



การได้ชั่วโมงฝึกบินเพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงวิธีการทำงาน

และการจัดตารางบิน กรณีศึกษา บริษัท ABC

Increasing of Flight Training Hours by Application of Method Modification

and Flight Scheduling Case Study : ABC Company

จตุพนธ์ ศิลา¹ และชนวรรณ อัสวไพบูลย์²

¹ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต, rudebeer56@gmail.com

² หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต, athanawan@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการจัดบินของนักบินในบริษัท ABC โดยก่อนปรับปรุงพบว่า มีศิษย์การบินที่ไม่สามารถจบการฝึกบินภาคอากาศภายใน 6 เดือนตามที่หลักสูตรกำหนด โดยการซ่อมบำรุงอากาศยานในหัวข้อ 25 Hrs Insp ในแต่ละครั้งใช้เวลาในการปฏิบัติ 409 นาที ทำให้ไม่สามารถนำอากาศยานมาใช้ทำการฝึกบินได้ภายในวันเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้เที่ยวบินที่จะใช้ทำการฝึกศิษย์การบินมีไม่เพียงพอ ทำให้กำไรที่บริษัทควรจะได้รับต่อปีลดลง 33.29 % จากการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการศึกษางาน และเทคนิค ECRS ทำให้เวลาการซ่อมบำรุงหัวข้อ 25 Hrs Insp เปลี่ยนเป็น 248 นาที หรือลดลงคิดเป็น 33.49 % จากนั้นนำผลที่ได้จากการลดเวลาการซ่อมอากาศยานไปรวมกับการปรับรูปแบบตารางจัดบินอีกสองรูปแบบ เพื่อแก้ไขปัญหาการฝึกบินล่าช้าของศิษย์การบินในบริษัท พบว่าการนำผลที่ได้จากการลดเวลาในการซ่อมบำรุงรวมกับการปรับปรุงตารางจัดบินโดยเพิ่มเที่ยวบินอีก 1 เที่ยวบินในทุกวันอังคารและวันพฤหัสบดี ทำให้บริษัทสามารถลดจำนวนของกำไรที่หายไปจากปีละ 33.29 % เป็น 7.67 %

คำสำคัญ: เทคนิค ECRS, การศึกษางาน, การจัดตารางบิน

ABSTRACT

The objective of this research is to improve the pilot arrangement in ABC Company. There are Student pilots who cannot finish the flight training program within 6 months as specified by the program. Each time the aircraft maintenance under the topic 25 Hrs Insp takes 409 minutes, causing the aircraft to not be used for flight training on the same day. Which causes the flight to be used to train not enough for student pilots Therefore, the profit that the company should receive per year decreased by 33.29%. The study found that applying the theory of work study and ECRS techniques, the maintenance time of 25 Hrs Insp changed to 248 minutes or reduced 33.49%. After that, the results of applying the new maintenance time together with the adjustment of flight schedule. It was found that taking the result of reducing maintenance time together with the revised flight schedule by adding 1 additional flight every Tuesday and Thursday so the company reduce the amount of profit loss from 33.29% per year to 7.67%

Keywords: ECRS Technique, Work Study, Flight Scheduling



1. บทนำ

อุตสาหกรรมการบินในปัจจุบันมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงอากาศยานปีกหมุน (Rotor-Wing) หรือ เฮลิคอปเตอร์ที่ถูกสร้างมาเพื่อทดแทนข้อจำกัดของอากาศยานแบบปีกตรึง (Fixed-Wing) บริษัทตรีศึกษาเป็นบริษัทเป็นบริษัทที่ทำการฝึกนักบินเฮลิคอปเตอร์ เทียบเท่ากับหลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี โดยใช้อากาศยานเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 ในการฝึกศึกษารบิน มีระยะเวลาการศึกษาแบ่งเป็น วิชาภาคพื้น 112 ชั่วโมง ใช้เวลาประมาณ 5 สัปดาห์ และการฝึกบินภาคอากาศ 46 เที่ยวบิน 69 ชั่วโมงบิน ใช้เวลาในการฝึกบินประมาณ 26 สัปดาห์หรือประมาณ 6 เดือน รวมเวลาทั้งสิ้นประมาณ 31 สัปดาห์ โดยที่นักบินทั้งหมดจะทำการฝึกบินด้วยอากาศยานแบบเดียวกันคือ เฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 สำหรับลำดับความสำคัญของการใช้อากาศยาน จะให้ทำการฝึกศึกษารบินก่อน จากนั้นจึงให้ความสำคัญกับการฝึกนักบินที่ 1 และนักบินผู้ช่วยตามลำดับ โดยจำนวนนักบินในแต่ละสัปดาห์การบินและชั่วโมงที่ระเบียบของบริษัท (Standard Operation Procedure : SOP) ได้กำหนดไว้ในวงรอบ 6 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนนักบินและชั่วโมงที่กำหนดในวงรอบ 6 เดือนของแต่ละสัปดาห์การบิน

สัปดาห์การบิน	จำนวนนักบินที่มีในบริษัท	ชั่วโมงบินที่กำหนดต่อวงรอบ 6 เดือน	ชั่วโมงบินที่กำหนดเฉลี่ยต่อเดือน
ครูการบิน (IP : INSTRUCTOR PILOT)	4	30	5
นักบินที่ 1 (PL : PILOT)	8	60	10
นักบินผู้ช่วย (CP : COPILOT)	16	60	10
ศึกษารบิน (SP : STUDENT PILOT)	4 คนต่อรุ่น	69	11.5

รูปแบบการจัดตารางการฝึกบินในปัจจุบันคือบินวันละ 2 เที่ยวบินต่ออากาศยาน 1 ลำ ยกเว้นวันศุกร์ที่ทำการฝึกบินเพียงหนึ่งเที่ยวบิน มีวันหยุดคือเสาร์ อาทิตย์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ และวันหยุดเพิ่มเติมตามที่บริษัทกำหนด อีกทั้งยังมีการซ่อมบำรุงในหัวข้อการตรวจเมื่ออากาศยานครบ 25 ชั่วโมง (25 Hrs Insp) ที่ส่งผลให้จำนวนเที่ยวบินลดลงไป ทำให้ประสบปัญหาศึกษารบินไม่สามารถจบตามเวลาที่กำหนดไว้คือ 6 เดือนในภาคของการบิน คิดเป็นกำไรที่หายไปต่อปีของบริษัทถึง 2.93 ล้านบาทหรือลดลงคิดเป็น 33.29 % และยังมีปัญหานักบินที่สองมีชั่วโมงบินไม่ครบตามที่ SOP กำหนดเฉลี่ยคนละ 18.28 ชั่วโมงบินหรือคิดเป็น 30.46 %

งานวิจัยนี้จึงได้ใช้ทฤษฎีการศึกษาการทำงานและแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart) มาใช้ในการวิเคราะห์หาเวลารอคอยและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการซ่อมบำรุงในหัวข้อ 25 Hrs Insp และนำเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange and Simplify) มาทำการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ ในกระบวนการเพื่อลดเวลาซ่อมบำรุง และนำผลที่ได้ไปร่วมใช้ในการปรับปรุงตารางจัดบินเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



การศึกษาการทำงาน วันชัย วิจิรวณิช (2545) กล่าวว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือคำที่ใช้แทนวิธีการต่าง ๆ จากการศึกษาวิธี (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้เพื่อศึกษาการทำงานของคนอย่างมีระเบียบ และพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงภาพรวมของการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การศึกษาการทำงานเป็นการศึกษาเพื่อต้องการลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ส่วนการวัดผลงานนั้นเป็นการศึกษาเพื่อลดเวลาที่สูญเปล่าในกระบวนการทำงาน ผลที่ได้จากการศึกษาการทำงานจะช่วยให้ได้วิธีการในการปรับปรุงวิธีการทำงาน และการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart) วิจิตร ตันทสุทธิ์ (2550) กล่าวว่าแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart) คือ แผนภูมิที่กำหนดการเคลื่อนย้ายตามลำดับก่อนหลังของผลิตภัณฑ์หรือแนวของการทำงาน โดยจะนำมาเขียนร่วมกับการใช้สัญลักษณ์แทนขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้าย การรอคอย การตรวจสอบ และการเก็บพัก โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นสากล

ภาวิณี อาจปฐ (2551) ได้กล่าวว่า เทคนิค ECRS เป็นอีกหนึ่งแนวทางที่นิยมนำมาใช้ในการปรับปรุงการทำงาน เพื่อลดเวลาในการปฏิบัติงาน โดยคำว่า ECRS เป็นตัวย่อจากภาษาอังกฤษ 4 คำที่ใช้เป็นหลักในการปรับปรุงงาน ได้แก่ การกำจัด (Eliminate : E) การผสมผสาน (Combine : C) การจัดเรียงลำดับใหม่ (Rearrange : R) และการทำให้ง่ายขึ้น (Simplify : S)

กฤษฎา วงศ์วรรณ และวิมลนิน เหล่าศิริถาวร (2559) ได้ศึกษาการปรับปรุงผลิตภาพในการผลิตประตูลานต่าง ด้วยเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา พบว่าการรวมขั้นตอนและการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน การปรับปรุงการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้และสะดวกต่อการใช้งาน รวมถึงการจัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสม ทำให้ลดเวลาในการทำงานในสายการผลิตได้ถึงร้อยละ 23.1 ทำให้ผลผลิตต่อวันเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 78.2

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

ผู้วิจัยต้องการลดเวลาการซ่อมบำรุงอากาศยานในหัวข้อ 25 Hrs Insp โดยใช้วิธีการศึกษาการทำงาน รวมถึงปรับปรุงตารางจัดบินใหม่ เพื่อให้ในวงรอบ 6 เดือน นักบินในบริษัทสามารถฝึกบินได้ดังนี้

- 2.1 ศิษย์การบิน 1 รุ่น จำนวน 4 คน สามารถฝึกบินจนจบหลักสูตร
- 2.2 นักบินผู้ช่วยมีชั่วโมงน้อยกว่าที่ SOP กำหนดไม่เกิน 15 %

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัททกรณีศึกษา

บริษัททกรณีศึกษาเป็นบริษัทแห่งหนึ่งที่ทำการศึกษาฝึกนักบินเฮลิคอปเตอร์ เทียบเท่ากับหลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี โดยใช้อากาศยานเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 ในการฝึกศิษย์การบิน มีการกำหนดในหลักสูตรของบริษัทคือ แบ่งระยะเวลาการศึกษาเป็น วิชาภาคภาคพื้น 112 ชั่วโมง ใช้เวลาประมาณ 5 สัปดาห์ และการฝึกบินภาคอากาศ 46 เที่ยวบิน 69 ชั่วโมงบิน ใช้เวลาในการฝึกบินประมาณ 26 สัปดาห์ รวมเวลาทั้งสิ้นประมาณ 31 สัปดาห์ ซึ่งในส่วนของ การจัดบินรูปแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จะพบว่าศิษย์การบินจะไม่สามารถจบได้ทันเวลา 6 เดือน รวมถึงนักบินผู้ช่วยมีชั่วโมงไม่ครบตามที่ระเบียบของบริษัท (Standard Operation Procedure : SOP) ได้กำหนดไว้ จากการที่ใช้แบบจำลองจากประวัติการจัดบิน ทำการจำลองการจัดบินต่อไปจากระยะเวลาที่ศึกษาจะพบว่าต้องใช้เวลาทั้งสิ้น 9 เดือน จึงจะทำ



ให้ศิษย์การบินและนักบินผู้ช่วยสามารถฝึกบินได้ครบตามที่กำหนด จะทำให้กำไรที่บริษัทควรจะได้ปีละ 8.8 ล้านบาท (คิดจากอัตราปกติที่ศิษย์การบินควรฝึกบินจบปีละ 8 คน) เหลือเพียง 5.87 ล้านบาท ลดลงไปถึง 2.93 ล้านบาท หรือลดลงคิดเป็น 33.29 %

3.2 อากาศยานที่ใช้ในการฝึกบิน

เฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 เป็นเฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็ก สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 15 ที่นั่งรวมนักบิน ใช้เครื่องยนต์ของบริษัท Pratt & Whitney เป็นแบบเครื่องยนต์คู่ ให้กำลังที่ 1,800 Shaft Horse Power (SHP) เป็นเฮลิคอปเตอร์เอนกประสงค์ ที่สามารถใช้ในการฝึกได้หลากหลายเช่น การรับ-ส่งผู้ป่วย การลำเลียงทั่วไป การปฏิบัติการค้นหาช่วยชีวิตในพื้นที่การรบ รวมถึงภารกิจกู้ภัยต่าง ๆ ได้อีกด้วย โดยมีรายละเอียดของคุณลักษณะตามตารางที่ 2 และมีลักษณะภายนอกตามรูปที่ 1

ตารางที่ 2 คุณลักษณะของเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412

Crew	1
Passengers	14
Fuel Capacity	2,211 lbs
Max. Takeoff Weight	11,900 lbs
Normal Cruise	120 KTS
VNE	140 KTS
IFR Certification	1 Pilot
Rate of Climb Normal	1,470 fpm
Rate of Climb One Engine Inoperative	425 fpm
Max Operating pressure altitude	20,000 ft



รูปที่ 1 ลักษณะภายนอกเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 จากด้านข้าง



3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นจำนวนเที่ยวบินของอากาศยานเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 ของบริษัท ABC ในช่วงเวลาตั้งแต่ 1 ต.ค. 61 ถึง 31 มี.ค. 2562

ขอบเขตการศึกษา การวิจัยในครั้งนี้ ใช้ข้อมูลการจัดบินของเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 ของบริษัท ABC ในช่วงเวลา 1 ต.ค. 61 ถึง 31 มี.ค. 62 เท่านั้น ซึ่งจะจัดบินตามรูปแบบที่บริษัทกำหนดไว้ใน SOP ของบริษัท โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาครอบคลุมทั้งภารกิจการฝึกศิษย์การบิน และการฝึกรักษาสภาพของนักบินด้วย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ตารางจัดบินในช่วงเวลาตั้งแต่ 1 ต.ค. 61 ถึง 31 มี.ค. 62 เป็นข้อมูลในการศึกษา ผู้วิจัยจึงพิจารณาไปที่การปรับตารางจัดบินใหม่ให้สามารถแก้ไขปัญหาที่ศิษย์การบินตกค้าง และยังคงพิจารณาไปถึงการปฏิบัติในหัวข้อ 25 Hrs Insp เพราะเป็นการซ่อมบำรุงที่เกิดขึ้นภายในบริษัท ซึ่งผู้วิจัยสามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลและน่าจะปรับปรุงวิธีการให้ดีขึ้นได้ เนื่องจากในปัจจุบันการซ่อมบำรุงในหัวข้อ 25 Hrs Insp นั้น ทำให้อากาศยานไม่สามารถบินได้โดยภายในวันที่เข้ารับการซ่อม ซึ่งยังไปส่งผลโดยตรงกับตารางจัดบิน

การตรวจซ่อม 25 Hrs Insp นั้น มีคู่มือในการปฏิบัติที่ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงโดยมีที่มาจากคู่มือการซ่อมบำรุง (Maintenance Manual) ที่ได้รับเผยแพร่จากบริษัทผู้ผลิตเฮลิคอปเตอร์ ซึ่งคู่มือการซ่อมบำรุงภายในบริษัทจะต้องไม่ขัดกับคู่มือที่ได้จากผู้ผลิตเฮลิคอปเตอร์ โดยมีรายละเอียดในการปฏิบัติของบริษัท ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติในหัวข้อการตรวจ 25 Hrs Insp

ขั้นตอน	ใช้เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1.ลากอากาศยานไปช่องจอด	20	
2. Visual Insp	60	
3.การถอด Cover และ P3 (+อุปกรณ์พิเศษ ถ้ามี)	60 (+30)	
4.การอัดไขและทำความสะอาด	60	
5. Compressor Turbine Wash	30	
6.ล้าง Cover และลำตัวอากาศยาน	60	
7.ประกอบ P3 และ Cover	30	
8.ลากอากาศยานไปจุดจอดเพื่อทดสอบระบบ	15	
9.ติดเครื่องยนต์ทดสอบระบบ	20	ใช้นักบิน 2 คน
10.ลากอากาศยานไปเก็บที่โรงเก็บอากาศยานที่ 1	24	
รวม	409	

จะพบว่าการปฏิบัติในหัวข้อ 25 Hrs Insp มีขั้นตอนหลัก ๆ ถึง 10 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนหลักยังมีขั้นตอนย่อยอยู่อีกมาก เมื่อนำแต่ละขั้นตอนไปวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่องประเภทเครื่องจักร



(Flow Process Chart – Equipment Type) และแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง-ประเภทคน (Flow Process Chart – Man Type) จะแสดงให้เห็นว่ายังมีขั้นตอนที่เป็นการรอคอย หรือจุดที่ทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าอยู่ในกระบวนการ

3.5 การดำเนินการวิจัย

จากข้อมูลที่มีพบว่าการจัดการตารางบินในลักษณะดังเช่นปัจจุบัน จะทำให้ปัญหาศิษย์การบินฝึกบินไม่จบตามเวลายังคงดำเนินต่อไป รวมถึงการซ่อมบำรุงในหัวข้อ 25 Hrs Insp ยังมีหลายจุดที่มีการรอคอย มีเจ้าหน้าที่ช่างอากาศยานที่ยังว่างงานในบางขั้นตอน หรือทำงานยังไม่เต็มประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงพิจารณาถึงการแก้ปัญหาโดยศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อแก้ไขปัญหาวเวลาในการซ่อมบำรุงให้อากาศยานสามารถนำกลับมาใช้งานในการฝึกบินได้ไวยิ่งขึ้น รวมถึงปรับเปลี่ยนตารางจัดบินปัจจุบันให้มีชั่วโมงบินเพียงพอต่อการฝึก โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

3.5.1 การสำรวจสภาพปัญหาในปัจจุบันทั้งการซ่อม 25 Hrs Insp และตารางจัดบิน

3.5.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.5.3 ใช้เทคนิค ECRS ในการแก้ไขปรับปรุง

3.5.4 เปรียบเทียบผลก่อน - หลัง

4. ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งพิจารณาแก้ปัญหาใน 2 ประเด็น คือ การปรับปรุงวิธีการทำงานการซ่อมบำรุงหัวข้อ 25 Hrs Insp และการปรับตารางจัดบิน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการซ่อมบำรุงในหัวข้อ 25 Hrs Insp

จากการเก็บข้อมูลจะพบว่าการปฏิบัติการซ่อมบำรุงสามารถแบ่งได้เป็น 10 ขั้นตอนหลัก ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งเมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาแต่ละขั้นตอนหลักจะพบว่ามียาละเอียดที่สมควรได้รับการปรับปรุงวิธีการดำเนินงานตามหลัก ECRS แตกต่างกันไป ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จากแผนภูมิกระบวนการผลิตประเภทคน (Flow Process Chart – Man Type) ของแต่ละกระบวนการแล้วพบว่าขั้นตอนที่ 9 ไม่สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานได้ จึงได้ทำการปรับปรุงกระบวนการที่เหลือดังนี้ ดังนี้

4.1.1 ขั้นตอนหลักที่ 1

ขั้นตอนนี้เป็นการลากอากาศยานออกจากโรงเก็บไปยังช่องจอด ซึ่งเป็นพื้นที่ในการปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุงพบว่า มีการรอคอยจากการที่รถลากอากาศยานจอดอยู่ไกลจากพื้นที่จอดอากาศยาน ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปลี่ยนจุดจอดรถลากใหม่ โดยจะนำมาจอดในโรงเก็บเดียวกันกับที่ใช้ในการจอดอากาศยานคือ โรงเก็บอากาศยานที่ 1 เพื่อลดขั้นตอนในการเดินไปขับรถลาก ทำให้ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 5 นาที หรือคิดเป็น 25 %

4.1.2 ขั้นตอนหลักที่ 2

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจอากาศยานตามคู่มือด้วยสายตาก่อนทำการซ่อมบำรุง เกิดการรอคอยในกระบวนการเนื่องจากมีผู้ที่ปฏิบัติได้เพียงคนเดียว เนื่องจากเป็นผู้ที่ผ่านการอบรมและรับรองจากบริษัทให้ทำหน้าที่หัวหน้าชุดซ่อมบำรุง ผู้วิจัยจึงทำการเสนอโครงการให้บริษัททำการอบรมเจ้าหน้าที่ให้ผ่านการรับรองเพิ่มเติม เพื่อให้มีผู้ปฏิบัติงานได้มากขึ้นและให้เริ่มปฏิบัติงานแต่ละส่วนพร้อมกัน ดังรูปที่ 2 และจัดลำดับงานใหม่โดยให้คนที่รอคอยข้ามไปทำขั้นตอนหลักที่ 4 และ 5 ในบางส่วน ทำให้รวมใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 25 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 35 นาที หรือคิดเป็น 58.33 %



รูปที่ 2 แสดงการตรวจในหัวข้อ Visual Insp ในตำแหน่งต่าง ๆ ของอากาศยาน

4.1.3 ขั้นตอนหลักที่ 3

เนื่องจากการปรับปรุงงานในขั้นตอนหลักที่ 2 ทำให้สามารถจัดลำดับงานใหม่ได้ในขั้นตอนนี้ โดยสามารถช่วยกันแยกย้ายถอด Cover ทั้งสองส่วนหลักได้พร้อมกัน รวมทั้งนำเวลาที่ต้องรอคอยในกระบวนการนี้ ไปเริ่มงานในขั้นตอนหลักที่ 4 ด้วย ทำให้รวมใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 25 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 35 นาที หรือคิดเป็น 58.33 % หรือถ้าหากมีเปลี่ยนอุปกรณ์อื่น ๆ ตามรายการตรวจพิเศษจะรวมใช้เวลาทั้งหมด 55 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 35 นาทีหรือคิดเป็น 38.88 %

4.1.4 ขั้นตอนหลักที่ 4

จะเป็นการถอด ไขตามจุดต่าง ๆ ที่คู่มือการซ่อมบำรุงกำหนดไว้ เพื่อเป็นการหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เกิดการเสียดสี ผู้วิจัยพบว่า การปฏิบัติที่ผ่านมาทำให้เกิดการรอคอยในทุกขั้นตอนเนื่องจากกระบอกอัด ไขมีเพียงอันเดียว จึงได้ทำการเสนอบริษัทให้จัดซื้อเพิ่มจำนวน 1 กระบอก เพื่อให้สามารถทำการอัด ไขได้พร้อมกันทั้งสองส่วนคือ Transmission Section และ Tail Section ดังรูปที่ 3 รวมถึงการปรับปรุงงานขั้นตอนหลักที่ 2 ที่เข้ามาทำบางส่วนของ ขั้นตอนหลักที่ 4 ระหว่างรอคอย ทำให้รวมใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 40 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 20 นาที หรือคิดเป็น 33.33 %



รูปที่ 3 การอัด ไขพร้อมกันทั้งสองส่วนของ Transmission Section และ Tail Section

4.1.5 ขั้นตอนหลักที่ 5

เป็นการทำความสะอาด Compressor หรือที่เรียกว่า Compressor Wash เมื่อพิจารณาจากลำดับ ขั้นตอนและ Limitations ของอากาศยานจะพบว่า เป็นขั้นตอนที่ไม่สามารถปรับลดเวลาในการปฏิบัติลงได้แล้ว แต่เมื่อวิเคราะห์จาก Flow Process Chart จะพบว่า การพัก Starter ตาม Limitations นั้นทำให้ทุกคนเกิดการรอคอยเป็น เวลา 15 นาที จึงทำการปรับลำดับการปฏิบัติใหม่โดยนำขั้นตอนหลักที่ 6 คือการทำความสะอาดในส่วนของ Cabin



Roof มาปฏิบัติในช่วงเวลาที่ทำการพัก Starter 15 นาที ทำให้รวมใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 25 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 5 นาที หรือคิดเป็น 16.66 %

4.1.6 ชั้นตอนหลักที่ 6

จะเป็นการล้างทำความสะอาด Cover ของอากาศยานที่ถอดออกมาในชั้นตอนหลักที่ 3 และล้างภายนอกของอากาศยานทั้งลำ จากการที่ปรับปรุงกระบวนการในชั้นตอนหลักที่ 5 แล้วยังพบว่าการล้าง Tail Section นั้นต้องเกิดการรอคอยเนื่องจากต้องใช้น้ำโคลและล้างได้ทีละฝั่ง ผู้วิจัยจึงได้นำชั้นตอนหลักที่ 8 ในส่วนของการใส่ล้อลากอากาศยานมาปฏิบัติก่อน แล้วใช้ล้อลากเป็นจุดหมุนในการกดหางอากาศยานลงให้ส่วนของ Tail Section มีความสูงลดลงและทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น ดังแสดงเปรียบเทียบในรูปที่ 4 ทำให้รวมใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 37 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 23 นาที หรือคิดเป็น 38.33 %



รูปที่ 4 เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงการทำความสะอาดในส่วน Tail Section

4.1.7 ชั้นตอนหลักที่ 7

จะเป็นการประกอบชุดกรองอากาศ P3 กลับสู่ตำแหน่ง รวมถึงการประกอบ Cover ทั้ง 7 ชิ้น กลับสู่อากาศยาน ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่ายังมีการรอคอยในช่วงชั้นตอนที่ 1 ที่ช่างหมายเลข 3 และ 4 ทำการประกอบอุปกรณ์กรองอากาศ P3 กลับสู่ตำแหน่ง ใน Engine Compartment จะพบว่าช่างหมายเลข 1 และ 2 เกิดการว่างงานอยู่ จึงปรับขั้นตอนการทำงานโดยการให้ประกอบ Transmission Cover และ P3 พร้อมกัน แล้วจึงประกอบ Engine Cover ทีหลัง รวมใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 20 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 10 นาทีหรือคิดเป็น 33.33 %

4.1.8 ชั้นตอนหลักที่ 8

เป็นการลากอากาศยานออกจากช่องจอดไปยังจุดจอด เพื่อทำการติดเครื่องยนต์และทดสอบระบบหลังการซ่อมบำรุง ซึ่งจากการปรับปรุงจุดจอดรถลากอากาศยานในชั้นตอนหลักที่ 1 ทำให้เวลาที่ใช้ในการเดินไปจับรถลากอากาศยานได้เปลี่ยนไป ขั้นตอนการประกอบล้อลากอากาศยานได้ปฏิบัติไปแล้วตั้งแต่ชั้นตอนหลักที่ 6 ส่วนการปฏิบัติในชั้นตอนอื่น ๆ ไม่สามารถปรับลดกระบวนการใดได้ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติต่อเนื่องกัน ทำให้ใช้เวลาในการปฏิบัติหลังการปรับปรุงกระบวนการ 11 นาที ลดเวลาในการปฏิบัติลงได้ 4 นาที คิดเป็น 26.67 %

จากเวลารวมในการปฏิบัติในทุกชั้นตอนหลักของการซ่อมบำรุงอากาศยานหลังการปรับปรุงกระบวนการ จะสรุปได้ ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ก่อนและหลังการปรับปรุงการปฏิบัติในหัวข้อ 25 Hrs Insp

ขั้นตอน	เวลาก่อน การปรับปรุง กระบวนการ (นาที)	เวลาหลัง การปรับปรุง กระบวนการ (นาที)	รายละเอียดการปรับปรุง
1	20	15	ปรับปรุงตำแหน่งจุดจอดของรถลากอากาศยาน
2	60	25	เพิ่มขีดความสามารถผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มจำนวนผู้ปฏิบัติงานในขั้นตอน
3	90	55	จัดลำดับงานใหม่
4	60	40	จัดหาเครื่องมือเพิ่มเติม
5	30	25	จัดลำดับงานใหม่
6	60	37	จัดลำดับงานใหม่ ทำให้งานง่ายขึ้น
7	30	20	การรวมงาน
8	15	11	จัดลำดับงานใหม่
9	20	20	ไม่เปลี่ยนแปลง
10	24	24	ไม่เปลี่ยนแปลง
รวม	409	272	หมายเหตุ : เวลาลดลง 137 นาที

จะพบว่าก่อนการปรับปรุงกระบวนการ จะใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด 409 นาที หรือคิดเป็น 6 ชั่วโมง 49 นาที แต่หลังจากการปรับปรุงกระบวนการจะพบว่าใช้เวลาในการปฏิบัติทั้งหมด คิดเพื่อในกรณีต้องมีเปลี่ยนอุปกรณ์พิเศษแล้วเท่ากับ 272 นาที หากทำการจัดบินอีก 1 เที่ยวบินหลังจากที่ทำการติดเครื่องยนต์ทดสอบระบบเสร็จก็จะทำให้สามารถตัดขั้นตอนย่อยที่ 10 ออกไปได้ เพราะอากาศยานไม่ต้องลากเข้าเก็บในโรงเก็บอากาศยานที่ 1 อีกทั้งอากาศยานยังจอดอยู่ในจุดจอดที่พร้อมจะสามารถทำการฝึกบินต่อได้ทันที ทำให้เวลารวมที่ใช้ในการปฏิบัติลดลงอีก 24 นาที เหลือเพียง 248 นาที หรือคิดเป็น 4 ชั่วโมง 8 นาที

เมื่อนำผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงไปทดลองกับตารางบินในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาก็พบว่า จากเดิมมีชั่วโมงการซ่อมบำรุงคิดเป็น 76 เที่ยวบิน 114 ชั่วโมงบิน เมื่อปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงแล้วจะมีชั่วโมงการซ่อมบำรุงคิดเป็น 41 เที่ยวบิน 61.5 ชั่วโมงบิน จากเดิมมีการจัดบิน 576 เที่ยวบิน 864 ชั่วโมงบิน เพิ่มขึ้นเป็น 610 เที่ยวบิน 915 ชั่วโมงบิน จะเห็นว่าได้ชั่วโมงบินเพิ่มมา 51 ชั่วโมงบิน แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไขในส่วนต่อไป

4.2 ตารางจัดบิน

หลังจากปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุง ผู้วิจัยได้นำผลดังกล่าวมารวมกับกับการปรับตารางบินและนำไปทดสอบกับข้อมูลตารางจัดบินในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยพิจารณาความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานจริง จึงได้ผลการปรับตารางจัดบินใหม่ 2 รูปแบบคือ

4.2.1 เพิ่มตารางบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบินในทุกวันอังคารและพฤหัสบดี



ผู้วิจัยได้ปรับเพิ่มตารางจัดบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบิน เฉพาะวันอังคารและพฤหัสบดี ซึ่งจากเดิมจัดวันละ 2 เที่ยวบินต่ออากาศยาน 1 ลำ โดยนำผลที่ได้จากการปรับปรุงการซ่อมบำรุงมาประกอบด้วยเพื่อเพิ่มจำนวนเที่ยวบิน ในกรณีนี้หากอากาศยานเข้าซ่อมบำรุงในวันอังคารหรือพฤหัสบดี จะสามารถส่งบินได้ 1 เที่ยวบินในช่วงบ่าย ซึ่งการจัดตารางบินวันละ 3 เที่ยวบิน โดยมีการซ่อมบำรุงคิดเป็น 107 เที่ยวบิน 160.5 ชั่วโมงบิน และสามารถจัดบินได้ 756 เที่ยวบิน คิดเป็น 1,134.0 ชั่วโมง ทำให้สามารถจัดศิษย์การบินให้ฝึกบินได้จนจบหลักสูตร และจะมีนักบินผู้ช่วยมีชั่วโมงต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยคนละ 4.59 ชั่วโมงบิน หรือคิดเป็น 7.65 % ของชั่วโมงบินที่ SOP กำหนด แต่การจัดบินในรูปแบบนี้จะทำให้บริษัทต้องจ่ายค่าล่วงเวลาทั้งหมดเท่ากับ 337,500 บาท หรือปีละ 675,000 บาท ทำให้บริษัทเหลือกำไรปีละ 8,125,000 บาท หรือลดลง 7.67 %

4.2.2 เพิ่มตารางบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบินในทุกวัน

จากผลในข้อ 4.2.1 พบว่านักบินผู้ช่วยยังมีชั่วโมงไม่ครบตามที่ SOP กำหนด ผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางเพิ่มเติมโดยเพิ่มตารางบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบินและนำผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงมาประกอบด้วย และทดสอบกับประวัติตารางจัดบินในช่วงเวลาเดียวกันพบว่า มีการซ่อมบำรุงคิดเป็น 133 เที่ยวบิน 199.5 ชั่วโมงบิน และสามารถจัดบินได้ 824 เที่ยวบิน 1,236 ชั่วโมงบิน สามารถทำให้นักบินทุกศิษย์การบินมีชั่วโมงครบตาม SOP กำหนดได้ภายใน 5 เดือนครึ่ง แต่การจัดบินในรูปแบบนี้บริษัทต้องเสียค่าล่วงเวลาให้กับผู้ปฏิบัติงานปีละ 1,525,500 บาท ทำให้บริษัทเหลือกำไรปีละ 7,274,500 บาท ลดลงคิดเป็น 17.33 %

จากการวิจัยครั้งนี้จะพบว่าสามารถแบ่งรูปแบบการจัดบินออกได้ดังนี้

- 1) รูปแบบที่ 1 เป็นการจัดบินในรูปแบบปัจจุบันที่เป็นอยู่ในบริษัทคือวันละ 2 เที่ยวบินต่ออากาศยาน 1 ลำ
- 2) รูปแบบที่ 2 เป็นการนำผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงมาปรับใช้ร่วมกับการจัดบินในรูปแบบที่ 1
- 3) รูปแบบที่ 3 เป็นการนำผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงมาปรับใช้ร่วมกับการจัดบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบินต่ออากาศยาน 1 ลำ ในวันอังคารและพฤหัสบดี
- 4) รูปแบบที่ 4 เป็นการนำผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงมาปรับใช้ร่วมกับการจัดบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบินต่ออากาศยาน 1 ลำ ในทุกวัน

โดยมีรายละเอียดเที่ยวบิน ชั่วโมงบิน และกำไรของบริษัทที่เกิดขึ้นในแต่ละรูปแบบการจัดบินดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนรายละเอียดเที่ยวบิน ชั่วโมงบิน กำไรบริษัทที่ลดลงของแต่ละรูปแบบการจัดบิน

รูปแบบการจัดบิน	เที่ยวบิน / ชั่วโมงบิน			เปรียบเทียบกับชั่วโมงที่ต้องการ	กำไรต่อปีของบริษัท	
	ที่ต้องการ	ตรวจ 25 Hrs Insp	บินจริง		จำนวนเงิน	ลดลง
รูปแบบที่ 1	804 / 1,206	76 / 114	576 / 864	ขาด 342	5,870,000	33.29 %
รูปแบบที่ 2		40 / 60	610 / 915	ขาด 291	8,800,000	-
รูปแบบที่ 3		107 / 160.5	756 / 1,134	ขาด 72	8,125,000	7.67 %
รูปแบบที่ 4		133 / 199.5	824 / 1,236	ครบ	7,274,500	17.33 %



5. การอภิปรายผล

จากผลการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานในขั้นตอนการทำ 25 Hrs Insp โดยเทคนิค ECRS จะพบว่าสามารถลดเวลาในการซ่อมบำรุงหัวข้อ 25 Hrs Insp จาก 409 นาที เหลือ 248 นาที ลดลง 161 นาที คิดเป็น 33.29 % สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษฎา วงศ์วรรณ และวิมลสิน เหล่าศิริถาวร (2559) ที่พบว่าการรวมขั้นตอนและการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานทำให้ลดเวลาในสายการผลิตลงได้ เมื่อนำผลที่ได้จากการลดเวลาซ่อมบำรุงที่ได้ไปใช้ร่วมกับการปรับตารางจัดบินใหม่ คือการเพิ่มตารางจัดบินเป็นวันละ 3 เที่ยวบินเฉพาะวันอังคารและวันพฤหัสบดีจะช่วยให้บริษัทมีกำไรที่หายไปน้อยลงจาก 33.29 % เป็น 7.67 % โดยที่ทำให้ศิษย์การบินสามารถจับเวลาที่กำหนดและนักบินผู้ช่วยมีชั่วโมงน้อยกว่ากำหนดเฉลี่ยคนละ 4.59 ชั่วโมงบิน หรือคิดเป็น 7.65 %

6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

การนำทฤษฎีการศึกษาการทำงาน และเทคนิค ECRS มาประยุกต์ใช้กับการซ่อมบำรุงอากาศยานเฮลิคอปเตอร์แบบ Bell-412 ทัศนศึกษาบริษัท ABC พบว่าสามารถลดเวลาในการปฏิบัติจาก 409 นาที เหลือ 248 นาที ลดลง 161 นาที คิดเป็น 39.36 % และเมื่อนำผลที่ได้มาใช้ร่วมกับการปรับตารางจัดบิน โดยทำการเพิ่มเที่ยวบินในวันอังคารและพฤหัสบดีพบว่าช่วยให้ศิษย์การบินได้สำเร็จการฝึกบินภายในระยะเวลาที่กำหนดคือ 6 เดือน นักบินผู้ช่วยมีชั่วโมงบินน้อยกว่าที่ SOP กำหนดคนละ 4.59 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 7.65 % เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย โดยใช้งบประมาณน้อยที่สุดในทุกรูปแบบการจัดบิน ทำให้กำไรที่ลดลงของบริษัทลดลงจาก 33.29 % เป็น 7.67 %

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 การซ่อมบำรุงอากาศยานของบริษัท ABC มี 3 ระดับ โดยในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการและลดเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงในระดับต้นเท่านั้น หากทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อลดการรอคอยในส่วนของ การซ่อมบำรุงระดับกลางและระดับโรงงาน ซึ่งใช้เวลานานกว่าการซ่อมบำรุงระดับต้นค่อนข้างมาก อาจจะเป็นประโยชน์ในการนำอากาศยานหมุนเวียนกลับมาใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น อันจะส่งผลให้เพิ่มโอกาสในการทำกำไรให้บริษัทได้

6.2.2 การปรับตารางบินโดยการเพิ่มเที่ยวบินในทุก ๆ วันอาจจะส่งผลต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติ เนื่องจากการปฏิบัติงานด้านการบินต้องอาศัยการให้ความสนใจเป็นอย่างมากในทุกรายการปฏิบัติ การผิดพลาดเพียงเล็กน้อยจากความเหนื่อยล้าหรือสภาพแวดล้อมในการทำงาน อาจนำไปสู่อากาศยานอุบัติเหตุได้ ผู้วิจัยจึงควรศึกษาด้านความปลอดภัยในการทำงาน หรือหลักการอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบกับการปรับตารางจัดบิน เพื่อให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และผู้ทำการในอากาศทุกคนอยู่บนพื้นฐานของความปลอดภัยและความเป็นไปได้จริงในทางปฏิบัติ



เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา วงศ์วรรณ, และวิมลน เหล่าศิริถาวร. (2559). การปรับปรุงผลผลิตภาพในการผลิตประตู-หน้าต่างด้วยเทคนิค

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 24(2), 23-35.

ภาวิณี อาจปฐ. (2551). การลดเวลาสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์ (Unpublished Master's thesis).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

วันชัย วิจิรวนิช. (2545). การศึกษาการทำงาน: หลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

วิจิตร ตันขาสุทธิ. (2550). การศึกษาการทำงาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.