความปลอดภัยสารสนเทศนั้นจะต้องนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยสามารถป้องกันอาชญากรรมไซเบอร์ได้ดีที่สุดมาใช้ กลยุทธ์และมาตรการรองรับความเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีความเชื่อมโยงกัน คือ กลยุทธ์อย่างหนึ่งสามารถตอบ

สนองความเปลี่ยนแปลงได้หลายด้าน เช่น การนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาใช้นั้น สามารถตอบสนองความจำเป็นในการทำธุรกรรมและการขายออนไลน์ การจัดแผนการบินที่มีประสิทธิภาพ และการตรวจสอบในการรักษาความปลอดภัย หรือกลยุทธ์การจัดแผนการบินที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลทางการตลาดและการลดภาวะโลกร้อนอีกด้วย



Reference

- ACI. (2021). *ACI World shows economic fundamentals are the benchmark for recovery*. Retrieved from <https://aci.aero/news/2021/05/11/aci-world-shows-economic-fundamentals-are-the-benchmark-for-recovery/>
- Albers, S., & Rundshagen, V. (2020). European Airlines' strategic responses to the COVID-19 pandemic (January-May, 2020). *Journal of air transport management*, 87, 101863. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101863>
- Bangkok Post. (2020). *Airlines' new pricing strategy is buy one, get one free*. Retrieved from <https://www.bangkokpost.com/business/2012955/airlines-new-pricing-strategy-is-buy-one-get-one-free>
- Becker, M. (2020). *How a powerful schedule and codeshare management system supports even in times of crisis*. Retrieved from <https://www.lhsystems.com/blog-entry/how-powerful-schedule-and-codeshare-management-system-supports-even-times-crisis>
- Beers, B. (2020). *Which major expenses affect airline companies?*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/ask/answers/040715/what-are-major-expenses-affect-companies-airline-industry.asp>
- Bouwer, J., Saxon, S., & Wittkamp, N. (2021). *The future of the Airline industry after COVID-19*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/back-to-the-future-airline-sector-poised-for-change-post-covid-19>
- Chan, S. P. (2020). *Coronavirus: World faces worst recession since great depression*. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/business-52273988>
- Encyclopedia Britannica. (2021). *Hijacking crime*. Retrieved from <https://www.britannica.com/topic/hijacking>
- European Federation for Transport and Environment. (2021). *How to reduce airline emissions*. Retrieved from <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/aviation-and-eu-ets>
- Greg Waldron. (2021). *Bangkok Airways chief pivots to address new realities*. Retrieved from <https://www.flightglobal.com/strategy/bangkok-airways-chief-pivots-to-address-new-realities/143157.article>

- Guinness World Records. (2021). *First hijack of an aircraft*. Retrieved from https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/first-hijack-of-an-aircraft/?fb_comment_id=773054222748973_854472387940489
- Hamrud, E. (2021). *Climate change is making extreme weather events more frequent say scientists*. Retrieved from <https://www.sciencealert.com/climate-change-is-making-extreme-weather-events-more-frequent-globally>
- Hernández, P. (2020). *Cybersecurity in aviation*. Retrieved from <https://datascience.aero/cybersecurity-aviation/>
- Hsu, C. I., & Eie, W. Y. (2013). Airline network design and adjustment in response to fluctuation in jet fuel prices. *Mathematical and computer modelling*, 58(11), 1791–1803. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2013.04.005>
- IATA. (2017). *73rd IATA annual general meeting resolution on the commercial deployment of sustainable alternative fuel for aviation*. Retrieved from <https://www.iata.org/contentassets/d13875e9ed784f75bac90f000760e998/resolution-sustainable-alternative-fuels-agm73.pdf>
- _____. (2018). *Behavior analysis in aviation security*. Retrieved from <https://www.iata.org/contentassets/e55ae27b2fc34343a1143fca5129c8dd/behavior-analysis.pdf>
- _____. (2019). *Aviation cyber security roundtable*. Retrieved from https://www.iata.org/contentassets/4c51b00fb25e4b60b38376a4935e278b/sin_roundtable_readout.pdf
- _____. (2019). *IATA AGM endorses 5 resolutions*. Retrieved from <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2019-06-02-07/>
- _____. (2020a). *IATA economics' chart of the week COVID-19 lowers airline credit ratings and raises the cost of debt*. Retrieved from <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/covid-19-lowers-airline-credit-ratings-and-raises-the-cost-of-debt/>
- _____. (2020b). *IATA AGM calls for governments to support safe & sustainable industry restart*. Retrieved from <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-11-24-02/>
- _____. (2021). *Aviation security*. Retrieved from <https://www.iata.org/en/programs/security/>
- ICAO. (2017). *Airlines operating costs and productivity*. Retrieved from <https://www.icao.int/mid/documents/2017/aviation%20data%20and%20analysis%20seminar/ppt3%20-%20airlines%20operating%20costs%20and%20productivity.pdf>
- _____. (2019). *Aviation cybersecurity strategy*. Retrieved from <https://www.icao.int/cybersecurity/Documents/AVIATION%20CYBERSECURITY%20STRATEGY.EN.pdf>
- _____. (2021). *Update on fact-finding investigation into Ryanair flight FR4978*. Retrieved from <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/Update-on-factfinding-investigation-into-Ryanair-flight-FR4978.aspx>
- _____. (2020). *Heathrow Airport Limited fined £120,000 for serious failings in its data protection practices*. Retrieved from <https://ico.org.uk/about-the-ico/news-and-events/news-and-blogs/2018/10/heathrow-airport-limited-fined-120-000-for-serious-failings-in-its-data-protection-practices/>

- ICAO Air Transport Bureau. (2021a). *Effects of novel coronavirus (COVID-19) on civil aviation: Economic impact analysis*. Retrieved from https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf
- _____. (2021b). *Economic impacts of COVID-19 on civil aviation*. Retrieved from <https://www.icao.int/sustainability/Pages/Economic-Impacts-of-COVID-19.aspx>
- Josephs, L. (2020). *Airlines bank on leisure travelers as business trips dry up in coronavirus pandemic*. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2020/09/28/coronavirus-air-travel-focus-on-leisure-travelers.html>
- Karoly, S. (2017). *Technologies to counter aviation security threats*. 050002. Doi: <https://doi.org/10.1063/1.5009231>
- Kirkliauskaite, K. (2020). *Main cyber-security challenges in aviation*. Retrieved from <https://www.aerotime.aero/25150-main-cyber-security-challenges-in-aviation>
- Laura, M. (2021). *To prevent a terrorist attack, officials are working to improve airport security worldwide united states department of state*. Retrieved from <https://www.state.gov/dipnote-u-s-department-of-state-official-blog/to-prevent-a-terrorist-attack-officials-are-working-to-improve-airport-security-worldwide/>
- Leow, M. (2020). *Air New Zealand launches mystery breaks in hopes of drawing in crowds*. Retrieved from <https://designtaxi.com/news/412017/Air-New-Zealand-Launches-Mystery-Breaks-In-Hopes-Of-Drawing-In-Crowds/>
- Leslie, J. (2020). *Airlines bank on leisure travelers as business trips dry up in coronavirus pandemic*. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2020/09/28/coronavirus-air-travel-focus-on-leisure-travelers.html>
- Macola, I. G. (2021). *Has Covid-19 knocked terrorism off aviation's most feared threat list?*. Retrieved from <https://www.airport-technology.com/features/has-covid19-knocked-terrorism-off-aviation-most-feared-list/>
- Maes, R. A. (2020). *The seven pillars of an airport survival strategy during and post COVID-19*. Retrieved from <https://blog.aci.aero/the-seven-pillars-of-an-airport-survival-strategy-during-and-post-covid-19/>
- _____. (2021). *Why a revised strategy and plan are needed to rebuild tourism demand?*. Retrieved from <https://www.midasaviation.com/2021/why-a-revised-strategy-and-plan-are-needed-to-rebuild-tourism-demand>
- _____. (2021b). *Jet fuel prices and airline profitability*. Retrieved from <https://www.midasaviation.com/2021/jet-fuel-prices-and-airline-profitability>
- Makerson, R. (2021). *Proactive tech strategies for airlines to succeed after COVID-19*. Retrieved from <https://www.fastcompany.com/90633012/proactive-tech-strategies-for-airlines-to-succeed-after-covid-19>
- Mazareanu, E. (2021). *Passenger air traffic each year*. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/564717/airline-industry-passenger-traffic-globally/>

- McWhirter, J. D. A. (2018). *Atlanta hit with cyberattack*. Retrieved from <https://www.wsj.com/articles/atlanta-hit-with-cyberattack-1521823062>
- Miller, L. (2021). *To prevent a terrorist attack, officials are working to improve airport security worldwide*. New York: United States
- National Counter-Terrorism Security Office, Ireland. (2014). *Aviation-security-withdrawn*. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/906938/aviation-security-withdrawn.pdf
- OECD. (2020). *COVID-19 and the aviation industry—OECD*. Retrieved from https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=137_137248-fyhl0sbu89&title=COVID-19-and-the-aviation-industry&_ga=2.152875326.661113186.1624520491-916757489.1616644442
- Oxley, D. (2020). *Air passenger market analysis*. Retrieved from <https://www.iata.org/contentassets/26e462eba82547bb875c96532b150b4b/passenger-analysis-may-2016.pdf>
- Pentol, A. (2021). *Airports of Thailand posts Q2 non-aeronautical revenue slump of 76.6% travel retail business*. Retrieved from <https://www.trbusiness.com/regional-news/asia-pacific/airports-of-thailand-posts-q2-non-aero-revenue-slump-of-76-6/206652>
- Piris-Cabezas, P. (2020). *Reducing aviation's climate impact*. Retrieved from <https://www.edf.org/climate/aviation>
- Puchta, J. (2021). *Key industry challenges—how IT could shape the future of airlines*. Retrieved from <https://www.lhsystems.com/blog-entry/key-industry-challenges-how-it-could-shape-future-airlines>
- Reserve Bank of Australia. (2021). *Recession explainer education (Australia)*. Retrieved from <https://www.rba.gov.au/education/resources/explainers/recession.html>
- Serrano, F., & Kazda, A. (2020). The future of airports post COVID-19. *Journal of air transport management*, 89, 101900. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101900>
- SKYbrary. (2020). *Flight deck security—SKYbrary aviation safety*. Retrieved from https://www.skybrary.aero/index.php/Flight_Deck_Security#Flight_Deck_Access
- SOIF-IATA. (2018). *Future of the airline industry 2035*. Retrieved from <https://www.iata.org/contentassets/690df4ddf39b47b5a075bb5dff30e1d8/iata-future-airline-industry-pdf.pdf>
- Sönnichsen, N. (2021). *Average brent price 1976-2021*. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/262860/uk-brent-crude-oil-price-changes-since-1976/>
- Suciu, G., Scheianu, A., Vulpe, A., Petre, I., & Suciu, V. (2018). Cyber-attacks – the impact over airports security and prevention modalities. in Á. Rocha, H., Adeli, L. P., Reis, & Costanzo, S. (Eds.). *Trends and advances in information systems and technologies 747*, 154–162. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-77700-9_16
- United Nations. (2014). *Counter-terrorism legal training curriculum MODULE 5: Transport-related (civil aviation and maritime) terrorism offences: Vol.* United Nations Office on Drugs and Crime.
- United States Department of State. (2021). *To prevent a terrorist attack, officials are working to improve airport security worldwide*. Retrieved from <https://www.state.gov/dipnote-u-s-department-of-state-official-blog/to-prevent-a-terrorist-attack-officials-are-working-to-improve-airport->

security-worldwide/

U.S. Bureau of Transportation Statistics. (2021). *Load factor for U.S. air carrier domestic and international, scheduled passenger flights*. Retrieved from <https://fred.stlouisfed.org/series/LOADFACTOR>

U.S. Energy Information Administration. (2021). *Short-term energy outlook—U.S. energy information administration (EIA)*. Retrieved from <https://www.eia.gov/outlooks/steo/report/prices.php>

Wei, T. T. (2020). *SIA drops ‘flights to nowhere’ plan; will launch A-380 “plane restaurant”, home-delivered premium meals and tours instead*. Retrieved from <https://www.straitstimes.com/singapore/transport/sia-drops-flights-to-nowhere-plan-will-launch-a380-plane-restaurant-home>

WNS Global Services. (2017). *Top trends shaping the airline industry*. Retrieved from <https://www.wns.com/insights/articles/articledetail/579/top-trends-for-the-global-airline-industry>

