

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	บ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา	6
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.4 ขอบเขตการศึกษา	6
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
บทที่ 2 แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อนักบินในการทำการบิน	10
2.1.1 ทฤษฎีโดมิโน (Domino Theory)	10
2.1.2 ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงในชีวิต (Life change Unit Theory)	13
2.1.3 รูปแบบของเรขาคณิต (Reason Model)	15
2.1.4 ทฤษฎีมนุษย์ปัจจัย แนวคิดแบบจำลองเชลล์ (SHEL Model)	17
2.2 การบริหารความเสี่ยง	20
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
2.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา	33
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	34
3.1 การกำหนดประชากรที่ใช้ในการศึกษา	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 วิธีการดำเนินการศึกษา	34
3.3 ข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
3.5 เกณฑ์การประเมินมาตรฐานในแต่ละปัจจัยเสี่ยง	37
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	44
บทที่ 4 ข้อมูลทั่วไป	47
4.1 ประวัติความเป็นมาของ ฟุ้งบิน411 กองบิน41	47
4.2 การจัดส่วนราชการของฟุ้งบิน411 กองบิน41	48
4.3 ภารกิจของฟุ้งบิน411 กองบิน41	49
4.4 การทำการบินของนักบิน	49
4.5 พื้นที่การฝึกบินของกองบิน41	51
4.6 สิ่งที่มีผลกระทบต่อร่างกายขณะทำการบิน	51
4.6.1 ผลจากอัตราเร่ง (EFFECTS OF ACCELERATION)	51
4.6.2 การหลงสภาพการบิน (SPATIAL DISORIENTATION)	56
4.6.3 ภาวะพร่องออกซิเจน (HYPOXIA)	60
4.6.4 ภาวะการหายใจเร็วกว่าปกติ (Hyperventilation หรือ Overbreathing)	63
บทที่ 5 ผลการวิจัย	65
5.1 ปัจจัยที่เกิดจากตัวนักบินเอง (Liveware)	65
5.1.1 ปัจจัยทางกายภาพ(Physical Factors) และปัจจัยทางสรีรวิทยา (Physiological Factor)	65
5.1.2 ปัจจัยทางด้านจิตใจ (Psychological Factors) และปัจจัยทางจิตสังคม	70

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2 ปัจจัยที่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างนักบินกับอากาศยาน (Liveware-Hardware)	75
5.3 ปัจจัยด้านการทำงานร่วมกันระหว่างนักบินและระบบสนับสนุนต่างๆ ในที่ทำงาน (Liveware-Software)	82
5.3.1 ปัจจัยด้านการไม่ปฏิบัติตามกฎการบิน (Rule of Engagement)	83
5.3.1.1 การฝ่าฝืนหรือทำผิดกฎการบินในการกิจการบิน อากาศสู่อากาศ (Air to Air)	83
5.3.1.2 การฝ่าฝืนหรือทำผิดกฎการบินในการกิจการบิน อากาศสู่พื้นดิน (Air to Ground)	90
5.3.2 ปัจจัยด้านการไม่ปฏิบัติตามคู่มือการบิน (Tactical Order)	97
5.3.3 ปัจจัยด้านการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติในการทำการ บิน (Procedure)	103
5.4 ปัจจัยด้านการร่วมกันระหว่างนักบินและมนุษย์คนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (Liveware-Liveware)	110
5.4.1 ปัจจัยด้านความขัดแย้ง หรือความไม่เข้าใจกันระหว่างนักบิน ด้วยกันเอง	111
5.4.2 ปัจจัยด้านความขัดแย้ง หรือความไม่เข้าใจกันระหว่างนักบิน กับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบิน	117
5.4.3 ปัจจัยด้านความขัดแย้ง หรือความไม่เข้าใจกันระหว่าง นักบิน กับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ	123
5.4.4 ปัจจัยความขัดแย้ง หรือความไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับ ผู้บังคับบัญชา	128
5.5 ปัจจัยด้านการทำงานร่วมกันระหว่างนักบินกับสิ่งแวดล้อม (Liveware-Environment)	133
5.5.1 ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศขณะทำการบิน	134
5.5.1.1 ปัจจัยด้านทัศนวิสัยขณะทำการบิน	134

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.5.1.2 ปัจจัยด้านเพดานเมฆขณะทำการบิน	140
5.5.1.3 ปัจจัยด้านความเร็วลมผิวพื้นขณะทำการบิน	146
5.5.2 ปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศที่ทำการบิน	152
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	170
6.1 สรุปผลการศึกษา	170
6.2 อภิปรายผลการศึกษา	171
6.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	172
6.4 ข้อเสนอแนะ	174
บรรณานุกรม	175
ภาคผนวก	177
ภาคผนวก ก แบบสอบถามชุดที่ 1	178
ภาคผนวก ข แบบสอบถามชุดที่ 2	182
ประวัติผู้เขียน	189

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ร้อยละของการเกิดอุบัติเหตุของอากาศยาน โดยสารทั่วโลก ค.ศ.1950 – 2009	3
1.2 สถิติอากาศยานอุบัติเหตุของกองทัพอากาศ ปี พ.ศ.2531 – 2554	4
1.3 อัตราอากาศยานอุบัติเหตุของกองทัพอากาศต่อหนึ่งแสนชั่วโมงบิน พ.ศ.2531-ส.ค.2554	4
1.4 ตารางประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix)	8
1.5 เกณฑ์ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix)	8
2.1 Life Change Unit	14
2.2 ตารางประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix)	29
2.3 ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix)	30
3.1 ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Risk Probability) ด้าน Liveware	37
3.2 เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยด้าน Liveware	37
3.3 เกณฑ์ประเมินความเสี่ยงในปัจจัยด้านจิตใจ (Psychological Factors) และปัจจัยทางจิตสังคม (Psycho-social Factors)	38
3.4 ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Risk Probability) ด้าน Liveware-Hardware	38
3.5 เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง (Risk Severity) ด้าน Liveware-Hardware	39
3.6 ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Risk Probability) ของปัจจัยด้าน Liveware-Software	39
3.7 เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยด้านกฎการบิน (Rule of Engagement) ของนักบินในภารกิจการบินอากาศสู่อากาศ (Air to Air)	40
3.8 เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยด้านกฎการบิน (Training Rules) ในภารกิจการบินอากาศสู่พื้น (Air to Ground)	40
3.9 เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยด้านคู่มือการบิน (Tactical Order)	41
3.10 เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยด้านขั้นตอนการปฏิบัติในการทำการบิน (Procedure) ของนักบิน	41
3.11 ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงของปัจจัยด้าน Liveware-Liveware	42

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
3.12 ความรุนแรงของผลกระทบ (Risk Severity) ของปัจจัยด้าน Liveware-Liveware	41
3.13 ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Risk Probability) จากปัจจัยด้านสภาพอากาศขณะ ทำการบิน	43
3.14 ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Risk Severity) จากปัจจัยด้านทัศนวิสัย	43
3.15 ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Risk Severity) ในปัจจัยด้านระดับเพดานเมฆ	43
3.16 ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Risk Severity) ในปัจจัยด้านความเร็วลมผิวพื้น	43
3.17 ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Risk Probability) จากปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศ ที่นักบินทำการบิน	44
3.18 ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Risk Severity) จากปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศที่ นักบินทำการบิน	44
3.19 ตารางประมวลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix)	45
3.20 ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix)	45
4.1 ระยะเวลาครองสติที่ระยะสูงต่างๆ	62
5.1 ผลการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) ของเหตุการณ์ที่ ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยปัจจัยทางด้านกายภาพ (Physical Factors) และปัจจัย ทางสรีรวิทยา (Physiological Factors) ของนักบิน	66
5.2 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยด้านกายภาพ (Physical Factors) และปัจจัยทางสรีรวิทยา (Physiological Factors) ที่เกิดขึ้นกับ นักบินขณะทำการบิน	67
5.3 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินเกิดอาการ หลงสภาพการบิน (Spatial Disorientation) ขณะทำการบิน	68
5.4 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินเกิดอาการ Hypoxia หรือ อาการ Hyperventilation ขณะทำการบิน	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.5 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินเกิดอาการ Gray Out ขณะทำการบิน	70
5.6 ผลการประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยด้านจิตใจ (Psychological Factors) และปัจจัยทางจิตสังคม (Psycho-social Factors) ของนักบินผู้บิน411 กองบิน41(คนที่ 1-13)	72
5.7 ผลการประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยด้านจิตใจ (Psychological Factors) และปัจจัยทางจิตสังคม (Psycho-social Factors)ของนักบินผู้บิน411 กองบิน41(คนที่ 14 -25)	73
5.8 ตารางประมวลผลความเสี่ยง(Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง(Risk Tolerability Matrix) จากปัจจัยด้านจิตใจ(Psychological Factors) และปัจจัยทางจิตสังคม(Psycho-social Factors)	75
5.9 ผลการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) ของเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยที่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างนักบินกับอากาศยาน (Liveware-Hardware)	76
5.10 ความถี่(Frequency)ของเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากปัจจัยการทำงานร่วมกันระหว่างนักบินกับอากาศยาน (Liveware-Hardware) ที่เกิดขึ้นกับนักบินขณะทำการบิน	77
5.11 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดข้อขัดข้องเกี่ยวกับเครื่องยนต์ขณะทำการบิน	78
5.12 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix)ของเหตุการณ์เกิดข้อขัดข้องเกี่ยวกับพื้นผิวบังคับหลักและรองซึ่งมีผลต่อการควบคุมอากาศยานขณะทำการบิน	79
5.13 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบไฮดรอลิก ระบบเชื้อเพลิง ระบบไฟฟ้า หรือระบบออกซิเจนขณะทำการบิน	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.14 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability matrix) ของเหตุการณ์เกิดข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบสื่อสารขณะทำการบิน	81
5.15 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบอาวุธขณะทำการบิน	82
5.16 ผลการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) ของเหตุการณ์ด้านการฝ่าฝืนหรือทำผิดกฎการบินในการกิจการบินอากาศสู่อากาศ (Air to Air)	83
5.17 ความถี่(Frequency)ของเหตุการณ์ฝ่าฝืนหรือทำผิดกฎการบินในการกิจการบินอากาศสู่อากาศ (Air to Air) ของนักบินขณะทำการบิน	85
5.18 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินเข้าไปในเมฆ และมองอากาศยานในหมุ่บินไม่เห็น (Visual Contact Lost)	86
5.19 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินเข้าใกล้กันเกินระยะที่กำหนด (Minimum Separation of Aircraft)	87
5.20 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในเรื่องสภาพอากาศ (Weather Minimum)	88
5.21 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินโดยใช้ความเร็วต่ำกว่าความเร็วต่ำสุดที่กำหนด (Minimum Airspeed)	89
5.22 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินมองอากาศยานในหมุ่บินไม่เห็น (Visual Contact Lost) แต่ไม่ได้เข้าไปในเมฆ	90
5.23 ผลการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) ของเหตุการณ์ด้านการฝ่าฝืนหรือทำผิดกฎการบินในการกิจการบินอากาศสู่พื้นดิน (Air to Ground)	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.24 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์ฝ่าฝืนหรือทำผิดกฎการบินในการกิจการบิน อากาศสู่พื้นดิน (Air to Ground) ของนักบินขณะทำการบิน	92
5.25 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบิน ต่ำกว่าความสูงต่ำสุด(Minimum Safe Altitude) ที่กำหนดไว้	93
5.26 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินไม่ปฏิบัติ ตามขั้นตอนการปฏิบัติในการยกเลิกการใช้อาวุธ (Mandatory Abort Procedure)	94
5.27 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินไม่ปฏิบัติ ตามข้อกำหนดในเรื่องสภาพอากาศ (Weather Minimum)	95
5.28 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบิน เกินข้อจำกัด (Limitation) ด้านระดับการกระทำที่กระทำต่ออากาศยาน (OVER G)	96
5.29 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบิน โดยใช้ความเร็วต่ำกว่าความเร็วต่ำสุด (Minimum airspeed) ที่กำหนดไว้	97
5.30 ผลการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) ของเหตุการณ์นักบิน ไม่ปฏิบัติตามคู่มือการบิน (Tactical Order) ขณะทำการบิน	97
5.31 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์นักบินไม่ปฏิบัติตามคู่มือการบิน (Tactical Order) ขณะทำการบิน	99
5.32 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินคิด เครื่องยนต์อากาศยานเกินข้อจำกัด (Limitation) ของเครื่องยนต์	100
5.33 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถ ในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบิน เกินข้อจำกัด(Limitation) ด้านระดับการกระทำที่กระทำต่ออากาศยาน(OVER G)	101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.34 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินเกินข้อจำกัด (Limitation) ของระบบอุปกรณ์เพิ่มแรงยก (FLAPS)	102
5.35 ผลการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) ของปัจจัยด้านการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติในทำการบิน (Procedure)	103
5.36 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติในทำการบิน (Procedure)	104
5.37 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม Procedure ขณะอากาศยานลงสนาม (Landing)	106
5.38 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม Procedure ขณะอากาศยานอยู่ในสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency)	107
5.39 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม Procedure ขณะอากาศยานวิ่งขึ้น (Take Off)	108
5.40 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติ (Procedure) ขณะตรวจอากาศยานก่อนทำการบิน หรือติดเครื่องยนต์ (Start Engine)	109
5.41 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม Procedure ขณะอากาศยานขับเคลื่อนบนพื้น (Taxi)	110
5.42 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้ง หรือความไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินด้วยกันเอง	112

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.43 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินด้วยกันเองในระดับมากที่สุด	113
5.44 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินด้วยกันเองในระดับมาก	114
5.45 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินด้วยกันเองในระดับปานกลาง	115
5.46 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินด้วยกันเองในระดับน้อย	116
5.47 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินด้วยกันเองในระดับน้อยมาก	117
5.48 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้ง หรือความไม่เข้าใจกันระหว่างนักบิน กับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบิน	117
5.49 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบินในระดับมากที่สุด	118
5.50 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบินในระดับมาก	119
5.51 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบินในระดับปานกลาง	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.52 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบินในระดับน้อย	121
5.53 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่สนับสนุนการบินในระดับน้อยมาก	122
5.54 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งหรือความไม่เข้าใจกัน ระหว่างนักบิน กับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ	123
5.55 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศในระดับมาก	125
5.56 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศในระดับปานกลาง	126
5.57 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศในระดับน้อย	127
5.58 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศในระดับน้อยมาก	128
5.59 ความถี่ (Frequency) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งหรือความไม่เข้าใจกันระหว่างนักบิน กับผู้บังคับบัญชา	128
5.60 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับผู้บังคับบัญชาในระดับมาก	130

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.61 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับผู้บังคับบัญชาในระดับปานกลาง	131
5.62 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับผู้บังคับบัญชาในระดับน้อย	132
5.63 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์เกิดความขัดแย้งไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับผู้บังคับบัญชาในระดับน้อยมาก	133
5.64 ความถี่ (Frequency) ของระดับทัศนวิสัยที่เกิดขึ้นขณะทำการบิน	135
5.65 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) เหตุการณ์ระดับทัศนวิสัยที่เกิดขึ้น 0 – 2 ไมล์ขณะทำการบิน	136
5.66 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับทัศนวิสัยที่เกิดขึ้น เท่ากับ 3 ไมล์ ขณะทำการบิน	137
5.67 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับทัศนวิสัยที่เกิดขึ้น เท่ากับ 4 ไมล์ ขณะทำการบิน	138
5.68 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของระดับทัศนวิสัยที่เกิดขึ้น เท่ากับ 5 ไมล์ ขณะทำการบิน	139
5.69 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของระดับทัศนวิสัยที่เกิดขึ้น มากกว่า 5 ไมล์ ขณะทำการบิน	140
5.70 ความถี่ (Frequency) ของระดับพาดานเมฆที่เกิดขึ้นขณะทำการบิน	141

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.71 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) เหตุการณ์ระดับเพดานเมฆ ต่ำกว่า 4000 ฟุตจากพื้นดินขณะทำการบิน	142
5.72 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับเพดานเมฆ ต่ำกว่า 5000 ฟุต แต่ไม่ต่ำกว่า 4000 ฟุต จากพื้นดินขณะทำการบิน	143
5.73 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับเพดานเมฆ ต่ำกว่า 7000 ฟุต แต่ไม่ต่ำกว่า 5000 ฟุต จากพื้นดินขณะทำการบิน	144
5.74 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับเพดานเมฆ ต่ำกว่า 10000 ฟุต แต่ไม่ต่ำกว่า 7000 ฟุต จากพื้นดินขณะทำการบิน	145
5.75 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับเพดานเมฆ สูงกว่า 10000 ฟุต จากพื้นดินขณะทำการบิน	146
5.76 ความถี่ (Frequency) ของระดับความเร็วลมผิวพื้นขณะทำการบิน	147
5.77 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) เหตุการณ์ระดับความเร็ว ลมผิวพื้นมากกว่า 20 นอต ขณะทำการบิน	148
5.78 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับความเร็ว ลมผิวพื้นอยู่ในช่วง 16 ถึง 20 นอตขณะทำการบิน	149
5.79 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับความเร็ว ลมผิวพื้นอยู่ในช่วง 11 ถึง 15 นอตขณะทำการบิน	150

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.80 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับความเร็วลมผิวพื้นอยู่ในช่วง 6 ถึง 10 นอตขณะทำการบิน	151
5.81 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์ระดับความเร็วลมผิวพื้นอยู่ในช่วง 1 ถึง 5 นอตขณะทำการบิน	152
5.82 ความถี่ (Frequency) ของพื้นที่ที่นักบินทำการบิน	154
5.83 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) เหตุการณ์นักบินทำการบินในพื้นที่การบินที่ไม่คุ้นเคย	155
5.84 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินในพื้นที่การฝึก D-41 ในภารกิจที่ต้องใช้ความสูงต่ำกว่า 1000 ฟุตเหนือพื้น	156
5.85 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินในพื้นที่การฝึก D-42 ในภารกิจที่ต้องใช้ความสูงต่ำกว่า 1000 ฟุตเหนือพื้น	157
5.86 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินในพื้นที่การฝึก D-41 ในภารกิจที่ต้องใช้ความสูงมากกว่า 1000 ฟุตเหนือพื้น	158
5.87 ตารางประมวลผลความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และ ตารางความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (Risk Tolerability Matrix) ของเหตุการณ์นักบินทำการบินในพื้นที่การฝึก D-42 ในภารกิจที่ต้องใช้ความสูงต่ำกว่า 1000 ฟุตเหนือพื้น	159
5.88 ผลการประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยด้าน LIVEWARE และ LIVEWARE-HARDWARE	160
5.89 ผลการประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยด้าน LIVEWARE-LIVEWARE	161
5.90 ผลการประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยด้าน LIVEWARE-SOFTWARE	162
5.91 ผลการประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยด้าน LIVEWARE-ENVIRONMENT	163

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ร้อยละของสาเหตุการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุในภาพรวมของกองทัพอากาศไทย	5
2.1 องค์ประกอบของอุบัติเหตุ	12
2.2 ลำดับการเกิดอุบัติเหตุ	12
2.3 การป้องกันอุบัติเหตุตามทฤษฎีโดมิโน	13
2.4 การบาดเจ็บ/เสียชีวิตจะไม่เกิดเมื่อสิ่งโดมิโนตัวที่ 3 ออก	13
2.5 Reason's Swiss Cheese Model Of Human Error Causation	16
2.6 แบบจำลอง SHEL	18
2.7 กระบวนการบริหารความเสี่ยง	24
2.8 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยเสี่ยง และระดับความเสี่ยงในการบิน ของ นักบิน ฝูงบิน411 กองบิน41	33
4.1 การจัดส่วนราชการของฝูงบิน411 กองบิน41	48
4.2 ทิศทางของอัตราเร่งที่กระทำต่อร่างกาย	53
4.3 อัตราเร่ง (แรงจี) ที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการบิน	53
4.4 ขอบฟ้าหลอนที่เกิดจากการบินตามแนวลาดเอียงของเมฆ	58
4.5 การเกิดภาวะลื่นสั	59