

การพัฒนาการจัดตารางเวลาสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบิน



นางสาวสุปรัชญา บุญมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SCHEDULING IMPROVEMENT FOR AIRLINE GROUND SERVICE STAFF

Miss Supreechaya Bunmak



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University



สุปรีชญา บุญมาก : การพัฒนาการจัดตารางเวลาสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบิน (SCHEDULING IMPROVEMENT FOR AIRLINE GROUND SERVICE STAFF) อ.ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.มาโนช โลหเตปานนท์, 98 หน้า.

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดตารางเวลาการกำหนดงานสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบิน ในส่วนงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารและส่วนงานรับ-ส่งเครื่องบินของสายการบินโดยลักษณะการกำหนดงานในปัจจุบันผู้จัดตารางจะทำการแบ่งเจ้าหน้าที่เป็นกลุ่มละเท่าๆกัน และกำหนดงาน แต่เนื่องจากแต่ละส่วนงานมีความต้องการจำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาจึงทำให้รูปแบบการกำหนดงานดังกล่าวไม่มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นให้มีการพัฒนาการจัดตารางเวลาที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในรูปแบบปัจจุบันและสามารถลดจำนวนเจ้าหน้าที่ในระบบปฏิบัติงานลง โดยทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม (Integer Linear Programming) และทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดตารางเวลาการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่ที่แตกต่างไปจากลักษณะเดิม นั่นคือได้ทำการจัดตารางเวลาให้แก่เจ้าหน้าที่ภาคพื้นเป็นรายบุคคลตามปริมาณงานที่มีและหาผลเฉลยการจัดตารางโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล พรีเมียม โซลเวอร์ แพลตฟอร์ม (Microsoft Excel Premium Solver Platform) ในการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาการจัดตารางเวลารูปแบบใหม่สามารถลดจำนวนงานในการปฏิบัติงานรวมทุกกะงานลงเหลือ 68 งานต่อวันจากปัจจุบัน 80 งานต่อวัน นอกจากนี้ การพัฒนาการจัดตารางเวลาและปรับรูปแบบการเปิดบริการเคาน์เตอร์เช็คอินสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์เช็คอินจาก 43.26% เป็น 78.27% และสามารถแก้ปัญหาจำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลาที่มีปริมาณเที่ยวบินหนาแน่น

สาขาวิชา การจัดการด้านโลจิสติกส์

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5787259720 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT

KEYWORDS: AIRLINE GROUND SERVICE STAFF / MATHEMATICAL MODEL / SCHEDULING PROBLEM

SUPREECHAYA BUNMAK: SCHEDULING IMPROVEMENT FOR AIRLINE GROUND SERVICE STAFF. ADVISOR: ASST. PROF. MANOJ LOHATEPANONT, Sc.D., 98 pp.

This research aims to improve the schedule of airline's ground service personnel of passenger check-in, embarkation and disembarkation. Currently, schedule is based on equal number of staff positioning to each duties. This management is inefficient since each duties require different manpower duty period. In this paper, researcher emphasizes on effective schedule improvement by increasing their performance and reducing manpower. From this study, an integer linear programming is applied to solve the problem by combining all tasks to each person and assigning them 1-task per 1-day per 1-person basis and minimize the total number of staff per shift. Lastly, The new schedule is arranged by using Microsoft Excel Premium Solver Platform. As a result, it shows that the schedule is improved in 3 ways as follows; 1) The number of task is reduced from 80 to 68 tasks per day 2) The utilization of manpower for passenger check-in is increased from 43.26% to 78.27% and 3) The problem of staff's inefficient performance during peak period has been solved.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study: Logistics Management      Student's Signature .....

Academic Year: 2015      Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โลหเตปานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่สละเวลาในการตรวจสอบชี้แนะแนวทาง แก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนทำให้ผู้วิจัยได้รับองค์ความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผ่าภักดิ์ ศิริสุข กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำในการปรับปรุงเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นสาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ รุ่นที่ 13 ทุกท่าน ที่ได้คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอดระยะเวลาสองปี

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุนความคิด ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนทางด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 คำถามงานวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	5
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	7
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยดำเนินงาน.....	8
2.2 แนวคิดและทฤษฎีการโปรแกรมเชิงเส้น.....	9
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดตาราง.....	10
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์.....	11
2.5 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของสายการบินกรณีศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ.....	21
3.1.1 ข้อมูลบริษัทกรณีศึกษา.....	21
3.1.2 ข้อมูลรายละเอียดของส่วนงานบริการภาคพื้นต่างๆ.....	21
3.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ.....	23

3.1.4 ข้อมูลเจ้าหน้าที่และการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ในปัจจุบัน .....	24
3.2 ระเบียบวิธีวิจัย .....	25
3.2.1 ศึกษากระบวนการรูปแบบการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นในปัจจุบัน .....	25
3.2.2 วางแผนขั้นตอนการศึกษารวิจัย .....	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	63
รายการอ้างอิง.....	72
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	98





## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 3.1 ข้อมูลสรุปตารางเวลาสำหรับการปฏิบัติงานในส่วนงานต่างๆ.....	27
ตาราง 3.2 เส้นทาง การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับ/ส่ง เครื่องบินกะที่ 1.....	30
ตาราง 3.3 เส้นทาง การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับ-ส่ง เครื่องบินกะที่ 2.....	32
ตาราง 4.1 การแบ่งคาบเวลา .....	43
ตาราง 4.2 ข้อมูลเวลาปฏิบัติการบินสำหรับเที่ยวบินขาออก .....	44
ตาราง 4.3 ลักษณะพฤติกรรมผู้โดยสารต่อการมาเช็คอินที่เคาน์เตอร์เช็คอิน (รูปแบบปกติ).....	45
ตาราง 4.4 ช่วงเวลาการเช็คอินของผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน.....	46
ตาราง 4.5 สถิติปริมาณผู้โดยสารเดือนมิถุนายน 2558 – เดือนมกราคม 2559.....	48
ตาราง 4.6 ปริมาณผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน.....	49
ตาราง 4.7 ปริมาณผู้โดยสารโดยแยกตามลักษณะการเช็คอิน .....	50
ตาราง 4.8 จำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาเช็คอินรูปแบบปกติในแต่ละเที่ยวบินตามสัดส่วนต่างๆ.....	52
ตาราง 4.9 จำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินในช่วงเวลาต่างๆ .....	53
ตาราง 4.10 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในปัจจุบัน.....	54
ตาราง 4.11 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในอนาคต (สถานการณ์ที่ 1).....	55
ตาราง 4.12 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในอนาคต (สถานการณ์ที่ 2).....	55
ตาราง 4.13 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในอนาคต (สถานการณ์ที่ 3).....	56
ตาราง 4.14 ปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์สำหรับเช็คอินผู้โดยสารในช่วงเวลาต่างๆ .....	57
ตาราง 4.15 จำนวนงานที่ต้องการให้มีเจ้าหน้าที่สำหรับปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลา ต่างๆ.....	57
ตาราง 4.16 จำนวนงานตามรูปแบบกะงานต่างๆ ของงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสาร.....	58
ตาราง 4.17 จำนวนงานตามรูปแบบกะงานต่างๆ ของงานรับ-ส่งเครื่องบิน.....	59
ตาราง 4.18 ตารางเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้น.....	61

ตาราง 5.1 ปริมาณงานและกะงานรูปแบบใหม่ที่ได้จากการพัฒนา .....	63
ตาราง 5.2 ปริมาณงานและกะงานรูปแบบปัจจุบัน.....	63
ตาราง 5.3 การเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอินในช่วงเวลาต่างๆ.....	64
ตาราง 5.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพรูปแบบการเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอิน.....	65
ตาราง 5.5 ปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอินเมื่อเพิ่มสัดส่วนอินเทอร์เน็ตเซ็คอินเป็น 15 เพอร์เซ็นต์.....	67
ตาราง 5.6 ประสิทธิภาพของการเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอินเมื่อเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเซ็คอินเป็น 15 เพอร์เซ็นต์.....	68
ตาราง 5.7 ปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอินเมื่อเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเซ็คอินเป็น 30 เพอร์เซ็นต์.....	68
ตาราง 5.8 ประสิทธิภาพของการเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอินเมื่อเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเซ็คอินเป็น 30 เพอร์เซ็นต์.....	69
ตาราง 5.9 ปริมาณงานต่อวันและรูปแบบกะงาน กรณีเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเซ็คอินเป็น 15 เพอร์เซ็นต์.....	69
ตาราง 5.10 ปริมาณงานต่อวันและรูปแบบกะงาน กรณีเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเซ็คอินเป็น 30 เพอร์เซ็นต์.....	70

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1.1 สถิติการขึ้น-ลงของอากาศยานพาณิชย์ (เที่ยวบิน) .....	2
ภาพประกอบ 1.2 สถิติปริมาณผู้โดยสารโดยรวม.....	2
ภาพประกอบ 1.3 สถิติปริมาณผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและท่าอากาศยานดอนเมือง..	2
ภาพประกอบ 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย .....	6
ภาพประกอบ 2.1 ขั้นตอนวิธีการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ .....	13
ภาพประกอบ 2.2 หน้าต่างแรกของโปรแกรมอารีนา.....	15
ภาพประกอบ 2.3 จำนวนเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการ.....	17
ภาพประกอบ 3.1 แผนผังโครงสร้างการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้น .....	24
ภาพประกอบ 3.2 การจัดสรรงานสำหรับเจ้าหน้าที่ .....	25
ภาพประกอบ 3.3 กระบวนการปฏิบัติงานเช็คอินผู้โดยสารในโปรแกรมจำลองสถานการณ์.....	36
ภาพประกอบ 4.1 ช่วงเวลาการให้บริการเช็คอินสำหรับผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน.....	42
ภาพประกอบ 4.2 แสดงการกระจายตัวของเวลาการให้บริการเช็คอิน .....	47
ภาพประกอบ 4.3 ช่วงเวลาการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบิน .....	59
ภาพประกอบ 5.1 ปริมาณงานและจำนวนเจ้าหน้าที่ในช่วงเวลาต่างๆ ก่อนการแก้ปัญหา .....	66
ภาพประกอบ 5.2 ปริมาณงานและจำนวนเจ้าหน้าที่ในช่วงเวลาต่างๆหลังการแก้ปัญหา.....	66

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงผ่านเข้าสู่ยุคการพัฒนาในด้านของเทคโนโลยีส่งผลให้ธุรกิจในทุกภาคส่วนได้มีการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถเพื่อแข่งขันกับคู่แข่งทางการตลาดโดยมีเป้าหมายในการก้าวสู่ความเป็นผู้นำในด้านของธุรกิจที่ตนเองประกอบการอยู่ สำหรับในภาคการขนส่งทางอากาศนั้นธุรกิจการบินถือว่ามี การขยายตัวของธุรกิจเป็นอย่างมาก โดยจากข้อมูลของสมาคมการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association : IATA) ได้มีการประมวลผลภาพรวมของปริมาณการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศของสายการบินที่เป็นสมาชิกซึ่งได้ทำการพิจารณาจากรายได้จากผู้โดยสารต่อกิโลเมตร (Revenue per Kilometer : RPK) ในปี 2557 โดยนำมาเทียบกับปี 2556 นั้นพบว่า มีรายได้จากผู้โดยสารต่อกิโลเมตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.9 หรือมีจำนวนผู้โดยสารในปี 2557 เป็นจำนวน 3.3 พันล้านคน ซึ่งมากกว่าจำนวนผู้โดยสารในปี 2556 สูงถึง 170 ล้านคน และจากปริมาณของผู้โดยสารที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในปี 2557 นี้เกินกว่าครึ่งของปริมาณการขยายตัวมาจากการสายการบินในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกและภูมิภาคตะวันออกกลาง ซึ่งธุรกิจการบินอยู่ในช่วงการขยายตัวเติบโตเป็นอย่างมาก

สำหรับธุรกิจการบินในประเทศไทยจากข้อมูลรายงานประจำปี 2557 ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ประกอบกิจการท่าอากาศยานรวมทั้งกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการท่าอากาศยาน โดยธุรกิจหลักประกอบด้วย การดำเนินงาน การจัดการและการพัฒนาท่าอากาศยาน ซึ่งมีท่าอากาศยานอยู่ในความรับผิดชอบ 6 แห่ง ประกอบด้วย ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ท่าอากาศยานภูเก็ต ท่าอากาศยานหาดใหญ่ และ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิซึ่งเป็นท่าอากาศยานหลักของประเทศ โดยข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ จากรายงานประจำปี 2557 ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ได้มีการสรุปในรายงานประจำปี 2557 โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

	การขึ้น-ลงของอากาศยานพาณิชย์ (เที่ยวบิน)		
	2556	2557	%
ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ+ทำอากาศยานดอนเมือง	423,992	454,763	7.26%
ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ	288,004	292,932	1.71%
ทำอากาศยานดอนเมือง	135,988	161,831	19.00%
ทำอากาศยานเชียงใหม่	41,295	49,679	20.30%
ทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	6,882	10,029	45.73%
ทำอากาศยานภูเก็ต	70,198	74,501	6.13%
ทำอากาศยานหาดใหญ่	17,056	20,965	22.92%
รวม 6 แห่ง	559,423	609,937	9.03%

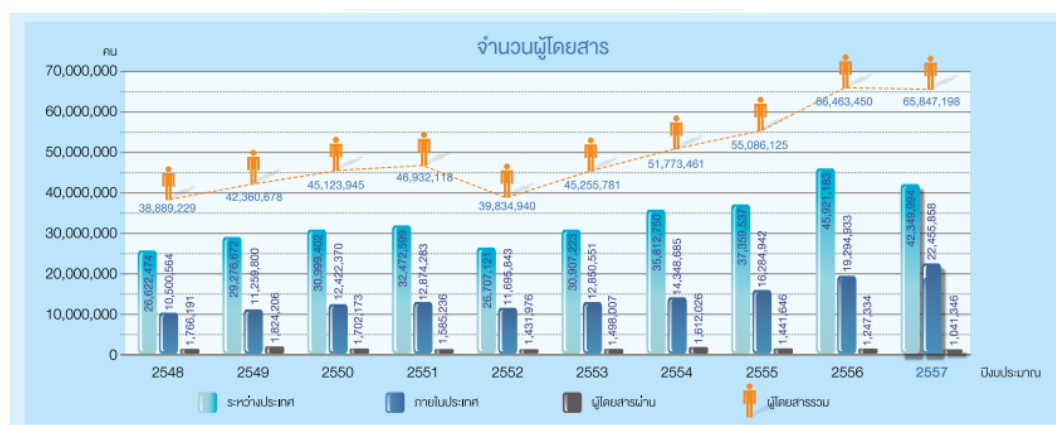
ภาพประกอบ 1.1 สถิติการขึ้น-ลงของอากาศยานพาณิชย์ (เที่ยวบิน)

ที่มา : (บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน), 2557)

	จำนวนผู้โดยสารรวม (คน)		
	2556	2557	%
ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ+ทำอากาศยานดอนเมือง	66,463,450	65,847,198	-0.93%
ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ	50,900,697	46,497,257	-8.65%
ทำอากาศยานดอนเมือง	15,562,753	19,349,941	24.33%
ทำอากาศยานเชียงใหม่	5,172,742	6,213,446	20.12%
ทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	1,053,863	1,291,708	22.57%
ทำอากาศยานภูเก็ต	10,979,537	11,275,805	2.70%
ทำอากาศยานหาดใหญ่	2,465,370	2,944,259	19.42%
รวม 6 แห่ง	86,134,962	87,572,416	1.67%

ภาพประกอบ 1.2 สถิติปริมาณผู้โดยสารโดยรวม

ที่มา : (บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน), 2557)



ภาพประกอบ 1.3 สถิติปริมาณผู้โดยสารทำอากาศยานสุวรรณภูมิและทำอากาศยานดอนเมือง

ที่มา : (บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน), 2557)

จากข้อมูลสถิติข้างต้น พบว่าสถิติปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการสายการบินที่มีการปฏิบัติการบินในท่าอากาศยานทั้ง 6 แห่งที่อยู่ในการดูแลของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด(มหาชน) ในปี 2557 นั้น มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น 1.67% เมื่อเทียบกับปี 2556 (สำหรับจำนวนผู้โดยสารที่ลดลงของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิที่ลดลง จากการงานได้วิเคราะห์ว่าสาเหตุที่นั้นเกิดมาจากการได้รับผลกระทบจากสภาวะไม่ปกติทางการเมืองตั้งแต่ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557)

จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการในธุรกิจการบินนั้น ในส่วนของการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการธุรกิจการบินได้เกิดการแข่งขันทางการตลาดที่มีความรุนแรงมากขึ้น มีการจัดโปรโมชั่นบัตรโดยสารราคาพิเศษและการให้สิทธิประโยชน์ต่างๆแก่ผู้ให้บริการเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเดินทางมาใช้บริการสายการบิน และในด้านของการให้บริการเสริมต่างๆ แต่ละสายการบินได้มีการพัฒนารูปแบบการให้บริการเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ให้บริการของสายการบินโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการสร้างความประทับใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้ให้บริการและกลับมาใช้บริการสายการบินอีกในภายหลัง

ทั้งนี้ จากการที่สายการบินได้มีการพัฒนารูปแบบการให้บริการในด้านต่างๆนั้นส่งผลให้สายการบินมีต้นทุนด้านการบริการจัดการและการดำเนินการต่างๆ ที่เพิ่มสูงขึ้น การบริการจัดการทรัพยากรต่างๆ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ทางสายการบินนั้นควรมีการคำนึงถึงและมีแนวทางในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

สำหรับการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดตารางเวลาสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบิน ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลในองค์กร โดยในวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นซึ่งมีการทำงานในลักษณะที่เป็นกะงานหมุนเวียนกันไปในแต่ละวัน โดยในขั้นแรกได้ทำการศึกษาระบบการบริหารจัดการที่สายการบินกรณีศึกษาใช้ทำงานในปัจจุบันและในขั้นต่อมาได้วางแผนเพื่อทำการปรับปรุงรูปแบบการจัดตารางเวลาเจ้าหน้าที่ภาคพื้นโดยได้ทำการปรับปรุงลักษณะการกำหนดกะงานพนักงานใน 2 ส่วนงาน คือ ส่วนงานการปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินแก่ผู้โดยสาร และส่วนงานการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินให้มีปริมาณเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในจำนวนที่ตอบสนองต่อความต้องการเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานที่แท้จริง และในท้ายสุดทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดตารางเวลาระหว่างการกำหนดงานในรูปแบบปัจจุบันและการกำหนดงานในรูปแบบได้ทำการศึกษาและทำการสรุปผลการวิจัยต่อไป

## 1.2 คำถามงานวิจัย

สำหรับรูปแบบการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ในลักษณะปัจจุบันมีความเหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการสำหรับการทำงานในส่วนงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยเพียงใดและ

หากมีการปรับปรุงแบบการจัดตารางเวลาในลักษณะอื่นจะทำให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือไม่

### 1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการกำหนดตารางเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่
2. การทดสอบผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลักการปรับปรุงการกำหนดตารางเวลาการทำงาน

### 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

สำหรับปัญหาการกำหนดตารางเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นนั้น จะทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบการกำหนดงานให้แก่เจ้าหน้าที่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีจำนวนเจ้าหน้าที่น้อยที่สุดแต่ยังเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยมีขอบเขตของงานวิจัยในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### ขอบเขตของข้อมูลรายละเอียดตารางการบินและสถิติต่างๆ

- ข้อมูลตารางเส้นทางการปฏิบัติการบินอ้างอิงจากข้อมูล Traffic Programme Information 2015/16 โดยข้อมูลวันและเวลาการปฏิบัติการบินที่ใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการวิจัยอ้างอิงจากข้อมูลเวลามาตรฐานที่ระบุตามเอกสาร Traffic Programme Information 2015/16 ของสายการบินกรณีศึกษา โดยไม่คำนึงถึงการปรับช่วงเวลาการบิน การยกเลิกเที่ยวบิน หรือการเพิ่มเที่ยวบินพิเศษสำหรับการปฏิบัติการบินในแต่ละวัน
- ข้อมูลสถิติของสถิติจำนวนผู้โดยสารในเที่ยวบินต่างๆ ที่ใช้ประกอบการวิจัยจะอ้างอิงสถิติปริมาณผู้โดยสารในช่วงระยะเวลา 8 เดือน คือ มิถุนายน 2558 – มกราคม 2559
- ข้อมูลปฐมภูมิของการสุ่มเก็บข้อมูลพฤติกรรมมารมาใช้บริการเช็คอินที่บริเวณเคาน์เตอร์เช็คอินรูปแบบปกติของผู้โดยสารโดยเก็บข้อมูลจากผู้โดยสารจำนวน 158 คน
- ข้อมูลปฐมภูมิสำหรับเวลาการให้บริการเช็คอินรูปแบบปกติของผู้โดยสารแต่ละคน เก็บข้อมูลจากการสุ่มจับเวลาที่บริเวณเคาน์เตอร์เช็คอินของสายการบินจากผู้โดยสารจำนวน 150 คน

- ข้อมูลปฐมภูมิของการสุ่มเก็บข้อมูลพฤติกรรมกรรมการมาใช้บริการเช็คคินที่บริเวณเคาน์เตอร์เช็คคินรูปแบบอินเตอร์เน็ตเช็คคินของผู้โดยสารโดยเก็บข้อมูลจากผู้โดยสารจำนวน 10 คน
- ข้อมูลปฐมภูมิสำหรับเวลาการให้บริการเช็คคินรูปแบบอินเตอร์เน็ตเช็คคินของผู้โดยสารแต่ละคน เก็บข้อมูลจากการสุ่มจับเวลาที่บริเวณเคาน์เตอร์เช็คคินของสายการบินจากผู้โดยสารจำนวน 30 คน

#### ขอบเขตของข้อมูลเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน

- ทำการศึกษาและพัฒนารูปแบบการทำงานของเจ้าหน้าที่ในระดับ Customer Service Agent (จากเจ้าหน้าที่ทั้งหมดในสำนักงานภาคพื้นนั้นมีพนักงาน 3 ระดับ คือ Supervisor, Leader, Customer Service Agent) เนื่องจากเป็นพนักงานส่วนใหญ่ในระบบการทำงานภาคพื้นและเจ้าหน้าที่ในแต่ละระดับจะมีรูปแบบการกำหนดงานที่แยกจากกัน
- ขอบเขตของงานที่เจ้าหน้าที่ Customer Service Agent ปฏิบัตินั้น จะพิจารณาเพียง 2 ส่วนงาน คือ งานให้บริการเช็คคินผู้โดยสาร และ งานรับ-ส่งเครื่องบินเท่านั้น
- เงื่อนไขและข้อจำกัดของการทำงานของเจ้าหน้าที่ เช่น กำหนดเวลาการทำงานในแต่ละสัปดาห์ เวลาพัก เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของทางบริษัท

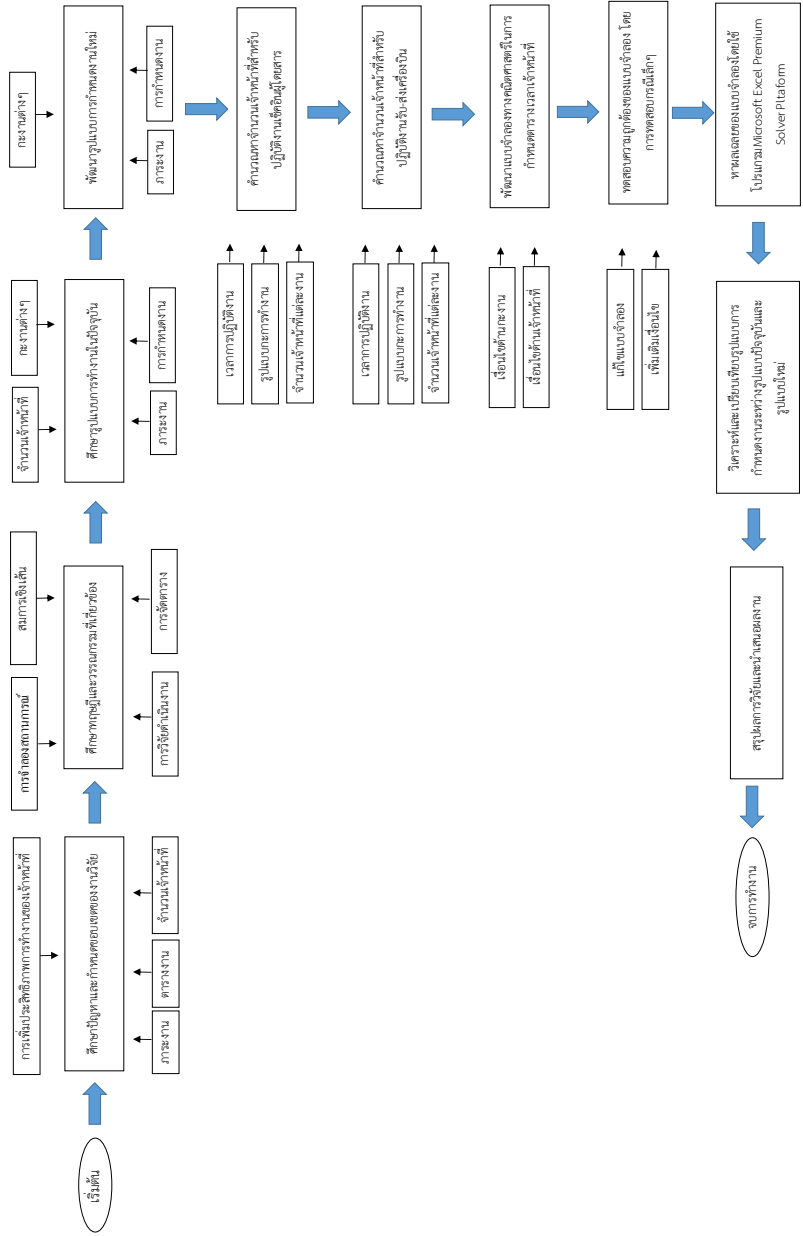
#### ขอบเขตของการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่

- ทำการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่โดยอิงตามข้อมูลตารางเส้นทางการปฏิบัติการบินโดยไม่นำการปรับช่วงเวลาการบิน การยกเลิกเที่ยวบิน หรือการเพิ่มเที่ยวบินสำหรับการปฏิบัติการบินในแต่ละวันมาทำการพิจารณา

### 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

สำหรับขั้นตอนการดำเนินงานโดยสรุปเป็นไปตามแผนภาพดังต่อไปนี้





ภาพประกอบ 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

## 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

- จะได้ตารางเวลาการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่รูปแบบใหม่ โดยเจ้าหน้าที่แต่ละคนมีตารางเวลาการกำหนดงานเป็นของตนเอง
- การกำหนดงานในรูปแบบใหม่จะทำให้จำนวนเจ้าหน้าที่ในระบบการปฏิบัติงานลดลง แต่ในขณะเดียวกันมีเจ้าหน้าที่เพียงพอต่อความต้องการเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
- สามารถนำไปปรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการกำหนดงานในรูปแบบอื่นๆให้แก่เจ้าหน้าที่ได้
- เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาารูปแบบการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยด้านการวิจัยดำเนินงาน เพื่อนำมาใช้พัฒนารูปแบบการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่ในอนาคต



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการทำงานวิจัยนี้ ได้มุ่งเน้นในการศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดการทำงานของเจ้าหน้าที่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด สำหรับการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ได้ทำการจัดแบ่งส่วนของการศึกษาออกเป็นหัวข้อโดยจำแนกเป็นเรื่องต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทฤษฎีและกระบวนการต่างๆซึ่งครอบคลุมกับขอบเขตของงานวิจัยที่ทำการศึกษาค้นคว้าโดยมีรายละเอียดดังนี้

- แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิจัยดำเนินงาน
- แนวคิดและทฤษฎีการโปรแกรมเชิงเส้น
- แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดตาราง
- แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์
- วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยดำเนินงาน

การวิจัยดำเนินงานหรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การใช้หลักการวิจัยโดยอาศัยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาวิธีการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานและการประสานงานที่เหมาะสมภายในองค์กร และนำข้อสรุปที่สามารถเข้าใจได้ง่ายและเป็นประโยชน์จากการวิจัยนั้นเสนอต่อผู้บริหารที่มีอำนาจตัดสินใจในองค์กร (เสาวนีย์ เลิศวรสิริกุล, 2553)

สำหรับขั้นตอนวิธีการทำงานของการวิจัยดำเนินงานสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้  
ขั้นตอนที่ 1 การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข

การระบุปัญหาถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินงาน ควรทำการระบุปัญหาให้มีความชัดเจนและกำหนดปัญหาดังกล่าวเป็นวัตถุประสงค์ (Objective) ของการศึกษาวิจัยและจากนั้นทำการศึกษารายละเอียดและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งกำหนดข้อจำกัดต่างๆที่เกี่ยวข้อง (Constraint)

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาถือเป็นสิ่งสำคัญในการเริ่มต้นสำหรับการแก้ปัญหา โดยข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมมานั้น มีทั้งในส่วนของข้อมูลประกอบสำหรับการทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้น และส่วนของข้อมูลเพื่อประกอบสำหรับใช้เป็นตัวแปรในการแก้ปัญหาซึ่งจะถูกกำหนดไว้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

### ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ ตัวแทนของปัญหา (Idealized representations) ซึ่งแสดงอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ และสมการหรืออสมการทางคณิตศาสตร์

ส่วนประกอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ต้องการทราบค่าของปัญหาที่ศึกษา

ส่วนที่ 2 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) เป็นฟังก์ชันของตัวแปรตัดสินใจ

ส่วนที่ 3 ข้อจำกัด (Constraints) เป็นเงื่อนไขที่เป็นไปได้ของของตัวแปรตัดสินใจ

ส่วนที่ 4 ค่าพารามิเตอร์ (Parameters) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ข้อจำกัด และค่าคงที่ทางขวามือของข้อจำกัด

### ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลอง

ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขั้นตอนที่ 3 สามารถทำได้ทั้งในรูปแบบการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการพัฒนาอัลกอริทึมขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหา

### ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบแบบจำลองและการปรับปรุงแก้ไข

### ขั้นตอนที่ 6 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

### ขั้นตอนที่ 7 การดำเนินการใช้แบบจำลอง

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีการโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้นเป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการตัดสินใจโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของปัญหาต่างๆภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่และรวมถึงข้อจำกัดอื่นๆ ของการดำเนินงาน (ศักดิ์สิทธิ์ ศุขสุเมฆ, 2557)

ลักษณะของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น

1. ความเป็นสัดส่วนซึ่งกันและกัน (Proportionality) นั่นคือตัวแปรตัดสินใจที่เป็นผลลัพธ์นั้นจะมีผลต่อสมการวัตถุประสงค์ และข้อจำกัดต่างๆในลักษณะเชิงเส้นหรือความชันของฟังก์ชันมีค่าคงที่
2. สามารถนำมารวมเข้ากันได้ (Additivity) นั่นคือพจน์ต่างๆในสมการวัตถุประสงค์นั้นต้องสามารถนำมารวมกันได้ และในขณะเดียวกันพจน์ต่างๆของข้อจำกัดก็ต้องสามารถรวมกันได้เช่นกัน
3. สามารถเป็นส่วนย่อยได้ (Disvisibility) นั่นคือการทำให้ตัวแปรตัดสินใจสามารถเป็นได้ทั้งจำนวนเต็มและไม่ใช่อันเต็ม

รูปทั่วไปของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น

ในการสร้างแบบจำลองเชิงเส้นนั้นจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพียงวัตถุประสงค์เดียวของแบบจำลอง เช่น การมีกำไรที่สูงที่สุด ต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด หรือการมีรายได้ที่สูงที่สุด เป็นต้น และค่าผลลัพธ์ของสมการวัตถุประสงค์นั้นจะได้มาจากค่าของตัวแปรตัดสินใจ ซึ่งค่าตัวแปรตัดสินใจนั้นจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ เช่น ข้อจำกัดด้านทรัพยากร ข้อจำกัดด้านเวลา ข้อจำกัดด้านความต้องการของลูกค้า ข้อจำกัดด้านกฎหมาย เป็นต้น ผลลัพธ์ที่มีความสอดคล้องกับข้อจำกัดเท่านั้นที่จะสามารถเป็นผลลัพธ์ที่เป็นไปได้และผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนั้นเป็นหนึ่งในผลลัพธ์ที่เป็นไปได้

รูปทั่วไปของการโปรแกรมเชิงเส้น

สมการวัตถุประสงค์

$$\begin{aligned} & \text{Max (หรือ) Min } a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_{n-1}X_{n-1} + a_nX_n \\ \text{ข้อจำกัด} & \quad b_{11}X_1 + b_{12}X_2 + \dots + b_{1n}X_n \leq b_1 \\ & \quad b_{k1}X_1 + b_{k2}X_2 + \dots + b_{kn}X_n \leq b_k \\ & \quad b_{m1}X_1 + b_{m2}X_2 + \dots + b_{mn}X_n = b_m \end{aligned}$$

โดยที่  $X_1, X_2, \dots, X_n$  เป็นตัวแปรตัดสินใจ

$a_1, a_2, \dots, a_n$  เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัดสินใจ

สำหรับข้อจำกัดนั้นประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ค่าทางขวามือ ซึ่งจะเป็นค่าคงที่ที่เป็นขอบเขตของข้อจำกัดต่างๆ

ส่วนที่ 2 เครื่องหมายทางพีชคณิต ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกขอบเขตที่ต้องเป็นไปตามนั้น เช่น เครื่องหมายน้อยกว่าหรือเท่ากับ ( $\leq$ ) เครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับ ( $\geq$ ) หรือ เครื่องหมายเท่ากับ (=)

ส่วนที่ 3 ตัวแปรตัดสินใจที่ถูกบังคับด้วยข้อจำกัด

ส่วนที่ 4 สัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัดสินใจในข้อจำกัด ซึ่งจะมีผลกระทบต่อหนึ่งหน่วยของตัวแปรตัดสินใจแต่ละตัวต่อค่าทางขวามือของเงื่อนไขบังคับ

## 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดตาราง

การจัดตาราง (Scheduling) หมายถึง การดำเนินการจัดการทรัพยากร (Resource) ที่มีอยู่อย่างจำกัดแก่งานที่มีอยู่ภารกิจหนึ่งๆ โดยมีเงื่อนไขในด้านระยะเวลาที่เป็นข้อกำหนด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรสามารถบรรลุถึงจุดหมาย (Goal) หรือ วัตถุประสงค์ (Objective) สูงสุดที่องค์กรกำหนดไว้ในช่วงเวลานั้น (ปารเมศ ชูติมา, 2546)

ทรัพยากร (Resource) หมายถึง คนหรือสิ่งของที่มีอยู่เป็นจำนวนจำกัด ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการทำให้เกิดผลผลิตที่ต้องการขึ้นได้

การจัดตาราง เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในหลายๆอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการผลิตซึ่งการจัดตารางการผลิต อาทิเช่น การจัดตารางของการเปิดเครื่องจักรในส่วนงานต่างๆ การจัดตารางสำหรับการจัดสรรเวลาในการผลิตขึ้นส่วนต่างๆ ซึ่งจะมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกัน การวางแผนสำหรับการกระจายสินค้า เป็นต้น หรือ ในส่วนของอุตสาหกรรมการบริการ เช่น การจัดตารางการปฏิบัติงานของพนักงานในรูปแบบการทำงานต่างๆ การจัดตารางกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น โดยการจัดตารางจะส่งเสริมให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับทฤษฎีการจัดตารางจะใช้การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พร้อมกับการเลือกเทคนิคสำหรับการผลลัพธ์ที่เหมาะสมกับรูปแบบของปัญหา และทำการแปลงรูปแบบปัญหาที่เกิดขึ้นไปเป็นรูปแบบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะประกอบไปด้วยสมการวัตถุประสงค์ (Objective Function) และข้อจำกัด (Constraint) ต่างๆ โดยวัตถุประสงค์หลักของปัญหาการจัดตารางโดยส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องของประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร (Resource Utilization) โดยอาจจะออกมาในรูปแบบการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากร หรือการตัดสินใจเกี่ยวกับลำดับงาน ซึ่งการตัดสินใจในการจัดสรรงานจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ

ในทฤษฎีการจัดตารางงานนั้นได้มีการเสนอเทคนิคสำหรับการแก้ปัญหาในหลายๆ วิธี เช่น เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด เทคนิคการจำลองสถานการณ์ หรือเทคนิคทางฮิวริสติก เป็นต้น สำหรับการพิจารณาในการเลือกเทคนิคที่เหมาะสมกับการหาผลเฉลยของปัญหาต่างๆนั้นจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของรูปแบบปัญหาการจัดตารางรวมถึงข้อมูลต่างๆ

## 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ หมายถึง การสร้างตัวแบบจำลอง (Model) จากสถานการณ์จริง โดยมีการระบอบองค์ประกอบต่างๆ ของระบบงานจริงหรือกระบวนการปฏิบัติต่างๆเข้าไปในแบบจำลองเพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ต้องการศึกษา (มานพ วราภักดิ์, 2550)

### 2.4.1 โครงสร้างของแบบจำลองสถานการณ์

- องค์ประกอบของระบบ (Component) สามารถแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ คือ ผู้ให้บริการ (Facility) และ ผู้รับบริการ (Transaction) โดยการจำลองสถานการณ์ต้องทำการสร้างเหตุการณ์ (Event) ขึ้นมาเพื่อทำให้เกิดกิจกรรมระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

- ค่าพารามิเตอร์ (Parameter) คือ ค่าคงที่ต่างๆ ที่ผู้สร้างแบบจำลองเป็นผู้กำหนดขึ้นมาหรือได้จากการศึกษาอื่นๆ และนำมาใช้ในการจำลองสถานการณ์ เพื่อศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

- ตัวแปร (Variable) คือ ค่าที่ผันแปรตามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรนำเข้า (Input Variable) เป็นตัวแปรจากปัจจัยภายนอกที่เข้ามาอิทธิพลต่อระบบการทำงานและ ตัวแปรนำออก (Output Variable) เป็นตัวแปรที่ผันแปรมาจากกระบวนการทำงานต่างๆ ภายในระบบงานโดยแสดงออกมาในรูปแบบผลลัพธ์ที่เกิดจากการทำงานของระบบ

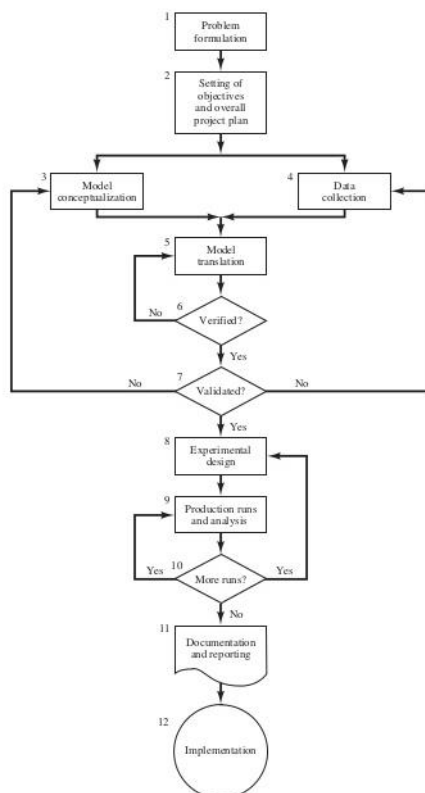
- ฟังก์ชันความสัมพันธ์ (Functional Relationship) คือ สิ่งที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์และตัวแปรต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันในรูปแบบใด ซึ่งโดยลักษณะทั่วไปฟังก์ชันความสัมพันธ์มักจะแสดงออกมาในรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะสามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

- ขอบเขตจำกัด (Constraints) เป็นเงื่อนไขบังคับสำหรับเป็นข้อจำกัดในการทำงานของตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองสถานการณ์โดยอาจจะเป็นค่าที่เกิดจากผู้ออกแบบจำลองเป็นผู้กำหนดขึ้นหรือเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ โดยขอบเขตต่างๆนั้นจะช่วยให้การจำลองสถานการณ์ดำเนินไปตามกรอบที่กำหนด

- ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ (Performance Measure) เป็นสิ่งที่ชี้วัดถึงผลลัพธ์ของความสำเร็จที่ได้จากแบบจำลอง โดยแสดงออกมาในหลายรูปแบบ เช่น ประสิทธิภาพที่ได้จากการปฏิบัติงาน การลดต้นทุนค่าดำเนินการต่างๆที่เกิดขึ้น เป็นต้น

#### 2.4.2 ขั้นตอนวิธีการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของ Banks et al. (1996) ได้แสดงขั้นตอนดังแสดงในแผนภาพดังนี้



ภาพประกอบ 2.1 ขั้นตอนวิธีการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ที่มา : (Jerry Banks etc, 2010)

ขั้นตอนที่ 1 การระบุปัญหา (Problem Formulation) เป็นขั้นตอนเริ่มต้นของการทำการศึกษาปัญหาต่างๆ โดยสิ่งสำคัญที่สุดของการระบุปัญหาคือ การระบุปัญหาให้ตรงกับสถานการณ์และครอบคลุมทุกประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นและนำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดวัตถุประสงค์และการวางแผนงานโดยภาพรวม (Setting of Objectives and Overall Project Plan) เพื่อเป็นการกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษาและกำหนดขอบเขตของตัวแปรและแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อใช้เป็นวัตถุประสงค์ประกอบการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการจำลองสถานการณ์ และการวางแผนงานโดยภาพรวมเป็นการกำหนดขอบเขตของการศึกษา เช่น การกำหนดระยะเวลาที่ทำการศึกษา กำหนดขอบเขตค่าใช้จ่าย กำหนดขอบเขตของการเก็บตัวอย่าง หรือการกำหนดทรัพยากรที่ใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างขอบเขตแนวคิดของแบบจำลอง (Model Conceptualization) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทำงานจริงหรือรูปแบบการทำงานที่ได้สร้างขึ้นและนำมาใช้ในแบบจำลอง ซึ่งแบบจำลองที่เป็นตัวแทนของระบบที่ดีจะต้องสามารถอธิบายกลไกระบบการทำงานที่ผู้ออกแบบแบบจำลองต้องการแสดงให้เห็นและมีความถูกต้อง แม่นยำ



ขั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ข้อมูลที่ทำการรวบรวมนั้นขึ้นอยู่กับ การกำหนดวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบแบบจำลอง โดยเห็นได้ว่าถึงแม้ผู้ออกแบบแบบจำลองนั้นได้ จัดทำแบบจำลองออกมาในรูปแบบเดียวกันแต่หากวัตถุประสงค์ของแบบจำลองนั้นต่างๆ ลักษณะของ ข้อมูลที่จะต้องเก็บรวบรวมก็จะแตกต่างกันไป โดยแหล่งที่มาของข้อมูลนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือเก็บข้อมูลโดยผู้ที่ ทำการศึกษาด้วยเอง และ ข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลที่มีการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลไว้แล้ว เช่น ข้อมูลทางสถิติต่างๆ ข้อมูลผลการวิจัย เป็นต้น ดังนั้นขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆจึงถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากและเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินการนานกว่าขั้นตอนอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 5 การแปลงแนวคิดเป็นแบบจำลอง (Model Translation) เป็นการนำแนวคิดมา สร้างเป็นแบบจำลองบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำค่าพารามิเตอร์ต่างๆ และตัวแปรต่างๆมาใส่ใน โปรแกรม โดยข้อดีของการสร้างแบบจำลองบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นคือ สามารถวิเคราะห์ผลที่มี หลายตัวแปรและมีความซับซ้อนได้ในระยะเวลาที่รวดเร็ว

ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) เป็นขั้นตอนของการ ตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในแบบจำลองว่ารายละเอียดนั้นตรงกับความต้องการและวัตถุประสงค์ของผู้ ออกแบบจำลองหรือไม่ หรือหากพบข้อผิดพลาดจะได้ทำการแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Validation) เป็นการทดสอบกระบวนการ ทำงานของแบบจำลองว่าผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองนั้นเป็นไปในแนวทางเดียวกับสถานการณ์ที่ เกิดขึ้นจริงหรือไม่ โดยขั้นตอนนี้จะเป็นตัวชี้วัดว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นเป็นตัวแทนที่ดีของปัญหา ตามที่ผู้ออกแบบแบบจำลองต้องการหรือไม่

ขั้นตอนที่ 8 การออกแบบการทดลอง (Experiment Design) หากแบบจำลองนั้นได้รับการ ตรวจสอบตรวจสอบและทดสอบความถูกต้องแล้วจะนำมาทำการออกแบบการทดลอง โดยให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ของการทดลองแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 9 การทดลองและวิเคราะห์ผลลัพธ์ของแบบจำลอง (Production Runs and Analysis) เริ่มดำเนินการทดลองตามแบบจำลองสถานการณ์และนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองนั้นมา วิเคราะห์โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 10 การทดลองซ้ำ (More Runs?) เป็นการทดสอบความคงที่ของผลลัพธ์ที่ได้จาก การจำลองสถานการณ์ โดยการทดลองซ้ำหลายๆครั้งนั้น จะทำให้เป็นว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง นั้นมีค่าที่เสถียรหรือไม่ หรือเกิดการเหวี่ยงของผลลัพธ์มากหรือน้อยเพียงใด

ขั้นตอนที่ 11 การจัดทำคู่มือการใช้งานและเอกสารรายงานผล (Documentation and Reporting) เป็นขั้นตอนในการสรุปผลการดำเนินงานของการจัดทำแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อให้

ผู้จัดทำสามารถเห็นขั้นตอนกระบวนการทั้งหมดของการศึกษาและเพื่อให้ผู้ที่มาศึกษางานนั้นสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานและผลลัพธ์ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 12 การนำผลการทดลองไปใช้งาน (Implementation) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองมาวิเคราะห์และทำการปรับใช้ในระบบการปฏิบัติงานจริง

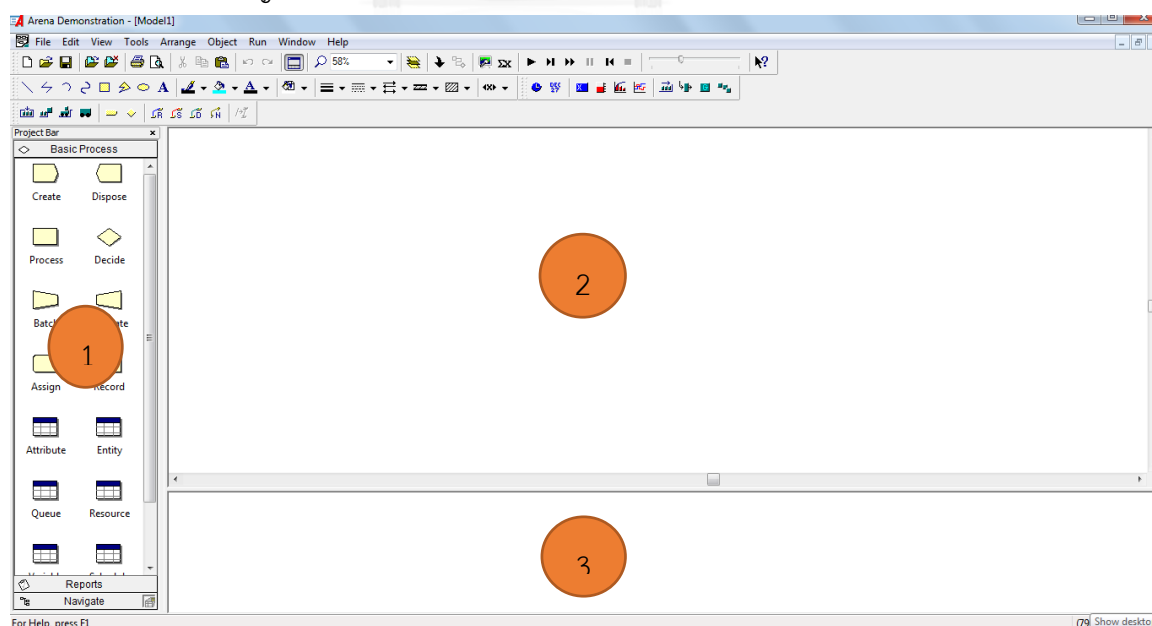
### 2.4.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์

สำหรับระบบการทำงานที่มีความซับซ้อนนั้นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เพราะโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นสามารถรองรับรูปแบบการทำงานที่ซับซ้อนได้และยังสามารถให้ผลลัพธ์จากการคำนวณที่แม่นยำ อีกทั้งยังสามารถทำการวิเคราะห์และประมวลผลซ้ำในกระบวนการต่างๆ ได้อีกด้วยโดยในปัจจุบันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการจำลองสถานการณ์นั้นมีการพัฒนาออกมาใช้งานอย่างมากมาย โดยในงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจำลองสถานการณ์ที่มีชื่อว่า Arena

โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่ยอดนิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับสร้างตัวแบบจำลองและดำเนินการทดลองไปกับตัวแบบจำลอง โดยตัวแบบจำลองจะถูกทำการทดสอบทางความคิดในคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ และนำไปสู่แนวทางในการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ผศ.ดร. รุ่งรัตน์ ภิษัชเพ็ญ, 2546)

การสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้



ภาพประกอบ 2.2 หน้าต่างแรกของโปรแกรมอารีนา

ส่วนที่ 1 Project Bar ใช้สำหรับเป็นหน่วยประกอบเรียกว่า โมดูล (Module) เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์มี 2 ประเภท คือ

- หน่วยของโครงสร้าง (Flowchart Module) ใช้สำหรับจำลองโครงสร้างการทำงานเพื่อจำลองสถานการณ์
- หน่วยของตารางจัดการข้อมูล (spreadsheet Module) ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในประมวลผลในแบบจำลอง

ส่วนที่ 2 Flowchart View ใช้สำหรับการจำลองโครงสร้างเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบที่จะทำการจำลองสถานการณ์ และยังเป็นส่วนที่ใช้แสดงภาพเคลื่อนไหว (Animation) ของแบบจำลองสถานการณ์

ส่วนที่ 3 Spreadsheet View ใช้สำหรับใส่ข้อมูลและแสดงข้อมูลซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับหน่วยตารางจัดการข้อมูล (Spreadsheet Module)

## 2.5 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับหัวข้อการศึกษาวิจัยในเรื่องการพัฒนาการจัดตารางเวลาของของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการจัดทำงานวิจัย โดยมีเรื่องดังต่อไปนี้

สำหรับงานวิจัยของ (Zhuo Xin etc, 2013) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Design of service capacity for the ground crew at the airport check-in counters” โดยเป็นงานที่เกี่ยวกับการหาปริมาณของการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินและการจัดสรรเจ้าหน้าที่สำหรับปฏิบัติหน้าที่ในแต่ละกะงานของสายการบินแห่งหนึ่ง สำหรับให้บริการเช็คอินผู้โดยสารในช่วงเวลาต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องปริมาณของผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลาและเพื่อให้กระบวนการทำงานเกิดความราบรื่นเนื่องจากการให้บริการในส่วนของเคาน์เตอร์เช็คอินเป็นบริการแรกที่ผู้โดยสารจะได้รับจากสายการบินในช่วงก่อนการเดินทาง โดยในการศึกษานั้นโดยได้ใช้ระบบสมการเชิงเส้นในการแก้ปัญหาโดยมีสมการวัตถุประสงค์ คือ การหาจำนวนของเคาน์เตอร์เช็คอินที่เปิดให้บริการน้อยที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยผลเฉลยที่ได้จากการแก้ปัญหาแสดงออกมาในรูปของช่วงเวลาโดยแบ่งเป็นทุกๆครึ่งชั่วโมงตั้งแต่เวลา 05:30 – 22:30 โดยผลลัพธ์ในแต่ละช่วงเวลาจะแสดงจำนวนเคาน์เตอร์ที่จะทำการเปิดให้บริการเช็คอินซึ่งในช่วงเวลา 06:00 – 06:30 เป็นช่วงเวลาที่เปิดเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการเช็คอินมากที่สุด คือ 11 เคาน์เตอร์โดยสามารถสามารถรองรับการให้บริการผู้โดยสารได้มากที่สุดจำนวน 761 คน โดยใช้สมการเชิงเส้นในการหาผลเฉลย โดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

Index	Time interval	Number of counters	Service capability	Index	Time interval	Number of counters	Service capability
1	05:30-06:00	4	276	18	14:00-14:30	2	138
2	06:00-06:30	11	761	19	14:30-15:00	3	207
3	06:30-07:00	5	346	20	15:00-15:30	8	553
4	07:00-07:30	4	276	21	15:30-16:00	3	207
5	07:30-08:00	2	138	22	16:00-16:30	3	207
6	08:00-08:30	3	69	23	16:30-17:00	2	138
7	08:30-09:00	2	138	24	17:00-17:30	3	207
8	09:00-09:30	1	346	25	17:30-18:00	2	138
9	09:30-10:00	2	138	26	18:00-18:30	2	138
10	10:00-10:30	5	346	27	18:30-19:00	2	138
11	10:30-11:00	2	138	28	19:00-19:30	2	138
12	11:00-11:30	3	207	29	19:30-20:00	2	138
13	11:30-12:00	5	346	30	20:00-20:30	2	138
14	12:00-12:30	3	207	31	20:30-21:00	2	138
15	12:30-13:00	2	138	32	21:00-21:30	2	138
16	13:00-13:30	3	207	33	21:30-22:00	1	69
17	13:30-14:00	4	276	34	22:00-22:30	1	69

ภาพประกอบ 2.3 จำนวนเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการ  
ที่มา (Zhuo Xin etc, 2013)

ต่อจากนั้นได้ทำการจัดสรรจำนวนเจ้าหน้าที่สำหรับปฏิบัติงาน โดยมีวัตถุประสงค์ การกำหนดงานให้แก่เจ้าหน้าที่โดยให้สอดคล้องกับปริมาณเคาน์เตอร์เช็คอินที่เปิดให้บริการ (ซึ่งกำหนดว่าเคาน์เตอร์เช็คอิน 1 เคาน์เตอร์ต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 คน) จึงได้ทำการจัดกะงานใหม่โดยแบ่งเป็น 4 กะงาน มี 3 กะงานหลัก (ทำงาน 8 ชั่วโมง 30 นาที) และ 1 กะงานเสริม (ทำงาน - ชั่วโมง 30 นาที) ในช่วงเวลา 05.30 – 07.30 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มียุโรปบริการจำนวนมาก จากนั้นทำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และหาผลเฉลยโดยใช้ Microsoft Excel : Solver Function สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการกำหนดงานรูปแบบใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมจะมีการใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 46 คน ซึ่งจำนวนลงจากวิธีเดิม 6 คน(52คน) และประสิทธิภาพการทำงานของเพิ่มขึ้นเป็น 80.3% (เดิม 63%)

สำหรับงานวิจัยของ (Sydney C.K. Chu, 2005) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Generating, scheduling and rostering of shift crew-duties: Applications at the Hong Kong International Airport” ได้ทำการศึกษาในเรื่องของการวางแผนการทรัพยากรบุคคลของเจ้าหน้าที่ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่สำหรับให้บริการสัมภาระในสนามบินนานาชาติฮ่องกง โดยใช้วิธีการ Goal Programming ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือ ตารางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่จะต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ และในแต่ละกะงานจะต้องมีเวลาว่างน้อยที่สุด ซึ่งในการศึกษานี้ได้แบ่งขั้นตอนการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ปัญหาการสร้างกะงาน

ขั้นตอนที่ 2 ปัญหาการกำหนดตารางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

ขั้นตอนที่ 3 ปัญหาการกำหนดเส้นทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

จากการศึกษาดังกล่าวได้แสดงผลออกมาในรูปของตารางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่แต่ละคนซึ่งมีการกำหนดกะงานทั้งหมด 11 กะงาน และมีเจ้าหน้าที่ในระบบทั้งหมดจำนวน 22 คน รูปแบบการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่แต่ละคนจะทำงานสัปดาห์ละ 5 วันติดกันและหยุดต่อเนื่อง 2 วัน โดยผลลัพธ์ของการศึกษาแสดงออกมาในรูปแบบของตารางการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่แต่ละคนในช่วงเวลา 7 วันโดยมีการรูปแบบเส้นทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่แต่ละคนและกะงานที่ต้องปฏิบัติงานในวันต่างๆ

สำหรับงานวิจัยของ (Herowati, 2005) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “The Application of Multi Shifts and Break Windows in Employees Scheduling” โดยทำการศึกษารูปแบบการกำหนดงานของพนักงานในห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง สำหรับในธุรกิจการบริการนั้นผู้ศึกษาได้มีการกำหนดกะงานโดยอ้างอิงจากพฤติกรรมของลูกค้า จึงได้มีการกำหนดกะงานในรูปแบบ การมีกะงานแบบปกติคือพนักงานปฏิบัติงานในช่วงเวลาจำนวน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจากพฤติกรรมของลูกค้าจึงได้มีการกำหนดกะงานพิเศษในสัปดาห์แรกของทุกเดือน ซึ่งเป็นช่วงที่มีลูกค้าเข้ามาซื้อสินค้ามากกว่าในช่วงเวลาอื่นๆ ของเดือน โดยกำหนดกะงานพิเศษขึ้นมาเฉพาะช่วงเวลาดังกล่าวจำนวน 2 กะงาน ใน 2 ช่วงเวลาเพื่อรองรับปริมาณของลูกค้าที่มีจำนวนมากกว่าในช่วงเวลาอื่นๆ

สำหรับงานวิจัยของ (Blöchliger I, 2004) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Modeling Staff Scheduling Problem” ได้มีการอธิบายแนวคิดในเรื่องของรูปแบบการจัดตารางการปฏิบัติงานของบุคลากรในส่วนงานด้านการพยาบาล ซึ่งรูปแบบการกำหนดงานต่างๆนั้น จะมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการการจัดตารางการปฏิบัติงาน ได้แก่

- ส่วนของข้อมูลทั่วไป
- รายการต่างๆ (Items)
- ระยะเวลาการทำงาน (Block Time)
- ภาระงาน (Jobs)
- ต้นทุน (Cost)
- ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable)

ส่วนที่ 2 ข้อจำกัด (Constraint)

ส่วนที่ 3 วัตถุประสงค์ของการกำหนดงาน (Objectives) โดยทั่วไปนั้นวัตถุประสงค์หลักของการกำหนดงาน คือ การใช้ทรัพยากรบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด และในขณะเดียวกันเจ้าหน้าที่ทุกคนมีภาระงานที่สมดุลกัน

ส่วนที่ 4 แบบจำลอง (Model)

- ตัวแบบของแบบจำลอง (Formulation)
- วิธีการแก้ปัญห (Solving the Problem) แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

รูปแบบที่ 1 วิธีการแก้ปัญหโดยใช้เครื่องมือมาตรฐานในการหาผลเฉลย โดยวิธีนี้มักนิยมสร้างตัวแบบของแบบจำลองในรูปแบบของการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) และการใช้เครื่องมือใดๆในการหาผลเฉลยนั้นจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหาและขนาดของปัญหานั้นๆ

รูปแบบที่ 2 วิธีการแก้ปัญหโดยใช้ฮิวริสติกในการหาผลเฉลย เหมาะสำหรับรูปแบบปัญหาที่มีขนาดใหญ่และการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดนั้นกระทำได้ยาก อีกทั้งการหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมนั้นสามารถทดแทนการใช้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดได้ วิธีการฮิวริสติกมีหลายวิธี เช่น วิธีค้นหาแบบต้องห้าม (Tabu Search) , วิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm ) เป็นต้น

สำหรับงานวิจัยของ (จุฑาทิพ วิทวัสกุล, 2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การจัดตารางงานที่เหมาะสมสำหรับพนักงานเก็บเงินค่าผ่านทาง” โดยได้ทำการทำการเสนอวิธีการกำหนดตารางการปฏิบัติงานของพนักงานเก็บค่าผ่านทางของด่านเก็บค่าผ่านทางดินแดง โดยมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดงานให้กับเจ้าหน้าที่ในช่วงเวลาต่างๆให้เหมาะสมกับปริมาณจราจร เพื่อลดปัญหาการมีพนักงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น โดยได้มีการเก็บข้อมูลสถิติปริมาณจราจรโดยแบ่งเป็นวันทำงาน วันเสาร์และวันอาทิตย์ และเวลาการให้บริการต่อชั่วโมงที่ช่องเก็บเงิน 1 ช่องสามารถบริการได้โดยอยู่ที่ 350 คันต่อชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสมการเชิงเส้นตรง (Integer Linear Programming) ในการหาผลเฉลยที่ดีที่สุด ซึ่งรูปแบบการทำงานนั้นพนักงานจะทำงานติดต่อกัน 5 วัน และหยุด 2 วันติดต่อกัน ซึ่งการวางแผนตารางงานที่ผู้วิจัยนำเสนอ นั้นสามารถลดชั่วโมงการทำงานรวมของพนักงานทั้งหมดลงได้ 40 ชั่วโมง (2.51%) และสามารถตอบสนองต่อปริมาณการจราจรในแต่ละช่วงเวลาได้

สำหรับงานวิจัยของ (ณัฐธริกา เสวกะ, 2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยด้วยการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลรัฐบาล” โดยการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาาระบบแถวคอยของการเข้ารับการรักษาพยาบาลของแผนกอายุรกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยในการเข้ารับการรักษา ซึ่งมีกระบวนการเริ่มต้นการผู้ป่วยเข้าสู่ระบบด้วยการลงทะเบียนและตรวจสอบสิทธิในการรักษาพยาบาล การคัดกรองผู้ป่วยจากพยาบาลวิชาชีพ พบแพทย์เพื่อวินิจฉัยอาการป่วยและเมื่อแพทย์วินิจฉัยเสร็จ ผู้ป่วย

ดำเนินการชำระเงินและรอรับยาซึ่งถือว่าเป็นการออกจากระบบ จากการเก็บข้อมูลพบว่าผู้ป่วยมีเวลารอคอยเฉลี่ยในระบบเท่ากับ 2 ชั่วโมง 57 นาที ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางในการลดเวลาการรอคอยด้วยการปรับเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ประจำจุดต่างๆ และจำนวนของเคาน์เตอร์ที่ให้บริการและใช้เครื่องมือการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena โดยได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงจำนวน 6 แนวทาง พบว่าการลดช่องที่การลงทะเบียนและตรวจสอบสิทธิ์การรักษาพยาบาลลงจากเดิม 4 ช่องเหลือ 3 ช่อง และเพิ่มการคัดกรองผู้ป่วยจากเดิม 1 ช่องเป็น 2 ช่อง นั้นสามารถลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยเหลือเพียง 1 ชั่วโมง 28 นาที โดยที่ยังคงมีการจำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานเท่าเดิม

สำหรับงานวิจัยของ (ยลดา โฉมยา, 2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การศึกษาระบบแถวคอยโดยใช้การจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลลำลูกกา ปทุมธานี” โดยได้ทำการศึกษาในส่วนของการให้บริการคลินิกพิเศษของทางโรงพยาบาล ซึ่งจะเปิดให้บริการเฉพาะในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ จึงทำให้ในการให้บริการคลินิกแต่ละครั้งนั้นมีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาเป็นจำนวนมาก โดยขั้นตอนกระบวนการในการเข้าสู่ระบบการรักษานั้นประกอบด้วย ส่วนงานประกันสุขภาพ ชักประวัติ คัดกรองผู้ป่วย ตรวจรักษา การวิเคราะห์จากห้องแลป หน่วยงานรังสี และจ่ายยา ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางในการลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยในระบบการรักษาพยาบาลทั้งสิ้น 4 แนวทาง และใช้เครื่องมือการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena ในการทดสอบประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่าการเพิ่มช่องการจ่ายยาเพิ่มอีก 1 ช่อง สามารถลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยคิดเป็น 25.26% และลดเวลารวมที่ผู้ป่วยใช้โดยเฉลี่ยในระบบได้ 23.17%

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้วางแผนในการดำเนินการโดยแบ่งส่วนของการศึกษาวิจัย ออกเป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของสายการบินกรณีศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ใช้ประกอบการวิจัย

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของสายการบินกรณีศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ

##### 3.1.1 ข้อมูลบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการธุรกิจสายการบินพาณิชย์แห่งหนึ่งของประเทศไทย ปัจจุบันได้ดำเนินขนส่งผู้โดยสารทางอากาศในเที่ยวบินภายในประเทศ โดยใช้ฝูงบินเครื่องบินแอร์บัส เอ320-200 โดยเส้นทางหลักของสายการบินจะมุ่งเน้นไปยังหัวเมืองที่สำคัญในภาคต่างๆของประเทศไทย

สำหรับข้อมูลด้านเที่ยวบินประกอบด้วย

- การปฏิบัติการบินเที่ยวบินภายในประเทศตามข้อมูลเที่ยวบินอ้างอิงจาก Traffic Programme Information 2015/16 จำนวนทั้งสิ้น 31 เที่ยวบินต่อวัน โดยครอบคลุม 10 เมืองซึ่งเป็นเมืองหลักในภูมิภาคต่างๆ คือ กรุงเทพฯ เชียงใหม่ เชียงราย อุบลราชธานี อุตรธานี ขอนแก่น ภูเก็ต หาดใหญ่ สุราษฎร์ธานีและนราธิวาส

##### 3.1.2 ข้อมูลรายละเอียดของส่วนงานบริการภาคพื้นต่างๆ

สำหรับหน้าที่ในการปฏิบัติงานของการบริการภาคพื้นมีขอบเขตของการปฏิบัติงานโดยมุ่งเน้นไปที่งานบริการภาคพื้นที่มีหน้าที่ในการให้บริการผู้โดยสารและอำนวยความสะดวกให้กับผู้มาใช้บริการสายการบินและประสานงานไปยังส่วนงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ส่วนงานปฏิบัติการ ส่วนงานช่างอากาศยาน ส่วนงานนักบินและลูกเรือบนเที่ยวบิน

โดยแบ่งออกเป็น 2 งานหลัก คือ

ส่วนงานที่ 1 การปฏิบัติหน้าที่ให้บริการเช็คอินผู้โดยสาร ซึ่งถือว่าเป็นส่วนงานแรกๆที่ผู้โดยสารจะทำการใช้บริการก่อนการเดินทาง โดยหน้าที่ของเจ้าหน้าที่เช็คอิน คือ การตรวจสอบความเรียบร้อยของเอกสารการเดินทางผู้โดยสาร ออกเอกสารประกอบการเดินทาง (Boarding Pass)



จัดโหนดสัมภาระต่างๆของผู้โดยสาร และเมื่อได้รับข้อมูลของผู้โดยสารแล้วจะทำการนำข้อมูลการเช็คอินของผู้โดยสารเข้าระบบเพื่อให้ส่วนงานอื่นๆ สามารถนำไปใช้ประกอบการทำงานได้ต่อไป

สำหรับข้อมูลปัจจุบันในเรื่องของการเปิดให้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินที่สำหรับให้บริการผู้โดยสารนั้นมีจำนวน 14 เคาน์เตอร์เท่ากันตลอดทั้งวันตั้งแต่ช่วงเปิดให้บริการเช็คอินในเวลา 03.30 น. จนถึงช่วงปิดให้บริการเวลา 19.35 น. ซึ่งเป็นเวลาสุดท้ายที่เที่ยวบินสุดท้ายของวันสามารถเช็คอินได้

โดยทั้ง 14 เคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการเช็คอิน ประกอบด้วย

- เคาน์เตอร์สำหรับผู้โดยสารเช็คอินในรูปแบบปกติ จำนวน 13 เคาน์เตอร์
- เคาน์เตอร์สำหรับผู้โดยสารที่เช็คอินผ่านทางอินเทอร์เน็ตมาแล้ว จำนวน 1 เคาน์เตอร์

โดยระบบการให้บริการเช็คอินของเคาน์เตอร์เช็คอินที่สนามบินนั้นเป็นระบบการเช็คอินแบบ Common Check-in ที่ทางสนามบินได้จัดเตรียมไว้เพื่อให้บริการแก่สายการบินลูกค้า โดยผู้โดยสารสามารถมาเช็คอินที่เคาน์เตอร์ได้ตลอดทั้งวันก่อนการเดินทางตามเวลาที่ทางสายบินได้กำหนดให้สามารถเช็คอินได้ คือ

- ในทุกเที่ยวบินจะปิดให้บริการเช็คอินก่อนเวลาการปฏิบัติการบินมาตรฐาน (Standard Time Departure : STD) ของแต่ละเที่ยวบิน 30 นาที

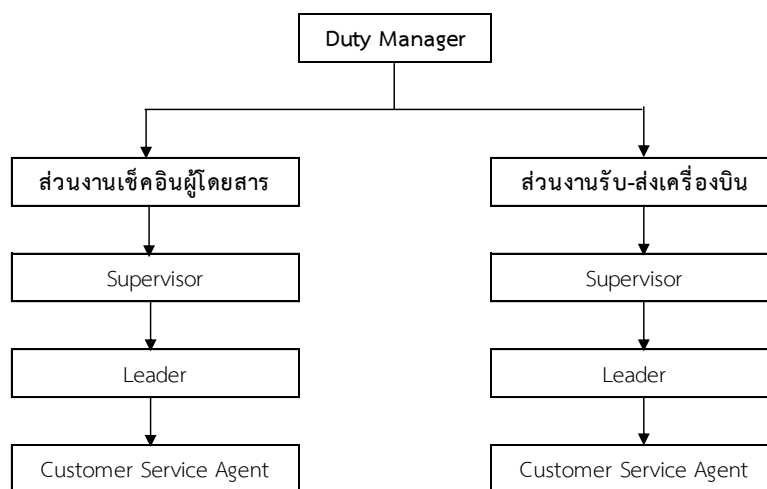
ส่วนงานที่ 2 การปฏิบัติหน้าที่รับ-ส่งเครื่องบิน ซึ่งจะอยู่ภายในเขตรักษาความปลอดภัยของท่าอากาศยานภายในอาคารผู้โดยสารบริเวณประตูทางออกขึ้นเครื่องบิน (Boarding Gate) โดยการปฏิบัติหน้าที่ในส่วนนี้เป็นส่วนงานที่ต่อเนื่องจากบริการรับเช็คอินผู้โดยสารซึ่งมีหน้าที่หลักในการทำงานแยกเป็น 2 หน้าที่ คือ หน้าที่ในการส่งเครื่องบินสำหรับเที่ยวบินขาออก (Departure Flight) ซึ่งครอบคลุมงานในส่วนของการดูแลความเรียบร้อยของผู้โดยสารในระหว่างผู้โดยสารรอขึ้นเครื่องบิน และช่วงที่ผู้โดยสารขึ้นเครื่องบิน โดยจะมีการตรวจสอบเอกสารประกอบการเดินทางของผู้โดยสารก่อนขึ้นเครื่องบินเป็นครั้งสุดท้าย และการนำส่งเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบินจัดส่งและประสานงานให้แก่นักบินและลูกเรือในเที่ยวบิน และอีกหน้าที่หนึ่ง คือ หน้าที่ในการรับเครื่องบินสำหรับเที่ยวบินขาเข้า (Arrival Flight) หลังจากเครื่องบินลงจอดที่สนามบิน โดยหน้าที่หลักในส่วนนี้ครอบคลุมในส่วนของการดูแลความเรียบร้อยของผู้โดยสารที่โดยสารมาในเที่ยวบินดังกล่าวและส่งต่อผู้โดยสารไปยังจุดรับสัมภาระรวมถึงการรับเอกสารต่างๆ ที่ปลายทางจัดส่งมาพร้อมกับเที่ยวบินเพื่อนำส่งส่วนงานปฏิบัติการต่อไป

### 3.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ

สำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นที่เป็นส่วนที่ทำการศึกษาวิจัยนี้ เจ้าหน้าที่ภาคพื้นมีหน้าที่ในการให้บริการ อำนวยความสะดวกและดูแลความเรียบร้อยให้แก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการสายการบินกรณีศึกษาโดยระดับของตำแหน่งงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นนั้นประกอบไปด้วยระดับตำแหน่งงานทั้งหมด 4 ตำแหน่ง คือ

- Duty Manager ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยของการปฏิบัติงานภาคพื้นของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด ซึ่งหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน หรือเกิดเหตุที่เป็นกรณีเร่งด่วนซึ่งมีผลกระทบต่อ การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทุกส่วนและสายการบิน Duty Manager จะเป็นผู้มีอำนาจ ในการตัดสินใจสูงสุดและทุกส่วนงานจะต้องปฏิบัติตามซึ่งในแต่ละวันผู้รับตำแหน่ง Duty Manager จะมี 1 คนต่อกะงาน
- Supervisor เป็นตำแหน่งของหัวหน้างานในส่วนงานต่างๆ ซึ่งจะทำหน้าที่ในการควบคุม และดูแลความเรียบร้อยในส่วนงานของตนเอง โดย Supervisor จะเป็นผู้กำหนดงาน ให้แก่เจ้าหน้าที่ในกะงานที่ตนเองรับผิดชอบอยู่ในเวลานั้น และมีอำนาจในการตัดสินใจ เปลี่ยนแปลงการทำงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนงานที่ตนเองรับผิดชอบอยู่หากมีเหตุการณ์ ไม่ปกติที่กระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนความรับผิดชอบของตนเอง โดยใน แต่ละวันผู้รับตำแหน่ง Supervisor จะมี 3 คนต่อส่วนงานต่อกะงาน
- Leader เป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานเชี่ยวชาญในส่วนงานที่ตนเองรับผิดชอบอยู่ ควบคุมดูแลความเรียบร้อยโดยรวมของเจ้าหน้าที่ระดับเจ้าหน้าที่ และทำหน้าที่ประสาน กับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เช่น นักบิน ลูกเรือ ฝ้ายครัวฯ ช่างอากาศยาน เพื่อให้การ ปฏิบัติงานเป็นไปอย่างราบรื่น โดยในแต่ละวันผู้รับตำแหน่ง Leader จะมี 4 คนต่อส่วน งานต่อกะงาน
- Customer Service Agent (CSA) จะเป็นระดับเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีจำนวน เจ้าหน้าที่ในระบบการปฏิบัติมากที่สุด โดยทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานสำหรับให้บริการ ผู้โดยสารที่มาใช้บริการสายการบินโดยตรง โดยในแต่ละวันผู้รับตำแหน่ง Customer Service Agent (CSA) จะมี 20 คนต่อส่วนงานต่อกะงาน

โดยสำหรับโครงสร้างตำแหน่งการทำงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นทั้งหมดของสายการบิน กรณีศึกษาสามารถกล่าวได้โดยสรุปตามแผนผังโครงสร้างระดับเจ้าหน้าที่และส่วนงานต่างๆ ดัง แผนภาพดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3.1 แผนผังโครงสร้างการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้น

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพัฒนารูปแบบจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ในระดับ Customer Service Agent (CSA) เท่านั้น เนื่องจากเป็นเจ้าหน้าที่ที่มีจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเจ้าหน้าที่ในระดับอื่นๆ และมีส่วนสำคัญ คือ มีหน้าที่ปฏิบัติงานโดยตรงในการปฏิบัติงานทั้งงานในส่วนของการให้บริการเช็คอินและส่วนของการรับเครื่องบิน-ส่งเครื่องบิน และจากการศึกษาข้อมูลในด้านของทักษะการทำงานที่เจ้าหน้าที่ภาคพื้น พบว่าในช่วงของการอบรมพนักงานก่อนการปฏิบัติงานทางบริษัทผู้รับเหมานั้นจะมีการอบรมทักษะการทำงานทั้ง 2 งานดังกล่าวให้กับเจ้าหน้าที่และจากรูปแบบการทำงานในปัจจุบันเจ้าหน้าที่หนึ่งคนนั้นได้มีการปฏิบัติงานทั้งในสองส่วนงานอยู่แล้ว จึงสามารถทำการศึกษาและพัฒนารูปแบบการปฏิบัติงานใน 2 ส่วนงานไปพร้อมกันได้

### 3.1.4 ข้อมูลเจ้าหน้าที่และการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ในปัจจุบัน

ข้อมูลของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นซึ่งปัจจุบันได้ปฏิบัติงานให้กับสายการบินกรณีศึกษาอยู่ มีพนักงานในระดับ Customer Service Agent (CSA) อยู่ในระบบจำนวน 120 คน โดยมีการจัดเป็นกลุ่มๆละ 20 คน (Team A – Team F) โดยเจ้าหน้าที่ในทีมเดียวกันจะได้รับการจัดสรรงานเดียวกัน

สำหรับข้อมูลตารางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่จะมีการประกาศตารางการจัดสรรงานให้กับเจ้าหน้าที่เป็นรายเดือน และมีลักษณะการทำงานดังนี้

ข้อมูลจำนวนกะงานทั้งหมดในการปฏิบัติงาน ในปัจจุบันมีการแบ่งการทำงานของเจ้าหน้าที่ออกเป็น 4 กะงาน คือ

- ปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 1 ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 03.30-13.30 น.
- ปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 04.30-15.30 น.
- ปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 2 ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 11.30-21.30 น.
- ปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2 ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 13.00-00.00 น.

สำหรับข้อมูลสรุปจากการจัดสรรงานสำหรับการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นใน รูปแบบปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทำงาน 4 วันและหยุดงาน 2 วันต่อเนื่องกัน
2. เจ้าหน้าที่แต่ละคนในรอบ 1 เดือน (30 วัน) จะมีวันที่ปฏิบัติงาน 20 วัน วันหยุด 10 วัน
3. จำนวนชั่วโมงการทำงานเฉลี่ยของเจ้าหน้าที่ 1 คนโดยเฉลี่ยจำนวน 190 ชั่วโมง/เดือน

ดังนั้น จะเห็นว่าใน 1 วันจะประกอบไปด้วยการปฏิบัติงานของ 4 กะงาน โดยรูปแบบการ กำหนดงานในปัจจุบันได้มีการแบ่งเจ้าหน้าที่เป็นกลุ่มละ 20 คน เท่าๆกัน และทำการกำหนดงาน ดังปรากฏในภาพประกอบ 3.2 การจัดสรรงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้น



ภาพประกอบ 3.2 การจัดสรรงานสำหรับเจ้าหน้าที่

### 3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

สำหรับการดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการศึกษาวิจัยโดยมีขั้นตอนตามหัวข้อ 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

#### 3.2.1 ศึกษากระบวนการรูปแบบการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นในปัจจุบัน

สำหรับรูปแบบการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ในปัจจุบันจากข้อมูลในข้อ 3.1.4 ข้อมูล เจ้าหน้าที่และการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นในปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายวางแผนทรัพยากรบุคคลซึ่งเป็นผู้ดูแลใน ส่วนของตารางการทำงานของเจ้าหน้าที่สายการบินกรณีศึกษานั้น ได้ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการจัด

ตารางเวลาของเจ้าหน้าที่นี้ไม่มีการใช้โปรแกรมใดๆมาสนับสนุนในการปฏิบัติงาน จึงมีการลักษณะการกำหนดงานแบบเป็นรวมเป็นกลุ่มแล้วจึงทำการกำหนดงานให้แก่เจ้าหน้าที่ในกลุ่มนั้น เพื่อสะดวกในการบริหารจัดการเจ้าหน้าที่ในระบบ

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับเวลาในการปฏิบัติงานในส่วนองงานต่างๆ เป็นไปตามรายละเอียด

### 3.1.2 ข้อมูลรายละเอียดของส่วนงานบริการภาคพื้นต่างๆ

- การปฏิบัติหน้าที่ในส่วนงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสาร

สำหรับการให้บริการเช็คอินผู้โดยสารนั้นเนื่องจากระบบการเช็คอินที่สนามบินมีการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินด้วยระบบ Common Check-in นั่นคือผู้โดยสารสามารถมาใช้บริการเช็คอินในช่วงเวลาใดก็ได้ในวันที่เดินทางโดยมีเพียงการกำหนดเวลาที่สามารถเช็คอินก่อนเวลามาตรฐานเที่ยวบินขาออก (Standard Time Departure : STD) ดังนี้

- สำหรับเที่ยวบินภายในประเทศ จะปิดให้บริการเช็คอินแก่ผู้โดยสาร 30 นาทีก่อนเวลาการปฏิบัติการบินมาตรฐานสำหรับเที่ยวบินขาออก

- การปฏิบัติหน้าที่ในส่วนงานส่งเครื่องบินสำหรับเที่ยวบินขาออก (Departure Flight)

สำหรับการปฏิบัติงานส่งเครื่องบินนั้นจะเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานที่รับหน้าที่ต่อจากการบริการเช็คอินผู้โดยสาร ช่วงเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนงานนี้เจ้าหน้าที่จะต้องมาเตรียมการและเริ่มปฏิบัติงานก่อนเวลาปฏิบัติการบินมาตรฐาน 1 ชั่วโมง 15 นาที และสิ้นสุดการปฏิบัติหน้าที่เมื่อปิดประตูเครื่องบินและเครื่องบินเริ่มถอยออกจากลานจอด

- การปฏิบัติงานในส่วนงานรับเครื่องบินสำหรับเที่ยวบินขาเข้า (Arrival Flight)

การปฏิบัติงานในส่วนงานรับเครื่องบินนั้นเจ้าหน้าที่จะต้องมาเตรียมการและเริ่มปฏิบัติงานก่อนเวลามาตรฐานเที่ยวบินขาเข้า (Standard Time Arrival : STA) ในแต่ละเที่ยวบิน 15 นาทีและสิ้นสุดการปฏิบัติหน้าที่เมื่อผู้โดยสารทั้งหมด พร้อมทั้งนักบินและลูกเรือลงจากเครื่องบินจนหมดจึงจะถือว่าสิ้นสุดการปฏิบัติหน้าที่โดยจะใช้เวลาปฏิบัติงานทั้งสิ้น 45 นาทีโดยประมาณจึงแล้วเสร็จ

ดังนั้น เมื่อนำข้อมูลเรื่องเวลาการปฏิบัติงานที่เจ้าหน้าที่มารวมกับข้อมูลเที่ยวบินต่างๆของสายการบินกรณีศึกษาจะได้ข้อมูลสรุปตารางเวลาสำหรับการปฏิบัติงานในส่วนงานต่างๆ ตามตารางดังต่อไปนี้

ตาราง 3.1 ข้อมูลสรุปตารางเวลาสำหรับการปฏิบัติงานในส่วนงานต่างๆ

เที่ยวบิน	เวลาสุดท้ายในการเช็คอิน	STD.*	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน STD.	STA.**	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน STA.
XX001	05.45	06.15	05.00 - 06.15		
XX002	06.50	07.20	06.05 - 07.20		
XX003	07.10	07.40	06.25 - 07.40		
XX004	07.10	07.40	06.25 - 07.40		
XX005	07.30	08.00	06.45 - 08.00		
XX006	07.40	08.10	06.55 - 08.10		
XX007	07.25	08.10	06.55 - 08.10		
XX008	07.50	08.20	07.05 - 08.20		
XX032				08.35	08.20 - 08.35 - 09.05
XX009	08.40	09.10	07.55 - 09.10		
XX033				09.45	09.30 - 09.45-10.15
XX034				09.55	09.40 - 09.55 - 10.25
XX035				10.00	09.45 - 10.00 - 10.30
XX036				10.15	10.00 -10.15 - 10.45
XX037				10.20	10.05 -10.20 - 10.50
XX010	10.05	10.35	09.20 - 10.35		
XX011	10.20	10.50	09.35 - 10.50		
XX012	10.35	11.05	09.50 - 11.05		
XX013	10.40	11.10	09.55 -11.10		
XX038				11.20	11.05 - 11.20 - 11.50
XX039				11.40	11.25 - 11.40 -12.10
XX014	11.50	12.20	11.05 - 12.20		
XX015	12.00	12.30	11.15 - 12.30		
XX040				13.00	12.45 - 13.00 -13.30
XX016	12.30	13.00	11.45 - 13.00		
XX041				13.05	12.50 - 13.05 - 13.35
XX042				13.45	13.30 -13.45 - 14.15

เที่ยวบิน	เวลาสุดท้ายในการเช็คอิน	STD.*	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน STD.	STA.**	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน STA.
XX017	13.25	13.55	12.40 - 13.55		
XX018	13.25	13.55	12.40 - 13.55		
XX043				14.15	14.00 - 14.15 -14.45
XX044				14.15	14.00 -14.15 - 14.45
XX045				14.25	14.10 - 14.25 - 14.55
XX046				15.10	14.55 -15.10 - 15.40
XX047				15.35	14.55 -15.10 - 15.40
XX019	14.05	14.35	13.20 - 14.35		
XX020	14.35	15.05	13.50 - 15.05		
XX048				15.30	15.15 -15.30 - 16.00
XX021	15.05	15.35	14.20 - 15.35		
XX022	15.10	15.40	14.25 - 15.40		
XX023	15.40	16.10	14.55 - 16.10		
XX024	16.50	17.20	16.05 - 17.20		
XX049				16.45	16.30 - 16.45 - 17.15
XX050				17.00	16.45- 17.00 - 17.30
XX025	17.15	17.45	16.30 -17.45		
XX051				17.50	17.35 - 17.50- 18.20
XX026	17.30	18.00	16.45 - 18.00		
XX052				18.00	17.45 -18.00 - 18.30
XX027	18.00	18.30	17.15 - 18.30		
XX053				18.00	17.45 - 18.00 - 18.30
XX028	18.15	18.45	17.30 -18.45		
XX029	18.20	18.50	17.35 - 18.50		
XX054				19.00	18.45 - 19.00 - 19.30
XX030	19.15	19.45	18.30 - 19.45		
XX055				19.45	19.30 - 19.45 -20.15
XX056				20.00	19.45 - 20.00 - 20.30

เที่ยวบิน	เวลาสุดท้ายในการเช็คอิน	STD.*	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน STD.	STA.**	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน STA.
XX031	19.35	20.05	18.50 - 20.05		
XX057				20.40	20.25 - 20.40 - 21.10
XX058				20.50	20.35 - 20.50 - 21.20
XX059				21.05	20.50 - 21.05 - 21.35
XX060				22.00	21.45 - 22.00 - 22.30
XX061				22.10	21.55 - 22.10 - 22.40
XX062				23.45	23.30 - 23.45 - 00.15

\*STD (Standard Time Departure) คือ เวลามาตรฐานของเที่ยวบินขาออกที่ออกจากท่าอากาศยานต้นทางที่ระบุในตารางปฏิบัติการบิน

\*\*STA (Standard Time Arrival) คือ เวลามาตรฐานของเที่ยวบินขาเข้าที่มาถึงท่าอากาศยานปลายทางที่ระบุในตารางปฏิบัติการบิน

สำหรับรูปแบบการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ซึ่งมีการจัดสรรตารางเวลาการทำงานโดยในกะงานหนึ่งจะมีการปฏิบัติหน้าที่อยู่เพียงในจุดสถานที่เดียว จากการศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานภาคพื้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 1

ปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 2

การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนของการให้บริการเช็คอินผู้โดยสารนั้นจะปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณเคาน์เตอร์เช็คอินตลอดการทำงานและจากการเก็บข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานทำให้ทราบว่าในกะที่ 1 เจ้าหน้าที่จะปฏิบัติงานในช่วงเวลา 03.31 – 12.30 น. และส่งต่องานให้กับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 2 ในช่วงเวลา 11.30-13.30 น.

โดยทั้ง 14 เคาน์เตอร์ประกอบด้วย

- เคาน์เตอร์สำหรับผู้โดยสารเช็คอินในรูปแบบปกติ จำนวน 13 เคาน์เตอร์
- เคาน์เตอร์สำหรับผู้โดยสารที่เช็คอินผ่านทางอินเทอร์เน็ตมาแล้วจำนวน 1 เคาน์เตอร์

มีการกำหนดเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำเคาน์เตอร์ 1 คน/เคาน์เตอร์ ซึ่งใน 1 กะงานนั้นมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน 20 คน ดังนั้นจะมีเจ้าหน้าที่ประจำเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการ



เข็ควินท้ั้งล้ัน 14 คนในการประจําเคาน์เตอร์ท้ั้ง 14 เคาน์เตอร์ และอ้ีกจํานวน 6 คนจะทําหน้าท้ี่ประสานงานและดูแลความเรีบบร้อยท้ัวไป

2. ปฏิบัติงานรับ-ส่ง เครื่องบินกะที่ 1 ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 04.30-15.30 น.

สําหรับการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 ในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ตำแหน่ง Supervisor จะเป็นผู้กำหนดงานให้เจ้าหน้าที่ในทีมที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน จากกรเก็บข้อมูลในพบว่าในช่วงกะงานนี้จะต้องรับผิดชอบในการรับ-ส่งเครื่องบิน จํานวน 30 เที่ยวบิน (โดยแบ่งเป็น ส่งเครื่องบินเที่ยวบินขาออกจํานวน 19 เที่ยวบิน และงานรับเครื่องบินเที่ยวบินขาเข้า 11 เที่ยวบิน) และมีการวางแผนเส้นทางการปฏิบัติงานสําหรับเจ้าหน้าที่ดังตาราง 3.2 ตารางแสดงตัวอย่างเส้นทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับ/ส่งเครื่องบินกะที่ 1

ตาราง 3.2 เส้นทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับ/ส่ง เครื่องบินกะที่ 1

เส้นทาง	รายละเอียดเส้นทางการปฏิบัติงาน
1	<p>XX001 (05.00-06.15)    XX007 (06.55-08.10)    XX011 (09.35-10.50)    XX034 (09.40-10.25)    XX016 (11.45-13.00)</p>
2	<p>XX002 (06.05-07.40)    XX006 (06.55-08.10)    XX012 (09.50-11.05)    XX036 (10.00-10.45)    XX017 (12.40-13.55)    XX040 (12.45-13.30)</p>
3	<p>XX003 (06.25-07.40)    XX008 (07.05-08.20)    XX013 (09.55-11.10)    XX037 (10.05-10.50)    XX018 (12.40-13.55)    XX041 (12.50-13.35)</p>

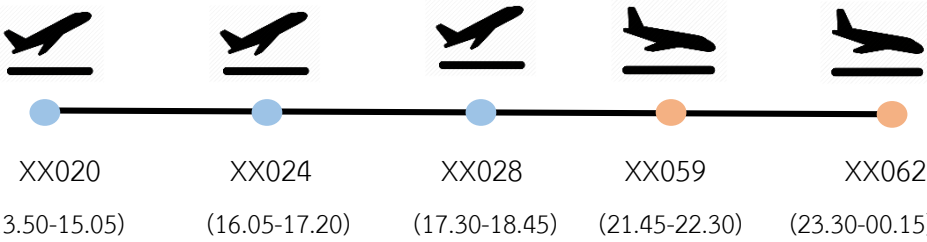
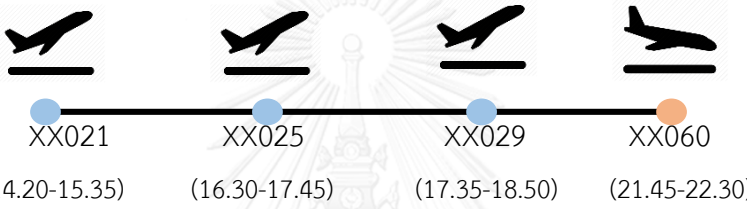
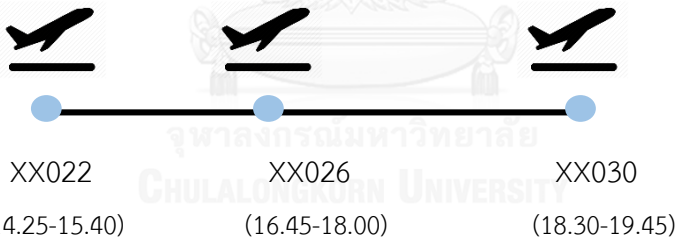
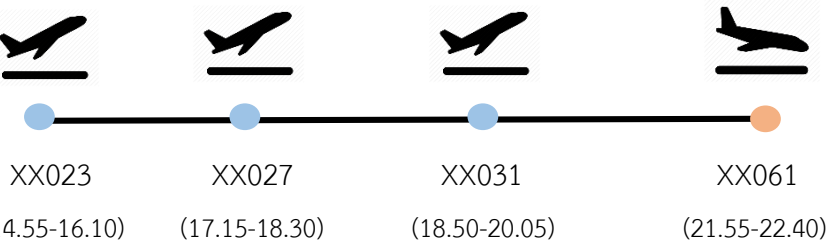
เส้นทาง	รายละเอียดเส้นทางการปฏิบัติงาน
4	<p>XX004    XX009    XX014    XX038    XX019    XX042</p> <p>(06.25-07.40) (07.55-09.10)    (11.05-12.20) (11.05-11.50)    (13.20-14.35) (13.30-14.15)</p>
5	<p>XX005    XX010    XX033    XX015    XX039</p> <p>(06.45-08.00)    (09.20-10.30) (09.30-10.15)    (11.15-12.30) (11.25-12.10)</p>
6	<p>XX032    XX035</p> <p>(08.20-09.05)    (09.45-10.30)</p>
















จากตัวอย่างแสดงเส้นทางการทำงานของเจ้าหน้าที่นั้นจะเห็นได้ว่าพบปัญหาการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่จำนวน 2 หน้าที่ นั่นคือ ทั้งปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลาเดียวกัน

### 3. ปฏิบัติงานรับ-ส่ง เครื่องบินกะที่ 2 ช่วงเวลาปฏิบัติงาน 13.00-00.00 น. (11 ชั่วโมง)

จากการเก็บข้อมูลพบว่าในช่วงกะงานนี้ต้องรับผิดชอบในการรับ-ส่งเครื่องบินจำนวน 31 เที่ยวบิน (โดยแบ่งเป็นงานส่งเครื่องบินเที่ยวบินขาออกจำนวน 12 เที่ยวบิน และรับเครื่องบินเที่ยวบินขาเข้า 19 เที่ยวบิน) มีการวางแผนเส้นทางการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่ตาราง 3.3 ตารางแสดงตัวอย่างเส้นทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2

ตาราง 3.3 เส้นทางการบินปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับ-ส่ง เครื่องบินกะที่ 2

เส้นทาง	รายละเอียดเส้นทางการทำงาน
1	 <p>XX020 (13.50-15.05)    XX024 (16.05-17.20)    XX028 (17.30-18.45)    XX059 (21.45-22.30)    XX062 (23.30-00.15)</p>
2	 <p>XX021 (14.20-15.35)    XX025 (16.30-17.45)    XX029 (17.35-18.50)    XX060 (21.45-22.30)</p>
3	 <p>XX022 (14.25-15.40)    XX026 (16.45-18.00)    XX030 (18.30-19.45)</p>
4	 <p>XX023 (14.55-16.10)    XX027 (17.15-18.30)    XX031 (18.50-20.05)    XX061 (21.55-22.40)</p>

เส้นทาง	รายละเอียดเส้นทางการทำงาน				
5	 ●	 ●	 ●	 ●	 ●
	XX043 (14.00-14.45)	XX046 (14.55-15.10)	XX049 (16.30-17.15)	XX052 (17.45-18.30)	XX055 (19.30-20.15)
6	 ●	 ●	 ●	 ●	 ●
	XX044 (14.00-14.45)	XX048 (15.15-16.00)	XX050 (16.45-17.30)	XX053 (17.45-18.30)	XX056 (19.45-20.30)
7	 ●	 ●	 ●	 ●	 ●
	XX045 (14.10-14.55)	XX047 (14.55-15.40)	XX051 (17.35-18.20)	XX054 (18.45-19.30)	XX058 (20.35-21.20)

จากรูปแบบการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่สำหรับการปฏิบัติงานในส่วนงานต่าง ๆ นั้น โดยผู้วิจัยขอสรุปปัญหาที่พบจากรูปแบบการปฏิบัติงานในปัจจุบันออกมาเป็นประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

**ประเด็นที่ 1** วิธีการกำหนดงานให้แก่เจ้าหน้าที่โดยลักษณะการกำหนดงานในปัจจุบันผู้จัดตารางจะทำการแบ่งเจ้าหน้าที่เป็นกลุ่มละเท่าๆกันและกำหนดงาน แต่เนื่องจากแต่ละส่วนงานมีความต้องการจำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาจึงทำให้รูปแบบการกำหนดงานดังกล่าวไม่มีประสิทธิภาพ

**ประเด็นที่ 2** สำหรับการปฏิบัติงานที่เคาน์เตอร์เช็คอิน จากที่สายการบินได้มีการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินสำหรับให้บริการผู้โดยสารในลักษณะจำนวนคงที่ตลอดตั้งแต่เคาน์เตอร์เปิดให้บริการในเที่ยวบินแรกจนกระทั่งปิดเคาน์เตอร์บริการเช็คอินเที่ยวบินสุดท้าย พบว่าเคาน์เตอร์เช็คอินสำหรับผู้โดยสารที่เช็คอินในรูปแบบปกติมากเกินความต้องการที่เป็นจริง เนื่องจากในแต่ละช่วงเวลามีจำนวนเที่ยวบินที่ปฏิบัติการบินไม่เท่ากันจึงทำให้มีจำนวนผู้โดยสารที่จะเข้ามาใช้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินในจำนวนที่แตกต่างกัน

**ประเด็นที่ 3** สำหรับงานการรับ-ส่งเครื่องบินพบปัญหาจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานในช่วงเวลาเร่งด่วนที่มีปริมาณเที่ยวบินจำนวนมาก จึงทำให้มีกำหนดงานให้เจ้าหน้าที่คนเดียวปฏิบัติงาน 2 งาน ซึ่งจากในข้อกำหนดของบริษัทนั้นพนักงานสามารถทำงานในช่วงเวลาเดียวกันได้เพียง 1 งานเท่านั้น

ทั้งนี้ จากปัญหาที่พบผู้วิจัยมีความสนใจในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยขอเสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดตารางของเจ้าหน้าที่ในรูปแบบใหม่โดยการกำหนดงานในรูปแบบใหม่นั้นมีวัตถุประสงค์ให้การจะตารางเวลามีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดจำนวนเจ้าหน้าที่ในระบบการปฏิบัติงานลงจากปัจจุบัน

### 3.2.2 วางแผนขั้นตอนการศึกษาวิจัย

จากประเด็นปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการปรับปรุงแบบการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ในรูปแบบใหม่ โดยได้ลำดับวางแผนการศึกษาวิจัยดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 : การหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับปฏิบัติงานเช็คอินผู้โดยสารที่เปิดให้บริการในช่วงเวลาต่างๆ ด้วยเครื่องมือการจำลองสถานการณ์โปรแกรมอารีนา**

การวางแผนขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ได้วางแผนในการศึกษาเพื่อหาจำนวนการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินที่เหมาะสมในช่วงเวลาต่างๆ ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลสนับสนุน

จัดเตรียมข้อมูลสนับสนุนต่างๆสำหรับเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจำลองสถานการณ์ เช่น ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารในเที่ยวบินต่างๆ รูปแบบพฤติกรรมของผู้โดยสารต่อการมาเช็คอิน เป็นต้น

สำหรับการหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับการปฏิบัติงานเช็คอินผู้โดยสารนั้นสามารถหาได้จากจำนวนการเปิดให้บริการเคาน์เตอร์สำหรับเช็คอินผู้โดยสาร นั่นคือ การเปิดเคาน์เตอร์ 1 เคาน์เตอร์จะต้องมีการกำหนดงาน 1 งานให้แก่เจ้าหน้าที่ 1 คน ดังนั้น สำหรับการหาจำนวนการกำหนดงานที่เหมาะสมนั้นสามารถดูได้จากจำนวนของเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการในแต่ละช่วงเวลา โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษา คือ วิธีการจำลองสถานการณ์ ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหาดังต่อไปนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดยประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาสำหรับการเช็คอินสำหรับเที่ยวบินต่างๆ
2. การแบ่งช่วงเวลาใน 1 วัน สำหรับใช้เป็นข้อกำหนดเรื่องช่วงเวลา
3. ข้อมูลตารางเวลาการปฏิบัติการบินสำหรับเที่ยวบินขาออก
4. ข้อมูลลักษณะพฤติกรรมของผู้โดยสารต่อการมาเช็คอินที่เคาน์เตอร์

5. ข้อมูลเวลาที่ผู้โดยสารแต่ละคนใช้ในการเช็คอิน เพื่อดูรูปแบบของการกระจายตัวของข้อมูล
6. ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารโดยมีการเก็บข้อมูลระยะเวลาทั้งสิ้น 8 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 – เดือนมกราคม 2559

ขั้นที่ 2 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการหาจำนวนเคาน์เตอร์เช็คอินผู้โดยสาร การสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยอ้างอิงกับรูปแบบลักษณะการเปิดเคาน์เตอร์ในปัจจุบัน (As-Is) และการสร้างรูปแบบการกำหนดจำนวนการเปิดให้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินรูปแบบใหม่ (To be) เพื่อศึกษาผลลัพธ์ต่างๆและวิเคราะห์เพื่อหาผลลัพธ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดโดยมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ค่าแสดงการใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์ (Utilization)
- ค่าเวลารอเช็คอินเฉลี่ยของผู้โดยสาร (Waiting Time)
- ค่าจำนวนผู้โดยสารรอเช็คอินโดยเฉลี่ย (Number Waiting)

สำหรับการจำลองสถานการณ์ในอนาคต (To be) ได้ทำการจำลองวิธีการกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ออกมาทั้งสิ้น 3 สถานการณ์ คือ

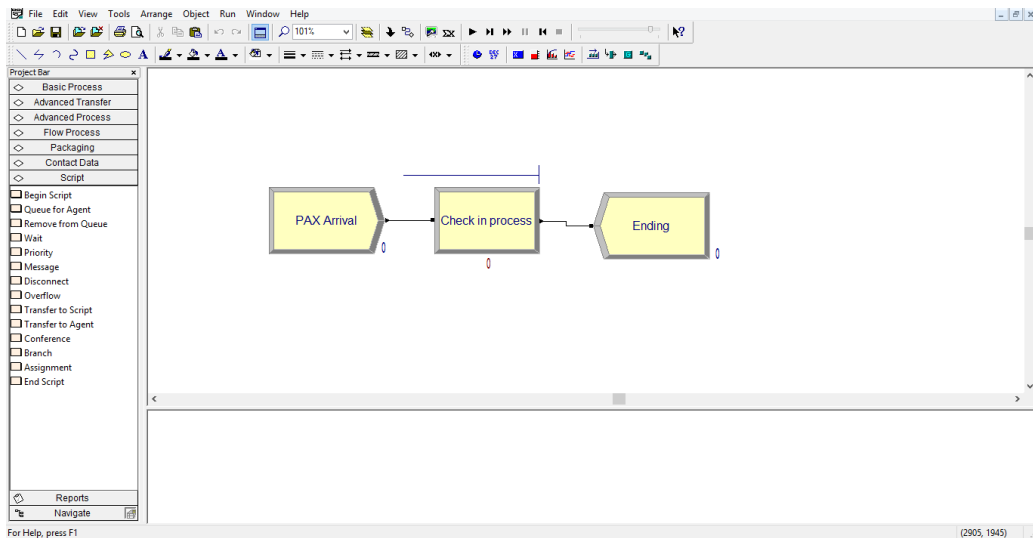
- สถานการณ์ที่ 1 การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริง  
 สถานการณ์ที่ 2 การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริง และเพิ่มอีก 1 เคาน์เตอร์ไปในบางช่วงเวลา

- สถานการณ์ที่ 3 การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริง และเพิ่มอีก 1 เคาน์เตอร์ไปในทุกช่วงเวลา

และจำลองสถานการณ์ดังกล่าวโดยปรับเปลี่ยนจำนวนของผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน ออกเป็น 4 กรณีเพื่อดูค่าผลลัพธ์ตามเกณฑ์ข้างต้น ดังนี้

1. ปริมาณผู้โดยสาร 110 เปอร์เซนต์จากข้อมูลสถิติ
2. ปริมาณผู้โดยสาร 100 เปอร์เซนต์จากข้อมูลสถิติ
3. ปริมาณผู้โดยสาร 90 เปอร์เซนต์จากข้อมูลสถิติ
4. ปริมาณผู้โดยสาร 80 เปอร์เซนต์จากข้อมูลสถิติ

โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานซึ่งได้จำลองในโปรแกรมจำลองสถานการณ์อารีนา ดังนี้



ภาพประกอบ 3.3 กระบวนการปฏิบัติงานเช็คอินผู้โดยสารในโปรแกรมจำลองสถานการณ์

การคำนวณหาค่า Half Width เพื่อหาจำนวนรอบการทำซ้ำ (Replication) ที่เหมาะสม  
คำนวณจากสูตร

$$N \cong N_0 \frac{h_0^2}{h^2} \quad (3.1)$$

โดยที่

$N$  คือ จำนวนรอบทดสอบที่เหมาะสม

$N_0$  คือ จำนวนรอบทดสอบในครั้งแรก

$h_0$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (half width) ในการทดสอบครั้งแรก

$h$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (half width) ที่ต้องการ

ซึ่งเมื่อได้ผลลัพธ์ของทุกการจำลองสถานการณ์จึงนำผลลัพธ์มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบเพื่อ  
หารูปแบบของการเปิดให้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินที่เหมาะสมที่สุด

สำหรับจำนวนการกำหนดงานในการปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารนั้น เคาน์เตอร์  
เช็คอิน 1 เคาน์เตอร์จะมีการกำหนดงาน 1 งานให้เจ้าหน้าที่สำหรับประจำเคาน์เตอร์เพื่อให้บริการ  
ผู้โดยสารจำนวน 1 คน ดังนั้น สำหรับในช่วงเวลาต่างๆ ที่เคาน์เตอร์เปิดให้บริการเช็คอินผู้โดยสาร  
นั้นจำนวนการกำหนดงานจะเท่ากับจำนวนของเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการ

**ขั้นตอนที่ 2 : การหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในแต่ละ  
ช่วงเวลาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์**

สำหรับการหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินนั้นเริ่มจากการ  
หาปริมาณงานที่มีในช่วงเวลาต่างๆ โดยในการปฏิบัติงานในแต่ละเที่ยวบินนั้นมีการกำหนดจำนวน  
งานและเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานที่ในจำนวนที่ต่างกัน กล่าวคือ

- สำหรับการปฏิบัติงานเที่ยวบินขาออก (Departure flight) จะใช้เจ้าหน้าที่จำนวน 3 คนต่อเที่ยวบิน
- สำหรับการปฏิบัติงานเที่ยวบินขาเข้า (Arrival Flight) จะใช้เจ้าหน้าที่จำนวน 2 คนต่อเที่ยวบิน

โดยข้อมูลเที่ยวบินต่าง ๆ นั้น อ้างอิงจากตารางการปฏิบัติการบินของสายการบิน

### ขั้นตอนที่ 3 : หารูปแบบกะงานที่เหมาะสม

หลังจากได้ข้อมูลจำนวนงานในช่วงเวลาต่างๆ ที่ต้องการให้มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานของทั้งสองส่วนงาน หลังจากนั้นจะทำการหาจำนวนการกำหนดงานที่แบ่งช่วงเวลาเป็นกะงานโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาผลเฉลย โดยใช้รูปแบบการกำหนดงานแบบ 2 กะงานตามรูปแบบเดิม และกะงานรูปแบบใหม่ คือ เพิ่มการกำหนดงานในรูปแบบใหม่โดยการเพิ่มกะงานเข้าไปในระบบการทำงานงานอีก 1 งาน และทำการเลือกรูปแบบกะงานที่ทำให้มีจำนวนงานที่น้อยที่สุด โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีลักษณะดังนี้

#### คำอธิบายสัญลักษณ์ (Variables)

$M$  = เซตของกะงานที่  $i$  โดยที่  $i = 1, \dots, m$

$N$  = เซตของช่วงเวลา  $P$  โดยที่  $P = 1, \dots, n$

$D_p$  = จำนวนการกำหนดงานที่ต้องการในช่วงเวลา  $P$

$E_i$  = จำนวนการกำหนดงานในช่วงเวลากะงาน  $i$

$\delta_i^P$  = เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานกะงานที่  $i$  ในช่วงเวลา  $P$

$S_i$  แทนตัวแปรตัดสินใจซึ่งมีค่าเป็น 1 เมื่อกะงานที่  $i$  สามารถปฏิบัติงานในช่วงเวลา  $P$ , 0 ในกรณีอื่นๆ

#### สมการวัตถุประสงค์ (Objective Function)

$$\text{Minimize } Z = \sum_{i \in M} S_i \quad (3.2)$$

#### ข้อจำกัด (Constraints)

$$\sum_{i=1}^m \delta_i^P S_i = D_p ; \forall P \in N \quad (3.3)$$

$$S_i \leq \max E_i ; \forall M \quad (3.4)$$

สมการวัตถุประสงค์ (3.2) แสดงถึงจำนวนผลรวมของการกำหนดงานในแต่ละกะงานของทั้ง 2 ส่วนงาน นั่นคือส่วนงานการให้บริการเช็คอินผู้โดยสารและส่วนงานการรับ-ส่งเครื่องบินที่น้อยที่สุด



โดยสอดคล้องกับข้อจำกัด (3.3) จำนวนการกำหนดงานต้องการสำหรับปฏิบัติงานของแต่ละส่วนงาน ในช่วงเวลาใดๆ และข้อจำกัด (3.4) จำนวนการกำหนดงานสูงสุดในกะงานแรกและกะงานสุดท้ายของ ทั้ง 2 ส่วนงานจะต้องไม่เกินจำนวนที่ต้องการสำหรับปฏิบัติงานจริง

สำหรับผลเฉลยของแบบจำลองดังกล่าวโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล โซลเวอร์ ฟังก์ชัน (Microsoft Excel Solver Function) ในการหาผลเฉลยของจำนวนเจ้าหน้าที่และเลือกรูปแบบการกำหนดกะงานที่ทำให้มีการกำหนดงานน้อยที่สุด

#### ขั้นตอนที่ 4 : พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการกำหนดตารางเวลาการปฏิบัติงาน

##### เจ้าหน้าที่ในระบบการทำงานทั้งหมดโดยใช้เครื่องมือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

สำหรับการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ภาคพื้นสายการบินนั้นจะประกอบไปด้วย การปฏิบัติงาน 2 ส่วน คือ ส่วนงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารและส่วนงานรับ-ส่งเครื่องบิน ซึ่งเจ้าหน้าที่แต่ละคนจะมีตารางเวลาการปฏิบัติงานในแต่ละวันในรูปแบบเฉพาะบุคคล โดยการจัดตารางเวลาได้มีการคำนึงถึงระเบียบข้อบังคับการปฏิบัติงานอ้างอิงตามกฎหมายแรงงาน และข้อบังคับต่างๆของสายการบินโดยการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่จะสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆดังนี้

- ภายในทุก 7 วันที่ต่อเนื่องกัน เจ้าหน้าที่จะต้องมีชั่วโมงการกำหนดงานไม่เกิน 48 โมง
- เจ้าหน้าที่มีรูปแบบการปฏิบัติงาน 4 วันและหยุดงาน 2 วันต่อเนื่องกัน
- ห้ามมิให้มีการกำหนดงานให้แก่เจ้าหน้าที่เกินกว่า 1 งานในช่วงเวลาเดียวกัน

#### คำอธิบายสัญลักษณ์ (Variables)

$I$  = เซตของจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด โดยที่  $i = 1, 2, \dots, m$

$J$  = เซตของวันสำหรับการจัดตารางงานทั้งหมด โดยที่  $j = 1, 2, \dots, n$

$K$  = เซตของกะงานสำหรับการกำหนดงานทั้งหมด โดยที่  $k = 1, 2, \dots, p$

$w_{ijk}$  แทนตัวแปรตัดสินใจซึ่งมีค่าเป็น

1 เมื่อเจ้าหน้าที่คนที่  $i$  มีการกำหนดงานในวันที่  $j$  ในกะงานที่  $j$ , 0 ในกรณีอื่น

$D_k$  = จำนวนชั่วโมงการกำหนดตารางการปฏิบัติงานของกะงาน  $i$

$D_{max}$  = จำนวนชั่วโมงการปฏิบัติงานสูงสุดที่สามารถจัดตารางเวลาการปฏิบัติงานได้

$D_{ks}$  = จำนวนกะงานสูงสุดในวันที่  $i$  ของเจ้าหน้าที่ที่สามารถกำหนดตารางเวลาได้

$D_{kji}$  = จำนวนครั้งสูงสุดการกำหนดงานในกะงาน  $k$  ใดๆในช่วงวันที่  $j$  ของเจ้าหน้าที่คนที่  $i$

$D_{ki}$  = จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ต้องการในกะงาน  $k$  ใดๆ

$D_{jk}$  = จำนวนวันที่เจ้าหน้าที่ถูกกำหนดตารางเวลา ในกะงาน  $k$  ใด ๆ

$D_{no-jk}$  = จำนวนวันที่เจ้าหน้าที่ได้รับเป็นวันหยุด

สมการวัตถุประสงค์ (Objective Function)

$$\text{Minimize } Z = \sum_i \sum_j \sum_k w_{ijk} \quad (3.5)$$

ข้อจำกัด (Constraints)

$$\sum_j \sum_k D_k w_{ijk} \leq D_{max} ; \forall i \quad (3.6)$$

$$\sum_k w_{ijk} \leq D_{kn} ; \forall i, j \quad (3.7)$$

$$\sum_j w_{ijk} \leq D_{ks} ; \forall i, k \quad (3.8)$$

$$\sum_i w_{ijk} \leq D_{ki} ; \forall j, k \quad (3.9)$$

$$\sum_{j+n} \sum_k w_{ijk} \geq D_{jk} ; \forall i \quad (3.10)$$

$$\sum_j \sum_k w_{ijk} = 0 ; \forall i \quad (3.11)$$

$$w_{ijk_1} + w_{ij+1, k_2} \leq 1 ; \forall i, j \quad (3.12)$$

วัตถุประสงค์ (3.5) ของการจัดตารางเวลาเจ้าหน้าที่ คือ หาจำนวนต่ำสุดของการกำหนดตารางงานให้แก่เจ้าหน้าที่แต่ละคนโดยในทุกกะงานจะต้องมีเจ้าหน้าที่ถูกกำหนดงานตามจำนวนงานที่ได้กำหนดไว้ โดยมีข้อบังคับในการจัดตารางเวลา คือ (3.6) เป็นการกำหนดให้ผลรวมของชั่วโมงการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ถูกกำหนดตารางงานน้อยกว่าจำนวนชั่วโมงของการกำหนดงานที่มากที่สุด (3.7) กำหนดจำนวนกะงานปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในแต่ละวันจะต้องน้อยกว่าจำนวนกะงานสูงสุดที่สามารถกำหนดตารางงานได้ (3.8) เป็นข้อกำหนดจำนวนครั้งของการทำซ้ำกะงานกะเดิมที่ถูกกำหนดงานไปก่อนหน้าในช่วงเวลาใดๆ (3.9) ข้อกำหนดเรื่องจำนวนรวมของการกำหนดงานที่ถูกกำหนดในแต่ละกะงานจะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่าจำนวนงานที่ต้องการในกะงาน (3.10) ข้อกำหนดจำนวนวันในรอบการจัดตารางที่เจ้าหน้าที่สามารถถูกกำหนดงานต้องไม่น้อยกว่าจำนวนวันขั้นต่ำที่กำหนดไว้ (3.11) เป็นการกำหนดจำนวนวันหยุดในรอบการกำหนดตารางงานของเจ้าหน้าที่โดยกำหนดให้มีวันหยุดที่ติดกันตามวันที่กำหนด (3.12) เป็นข้อกำหนดของกะงานในวันปัจจุบันและวันก่อนหน้าที่ไม่สามารถถูกกำหนดในตารางให้ปฏิบัติงานต่อได้เนื่องจากเหตุผลทางด้านเวลาพัก

ขั้นตอนที่ 5 : การทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และทำการกำหนดเงื่อนไขของการจัดตารางเวลาตามข้อกำหนดที่จัดทำขึ้นและทดสอบหาผลลัพธ์โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล พรีเมียม โซลเวอร์ แพลตฟอร์ม(Microsoft Excel Premium Solver Platform)

ขั้นตอนที่ 6 : หาผลเฉลยของปัญหาการกำหนดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ตามขนาดของปัญหาจริงโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล พรีเมียม โซลเวอร์ แพลตฟอร์ม (Microsoft Excel Premium Solver Platform) ในการหาผลเฉลย

ขั้นตอนที่ 7 : เปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุงการกำหนดตารางการทำงานในภาพรวมของระบบการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพในแต่ละส่วนงานก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 8 : วิเคราะห์ผลลัพธ์และสรุปผลงานวิจัย



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

จากหัวข้อ 3.2.2 วางแผนข้อมูลการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการวิจัยที่กล่าวไปข้างต้น โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

#### **ขั้นตอนที่ 1 : การหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับปฏิบัติงานเช็คอินผู้โดยสารในช่วงเวลาต่างๆ ด้วยเครื่องมือการจำลองสถานการณ์โปรแกรมมารีนา**

สำหรับในขั้นที่ 1 การเตรียมข้อมูลสนับสนุนต่างๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในปัจจุบันทั้งหมด โดยมีดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับเวลาสำหรับการเช็คอินสำหรับเที่ยวบินต่างๆ ดังแสดงในภาพประกอบ 4.1 จากภาพจะเห็นได้ว่าช่วงเวลามีผู้มาใช้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินที่บริเวณเคาน์เตอร์ที่หนาแน่นจะเป็นช่วงเวลา 05.31-07.30 ซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่มีเที่ยวบินขาออกที่ค่อนข้างหนาแน่น ส่วนในช่วงเวลาอื่นๆ นั้นจะมีเที่ยวบินที่ลดหลั่นลงมา

ช่วงเวลา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	03.31-04.30	04.31-05.30	05.31-06.30	06.31-07.30	07.31-08.30	08.31-09.30	09.31-10.30	10.31-11.30	11.31-12.30	12.31-13.30	13.31-14.30	14.31-15.30	15.31-16.30	16.31-17.30	17.31-18.30	18.31-19.30
	XX001	XX001	XX001	XX002	XX008	XX010	XX011	XX014	XX014	XX017	XX019	XX021	XX024	XX024	XX027	XX030
		XX002	XX002	XX003	XX009	XX011	XX012	XX015	XX015	XX018	XX020	XX022	XX025	XX025	XX028	XX031
			XX003	XX004		XX011	XX013	XX016	XX016	XX019	XX021	XX023	XX026	XX026	XX029	
			XX004	XX005		XX012	XX014		XX017	XX020	XX022	XX024		XX027	XX030	
			XX005	XX006		XX013			XX018		XX023			XX028	XX031	
			XX006	XX007										XX028		
			XX007	XX008										XX029		
			XX008	XX009												

ภาพประกอบ 4.1 ช่วงเวลาการใช้บริการเช็คอินสำหรับผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน

2. การแบ่งช่วงเวลาใน 1 วัน โดยแบ่งเป็นช่วงๆละ 1 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่เวลาที่เจ้าหน้าที่เริ่มปฏิบัติงานไปจนถึงเวลาสุดท้ายที่เที่ยวบินสุดท้ายที่ปฏิบัติการบิน สำหรับใช้เป็นข้อกำหนดเรื่องช่วงเวลาของทั้ง 2 ส่วนงาน โดยแบ่งได้เป็นจำนวน 21 คาบเวลา ดังนี้

ตาราง 4.1 การแบ่งคาบเวลา

ลำดับ	ช่วงเวลา
1	03.31-04.30
2	04.31-05.30
3	05.31-06.30
4	06.31-07.30
5	07.31-08.30
6	08.31-09.30
7	09.31-10.30
8	10.31-11.30
9	11.31-12.30
10	12.31-13.30
11	13.31-14.30
12	14.31-15.30
13	15.31-16.30
14	16.31-17.30
15	17.31-18.30
16	18.31-19.30
17	19.31-20.30
18	20.31-21.30
19	21.31-22.30
20	22.31-23.30
21	23.31-00.30

### 3. ข้อมูลตารางเวลาการปฏิบัติการบิน

สำหรับข้อมูลตารางการปฏิบัติการบินสำหรับเที่ยวบินขาออกจะแสดงให้เห็นถึงช่วงเวลา  
เที่ยวบินต่างๆทำการปฏิบัติการบิน และเวลาสุดท้ายของทุกเที่ยวบินที่เจ้าหน้าที่สามารถ  
ให้บริการเช็คอินแก่ผู้โดยสารได้

ตาราง 4.2 ข้อมูลเวลาปฏิบัติการบินสำหรับเที่ยวบินขาออก

เที่ยวบิน	Standard time Departure	เวลาสุดท้ายสำหรับการเช็คอิน
XX001	06.15	05.45
XX002	07.20	06.50
XX003	07.40	07.10
XX004	07.40	07.10
XX005	08.00	07.30
XX006	08.10	07.40
XX007	08.10	07.40
XX008	08.20	07.50
XX009	09.10	08.40
XX010	10.35	10.05
XX011	10.50	10.20
XX012	11.05	10.35
XX013	11.10	10.40
XX014	12.20	11.50
XX015	12.30	12.00
XX016	13.00	12.30
XX017	13.55	13.25
XX018	13.55	13.25
XX019	14.35	14.05
XX020	15.05	14.35
XX021	15.35	15.05
XX022	15.40	15.10

เที่ยวบิน	Standard time Departure	เวลาสุดท้ายสำหรับการเช็คอิน
XX023	16.10	15.40
XX024	17.20	16.50
XX025	17.45	17.15
XX026	18.00	17.30
XX027	18.30	18.00
XX028	18.45	18.15
XX029	18.50	18.20
XX030	19.45	19.15
XX031	20.05	19.35

4. ข้อมูลลักษณะพฤติกรรมของผู้โดยสารต่อการมาเช็คอินที่เคาน์เตอร์ในรูปแบบปกติ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บบันทึกข้อมูลการสำรวจพฤติกรรมของผู้โดยสารสำหรับช่วงเวลาการมาเช็คอินของผู้โดยสารรูปแบบปกติ โดยทำการสุ่มเก็บข้อมูลบริเวณเคาน์เตอร์เช็คอินโดยได้แบ่งช่วงเวลาของการสุ่มเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลาระยะ 15 นาที นั่นคือ ตั้งแต่ 30-120 นาทีก่อนเวลาการบินมาตรฐาน (Standard Time Departure : STD) จากจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดในเที่ยวบินที่ทำการสุ่มเก็บข้อมูล 158 ท่าน

ตาราง 4.3 ลักษณะพฤติกรรมผู้โดยสารต่อการมาเช็คอินที่เคาน์เตอร์เช็คอิน (รูปแบบปกติ)

เวลาก่อน STD (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร	สัดส่วน	ค่าความน่าจะเป็น
30-45	8	5.06%	0.05
46-60	38	24.05%	0.24
61-75	56	35.44%	0.35
76-90	31	19.62%	0.20
91-105	21	13.29%	0.13
106-120	4	2.53%	0.03



## 5. ตารางแสดงช่วงเวลาการเข้คอินของผู้โดยสารโดยแสดงผลเป็นช่วงเวลา

ตาราง 4.4 ช่วงเวลาการเข้คอินของผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน

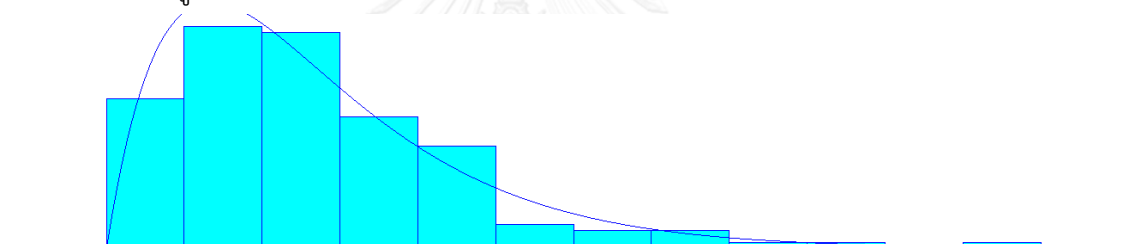
เที่ยวบิน	ช่วงเวลาก่อนเวลาการบินมาตรฐาน(STD) (นาที)					
	30-45	46-60	61-75	76-90	91-105	106-120
XX001	05.31-05.45	05.16-05.30	05.01-05.15	04.46-05.00	04.31-04.45	04.16-04.30
XX002	06.36-06.50	06.21-06.35	06.06-06.20	05.51-06.05	05.36-05.50	05.21-05.35
XX003	06.56-07.10	06.41-06.55	06.26-06.40	06.11-06.25	05.56-06.10	05.41-05.55
XX004	06.56-07.10	06.41-06.55	06.26-06.40	06.11-06.25	05.56-06.10	05.41-05.55
XX005	07.16-07.30	07.01-07.15	06.46-07.00	06.31-06.45	06.15-06.30	06.01-06.15
XX006	07.26-07.40	07.11-07.25	06.56-07.10	06.41-06.55	06.26-06.40	06.11-06.25
XX007	07.26-07.40	07.11-07.25	06.56-07.10	06.41-06.55	06.26-06.40	06.11-06.25
XX008	07.36-07.60	07.21-07.35	07.06-07.20	06.51-07.05	06.36-06.50	06.21-06.35
XX009	08.26-08.40	08.11-08.25	07.56-08.10	07.41-07.55	07.26-07.40	07.11-07.25
XX010	09.51-10.05	09.36-09.50	09.21-09.35	09.06-09.20	08.51-09.05	08.36-08.50
XX011	10.06-10.20	09.51-10.05	09.36-09.50	09.21-09.35	09.06-09.20	08.51-09.05
XX012	10.21-10.35	10.06-10.20	09.51-10.05	09.36-09.50	09.21-09.35	09.06-09.20
XX013	10.26-10.40	10.11-10.25	09.56-10.10	09.41-09.55	09.26-09.40	09.11-09.25
XX014	11.36-11.50	11.21-11.35	11.06-11.20	10.51-11.05	10.36-10.50	10.21-10.35
XX015	11.45-12.00	11.31-11.45	11.16-11.30	11.01-11.15	10.46-11.00	10.31-10.45
XX016	12.16-12.30	12.01-12.15	11.46-12.00	11.31-11.45	11.16-11.30	11.01-11.15
XX017	13.11-13.25	12.56-13.10	12.41-12.55	12.26-12.40	12.11-12.25	11.56-12.10
XX018	13.11-13.25	12.56-13.10	12.41-12.55	12.26-12.40	12.11-12.25	11.56-12.10
XX019	13.51-14.05	13.36-13.50	13.21-13.35	13.06-13.20	12.51-13.05	12.36-12.50
XX020	14.21-14.35	14.06-14.20	13.51-14.05	13.36-13.50	13.21-13.35	13.06-13.20
XX021	14.51-15.05	14.36-14.50	14.21-14.35	14.06-14.20	13.51-14.05	13.36-13.50
XX022	14.56-15.10	14.41-14.55	14.26-14.40	14.11-14.25	13.56-14.10	13.41-13.55
XX023	15.26-15.40	15.11-15.25	14.56-15.10	14.41-14.55	14.26-14.40	14.11-14.25
XX024	16.36-16.50	16.21-16.35	16.06-16.20	15.51-16.05	15.36-15.50	15.21-15.35
XX025	17.01-17.15	16.46-17.00	16.31-16.45	16.16-16.30	16.01-16.15	15.46-16.00
XX026	17.16-17.30	17.01-17.15	16.46-17.00	16.31-16.45	16.16-16.30	16.01-16.15
XX027	17.46-18.00	17.31-17.45	17.16-17.30	17.01-17.15	16.46-17.00	16.31-16.45
XX028	18.01-18.15	17.46-18.00	17.31-17.45	17.16-17.30	17.01-17.15	16.46-17.00

เที่ยวบิน	ช่วงเวลาก่อนเวลาการบินมาตรฐาน(STD) (นาที)					
	30-45	46-60	61-75	76-90	91-105	106-120
XX029	18.06-18.20	17.51-18.05	17.36-17.50	17.21-17.35	17.06-17.20	16.51-17.05
XX030	19.01-19.15	18.46-19.00	18.31-18.45	18.16-18.30	18.01-18.15	17.46-18.00
XX031	19.21-19.35	19.06-09.20	18.51-19.05	18.36-18.50	18.21-18.35	18.06-18.20

#### 6. ข้อมูลเวลาที่ผู้โดยสารแต่ละคนใช้ในการเช็คอินรูปแบบปกติ

ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ผู้โดยสาร 1 คนใช้ในขั้นตอนการเช็คอินในรูปแบบปกติจากกลุ่มตัวอย่างและนำมาวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวโดยใช้โปรแกรม Input Analyzer ในโปรแกรมจำลองสถานการณ์อารีนา

ผู้โดยสารเดินทางมายังเคาน์เตอร์เช็คอินเพื่อทำการเช็คอิน เลือกที่นั่ง ออกเอกสารการเดินทาง(Boarding pass) และโหลดสัมภาระ จากการสุ่มเก็บข้อมูลเวลาสำหรับการให้บริการเช็คอินของผู้โดยสารจำนวน 150 คน โดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4.2 แสดงการกระจายตัวของเวลาการให้บริการเช็คอิน

#### ผลลัพธ์การหารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลในโปรแกรม Input Analyzer

##### Distribution Summary

Distribution: Erlang

Expression:  $29 + \text{ERL}(29.2, 2)$

Square Error: 0.002448

##### Chi Square Test

Number of intervals = 6

Degrees of freedom = 3

Test Statistic = 4.78

Corresponding p-value = 0.203

##### Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0628

Corresponding p-value > 0.15

**Data Summary**

Number of Data Points = 150

Min Data Value = 29

Max Data Value = 290

Sample Mean = 87.4

Sample Std Dev = 42.3

**Histogram Summary**

Histogram Range = 29 to 290

Number of Intervals = 12

## 7. ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร

สำหรับข้อมูลจำนวนผู้โดยสารผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารของสายการบินการศึกษาโดยมีระยะเวลาทั้งสิ้น 8 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 – เดือนมกราคม 2559 โดยได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตาราง 4.5 สถิติปริมาณผู้โดยสารเดือนมิถุนายน 2558 – เดือนมกราคม 2559

เดือน	จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ย (คน/วัน)
มิถุนายน 2558	2,988
กรกฎาคม 2558	3,714
สิงหาคม 2558	3,482
กันยายน 2558	3,101
ตุลาคม 2558	3,796
พฤศจิกายน 2558	3,924
ธันวาคม 2558	4,150
มกราคม 2559	3,868

หมายเหตุ : สถิติปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนมิถุนายน 2558 – เดือนมกราคม 2559 สามารถศึกษาจากตารางภาคผนวก 2 – ตารางภาคผนวก 9

จากข้อมูลการวิเคราะห์จำนวนผู้โดยสารข้างต้นผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารของเดือนธันวาคม 2558 เพื่อนำมาเป็นตัวแทนของข้อมูลจำนวนผู้โดยสารสำหรับการคำนวณส่วนอื่นเนื่องจากเป็นเดือนที่มีจำนวนผู้โดยสารมาใช้บริการเฉลี่ยในแต่ละวันมากที่สุดซึ่งจะสามารถครอบคลุมจำนวนของผู้โดยสารในเดือนอื่นๆได้

สำหรับข้อมูลสัดส่วนของผู้โดยสารที่ใช้บริการเช็คอินผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมาก่อน ผู้วิจัยได้  
ข้อมูลจากส่วนงานวางแผนกลยุทธ์ พบว่าสัดส่วนโดยเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ได้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต  
เช็คอินก่อนการมาเช็คอินในแต่ละเที่ยวบินนั้นอยู่ที่ 6 เปอร์เซ็นต์ต่อจำนวนผู้โดยสารทั้งหมด  
ตาราง 4.6 ปริมาณผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบิน

เที่ยวบิน	จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวมทั้งสิ้น
XX001	85	25	110
XX002	91	23	114
XX003	109	25	134
XX004	120	28	148
XX005	94	25	119
XX006	106	30	136
XX007	107	38	145
XX008	135	31	166
XX009	107	28	135
XX010	107	16	123
XX011	103	21	124
XX012	130	29	159
XX013	126	15	141
XX014	133	25	158
XX015	109	21	130
XX016	82	18	100
XX017	106	28	134
XX018	82	20	102
XX019	128	19	147
XX020	133	29	162
XX021	108	24	132
XX022	132	25	157
XX023	99	22	121
XX024	93	31	124
XX025	86	32	118

เที่ยวบิน	จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวมทั้งสิ้น
XX026	123	19	142
XX027	113	26	139
XX028	102	29	131
XX029	95	31	126
XX030	111	36	147
XX031	92	34	126
		<b>จำนวนผู้โดยสารรวม</b>	<b>4,150</b>

หมายเหตุ : สถิติปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนมิถุนายน 2558 – เดือนมกราคม 2559 สามารถศึกษาจากตารางภาคผนวก10 – ตารางภาคผนวก 17

ตาราง 4.7 ปริมาณผู้โดยสารโดยแยกตามลักษณะการเช็คอิน

เที่ยวบิน	ผู้โดยสารที่เช็คอินรูปแบบปกติ	ผู้โดยสารที่เช็คอินผ่านอินเทอร์เน็ตเช็คอิน
WE001	103	7
WE002	108	6
WE003	126	8
WE004	139	9
WE005	111	8
WE006	128	8
WE007	136	9
WE008	156	10
WE009	126	9
WE010	116	7
WE011	117	7
WE012	150	9
WE013	132	9
WE014	149	9
WE015	123	7
WE016	94	6

เที่ยวบิน	ผู้โดยสารที่เช็คอินรูปแบบปกติ	ผู้โดยสารที่เช็คอินผ่านอินเทอร์เน็ตเช็คอิน
WE017	126	8
WE018	95	7
WE019	139	8
WE020	153	9
WE021	124	8
WE022	148	9
WE023	114	7
WE024	116	8
WE025	111	7
WE026	133	9
WE027	130	9
WE028	123	8
WE029	119	7
WE030	138	9
WE031	119	7

สำหรับรูปแบบการใช้บริการเช็คอินสำหรับผู้โดยสารที่ได้ทำการเช็คอินผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมาเรียบร้อยแล้วซึ่งในปัจจุบันได้มีการเปิดให้บริการเป็นจำนวน 1 เคาน์เตอร์ในทุกช่วงเวลา สำหรับในการวิจัยนี้จากที่ได้มีการสุ่มเก็บข้อมูลพฤติกรรมมารวมถึงของผู้โดยสารนั้นพบว่าในแต่ละเวลานั้นมีจำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการเคาน์เตอร์ดังกล่าวในปริมาณที่เคาน์เตอร์ 1 เคาน์เตอร์สามารถให้บริการได้ทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้คงรูปแบบจำนวนเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการผู้โดยสารสำหรับรูปแบบที่ผู้โดยสารได้ทำการอินเทอร์เน็ตเช็คอินมาเรียบร้อยแล้วในรูปแบบเดิม นั่นคือ เปิดเคาน์เตอร์จำนวน 1 เคาน์เตอร์ในทุกช่วงเวลา

ดังนั้น สำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อหาจำนวนเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการในช่วงเวลาต่างๆ นั้นจะทำการจำลองสถานการณ์เฉพาะกรณีของการเปิดเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการผู้โดยสารในกรณีรูปแบบการเช็คอินแบบปกติเท่านั้น

ขั้นที่ 2 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์สำหรับเคาน์เตอร์เช็คอินผู้โดยสารในรูปแบบปกติ  
สำหรับการจำลองสถานการณ์โดยจะทำการปรับเปลี่ยนจำนวนของผู้โดยสารในแต่ละเที่ยวบินออกเป็น 4 กรณี คือมีจำนวนผู้โดยสาร 110 เปอร์เซ็นต์, 100 เปอร์เซ็นต์, 90 เปอร์เซ็นต์, 80 เปอร์เซ็นต์จากจำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาเช็คอินในรูปแบบปกติในเดือนธันวาคม เพื่อพิจารณาค่าผลลัพธ์ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้และทำการเลือกรูปแบบการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินสำหรับให้บริการผู้โดยสารที่เหมาะสม

ตาราง 4.8 จำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาเช็คอินรูปแบบปกติในแต่ละเที่ยวบินตามสัดส่วนต่างๆ

เที่ยวบิน	อัตราผู้โดยสาร 110%	อัตราผู้โดยสาร 100%	อัตราผู้โดยสาร 90%	อัตราผู้โดยสาร 80%
XX001	114	103	93	83
XX002	118	107	98	86
XX003	139	126	114	102
XX004	139	126	114	102
XX005	153	139	127	113
XX006	123	112	102	90
XX007	141	128	117	103
XX008	150	136	123	109
XX009	172	156	141	125
XX010	140	127	115	102
XX011	127	116	105	94
XX012	128	117	105	94
XX013	164	149	135	120
XX014	146	133	119	106
XX015	163	149	135	120
XX016	103	94	85	75
XX017	139	126	115	102
XX018	105	96	86	77
XX019	152	138	126	112
XX020	168	152	138	123
XX021	136	124	113	101

เที่ยวบิน	อัตราผู้โดยสาร 110%	อัตราผู้โดยสาร 100%	อัตราผู้โดยสาร 90%	อัตราผู้โดยสาร 80%
XX022	162	148	134	119
XX023	125	114	103	92
XX024	128	117	105	94
XX025	122	111	102	90
XX026	147	133	120	107
XX027	144	131	118	105
XX028	135	123	112	100
XX029	130	118	108	96
XX030	152	138	125	111
XX031	130	118	108	96

ตาราง 4.9 จำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการเคาน์เตอร์เช็คอินในช่วงเวลาต่างๆ

ช่วงเวลา	อัตราผู้โดยสาร 110%	อัตราผู้โดยสาร 100%	อัตราผู้โดยสาร 90%	อัตราผู้โดยสาร 80%
1	3	3	2	2
2	108	99	89	79
3	284	262	237	211
4	689	631	570	508
5	157	143	130	115
6	146	134	121	107
7	422	386	349	310
8	255	235	212	189
9	202	185	167	149
10	299	273	247	220
11	375	344	310	276
12	259	238	215	192
13	179	165	149	133
14	408	372	337	300



15	291	267	242	214
16	211	194	176	155
17	2	2	2	2
18	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
18	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
19	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
20	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
21	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด

จากที่ได้มีการจำลองสถานการณ์จำนวนเคาน์เตอร์เช็คอินที่เปิดให้บริการในช่วงเวลาต่างๆ ทั้ง 4 สถานการณ์นั้น เมื่อนำมาประมวลผลโดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์อารีนาแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จากสถานการณ์ต่างๆเป็นดังต่อไปนี้

ตาราง 4.10 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในปัจจุบัน

เกณฑ์	ผู้โดยสาร	จำนวนรอบการทำซ้ำที่เหมาะสม	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเช็คอินของผู้โดยสาร (นาที)	110%	107	1.50	26.07
	100%	235	0.96	20.72
	90%	376	0.42	13.18
	80%	172	0.10	6.24
จำนวนผู้โดยสารรอเช็คอิน	110%	107	7	224
	100%	235	4	182
	90%	376	1	116
	80%	172	1	49
การใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์	110%	107	47.17%	-
	100%	235	43.26%	-
	90%	376	39.09%	-
	80%	172	34.82%	-

ตาราง 4.11 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในอนาคต (สถานการณ์ที่ 1)

สถานการณ์ที่ 1 การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริง

เกณฑ์	ผู้โดยสาร	จำนวนรอบการทำซ้ำที่เหมาะสม	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเช็คอินของผู้โดยสาร (นาที)	110%	397	10.44	103.23
	100%	172	2.36	37.18
	90%	374	0.86	22.71
	80%	111	0.28	10.70
จำนวนผู้โดยสารรอเช็คอิน	110%	397	46	251
	100%	172	10	174
	90%	374	3	110
	80%	111	1	50
การใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์	110%	397	97.47%	-
	100%	172	90.01%	-
	90%	374	81.23%	-
	80%	111	72.34%	-

ตาราง 4.12 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในอนาคต (สถานการณ์ที่ 2)

สถานการณ์ที่ 2 การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริงและเพิ่มอีก

1 เคาน์เตอร์ไปในบางช่วงเวลา

เกณฑ์	ผู้โดยสาร	จำนวนรอบการทำซ้ำที่เหมาะสม	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเช็คอินของผู้โดยสาร (นาที)	110%	265	4.40	50.79
	100%	155	1.77	35.61
	90%	353	0.71	22.71
	80%	148	0.22	10.70
จำนวนผู้โดยสารรอเช็คอิน	110%	265	19	233
	100%	155	7	174
	90%	353	2	110
	80%	148	1	50
การใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์	110%	265	92.79%	-
	100%	155	85.18%	-
	90%	353	76.99%	-

เกณฑ์	ผู้โดยสาร	จำนวนรอบการทำซ้ำที่เหมาะสม	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
	80%	148	68.58%	-

ตาราง 4.13 ผลการจำลองสถานการณ์การเปิดเคาน์เตอร์ในอนาคต (สถานการณ์ที่ 3)  
สถานการณ์ที่ 3 การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริงและ  
เพิ่มอีก 1 เคาน์เตอร์ไปในทุกช่วงเวลา

เกณฑ์	ผู้โดยสาร	จำนวนรอบการทำซ้ำที่เหมาะสม	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเฉลี่ยของผู้โดยสาร (นาที)	110%	109	2.54	41.95
	100%	271	1.41	34.99
	90%	1,519	0.57	24.60
	80%	186	0.17	9.31
จำนวนผู้โดยสารรอเฉลี่ย	110%	109	11	232
	100%	271	6	174
	90%	1,519	2	139
	80%	186	1	54
ประสิทธิภาพการใช้เคาน์เตอร์	110%	109	85.12%	-
	100%	271	78.27%	-
	90%	1,519	70.65%	-
	80%	186	63.00%	-

เมื่อได้ผลลัพธ์ของทุกการจำลองสถานการณ์จึงนำผลลัพธ์มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบจะพบว่ารูปแบบของการเปิดเคาน์เตอร์ตามรูปแบบการจำลองสถานการณ์ในอนาคตสถานการณ์ที่ 3 นั้นคือ การกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์ตามจำนวนความต้องการใช้งานจริงและเพิ่มอีก 1 เคาน์เตอร์ไปในทุกช่วงเวลา มีระดับการใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์ในกรณีที่อัตราผู้โดยสาร 100 เปอร์เซ็นต์ที่เหมาะสมคือ 78.25 เปอร์เซ็นต์และมีจำนวนผู้โดยสารที่รอเฉลี่ยในแถวเพื่อรับบริการเฉลี่ยจำนวน 6 คน ในขณะเดียวกัน หากมีจำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการจำนวนมากขึ้นอีก 10% การเปิดเคาน์เตอร์ในแต่ละช่วงเวลาตามปริมาณดังกล่าวนั้นยังสามารถรองรับผู้โดยสารทั้งหมดได้โดยมีอัตราการใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์เท่ากับ 85.12 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้น สามารถสรุปปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์สำหรับเคาน์เตอร์ผู้โดยสารในช่วงเวลาต่างๆ สำหรับผู้โดยสารทั้ง 2 รูปแบบได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 4.14 ปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์สำหรับเช็คอินผู้โดยสารในช่วงเวลาต่างๆ

ลำดับ	ช่วงเวลา	เคาน์เตอร์เช็คอินรูปแบบปกติ	เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเช็คอิน
1	03.31-04.30	2	1
2	04.31-05.30	4	1
3	05.31-06.30	8	1
4	06.31-07.30	13	1
5	07.31-08.30	8	1
6	08.31-09.30	5	1
7	09.31-10.30	11	1
8	10.31-11.30	7	1
9	11.31-12.30	6	1
10	12.31-13.30	8	1
11	13.31-14.30	10	1
12	14.31-15.30	7	1
13	15.31-16.30	6	1
14	16.31-17.30	11	1
15	17.31-18.30	8	1
16	18.31-19.30	6	1
17	19.31-20.30	2	1
18	20.31-21.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
19	21.31-22.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
20	22.31-23.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
21	23.31-00.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด

สำหรับจำนวนการกำหนดงานในการปฏิบัติงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารนั้น เคาน์เตอร์เช็คอิน 1 เคาน์เตอร์จะมีเจ้าหน้าที่ประจำเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการผู้โดยสารจำนวน 1 คน ดังนั้น สำหรับในช่วงเวลาต่างๆ ที่เคาน์เตอร์เปิดให้บริการเช็คอินผู้โดยสารนั้น จำนวนการกำหนดงานจะเท่ากับจำนวนของเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการ

## ขั้นตอนที่ 2 : การหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลาต่างๆ

สำหรับการหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินนั้นเริ่มจากการหาจำนวนงานที่ต้องการให้มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาต่างๆ โดยในการปฏิบัติงานในแต่ละเที่ยวบินนั้นมีการใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานที่ในจำนวนที่ต่างกัน กล่าวคือ

- สำหรับการปฏิบัติงานเที่ยวบินขาออก (Departure flight) จะใช้เจ้าหน้าที่จำนวน 3 คนต่อเที่ยวบิน
- สำหรับการปฏิบัติงานเที่ยวบินขาเข้า (Arrival Flight) จะใช้เจ้าหน้าที่จำนวน 2 คนต่อเที่ยวบิน

โดยข้อมูลเที่ยวบินต่างๆนั้น อ้างอิงจากตาราง 3.1 ข้อมูลสรุปตารางเวลาสำหรับการปฏิบัติงานในส่วนงานต่างๆและสามารถแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ช่วงแรก	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
03.31-04.30	04.31-05.30	05.31-06.30	06.31-07.30	07.31-08.30	08.31-09.30	09.31-10.30	10.31-11.30	11.31-12.30	12.31-13.30	13.31-14.30	14.31-15.30	15.31-16.30	16.31-17.30	17.31-18.30	18.31-19.30	19.31-20.30	20.31-21.30	21.31-22.30	22.31-23.30	23.31-00.30	
	XX001	XX001	XX001	XX002	XX003	XX009	XX011	XX010	XX014	XX016	XX017	XX019	XX021	XX024	XX025	XX028	XX030	XX057	XX059	XX061	XX062
			XX002	XX003	XX004	XX010	XX012	XX011	XX015	XX017	XX018	XX020	XX022	XX025	XX026	XX029	XX031	XX058	XX060		
		XX003	XX004	XX005	XX032	XX032	XX013	XX012	XX016	XX018	XX019	XX021	XX023	XX026	XX027	XX030	XX055	XX059	XX061		
		XX004	XX005	XX006	XX033	XX033	XX033	XX013	XX038	XX019	XX020	XX022	XX024	XX027	XX028	XX031	XX056				
			XX006	XX007			XX034	XX014	XX039	XX040	XX021	XX023	XX046	XX049	XX029	XX054	XX057				
			XX007	XX008			XX035	XX015	XX041	XX022	XX043	XX047	XX050	XX051	XX052						
			XX008	XX009			XX036	XX036	XX042	XX044	XX045	XX048			XX053						
				XX032			XX037	XX037	XX042	XX044	XX045	XX048									
								XX038	XX043	XX043	XX046										
								XX039	XX044	XX044	XX047										
									XX045	XX045	XX048										
									XX046	XX046	XX048										
									XX047	XX047	XX048										
									XX048	XX048	XX048										

ช่วงเวลาที่ทับทิมถูกปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ช่วงเวลาที่ทับทิมถูกปฏิบัติงานส่งเครื่องปั้น

ภาพประกอบ 4.3 ช่วงเวลาการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องปั้น

จากภาพประกอบ 4.3 สามารถแสดงจำนวนการกำหนดงานสำหรับปฏิบัติงานในช่วงเวลาต่างๆ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4.15 จำนวนงานที่ต้องการให้มีเจ้าหน้าที่สำหรับปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลาต่างๆ

ลำดับ	ช่วงเวลา	เที่ยวบินขาออก	เที่ยวบินขาเข้า	รวม
1	03.31-04.30	-	-	-
2	04.31-05.30	3	-	3
3	05.31-06.30	12	-	12
4	06.31-07.30	21	-	21
5	07.31-08.30	21	2	23
6	08.31-09.30	6	4	10
7	09.31-10.30	12	10	22
8	10.31-11.30	18	8	26
9	11.31-12.30	9	4	13
10	12.31-13.30	12	6	18
11	13.31-14.30	18	10	28
12	14.31-15.30	15	12	27
13	15.31-16.30	12	6	18
14	16.31-17.30	12	4	16
15	17.31-18.30	15	6	21
16	18.31-19.30	12	2	14
17	19.31-20.30	6	6	12
18	20.31-21.30	-	6	6
19	21.31-22.30	-	6	6
20	22.31-23.30	-	2	2
21	23.31-00.30	-	2	2

### ขั้นตอนที่ 3 : หารูปแบบกะงานที่เหมาะสม

สำหรับการหารูปแบบกะงานที่เหมาะสมนั้นจะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาผลเฉลยของจำนวนการกำหนดงานที่ต้องการเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานในแต่ละกะงาน โดยใช้รูปแบบการกำหนดงานแบบ 2 กะงานตามรูปแบบปัจจุบัน และเพิ่มการกำหนดงานในรูปแบบใหม่โดยการเพิ่มกะงานเข้าไปในระบบการทำงานงานอีก 1 งาน และทำการเลือกรูปแบบกะงานที่ทำให้มีการกำหนดงานน้อยที่สุด โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีลักษณะดังข้อ (3.2) – (3.4)

เมื่อหาผลเฉลยของแบบจำลองดังกล่าวโดยใช้ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล โซลเวอร์ ฟังก์ชัน (Microsoft Excel Solver Function) จึงได้ผลเฉลยของจำนวนการกำหนดงานในรูปแบบต่างๆและเลือกรูปแบบการกำหนดกะงานที่ทำให้มีจำนวนงานที่น้อยที่สุด ดังนี้

ตาราง 4.16 จำนวนงานตามรูปแบบกะงานต่างๆ ของงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสาร

รูปแบบ	กะงาน C1	กะงาน C2	กะงาน C3	รวม
1	ช่วงเวลา P1-P10 14 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 12 งาน	-	26 งาน
2	ช่วงเวลา P1-P10 3 งาน	ช่วงเวลา P2-P11 11 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 12 งาน	26 งาน
3	ช่วงเวลา P1-P10 5 งาน	ช่วงเวลา P3-P12 9 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 12 งาน	26 งาน
4	ช่วงเวลา P1-P10 9 งาน	ช่วงเวลา P4-P13 5 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 12 งาน	26 งาน
5	ช่วงเวลา P1-P10 14 งาน	ช่วงเวลา P5-P14 3 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 9 งาน	26 งาน
6	ช่วงเวลา P1-P10 14 งาน	ช่วงเวลา P6-P15 5 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 7 งาน	26 งาน
7	ช่วงเวลา P1-P10 14 งาน	ช่วงเวลา P7-P16 9 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 3 งาน	26 งาน



ตาราง 4.17 จำนวนงานตามรูปแบบกะงานต่างๆ ของงานรับ-ส่งเครื่องบิน

รูปแบบ	กะงาน G1	กะงาน G2	กะงาน G3	รวม
1	ช่วงเวลา P2-P12 26 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 21 งาน	-	47 งาน
2	ช่วงเวลา P2-P12 3 งาน	ช่วงเวลา P3-P13 23 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 21 งาน	47 งาน
3	ช่วงเวลา P2-P12 12 งาน	ช่วงเวลา P4-P14 14 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 21 งาน	47 งาน
4	ช่วงเวลา P2-P12 21 งาน	ช่วงเวลา P5-P15 7 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 14 งาน	42 งาน
5	ช่วงเวลา P2-P12 23 งาน	ช่วงเวลา P6-P16 9 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 12 งาน	44 งาน
6	ช่วงเวลา P2-P12 23 งาน	ช่วงเวลา P7-P17 15 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 6 งาน	44 งาน
7	ช่วงเวลา P2-P12 23 งาน	ช่วงเวลา P8-P18 15 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 6 งาน	44 งาน
8	ช่วงเวลา P2-P12 26 งาน	ช่วงเวลา P9-P19 19 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 2 งาน	47 งาน
9	ช่วงเวลา P2-P12 26 งาน	ช่วงเวลา P10-P20 19 งาน	ช่วงเวลา P11-P21 2 งาน	47 งาน

สำหรับผลลัพธ์ของการหาจำนวนการกำหนดงานของงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสาร ผลลัพธ์ที่ได้จะเห็นได้ว่าในทุกรูปแบบของกะงานที่ได้ทำการหาจำนวนการกำหนดงานนั้นจะได้จำนวนรวมในทุกรูปแบบเท่ากัน คือ 26 งานต่อวัน

ดังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการเลือกรูปแบบกะงานรูปแบบที่ 1 คือ การกำหนดงานสำหรับให้บริการเช็คอินผู้โดยสารจำนวน 2 กะ คือ

กะที่ 1 ช่วงเวลา 03.31-13.30 น. จำนวนการกำหนดงานทั้งหมด 14 งาน

กะที่ 2 ช่วงเวลา 11.31-21.30 น. จำนวนการกำหนดงานทั้งหมด 12 งาน

สำหรับผลลัพธ์ของการหาจำนวนการกำหนดงานสำหรับการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินนั้น จะเห็นได้ว่า การกำหนดงานในรูปแบบกะงานในช่วงเวลาต่างๆ นั้นจะทำให้มีจำนวนการกำหนดงาน

สำหรับการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน สำหรับการกำหนดงานในส่วนงานนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการกำหนดงานรูปแบบที่ 4 ซึ่งทำให้มีจำนวนการกำหนดงานรวมในทุกกะงานน้อยที่สุด นั่นคือ

กะที่ 1 ช่วงเวลา 04.31-15.30 น. จำนวนการกำหนดงานทั้งหมด 21 งาน

กะที่ 2 ช่วงเวลา 07.31-18.30 น. จำนวนการกำหนดงานทั้งหมด 7 งาน

กะที่ 3 ช่วงเวลา 11.31-00.30 น. จำนวนการกำหนดงานทั้งหมด 14 งาน

ดังนั้น สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานรับ/ส่ง เครื่องบินในแต่ละวันจะมีจำนวนการกำหนดงานรวมทั้งสิ้น 42 งานต่อวัน

เมื่อนำทั้ง 2 ส่วนงานมาสรุปรวมกัน จะได้ว่า

กะงานบริการเช็คอินกะที่ 1 (C1) ช่วงเวลา 03.31-13.30 น. จำนวนการกำหนดงาน 14 งาน

กะงานบริการเช็คอินกะที่ 2 (C2) ช่วงเวลา 11.31-21.30 น. จำนวนการกำหนดงาน 12 งาน

กะงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 (G1) ช่วงเวลา 04.31-15.30 น. จำนวนการกำหนดงาน 21 งาน

กะงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2 (G2) ช่วงเวลา 07.31-18.30 น. จำนวนการกำหนดงาน 7 งาน

กะงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 3 (G3) ช่วงเวลา 11.31-00.30 น. จำนวนการกำหนดงาน 14 งาน

จากรูปแบบกะการปฏิบัติงานในรูปแบบใหม่ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เมื่อนำจำนวนของเจ้าหน้าที่ทั้ง 2 ส่วนงานมารวมกัน จะได้ผลลัพธ์ของปริมาณงานที่ต้องการเจ้าหน้าที่สำหรับปฏิบัติงานต่อวันรวมทั้งสิ้น 68 งานต่อวัน

#### **ขั้นตอนที่ 4 : พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการกำหนดตารางเวลาการปฏิบัติงาน**

##### **เจ้าหน้าที่ในระบบการทำงานทั้งหมดโดยใช้เครื่องมือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์**

จากการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการกำหนดตารางเวลาการปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่ในระบบการทำงานทั้งหมดโดยใช้เครื่องมือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังบทที่ 3 สำหรับในการกำหนดค่าตั้งต้นต่างๆ สำหรับการหาผลเฉลยในงานวิจัยนี้ โดยได้ทำการหาผลเฉลยของรูปแบบการกำหนดงานในระยะเวลา 6 วัน เพื่อให้รูปแบบตารางเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่นั้นยังคงในรูปแบบการปฏิบัติงานเช่นเดิม คือ การมีวันสำหรับการปฏิบัติงาน 4 วันและมีวันหยุดต่อเนื่อง 2 วัน และจะดำเนินการกำหนดงานด้วยการทำซ้ำการกำหนดงานดังกล่าวอีกจำนวน 5 รอบเพื่อให้ได้ตารางการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่ในระยะเวลา 30 วัน ดังนั้น ในข้อจำกัดต่างๆที่ได้กำหนดในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้มีการกำหนดรูปแบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อจำกัด (5) กำหนดให้ผลรวมของชั่วโมงการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในรอบ 6 วันต้องไม่เกิน 38 ชั่วโมง

ข้อจำกัด (6) ใน 1 วันหากเจ้าหน้าที่ถูกกำหนดให้มีการปฏิบัติงานจะสามารถถูกกำหนดงานได้เพียง 1 กะงานเท่านั้น

- ข้อจำกัด (7) ในรอบ 6 วันเจ้าหน้าที่จะสามารถทำซ้ำกะงานเดิมที่ถูกกำหนดงานไปก่อนหน้าได้ไม่เกิน 2 ครั้ง
- ข้อจำกัด (8) จำนวนเจ้าหน้าที่ในแต่ละกะงานที่ต้องการ โดยอ้างอิงจากผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 3
- ข้อจำกัด (9) จำนวนวันที่เจ้าหน้าที่จะถูกกำหนดงานในรอบ 6 วันต้องมากกว่า 3 วัน
- ข้อจำกัด (10) ในรอบ 6 วันเจ้าหน้าที่จะต้องมีวันหยุดต่อเนื่องกัน 2 วัน
- ข้อจำกัด (11) ข้อกำหนดของกะงานในวันปัจจุบันและวันก่อนหน้าที่ไม่สามารถถูกกำหนดงานให้ต่อเนื่องกันได้ เนื่องจากเวลาพักระหว่างกะงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมง โดยในงานวิจัยนี้มีจำนวน 5 แบบ ได้แก่ (C2-C1), (C2-G1), (G3-C1), (G3-G1), (G3-G2)

จากนั้นนำข้อมูลข้อจำกัดดังกล่าวมาทำการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ได้จัดทำขึ้นโดยการทดสอบประมวลผลกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและทำการกำหนดเงื่อนไขของการจัดตารางเวลาในรูปแบบเดียวกับข้อกำหนดที่จัดทำขึ้นโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล พรีเมียม โซลเวอร์ แพลตฟอร์ม (Microsoft Excel Premium Solver Platform) รันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ Intel Core i5-4200U CPU 1.60 GHz 2.30 GHz เพื่อหาผลเฉลย จากนั้นทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าแบบจำลองที่ได้จัดทำขึ้นพบว่าสามารถหาผลเฉลยของการกำหนดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่โดยอยู่ในเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ได้ จึงสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองดังกล่าวมีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ประมวลผลเพื่อหาผลลัพธ์การจัดตารางเวลาในรูปแบบที่ทำการศึกษาได้

หลังจากนั้นจึงทำการประมวลผลการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ตามขนาดของปัญหาจริงซึ่งปัญหาดังกล่าวสามารถหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดได้ โดยจากการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลนั้นอยู่ภายใต้ข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้ โดยผลลัพธ์แบบจำลองสามารถแสดงได้ดังตัวอย่างตาราง 4.1 ตาราง 4.18 ตารางเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภาคพื้น

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
#1	C1	G3	C2	G3			C1	G3	C2	G3			C1	G3	C2
#2	C1	G1	C2			G1	C1	G1	C2			G1	C1	G1	C2
#3	C2			G3	G3	C2	C2			G3	G3	C2	C2		
#4			C1	G1	G1	C1			C1	G1	G1	C1			C1
#5		G3	C2	G3	C2			G3	C2	G3	C2			G3	C2

โดยที่

# แทน พนักงานคนที่

C1 แทน กะงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 1

C2 แทน กะงานให้บริการเช็คคืนผู้โดยสารกะที่ 2

G1 แทน กะงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1

G2 แทน กะงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2

G3 แทน กะงานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 3

หมายเหตุ : ตารางแสดงผลลัพธ์การจัดตารางเวลาสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นในระบบทั้งหมด สามารถศึกษาจากตารางภาคผนวก 18

จากผลลัพธ์ตารางเวลาการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบินนั้นจะเห็นได้ว่าในแต่ละวันจะมีจำนวนของเจ้าหน้าที่ที่ถูกกำหนดตารางเวลาให้มีการปฏิบัติงานตามจำนวนที่แต่ในแต่ละส่วนงานต้องการและลักษณะของตารางเวลาของเจ้าหน้าที่แต่ละคนนั้นอยู่ภายใต้ข้อกำหนดที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้น ตารางเวลาการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบินที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริงและสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับรูปแบบการจัดตารางเวลาในรูปแบบเดิมโดยศึกษาได้จาก บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ภาคพื้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับรูปแบบการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่จากในรูปแบบปัจจุบัน นั่นคือ จากรูปแบบการกำหนดตารางงานปัจจุบันซึ่งเป็นการกำหนดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่ด้วยการแบ่งเป็นกลุ่มละเท่าๆกันและกำหนดงาน โดยได้พัฒนารูปแบบเป็นการจัดตารางเวลาให้แก่เจ้าหน้าที่เป็นรายบุคคลตามปริมาณงานที่มีในแต่ละส่วนงาน

โดยในขั้นตอนแรกได้ทำการศึกษาเพื่อหาปริมาณงานที่ต้องการให้มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในแต่ละส่วนงานและทำการทดสอบโดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบกะงานของเจ้าหน้าที่ในรูปแบบต่างๆ โดยสามารถหาผลลัพธ์รูปแบบการกำหนดกะงานที่ทำให้มีปริมาณงานที่น้อยที่สุดในแต่ละส่วนงาน ดังแสดงในตาราง 5.1

ตาราง 5.1 ปริมาณงานและกะงานรูปแบบใหม่ที่ได้จากการพัฒนา

หน้าที่	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน	จำนวนงานต่อวัน
งานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 1 (C1)	03.31 – 13.30 น.	14 งาน
งานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 2 (C2)	11.31 – 21.30 น.	12 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 (G1)	04.31 – 15.30 น.	21 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2 (G2)	07.31 – 18.30 น.	7 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 3 (G3)	11.31 – 00.30 น.	14 งาน
รวมทั้งสิ้น		68 งาน

เมื่อเปรียบเทียบกับตารางเวลารูปแบบปัจจุบัน ดังตาราง 5.2

ตาราง 5.2 ปริมาณงานและกะงานรูปแบบปัจจุบัน

หน้าที่	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน	จำนวนงานต่อวัน)
งานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 1 (C1)	03.30 – 13.30 น.	20 งาน
งานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารกะที่ 2 (C2)	11.30 – 21.30 น.	20 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 (G1)	04.30 – 15.30 น.	20 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2 (G2)	13.00 – 00.00 น.	20 งาน
รวมทั้งสิ้น		80 งาน

จากตาราง 5.1 และตาราง 5.2 จะเห็นได้ว่าการปรับเปลี่ยนรูปแบบการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่เป็นการกำหนดงานให้แก่เจ้าหน้าที่เป็นรายบุคคลตามปริมาณงานที่มีและปรับรูปแบบกะงาน ทำให้มีจำนวนงานที่ต้องมอบหมายให้แก่เจ้าหน้าที่ในแต่ละวันรวมทุกกะงานนั้นมีปริมาณลดลงจาก 80 งานต่อวัน เหลือ 68 งานต่อวัน

โดยผลผลิตที่ได้จากแบบจำลองที่ได้จัดทำขึ้นสามารถให้ผลลัพธ์ของการกำหนดตารางการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ได้อย่างดี นั่นคือ ในแต่ละวันในทุกกะงานมีจำนวนเจ้าหน้าที่ถูกมอบหมายตามปริมาณงานที่มี และจากสมการวัตถุประสงค์และข้อบังคับต่างๆทำให้ได้ผลลัพธ์ของจำนวนเจ้าหน้าที่ในระบบปฏิบัติงานที่ลดลงเหลือ 111 คนจาก 120 คนในปัจจุบัน

สำหรับการวัดประสิทธิภาพรูปแบบการพัฒนารูปแบบตารางเวลาเจ้าหน้าที่รูปแบบใหม่โดยผู้วิจัยได้ทำการวัดประสิทธิภาพโดยแยกเป็นส่วนงาน

สำหรับการปรับรูปแบบการเปิดบริการเคาน์เตอร์เช็คอินสำหรับให้บริการผู้โดยสารรูปแบบปกติ จากการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ผู้วิจัยได้ตัดสินใจเลือกรูปแบบการเปิดให้บริการโดยเป็นเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินตามความต้องการใช้งานจริงและเพิ่มอีก 1 เคาน์เตอร์ในทุกช่วงเวลา โดยผลลัพธ์ที่ได้เมื่อนำเปรียบเทียบกับรูปแบบการปฏิบัติงานปัจจุบันได้ผลลัพธ์ดังตาราง 5.3

ตาราง 5.3 การเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินในช่วงเวลาต่างๆ

ลำดับ	ช่วงเวลา	รูปแบบปัจจุบัน (เคาน์เตอร์)	รูปแบบใหม่ (เคาน์เตอร์)
1	03.31-04.30	13	2
2	04.31-05.30	13	4
3	05.31-06.30	13	8
4	06.31-07.30	13	13
5	07.31-08.30	13	8
6	08.31-09.30	13	5
7	09.31-10.30	13	11
8	10.31-11.30	13	7
9	11.31-12.30	13	6
10	12.31-13.30	13	8
11	13.31-14.30	13	10
12	14.31-15.30	13	7
13	15.31-16.30	13	6

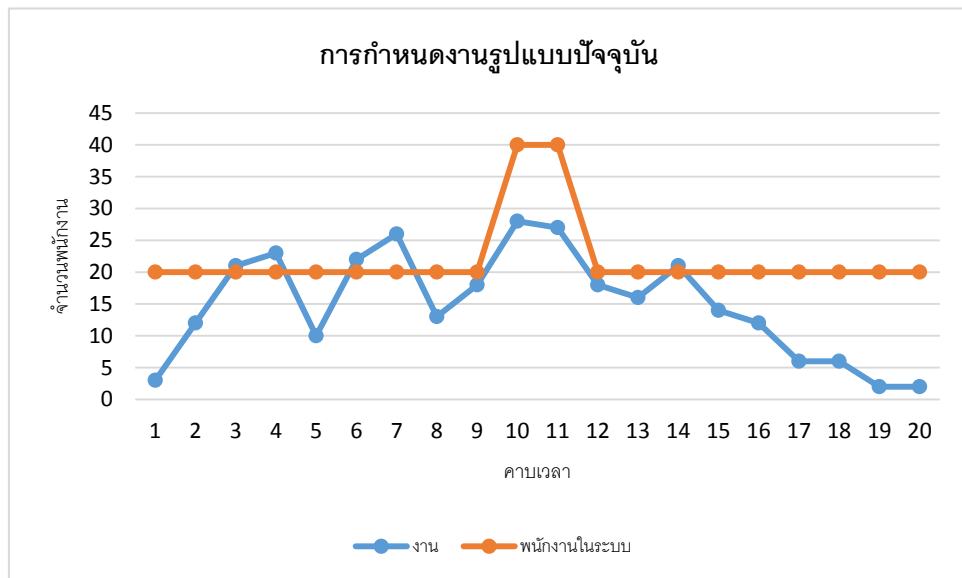
ลำดับ	ช่วงเวลา	รูปแบบปัจจุบัน (เคาน์เตอร์)	รูปแบบใหม่ (เคาน์เตอร์)
14	16.31-17.30	13	11
15	17.31-18.30	13	8
16	18.31-19.30	13	6
17	19.31-20.30	13	2
18	20.31-21.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
19	21.31-22.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
20	22.31-23.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
21	23.31-00.30	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด

โดยจากการปรับรูปแบบการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอินสำหรับรูปแบบปกติสำหรับให้บริการ ผู้โดยสารสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพและผลลัพธ์ต่างๆ ได้ตาราง 5.4

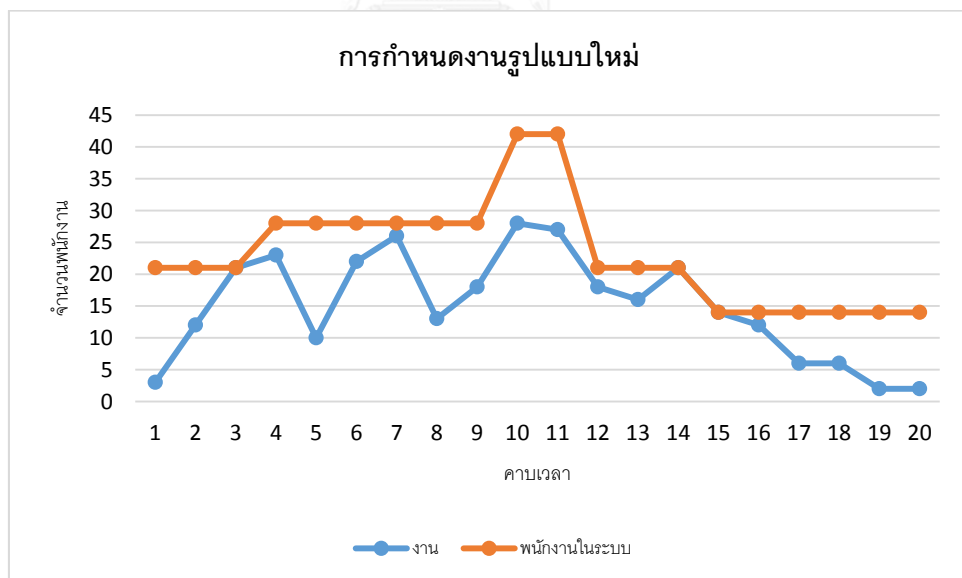
ตาราง 5.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพรูปแบบการเปิดเคาน์เตอร์เช็คอิน

เกณฑ์	ผู้โดยสาร	รูปแบบปัจจุบัน		รูปแบบใหม่	
		ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเช็คอินของผู้โดยสาร (นาที)	110%	1.50	26.07	2.54	41.95
	100%	0.96	20.72	1.41	34.99
	90%	0.42	13.18	0.57	24.60
	80%	0.10	6.24	0.17	9.31
จำนวนผู้โดยสารรอเช็คอิน (คน)	110%	7	224	11	232
	100%	4	182	6	174
	90%	1	116	2	139
	80%	1	49	1	54
การใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์	110%	47.17%	-	85.12%	-
	100%	43.26%	-	78.27%	-
	90%	39.09%	-	70.65%	-
	80%	34.82%	-	63.00%	-

สำหรับส่วนงานรับ-ส่งเครื่องบิน การปรับปรุงรูปแบบตารางการทำงานนั้น สามารถแก้ปัญหาเรื่องจำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอของกะงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลาเร่งด่วนที่มีปริมาณเที่ยวบินจำนวนมาก ดังแสดงในภาพประกอบ 5.1 และ 5.2



ภาพประกอบ 5.1 ปริมาณงานและจำนวนเจ้าหน้าที่ในช่วงเวลาต่างๆ ก่อนการแก้ปัญหา



ภาพประกอบ 5.2 ปริมาณงานและจำนวนเจ้าหน้าที่ในช่วงเวลาต่างๆ หลังการแก้ปัญหา

แต่เนื่องจากในปัจจุบันสำหรับส่วนงานให้บริการเช็คอินผู้โดยสารนั้น ทางสายการบินได้มีการเปิดเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการผู้โดยสารโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท นั่นคือ เคาน์เตอร์สำหรับให้บริการเช็คอินรูปแบบปกติ และเคาน์เตอร์สำหรับให้บริการเช็คอินสำหรับผู้โดยสารที่ได้ทำการเช็คอินผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเช็คอินมาเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจากข้อมูลสถิติการใช้บริการเคาน์เตอร์



เซ็คอนนั้นพบว่า มีผู้โดยสารเพียง 6 เปอร์เซนต์ที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเซ็คอน ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองเพิ่มสัดส่วนของจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเซ็คอนเพิ่มเป็น 15 เปอร์เซนต์และ 30 เปอร์เซนต์จากจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดและทำการสุ่มเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ผู้โดยสาร 1 คนใช้ในการเซ็คอนซึ่งจากการสุ่มเก็บข้อมูลผู้โดยสารจำนวน 25 คนพบว่าใช้เวลาเฉลี่ย 55 วินาทีต่อการเซ็คอนผู้โดยสาร 1 คน จากนั้นได้ทำการปรับเปลี่ยนปริมาณการเปิดให้บริการเคาน์เตอร์เซ็คอนทั้งในส่วน of เคาน์เตอร์สำหรับให้บริการผู้โดยสารในรูปแบบปกติและสำหรับผู้โดยสารที่ได้ทำการเซ็คอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเซ็คอนมาเรียบร้อยแล้ว เพื่อศึกษาถึงผลลัพธ์ของจำนวนการเปิดเคาน์เตอร์ทั้งสองรูปแบบโดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตาราง 5.5 ปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์เซ็คอนเมื่อเพิ่มสัดส่วนอินเทอร์เน็ตเซ็คอนเป็น 15 เปอร์เซนต์

ช่วงเวลา	เคาน์เตอร์รูปแบบปกติ	เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเซ็คอน
1	2	1
2	4	1
3	7	1
4	12	2
5	6	2
6	4	1
7	10	2
8	7	1
9	6	1
10	8	1
11	9	1
12	7	1
13	5	1
14	10	1
15	7	1
16	6	1
17	2	1
18	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
19	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
20	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด

ช่วงเวลา	เคาน์เตอร์รูปแบบปกติ	เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเช็คคอิน
21	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด

ตาราง 5.6 ประสิทธิภาพของการเปิดเคาน์เตอร์เช็คคอินเมื่อเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเช็คคอินเป็น 15 เปอร์เซ็นต์

เกณฑ์	เคาน์เตอร์รูปแบบปกติ		เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเช็คคอิน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเช็คคอินของผู้โดยสาร(นาที)	1.33	42.61	0.37	12.03
จำนวนผู้โดยสารรอเช็คคอิน (คน)	5	178	1	16
การใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์	76.28%	-	38.25%	-

ตาราง 5.7 ปริมาณการเปิดเคาน์เตอร์เช็คคอินเมื่อเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเช็คคอินเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

ช่วงเวลา	เคาน์เตอร์รูปแบบปกติ	เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเช็คคอิน
1	2	1
2	3	1
3	6	1
4	11	3
5	5	2
6	4	1
7	9	3
8	6	1
9	5	2
10	7	2
11	8	2
12	6	2
13	5	1
14	8	2
15	6	2
16	5	2

ช่วงเวลา	เคาน์เตอร์รูปแบบปกติ	เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเช็คคิน
17	2	1
18	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
19	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
20	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด
21	เคาน์เตอร์ปิด	เคาน์เตอร์ปิด

ตาราง 5.8 ประสิทธิภาพของการเปิดเคาน์เตอร์เช็คคินเมื่อเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเช็คคินเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

เกณฑ์	เคาน์เตอร์รูปแบบปกติ		เคาน์เตอร์อินเทอร์เน็ตเช็คคิน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
เวลารอเช็คคินของผู้โดยสาร(นาที)	0.57	25.19	0.36	15.01
จำนวนผู้โดยสารรอเช็คคิน (คน)	2	88	1	43
การใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์	71.80%	-	52.55%	-

หลังจากนั้น ได้นำผลลัพธ์ของการหาปริมาณเคาน์เตอร์ที่เปิดให้บริการในช่วงเวลาต่างๆ มาทำการศึกษาโดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังเช่นที่กล่าวในบทที่ 3 เพื่อทำการคำนวณหาปริมาณของงานรวมทั้ง 2 ส่วนงานที่ต้องการให้มีเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานต่อวันและจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งระบบ ซึ่งมีปริมาณที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานทั้ง 2 ส่วนงาน โดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตาราง 5.9 ปริมาณงานต่อวันและรูปแบบกะงาน กรณีเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเช็คคินเป็น 15 เปอร์เซ็นต์

หน้าที่	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน	จำนวนงานต่อวัน
งานให้บริการเช็คคินผู้โดยสารกะที่ 1 (C1)	03.31 – 13.30 น.	14 งาน
งานให้บริการเช็คคินผู้โดยสารกะที่ 2 (C2)	11.31 – 21.30 น.	11 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 (G1)	04.31 – 15.30 น.	21 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2 (G2)	07.31 – 18.30 น.	7 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 3 (G3)	11.31 – 00.30 น.	14 งาน
รวมทั้งสิ้น		67 งาน

สำหรับจำนวนเจ้าหน้าที่สำหรับรองรับการกำหนดงานทั้งระบบในกรณีหากเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเซ็คอนเป็น 15เปอร์เซ็นต์นั้นต้องมีจำนวนทั้งสิ้น 110 คน ตาราง 5.10 ปริมาณงานต่อวันและรูปแบบกะงาน กรณีเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้อินเทอร์เน็ตเซ็คอนเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

หน้าที่	ช่วงเวลาปฏิบัติงาน	จำนวนงานต่อวัน
งานให้บริการเซ็คอนผู้โดยสารกะที่ 1 (C1)	03.31 – 13.30 น.	14 งาน
งานให้บริการเซ็คอนผู้โดยสารกะที่ 2 (C2)	11.31 – 21.30 น.	10 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 1 (G1)	04.31 – 15.30 น.	21 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 2 (G2)	07.31 – 18.30 น.	7 งาน
งานรับ-ส่งเครื่องบินกะที่ 3 (G3)	11.31 – 00.30 น.	14 งาน
รวมทั้งสิ้น		66 งาน

สำหรับจำนวนเจ้าหน้าที่สำหรับรองรับการกำหนดงานที่ทั้งระบบในกรณีหากเพิ่มสัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเซ็คอนเป็น 30 เปอร์เซ็นต์นั้นต้องมีจำนวนทั้งสิ้น 108 คน

จากการวิจัยในเรื่องของการพัฒนาการจัดตารางเวลาเจ้าหน้าที่ภาคพื้นของสายการบินสามารถสรุปได้ว่าจากรูปแบบของการจัดตารางเวลาในงานวิจัยนี้ซึ่งได้ทำการศึกษาจากวิธีการกำหนดงานในปัจจุบันและศึกษาถึงความต้องการปริมาณของเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานตามความต้องการจริงและนำมาดำเนินการปรับเปลี่ยนรูปแบบกะจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่โดยใช้วิธีการการจัดตารางให้เจ้าหน้าที่เป็นรายบุคคลและการปรับรูปแบบกะการปฏิบัติงานแทนรูปแบบปัจจุบัน จากการวิจัยวิธีการดังกล่าวสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายใต้เงื่อนไขต่างๆของการกำหนดงาน อีกทั้งยังสามารถลดจำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานลงได้ ซึ่งจากการวัดประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์เคาน์เตอร์เซ็คอนอยู่ระดับที่สูงขึ้นและสามารถแก้ปัญหาการแก้ไขเรื่องจำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานรับ-ส่งเครื่องบินในช่วงเวลาที่มีปริมาณเที่ยวบินหนาแน่น และนอกจากนี้ จากการศึกษาถึงการเพิ่มปริมาณสัดส่วนของผู้โดยสารที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเซ็คอนพบว่าหากสายการบินสามารถกระตุ้นหรือประชาสัมพันธ์ให้ผู้โดยสารหันมาใช้บริการอินเทอร์เน็ตเซ็คอนในปริมาณที่เพิ่มขึ้นได้นั้นจะสามารถลดจำนวนเจ้าหน้าที่ในระบบการปฏิบัติลงได้ซึ่งถือว่าการส่งผลดีแก่สายการบินในแง่ของการลดค่าใช้จ่ายต่างๆได้เป็นอย่างดี

### ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับรูปแบบการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่จากในปัจจุบันเป็นไปในรูปแบบการกำหนดงาน 4 วันและหยุดงาน 2 วันต่อเนื่องกัน หากมีการศึกษารูปแบบการกำหนดงานอื่นๆ อาจทำให้มีการใช้ปริมาณเจ้าหน้าที่ในระบบที่ลดน้อยลง
2. เนื่องจากปริมาณของเจ้าหน้าที่มีมากกว่าจำนวนงานที่มอบหมายจึงทำให้เจ้าหน้าที่บางคนยังสามารถมีการกำหนดงานอื่นๆเข้าไปได้เพิ่มเติม เพื่อเป็นการใช้เวลาการมอบหมายงานของเจ้าหน้าที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การทำรายงานประจำวัน การลงบันทึกต่างๆ เป็นต้น
3. เนื่องจากในแต่ละวันจะมีจำนวนเที่ยวบินที่ปรับเปลี่ยนเวลาการปฏิบัติการบินหลายเที่ยวบินซึ่งจะกระทบต่อการกำหนดงานของเจ้าหน้าที่ หากมีการศึกษาและเก็บรวบรวมสถิติต่างๆ และนำมาเป็นปัจจัยหนึ่งในการกำหนดตารางเวลาน่าจะทำให้ตารางเวลามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## รายการอ้างอิง

### รายการอ้างอิงภาษาไทย

- เสาวนีย์ เลิศวรรสิริกุล. (2553). การบริหารธุรกิจยุคใหม่ด้วยการวิจัยดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑาทิพ วิทวัสกุล. (2555). การจัดการงานที่เหมาะสมสำหรับพนักงานเก็บเงินค่าผ่านทาง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมอุตสาหการ)), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ณัฐฐริกา เสวกะ. (2557). การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยด้วยการจำลองสถานการณ์กรณีศึกษาแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลรัฐบาล. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน). (2557). สถิติการขนส่งทางอากาศ รายงานประจำปี 2557 บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (pp. 108-117).
- ปารเมศ ชูดีมา. (2546). เทคนิคการจัดตารางดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผศ.ดร.รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ. (2546). คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานพ วราภักดิ์. (2550). การจำลอง. กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยลดา โฉมยา. (2556). การศึกษาระบบแถวคอยโดยใช้การจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลลำลูกกา ปทุมธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
- ศักดิ์สิทธิ์ สุขสุขเมฆ. (2557). สร้างแบบจำลองเพื่อการตัดสินใจ (Optimization Modeling) ด้วย Excel (Solver). กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

### รายการอ้างอิงภาษาอังกฤษ

Blöchliger I. (2004). Modeling Staff Scheduling Problem. A Tutorial. *European Journal of Operation Research*, 158(3), 533-542.

Herowati, E. (2005, October 29-30, 2005). *The Application of Multi Shifts and Break Windows in Employees Scheduling*. Paper presented at the the International Conference on Computer and Industrial Management, ICIM,, Bangkok, Thailand.

Jerry Banks etc. (2010). *Discrete-Event System Simulation*. New Jersey: Upper Saddle River : Pearson.

Sydney C.K. Chu. (2005). Generating, Scheduling and Rostering of Shift Crew-Duties: Applications at the Hong Kong International Airport. *European Journal of Operation Research*, 177, 1764-1778.

Zhuo Xin etc. (2013). Design of service Capacity for the Ground Crew at the Airport Check-in Counters. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 6(1), 43-59.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



Month: XXXXXX

Position	TeamCode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
		Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo					
CSA	Team A	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10					
CSA	Team B	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10				
CSA	Team C	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10			
CSA	Team D	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10		
CSA	Team E	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	
CSA	Team F	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10	OFF	OFF	CC9	DD10	KK9	M10

ROSTERCODE	IN
CC9	0330
DD10	0430
KK9	1130
M10	1300

ตารางภาคผนวก 1 รูปแบบตารางเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในปัจจุบัน

ตารางภาคผนวก 2 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนมิถุนายน 2558

วันที่	จำนวน
1 มิถุนายน 2558	2,702
2 มิถุนายน 2558	2,284
3 มิถุนายน 2558	2,068
4 มิถุนายน 2558	2,504
5 มิถุนายน 2558	2,725
7 มิถุนายน 2558	2,496
8 มิถุนายน 2558	2,330
9 มิถุนายน 2558	2,114
10 มิถุนายน 2558	2,017
11 มิถุนายน 2558	2,109
12 มิถุนายน 2558	2,821
13 มิถุนายน 2558	2,294
14 มิถุนายน 2558	2,559
15 มิถุนายน 2558	2,518
16 มิถุนายน 2558	2,252
17 มิถุนายน 2558	2,425
18 มิถุนายน 2558	2,429
19 มิถุนายน 2558	2,779
20 มิถุนายน 2558	2,493
21 มิถุนายน 2558	2,505
22 มิถุนายน 2558	2,415
23 มิถุนายน 2558	2,034
24 มิถุนายน 2558	1,933
25 มิถุนายน 2558	2,394
26 มิถุนายน 2558	2,870
27 มิถุนายน 2558	2,442
28 มิถุนายน 2558	2,645
29 มิถุนายน 2558	2,366

วันที่	จำนวน
30 มิถุนายน 2558	2,102

ตารางภาคผนวก 3 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนกรกฎาคม 2558

วันที่	จำนวน
1 กรกฎาคม 2558	2,215
2 กรกฎาคม 2558	2,189
3 กรกฎาคม 2558	2,718
4 กรกฎาคม 2558	2,526
5 กรกฎาคม 2558	2,583
6 กรกฎาคม 2558	2,442
7 กรกฎาคม 2558	2,286
8 กรกฎาคม 2558	2,183
9 กรกฎาคม 2558	2,402
10 กรกฎาคม 2558	2,961
11 กรกฎาคม 2558	2,630
12 กรกฎาคม 2558	2,548
13 กรกฎาคม 2558	2,550
14 กรกฎาคม 2558	2,610
15 กรกฎาคม 2558	3,014
16 กรกฎาคม 2558	3,166
17 กรกฎาคม 2558	3,328
18 กรกฎาคม 2558	2,953
19 กรกฎาคม 2558	2,823
20 กรกฎาคม 2558	3,200
21 กรกฎาคม 2558	2,845
22 กรกฎาคม 2558	2,917
23 กรกฎาคม 2558	3,364
24 กรกฎาคม 2558	3,675
25 กรกฎาคม 2558	3,367

วันที่	จำนวน
26 กรกฎาคม 2558	3,227
27 กรกฎาคม 2558	3,370
28 กรกฎาคม 2558	3,523
29 กรกฎาคม 2558	4,167
30 กรกฎาคม 2558	3,799

ตารางภาคผนวก 4 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนสิงหาคม 2558

วันที่	จำนวน
1 สิงหาคม 2558	2,635
2 สิงหาคม 2558	3,535
3 สิงหาคม 2558	3,128
4 สิงหาคม 2558	2,556
5 สิงหาคม 2558	2,934
6 สิงหาคม 2558	2,949
7 สิงหาคม 2558	3,248
8 สิงหาคม 2558	3,437
9 สิงหาคม 2558	3,299
10 สิงหาคม 2558	3,049
11 สิงหาคม 2558	2,969
12 สิงหาคม 2558	2,799
13 สิงหาคม 2558	2,753
14 สิงหาคม 2558	2,853
15 สิงหาคม 2558	2,719
16 สิงหาคม 2558	2,963
17 สิงหาคม 2558	2,790
18 สิงหาคม 2558	2,527
19 สิงหาคม 2558	2,538
21 สิงหาคม 2558	3,009
22 สิงหาคม 2558	2,733

วันที่	จำนวน
23 สิงหาคม 2558	2,688
24 สิงหาคม 2558	2,617
25 สิงหาคม 2558	2,258
26 สิงหาคม 2558	2,362
27 สิงหาคม 2558	2,268
28 สิงหาคม 2558	2,795
29 สิงหาคม 2558	2,217
30 สิงหาคม 2558	2,359
31 สิงหาคม 2558	2,256

ตารางภาคผนวก 5 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนกันยายน 2558

วันที่	จำนวน
1 กันยายน 2558	1,979
2 กันยายน 2558	2,093
3 กันยายน 2558	2,197
4 กันยายน 2558	2,751
5 กันยายน 2558	2,368
6 กันยายน 2558	2,575
7 กันยายน 2558	2,454
8 กันยายน 2558	2,090
9 กันยายน 2558	2,152
10 กันยายน 2558	2,460
11 กันยายน 2558	2,991
12 กันยายน 2558	2,166
13 กันยายน 2558	2,619
14 กันยายน 2558	2,242
15 กันยายน 2558	1,660
16 กันยายน 2558	2,055
17 กันยายน 2558	2,381

วันที่	จำนวน
18 กันยายน 2558	2,926
19 กันยายน 2558	2,496
20 กันยายน 2558	2,665
21 กันยายน 2558	2,613
22 กันยายน 2558	2,404
23 กันยายน 2558	2,522
24 กันยายน 2558	2,525
25 กันยายน 2558	3,106
26 กันยายน 2558	2,855
27 กันยายน 2558	2,660
28 กันยายน 2558	2,357
29 กันยายน 2558	2,093
30 กันยายน 2558	2,141

ตารางภาคผนวก 6 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนตุลาคม 2558

วันที่	จำนวน
1 ตุลาคม 2558	2,403
2 ตุลาคม 2558	3,014
3 ตุลาคม 2558	2,723
4 ตุลาคม 2558	2,637
5 ตุลาคม 2558	2,573
6 ตุลาคม 2558	2,417
7 ตุลาคม 2558	2,466
8 ตุลาคม 2558	2,731
9 ตุลาคม 2558	3,271
10 ตุลาคม 2558	3,342
11 ตุลาคม 2558	2,992
12 ตุลาคม 2558	3,048
13 ตุลาคม 2558	2,512

วันที่	จำนวน
14 ตุลาคม 2558	2,547
15 ตุลาคม 2558	3,164
16 ตุลาคม 2558	1,828
17 ตุลาคม 2558	3,264
18 ตุลาคม 2558	3,213
19 ตุลาคม 2558	3,117
20 ตุลาคม 2558	3,000
21 ตุลาคม 2558	3,352
22 ตุลาคม 2558	4,239
23 ตุลาคม 2558	4,231
24 ตุลาคม 2558	3,165
25 ตุลาคม 2558	3,519
26 ตุลาคม 2558	3,294
27 ตุลาคม 2558	2,785
28 ตุลาคม 2558	2,480
29 ตุลาคม 2558	2,634
30 ตุลาคม 2558	3,511
31 ตุลาคม 2558	3,093

ตารางภาคผนวก 7 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนพฤศจิกายน 2558

วันที่	จำนวน
1 พฤศจิกายน 2558	2,916
2 พฤศจิกายน 2558	2,554
3 พฤศจิกายน 2558	2,128
4 พฤศจิกายน 2558	2,427
5 พฤศจิกายน 2558	2,786
6 พฤศจิกายน 2558	3,464
7 พฤศจิกายน 2558	3,301
8 พฤศจิกายน 2558	2,863

วันที่	จำนวน
9 พฤศจิกายน 2558	2,879
10 พฤศจิกายน 2558	2,397
11 พฤศจิกายน 2558	2,582
12 พฤศจิกายน 2558	3,008
13 พฤศจิกายน 2558	3,764
14 พฤศจิกายน 2558	3,562
15 พฤศจิกายน 2558	3,338
16 พฤศจิกายน 2558	3,342
17 พฤศจิกายน 2558	2,825
18 พฤศจิกายน 2558	3,004
19 พฤศจิกายน 2558	3,361
20 พฤศจิกายน 2558	3,981
21 พฤศจิกายน 2558	3,710
22 พฤศจิกายน 2558	3,441
23 พฤศจิกายน 2558	3,636
24 พฤศจิกายน 2558	3,310
25 พฤศจิกายน 2558	3,104
26 พฤศจิกายน 2558	3,232
27 พฤศจิกายน 2558	3,777
28 พฤศจิกายน 2558	3,210
29 พฤศจิกายน 2558	2,966
30 พฤศจิกายน 2558	3,090

ตารางภาคผนวก 8 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนธันวาคม 2558

วันที่	จำนวน
1 ธันวาคม 2558	2,436
2 ธันวาคม 2558	2,446
3 ธันวาคม 2558	2,662
4 ธันวาคม 2558	3,876



วันที่	จำนวน
5 ธันวาคม 2558	3,985
6 ธันวาคม 2558	2,678
7 ธันวาคม 2558	3,059
8 ธันวาคม 2558	2,794
9 ธันวาคม 2558	3,011
10 ธันวาคม 2558	3,695
11 ธันวาคม 2558	3,126
12 ธันวาคม 2558	2,985
13 ธันวาคม 2558	3,343
14 ธันวาคม 2558	3,525
15 ธันวาคม 2558	3,196
16 ธันวาคม 2558	3,311
17 ธันวาคม 2558	3,661
18 ธันวาคม 2558	3,828
19 ธันวาคม 2558	3,934
20 ธันวาคม 2558	3,875
21 ธันวาคม 2558	4,005
22 ธันวาคม 2558	3,733
23 ธันวาคม 2558	3,862
24 ธันวาคม 2558	4,179
25 ธันวาคม 2558	4,464
26 ธันวาคม 2558	4,844
27 ธันวาคม 2558	4,791
28 ธันวาคม 2558	4,832
29 ธันวาคม 2558	4,892
30 ธันวาคม 2558	4,781
31 ธันวาคม 2558	4,346

ตารางภาคผนวก 9 ปริมาณผู้โดยสารเที่ยวบินขาออก (รายวัน) ของเดือนมกราคม 2559

วันที่	จำนวน
1 มกราคม 2559	3,081
2 มกราคม 2559	2,835
3 มกราคม 2559	3,382
4 มกราคม 2559	2,920
5 มกราคม 2559	2,708
6 มกราคม 2559	2,665
7 มกราคม 2559	2,948
8 มกราคม 2559	3,702
9 มกราคม 2559	3,026
10 มกราคม 2559	3,136
11 มกราคม 2559	3,233
12 มกราคม 2559	2,775
13 มกราคม 2559	2,682
14 มกราคม 2559	3,095
15 มกราคม 2559	3,771
16 มกราคม 2559	3,318
17 มกราคม 2559	3,117
18 มกราคม 2559	3,491
19 มกราคม 2559	2,790
20 มกราคม 2559	3,252
21 มกราคม 2559	3,129
22 มกราคม 2559	3,862
23 มกราคม 2559	3,481
24 มกราคม 2559	3,503
25 มกราคม 2559	3,143
26 มกราคม 2559	2,656
27 มกราคม 2559	2,600
28 มกราคม 2559	2,866

วันที่	จำนวน
29 มกราคม 2559	3,603
30 มกราคม 2559	3,304
31 มกราคม 2559	3,608

ตารางภาคผนวก 10 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนมิถุนายน 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	101	27	128
XX002	84	19	102
XX003	83	29	112
XX004	87	21	108
XX006	93	20	113
XX007	73	32	105
XX008	104	24	128
XX009	97	14	111
XX010	118	15	133
XX011	110	13	123
XX013	91	21	112
XX015	79	16	95
XX017	100	21	121
XX018	61	15	76
XX019	83	21	104
XX020	101	18	118
XX021	87	15	102
XX022	75	22	97
XX023	97	21	117
XX024	81	30	111
XX025	71	21	91
XX026	77	24	101
XX027	125	21	146

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX028	97	28	124
XX029	62	19	81
XX030	77	34	111
XX031	86	28	114

ตารางภาคผนวก 11 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนกรกฎาคม 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	105	28	133
XX002	90	27	116
XX003	90	35	125
XX004	106	28	134
XX006	121	25	146
XX007	70	41	111
XX008	120	26	146
XX009	116	32	148
XX010	125	18	142
XX011	122	21	143
XX013	114	20	133
XX014	94	27	121
XX015	87	33	120
XX017	110	22	133
XX018	77	30	106
XX019	102	24	126
XX020	117	26	143
XX021	119	37	156
XX022	99	29	128
XX023	111	31	142
XX024	89	37	126
XX025	96	36	131

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX026	94	31	124
XX027	128	18	147
XX028	116	31	147
XX029	87	30	117
XX030	87	33	120
XX031	125	24	149

ตารางภาคผนวก 12 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนสิงหาคม 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	99	34	134
XX002	89	17	106
XX003	79	27	105
XX004	89	28	117
XX006	121	27	148
XX007	112	27	139
XX008	112	30	142
XX009	126	24	150
XX010	114	20	133
XX011	119	18	137
XX013	97	21	117
XX014	88	32	120
XX015	75	20	95
XX017	106	20	126
XX018	64	19	83
XX019	87	25	113
XX020	110	30	140
XX021	131	27	158
XX022	99	27	126
XX023	100	27	127

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX024	71	26	97
XX025	85	19	104
XX026	82	31	112
XX027	124	22	146
XX028	103	25	128
XX029	77	29	106
XX030	88	28	116
XX031	126	29	155

ตารางภาคผนวก 13 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนกันยายน 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	114	28	142
XX002	80	24	104
XX003	67	19	87
XX004	84	23	106
XX006	95	25	120
XX007	81	42	123
XX008	103	30	133
XX009	104	20	124
XX010	108	14	123
XX011	121	14	135
XX013	84	16	100
XX014	77	23	100
XX015	60	15	75
XX017	105	18	122
XX018	86	28	115
XX019	70	16	87
XX020	91	24	115
XX021	103	14	117

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX022	77	23	100
XX023	105	27	131
XX024	62	22	83
XX025	66	23	89
XX026	64	25	90
XX027	116	23	139
XX028	108	28	135
XX029	62	21	83
XX030	73	33	106
XX031	92	25	117

ตารางภาคผนวก 14 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนตุลาคม 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	130	19	149
XX002	89	27	116
XX003	97	27	125
XX004	100	28	128
XX006	109	27	135
XX007	92	39	131
XX008	110	39	148
XX009	119	25	144
XX010	119	20	138
XX011	133	17	150
XX012	101	38	139
XX013	112	29	141
XX014	101	26	127
XX015	87	22	109
XX017	118	21	139
XX018	79	22	101

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX019	102	28	130
XX020	107	30	137
XX021	117	20	138
XX022	105	23	128
XX023	120	21	141
XX024	81	29	111
XX025	83	24	106
XX026	91	32	123
XX027	118	21	139
XX028	125	21	146
XX029	88	34	123
XX030	90	28	118
XX031	116	19	135

ตารางภาคผนวก 15 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนพฤศจิกายน 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	88	19	107
XX002	102	26	128
XX003	102	36	138
XX004	126	27	153
XX005	83	24	107
XX006	95	24	119
XX007	78	35	113
XX008	126	33	159
XX009	110	22	132
XX010	109	17	127
XX011	97	14	111
XX012	112	33	145
XX013	121	24	145



เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX014	122	29	151
XX015	98	23	121
XX016	85	24	109
XX017	99	17	115
XX018	69	27	96
XX019	123	21	144
XX020	103	33	136
XX021	110	15	126
XX022	118	30	148
XX023	96	22	118
XX024	88	26	114
XX025	66	19	85
XX026	116	21	136
XX027	126	19	145
XX028	104	26	129
XX029	86	32	118
XX030	97	43	140
XX031	90	18	108

ตารางภาคผนวก 16 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนธันวาคม 2558

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	85	25	109.9
XX002	91	23	114.9
XX003	109	25	133.9
XX004	120	28	148
XX005	94	25	118
XX006	106	30	136
XX007	107	38	145
XX008	135	31	166

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX009	107	28	135
XX010	107	16	124
XX011	103	21	124
XX012	130	29	159
XX013	126	15	141
XX014	133	25	158
XX015	109	21	130
XX016	82	18	100
XX017	106	28	134
XX018	82	20	101
XX019	128	19	148
XX020	133	29	163
XX021	108	24	132
XX022	132	25	157
XX023	99	22	121
XX024	93	31	124
XX025	86	32	119
XX026	123	19	141
XX027	113	26	138
XX028	102	29	131
XX029	95	31	127
XX030	111	36	147
XX031	92	34	126

ตารางภาคผนวก 17 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ย (ต่อเที่ยวบิน) ของเดือนมกราคม 2559

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX001	81	22	103
XX002	89	24	114
XX003	107	28	135

เที่ยวบิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	รวม
XX004	113	22	136
XX005	84	19	103
XX006	107	29	136
XX007	80	42	122
XX008	137	31	168
XX009	112	17	128
XX010	95	22	117
XX011	92	18	110
XX012	130	25	156
XX013	115	17	132
XX014	131	25	156
XX015	110	20	130
XX016	72	15	87
XX017	99	24	123
XX018	75	19	94
XX019	119	23	142
XX020	125	28	153
XX021	117	14	131
XX022	122	22	144
XX023	88	18	106
XX024	93	32	125
XX025	74	26	100
XX026	106	24	130
XX027	94	22	116
XX028	88	24	112
XX029	93	29	122
XX030	96	31	127
XX031	90	19	109

ตารางภาคผนวก 18 ผลลัพธ์การจัดตารางเวลาของเจ้าหน้าที่

เจ้าหน้าที่	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6
เจ้าหน้าที่คนที่ 1	G2-1	G1-2		G1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 2		C2-2	G2-3	G1-4	C1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 3			G1-3	C1-4	C1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 4				G1-4	G1-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 5	G3-1	C2-2			C2-5	G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 6	G2-1		G1-3			G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 7	G1-1	G2-2	G3-3			
เจ้าหน้าที่คนที่ 8		G1-2	G3-3		G3-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 9			G2-3	C2-4	C2-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 10	C2-1			G1-4	G1-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 11	G1-1	G3-2				G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 12	C1-1	G2-2	G1-3			C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 13	C1-1	G3-2	C2-3	G3-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 14		G3-2	C2-3	G3-4	C2-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 15			C1-3	G1-4	G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 16	C2-1			G3-4	G3-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 17	G3-1	G3-2			C1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 18	C1-1	G1-2	C2-3			G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 19	C1-1	G1-2	G1-3	C1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 20		G1-2	G1-3		G2-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 21			G3-3	C2-4	C2-5	G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 22	G3-1				G1-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 23	G1-1	G2-2				G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 24	G3-1	G3-2				G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 25	G1-1	G1-2	C1-3	C1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 26		G1-2	G3-3	G3-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 27			G1-3	G2-4	G1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 28	C1-1			G1-4	G1-5	C1-6

เจ้าหน้าที่	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6
เจ้าหน้าที่คนที่ 29	G3-1				G1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 30	G1-1	G3-2	G3-3			
เจ้าหน้าที่คนที่ 31	G1-1	C1-2	G1-3	C1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 32		C1-2	G1-3	G1-4	C1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 33				G1-4	G2-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 34	C2-1			G1-4	C1-5	G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 35	G2-1	C1-2			G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 36	G1-1	C1-2	C1-3			G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 37	G2-1		G1-3	G3-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 38		C2-2	G2-3	C1-4	G3-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 39			C1-3	C1-4	G1-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 40	G3-1			C2-4	G3-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 41		G1-2			G2-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 42	G1-1	C2-2	G2-3			C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 43	G1-1	G1-2	C2-3	C2-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 44		C1-2	G1-3	G2-4	C1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 45				G1-4	G3-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 46	C2-1			C2-4	G1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 47	G3-1				C2-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 48	G1-1	C2-2	C2-3			G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 49	G1-1	C1-2	C1-3	G1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 50		C1-2	G3-3	G3-4	C2-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 51			G1-3	C1-4	G1-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 52	C2-1			G2-4	G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 53	C2-1	G2-2			G3-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 54	C1-1	G1-2	C1-3			G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 55	C1-1	G1-2	G3-3	C2-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 56		G3-2	C2-3	G2-4	C1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 57			C1-3	G3-4	G3-5	C2-6

เจ้าหน้าที่	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6
เจ้าหน้าที่คนที่ 58	G1-1	C2-2	G2-3	C1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 59		G3-2	G3-3	C2-4	C2-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 60			G3-3		G1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 61	C1-1			G2-4	G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 62	G3-1	G3-2				G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 63	C2-1	G2-2	G1-3			C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 64	G1-1	G1-2	C1-3	C1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 65		G2-2	C1-3	G2-4	C1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 66			G3-3		G1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 67	G1-1			G3-4		G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 68	C1-1	G1-2			G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 69	C1-1	C1-2	G1-3			G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 70	C1-1	G1-2	G1-3	C1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 71		G1-2	G1-3		G3-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 72			G1-3	C1-4	G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 73	G3-1			C2-4	C2-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 74	C1-1	G1-2			C1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 75		G1-2	G1-3			G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 76	G3-1		G1-3	G1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 77		G3-2		G1-4	G1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 78			G2-3	C1-4	C2-5	G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 79	C1-1			G1-4	C1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 80	G1-1	G3-2			G3-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 81	G3-1	C2-2	C2-3			G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 82	G1-1	G1-2	C2-3	C2-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 83		G1-2	G1-3	C2-4	C2-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 84			G1-3	C1-4	C1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 85	C2-1			G3-4	G3-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 86	C2-1	C2-2			G1-5	

เจ้าหน้าที่	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6
เจ้าหน้าที่คนที่ 87	G3-1	C2-2	C2-3			G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 88		C1-2	C1-3	G1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 89		C1-2		G1-4	G1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 90				G2-4	G2-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 91	G2-1			C2-4	G3-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 92	G1-1	C1-2			C1-5	G1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 93	G3-1	G3-2	C2-3			C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 94	C2-1	G3-2	C2-3	G3-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 95		C2-2	C2-3	G3-4	G3-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 96			C1-3	G1-4	G1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 97	G1-1			G1-4	C1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 98		G1-2			G3-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 99	G1-1	G2-2	G1-3			
เจ้าหน้าที่คนที่ 100	C1-1	G1-2	C1-3	G1-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 101		C2-2	G3-3	G3-4	C2-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 102			G3-3	G3-4		G2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 103	G2-1			C1-4	G2-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 104	G3-1				G2-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 105	G2-1	C2-2	G2-3			C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 106	C2-1	G3-2	G3-3	C2-4		
เจ้าหน้าที่คนที่ 107		C1-2	C1-3	G1-4	G1-5	
เจ้าหน้าที่คนที่ 108			G3-3	G3-4	C2-5	C2-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 109	G1-1			G1-4	C1-5	C1-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 110	C2-1				G3-5	G3-6
เจ้าหน้าที่คนที่ 111	G1-1	C1-2	C1-3			G1-6

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุปรัชญา บุญมาก เกิดเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2533 ที่จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2555 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2557

ผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ในงานการประชุมวิชาการและการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตแห่งชาติ ครั้งที่ 39 ณ ศูนย์การประชุมนานาชาติ John XXIII มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ วิทยาเขตสุวรรณภูมิ

