รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก มาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ (Improving Effectiveness of Special Investigation using VTMS and Mini UAV)

ผู้วิจัย
นายไกรศรี สว่างศรี
ส่วนแผนที่และเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
กองเทคโนโลยีและศูนย์ข้อมูลการตรวจสอบ กรมสอบสวนคดีพิเศษ
กันยายน 2561

สนับสนุนโดยสำนักงานกิจการยุติธรรม กระทรวงยุติธรรม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ได้รับการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (ว.ช.) ผ่านสำนักกิจการยุติธรรม (สกธ.) กระทรวงยุติธรรม พ.ศ.2560

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	การนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้ขนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ
ชื่อนักวิจัย	นายไกรศรี สว่างศรี
E-mail	b_kraisri@hotmail.com
ระยะเวลาโครงการ	1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2561

โครงการวิจัยนี้นำเสนอการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาใช้ร่วมกันเพื่อจุดประสงค์ในการพัฒนาประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษในคดีอาชญากรรมที่เกิดขึ้นบริเวฯชายฝั่งทะเลไทย อาทิ การลักลอบขนน้ำมันเถื่อน ลักลอบขนสินค้าหลบเลี่ยงภาษี เป็นต้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเก็บข้อมูลพฤติกรรมการกระทำความผิดและเข้าถึงผู้กระทำความผิดได้อย่างรวดเร็ว การวิจัยครั้งนี้ได้นำเทคโนโลยีป้องกันประเทศ เรดาร์ตรวจการณ์เป้าทางทะเล VTMS (Vessel Traffic Monitoring System) ตรวจการณ์เรือที่ไม่ได้จดทะเบียนข้อมูลการเดินเรือ และอากาศยานไร้ขนขับขนาดเล็ก รุ่น Siam UAV โดย sever ของระบบเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทางทะเลจะทำหน้าที่ correlate เป้าให้มีความน่าเชื่อถือที่สุดตลอดเวลารวมทั้งทำการบันทึก history ทุกๆ เป้าหมายไว้ รวมทั้งบันทึกกิจกรรมบนหน้าจอไว้ตลอดเวลา และสามารถ replay เพื่อสรุปการทำงานภายหลัง เมื่อเรดาร์ทำการตรวจสอบเรื่อที่มี AIS ID ก็จะพบว่าเรือบางลำไม่มีระบบ AIS เมื่อพบเป้าหมายก็สามารถติดตามเฝ้าดูพฤติกรรมการเดินเรือ และเมื่อเรือต้องสงสัยมีพฤติกรรมการเดินเรือที่ผิดปกติจะทำการส่ง UAV บินไปเป้าหมายเพื่อเก็บภาพอัตลักษณ์ของเรือและสำรวจเรือเป้าหมาย เมื่อได้ข้อมูลอัตลักษณ์ของเรือแล้วก็จะนำมาวิเคราะห์กับฐานข้อมูลเรือและผู้ครอบครองที่มีอยู่

ผลการวิจัยพบว่า สัญญาณเรดาร์ของอุปกรณ์ในระบบสามารถรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรือแบบอัตโนมัติ (Automatic Identification System) ของระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessel Traffic Management System หรือ VTMS) ที่สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ของเรือที่ไม่สามารถระบุชนิดหรือประเภทได้ อีกทั้งเมื่อทำงานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) ซึ่งเป็นขนาดพกพา มีน้ำหนักเบา กะทัดรัด ตรวจจับได้ยาก ปฏิบัติงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืนจากการติดตั้งกล้องวิดีโอในช่วงคลื่นอินฟราเรดเหมาะสำหรับภารกิจการเฝ้าตรวจเรือผิดกฎหมายและการกระทำการอันผิดกฎหมายสามารถไปถึงเป้าหมายด้วยเวลาอันรวดเร็วและเก็บภาพอัตลักษณ์ของเรือไว้ได้

Abstract

Name	Improving effectiveness of special investigation using VTMS and mini UAV
Researcher	Mr.Kraisri Sawangsri
E-mail	b_kraisri@hotmail.com
Duration	1 October 2559 - 30 September 2561

This research proposes present of a marine surveillance system and small unmanned aerial vehicles are used together for the purpose of improving the efficiency of the investigation of the Department of Special Investigation. In case of crime occurring on the coast of Thailand such as illegal oil smuggling. In order to allow officials to collect information on offending behavior and reach offenders quickly. This research has introduced defense technology. VTMS Vessel Traffic Monitoring System (VTMS) The Siam UAV, a radar-tracking radar system, is the most reliable correlation target. It records every target and logs on-screen activity at all times.They can report of summarize later. When a radar detector with AIS ID is found, some ships do not have AIS. When the target is detected, it can monitor the navigational behavior. When the boat is suspected of having abnormal navigational behavior, UAV will be sent to the target to capture the identity of the ship and explore the target ship. Once the ship identity information has been obtained, it will be analyzed with the existing ship and occupant database.

The research found that the radar system of the device can report the location and automatic identification of the Vessel Traffic Management System (VTMS). Of a vessel that can not identified type of ship.When they working with small, portable UAV,it's lightweight, compact and easy to detect. Every time operation by installing infrared video cameras for unmanned cruise missions and illegal actions can reach targets in a short time and capture the identity of the ship.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญรูป	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์สำหรับการวิจัย	6
1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	8
1.8 งบประมาณของโครงการวิจัย	9
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
2.1.1 แนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง	10
2.1.2 อำนาจหน้าที่และภารกิจของกรมสอบสวนคดีพิเศษ	10
2.1.3 การรวบรวมพยานหลักฐาน	12
2.1.4 อากาศยานไร้คนขับ	12
2.1.5 ระบบเรดาร์	17
2.1.6 ภาพถ่ายทางอากาศ	18
2.1.7 ความมั่นคงและความสงบเรียบร้อยทางทะเล	23
2.1.8 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดทางทะเล	29
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
2.2.1 การประยุกต์และผลการใช้ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (VTMS) หรือ ระบบที่คล้ายกันในการตรวจการณ์กิจกรรมผิดกฎหมาย หรือ การขนถ่ายน้ำมันเถื่อน	41
2.2.2 การประยุกต์และผลการใช้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) หรือ ระบบที่คล้ายกันในการเฝ้าตรวจกิจกรรมผิดกฎหมาย หรือ การขนถ่ายน้ำมันเถื่อน	42
2.2.3 การประยุกต์และผลการใช้ระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (Automatic Identification System)	43

2.2.4 การประยุกต์และผลการใช้โปรแกรม Socet GXP หรือโปรแกรมที่คล้ายกัน ในการวิเคราะห์เพื่อระบุกิจกรรมผิดกฎหมาย หรือการขนถ่ายน้ำมันเถื่อน 43
2.2.5 การใช้อากาศยานไร้คนขับในการสืบสวนสอบสวนอาชญากรรม 44
2.2.6 The use of an unmanned aerial vehicle (UAV) to investigate aspects of honey bee drone congregation areas (DCAs) 44
2.2.7 UAVs Bring New Dimension in Crime Scene Investigation 44
2.2.8 การทดสอบโครงการ 45
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 46
3.1 การรวบรวมข้อมูล 46
3.1.1 พื้นที่ศึกษา 46
3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 46
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 49
บทที่ 4 ผลการวิจัย 50
4.1 ผลการประชุมเชิงวิชาการ 50
4.2 ผลการทดสอบระบบตรวจเป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐานบริเวณที่เรือแหลมฉบัง 54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย 64
5.1 สรุปผลการวิจัย 64
5.2 ข้อเสนอแนะ 66
เอกสารอ้างอิง 67
ประวัติคณะวิจัย 69

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่	1.1	รูปแสดงเหตุการณ์การจับกุมเรือประมงลักลอบค้าน้ำมันเถื่อน	1
ภาพที่	1.2	กรมสอบสวนคดีพิเศษและสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ลงนามบันทึกความเข้าใจร่วมกันดำเนินงานวิจัยและพัฒนาด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี	2
ภาพที่	1.3	การทดสอบใช้ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessel Traffic Management System หรือ VTMS) ร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ	3
ภาพที่	1.4	แสดงรูปแบบการนำผลสัมฤทธิ์จากการวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ พัฒนาเพื่อใช้งานในภารกิจด้านการสอบสวนคดีพิเศษ	5
ภาพที่	2.1	แสดงค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับใช้คำนวณค่าพิกัดพื้นผิวด้วยสมาการสภาวะร่วมเส้น	19
ภาพที่	2.2	แสดงระบบพิกัดบนภาพถ่าย	19
ภาพที่	2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งจุดรวมแสงของเซ็นเซอร์, พิกัดบนภาพถ่ายและ พิกัดพื้นผิวโลก	20
ภาพที่	2.4	สมการคำนวณพิกัดบนภาพถ่ายหาตำแหน่งของวัตถุภายในภาพ	20
ภาพที่	2.5	สมการคำนวณพิกัดบนภาพถ่ายหาการหมุนรอบแกน x , y และ z	21
ภาพที่	2.6	ตัวอย่างภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp	22
ภาพที่	2.7	ตัวอย่างภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp แบบแสดงพิกัดสามารถทำการวัดระยะ	22
ภาพที่	2.8	ตัวอย่างภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp ร่วมกับโปรแกรม Google	23
ภาพที่	3.1	พื้นที่ศึกษา ในการศึกษาโครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวน ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ	46
ภาพที่	3.2	ระบบตรวจการณ์เป้าทะเล VTMS (Vessel Traffic Monitoring system)	49
ภาพที่	3.3	ระบบเรดาร์ชายฝั่ง ของกรมเจ้าท่า ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง	51
ภาพที่	4.1	การอภิปรายในหัวข้อ “โครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวน ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ” ณ โรงแรมแฟร์เท็กซ์ สปอร์ตคลับ แอนด์ โฮเต็ล พัทยา	52
ภาพที่	4.2	เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง	53
ภาพที่	4.3	เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง	53
ภาพที่	4.4	เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่	4.5	เจ้าหน้าที่คดีพิเศษนำอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กทดสอบบินบริเวณเหนือชายฝั่งทะเลตะวันออกเพื่อสำรวจเรือขนส่งสินค้าตามเรดาห์ของกรมเจ้าท่าที่ตรวจจับได้	53
ภาพที่	4.6	การอภิปรายโดย เจ้าหน้าที่ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ	55
ภาพที่	4.7	สำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์รถเรดาร์เบื้องต้น	55
ภาพที่	4.8	คณะนักกวิจัยสำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์รถเรดาร์เบื้องต้น	56
ภาพที่	4.9	คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศวางแผนการทดลอง	57
ภาพที่	4.10	คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศวางแผนการทดลองใช้อากาศยานไร้คนขับร่วมกับระบบตรวจการณ์	57
ภาพที่	4.11	คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศสรุปผลการทดลองใช้อากาศยานไร้คนขับร่วมกับระบบตรวจการณ์	58
ภาพที่	4.12	แสดงระบบ VTMS จากภายนอก	58
ภาพที่	4.13	รูปแสดง Video Extractor Radar ภาพรวมในลักษณะของหน้าจอ PPI (Plan Position Indicator)	59
ภาพที่	4.14	รูปแสดง Video Extractor Radar แสดงเป้าหมายที่มี AIS และไม่มี AIS	60
ภาพที่	4.15	แสดงแผนที่ระบบ AIS (สามเหลี่ยม Target จากระบบ AIS, วงกลม Target จากระบบเรดาร์)	60
ภาพที่	4.16	แสดงแผนที่ระบบ AIS เป้าหมายเรือที่มี AIS ID และเรือที่ไม่มีระบบ AIS ที่ถูกตรวจพบจากระบบ Radar	61
ภาพที่	4.17	การอภิปรายสรุปนำโดย พันตำรวจตรี ณฐพล ดิษยธรรม ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคดีคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม	61
ภาพที่	4.18	คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศทดลองระบบเรดาร์รถตรวจการณ์	62
ภาพที่	4.19	คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศทดลองใช้อากาศยานไร้คนขับบินไปตามเป้าที่ปรากฏบนระบบเรดาร์รถตรวจการณ์	62

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงระยะเวลาที่ทำการวิจัยตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2561 ระยะเวลา 24 เดือน (งบประมาณ 2560 - 2561)	8
2	ตารางแสดงงบประมาณการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ	9

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรมสอบสวนคดีพิเศษ มีอำนาจหน้าที่ในการป้องกัน การปราบปราม การสืบสวนและสอบสวนคดีความผิดทางอาญาที่ต้องดำเนินการสืบสวนและสอบสวนโดยใช้วิธีการพิเศษตามพระราชบัญญัติการสอบสวนคดีพิเศษ พ.ศ.2547 ซึ่งมีความผิดที่ต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติจำนวน 41 ฉบับ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงอาชญากรรมที่เกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลไทย โดยเฉพาะพื้นที่ทางทะเลในอ่าวไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีสถิติการเกิดอาชญากรรมสูง อาทิเช่น การใช้เรือประมงดัดแปลงลักลอบนำน้ำมันเถื่อน การลักลอบค้ายาเสพติด การลักลอบค้ามนุษย์ และการลักลอบนำสินค้าเถื่อนเข้าประเทศ ซึ่งลุกลามมาจากประเทศเพื่อนบ้าน เป็นต้น ตัวอย่างสถิติการลักลอบน้ำเข้าน้ำมันเถื่อนซึ่งสถิติในรอบปีงบประมาณ 2559 กรมศุลกากรได้จับกุมเรือบรรทุกน้ำมันเถื่อนได้เป็นจำนวน 5 ลำ ปริมาณน้ำมัน 268,000 ลิตร คิดเป็นมูลค่า 50,000,000 บาท และการลักลอบนำน้ำมันเถื่อนเข้ามามีแนวโน้มขยายตัวมากยิ่งขึ้น เนื่องจากราคาน้ำมันที่มีการขยับตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมูลเหตุจูงใจสำคัญจากราคาที่แตกต่างกัน โดยน้ำมันเบนซินและดีเซลในประเทศมาเลเซียและในประเทศไทยมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และการลักลอบนำเข้ามาทางทะเลจะทำให้ราคาถูกลงมาก การลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนทางทะเลมีเรือบรรทุกน้ำมันขนาดใหญ่ลักลอบขนน้ำมันเข้ามาจอดในน่านน้ำสากล จากนั้นจะมีเรือประมงดัดแปลงใช้เป็นเรือขนถ่ายน้ำมันเข้ามาสู่บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยไปเพื่อนำไปขายต่อให้กับลูกค้า ทำให้เกิดผลกระทบเสียหายโดยตรงต่อทั้งภาครัฐและเอกชน โดยรัฐสูญเสียรายได้จากการเก็บภาษีสรรพสามิตและเทศบาล อากรขาเข้า และเงินเรียกเก็บเข้ากองทุน ซึ่งประมาณการสูญเสียภาครัฐปีละ 6,000 ล้านบาท อีกทั้งผู้ค้าน้ำมันและผู้ประกอบกิจการสถานีบริการที่สุจริต สูญเสียโอกาสทำการค้าเนื่องจากถูกแย่งส่วนแบ่งการตลาดโดยไม่เป็นธรรม ประชาชนผู้ใช้น้ำมันได้รับผลกระทบจากการใช้น้ำมันที่ไม่ได้มาตรฐาน

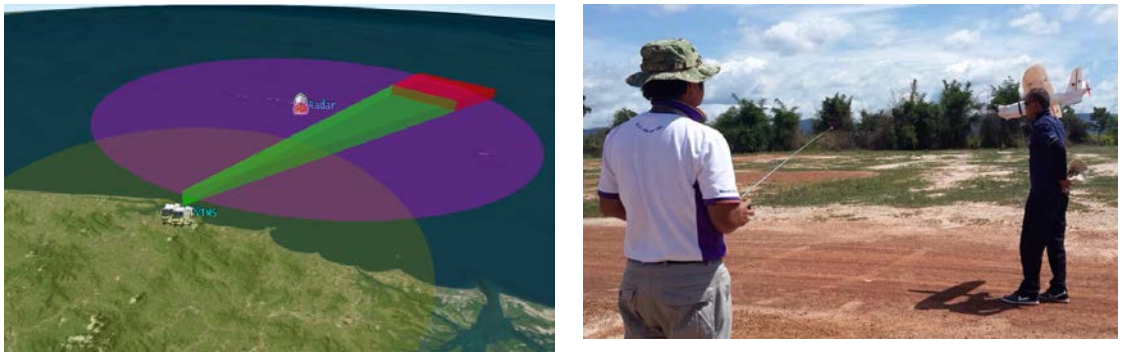
ภาพที่ 1.1 รูปแสดงเหตุการณ์การจับกุมเรือประมงลักลอบค้าน้ำมันเถื่อน

การปฏิบัติภารกิจของเจ้าหน้าที่ศูนย์ปฏิบัติการคดีพิเศษภาคของกรมสอบสวนคดีพิเศษที่มีความรับผิดชอบในพื้นที่จังหวัดบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยได้แก่ สำนักงานปฏิบัติการพิเศษภาค 2 และภาค 8 ได้ใช้เจ้าหน้าที่ในการเฝ้าตรวจการขนถ่ายน้ำมันเถื่อนโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข่าวกรองที่ไว้ใจได้ อย่างไรก็ตามเรือต้องสงสัยในการทำกิจกรรมเถื่อนนั้นๆ อาจปะปนอยู่กับเรือปะมง ซึ่งหากไม่มีแหล่งข่าวที่ถูกต้องและทันท่วงทีแล้วจะเป็นเรื่องยากในการเลือกเรือในการเฝ้าสังเกตกิจกรรมเถื่อนที่อาจนำไปสู่การจับกุมได้ ทั้งนี้ต้องทำการฝังตัวในพื้นที่ที่มีการขนถ่าย ซึ่งบางครั้งไม่สามารถเข้าไปใกล้กับสถานที่ขนถ่ายได้ กอปรกับในบางครั้งการทำกิจกรรมดังกล่าวอยู่ในช่วงกลางคืนซึ่งยากต่อการบันทึกภาพไว้เป็นหลักฐานในการดำเนินคดี แหล่งข้อมูลและข่าวกรองที่มีอาจยากที่จะทราบได้ว่าเรือลำนั้นจดทะเบียนถูกต้องหรือไม่ และกิจกรรมที่กระทำอยู่บนเรือถูกกฎหมายกระทำการอย่างอื่นที่ไม่ได้ขออนุญาตไว้อย่างถูกต้องตามกฎหมายหากเจ้าหน้าที่มีอุปกรณ์ที่สามารถบันทึกภาพสิ่งของที่ขนถ่ายได้ไม่คมชัดเนื่องจากปัญหาระยะทางที่อยู่ไกลเกินหรือมีแสงสว่างอย่างเพียงพอ อาจไม่สามารถระบุได้ว่าสิ่งของเหล่านั้นเป็นสิ่งผิดกฎหมายหรือไม่ หรือการกระทำดังกล่าวเป็นสิ่งผิดกฎหมายและใครกำลังกระทำกิจกรรมนั้นๆ ตรงตามข่าวกรองที่รับรายงานมาจากแหล่งข่าวกรองหรือไม่นั่นคือการใช้คนในการตรวจการณ์เพื่อรวบรวมหลักฐานแล้วนำไปสู่การจับกุมถึงแม้จะทำได้อย่างรัดกุมตามขีดความสามารถและทักษะการฝึกฝน แต่ก็จะกระทำได้อย่างจำกัดในการเฝ้าตรวจเนื่องจากข้อจำกัดในทางกายภาพ เช่น กลางวัน/กลางคืน การมองเห็น การระบุวัตถุการขาดวัตถุพยานขณะที่ผู้กระทำความผิดกำลังดำเนินการอยู่เป็นต้น

ภาพที่ 1.2 กรมสอบสวนคดีพิเศษและสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้ลงนามบันทึกความเข้าใจร่วมกันดำเนินงานวิจัยและพัฒนาด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

กรมสอบสวนคดีพิเศษและสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้ลงนามบันทึกความเข้าใจกันเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ.2558 ให้ทั้งสองฝ่ายร่วมกันดำเนินงานวิจัยและพัฒนาด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีป้องกันประเทศ ร่วมกันจัดหาและสนับสนุนทรัพยากรสำหรับใช้ในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีป้องกันประเทศ เพื่อสนับสนุนภารกิจของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ทั้งนี้สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เป็นหน่วยงานวิจัยและพัฒนาระบบอาวุธเพื่อภารกิจการป้องกันประเทศ ในกระบวนการวิจัยและพัฒนาได้มีการจัดหาครุภัณฑ์งานวิจัยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในภารกิจของกรมสอบสวนคดีพิเศษได้

หลากหลายชนิด ซึ่งเป็นไปตามกรอบการทำงานร่วมระหว่างสองสถาบันที่ก่อให้เกิดการบูรณาการงบประมาณ บุคลากร และวัสดุอุปกรณ์ อย่างไรก็ตามแนวทางการบูรณาการจะไม่เป็นการจำกัดการปฏิบัติภารกิจของหน่วยงาน เป็นเพียงการบูรณาการทรัพยากรต่างๆ ดังกล่าวเพื่อพิสูจน์แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีป้องกันประเทศกับภารกิจของกรมสอบสวนคดีพิเศษได้ หลังจากนั้นเป็นการนำผลนวัตกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและแนวทางปฏิบัติที่ได้ไปปรับใช้กับการปฏิบัติภารกิจทางด้านการสอบสวนคดีพิเศษ ทั้งนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการยุติธรรม พ.ศ.2558-2561 ข้อที่ 1 ของกระทรวงยุติธรรมที่มุ่งเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการยุติธรรม นั่นคือการทดสอบและประเมินผลเทคโนโลยีป้องกันประเทศตามหลักการและความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเมื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการสอบสวนคดีพิเศษแล้วจะทำให้กระบวนการเป็นไปอย่างยุติธรรมสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ดังกล่าว



ภาพที่ 1.3 การทดสอบใช้ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessel Traffic Management System หรือ VTMS) ร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ

ในการรวบรวมพยานหลักฐานของกรมสอบสวนคดีพิเศษ สามารถนำครุภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศมาประยุกต์ใช้ในการรวบรวมหลักฐานด้านการระบุรับส่งและแสดงตำแหน่งรวมถึงข้อมูลต่างๆ ของเรือที่เดินเรือเข้าออกยังพื้นในแนวชายฝั่งทะเล ซึ่งต้องให้เจ้าหน้าที่ของกรมสอบสวนคดีพิเศษเฝ้าสังเกตการณ์และนำข่าวกรองเข้ามาช่วยในการรวบรวมหลักฐานนั้น สามารถศึกษาหาแนวทางการแก้ปัญหาได้จากสัญญาณเรดาร์ของอุปกรณ์ในระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (Automatic Identification System) ของระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessel Traffic Management System หรือ VTMS)ที่สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ของเรือที่ไม่สามารถระบุชนิดหรือประเภทได้ เนื่องจากไม่มีข้อมูล AIS หรือแผนการเดินเรือสามารถนำมาใช้เป็นอ้างอิงหรือนำมาวิเคราะห์ย้อนหลังเป็นหลักฐานในการดำเนินคดีได้ อีกทั้งเมื่อทำงานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) ซึ่งเป็นขนาดพกพามีน้ำหนักเบา กะทัดรัด ตรวจจับได้ยาก สามารถถอดชิ้นส่วนเก็บในกระเป๋าสัมภาระสะพายหลัง และวิ่งขึ้นลงโดยการปล่อยด้วยมือไม่ต้องใช้สนามบิน ปฏิบัติงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืนเนื่องจากติดตั้งกล้องวิดีโอในช่วงคลื่นอินฟราเรดเหมาะสำหรับภารกิจการเฝ้าตรวจเรือผิดกฎหมายและการกระทำการอันผิดกฎหมาย เนื่องจากการวางแผนและกำหนดการบินสามารถให้กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวจากตำแหน่งที่ได้รับจาก VTMS และข้อมูลภาพวิดีโอแบบเคลื่อนไหวที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์ได้ในโปรแกรม SOCET GXP ซึ่งเป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเล เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็ก และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเล เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็กและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่พัฒนาขึ้นในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 พื้นที่ศึกษาเพื่อการวิจัยนำร่องนี้เป็นไปตามกำหนดของศูนย์ปฏิบัติการคดีพิเศษภาค 2 กรมสอบสวนคดีพิเศษ เท่านั้น

1.3.2 เรือเข้าออกชายฝั่งจะจำกัดเฉพาะพื้นที่ศึกษาและห้วงเวลาในการศึกษาที่จะกำหนดร่วมกันระหว่างนักวิจัยร่วมของกรมสอบสวนคดีพิเศษและสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เท่านั้น

1.3.3 ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลเป็นระบบที่มีคุณลักษณะเฉพาะและขีดความสามารถของระบบที่มีใช้งานในสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เท่านั้น

1.3.4 อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) เป็นระบบที่มีคุณลักษณะเฉพาะและขีดความสามารถ ที่มีใช้งานในสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เท่านั้น

1.3.5 สัมภาระบรรทุกบนอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กเป็นอุปกรณ์ที่มุ่งเน้นเฉพาะการตรวจจับ สัญญาณ/ภาพถ่าย/วิดีโอเพื่อภารกิจการลักลอบขนถ่ายน้ำมันเถื่อนเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 องค์ความรู้และความชำนาญ ในการนำเทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทางทะเลหรือระบบ VTMS ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารทางด้านการป้องกันประเทศ มาประยุกต์สำหรับตรวจการณ์เรือไม่สามารถระบุชนิดหรือประเภทเนื่องจากไม่มีข้อมูล AIS หรือแผนการเดินเรืออันจะนำไปสู่การเฝ้าตรวจและตรวจจับเพื่อรวบรวมหลักฐานในการดำเนินคดีพิเศษเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการยุติธรรม

1.4.2 องค์ความรู้และความชำนาญ จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็กในการเฝ้าตรวจและเฝ้าสังเกตพฤติกรรมหรือกิจกรรมที่ผิดกฎหมาย โดยอาศัยขีดความสามารถในการเฝ้าตรวจได้ทั้งกลางวันและกลางคืนซึ่งเป็นเพื่อการสอบสวนคดีพิเศษและใช้เป็นหลักฐานดำเนินการตามกฎหมายได้จริง สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ขับเคลื่อนงานวิจัยเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ ทั้งนี้มีการกำหนดความสำคัญของปัญหาที่จะทำการวิจัยให้สอดคล้องกับความต้องการของศูนย์ปฏิบัติการคดีพิเศษภาคตะวันออกตั้งแต่ต้น

1.4.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในกระบวนการยุติธรรมของกรมสอบสวนคดีพิเศษที่เกิดจากการเชื่อมโยงระบบเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทางทะเลและระบบอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ซึ่งจะได้ข้อมูลและข่าวกรองจากการกระทำการผิดกฎหมายขณะเวลาจริงไปทำการวิเคราะห์ด้วยอุปกรณ์การวิเคราะห์ภาพวิดีโอที่ทันสมัย ทำให้ข้อตกลงใจและพยานหลักฐานที่ได้มีความน่าเชื่อถือ เป็นการพัฒนากระบวนการสืบสวนสอบสวนตามคุณภาพงานวิจัยมีการพัฒนา

1.4.4 กรมสอบสวนคดีพิเศษ สามารถจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ในลักษณะเดียวกับที่นำมาสาธิตในการวิจัยเพื่อนำไปขยายผลในการปฏิบัติภารกิจการสืบสวนสอบสวนได้ ทั้งนี้เพื่อให้การรวบรวม

หลักฐานสามารถนำไปสู่การจับกุมโดยขั้นตอนและกระบวนการที่ผ่านระเบียบวิธีวิจัยมาอย่างถูกต้องแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการวิจัยของกระทรวงยุติธรรมในการพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศในกระบวนการยุติธรรมและขับเคลื่อนงานวิจัยไปสู่ภาคปฏิบัติ

1.4.5 เป็นการส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วยระบบ VTMS อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก และการวิเคราะห์ภาพถ่าย/วิดีโอ ไปพัฒนาขั้นตอนการปฏิบัติภารกิจตรวจการณ์และเฝ้าตรวจ เพื่อรวบรวมพยานหลักฐานสำหรับการเข้าจับกุมของศูนย์ปฏิบัติการคดีพิเศษภาคตะวันออกซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงของเจ้าหน้าที่ในขณะที่เพิ่มความแม่นยำในการรวบรวมพยานหลักฐาน เนื่องระเบียบวิธีวิจัยกำหนดวิเคราะห์ผลการวิจัยอย่างถูกต้องและเป็นไปตามหลักการ เป็นเหตุให้เชื่อได้ว่าพยานหลักฐานที่รวบรวมได้จากเทคโนโลยีสามารถนำไปเป็นพยานในชั้นศาลได้

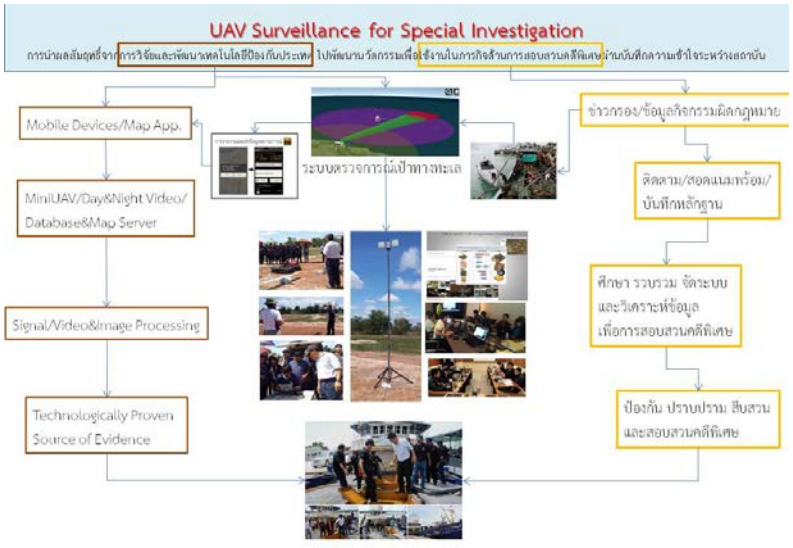
1.4.6 แนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเล เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็ก และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมสอบสวนคดีพิเศษ เช่น อ่าวไทย และชายฝั่งแม่น้ำโขง เป็นต้นได้ ทั้งนี้เมื่อได้ข้อมูลเชิงปริมาณจากประสิทธิภาพของแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเล เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็ก และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เพิ่มขึ้นแล้ว จะสามารถนำไปพัฒนาในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษในพื้นที่ดังกล่าวได้ต่อไป

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีป้องกันประเทศประกอบด้วย เรดาร์ตรวจการณ์เป้าทางทะเลเพื่อการตรวจการณ์เรือที่ไม่มีทะเบียนข้อมูลการเดินเรือและเข้าข่ายการทำกิจกรรมผิดกฎหมาย อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กและสัมภาระบรรทุกอุปกรณ์เพื่อการเฝ้าตรวจกิจกรรมผิดกฎหมาย และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลหาหลักฐานในกระบวนการยุติธรรม

1.5.2 การฝึกอบรมเทคโนโลยีป้องกันประเทศเพื่อปรับกระบวนทัศน์ขององค์ความรู้ทางด้านการป้องกันประเทศเป็นกระบวนทัศน์ทางด้านความมั่นคงภายในประเทศ

1.5.3 การนำองค์ความรู้ไปปฏิบัติในศูนย์ปฏิบัติการคดีพิเศษภาค ๒ ทั้งนี้อยู่ในกรอบภารกิจการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ทั้งนี้เพื่อพิสูจน์ให้เห็นถึงความเหมาะสมในการนำองค์ความรู้มาปรับใช้ในภารกิจจริง



ภาพที่ 1.4 แสดงรูปแบบการนำผลสัมฤทธิ์จากการวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศพัฒนาเพื่อใช้งานในภารกิจด้านการสอบสวนคดีพิเศษ

1.6 นิยามศัพท์สำหรับการวิจัย

1.6.1 ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessels Traffic Monitoring System หรือ VTMS) เป็นระบบที่ใช้ในการเฝ้าดูและควบคุมการจราจรทางน้ำภายในพื้นที่รับผิดชอบ เช่น ชายฝั่ง เกาะ เป็นต้น ทั้งเป็นระบบเพื่อการเตือนภัยและรักษาความปลอดภัยให้แก่การเดินเรือประเภทต่างๆ โดยระบบสามารถรับส่งและแสดงตำแหน่งรวมถึงข้อมูลต่างๆ ของเรือที่เดินเรือเข้ามายังพื้นที่รับผิดชอบในแนวชายฝั่งทะเล จากสัญญาณจากเรดาร์และ/หรืออุปกรณ์ในระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (AIS) ระบบ VTMS ยังสามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง หรือนำกลับมาวิเคราะห์ย้อนกลับได้

1.6.2 อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) เป็นอากาศยานขนาดพกพาที่ตรวจจับได้ยาก สามารถถอดชิ้นส่วนเก็บในกระเป๋าสัมภาระสะพายหลัง สามารถวิ่งขึ้นลงโดยไม่ต้องใช้สนามบินปฏิบัติการได้ทั้งกลางวันและกลางคืน สร้างจากวัสดุผสม Carbon Fiber มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา ระยะกางปีกระหว่าง 1.5 และ 2.3 เมตร ความยาวตลอดลำตัว 1.5 เมตร ความกว้างของโครงสร้างส่วนลำตัว 0.25 เมตร น้ำหนัก 3 กิโลกรัม โครงสร้างของอุปกรณ์การภาพสร้างจากวัสดุผสม Carbon Fiber สามารถบินขึ้นด้วยการพุ่งด้วยมือ มีชิ้นส่วนรองรับการกระแทก

1.6.3 ระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (Automatic Identification System) เป็นระบบที่ใช้เฝ้าตรวจและสังเกตการณ์เป้าหมายที่ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์รายงานข้อมูลเรืออัตโนมัติ AIS Transponder (Automatic Ship Identification System) หรืออุปกรณ์รายงานสถานะเครื่องหมายทางเรือ AtoN Transponder (Aids-To-Navigation Transponder)

1.6.4 โปรแกรม SOCET GXP เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณ ภาพถ่าย และวิดีโอจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งบนอากาศยานไร้คนขับ โดยสามารถนำเข้าข้อมูลแบบ Streaming หรือ Snapped เพื่อวิเคราะห์ใช้งานในรูปแบบภาพนิ่ง (Still Frame Exploitation) เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมหรือเป้าหมาย สามารถจัดเก็บ Metadata เพื่อการอ้างอิงในกระบวนการลงทะเบียนข้อมูลวิดีโอ (Video Registration)

1.6.5 การตรวจการณ์ (Surveillance) เป็นการสังเกตพฤติกรรม กิจกรรม หรือการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งคน เพื่อวัตถุประสงค์ของการเข้าไปมีอิทธิพล การติดตาม การจัดการ การควบคุม โดยใช้เจ้าหน้าที่หรือเทคโนโลยีเข้าช่วย เพื่อสืบหาหลักฐานสำหรับการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ

1.6.6 การเฝ้าตรวจ (Monitoring)เป็นการเฝ้าสังเกตเหตุการณ์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจเกิดขึ้นในห้วงเวลาหนึ่งๆ โดยใช้อุปกรณ์ในการเฝ้าตรวจหรือการวัดค่า

1.6.7 แผนการเดินเรือเป็นการกำหนดเส้นทางเดินเรือลงในแผนที่ โดยนำรายละเอียดมาจากการประชุมหรือกำหนัดด้วยหลักการเดียวกันทั้งการเดินเรือในและนอกประเทศ เนื่องจากการเดินเรือทั่วโลกมี “กฎการเดินเรือสากล (Rules of the Road)” กำกับอยู่ เพื่อความปลอดภัยในการเดินทางและมีมาตรฐานเดียวกัน

1.6.8 บันทึกความเข้าใจกัน (Memorandum of Understanding) เป็นเอกสารที่บันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ หรือ ความเข้าใจระหว่าง องค์กร หน่วยงาน รัฐ เมื่อทั้งสองฝ่ายรับทราบและเข้าใจรายละเอียดในบันทึกความเข้าใจนั้นแล้ว ตัวแทนผู้มีอำนาจของทั้งสองฝ่ายก็จึงจะลงนามในบันทึกความเข้าใจ

1.6.9 การประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)เป็นการศึกษาเพื่อประมวลผลสัญญาณ โดยแบ่งการประมวลผลสัญญาณได้ตามรูปแบบของตัวแทนสัญญาณ เช่น การประมวลผลสัญญาณดิจิตอล (digital signal processing) และการประมวลผลสัญญาณอนาล็อก (analog signal processing) ศึกษาคุณสมบัติของสัญญาณในรูปแบบการประมวลผลสัญญาณไม่สุ่ม (deterministic signal processing) และ การประมวลผลสัญญาณสุ่ม (stochastic/statistical signal processing) ศึกษาลักษณะการประมวลผลสัญญาณแบบเชิงเส้น (linear signal processing) และไม่เป็นเชิงเส้น (nonlinear signal processing) และ อื่นๆ ที่แบ่งตามคุณลักษณะเฉพาะของสัญญาณ

1.6.10 การประมวลผลวิดีโอ (Video Processing)เป็นอีกกรณีหนึ่งในการประมวลผลสัญญาณ ซึ่งมักจะใช้ฟิลเตอร์วิดีโอ และสัญญาณนำเข้าและส่งออกส่วนใหญ่เป็นไฟล์วิดีโอหรือวิดีโอสตรีม เทคนิคการประมวลผลวิดีโอจะใช้เพื่อตรวจหากิจกรรมหรือกลุ่มการทำงานที่ผิดกฎหมาย

1.6.11 การประมวลผลภาพ (Image Processing)เป็นกระบวนการจัดการและวิเคราะห์สารสนเทศของภาพถ่าย โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ มีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง ยกตัวอย่างเช่นการแปลงข้อมูลรูปภาพ (Image Transformation) การนิยามภาพ (Image Description) การกรองภาพ (Image Filters) การคืนภาพ (Image Restoration) การปรับปรุงคุณภาพของภาพ (Image Enhancement) การแบ่งภาพและการหาขอบภาพในวัตถุ (Image Segmentation and Edge Detection) การบีบอัดข้อมูลภาพ (Image Compression) เป็นต้น

1.6.12 แม่ข่ายแผนที่ (Map Server)เป็นสภาพของการพัฒนาโปรแกรมรหัสเปิดเพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์บนอินเตอร์เน็ตที่มีขีดความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่

1.6.13 โปรแกรมประยุกต์แผนที่ (Map Application)หมายถึงโปรแกรมแผนที่ใช้งานบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่ได้ตามความความต้องการที่ตรงกันระหว่างผู้ใช้และผู้ออกแบบทั้งนี้เป็นการทำงานในรูปแบบ Client-Server

1.6.14 อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device)เป็นอุปกรณ์ในการประมวลผลขนาดเล็กซึ่งโดยทั่วๆ ไปสามารถถือหรือพกติดตัวได้ ดังนั้น ส่วนใหญ่จะหมายถึงคอมพิวเตอร์มือถือหรือพกพาที่มีจอแสดงผลสำหรับการป้อนข้อมูลผ่านการสัมผัส และ/หรือคีย์บอร์ดย่อส่วน และมีน้ำหนักน้อยกว่า 1 กิโลกรัม

1.6.15 ความมั่นคง (Security) หมายถึงการมีเสรีจากความเสี่ยง อันตรายต่างๆ และการมีความปลอดภัยโดยปราศจากกังวล ความสงสัย ความเกรงกลัวและความตื่นตระหนก ส่งผลให้การดำเนินงานของอำนาจหน้าที่อื่นๆ สมบูรณ์ไม่ขาดตกบกพร่อง

1.6.16 สถานีควบคุมภาคพื้น (Ground Control Station) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถวางแผนการบินถ่ายภาพและทำงานเชื่อมต่อเข้ากับชุดควบคุมการบินอัตโนมัติภาคอากาศ มีโปรแกรมแสดงผลภาพและบันทึกสัญญาณภาพวิดีโอ ที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์การภาพที่ทำการบันทึกภาพได้ ทั้งนี้สถานีควบคุมภาคพื้นเป็นองค์ประกอบสำคัญในการติดตาม และสื่อสารกับอากาศยานไร้คนขับ หากวางแผนการบินให้ออกนอกแนวสายตาสถานีควบคุมภาคพื้นมีความจำเป็นในการติดต่อกันระหว่างอากาศยานกับนักบินที่ทำการควบคุม

1.6.17 ส่วนแผนภาพติดต่อผู้ใช้ (Graphic User Interface) เป็นชนิดของการ/อุปกรณ์เชื่อมต่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านไอคอนกราฟฟิกส์และสัญลักษณ์บ่งชี้ที่ใช้แทนส่วนเชื่อมต่อที่เป็นตัวอักษร

1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัยตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 - 30 กันยายน 2561 ระยะเวลา 24 เดือน (งบประมาณ 2560 - 2561)

กิจกรรม	ต.ค. 59	พ.ย. 59	ธ.ค. 59	ม.ค. 60	ก.พ. 60	มี.ค. 60	เม.ย. 60	พ.ค. 60	มิ.ย. 60	ก.ค. 60	ส.ค. 60	ก.ย. 60	ต.ค. 60	พ.ย. 60	ธ.ค. 60	ม.ค. 61	ก.พ. 61	มี.ค. 61	เม.ย. 61	พ.ค. 61	มิ.ย. 61	ก.ค. 61	ส.ค. 61	ก.ย. 61
ศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี																								
ทดสอบ/ประเมินมาตรฐานและประสิทธิภาพของแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี																								
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร																								
การทำรายงานสรุปผลการวิจัย																								

ตาราง 1.1 แสดงระยะเวลาที่ทำการวิจัยตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 - 30 กันยายน 2561 ระยะเวลา 24 เดือน (งบประมาณ 2560 - 2561)

1.8 งบประมาณของโครงการวิจัย

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ
งบบุคลากร	-ค่าตอบแทนนักวิจัย	120,000
งบดำเนินงาน-ค่าใช้สอย	-ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานนอสถานที่	200,000
งบดำเนินงาน-ค่าใช้สอย	-ค่าธรรมเนียมในการใช้งาน (ระบบตรวจการณ์เป้าทะเล,อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก,โปรแกรม SOCET GXP)	717,000
งบดำเนินงาน-ค่าใช้สอย	-ค่าบริหารโครงการ	133,000
งบดำเนินงาน-ค่าใช้สอย	-ค่าตอบแทนผู้ช่วยนักวิจัย	240,000
รวม (บาท)		1,410,000

ตาราง 1.2 แสดงงบประมาณการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง

Best and Kahn (1993 : 125) กล่าวว่าการวิจัยเชิงทดลองเป็นการวิจัยที่มุ่งบรรยายและวิเคราะห์ สิ่งที่ควรเกิดขึ้นภายใต้สภาพการณ์ควบคุมอย่างระมัดระวัง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 31) กล่าวว่า การวิจัยเชิงทดลองเป็นการวิจัยที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของตัวแปรของปรากฏการณ์ต่างๆ โดยมีการจัดกระทำกับตัวแปรที่เป็นเหตุ แล้วสังเกตดูว่าจะเกิดผลเช่นไร นอกจากนี้ยังมีการควบคุม สภาพการณ์บางอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องให้หมดไปตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ส่วน (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2551 : 131) กล่าวว่าการวิจัยเชิงทดลองเป็นการค้นหาข้อเท็จจริงซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล (cause and effect relationship) ที่เกิดขึ้นภายใต้ภาวการณ์ควบคุม สามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงทดลอง หมายถึง การวิจัยที่ศึกษาหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของตัวแปรภายใต้ การควบคุมสถานการณ์ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างตัวแปรและมุ่งตรวจสอบทฤษฎี ประเภทของการวิจัยเชิงทดลองถ้าแบ่งตามสภาพแวดล้อม ที่ศึกษาจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิจัยการทดลองในห้องปฏิบัติการและการวิจัยการทดลอง ภาคสนาม การวิจัยเชิงทดลองมีลักษณะที่สำคัญประกอบด้วยการสุ่ม การจัดกระทำตัวแปร การควบคุมการสังเกต การออกแบบการทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบ (ผศ.ดร.วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2557) ประเภทการวิจัยด้วยการทดลองในสนาม (Field experiment) เป็นการวิจัยที่มีระเบียบวิธีวิจัยคล้าย กับวิธีการทดลองในห้องปฏิบัติการมาก เพราะมีการกำหนดตัวแปรอิสระเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น แต่วิธีนี้ต่างกับการทดลองในห้องปฏิบัติการตรงที่เป็นการศึกษาวิจัยในสภาพการณ์ที่เป็นจริงตามธรรมชาติ โดย ผู้วิจัยพยายามควบคุม ตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาหรือตัวแปรแทรกซ้อนอื่น ๆ อย่างระมัดระวังภายใต้ สภาพการณ์เท่าที่จะอำนวยให้การวิจัย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543: 33)

ดังนั้น “โครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวน ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ” จึงเป็นวิจัยประเภทเชิงทดลองที่มีการนำตัวแปรมากำหนดสมสุติฐาน ได้แก่ อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ระบบเรดาร์ และเรือที่เป็นเป้าหมายในการวิจัย มาใช้ในการทดลอง ซึ่งการวิจัยยนี้เป็นการทดลองนอกห้องปฏิบัติการ จะเห็นได้จากการวิจัยที่มีการใช้อุปกรณ์ในพื้นที่วิจัย คือบริเวณอ่าวทางด้านทิศตะวันออกของประเทศไทย มีการควบคุมตัวแปรและการกำหนดระยะภายใต้สถานการณ์จริง

2.1.2 อำนาจหน้าที่และภารกิจของกรมสอบสวนคดีพิเศษ (Department of special investigation)

กรมสอบสวนคดีพิเศษมีภารกิจเกี่ยวกับการป้องกัน การปราบปราม การสืบสวนและการสอบสวนคดีความผิดทางอาญาที่ต้องดำเนินการสืบสวนและสอบสวนโดยใช้วิธีการพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษ โดยมีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

(1) รับผิดชอบงานเลขานุการของคณะกรรมการตามกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

(2) ป้องกัน ปราบปราม สืบสวน และสอบสวนคดีพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษ และตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการคดีพิเศษประกาศกำหนดหรือตามมติของคณะกรรมการคดีพิเศษตลอดจนปฏิบัติงานตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาและกฎหมายอื่นอันเกี่ยวกับความผิดทางอาญาที่เป็นคดีพิเศษ

(3) ศึกษา รวบรวม จัดระบบ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประโยชน์แก่การปฏิบัติหน้าที่ของคณะกรรมการตามกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษ และเพื่อป้องกัน ปราบปราม สืบสวนและสอบสวนคดีพิเศษ

(4) จัดให้มีการศึกษา อบรม และพัฒนาระบบงานการสืบสวนและสอบสวนคดีพิเศษการพัฒนาความรู้และการประเมินสมรรถภาพการปฏิบัติหน้าที่ของข้าราชการ พนักงานราชการและลูกจ้างของกรม และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะมีฐานะเป็นพนักงานสอบสวนคดีพิเศษหรือเจ้าหน้าที่คดีพิเศษหรือไม่

(5) ดำเนินการเกี่ยวกับงานกฎหมายและระเบียบที่อยู่ในอำนาจหน้าที่ของกรมและงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

(6) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรม หรือตามที่รัฐมนตรี หรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

คดีพิเศษ หรือคดีอาชญากรรมพิเศษในความรับผิดชอบของกรมสอบสวนคดีพิเศษ หมายถึง คดีอาญาตามกฎหมายกำหนดไว้ในบัญชีท้าย พระราชบัญญัติการสอบสวนคดีพิเศษ พ.ศ. 2547 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551) หรือคดีอาญาที่ได้กำหนดเป็นกฎกระทรวงโดยการเสนอแนะของคณะกรรมการคดีพิเศษ (กคพ.) ซึ่งคดีดังกล่าวต้องมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1) คดีความผิดทางอาญาที่มีความซับซ้อน จำเป็นต้องใช้วิธีการสืบสวนสอบสวนและรวบรวมพยานหลักฐานเป็นพิเศษ

2) คดีความผิดทางอาญาที่มีหรืออาจมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความสงบเรียบร้อยและศีลธรรมอันดีของประชาชนความมั่งคงของประเทศความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ หรือระบบเศรษฐกิจหรือการคลังของประเทศ

3) คดีความผิดทางอาญาทีมีลักษณะเป็นคดีความผิดข้ามชาติที่สำคัญหรือเป็นการกระทำขององค์กรอาชญากรรม

4) คดีความผิดทางอาญาที่มีผู้ทรงอิทธิพลที่สำคัญเป็นตัวการผู้ใช้หรือผู้สนับสนุน

5) คดีความผิดทางอาญาที่มีพนักงานฝ่ายปกครองชั้นผู้ใหญ่หรือตำรวจชั้นผู้ใหญ่ซึ่งมิใช่พนักงานสอบสวนคดีพิเศษหรือเจ้าหน้าที่คดีพิเศษเป็นผู้ต้องสงสัยเมื่อมีหลักฐานตามสมควรว่าน่าจะได้กระทำความผิดอาญา หรือเป็นผู้ถูกกล่าวหาหรือผู้ต้องหา

ทั้งนี้การกระทำความผิด ตามบัญชีท้ายพระราชบัญญัติฯ หรือคดีพิเศษเพิ่มเติมตามกฎกระทรวงฯ จะเป็นคดีพิเศษจะต้องเข้าลักษณะตาม (1) – (19) และเพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้นได้มีการกำหนดลักษณะของการกระทำความผิด อาทิ มูลค่าความเสียหาย จำนวนผู้กระทำความผิดไว้ในประกาศ กคพ.

เรื่องการกำหนดรายละเอียดของลักษณะของการกระทำความผิดตามมาตรา 21 วรรคหนึ่ง (1) แห่งพระราชบัญญัติการสอบสวนคดีพิเศษ พ.ศ. 2547 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551)

2.1.3 การรวบรวมพยานหลักฐาน

การสอบสวนเป็นกระบวนการรวบรวมพยานหลักฐานเพื่อการค้นหาความจริงในคดีอาญาชั้นเจ้าพนักงานซึ่งการค้นหาความจริงจะต้องเป็นไปตามหลักการรับฟังความทุกฝ่าย ดังนั้น การดำเนินคดีอาญาในชั้นก่อนฟ้องพนักงานสอบสวนจึงต้องรวบรวมพยานหลักฐานทุกชนิดเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความผิดที่ถูกกล่าวหามากที่สุดทั้งพยานหลักฐานเพื่อพิสูจน์ความผิดและเพื่อพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของผู้ต้องหา ไม่ใช่รวบรวมพยานหลักฐานเพื่อพิสูจน์ให้เห็นความผิดของผู้ต้องหาเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ เนื่องจากในชั้นสอบสวนย่อมถือว่าผู้ต้องหายังเป็นผู้บริสุทธิ์อยู่จนกว่าจะมีคำพิพากษาถึงที่สุด

การได้มาซึ่งพยานหลักฐานในคดีพิเศษอาชญากรรมพิเศษตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการสอบสวนคดีพิเศษ พ.ศ. 2547 เป็นอาชญากรรมที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคงและความปลอดภัยของประเทศ การรวบรวมหลักฐานเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่งและเป็นหน้าที่ของพนักงานสอบสวนคดีพิเศษต้องรวบรวมและแสวงหาพยานหลักฐานโดยอาศัยเครื่องมือต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งพยานหลักฐานที่มีความถูกต้องสามารถพิสูจน์เป็นความผิดและนำผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้ โดยอาจอำนาจตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา พ.ศ.๒๔๗๗ ซึ่งการดำเนินคดีตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาอย่างเดียวนั้นคงไม่สามารถพิสูจน์และหาพยานหลกัฐานเพื่อเอาตัวผู้กระทำความผิดที่มีความเชี่ยวชาญในการกระทำความผิดในคดีพิเศษได้เช่น อาชญากรรมทางเศรษฐกิจที่กระทบต่อระบบการการเงิน การธนาคาร การค้าพาณิชย์ การหลีกเลี่ยง ภาษีการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา การทำลายสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติอาชญากรรมคอมพิวเตอร์หรืออาชญากรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่กระทำการลักลอบแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือทำลายข้อมูลหรือระบบปฏิบัติการของหน่วยงานต่างๆ อาชญากรรมที่มีผู้มีอิทธิพลเข้ามา เกี่ยวข้ององค์กรอาชญากรรมและอาชญากรรมข้ามชาติ ตามกฎหมายการสอบสวนคดีพิเศษจึงได้กำหนดมาตราการเสริมที่มีความสำคัญในการได้มาซึ่งพยานหลักฐานโดยเป็นมาตรการทางกฎหมายที่ เอื้อประโยชน์ให้เจ้าพนักงานสามารถใช้วิธีการได้มาซึ่งพยานหลักฐานโดยใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการสืบหาข้อมูลการกระทำความผิด เช่น การใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์และเทคนิคการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ เป็นต้น

2.1.4 อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle - UAV)

ความหมายตาม พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2544 คือ น. เครื่องนำไปทางอากาศ, ยานที่แล่นไปในอากาศ เช่น เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์. ดังนั้น อากาศยานไร้คนขับ จึงหมายความว่า ยานที่สามารถเล่นไปในอากาศโดยไม่มีคนขับบนยานนั้น (ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2544, 2561)

อากาศยานไร้คนขับในยุคแรกได้เกิดขึ้น จากวิศวกรและ นักวิทยาศาสตร์ ได้มีการสร้างอากาศยานไร้คนขับรุ่นแรก ซึ่งเป็นเป้าฝึกทางอากาศ (aerial target) ในช่วงปีพ.ศ. 2458-2459 หลังจากนั้นอากาศยานไร้คนขับก็มีการ คิดค้นพัฒนากันอย่างแพร่หลายมากขึ้น โดยสร้างเครื่องบินอัตโนมัติในปี พ.ศ. 2478 หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 โดยการพัฒนาระบบควบคุมให้เป็นอากาศยานไร้คนขับที่ควบคุมได้จากระยะไกล (Remote Piloted Vehicle: RPV) ต่อจากนั้นได้มีความพยายามคิดค้นและ พัฒนาการสร้

างอากาศยานไร้คนขับอย่างต่อเนื่องด้วยเหตุผลที่ต้องการใช้เทคโนโลยีเพื่อการรักษาผลประโยชน์ของประเทศชาติ จนทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว เช่น ในช่วงสงสรามโลกครั้งที่ 2 มีการใช้อากาศยานไร้คนขับที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเป้าฝึกให้กับพลปืนต่อต้านอากาศยานแลพารกิจโจมตี (ธราวุฒิ บุญเหลือ, 2555)

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ UAV ระบบ UAV ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อยต่างๆ กล่าวได้คือ (Suraj G. Gupta, Mangesh M. Ghonge, Dr. P. M. Jawandhiya, 2013: 1-2)

1) ส่วนอากาศยานแยกย่อยลงไปประกอบ ไปด้วยส่วนสำคัญ ส่วนโครงสร้างอากาศยาน ส่วนขับเคลื่อน อาจจะเป็นแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์ต่อเข้ากับใบพัดส่วนอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการบิน ส่วนสัมภาระบรรทุกเพื่อภารกิจ (Payload) เช่น ชุดการภาพ ส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมการทำงานสัมภาระบรรทุกพร้อมกลไก (Gimbal System) ส่วนพื้นบังคับ (Control Surface) พร้อมกลไกขับ เคลื่อน (Servo System) ทำหน้าที่ปรับตำแหน่งพื้นบังคับให้ ผลท่าทางการบินของ UAV เปลี่ยนแปลงตามวัตถุประสงค์ของนักบินและภารกิจและส่วนอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารกับส่วน ควบคุมการบินภาคพื้น

2) ส่วนควบคุมการบินภาคพื้น ประกอบด้วย ส่วนสำคัญส่วนควบคุมแบบนักบินภายนอก (External Pilot; EP) ส่วนควบคุมแบบนักบินภายใน (Internal Pilot; IP) ส่วนควบคุมการทำงานของชุดการภาพและส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สื่อสารกับ UAV

3) ส่วนอุปกรณ์สนับสนุน ได้แก่ ชุดอะไหล่ชุดเก็บหลังเสร็จภารกิจและเครื่องมือซ่อมภาคสนาม ณ บริเวณ พื้นที่ใช้งาน ระบบ UAV ที่ผู้ผลิตแต่ละรายสร้างขึ้นมาอาจเพิ่มเติมนอกเหนือจากนี้เพื่อให้สามารถตอบสนองกับภารกิจไดอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันยังไม่มีการจำแนกประเภท UAV ด้วยกฎเกณฑ์ที่ยึดถือโดยทั่วกันทั้งวงการเป็นแบบอย่างอันหนึ่งอันเดียว วงการทหารและพลเรือนต่างมีกฎเกณฑ์การจำแนกเป็นของตนเอง โดยมากการจำแนก UAV เป็นกลุ่มต่าง ๆ พิจารณาตามขนาดพิสัยการบินได้ไกลและขีดความสามารถปฏิบัติการในอากาศ (Pennstate, 2014: 1)

<u>ประเภทของอากาศยานไร้คนขับ</u>

การแบ่งประเภทระบบอากาศยานไร้คนขับสามารถกำหนดรูปแบบการจัดได้หลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายในการนำไปใช้ ภารกิจ คุณลักษณะเฉพาะของอากาศยานไร้คนขับเองที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการใช้งาน สำหรับภารกิจใดภารกิจหนึ่ง และ/หรือ สำหรับสภาวะของภูมิประเทศในการนำไปใช้ นอกจากนั้นในข้อพิจารณาดังกล่าว จะต้องคำนึงถึงว่าอากาศยานไร้คนขับดังกล่าวผู้นำไปใช้เป็นองค์กรใด มีการใช้เพื่อความมุ่งหมายและ/หรือเหตุผลใด โดยเราสามารถที่จะกำหนดแนวทางการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับได้ดังนี้

การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับตามลักษณะการใช้งาน

1. เป้าหมายและเป้าล่อ เป็นเป้าฝึกให้กับพลปืนต่อต้านอากาศยานหรือขีปนาวุธ
2. ข่าวกรอง เป็นหน่วยข่าวกรองในสมรภูมิ
3. โจมตี ทำภารกิจโจมตี
4. ลำเลียง เป็นยูเอวีที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อการขนส่ง

5. วิจัยและพัฒนา ใช้เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีของยูเอวีเพื่อนำไปใช้กับยูเอวีจริง

6. พลเรือนและการตลาด เป็นอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีที่ถูกออกแบบมา เพื่อใช้โดยพลเรือน

การแบ่งประเภทตามพิสัยและความสูงในการปฏิบัติการ

1. แบบขนาดเล็ก บินได้ 2,000 ฟุต (600 เมตร) พิสัย 2 กิโลเมตร

2. แบบสำหรับระยะใกล้ บินได้ 5,000 ฟุต (1,500 เมตร) พิสัย 10 กิโลเมตร

3. แบบนาโต้ บินได้ 10,000 ฟุต (3,000 เมตร) พิสัย 50 กิโลเมตร

4. แบบยุทธวิธี บินได้ 18,000 ฟุต (5,500 เมตร) พิสัย 160 กิโลเมตร

5. แบบระดับความสูงปานกลาง บินได้ 30,000 ฟุต (9,000 เมตร) พิสัยกว่า 200 กิโลเมตร

6. แบบระดับความสูงสูง บินได้ กว่า 30,000 ฟุต (9,100 เมตร) พิสัยไม่แน่นอน

7. แบบความเร็วสูงเหนือเสียง บินได้ 50,000 ฟุต (15,200 เมตร) พิสัยกว่า 200 กิโลเมตร

การแบ่งประเภทตามการทำงาน

1) Multirotor UAVs เป็นประเภทที่พบเห็นบ่อยมากที่สุด เคลื่อนตัวได้รวดเร็วและคล่องแคล่วเนื่องจากมีทั้งแบบ 4, 6 และ 8 ใบพัด ไม่ต้องใช้รันเวย์ในการบิน แต่มีข้อเสียคือ ขีดความเร็วของการบินน้อยกว่าโดรนประเภทอื่นๆ จึงทำให้บินได้ช้ากว่า ในปีที่ผ่านมา โดรนประเภทนี้ครองส่วนแบ่งการตลาดมากถึง 77%

2) Fixed-wing drones มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับเครื่องบิน จึงต้องมีรันเวย์ ซึ่งโดรนประเภทนี้สามารถบินได้นานกว่าและเร็วกว่า เหมาะกับการใช้งานเพื่อสำรวจในพื้นที่กว้างใหญ่ แถมยังบรรทุกของหนักได้ในระยะไกล และใช้พลังงานน้อย

3) Hybrid model (tilt-wing) สามารถบินได้เร็วกว่า ไกลกว่า และมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบที่สอง แถมไม่ต้องใช้รันเวย์ แต่โดรนประเภทนี้มีอยู่น้อยในตลาดโลก

อากาศยานไร้คนขับหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าโดรน (Drone) เป็นสิ่งที่สำคัญและขาดไม่ได้ในการปฏิบัติการ Drone ที่มีขนาดเล็กจะคล่องตัวกว่า แต่จะไม่สามารถบรรทุก payload ได้มาก และมีระยะบินไม่ไกล นอกจากนี้ นักบินมักจะเลือกใช้ UAV ขนาดใหญ่ขึ้น หรือเครื่องบินปีกสามเหลี่ยมหรือปีกใหญ่ ซึ่งจะมีการต้านทานลมทะเลได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม หลักปฏิบัติคือ หากเกิดพายุฝน เจ้าหน้าที่มักจะยกเลิกภารกิจ เนื่องจากนอกจากจะเป็นอันตรายต่อการบังคับเครื่องบินแล้ว ภาพที่ได้มาจากกล้องส่วนมากมักจะมองไม่เห็นอะไรมากหรือได้ไม่ไกล เมื่อมีพายุฝน เนื่องจาในหลายๆครั้ง จำเป็นต้องนำปัจจัยเหล่านี้มา trade-off กัน และไม่สามารถจัดหา UAV ขนาดใหญ่ได้เจ้าหน้าที่ จะต้องเลือกหา Runway ที่อยู่ไม่ไกลจากรถ VTMS หรือศูนย์บัญชาการ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถประหยัดน้ำมันเครื่องบินให้มากที่สุด ระบบสำคัญบน uav (ที่ไม่นับรวม mechanical platform) ได้แก่

1) ระบบpayloadบน drone หรือ uav มีความสำคัญมากต่อการตรวจจับภาพที่มีคุณภาพสูง ตามปกติแล้วบน UAV จะมี payload กล้องต่างๆ ที่ควรติดตั้งอยู่บนระบบ mechanical stabilized platform หรือ gimbal และควรจะมีระบบ gyro-stabilization เพื่อชดเชยการสั่นต่างๆของกล้อง กล้องควรจะเป็นชนิด High Definition และ ปรับซูมอัตโนมัติ หรือควบคุมผ่านทาง Ground Station ได้ และหากเป็นไปได้ ควรมีกล้องหลากหลายแบบ ทั้งนี้หากใช้กล้องทางยุทธการ จะได้ภาพ

day/night จากกล้องธรรมดา ภาพความร้อน จากกล้อง Thermal Camera และระยะทางไปยังเป้าหมาย จาก Laser Rangefinder พร้อมๆกัน นอกจากนี้ ในระบบคุณภาพสูง จะพบว่ามีความสามารถส่งสัญญาณ VDO ได้มากกว่า 1 ช่องสัญญาณ ส่งแบบ multiplex หรือแม้กระทั้งมีระบบ Synthetic Aperture Radar ขนาดเล็กติดตั้งอยู่ การประมวลผลกล้องและระบบเหล่านี้ มักจะถูกประมวลผลที่พื้นดินในลักษณะ post-processing หรือ near real-time เนื่องจากภาระกรรมบนเครื่องบินต้องถูกจำกัดไม่ให้สูงจนเกินไป ซึ่งจะส่งผลต่อ reliability ของระบบ

2) ระบบสื่อสารจากเครื่องบินมายัง Ground Station ส่วนมากจะแบ่งเป็น ระบบ Telemetry ซึ่งจะส่งข้อมูล flight parameter ลงมายังพื้นดิน, ระบบควบคุม หรือ flight control ซึ่งจะต้องเป็นระบบที่มี reliability สูงสุด และระบบสัญญาณภาพ และ/หรือ VDO จากกล้องต่างๆ (ส่วนมากแล้ว ระบบ flight control จะใช้ความถี่ 900 MHz, ระบบ telemetry อาจจะใช้ 2.4 GHz หรือ 5.8 GHz, ส่วนระบบภาพ ซึ่งมีขนาดค่อนข้างใหญ่ มักจะเลือกใช้ความถี่สูงๆ หรือมิฉะนั้น อาจเป็น 1.2-1.3 GHz analogue L-band ในกรณีของ uav ราคาต่ำ

<u>การนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในประเทศไทย</u>

ประเทศไทยได้มีการนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ตั้งแต่สมัยสงครามร่มเกล้า ซึ่งเป็นสงครามระหว่างประเทศไทยกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีการจัดหาอากาศยานไร้คนขับจากประเทศอังกฤษเข้าประจำการในกองทัพอากาศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 คือรุ่น R4D SkyEye จำนวน 7 ลำของบริษัท BAe โดยประจำการอยู่ที่ฝูงบิน 402 กองบิน 4 ตาคลี ซึ่งเป็นอากาศยานไร้คนขับประเภท RPV (Remotely Pilot Vehicle) มีภาระกิจตรวจการณ์และถ่ายภาพ โดยร่วมปฏิบัติการอยู่กับเครื่องบินลาดตระเวนแบบ Arava แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีในขณะนั้นทำให้ยาน RPV ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของกองทัพได้เท่าที่ควร เนื่องจากยาน RPV เหมาะกับการใช้งานในพื้นที่เป็นพื้นที่โล่งแจ้ง แต่ไม่เหมาะกับการใช้งานในภูมิประเทศที่เป็นป่าเขาอย่างประเทศไทย หลังจากนั้นอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีก็ไม่ได้รับความสนใจจากกองทัพไทยอีกจนกระทั่งปี พ.ศ. 2538 ในสมัยสงครามอ่าวเปอร์เซีย ผลงานของอากาศยานไร้คนขับทำให้นักวิชาการ และกองทัพไทยหันไปให้ความสนใจอากาศยานประเภทนี้อีกครั้งหนึ่ง แต่ก็ไม่เป็นที่แพร่หลายและให้ความสำคัญมากนัก

ในปี พ.ศ. 2546 สมัยสงครามอ่าวเปอร์เซียครั้งที่สอง อากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีได้มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิบัติภารกิจของประเทศสหรัฐอเมริการในการบุกจับซัดดัม และได้มีการพัฒนาอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว จากอากาศยานที่ใช้สำหรับการสังเกตการณ์ จนกลายเป็นอากาศยานใช้สำหรับการรบและโจมตีที่น่าเกรงกลัว และอีกครั้งที่ทำให้ประเทศไทยมีการตื่นตัวให้ความสนใจและให้ความสำคัญกับอากาศยานประเภทนี้อย่างชัดเจนมากขึ้น ดังเห็นได้จากการที่กองทัพบกมีการจัดหาอากาศยานไร้คนขับรุ่น Searcher Mk.1 จากประเทศอิสราเอลเข้ามาประจำการที่กองพลทหารปืนใหญ่ที่ 1 รักษาพระองค์ ในภารกิจตรวจการณ์ ชี้เป้า และเป็นผู้ตรวจการณ์หน้า ในการยิงปืนใหญ่ จนก่อให้เกิดโครงการวิจัยทางด้านอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีอย่างจริงจัง

สำหรับประเทศไทยซึ่งไม่มีแนวคิดในการรุกรานประเทศใด เราอาจใช้อากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีในลักษณะเป็นการอำนวยการยุทธเฉพาะพื้นที่หรือใช้ประโยชน์จากอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีในงานเฉพาะกิจสำหรับบินตรวจการณ์เฉพาะบริเวณเพื่อรักษาทรัพยากรของประเทศ เช่น

ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรทางทะเล การบินตรวจการณ์ในพื้นที่หล่อแหลม เป็นต้น ควรมีการคิดและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับโดยยึดหลักความต้องการใช้งานของแต่ละกองทัพ เช่น กองทัพบกต้องการอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีในระดับทางยุทธวิธี มีลักษณะเป็นเอนกประสงค์ (Tactical UAV) กองทัพเรือ ต้องการอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีที่สามารถขึ้นลงทางดิ่ง สามารถลงจอดบนเรือได้ ใช้ในการลาดตระเวนของกองเรือ (Vertical Takeoff and Landing Tactical UAV) และกองทัพอากาศต้องการอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีแบบติดอาวุธเพื่อใช้ในการโจมตี หรือชี้เป้าหมาย CUAV (Combat UAV) ดังนั้นอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีถือได้ว่าเป็นยุทโธปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อกองทัพในสงครามอนาคต เพราะเป็นเหมือนตาวิเศษ หูทิพย์ ที่สามารถสร้างความได้เปรียบ ฉะนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นความจำเป็นในลำดับแรก ๆ ของกองทัพไทยสู่การพึ่งพาตนเอง

<u>การนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในกองทัพไทย</u>

1. กองทัพบก ชื่อโครงการวิจัยและพัฒนาอากศยานไร้นักบิน (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) เริ่มตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2547 ถึงปี พ.ศ. 2550 โดยสำนักงานวิจัยและพัฒนาการทหารกลาโหม (สวพ.กห.) ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นผู้สนับสนุนโครงการด้วยงบประมาณกว่า 90 ล้านบาท ใช้นักวิชาการจากสถาบันต่าง ๆ จำนวน 50 คน ได้แก่ กองพลทหารปืนใหญ่ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

2. กองทัพเรือ ซึ่งเป็นกองทัพล่าสุดที่ทำการวิจัย ภายใต้ชื่อโครงการวิจัยอากาศยานไร้นักบิน ขึ้น - ลง ทางดิ่ง ซึ่งเป็นโครงการวิจัยร่วม 4 ฝ่าย ระหว่าง กองทัพเรือ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) บริษัทเสรีสรรพกิจ จำกัด และ บริษัทกษมาเฮลิคอปเตอร์ จำกัด เพื่อนำไปใช้กับเรือรบ เพิ่มขีดความสามารถในการตรวจการณ์ทางทะเล หากประสบผลสำเร็จ ยังสามารถนำไปปรับใช้ในภาคเกษตรกรรมได้อีกด้วย

<u>การใช้อากาศยานไร้คนขับในภาคเกษตรกรรม</u>

จากผลงานการวิจยอากาศยานไร้คนขับ (Drone) สาหรับเกษตรอินทรียร์ โดย กลุ่มวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช, สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร

ปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิตเกษตรและสิ่งแวดล้อม นอกจากจะทำให้ผู้บริโภคกังวลใจแล้วยังทำให้เกษตรกรเสียเงินตราซื้อจาก ต่างประเทศ และมีปริมาณนำเข้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัญหาดังกล่าวสามารถลดได้โดยใช้แนวทางเกษตรอินทรีย์หรือการใช้สารชีวภัณฑ์รวมทั้งหาวิธีพ่นที่สะดวกรวดเร็วลดความเหนื่อยยากของเกษตรกร การนำอากาศยานไร้คนขับพ่นสารเกษตรเป็นเทคโนโลยีใหม่เพื่อรองรับยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมจึงเร่ง ดำเนินการวิจัยและได้เครื่องต้นแบบในปลายปี 2559 มีคุณลักษณะทางเทคนิค ดังนี้ (1) เป็นโดรนแบบมัลติโรเตอร์ 4 ใบพัด (2) ควบคุมการ ทำงานด้วยรีโมท (3) ใช้ต้นกำลังจากแบตเตอรี่ 16,000 mAh (4) มีระยะห่างแกนมอเตอร์ใบพัด 90 cm (5) บรรจุสารได้ครั้งละ 4 l (6) หน้า กว้างการพ่น 1.5-3.0 m (7) ความสูงที่เหมาะจากยอดพืชเป้าหมาย 1.5-2.5 m (8) มิติโดยรวม (กxยxส) 100x160x50 cm (9) น้ำหนัก 5.5 kg และ

(10) ราคาประมาณ 100,000 บาท ผลการทดสอบพ่นสาร ในแปลงผักคะน้า หอมผักชีนาข้าว และในไร่อ้อย มีความสามารถในการทำงาน 3-5 min rai-1 ซึ่งเร็วกว่า การใช้แรงงานคนที่ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง 6-9 เท่า รวมทั้งมีละอองสารติดที่ใต้ใบมากกว่า เนื่องจากมีแรงลมจากใบพัด โดรนช่วยเป่า และทดสอบพ่นสารในสวนมะพร้าวน้ำหอมมีความสูงเฉลี่ย 11 m ใช้ เวลาประมาณ 15 min

2.1.5 ระบบเรดาร์ (Radar)

คำว่า เรดาร์ (Radar) ย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Radio Detection and Ranging หมายถึงการใช้คลื่นวิทยุในการค้นหาตำแหน่ง (ทั้งทิศทางและระยะทาง) ของสิ่งที่ต้องการค้นหา หรือที่เรียกว่าเป้า (target) ซึ่งจะเป็นอะไรก็ได้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการใช้เรดาร์เช่น การใช้ในกิจการทหาร การบิน การเดินเรือ การจราจร การเกษตร การทำวิจัยและกิจการอุตุนิยมวิทยาแต่ในที่นี้คำว่าเป้าจะหมายถึงเป้าในทางอุตุนิยมวิทยาเท่านั้น

<u>หลักการทำงานของเรดาห์</u>

การทำงานก็คือการส่งคลื่นวิทยุไปแล้วเกิดการสะท้อนกลับของคลื่นเมื่อไปเจอสิ่งกีดขวาง สามารถบอกทิศทางและระยะของวัตถุนั้นได้ ใช้ความถี่สูงมากในช่วงความยาว 3 – 10 เซนติเมตร ใช้กำลังส่งถึง 60 – 300 กิโลวัตต์ เป็นกำลังส่งที่มากกว่าคลื่นวิทยุทั่วไป และส่งไม่ได้เป็นระยะการส่งจะมีการหน่วงของคลื่นโดยมีเสาอากาศเป็นตัวส่งสัญญาณ เสาจะเป็นรูปคล้ายดาวเทียมบ้าง เป็นเว้าตรงกลางหรือว่าแบนมีหลายขนาด มักจะมีทองแดงเป็นส่วนประกอบ เมื่อส่งสัญญาณไปจะพุ่งไปตามแนวทางที่ส่งเมื่อพบสิ่งกีดขวางก็จะส่งคลื่นกลับมาที่เดิม อย่างเช่น เรือ เครื่องบิน แต่สามารถทะลุผ่านหมอกเมฆ ไปได้จึงทำให้บอกความแตกต่างระกว่างวัตถุและอากาศได้ นอกจากนั้นยังมีหลอดคาโทดไว้สำหรับบอกระยะทาง เมื่อสะท้อนกลับมาแล้วจะส่งไปยังหลอดคาโทดแล้วจะทำหารส่งไปยังหน้าจอ เมื่อพบตำแหน่งจะแสดงเป็นจุดเข้มๆที่หลอด อุปกรณ์ทั้งหมดของเรดาร์จะต้องทำงานประสาทเพื่อประสิทธิภาพ

เรดาร์มีส่วนประกอบอะไรบ้าง เครื่องเรดาร์ตรวจอากาศโดยทั่วไปจะมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ

1. เครื่องส่ง (Transmitter) ทำหน้าที่ผลิตและส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(Electromagnetic Waves) ค้นหาเป้าผ่านทางจานสายอากาศ
2. เครื่องรับ (Receiver) ทำหน้าที่รับสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนกลับมา
3. จานสายอากาศ (Antenna) ทำหน้าที่ควบคุมการส่งและรับสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง
4. หน่วยประเมินผล (Processor) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่ได้รับจากคลื่นที่สะท้อนเป้ากลับมา ในปัจจุบันจะใช้คอมพิวเตอร ในการประมวลผลและควบคุมการทำงานทั้งหมดของเครื่องเรดาร์รวมทั้งการจัดเก็บข้อมูลด้วย
5. จอแสดงภาพ (Monitor) ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลที่ประมวลแล้วจากหน่วยประมวลผล

2.1.6 ภาพถ่ายทางอากาศ (Arial Photography)

คือการบันทึกภาพโดยมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพกับเครื่องบินเล็กบังคับวิทยุถ่ายภาพพื้นที่ที่ต้องการ ตามเส้นทางการบิน โดยจะได้ภาพถ่ายเป็นชุดต่อเนื่องจำนวนมาก ซึ่งถูกถ่ายให้มีการเหลื่อมของภาพ มีจุดอ้างอิงร่วมกันในแต่ละภาพ การจัดการภาพถ่ายใน ส่วนของการบันทึกภาพ จัดเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญ เพราะหากบันทึกภาพมาไม่สมบูรณ์มีความคลาดเคลื่อน ทางเรขาคณิตมาก การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็ไม่สามารถแก้ไขได้นอกจากต้องเสียเวลาในการถ่ายซ่อมใหม่ โดยเราพิจารณาปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องบินเล็กก็คือกระแสลมทฤษฎีความแปรปรวน ส่งผลให้เครื่องบินเล็ก เกิดการเอียงในทิศทางต่างๆ ไม่ได้ระดับกับพื้นดินทำให้กล้องถ่ายภาพเอียงตาม จึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยลดความสั่นไหว (Image stabilizer) หรืออุปกรณ์ช่วยรักษาระดับ (Gyro mount) ทำให้กล้องอยู่ในแนวระดับมากที่สุด เพื่อให้ได้ภาพถ่ายที่ตั้งฉากกับพื้นดิน (Ortho image) ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะภาพที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน หากกล้องเอียงทำมุมกับพื้นดิน จะเกิดภาพใน ลักษณะทัศนียภาพ (perspective) คือส่วนที่อยู่ใกล้จะมีขนาดใหญ่ส่วนที่ไกลออกไปจะมีขนาดเล็กลงอุปกรณ์สำคัญในการบันทึกภาพคือ เลนส์ควรเลือกใช้ เลนส์ที่มีมุมแคบในการบันทึกภาพ เช่น เลนส์ขนาดทางยาวโฟกัส 35-50 มม. สวนทางยาวโฟกัสที่น้อยกว่า เช่น 18 - 24 มม. จะมีมุมในการบันทึกภาพที่กว้าง ทำให้บันทึกภาพได้ครอบคลุมพื้นที่กว้างแต่จะเกิดการโค้งนูนของภาพ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการต่อภาพได้ ในการปรับตั้งกล้องควรตั้งค่าความเร็วชัตเตอร์ให้สูง เช่น 1/2000 วินาทีเพื่อลดการเกิดภาพที่ไม่ชัดจากการสั่น ไหวของเครื่องบินโดยปรับที่ปุ่มควบคุมความเร็วชัตเตอร์ หรือการปรับค่าความไวแสง (ISO) ให้เพิ่มสูงขึ้นจากค่า ปกติที่ 100 ก็จะทำให้ความเร็วชัตเตอร์เพิ่มสูงตาม การปรับตั้งค่าสมดุลแสงสีขาว (White balance) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมโทนสีของภาพให้สอดคล้องกับสภาพอุณหภูมิสีที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ไม่ควรตั้งค่าสมดุล แสงสีขาวเป็นค่าอัตโนมัติเพราะจะทำให้ภาพถ่ายที่ได้ เป็นชุดอาจมีสีของภาพในบางสีของภาพในบางส่วนที่แตกต่างกัน ทำให้ต้องเสียเวลาในขั้นตอนปรับแก้ไขโทนสีภาพทีละรูป ความสูงของเครื่องบินก็ส่งผลต่อการครอบคลุมพื้นที่ในการถ่ายภาพยิ่งบินสูงก็ยิ่งสามารถถ่ายได้ครอบคลุมพื้นที่ กว้างมากกว่าการบินต่ำแต่สิ่งที่ต้องพิจารณาคือองศา การรับภาพของเลนส์ที่ใช้ซึ่งจะมีความแตกต่างกัน จึง ควรคำนวณองศาการรับภาพของเลนส์กับขอบเขตการ ครอบคลุมพื้นที่ โดยใช้หลักการทางตรีโกณมิติเบื้องต้น (Aber, Marzolff, and Ries, 2๕๕๕. รวบรวมโดย ธราวุฒิ บุญเหลือ, 2555)

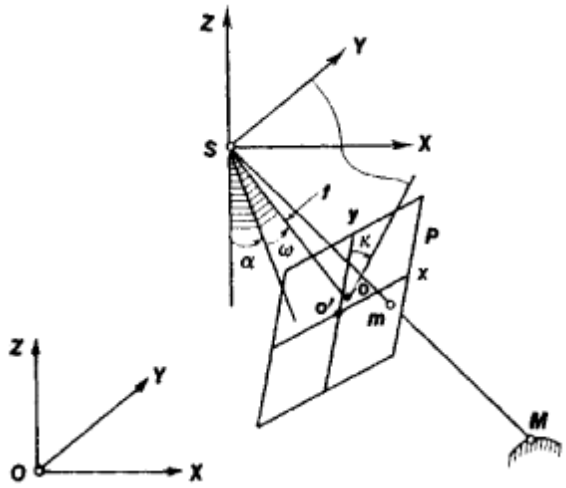
<u>กระบวนการคำนวณค่าพิกัดของวัตถุที่ได้จากภาพถ่าย</u>

ในการคำนวณค่าพิกัดจากภาพในภารกิจการใช้ UAV ตรวจการณ์ชายฝั่งทะเล ใช้วิธีการรังวัดภาพถ่ายเดี่ยวโดยใช้สมการสภาวะร่วมเส้น หรือ Co – linearity equation ซึ่งเป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งจุดรวมแสงของเซ็นเซอร์ (Exposure station), พิกัดบนภาพถ่าย (image coordinate) และ พิกัดพื้นผิวโลก (Ground coordinate) โดยสำหรับการรังวัดภาพถ่ายเดี่ยวในภารกิจครั้งนี้ จะทำการคำนวณหาตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของวัตถุที่ปรากฏบนภาพถ่าย หรือเป็นการใช้ค่าพารามิเตอร์จากเซ็นเซอร์ และพิกัดภาพถ่าย ในการคำนวณพิกัดผิวโลก โดยรายละเอียดมีดังนี้

<u>ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากเซ็นเซอร์</u>

ในการคำนวณหาค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของวัตถุที่ปรากฏบนภาพถ่ายด้วยสมการสภาวะร่วมเส้นนั้น ค่าพารามิเตอร์ที่ได้รับจากเซ็นเซอร์ ประกอบไปด้วย ค่าความยาวโฟกัสของเซ็นเซอร์ (Focal

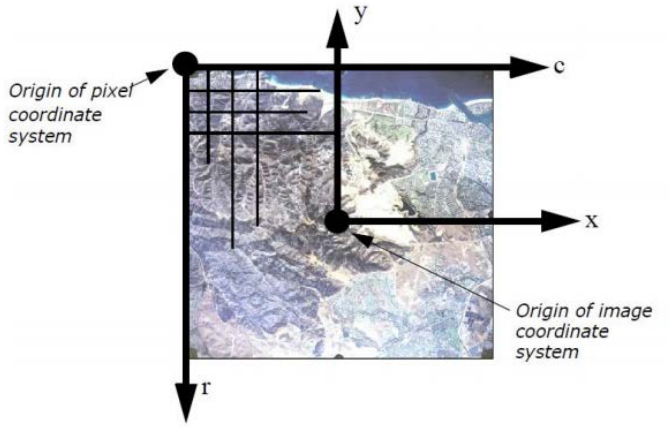
length, f), ค่าพิกัดของ sensor (ตำแหน่งของจุดเปิดถ่าย x_o, y_o, z_o) และค่าหมุนแกนของ sensor (ค่าหมุนแกน x, y, z หรือ ω, φ, κ) รายละเอียดตามภาพที่ 1



ภาพที่ 2.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับใช้คำนวณค่าพิกัดพื้นผิวด้วยสมาการสภาวะร่วมเส้น (https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/photogrammetry)

<u>ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากภาพถ่าย</u>

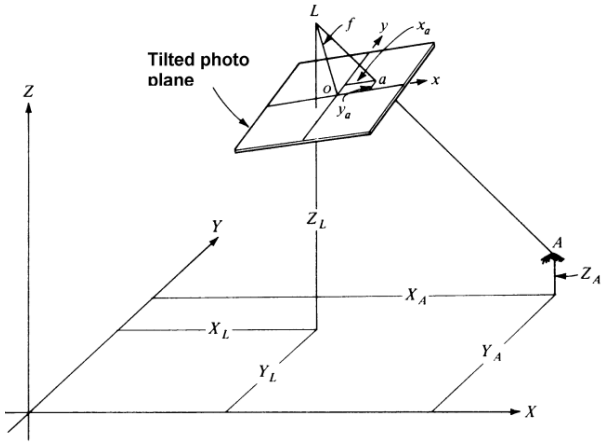
สำหรับค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากภาพถ่ายได้แก่ พิกัดภาพถ่าย (Image coordinate system) โดยเป็นค่าพิกัด



ภาพที่ 2.2 แสดงระบบพิกัดบนภาพถ่าย (http://web.pdx.edu/~jduh/courses/geog493f09/Students/W3_ImageCoordinates.pdf)

ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์

สำหรับค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ในการศึกษากรณีดังกล่าวใช้เพียงค่าความระดับความสูง (elevation) ของวัตถุที่อยู่ในภาพเพื่อทำการคำนวณตำแหน่งทางราบ (ละติจูด และลองจิจูด) โดยในความเป็นจริงแล้วเราไม่มีทางรู้ได้ว่าตำแหน่งค่าระดับของวัตถุที่อยู่ในภาพจะมีค่าเท่าใด เพื่อให้สามารถนำค่าระดับที่เราไม่ทราบมาคำนวน เราจึงต้องสมมุติ โดยยึดว่า ค่าระดับของวัตถุมีค่าเป็น 0 ซึ่งอยู่ต่ำกว่าตำแหน่งของ UAV เท่ากับค่าความสูงของ UAV ที่ได้รับจาก GPS เมื่อเราได้ค่าระดับแล้วจึงสามารถนำมาใช้ในการคำนวณพิกัดทางราบของวัตถุที่อยู่ในภาพได้ โดยรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งจุดรวมแสงของเซ็นเซอร์, พิกัดบนภาพถ่ายและ พิกัดพื้นผิวโลก แสดงได้ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งจุดรวมแสงของเซ็นเซอร์, พิกัดบนภาพถ่ายและ พิกัดพื้นผิวโลก (https://www.researchgate.net/figure/312596509_Figure-4-2-Collinearity-condition-geometry)

การคำนวณตำแหน่งของวัตถุในภาพถ่าย

เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆแล้ว จึงทำการคำนวณหาตำแหน่งวัตถุในภาพด้วยสมการดังนี้

$$X = (Z-Z_0)\frac{a_1x + a_4y - a_7f}{a_3x + a_6y - a_9f} + X_0$$

$$Y = (Z-Z_0)\frac{a_2x + a_5y - a_8f}{a_3x + a_6y - a_9f} + Y_0$$

ภาพที่ 2.4 สมการคำนวณพิกัดบนภาพถ่ายหาตำแหน่งของวัตถุภายในภาพ

โดยที่ X_0, Y_0, Z_0 หมายถึง ตำแหน่งของจุดเปิดถ่าย

X, Y, Z หมายถึง ตำแหน่งของวัตถุ โดย ค่า X และ Y เป็นค่าที่เราต้องการหา ส่วนค่า Z เกิดจากการสมมุติขึ้นมาที่ความสูงระดับน้ำทะเลปานกลาง

x, y หมายถึง ตำแหน่งพิกัดภาพของวัตถุที่สังเกตเห็นได้จากภาพถ่าย

$$\begin{pmatrix} a_1 a_2 a_3 \\ a_4 a_5 a_6 \\ a_7 a_8 a_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\omega & \sin\omega \\ 0 & -\sin\omega & \cos\omega \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\varphi & 0 & -\sin\varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\varphi & 0 & \cos\varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\kappa & -\sin\kappa & 0 \\ \sin\kappa & \cos\kappa & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ภาพที่ 2.5 สมการคำนวณพิกัดบนภาพถ่ายหาการหมุนรอบแกน x , y และ z

สำหรับค่า a_n หมายถึง เมทริกซ์การหมุนสำหรับแกนทั้ง 3 แกน (การหมุนรอบแกน x , y และ z) โดยสามารถเขียนได้ดังนี้

โดย ω หมายถึงค่าหมุนแกน x

φ หมายถึงค่าหมุนแกน y

κ หมายถึงค่าหมุนแกน z

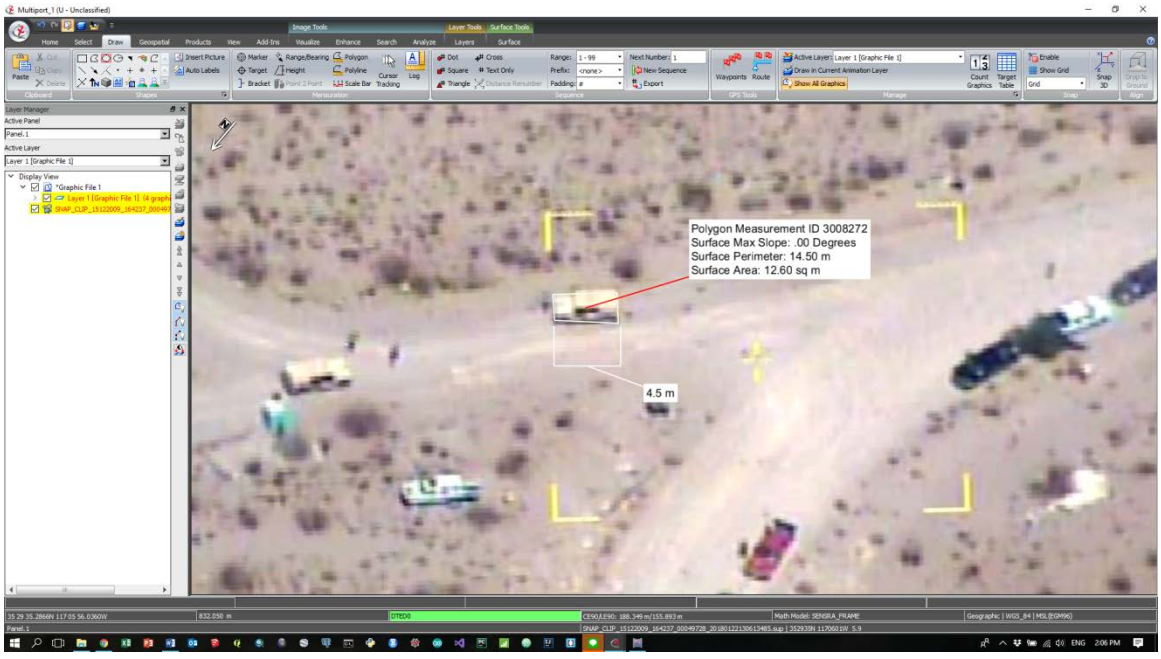
จากสมการที่ได้กล่าวมาก็สามารถทำการคำนวณหาค่าพิกัดทางราบของวัตถุในภาพได้

โปรแกรม Socet GXP

สำหรับการใช้งานด้วยโปรแกรม SocetGxp ภาพถ่ายที่นำมาใช้ในการคำนวณจำเป็นต้องทำการ encoding ตามมาตรฐานของ Predator UAV Basic Universal Metadata Set[1] โดยมีตัวอย่างของภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp ดังนี้

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp

เมื่อภาพมีพิกัดสามารถทำการวัดระยะและพื้นที่ของวัตถุที่เราสนใจได้ เช่น



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp แบบแสดงพิกัดสามารถทำการวัดระยะ

และภาพสถานการณ์ดังกล่าวสามาถปรากฏให้เห็นได้ในภาพรวมบน google earth โดยมีภาพดังนี้

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างภาพถ่ายที่ใช้งานในโปรแกรม SocetGxp ร่วมกับโปรแกรม Google Earth
[1]http://www.gwg.nga.mil/misb/docs/eg/EG0104.1.pdf

2.1.7 ความมั่นคงและความสงบเรียบร้อยทางทะเล

ความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล หมายถึง การที่ประเทศชาติมีสภาวะแวดล้อมทางทะเลที่เอื้อต่อการดำเนิน กิจกรรมต่างๆ ทางทะเลได้อย่างเสรี ปลอดภัย และเหมาะสม จนนำไปสู่การบรรลุผลประโยชน์ของชาติ แผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเลฉบับนี้จึงเป็นเจตจำนงแห่งรัฐ ในการใช้และพัฒนาพลังอำนาจแห่งชาติทั้งมวล (National Power) และเป็นกรอบแนวทางการดำเนินการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกัน รักษา และเพิ่มพูน ผลประโยชน์ของชาติทางทะเล (สภาความมั่นคงแห่งชาติ พ.ศ.2557) ปัญหาความมั่นคงทางทะเลที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทยและอาเซียนซึ่งจัดกลุ่มออกมาได้เป็น 5 ประเด็น

1) ปัญหาการอ้างสิทธิทับซ้อนในทะเล ซึ่งจัดเป็นปัญหาของอาเซียนทั้งภายในอาเซียนเองและสมาชิกบางประเทศในอาเซียนกับประเทศต่าง ๆ ภายนอกโดยเฉพาะประเทศมหาอำนาจทาง ทะเลของโลก รวมทั้งประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ตัวอย่างที่สำคัญได้แก่ ปัญหาอ้างสิทธิทับ ซ้อนในทะเลจีนใต้ซึ่งมีหลายประเทศในอาเซียนที่เกี่ยวข้องและไปเกี่ยวข้องกับประเทศนอกอาเซียน โดยเฉพาะประเทศมหาอำนาจอย่างจีนและสหรัฐอเมริกา

2) ปัญหาความปลอดภัยของเส้นทางการเดินเรือ เส้นทางเดินเรือที่สำคัญของอาเซียนอาทิ เช่น ทะเลจีนใต้ช่องแคบมะละกา ช่องแคบสิงคโปร์ช่องแคบซุนด้า และช่องแคบลอมบอก เป็นต้น โดยมีปัญหาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเกี่ยวกับอุบัติเหตุทาง เรือที่อาจขัดขวางเส้นทางการเดินเรือดังกล่าว หรือ

ผลกระทบต่อคนและสิ่งแวดล้อมทางทะเล การก่อ การร้าย การกระทำอันเป็นโจรสลัดและการปล้นเรือ โดยใช้อาวุธซึ่งมีแนวโน้มของการเกิดที่สูงเพิ่มมาก ขึ้นในระยะหลัง ประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในสี่ของรัฐเจ้าของช่องแคบมะละกา ร่วมกับอินโดนีเซีย มาเลเซีย และสิงคโปร์การร่วมรับผิดชอบและดูแลให้เกิดความสงบเรียบร้อยใน บริเวณดังกล่าวจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ

3) ปัญหาอาชญากรรมข้ามชาติ อาชญากรรมดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้และยากต่อการควบคุมหรือดำเนินการได้ โดยประเทศใดประเทศหนึ่ง โดยเฉพาะทะเลอาเซียนก็มีโอกาสสูงของการที่จะเกิดเหตุการณ์ใน ลักษณะดังกล่าว การร่วมมือในเชิงป้องกันและแก้ไขจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความร่วมมือจาก หลายภาคส่วนอย่างครอบคลุม จริงจัง และมีประสิทธิภาพซึ่งก็จะต้องมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นจากที่ เป็นอยู่ในปัจจุบัน

4) ปัญหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล การเพิ่มขึ้นของอุปทานด้านต่าง ๆ เป็นผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และหลากหลายของกิจกรรมต่าง ๆ ทางทะเล และเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการการลดลงทั้งในเชิง ปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรทางทะเลทั้งที่มีชีวิต และไม่มีชีวิต รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางทะเลของ ทั้งโลกและก าลังเป็นปัญหาและภัยคุกคามรูปแบบใหม่อย่างหนึ่งในระดับโลกซึ่งก็จะนำไปสู่ปัญหาการ แย่งชิงทรัพยากรทางทะเลและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทางทะเล

5) ปัญหาภัยธรรมชาติทางทะเลมีสาเหตุเริ่มต้นมาจากการกระทำของมนุษย์ การพัฒนาขีด ความสามารถในการรับมือกับสถานการณ์ภัยธรรมชาติทางทะเลที่เกิดขึ้น เป็นสิ่งที่ต้องมีการดำเนินการควบคู่กันและต้องอาศัยความร่วมมือในระดับต่าง ๆ การเตรียมพร้อมใน การรับมือทั้งบุคลากรและอุปกรณ์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและยังจำเป็นที่จะต้องอาศัยความร่วมมือใน ระดับต่าง ๆ ที่เหมาะสม

<u>สถานการณ์ความมั่นคงในพื้นที่ทางทะเลของประเทศไทย</u>

1) ปัญหาการทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลโดยมนุษย์ปัญหาการทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลโดยมนุษย์ความหลากหลาย ทางชีวภาพเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อความเป็น อยู่ของมนุษย์ แต่การพัฒนาโดยไม่คำนึงถึงขีดจำกัดและศักยภาพ ในการฟื้นตัวของทรัพยากร เป็นเหตุให้มีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นปัญหาระดับโลก ทะเลไทยนับได้ว่าเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงมาก เช่น มีปลาน้ำเค็มกว่า 2,100 ชนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 10 ของชนิดพันธุ์ปลาของโลก แต่ในปัจจุบันนี้ความหลากหลายทางชีวภาพเหล่านี้กำลังประสบปัญหา มีการลดลงทั้งจำนวนชนิด คุณภาพ และปริมาณ โดยเป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรเกินศักยภาพของระบบนิเวศ เพราะรัฐ สังคม เอกชน และประชาชนขาดความตระหนักในเรื่องคุณค่า ความรับผิดชอบ และการอนุรักษ์ รวมทั้งขาดการประชาสัมพันธ์ การให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่องและเพียงพอจากภาครัฐ การก่อมลพิษทางทะเลและการทำลายสภาวะแวดล้อมก็เป็นปัญหาที่หนักหน่วงยิ่งเช่นกัน โดยเฉพาะการปล่อยน้ำเสียหรือการนำขยะไปทิ้งในทะเล การทำลายสภาวะแวดล้อมจากเรือและสิ่งปลูกสร้าง การลักลอบปล่อยน้ำมันและของเสียลงทะเล ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศในบริเวณนั้นเป็นวงกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการรั่วไหลของน้ำมันในทะเล (Oil Spill) จากสถิติปัญหาการเกิดคราบน้ำมันรั่วไหล ในทะเลจากกรมเจ้าท่าระบุว่า ตั้งแต่ปี 2547 - 2556 เกิดเหตุการณ์น้ำมันรั่วไหลจำนวนทั้งสิ้น 78 ครั้ง อีกทั้ง การทำลายทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลจากการทำประมงและการท่องเที่ยวทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น เรืออวนลาก ในเขตอนุรักษ์

ปะการัง การทำประมงโดยเครื่องมือผิดกฎหมาย เช่น ระเบิด ไฟฟ้า แสงไฟล่อ อวนตาถี่ อุตสาหกรรมดำน้ำ มีผลกระทบต่อวงจรชีวิตของสัตว์น้ำและสภาพสิ่งแวดล้อมอย่างมาก และเป็นประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญอย่างเร่งด่วนที่สุด

2) กฎหมายและการบังคับใช้กฎหมายทางทะเลของไทย หลังจากที่ไทยเข้าเป็นภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ค.ศ.1982 หน่วยราชการที่เกี่ยวข้องกำลังดำเนินการปรับปรุงแก้ไข กฎหมายภายในให้สอดคล้องกับอนุสัญญาฯ เพื่อให้ไทยสามารถใช้สิทธิตามที่อนุสัญญาฯ ให้ไว้ อีกทั้งเพื่อให้อำนาจ แก่ เจ้าหน้าที่ในการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมกิจกรรมทางทะเลได้อย่างสมบูรณ์ซึ่งจากการตรวจสอบ กฎหมายภายใน พบว่ามีกฎหมายที่ต้องแก้ไขอีกหลายฉบับ ดังนั้นปัจจุบันไทยยังขาดกฎหมายที่ให้อำนาจ ในการควบคุมกิจกรรมทางทะเลได้อย่างเต็มที่ตามที่อนุสัญญาฯ ให้สิทธิ อีกทั้งยังขาดองค์ความรู้ความเชี่ยวชาญและ ขาดยุทธศาสตร์เชิงรุกในการดำเนินกิจกรรมทางทะเลในทะเลหลวง (High Sea) และบริเวณพื้นที่ (The Area) ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกเขตอำนาจของรัฐ (Area beyond national jurisdiction) นอกจากนี้ยังขาดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับ การให้อำนาจ การกำหนดและการควบคุมกิจกรรมต่างๆ ซึ่งอนุสัญญาฯให้สิทธิรัฐอื่นเข้ามากระทำได้ในเขตทางทะเล ของไทย อาทิ การวางท่อและสายเคเบิลใต้ทะเล การทำวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล (Marine Scientific Research) เหตุดังกล่าว ส่งผลให้ประเทศไทยไม่สามารถรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเลได้อย่างเต็มที่ และการดำเนินกิจกรรม ทางทะเลของประเทศไทยไม่เกิดความยั่งยืน

3) การบริหารจัดการผลประโยชน์ของชาติทางทะเลของหน่วยงานรัฐ ยังคงขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดการประสานงานและบูรณาการระหว่างหน่วยงาน รวมทั้งไม่มีหน่วยงานเจ้าภาพในการจัดการผลประโยชน์ ของชาติทางทะเลที่มีอำนาจในการสั่งการตามกฎหมาย การไม่มีศูนย์กลางข้อมูลเชิงวิชาการทางทะเล อีกทั้งแต่ละหน่วยงานยังคงขาดงบประมาณ ทำให้เกิดปัญหาในการบังคับใช้กฎหมาย นอกจากนี้กฎหมายหลายฉบับล้าสมัย และมีความซ้ำซ้อน ในอำนาจหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการ รวมทั้งบางครั้งมีข้อจำกัด เชิงพื้นที่ในการปฏิบัติหน้าที่ ตลอดจนบทบัญญัติทางกฎหมายของประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมทุกกรณีในทุกเขตทางทะเล ไม่ว่าจะเป็นในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ เขตไหล่ทวีปหรือในทะเลหลวง ทำให้หน่วยงานและเจ้าหน้าที่ไม่มีอำนาจ ในการบังคับใช้กฎหมายในพื้นที่ดังกล่าว

4) ปัญหาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับทะเล ด้านท่าเรือและสิ่งอำนวยความสะดวก ไทยมีท่าเรือชายฝั่งทะเลทั้งของรัฐและเอกชนหลายแห่ง แต่เกือบทั้งหมดอยู่ในอ่าวไทย ท่าเรือสินค้าสำคัญของไทยทางฝั่งอ่าวไทยประกอบด้วย ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือคลองเตย และท่าเรือสงขลา โดยปัจจุบันท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือหลักของประเทศมีขีดความสามารถ รับตู้สินค้า 2.5 ล้านตู้คอนเทนเนอร์ต่อปี และมีศักยภาพที่จะขยายให้รับตู้สินค้า ได้สูงสุด 20 ล้านตู้คอนเทนเนอร์ต่อปี ท่าเรือคลองเตยมีขีดความสามารถรับตู้สินค้าสูงสุด 1.5 ล้านตู้คอนเทนเนอร์ต่อปีส่วนท่าเรือสงขลามีข้อจำกัด ในด้านการพัฒนา สำหรับท่าเรือฝั่งอันดามันเป็นท่าเรือที่มีขีดความสามารถรองรับเรือสินค้าได้อย่างจำกัด ได้แก่ ท่าเรือระนอง ท่าเรือภูเก็ต และท่าเรือกันตัง การที่ไทยขาดท่าเรือสินค้าขนาดใหญ่ทางฝั่งตะวันตก ทำให้การขนส่งสินค้าและพลังงานผ่านมหาสมุทรอินเดียต้องพึ่งพาช่องแคบมะละกาเป็นหลัก ซึ่งมีความเสี่ยงด้านความมั่นคงจากการที่ประเทศไทยไม่สามารถเข้าไปดูแลช่องแคบได้อย่างเต็มที่ ด้านอุตสาหกรรม

ต่อเรือและซ่อมเรือ อุตสาหกรรมต่อเรือของไทยยังไม่พัฒนาและไม่ได้รับ การสนับสนุนจากภาครัฐเท่าที่ควร ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะอุปสงค์ภายในประเทศมีจำกัด อย่างไรก็ตาม ไทยมีศักยภาพที่จะพัฒนาอู่ต่อเรือในประเทศให้ต่อเรือขนาดใหญ่ได้ ด้านผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและการค้าที่เกี่ยวเนื่องกับทะเลนับว่ามีศักยภาพสูงในด้านการค้า ระหว่างประเทศ ในการที่จะสร้างความมั่งคั่งให้ประเทศ ซึ่งจะเป็นสิ่งช่วยเสริมสร้างพลังอำนาจแห่งชาติทางทะเล ด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล การพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างรวดเร็วกำลังเป็นปัญหา เนื่องจากความเสื่อมโทรมของแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล อันเนื่องมาจากประชาชนยังขาดความตระหนักในการอนุรักษ์ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนประกอบกับกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ต่อการบริหารจัดการพื้นที่ทางทะเลและชายฝั่ง

5) ปัญหาทรัพยากรและการทำการประมง ปัญหาการทำประมงเกินกำลังผลิตเป็นผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรชายฝั่งทะเล ปัญหาการแย่งชิงพื้นที่ทำการประมง การประมงที่ผิดกฎหมาย ขาดการรายงานและไร้การควบคุม (Illegal Unreported and Unregulated Fishing- IUU) และปัญหาความขัดแย้ง ในการใช้เครื่องมือประมงต่างชนิดกัน โดยมีความพยายามที่จะใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงแต่ผิดกฎหมายมากขึ้น เพื่อช่วงชิงทรัพยากรที่ลดลงและมีอยู่อย่างจำกัดจนก่อให้เกิดความรุนแรงระหว่างชาวประมงด้วยกัน และเป็นปัจจัยหนึ่งที่ผลักดันให้มีการกระทำผิดกฎหมายมากขึ้น สำหรับปัญหาการทำประมงต่างประเทศ เรือประมงไทยบางส่วนได้ลักลอบ เข้าไปทำประมงและถูกเรือของทางการประเทศเพื่อนบ้านจับกุมอยู่บ่อยครั้ง ในขณะที่สถานการณ์การทำประมง ในเขตเศรษฐกิจจำเพาะและประมงนอกน่านน้ำยังมีความไม่เป็นเอกภาพของผู้ประกอบการประมงไทย รวมทั้งยังไม่ได้รับการส่งเสริมอย่างเต็มที่จากภาครัฐ ตลอดจนยังประสบปัญหาจากภัยคุกคามข้ามชาติ อย่างปัญหาโจรสลัดอีกด้วย

6) การแย่งชิงทรัพยากรในทะเลระหว่างกลุ่มผลประโยชน์ภายในชาติความต้องการใช้ทรัพยากร จากทะเลที่มีมากขึ้น ทั้งเพื่อการบริโภคในประเทศ และการผลิตเพื่อส่งออก ส่งผลให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากร ในทะเลระหว่างคนในชาติ จนนำไปสู่ความขัดแย้งในสังคม ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น อาทิความขัดแย้ง ระหว่างชาวประมงพื้นบ้านกับผู้ประกอบการประมงพาณิชย์ ความขัดแย้งระหว่างเรือประมงกับกิจการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ความขัดแย้งระหว่างชาวประมงกับผู้ประกอบการท่องเที่ยว ความขัดแย้งระหว่างชาวบ้าน ชาวประมง ผู้ประกอบการท่องเที่ยวกับบริษัทขุดเจาะปิโตรเลียมในทะเล เป็นต้น

7) ปัญหาการค้าและขนส่งสิ่งผิดกฎหมายที่ใช้เส้นทางขนส่งทางทะเล มีการลักลอบค้าและขนส่งสิ่งผิดกฎหมายที่ทำเป็นเครือข่ายทั้งคนไทยและชาวต่างชาติโดยใช้เรือสินค้า เรือท่องเที่ยว และเรือประมง เป็นพาหนะในการกระทำผิด โดยการลักลอบลำเลียงสินค้าผิดกฎหมาย อาทิน้ำมันเถื่อน ยาเสพติด อาวุธสงคราม ไม้ บุหรี่ สุรา เป็นต้น โดยเฉพาะปัญหาการลักลอบค้าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการประมาณการว่ามีการลักลอบขนถ่ายในทะเลเมื่อ พ.ศ. 2550 กว่า 1,000 ล้านลิตร หรือเทียบเป็นมูลค่าที่รัฐสูญเสียประโยชน์กว่า 8,000 ล้านบาทต่อปี โดยเฉพาะในจังหวัดที่มีน่านน้ำติดกับประเทศเพื่อนบ้าน มีการลักลอบนำสินค้าเข้าและ ออกอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการลักลอบสินค้าอุปโภค รวมทั้งการลักลอบนำน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าและออกไปจำหน่าย โดยเลี่ยงภาษีศุลกากรในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเลที่

มีเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น เมียนมา และกัมพูชา เป็นต้น เนื่องจากในประเทศไทยราคาน้ำมันถูกกว่า จึงมีกระบวนการลักลอบนำน้ำมันเชื้อเพลิงเลี่ยงภาษีศุลกากร จากประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์เข้ามาจำหน่ายทางทะเลมากขึ้น ซึ่งปัญหานี้เป็นปัญหาที่เรื้อรังมานาน จึงจำเป็นต้องมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง

8) ปัญหายาเสพติด กลุ่มผู้ค้าบางส่วนใช้การลักลอบขนส่งยาเสพติดโดยทางเรือทั้งภายในภูมิภาค และนอกภูมิภาค เนื่องจากสามารถหลีกเลี่ยงการตรวจจับได้ง่าย โดยซุกซ่อนปะปนไปในตู้สินค้ารวมทั้งขนส่ง ได้ครั้งละจำนวนมาก

9) การลักลอบค้าอาวุธและอาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างสูงทางทะเลยังมีการลักลอบนำอาวุธสงคราม เข้าประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในพื้นที่ฝั่งทะเลอันดามัน รวมทั้งซุกซ่อนมากับเรือประมง อาวุธบางส่วน อาจถูกนำมาใช้ในประเทศไทย โดยกลุ่มผู้ก่อเหตุรุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ กลุ่มต่อต้านรัฐบาลและ เครือข่ายอาชญากรรมในประเทศ ส่วนปัญหาเรื่องการขนส่งอาวุธที่มีอานุภาพทำลายล้างสูงและวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้สร้างอาวุธดังกล่าวผ่านทางทะเลกำลังจะเป็นปัญหาสำคัญของไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาวุธทำลายล้างสูง หรือเทคโนโลยี/วัสดุ/อุปกรณ์ในการผลิตอาวุธนิวเคลียร์ ประเด็นนี้นับว่าอ่อนไหวอย่างมากในเรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างประเทศ

10) ปัญหาการหลบหนีเข้าเมืองโดยผิดกฎหมาย แรงงานต่างด้าว และการค้ามนุษย์ เนื่องจากภาคเอกชนของไทยมีความต้องการใช้แรงงานปริมาณมากและราคาถูก ประกอบกับปัญหาเศรษฐกิจภายใน ของประเทศเพื่อนบ้าน ส่งผลให้มีการดำเนินการในรูปแบบของขบวนการลักลอบขนคนข้ามชาติและการค้ามนุษย์ข้ามชาติ ทั้งไทยยังประสบปัญหาการที่แรงงานจากประเทศอื่นใช้เป็นเส้นทางลักลอบผ่านเพื่อไปทำงานยังประเทศที่สาม ทำให้การหลบหนีเข้าเมืองโดยผิดกฎหมายปรากฏอยู่ตลอดแนวทางทะเลอย่างต่อเนื่อง และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยหลายกรณีเป็นประเด็นที่ละเอียดอ่อน โดยเฉพาะเรื่องสิทธิมนุษยชนที่สื่อมวลชน NGOs องค์การระหว่างประเทศ และรัฐบาลต่างประเทศให้ความสำคัญ ดังนั้นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างยั่งยืนจะต้องอาศัยความร่วมมือ จากประเทศต่างๆ และองค์การระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง โดยดำเนินการทั้งในระดับทวิภาคีและพหุภาคี เน้นการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุนอกจากนี้ผลจากกรณีที่ประเทศสหรัฐอเมริกาได้แถลงรายงานสถานการณ์การค้ามนุษย์ หรือ TIP Report ประจำปี 2557 ตามกฎหมายว่าด้วยการปกป้องเหยื่อการค้ามนุษย์ ค.ศ.2000 (Trafficking Victims Protection Act of 2000) โดยประกาศลดอันดับการค้ามนุษย์ของไทยมาอยู่ที่ระดับ 3 (Tier 3 Watch List) ซึ่งถือว่าเป็นระดับต่ำสุด โดยรายงานดังกล่าวระบุถึงปัญหาการปราบปรามการค้ามนุษย์ในอุตสาหกรรมประมง การนำแรงงานต่างด้าวมาบังคับใช้แรงงานและค้าประเวณีของไทย ทำให้เกิดภาพลักษณ์ ในเชิงลบต่อสินค้าประมงไทยในสายตาชาวต่างประเทศ และอาจนำไปสู่ความเสียหายต่อการส่งออกสินค้าของไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมประมงซึ่งมีมูลค่าส่งออกถึง 270,000 ล้านบาท และแรงงานที่ทำงานในอุตสาหกรรมนี้มีจำนวนประมาณ 1 ล้านคน ตั้งแต่ภาคการทำประมง ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถานแปรรูปเบื้องต้น อุตสาหกรรมประมงต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมสนับสนุนอื่นๆ

11) ปัญหาภัยพิบัติและอุบัติภัยทางทะเล ภัยพิบัติทางทะเล สถานการณ์ที่มีความเสี่ยงต่อประเทศไทย ได้แก่ พายุ สึนามิ (Tsunami) คลื่นพายุซัดฝั่ง (Strom Surge) อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศตามแนวชายฝั่งเนื่องจากการกัดเซาะ และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลมี

แนวโน้มเพิ่มขึ้นและจะส่งผลกระทบอย่างมากในระยะเวลาอันใกล้ รวมทั้งปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่กำลังเป็นประเด็นปัญหาสำคัญทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองตลอดจนความเป็นอยู่ของประชาชนบริเวณชายฝั่งทะเลและพื้นที่ใกล้เคียง อุบัติภัยทางทะเลส่วนใหญ่มีสาเหตุจากกรณีเรือล่ม เรือจม และอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในเรือ ทำให้เกิดคราบน้ำมันรั่วไหล ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในบริเวณนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสนับสนุนและผลักดันให้เกิดการสร้างยุทธศาสตร์และแผนรองรับในการเตรียมความพร้อม และการเผชิญภาวะฉุกเฉินอย่างเป็นระบบและทันท่วงที

12) ปัญหาผู้ก่อการร้ายในห้วงปี 2555 – 2557 ไทยได้รับผลกระทบจากปัญหาการก่อการร้ายสากล โดยตรงจากการที่กลุ่มก่อการร้ายเข้ามาโจมตีผลประโยชน์ของอิสราเอลและของชาติตะวันตกในไทย รวมทั้งพบกรณี ความเกี่ยวข้องของสมาชิกกลุ่มก่อการร้ายเข้ามาจัดหาเอกสารเดินทางปลอมและสารและชิ้นส่วนประกอบระเบิด ในไทยเพื่อนำไปใช้ก่อเหตุในประเทศที่สามด้วย ขณะที่ในระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็มีความเป็นไปได้ ที่เครือข่ายก่อการร้ายอาจจะแสวงประโยชน์ใช้เส้นทางคมนาคมทางทะเลในลักษณะของการหลบหนีเข้าเมือง โดยผิดกฎหมายและลักลอบขนอาวุธ สำหรับการคุกคามทางทะเลจากกลุ่มก่อการร้ายนั้นเคยปรากฏข้อมูลทางการข่าวว่ากลุ่มก่อการร้ายมีแผนการจะโจมตีเรือเดินสมุทรของชาติตะวันตกในบริเวณล่อแหลม ที่ง่ายต่อการโจมตี เช่น บริเวณช่องแคบมะละกา หมู่เกาะในอินโดนีเซีย ในขณะที่ความห่วงกังวล ที่เครือข่ายขบวนการก่อการร้ายสากลในอินโดนีเซียจะใช้เส้นทางผ่านทางช่องแคบมะละกา ลักลอบเข้ามาเคลื่อนไหว สนับสนุนกลุ่มผู้ก่อเหตุรุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ของไทยนั้น แม้ที่ผ่านมายังไม่ปรากฏว่าเป็นความจริง แต่เพื่อความไม่ประมาท หน่วยงานที่เกี่ยวข้องก็ควรจะติดตามสอดส่องเรื่องนี้ไว้ด้วย

13) ปัญหาการกระทำอันเป็นโจรสลัดและการปล้นเรือโดยใช้อาวุธ (Piracy and Armed Robbery at Sea) ปัญหาภัยคุกคามจากโจรสลัดที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อไทย ได้แก่ พื้นที่ย่านอันตรายในเขตน่านน้ำโซมาเลีย อ่าวกินีในเขตน่านน้ำแอฟริกาตะวันออก บริเวณช่องแคบมะละกาและทะเลจีนใต้ โดยปัจจุบันพบว่า ปฏิบัติการของโจรสลัดในเขตน่านน้ำโซมาเลียมีอัตราลดลงเนื่องจากความร่วมมือของนานาประเทศในการจัดการปัญหา แต่ยังเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น สำหรับปฏิบัติการของโจรสลัดไนจีเรียในน่านน้ำแอฟริกาตะวันออก ที่มีอัตราสูงขึ้น ส่วนช่องแคบมะละกาเป็นเส้นทางขนส่งสินค้าสำคัญที่ไทยต้องพึ่งพา เนื่องจากท่าเรือขนถ่ายสินค้าหลักอยู่ทางด้านอ่าวไทย การลำเลียงสินค้าสำคัญโดยเฉพาะการนำเข้าน้ำมันของไทยล้วนต้องอาศัยช่องแคบมะละกาทั้งสิ้น ดังนั้น การคุกคามของโจรสลัดในช่องแคบมะละกาที่ยังคงมีอยู่เป็นระยะจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือการลาดตระเวนร่วมในช่องแคบมะละกาและมาตรการของรัฐชายฝั่ง ระหว่างมาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ และไทย รวมถึงการใช้กลไก ความตกลงว่าด้วยความร่วมมือระดับภูมิภาคเพื่อการต่อต้านโจรสลัดในการแก้ไขปัญหาได้แก่ ความตกลงว่าด้วยความร่วมมือระดับภูมิภาคเพื่อการต่อต้านการกระทำอันเป็นโจรสลัดและการปล้นเรือโดยใช้อาวุธในเอเชีย (Regional Cooperation Agreement on Combating Piracy and Armed Robbery against Ships in Asia - ReCAAP) และมาตรการ ป้องกันภัยจากโจรสลัดที่กำหนดโดยองค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization-IMO)

14) ปัญหาการกระทำผิดกฎหมายการเดินเรือมีเรือประเภทต่างๆ ที่ทั้งทำเป็นเรือประมง และ เรือท่องเที่ยวจำนวนมากที่กระทำผิดกฎหมาย เช่น การไม่จดทะเบียนเรือ ผู้ปฏิบัติงานในเรือไม่มีใบอนุญาตที่ถูกต้อง ทั้งนี้การควบคุมและตรวจสอบยังเป็นไปอย่างจำกัด เนื่องจากยังขาดประสิทธิภาพในการดำเนินการบังคับใช้กฎหมาย

2.1.8 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดทางทะเล

1) พระราชบัญญัติให้อำนาจทหารเรือปราบปรามการกระทำความผิดบางอย่างทางทะเล พ.ศ. 2490

มาตรา 1 พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติให้อำนาจทหารเรือปราบปรามการกระทำความผิดบางอย่างทางทะเล พ.ศ. 2490”

มาตรา 2 พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

มาตรา 3 ในพระราชบัญญัตินี้ คำว่า “เจ้าหน้าที่ทหารเรือ” หมายความถึงนายทหารเรือประจำการชั้นสัญญาบัตรซึ่งดำรงตำแหน่งผู้บังคับการเรือ ผู้บังคับหมู่เรือ ผู้บังคับหมวดเรือ ผู้บังคับกองเรือ รวมทั้งตำแหน่งอื่นที่ผู้บัญชาการทหารเรือได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาให้เทียบเท่ากับตำแหน่งที่กล่าวแล้วและนายทหารเรือประจำการชั้นสัญญาบัตรที่ผู้บัญชาการทหารเรือได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแต่งตั้งขึ้นโดยเฉพาะ

มาตรา 4 เมื่อปรากฏว่ามีการกระทำหรือมีเหตุอันควรสงสัยว่ามีการกระทำเกี่ยวกับการนำข้าวหรือสินค้าอื่นหรือยาเสพติดออกไปนอกหรือเข้ามาในราชอาณาจักร หรือการที่คนต่างด้าวเข้ามาหรือนำคนต่างด้าวเข้ามาในราชอาณาจักร ทั้งนี้ โดยทางทะเล ทางลำน้ำซึ่งติดต่อกับต่างประเทศหรือทางลำน้ำซึ่งออกไปสู่ทะเลได้ หรือทำการประมงทางทะเลอันเป็นความผิดต่อกฎหมายว่าด้วยการสำรวจและห้ามกักกันข้าว กฎหมายว่าด้วยการควบคุมเครื่องอุปโภคบริโภคและของอื่นๆ ในภาวะคับขัน กฎหมายว่าด้วยการส่งออกไปนอกและการนำเข้ามาในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า กฎหมายว่าด้วยแร่ กฎหมายเกี่ยวกับยาเสพติด กฎหมายว่าด้วยคนเข้าเมือง หรือกฎหมายเกี่ยวกับการประมง ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจสืบสวนและสอบสวนได้ และมีอำนาจทำการหรือสั่งให้ทำการเฉพาะหน้าเท่าที่จำเป็นดังต่อไปนี้

(1) ตรวจ ค้น และบังคับผู้ควบคุมเรือและคนประจำเรือให้รื้อหรือขนสิ่งของในเรือเพื่อการตรวจค้น

(2) จับเรือ และบังคับผู้ควบคุมเรือและคนประจำเรือให้พ่วงเรือ หรือให้ทำการอื่นเพื่อให้เรือนั้นไปยังที่ซึ่งสะดวกแก่การตรวจค้น การสอบสวน หรือการดำเนินคดี

(3) ยึดเรือที่จับไว้จนกว่าจะมีคำสั่งเด็ดขาดไม่ฟ้องผู้ต้องหา หรือจนกว่าศาลจะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่นในกรณีที่ฟ้องผู้ต้องหา

(4) จับและควบคุมผู้ต้องหาว่ากระทำความผิดไว้ได้ไม่เกินเจ็ดวัน เมื่อพ้นกำหนดต้องปล่อยหรือส่งตัวให้พนักงานสอบสวนพร้อมด้วยสำนวนการสอบสวนเท่าที่ทำไว้

มาตรา 5 เพื่อปฏิบัติการตามความในมาตรา 4 ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจสั่งและบังคับให้ผู้ควบคุมเรือและคนประจำเรือลำที่ใช้หรือสงสัยว่าใช้ในการกระทำความผิดหรือที่ความผิดเกิดขึ้นหรือสงสัยว่าเกิดขึ้น หยุดเรือหรือนำเรือไปยังที่ใดที่หนึ่ง ถ้าไม่ปฏิบัติตามก็ให้มีอำนาจดำเนินการใด ๆ เพื่อบังคับให้ปฏิบัติตามหรือเพื่อนำเรือไปหรือเพื่อป้องกันการหลบหนี

การสั่งหรือบังคับให้หยุดเรือหรือให้นำเรือไปยังที่ใดที่หนึ่งตามความในวรรคก่อนอาจทำโดยใช้อาณัติสัญญาณอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างก็ได้ แต่อาณัติสัญญาณที่จะใช้นั้นผู้บัญชาการทหารเรือต้องประกาศกำหนดไว้ในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 6 นอกจากอำนาจที่ให้ไว้ตามมาตรา 4 ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจเช่นเดียวกับพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจชั้นผู้ใหญ่ตามความในประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา

มาตรา 7 ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ทหารเรือทำการสอบสวนตามมาตรา 4 ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจและหน้าที่เช่นพนักงานสอบสวนตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา

มาตรา 8 การแย้งคำสั่งไม่ฟ้องของพนักงานอัยการตามความในประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ทหารเรือเป็นผู้ส่งสำนวนและมีความเห็นควรสั่งฟ้องไปยังพนักงานอัยการนั้น ให้ผู้บัญชาการทหารเรือเป็นผู้ใช้อำนาจของอธิบดีกรมตำรวจหรือข้าหลวงประจำจังหวัด แล้วแต่กรณี

มาตรา 9 ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ทหารเรือส่งตัวผู้ต้องหาให้พนักงานสอบสวนดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ต่อไป มิให้ถือว่าการควบคุมตัวผู้ต้องหาซึ่งได้กระทำมาก่อนที่พนักงานสอบสวนได้รับตัวผู้ต้องหานั้น เป็นการควบคุมของพนักงานสอบสวน

2) พระราชบัญญัติเพิ่มอำนาจตำรวจในการป้องกันและปราบปรามการกระทำผิดทางน้ำ (ควบคุมการกระทำผิดทางเรือหรืออากาศยานทางน้ำ) พ.ศ. 2496

มาตรา 3 ในพระราชบัญญัตินี้ “ยานพาหนะ” หมายความว่า เรือซึ่งใช้เดินทางออกไปสู่หรือเข้ามาจากทะเล หรือระหว่างราชอาณาจักรกับดินแดนต่างประเทศ และหมายความรวมถึงอากาศยานที่ขึ้นลงบนพื้นน้ำด้วย

มาตรา 4 ในการปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการค้นตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาในยานพาหนะ ให้นายตำรวจชั้นสัญญาบัตรในกองตำรวจน้ำ กรมตำรวจ ทำการค้นได้ทุกเวลาโดยไม่ต้องมีหมาย

มาตรา 5 ในเมื่อมีพฤติการณ์อันควรสงสัยว่าจะมีหรือได้มีการกระทำความผิดเกิดขึ้นในยานพาหนะใด ให้นายตำรวจชั้นสัญญาบัตรในกองตำรวจน้ำ กรมตำรวจ มีอำนาจสั่งห้ามมิให้ผู้ใดซึ่งมิใช่เจ้าพนักงานที่กฎหมายบัญญัติให้มีอำนาจและหน้าที่เกี่ยวกับยานพาหนะขึ้นไป หรือนำเรือ แพ หรือพาหนะชนิดใด ๆ เข้าเทียบยานพาหนะนั้น เว้นแต่จะได้รับอนุญาต ในการสั่งห้ามเช่นว่านี้ จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมยานพาหนะนั้นทราบด้วย

การสั่งห้ามดังกล่าวในวรรคก่อน จะกระทำโดยวิธีใดให้เป็นไปตามระเบียบซึ่งอธิบดีกรมตำรวจกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ในระเบียบเช่นว่านี้จะกำหนดให้ผู้ควบคุม

ยานพาหนะแสดงเครื่องหมายอย่างใด เพื่อให้ทราบว่าได้มีการห้ามดังกล่าวแล้ว ตลอดจนกำหนดวิธีการขออนุญาตและเงื่อนไขในการอนุญาตไว้ด้วยก็ได้

มาตรา 6 ในการสั่งให้ผู้ควบคุมยานพาหนะหยุดยานพาหนะ หรือนำยานพาหนะไปยังที่ใด เพราะมีพฤติการณ์อันควรสงสัยว่ามีการใช้ยานพาหนะนั้นในการกระทำความผิด หรือมีความผิดเกิดขึ้นในยานพาหนะนั้น นายตำรวจชั้นสัญญาบัตรในกองตำรวจน้ำ กรมตำรวจ อาจใช้สัญญาณอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามที่อธิบดีกรมตำรวจกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา และผู้ควบคุมยานพาหนะจะต้องให้ความสะดวกตามสมควรแก่ตำรวจในการที่จะขึ้นไปบนยานพาหนะนั้น

มาตรา 7 ผู้ใดฝ่าฝืนคำสั่งตามมาตรา 5 วรรคแรก หรือฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามสัญญาณหรือไม่ให้ความสะดวกตามความในมาตรา 6 มีความผิดต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งพันบาท

มาตรา 8 ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

3) พระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการกระทำอันเป็นโจรสลัด พ.ศ. 2534

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“เจ้าหน้าที่ทหารเรือ” หมายความว่า นายทหารเรือประจำการชั้นสัญญาบัตรซึ่งดำรงตำแหน่งผู้ควบคุมเรือ ผู้บังคับการเรือ ผู้บังคับหมู่เรือ ผู้บังคับหมวดเรือ ผู้บังคับการกองเรือ ผู้บัญชาการกองเรือ ผู้บัญชาการหน่วยบัญชาการนาวิกโยธิน ผู้บัญชาการกองเรือยุทธการ ผู้บัญชาการทหารเรือ หรือตำแหน่งอื่นที่ผู้บัญชาการทหารเรือได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาให้เทียบเท่ากับตำแหน่งดังกล่าวและนายทหารเรือประจำการชั้นสัญญาบัตรซึ่งผู้บัญชาการทหารเรือได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

“กระทำการอันเป็นโจรสลัด” หมายความว่า

(ก) ยึด หรือเข้าควบคุมเรือลำใด โดยใช้กำลังหรือโดยขู่เข็ญว่าจะกระทำอันตรายต่อเรือหรือโดยใช้กำลังประทุษร้ายหรือโดยขู่เข็ญว่าจะใช้กำลังประทุษร้ายต่อบุคคลในเรือนั้น

(ข) ทำลายเรือ ทำให้เกิดความเสียหายแก่เรือ หรือกระทำด้วยประการใด ๆ อันน่าจะเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่เรือ

(ค) หน่วงเหนี่ยว กักขัง หรือกระทำด้วยประการใด ๆ ให้ผู้อื่นปราศจากเสรีภาพในร่างกาย หรือ

(ง) ชิงทรัพย์ หรือปล้นทรัพย์

ซึ่งได้กระทำในทะเลหลวงหรือในเขตเศรษฐกิจจำเพาะไม่ว่าจะเป็นของประเทศใดโดยบุคคลในเรือเอกชนหรืออากาศยานเอกชนลำหนึ่งต่อเรือบุคคล หรือทรัพย์สินในเรืออีกลำหนึ่ง และได้กระทำไปเพื่อประโยชน์ส่วนตัวของผู้กระทำนั้น

“เรือเอกชนหรืออากาศยานเอกชน” หมายความรวมถึง เรือรบ เรือของรัฐบาลหรืออากาศยานของรัฐบาล ที่ถูกยึดหรือเข้าควบคุมโดยบุคคลประจำเรือหรืออากาศยานนั้นซึ่งก่อการกำเริบหรือถูกยึดหรือเข้าควบคุมโดยบุคคลอื่นด้วย

“สืบสวนสอบสวนเบื้องต้น” หมายความว่าแสวงหาข้อเท็จจริงและหลักฐานรวบรวมพยานหลักฐานหรือดำเนินการทั้งหลายอื่นตามบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัตินี้ซึ่งเจ้าหน้าที่ทหารเรือได้กระทำไปเกี่ยวกับการกระทำอันเป็นโจรสลัด เพื่อที่จะทราบข้อเท็จจริงหรือทราบรายละเอียดแห่งความผิดหรือพิสูจน์ความผิด หรือเพื่อให้ได้ตัวผู้กระทำความผิดมาส่งมอบให้แก่พนักงานสอบสวนต่อไป

มาตรา 5 ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจดำเนินการตามความจำเป็นเพื่อป้องกันและปราบปรามการกระทำอันเป็นโจรสลัด รวมทั้งมีอำนาจสืบสวนสอบสวนเบื้องต้นเกี่ยวกับการกระทำอันเป็นโจรสลัด และให้ถือว่าการสืบสวนสอบสวนเบื้องต้นที่ทำไว้เป็นส่วนหนึ่งของการสอบสวนตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา

มาตรา 6 ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจตรวจสอบเรือหรืออากาศยานที่มีเหตุอันควรสงสัยว่าจะมีหรือได้มีการกระทำอันเป็นโจรสลัด โดยให้มีอำนาจดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(1) ส่งเรือหรืออากาศยานในบังคับบัญชาไปยังเรือที่ต้องสงสัยนั้นเพื่อตรวจสอบเอกสารที่แสดงสิทธิในการชักธง หากยังมีความสงสัยอยู่ ก็ให้ดำเนินการตรวจค้นบนเรือนั้นต่อไปได้เท่าที่จำเป็น

(2) สอบถามและตรวจพิสูจน์สัญชาติและทะเบียนของอากาศยานที่ต้องสงสัยรวมทั้งการปฏิบัติตามแผนการบินและรายละเอียดเกี่ยวกับอากาศยานนั้น

เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการตาม (1) หรือ (2) ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจสั่งหรือบังคับให้เรือหรืออากาศยานที่มีเหตุอันควรสงสัยว่าจะมีหรือได้มีการกระทำอันเป็นโจรสลัด หยุดหรือไปยังที่แห่งใดแห่งหนึ่ง หรือลงยังสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวแห่งใดแห่งหนึ่ง และในกรณีจำเป็นอาจใช้อาวุธบังคับได้

การตรวจสอบสิทธิในการชักธงของเรือการสอบถามและตรวจพิสูจน์สัญชาติและทะเบียนของอากาศยาน การสั่งหรือบังคับให้เรือหรืออากาศยานหยุดหรือไปยังที่แห่งใดแห่งหนึ่ง หรือลงยังสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวแห่งใดแห่งหนึ่ง ให้กระทำโดยใช้อาณัติสัญญาณตามที่ผู้บัญชาการทหารเรือประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 7 เมื่อเจ้าหน้าที่ทหารเรือสั่งหรือบังคับให้เรือหรืออากาศยานหยุดหรือไปยังที่แห่งใดแห่งหนึ่ง หรือลงยังสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวแห่งใดแห่งหนึ่งตามมาตรา 6 แล้ว ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจปฏิบัติต่อเรือหรืออากาศยานและบุคคลในเรือหรืออากาศยานนั้น ดังต่อไปนี้

(1) ตรวจค้นเรือหรืออากาศยาน

(2) สืบสวนสอบสวนเบื้องต้นผู้ควบคุมเรือหรืออากาศยานและบุคคลในเรือหรืออากาศยาน

(3) ถ้าการตรวจค้นเรือหรืออากาศยาน หรือการสืบสวนสอบสวนเบื้องต้นมีเหตุอันควรสงสัยว่าจะมีหรือได้มีการกระทำอันเป็นโจรสลัด ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจจับกุมและควบคุมผู้ต้องสงสัย ตลอดจนควบคุมเรือหรืออากาศยานและสิ่งของที่จะใช้หรือได้ใช้ในการกระทำความผิด หรือได้มาจากการกระทำความผิด

ห้ามมิให้ควบคุมเรือหรืออากาศยาน ผู้ควบคุมเรือหรืออากาศยานหรือบุคคลในเรือหรืออากาศยานไว้เกินความจำเป็นตามพฤติการณ์แห่งคดี

มาตรา 8 ในกรณีจำเป็นเพื่อประโยชน์ในการสืบสวนสอบสวนเบื้องต้นหรือการสอบสวน เจ้าหน้าที่ทหารเรือหรือพนักงานสอบสวนมีอำนาจควบคุมเรือหรืออากาศยานที่ถูกควบคุมผ่านเขตเศรษฐกิจจำเพาะ ไม่ว่าจะเป็นของประเทศใด หรือทะเลหลวงไปยังที่แห่งใดแห่งหนึ่งได้ โดยผู้ใดจะอ้างเหตุดังกล่าวมาร้องขอให้ปล่อยเรือหรืออากาศยานที่ถูกควบคุมนั้นไม่ได้

มาตรา 9 ถ้าการสืบสวนสอบสวนเบื้องต้นไม่ปรากฏว่าผู้ควบคุมเรือหรืออากาศยานและบุคคลในเรือหรืออากาศยานได้กระทำการอันเป็นโจรสลัดให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือปล่อยเรือหรืออากาศยานและผู้ควบคุมเรือหรืออากาศยานตลอดจนบุคคลในเรือหรืออากาศยานนั้น

ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ทหารเรือได้ควบคุมหรือยึดเรือหรืออากาศยานหรือสิ่งของอื่นโดยมีเหตุอันสมควร ค่าภาระหรือค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการเก็บรักษาเรือหรืออากาศยานหรือสิ่งของดังกล่าวไว้ ถ้าเป็นค่าภาระหรือค่าใช้จ่ายที่เจ้าของหรือผู้ครอบครองต้องจัดให้มีหรือใช้จ่ายอยู่แล้วตามปกติ ให้ผู้ควบคุม ผู้ครอบครองหรือเจ้าของเรือหรืออากาศยานเป็นผู้รับผิดชอบ

มาตรา 10 เมื่อเจ้าหน้าที่ทหารเรือได้ปฏิบัติการเท่าที่จำเป็นตามมาตรา 7 แล้ว ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือจัดส่งผู้ต้องหาพร้อมด้วยเรือหรืออากาศยานและสิ่งของที่ยึดไว้และบันทึกทั้งปวงที่เกี่ยวข้องในคดีที่ทำไว้ไปยังพนักงานสอบสวนแห่งท้องที่ที่ผู้บัญชาการทหารเรือและอธิบดีกรมตำรวจร่วมกันกำหนดโดยไม่ชักช้าเว้นแต่ในกรณีที่เป็นเรือหรืออากาศยานหรือสิ่งของอื่นที่พนักงานสอบสวนไม่อาจเก็บรักษาไว้ได้ ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือยึดไว้แทนพนักงานสอบสวน

มาตรา 11 ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้ เจ้าหน้าที่ทหารเรือไม่ต้องรับผิดเป็นส่วนตัวในบรรดาความเสียหายที่เกิดขึ้น เว้นแต่จะได้กระทำโดยจงใจให้เกิดความเสียหาย หรือโดยความประมาทเลินเล่ออย่างร้ายแรง

มาตรา 12 ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้ ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือมีอำนาจและหน้าที่เช่นเดียวกับพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจชั้นผู้ใหญ่และพนักงานสอบสวนตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา

มาตรา 13 ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ทหารเรือจัดส่งผู้ต้องหาให้พนักงานสอบสวนดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ต่อไป มิให้นับระยะเวลาควบคุมผู้ต้องหาซึ่งได้กระทำมาก่อนนั้นเป็นเวลาควบคุมผู้ต้องหาของพนักงานสอบสวนตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาแต่ระยะเวลาดังกล่าวต้องไม่เกินสามสิบวัน หากมีความจำเป็นต้องใช้เวลาเกินกว่าสามสิบวัน ให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือติดต่อขอรับอนุมัติจากผู้บัญชาการทหารเรือ เพื่อขยายเวลาออกไปอีกได้เท่าที่จำเป็นแก่การเดินทาง ในกรณีที่นำตัวผู้ต้องหามาถึงที่ทำการของเจ้าหน้าที่ทหารเรือแห่งใดแห่งหนึ่งหรือมีการจัดส่งผู้ต้องหาให้เจ้าหน้าที่ทหารเรือซึ่งประจำการอยู่บนฝั่งแล้ว เจ้าหน้าที่ทหารเรือจะควบคุมผู้ต้องหาไว้ได้อีกไม่เกินสิบสองวันนับแต่วันที่มาถึงที่ทำการหรือที่ประจำการซึ่งอยู่บนฝั่ง แต่มิให้นับเวลาเดินทางตามปกติที่นำตัวผู้ต้องหาส่งให้พนักงานสอบสวนรวมเข้าในระยะเวลาสิบสองวันดังกล่าว

มาตรา 14 ความผิดตามที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัตินี้ให้ชำระที่ศาลอาญาแต่ถ้าการสอบสวนได้กระทำในท้องที่ที่อยู่ในเขตอำนาจของศาลใด ให้ชำระที่ศาลนั้นได้ด้วย
ถ้าเป็นคดีที่อยู่ในเขตอำนาจศาลทหารตามกฎหมายว่าด้วยธรรมนูญศาลทหารให้ชำระที่ศาลทหารกรุงเทพ แต่ถ้าการสอบสวนได้กระทำในท้องที่ที่อยู่ในเขตอำนาจของศาลทหารใด ให้ชำระที่ศาลทหารนั้นได้ด้วย

มาตรา 15 ผู้ใดกระทำการอันเป็นโจรสลัด โดยยึดหรือเข้าควบคุมเรือโดยใช้กำลังหรือโดยขู่เข็ญว่าจะกระทำอันตรายต่อเรือ หรือโดยใช้กำลังประทุษร้ายหรือโดยขู่เข็ญว่าจะใช้กำลังประทุษร้ายต่อบุคคลในเรือนั้น ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่ห้าปีถึงสิบปีและปรับตั้งแต่ห้าหมื่นบาทถึงหนึ่งแสนบาท

มาตรา 16 ผู้ใดกระทำการอันเป็นโจรสลัด โดยทำลายเรือ ต้องระวางโทษประหารชีวิต จำคุกตลอดชีวิต หรือจำคุกตั้งแต่หนึ่งปีถึงยี่สิบปี

มาตรา 17 ผู้ใดกระทำการอันเป็นโจรสลัด โดยทำให้เกิดความเสียหายแก่เรือจนเรือนั้นอยู่ในลักษณะอันน่าจะเป็นเหตุให้เกิดอันตรายแก่บุคคล ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หกเดือนถึงเจ็ดปี และปรับตั้งแต่ห้าพันบาทถึงเจ็ดหมื่นบาท

มาตรา 18 ผู้ใดกระทำการอันเป็นโจรสลัด โดยทำให้เกิดความเสียหายแก่เรือ หรือกระทำด้วยประการใด ๆ อันน่าจะเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่เรือ ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หกเดือนถึงห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 19 ผู้ใดกระทำการอันเป็นโจรสลัด โดยหน่วงเหนี่ยว กักขัง หรือกระทำด้วยประการใดๆ ให้ผู้อื่นปราศจากเสรีภาพในร่างกายต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่ห้าปีถึงสิบปีและปรับตั้งแต่ห้าหมื่นบาทถึงหนึ่งแสนบาท

มาตรา 20 ผู้ใดกระทำการอันเป็นโจรสลัด โดยชิงทรัพย์หรือปล้นทรัพย์ ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่สิบปีถึงยี่สิบปีและปรับตั้งแต่หนึ่งแสนบาทถึงสองแสนบาท

4) พระราชบัญญัติควบคุมการส่งออกไปนอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์ และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม พ.ศ. 2495

มาตรา 3 เมื่อเห็นเป็นการสมควรเพื่อประโยชน์แห่งความปลอดภัยของประเทศ หรือเพื่อธำรงไว้ซึ่งสันติภาพและความมั่นคงระหว่างประเทศ จะให้มีการควบคุมการส่งออกไปหรือการส่งผ่านไปนอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธยุทธภัณฑ์ และสิ่งที่ใช้ในการสงครามก็ได้ โดยตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

สิ่งที่ใช้ในการสงครามให้หมายความรวมตลอดถึงสัมภาระ พลังสงคราม อุปกรณ์การลำเลียงที่มีคุณค่าในการยุทธศาสตร์และวัตถุที่มีประโยชน์ในการผลิตอาวุธ กระสุน และสิ่งที่ใช้ในการสงครามด้วย

มาตรา 4 ในพระราชกฤษฎีกาซึ่งออกตามความในมาตรา ๓ ให้ระบุชนิดและประเภทของอาวุธยุทธภัณฑ์ และสิ่งที่ใช้ในการสงคราม อันพึงควบคุม
เพื่อประโยชน์ในการควบคุม จะระบุข้อกำหนดดังต่อไปนี้ไว้ด้วยก็ได้ คือ

(1) ประเทศหรือที่ที่ห้ามมิให้ส่งอาวุธยุทธภัณฑ์ และสิ่งที่ใช้ในการสงครามออกไป

(2) วิธีการเพื่อป้องกันการส่งอาวุธยุทธภัณฑ์ และสิ่งที่ใช้ในการสงครามที่ควบคุมผ่านไปยังประเทศหรือที่ที่ห้ามตาม (1)

(3) เงื่อนไขในการควบคุมตามความจำเป็นแก่พฤติการณ์

มาตรา 5 ให้นำบทบัญญัติแห่งกฎหมายว่าด้วยการศุลกากร เฉพาะอย่างยิ่งว่าด้วยการตรวจ การยึดและริบของ หรือการจับกุมผู้กระทำผิด การแสดงเท็จ และการฟ้องร้อง มาใช้บังคับแก่การควบคุมอาวุธยุทธภัณฑ์และสิ่งที่ใช้ในการสงครามตามพระราชบัญญัตินี้ด้วย

มาตรา 6 ผู้ใดฝ่าฝืนบทบัญญัติแห่งพระราชกฤษฎีกาซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัตินี้ มีความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 7 ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

5) พระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการค้ามนุษย์ (ขนส่งทางเรือ) พ.ศ. 2551

มาตรา 6 ผู้ใดเพื่อแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบ กระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(1) เป็นธุระจัดหา ซื้อ ขาย จำหน่าย พามาจากหรือส่งไปยังที่ใด หน่วงเหนี่ยวกักขัง จัดให้อยู่อาศัย หรือรับไว้ซึ่งบุคคลใด โดยข่มขู่ ใช้กำลังบังคับ ลักพาตัว ฉ้อฉล หลอกลวง ใช้อำนาจโดยมิชอบ หรือโดยให้เงินหรือผลประโยชน์อย่างอื่นแก่ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลบุคคลนั้นเพื่อให้ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลให้ความยินยอมแก่ผู้กระทำความผิดในการแสวงหาประโยชน์จากบุคคลที่ตนดูแล หรือ

(2) เป็นธุระจัดหา ซื้อ ขาย จำหน่าย พามาจากหรือส่งไปยังที่ใด หน่วงเหนี่ยวกักขัง จัดให้อยู่อาศัย หรือรับไว้ซึ่งเด็กผู้นั้นกระทำความผิดฐานค้ามนุษย์

มาตรา 7 ผู้ใดกระทำการดังต่อไปนี้ต้องระวางโทษเช่นเดียวกับผู้กระทำความผิดฐานค้ามนุษย์

(1) สนับสนุนการกระทำความผิดฐานค้ามนุษย์

(2) อุปการะโดยให้ทรัพย์สิน จัดหาที่ประชุมหรือที่พำนักให้แก่ผู้กระทำความผิดฐานค้ามนุษย์

(3) ช่วยเหลือด้วยประการใดเพื่อให้ผู้กระทำความผิดฐานค้ามนุษย์พ้นจากการถูกจับกุม

(4) เรียก รับ หรือยอมจะรับทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดจากผู้กระทำความผิดฐานค้ามนุษย์เพื่อมิให้ผู้กระทำความผิดฐานค้ามนุษย์ถูกลงโทษ

(5) ชักชวน ชี้แนะ หรือติดต่อบุคคลให้เข้าเป็นสมาชิกขององค์กรอาชญากรรมเพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดฐานค้ามนุษย์

มาตรา 8 ผู้ใดตระเตรียมเพื่อกระทำความผิดตามมาตรา ๖ ต้องระวางโทษหนึ่งในสามของโทษที่กำหนดไว้สำหรับความผิดนั้น

มาตรา 9 ผู้ใดสมคบโดยการตกลงกันตั้งแต่สองคนขึ้นไปเพื่อกระทำความผิดตามมาตรา 6 ต้องระวางโทษไม่เกินกึ่งหนึ่งของโทษที่กฎหมายกำหนดไว้สำหรับความผิดนั้น

ถ้าผู้ที่สมคบกันกระทำความผิดคนหนึ่งคนใดได้ลงมือกระทำความผิดตามที่ได้สมคบกัน ผู้ร่วมสมคบด้วยกันทุกคนต้องระวางโทษตามที่ได้บัญญัติไว้สำหรับความผิดนั้นอีกกระทงหนึ่งด้วย

ในกรณีที่ความผิดได้กระทำถึงขั้นลงมือกระทำความผิด แต่เนื่องจากการเข้าขัดขวางของผู้สมคบทำให้การกระทำนั้นกระทำไปไม่ตลอด หรือกระทำไปตลอดแล้วแต่การกระทำนั้นไม่บรรลุผล ผู้สมคบที่กระทำการขัดขวางนั้นต้องรับโทษตามที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่ง

ถ้าผู้กระทำความผิดตามวรรคหนึ่งกลับใจให้ความจริงแห่งการสมคบต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ก่อนที่จะมีการกระทำความผิดตามที่ได้มีการสมคบกัน ศาลจะไม่ลงโทษหรือลงโทษผู้นั้นน้อยกว่าที่กฎหมายกำหนดไว้สำหรับความผิดนั้นเพียงใดก็ได้

มาตรา 10 ถ้าการกระทำความผิดตามมาตรา 6 ได้กระทำโดยร่วมกันตั้งแต่สามคนขึ้นไปหรือโดยสมาชิกขององค์กรอาชญากรรม ต้องระวางโทษหนักกว่าโทษที่กฎหมายบัญญัติไว้กึ่งหนึ่ง

ในกรณีที่สมาชิกขององค์กรอาชญากรรมได้กระทำความผิดตามมาตรา 6 สมาชิกขององค์กรอาชญากรรมทุกคนที่เป็นสมาชิกอยู่ในขณะที่กระทำความผิด และรู้เห็นหรือยินยอมกับการกระทำความผิดดังกล่าว ต้องระวางโทษตามที่บัญญัติไว้สำหรับความผิดนั้นแม้จะมิได้เป็นผู้กระทำความผิดนั้นเอง

ถ้าการกระทำความผิดตามวรรคหนึ่งได้กระทำเพื่อให้ผู้เสียหายที่ถูกพาเข้ามาหรือส่งออกไปนอกราชอาณาจักรตกอยู่ในอำนาจของผู้อื่นโดยมิชอบด้วยกฎหมาย ต้องระวางโทษเป็นสองเท่าของโทษที่กำหนดไว้สำหรับความผิดนั้น

มาตรา 11 ผู้ใดกระทำความผิดตามมาตรา 6 นอกราชอาณาจักร ผู้นั้นจะต้องรับโทษในราชอาณาจักรตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้ โดยให้นำมาตรา 10 แห่งประมวลกฎหมายอาญามาใช้บังคับโดยอนุโลม

มาตรา 12 ผู้ใดกระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ โดยแสดงตนเป็นเจ้าพนักงานและกระทำการเป็นเจ้าพนักงาน โดยตนเองมิได้เป็นเจ้าพนักงานที่มีอำนาจหน้าที่กระทำการนั้น ต้องระวางโทษเป็นสองเท่าของโทษที่กำหนดไว้สำหรับความผิดนั้น

มาตรา 13 ผู้ใดเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร สมาชิกวุฒิสภา สมาชิกสภาท้องถิ่น ผู้บริหารท้องถิ่น ข้าราชการ พนักงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พนักงานองค์การหรือหน่วยงานของรัฐ กรรมการหรือผู้บริหารหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ เจ้าพนักงาน หรือกรรมการองค์กรต่าง ๆ ตามรัฐธรรมนูญ กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ ต้องระวางโทษเป็นสองเท่าของโทษที่กำหนดไว้สำหรับความผิดนั้น

กรรมการ กรรมการ ปกค. อนุกรรมการ สมาชิกของคณะทำงาน และพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้ ผู้ใดกระทำความผิดใดตามพระราชบัญญัตินี้เสียเอง ต้องระวางโทษเป็นสามเท่าของโทษที่กำหนดไว้สำหรับความผิดนั้น

มาตรา 14 ให้ความผิดตามพระราชบัญญัตินี้เป็นความผิดมูลฐานตามพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. 2542

มาตรา 54 ผู้ใดขัดขวางการสืบสวน การสอบสวน การฟ้องร้อง หรือการดำเนินคดีความผิดฐานค้ามนุษย์ เพื่อมิให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ถ้าเป็นการกระทำอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสิบปี หรือปรับไม่เกินสองแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

(1) ให้ ขอให้ หรือรับว่าจะให้ทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดแก่ผู้เสียหายหรือพยานเพื่อจูงใจให้ผู้นั้นไม่ไปพบพนักงานเจ้าหน้าที่ พนักงานสอบสวน พนักงานอัยการ หรือไม่ไปศาลเพื่อให้ข้อเท็จจริงหรือเบิกความ หรือเพื่อให้ข้อเท็จจริงหรือเบิกความอันเป็นเท็จ หรือไม่ให้ข้อเท็จจริงหรือเบิกความ ในการดำเนินคดีแก่ผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้

(2) ใช้กำลังบังคับ ขู่เข็ญ ข่มขู่ ข่มขืนใจ หลอกลวง หรือกระทำการอันมิชอบประการอื่นเพื่อมิให้ผู้เสียหายหรือพยานไปพบพนักงานเจ้าหน้าที่ พนักงานสอบสวน พนักงานอัยการ หรือไม่ไปศาลเพื่อให้ข้อเท็จจริงหรือเบิกความ หรือเพื่อให้ผู้นั้นให้ข้อเท็จจริงหรือเบิกความอันเป็นเท็จ หรือไม่ให้ข้อเท็จจริงหรือเบิกความ ในการดำเนินคดีแก่ผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้

(3) ทำให้เสียหาย ทำลาย ทำให้สูญหายหรือไร้ประโยชน์ เอาไปเสีย แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปกปิด หรือซ่อนเร้น เอกสารหรือพยานหลักฐานใด ๆ หรือปลอม ทำ หรือใช้เอกสารหรือพยานหลักฐานใด ๆ อันเป็นเท็จในการดำเนินคดีแก่ผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้

(4) ให้ ขอให้ หรือรับว่าจะให้ทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดแก่กรรมการ กรรมการ ปกค. อนุกรรมการ สมาชิกของคณะทำงาน หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้ หรือเจ้าพนักงานในตำแหน่งตุลาการ พนักงานอัยการ หรือพนักงานสอบสวน หรือเรียก รับ หรือยอมจะรับทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใด เพื่อจูงใจให้กระทำการ ไม่กระทำการ หรือประวิงการกระทำอันมิชอบด้วยหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้ หรือ

(5) ใช้กำลังบังคับ ขู่เข็ญ ข่มขู่ ข่มขืนใจ หรือกระทำการอันมิชอบประการอื่นต่อกรรมการ กรรมการ ปกค. อนุกรรมการ สมาชิกของคณะทำงาน หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้หรือเจ้าพนักงานในตำแหน่งตุลาการ พนักงานอัยการ หรือพนักงานสอบสวน เพื่อจูงใจให้กระทำการ ไม่กระทำการ หรือประวิงการกระทำอันมิชอบด้วยหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้

6) พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิดดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490 (ลักลอบขนอาวุธเถื่อนทางเรือ)

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

(1) “อาวุธปืน” หมายความรวมตลอดถึงอาวุธทุกชนิดซึ่งใช้ส่งเครื่องกระสุนปืนโดยวิธีระเบิดหรือกำลังดันของแก๊สหรืออัดลมหรือเครื่องกลไกอย่างใด ซึ่งต้องอาศัยอำนาจของพลังงาน และส่วนหนึ่งส่วนใดของอาวุธนั้น ๆ ซึ่งรัฐมนตรีเห็นว่าสำคัญและได้ระบุไว้ในกฎกระทรวง

(2) “เครื่องกระสุนปืน” หมายความรวมตลอดถึงกระสุนโดด กระสุนปราย กระสุนแตก ลูกระเบิด ตอร์ปิโด ทุ่นระเบิดและจรวด ทั้งชนิดที่มีหรือไม่มีกรดแก๊ส เชื้อเพลิง เชื้อโรค ไอพิษ หมอกหรือควัน หรือกระสุน ลูกระเบิด ตอร์ปิโด ทุ่นระเบิดและจรวด ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน หรือเครื่องหรือสิ่งสำหรับอัดหรือทำ หรือใช้ประกอบเครื่องกระสุนปืน

(3) “วัตถุระเบิด” คือ วัตถุที่สามารถส่งกำลังดันอย่างแรงต่อสิ่งห้อมล้อมโดยฉับพลันในเมื่อระเบิดขึ้น โดยมีสิ่งเหมาะมาทำให้เกิดกำลังดัน หรือโดยการสลายตัวของวัตถุระเบิดนั้นทำให้มีแรงทำลายหรือแรงประหาร กับหมายความรวมตลอดถึงเชื้อประทุต่าง ๆ หรือวัตถุอื่นใดอันมีสภาพคล้ายคลึงกันซึ่งใช้ หรือทำขึ้นเพื่อให้เกิดการระเบิดซึ่งรัฐมนตรีจะได้ประกาศระบุไว้ในราชกิจจานุเบกษา

(4) “ดอกไม้เพลิง” หมายความรวมตลอดถึงพลุ ประทัดไฟ ประทัดลม และวัตถุอื่นใดอันมีสภาพคล้ายคลึงกัน

(5) “สิ่งเทียมอาวุธปืน” หมายความว่า สิ่งซึ่งมีรูปและลักษณะอันน่าจะทำให้หลงเชื่อว่าเป็นอาวุธปืน

(6) “มี” หมายความว่า มีกรรมสิทธิ์หรือมีไว้ในครอบครองแต่ไม่หมายความถึงการที่อาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิดที่มีไว้โดยชอบด้วยกฎหมายและตกอยู่ในความครอบครองของบุคคลอื่นซึ่งไม่ต้องห้ามตามมาตรา ๑๓ แห่งพระราชบัญญัตินี้เท่าที่จำเป็นเพื่อรักษาสิ่งที่ว่านี้มิให้สูญหาย

(7) “สั่ง” หมายความว่า ให้บุคคลใดส่งหรือนำเข้ามาจากภายนอกราชอาณาจักร

(8) “นำเข้า” หมายความว่า นำเข้ามาจากภายนอกราชอาณาจักรไม่ว่าโดยวิธีใด ๆ

(9) “รัฐมนตรี” หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 7 ห้ามมิให้ผู้ใดทำ ซื้อ มี ใช้ สั่ง หรือนำเข้า ซึ่งอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืน เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากนายทะเบียนท้องที่

มาตรา 16 ในการนำเข้าซึ่งอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืน ให้ผู้นำเข้าแจ้งเป็นหนังสือและส่งมอบอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนไว้แก่พนักงานศุลกากร ณ ด่านที่แรกมาถึงจากนอกราชอาณาจักร เว้นแต่ในกรณีซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดให้มอบแก่พนักงานศุลกากร ณ ด่านอื่น

เมื่อพนักงานศุลกากรได้รับหนังสือแจ้งและรับมอบอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนไว้แล้ว ให้แจ้งเป็นหนังสือไปยังนายทะเบียนท้องที่ที่ใกล้ที่สุด

แต่ถ้าผ่านเข้ามาในท้องที่ที่ไม่มีด่านศุลกากร ให้ผู้นำเข้าแจ้งเป็นหนังสือและส่งมอบอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนไว้แก่นายทะเบียนท้องที่ หรือผู้ทำการแทนนายทะเบียนท้องที่ที่ใกล้ที่สุดโดยไม่ชักช้า

มาตรา 17 ภายในกำหนดเก้าสิบวัน นับแต่วันส่งมอบอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนแก่พนักงานศุลกากรหรือนายทะเบียนท้องที่ตามมาตรา 16 ในกรณีที่ผู้นำเข้ายังไม่ได้รับอนุญาต ให้ผู้นำเข้ายื่นคำขอรับใบอนุญาตนำเข้าซึ่งอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนนั้นต่อนายทะเบียนท้องที่ที่ตนมีถิ่นที่อยู่

ถ้านายทะเบียนอนุญาตให้นำเข้าซึ่งอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืน ให้ผู้นำเข้าขอรับใบอนุญาตภายในกำหนดหกสิบวัน นับแต่วันรับแจ้งความการอนุญาตนั้นเป็นหนังสือ

ถ้านายทะเบียนไม่อนุญาตให้สั่งเป็นหนังสือ ให้ผู้นำเข้าส่งกลับออกนอกราชอาณาจักรซึ่งอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนนั้นภายในกำหนดเวลาไม่น้อยกว่าสามสิบวันและไม่เกินหกเดือน นับแต่วันที่ผู้นำเข้าได้รับคำสั่ง ในกรณีที่ไม่สามารถแจ้งคำสั่งให้ผู้นำเข้าทราบได้ ให้นายทะเบียนโฆษณาคำสั่งนั้นทางหนังสือพิมพ์และปิดประกาศในที่เปิดเผยเป็นเวลาไม่น้อยกว่าเจ็ดวัน เมื่อพ้นกำหนดให้ถือว่าผู้นำเข้าได้ทราบคำสั่งนั้นแล้ว

มาตรา 24 ห้ามมิให้ผู้ใด ทำ ประกอบ ซ่อมแซม เปลี่ยนลักษณะ สั่ง นำเข้า มี หรือจำหน่าย ซึ่งอาวุธปืนหรือเครื่องกระสุนปืนสำหรับการค้า เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากนายทะเบียนท้องที่

มาตรา 38 ห้ามมิให้ผู้ใด ทำ ซื้อ มี ใช้ สั่ง นำเข้า ค้า หรือจำหน่ายด้วยประการใด ๆ ซึ่งวัตถุระเบิด เว้นแต่ได้รับใบอนุญาตจากนายทะเบียนท้องที่

นายทะเบียนจะออกใบอนุญาตได้ต่อเมื่อได้รับอนุมัติจากรัฐมนตรี

มาตรา 43 ห้ามมิให้ย้ายวัตถุระเบิดจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง เว้นแต่ได้รับหนังสืออนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งรัฐมนตรีกำหนดไว้ และในการย้ายต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขในหนังสืออนุญาตนั้นด้วย

มาตรา 47 ห้ามมิให้ผู้ใดทำ สั่ง นำเข้า หรือค้าซึ่งดอกไม้เพลิง เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากนายทะเบียนท้อที่

มาตรา 52 ห้ามมิให้ผู้ใดสั่ง นำเข้า หรือค้าซึ่งสิ่งเทียมอาวุธปืน เว้นแต่ได้รับใบอนุญาตจากนายทะเบียนท้องที่

มาตรา 61 อาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง หรือสิ่งเทียมอาวุธปืน ที่ส่งเข้ามาในราชอาณาจักรโดยไม่มีผู้รับใบอนุญาตให้สั่ง ให้ตกเป็นของแผ่นดิน แต่ถ้าภายในสี่เดือนนับแต่วันที่ของเข้ามาถึง ผู้ส่งได้ยื่นคำร้องขอส่งกลับออกนอกราชอาณาจักร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังจะสั่งอนุญาตก็ได้ เมื่อเป็นที่พอใจว่าผู้ส่งไม่มีส่วนในการกระทำผิดกฎหมาย

มาตรา 70 ห้ามไม่ให้ผู้ใดนำอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน หรือวัตถุระเบิดผ่านราชอาณาจักร เว้นแต่จะได้รับหนังสืออนุญาตจากรัฐมนตรี หรือเจ้าพนักงานซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งเพื่อการนี้

ผู้นำหนังสืออนุญาตให้นำอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน หรือวัตถุระเบิดผ่านราชอาณาจักรจะนำสิ่งเช่นว่านั้นผ่านราชอาณาจักรได้เฉพาะแต่ทางด่านศุลกากร ซึ่งรัฐมนตรีกำหนดไว้ และต้องแจ้งความตามแบบพิมพ์ของกรมศุลกากรแก่พนักงานศุลกากร

เมื่อพนักงานศุลกากรได้รับแจ้งความตามวรรคก่อนแล้ว ให้แจ้งเรื่องให้นายทะเบียนท้องที่ทราบ ถ้านายทะเบียนท้องที่เห็นเป็นการจำเป็นเพื่อความปลอดภัยของประชาชนจะจัดการควบคุมอาวุธปืน เครื่องกระสุน หรือวัตถุระเบิดในระหว่างที่อยู่ในราชอาณาจักรก็ได้ และผู้รับหนังสืออนุญาตเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนั้น

6) ประมวลกฎหมายอาญา

มาตรา 4 ผู้ใดกระทำความผิดในราชอาณาจักร ต้องรับโทษตามกฎหมาย

การกระทำความผิดในเรือไทยหรืออากาศยานไทย ไม่ว่าจะอยู่ ณ ที่ใด ให้ถือว่ากระทำความผิดในราชอาณาจักร

มาตรา 5 ความผิดใดที่การกระทำแม้แต่ส่วนหนึ่งส่วนใดได้กระทำในราชอาณาจักรก็ดี ผลแห่งการกระทำเกิดในราชอาณาจักรโดยผู้กระทำประสงค์ให้ผลนั้นเกิดในราชอาณาจักร หรือโดยลักษณะแห่งการกระทำ ผลที่เกิดขึ้นนั้นควรเกิดในราชอาณาจักรหรือย่อมจะเล็งเห็นได้ว่าผลนั้นจะเกิดในราชอาณาจักรก็ดี ให้ถือว่าความผิดนั้นได้กระทำในราชอาณาจักร

ในกรณีการตระเตรียมการ หรือพยายามกระทำการใดซึ่งกฎหมายบัญญัติเป็นความผิด แม้การกระทำนั้นจะได้กระทำนอกราชอาณาจักร ถ้าหากการกระทำนั้นจะได้กระทำตลอดไปจนถึงขั้นความผิดสำเร็จ ผลจะเกิดขึ้นในราชอาณาจักร ให้ถือว่า การตระเตรียมการหรือพยายามกระทำความผิดนั้นได้กระทำในราชอาณาจักร

มาตรา 6 ความผิดใดที่ได้กระทำในราชอาณาจักรหรือที่ประมวลกฎหมายนี้ถือว่าได้กระทำในราชอาณาจักร แม้การกระทำของผู้เป็นตัวการด้วยกัน ของผู้สนับสนุน หรือของผู้ใช้ให้กระทำความผิดนั้นจะได้กระทำนอกราชอาณาจักร ก็ให้ถือว่าตัวการ ผู้สนับสนุน หรือผู้ใช้ให้กระทำได้กระทำในราชอาณาจักร

มาตรา 7 ผู้ใดกระทำความผิดดังระบุไว้ต่อไปนี้นอกราชอาณาจักร จะต้องรับโทษในราชอาณาจักร คือ

(1) ความผิดเกี่ยวกับความมั่นคงแห่งราชอาณาจักร ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 107 ถึงมาตรา 129

(1/1)ความผิดเกี่ยวกับการก่อการร้ายตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 135/1 มาตรา 135/2 มาตรา 135/3 และมาตรา 135/4

(2) ความผิดเกี่ยวกับการปลอมและการแปลง ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 240 ถึงมาตรา 249 มาตรา 254 มาตรา 256 มาตรา 257 และมาตรา 266 (3) และ (4)

(2 ทวิ) ความผิดเกี่ยวกับเพศตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 282 และมาตรา 283

(3) ความผิดฐานชิงทรัพย์ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 339 และความผิดฐานปล้นทรัพย์ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 340 ซึ่งได้กระทำในทะเลหลวง

มาตรา 8 ผู้ใดกระทำความผิดนอกราชอาณาจักร และ

(ก) ผู้กระทำความผิดนั้นเป็นคนไทย และรัฐบาลแห่งประเทศที่ความผิดได้เกิดขึ้น หรือผู้เสียหายได้ร้องขอให้ลงโทษ หรือ

(ข) ผู้กระทำความผิดนั้นเป็นคนต่างด้าว และรัฐบาลไทยหรือคนไทยเป็นผู้เสียหาย และผู้เสียหายได้ร้องขอให้ลงโทษ

ถ้าความผิดนั้นเป็นความผิดดังระบุไว้ต่อไปนี้ จะต้องรับโทษภายในราชอาณาจักร คือ

(1) ความผิดเกี่ยวกับการก่อให้เกิดภยันตรายต่อประชาชน ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 217 มาตรา 218 มาตรา 221 ถึงมาตรา 223 ทั้งนี้ เว้นแต่กรณีเกี่ยวกับมาตรา 220 วรรคแรก และมาตรา 224 มาตรา 226 มาตรา 228 ถึงมาตรา 232 มาตรา 237 และมาตรา 233 ถึงมาตรา 236 ทั้งนี้ เฉพาะเมื่อเป็นกรณีต้องระวางโทษตามมาตรา 238

(2) ความผิดเกี่ยวกับเอกสาร ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 264 มาตรา 265 มาตรา 266(1) และ (2) มาตรา 268 ทั้งนี้ เว้นแต่กรณีเกี่ยวกับมาตรา 267 และมาตรา 269

(2/1) ความผิดเกี่ยวกับบัตรอิเล็กทรอนิกส์ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 269/1 ถึงมาตรา 269/7

(2/2) ความผิดเกี่ยวกับหนังสือเดินทางตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 269/8 ถึงมาตรา 269/15

(3) ความผิดเกี่ยวกับเพศ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 276 มาตรา 280 และมาตรา 285 ทั้งนี้ เฉพาะที่เกี่ยวกับมาตรา 276

(4) ความผิดต่อชีวิต ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 288 ถึงมาตรา 290

(5) ความผิดต่อร่างกาย ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 295 ถึงมาตรา 298

(6) ความผิดฐานทอดทิ้งเด็ก คนป่วยเจ็บหรือคนชรา ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 306 ถึงมาตรา 308

(7) ความผิดต่อเสรีภาพ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 309 มาตรา 310 มาตรา 312 ถึงมาตรา 315 และมาตรา 317 ถึงมาตรา 320

(8) ความผิดฐานลักทรัพย์และวิ่งราวทรัพย์ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 334 ถึงมาตรา 336

(9) ความผิดฐานกรรโชก รีดเอาทรัพย์ ชิงทรัพย์ และปล้นทรัพย์ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 337 ถึงมาตรา 340

(10) ความผิดฐานฉ้อโกง ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 341 ถึงมาตรา 344 มาตรา 346 และมาตรา 347

(11) ความผิดฐานยักยอก ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 352 ถึงมาตรา 354
(12) ความผิดฐานรับของโจร ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 357
(13) ความผิดฐานทำให้เสียทรัพย์ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา 358 ถึงมาตรา 360

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การประยุกต์และผลการใช้ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (VTMS) หรือระบบที่คล้ายกันในการตรวจการณ์กิจกรรมผิดกฎหมายหรือการขนถ่ายน้ำมันเถื่อน

อาวุธยุทโธปกรณ์ที่นำมาใช้ในหน่วยงานทางทหารมีเรดาร์เป็นอุปกรณ์สำคัญในการตรวจจับเป้าหมาย เรดาร์ที่ผลิตขึ้นในปัจจุบันมีหลากหลายประเภท คุณลักษณะเฉพาะรวมทั้งราคาจำหน่ายมีความแตกต่างกันไป ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (VTMS) ถูกออกแบบมาให้ตรวจการณ์เรือที่ไม่ระบุภารกิจหรือเรือมุ่งภารกิจผิดกฎหมายดังนั้นเรือเดินทะเลในพื้นที่ครอบคลุมจะถูกตรวจจัยด้วยการสแกนของระบบเรดาร์และระบุได้ว่ามีการเดินเรือในเส้นทางผิดปกตินอกเหนือหรือไม่ได้กำหนดแผนการเดินเรือไว้ ดังนั้นหลักการของระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลจึงมีความเหมาะสมในการตรวจการณ์กิจกรรมผิดกฎหมาย[1] ในการประยุกต์ใช้งานในสหภาพยุโรป[2] มีรายงานสรุปว่าข้อมูลจาก VTMS มีความก้าวหน้ากว่าระบบอื่นๆ ในการแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับเรือหรือแผนการเดินเรือ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องการแบ่งปันข้อมูลนอกเครือข่ายการประมง การแบ่งปันข้อมูล AIS ภายในประเทศหรือระหว่างประเทศในสหภาพยุโรปมีความก้าวหน้าอย่างมากเช่นเดียวกันภายใต้ SafeSeaNet ซึ่งเป็นข้อบังคับว่าด้วยเรื่องกลไกระบบข้อมูลสารสนเทศและการเฝ้าตรวจการจราจรทางน้ำ ปี ค.ศ. 2002อย่างไรก็ตามระบบ VTMS และ AIS อยู่ในข่ายของเซ็นเซอร์เพื่อตรวจจับกลุ่มเรือที่ไม่ให้ความร่วมมือในการเผยแพร่ข้อมูลเรือ ซึ่งการจัดการข้อมูลเป็นจำนวนมากที่ได้จาก VTMS และ AIS เพื่อตรวจจับกิจกรรมผิดกฎหมายจึงเป็นคำถามสำคัญในการคัดกรองข้อมูลและสารสนเทศเพื่อเป็นข่าวกรองเบื้องต้นต่อการนำไปสู่การระบุกิจกรรมที่ผิดกฎหมาย รายงานฉบับนี้สรุปว่าการใช้เรดาร์เป็นเซ็นเซอร์การตรวจจับเรือไม่ทราบฝ่าย ข้อมูลเรดาร์คุณภาพสูงๆ จึงเป็นแหล่งข้อมูลเพียงแค่แหล่งเดียวในการกำหนดตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของเรือที่ส่อให้เห็นถึงภัยคุกคามทางด้านความมั่นคง ดังนั้นความสำเร็จในการปฏิบัติภารกิจการตรวจการณ์ทางทะเลจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของเซ็นเซอร์เรดาร์เป็นหลัก

อีกทั้งในรายงาน Improving European integration in maritime reporting, monitoring and surveillance[3] กล่าวไว้ว่าเรดาร์ชายฝั่งไม่สามารถให้ข้อมูลเรือหรือกิจกรรมไกลเกินเส้นขอบฟ้าได้ กล้องอินฟราเรดมีข้อจำกัดในลักษณะเดียวกัน ระบบ AIS จะทำงานในช่วง VHF ที่ประมาณ 40 น็อตติคอลไมล์ ผลการลาดตระเวนทางอากาศและทางทะเลจากหน่วยงานชายฝั่งเป็นข้อมูลช่วยใน การระบุการจราจรทางทะเลในเขตน่านน้ำของประเทศนั้นๆ ข้อมูลจาก VTMS เพื่อการประมงใช้การสื่อสารผ่านดาวเทียมและมีพื้นที่ครอบคลุมได้ทั้งโลกการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมอาจช่วยให้เห็นภาพของเรือที่อยู่นอกขอบเขตที่เรดาร์ชายฝั่งและ AIS ที่มีข้อมูล VTMS จะครอบคลุมถึงดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการแบ่งปันข้อมูลจากการครอบคลุมพื้นที่ของการตรวจจับและตรวจการณ์ที่แยกออกจากกันอย่างสิ้นเชิงที่ท่าเรือในระดับชาติและนานาชาติ หลายๆ แนวทางถูกหยิบยกมาพูดถึง เช่น การสร้างส่วนเชื่อมต่อและสอดประสานแหล่งข้อมูลให้อยู่ในข่ายเดียวกัน การตรวจสอบความเป็นไปได้ในการใช้ระบบที่

มีอยู่ในปัจจุบันรองรับและนำข้อมูลข่าวสารชั้นความลับมาใช้งานร่วมกัน การหารือและหาข้อสรุปร่วมระหว่างหน่วยงานด้านความมั่นคง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการใช้ระบบอาวุธยุทโธปกรณ์ที่มีอยู่ในภารกิจร่วม รวมถึงการสร้างกรอบของกฎหมายเพื่อส่งเสริมให้มีการนำยุทโธปกรณ์ประเภทยานไร้คนขับสำหรับการตรวจการณ์ไปใช้ในภารกิจพลเรือนทางทะเล

2.2.2 การประยุกต์และผลการใช้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) หรือระบบที่คล้ายกันในการเฝ้าตรวจกิจกรรมผิดกฎหมายหรือการขนถ่ายน้ำมันเถื่อน

รายงาน Maritime Patrol Review ปี ค.ศ.2001 ของประเทศนิวซีแลนด์[4] ในการตรวจจับเรือผิดกฎหมายเข้าออกชายฝั่ง ที่เน้นให้เกิดการตระหนักรู้สถานการณ์ทางทะเลของประเทศนิวซีแลนด์ ในกิจกรรมที่ก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อความมั่นคงทางทะเล เช่น การประมงผิดกฎหมาย การขนถ่ายยาเสพติด การอพยพเข้าประเทศผิดกฎหมาย และอาชญากรรมข้ามชาติ เป็นต้น รายงานฉบับดังกล่าวสรุปว่าต้องมีหรือเพิ่มภารกิจให้มีความถี่ในการตรวจการณ์ทางทะเลจากภาคอากาศบ่อยครั้งขึ้นอีกถึง 10 เท่า อีกทั้งความต้องการในการตรวจการณ์เพื่อรักษาความมั่นคงจากภาคเอกชนยิ่งทวีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ และยิ่งเพิ่มช่องว่างในการตระหนักรู้สถานการณ์ทางทะเลและชายฝั่งยิ่งขึ้น มีเพียงการตรวจการณ์ด้วย UVA เท่านั้นที่จะเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว เพราะนอกจากขีดความสามารถในการทำการบนอากาศได้นานแล้ว UAV ยังมีข้อดีในเรื่องการตรวจการณ์ที่ระยะต่ำ ขนาดเล็ก เสียงเบา โครงสร้างทำจากวัสดุคอมโพสิต และขณะปฏิบัติภารกิจสามารถเก็บรวบรวมข่าวกรองได้ อย่างไรก็ตามอากาศยานไร้คนขับถูกนำมาใช้ในการลาดตระเวนและการตรวจการณ์มานานแล้ว[5] แต่ในปัจจุบันนี้ถูกนำไปใช้ในภารกิจที่ผู้ออกแบบอากาศยานไร้คนขับไม่เคยคาดคิดมาก่อน เนื่องจากความคล่องตัวและขีดความสามารถของอากาศยานไร้คนขับทำให้มีผู้วิเคราะห์และเสนอแนะให้นำภารกิจของอากาศยานใช้คนขับมาใช้อากาศยานไร้คนขับ และเสนอแนะเพิ่มเติมว่าให้นำอากาศยานใช้คนขับและใช้ยานไร้คนขับมาปฏิบัติงานร่วมกัน อีกทั้งยังเสนอให้สภาครองเกรสสหรัฐฯ ไตร่ตรองภารกิจที่จะนำอากาศยานไร้คนขับมาทดแทนอากาศยานใช้คนขับมากยิ่งขึ้น

ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีเรื่อยมาเป็นลำดับและพยากรณ์ไปถึงปี ค.ศ.2025 นั้น ล้วนแล้วแต่สนับสนุนข้อสรุปที่ว่าขีดความสามารถของยานไร้คนขับจะมีอย่างเพียงพอที่จะทำให้สภาคองเกรสสหรัฐฯ เลือกที่จะรวมการยานไร้คนขับเข้าไว้เป็นเพียงแค่หนึ่งระบบ[6] เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับจะสามารถตรวจจับขบวนการขนถ่ายยาเสพติดและรายงานกลับไปยังศูนย์ควบคุมสั่งการ[7] โดยส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังศูนย์รักษาการณ์ชายฝั่ง กองทัพเรือ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศแถบทะเลแคริบเบียนหรืออเมริกากลางเพื่อดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องการประยุกต์ใช้งานอากาศยานไร้คนขับเป็นแบบฉบับเฉพาะของอากาศยานแต่ละแบบ[8] โดยเฉพาะอย่างยิ่งภารกิจทางด้านการลาดตระเวน การเฝ้าตรวจ และการตรวจการณ์ เช่น การกู้ชีพ การถ่ายภาพทางอากาศ การเฝ้าตรวจน้ำมันรั่ว เป็นต้น

2.2.3 การประยุกต์และผลการใช้ระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (Automatic Identification System)

Eastern Research Group, Inc. (ERG) ได้นำข้อมูล AIS ไปจัดทำข้อมูลเรือเดินทะเลในเชิงพาณิชย์ในปี ค.ศ.2007[9] โดยใน Texas State waters ข้อมูล AIS มีเอกลักษณ์เฉพาะในการเปิดช่องให้เรือส่งข้อมูลเรือออกมาเป็นระยะๆ เช่น ข้อมูลเฉพาะของเรือ ตำแหน่ง เส้นทางเดินเรือ และความเร็วเรือ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งออกมาอย่างต่อเนื่องทำให้ได้ข้อมูลเฉพาะของเรือ ดังนั้นจึงสามารถนำไปทำแผนที่และวิเคราะห์การเคลื่อนที่หรือกิจกรรมของเรือแต่ละลำได้ในระยะ 9 ไมล์ จากชายฝั่งรัฐเท็กซัสประเทศสหรัฐฯ สำหรับในสหภาพยุโรป[10] นั้น มีการเร่งจัดทำ European Union (EU) Maritime Policyให้ออกมาเป็นแผนปฏิบัติ เพื่อให้ EU ใช้ระบบรายงานและตรวจการณ์เรือเดินทะเลร่วมกัน ทั้งนี้ไม่ได้ครอบคลุมเฉพาะประเด็นด้านหรือกิจกรรมตามแนวชายแดนเท่านั้น แต่รวมไปถึงความมั่นคงทางทะเล การป้องกันสิ่งแวดล้อม การควบคุมการประมง และการบังคับใช้กฎหมาย รายงานฉบับนี้ชี้ให้เห็นความสำคัญของหลักการรายงานข้อมูลการเดินเรือ ระบบการตรวจการณ์ที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคนหรือเรือมาวิเคราะห์โดยคนหรือเรือนั้นๆ ไม่ได้เข้ามาลงทะเบียนเปิดเผยข้อมูลตั้งแต่ต้น รวมถึงกลไกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลการเฝ้าตรวจและการตรวจการณ์ทางทะเล นอกจากนั้น แนวคิดและหลักในการประยุกต์ใช้หลักการสำรวจข้อมูลพื้นโลก (Applications of Earth Observation) ในการรวบรวมกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยมนุษย์ เป็นที่ยอมรับมาโดยตลอดว่าให้ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้เกี่ยวกับพื้นโลกในหลากหลายมิติ [11]ข้อมูลภาพถ่ายเรดาร์และภาพถ่ายในระบบออพติกมีประโยชน์อย่างมากในการเฝ้าตรวจกิจกรรมทางทะเลและตรวจจับเรือเดินทะเลในรายงานระบุว่าการใช้สัญญาณและข้อมูลการแกะรอยAIS ทำให้ได้ข้อมูลเรือ แยกประเภทการเดินเรือ อีกทั้งยังให้ข้อมูลการตรวจจับเรือผิดกฎหมายที่ไม่ส่งสัญญาณ AIS ทั้งนี้อาจอยู่ในข่ายของการประมงผิดกฎหมาย การขนผู้อพยพผิดกฎหมาย การขนถ่ายยาเสพติด การขนน้ำมันเถื่อน หรือเรือโจรสลัด

2.2.4 การประยุกต์และผลการใช้โปรแกรม SOCET GXP หรือโปรแกรมที่คล้ายกันในการวิเคราะห์เพื่อระบุกิจกรรมผิดกฎหมายหรือการขนถ่ายน้ำมันเถื่อน การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลเพื่อเพิ่มฐานองค์ความรู้ให้แก่กระบวนการบังคับใช้กฎหมาย [12] เช่น ตำแหน่งภัยคุกคามในรูปแบบการเรียงลำดับความสำคัญ การคำนวณจุดเข้าถึงเชิงลับของกิจกรรมผิดกฎหมายประกอบด้วย การก่อการร้าย การลักลอบขนถ่ายยาเสพติด การลักลอบขนถ่ายสินค้าหนีภาษี เป็นต้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบังคับใช้กฎหมายให้แก่หน่วยงานด้านความมั่นคง การรวมการขีดความสามารถทางเทคโนโลยีให้แก่หน่วยงานบังคับใช้กฎหมายมุ่งไปที่การใช้งานร่วมกับการตรวจการณ์โดยเจ้าหน้าที่ จะเห็นได้ว่าการประยุกต์ใช้โปรแกรมการประมวลผลสัญญาณ/ภาพถ่าย/วิดีโอ จะช่วยกำหนดตำบลที่ตั้งของกิจกรรมได้อย่างง่าย เรียงลำดับความสำคัญของกิจกรรมผิดกฎหมายเพื่อรวบรวมพยานหลักฐานในการดำเนินคดีได้อย่างถูกต้อง ดังในผลการศึกษาวรรณกรรมที่มีอยู่ในการตรวจจับอาชญากรรมโดยใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลและการวิเคราะห์ภาพถ่าย [13] พบว่า แผนที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการแสดงถึงกิจกรรมที่มนุษย์กระทำและดำรงชีพ การจัดทำแผนที่อาชญากรรมโดยใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลกำลังเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลการ

รับรู้ระยะไกล ทั้งนี้หน่วยงานกฎหมายและบังคับใช้กฎหมายกำลังให้ความสนใจเทคโนโลยีการเฝ้าตรวจด้วยภาพถ่ายดาวเทียม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดำเนินการดังกล่าวจะทำให้ประหยัดงบประมาณ ก่อให้เกิดการรวบรวมพยานหลักฐานที่ไม่เคยมีมากก่อน หรือการยกระดับการตรวจจับและผลการพิสูจน์ทราบทางพยานหลักฐานที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงหรือปฏิเสธได้

2.2.5 การใช้อากาศยานไร้คนขับในการสืบสวนสอบสวนอาชญากรรม

UAV สามารถทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกิดเหตุ ห้องปฏิบัติการสามารถรับข้อมูลทั้งหมดโดยอาศัยวิดีโอและภาพของเหตุอาชญากรรมในแบบเรียลไทม์ และสามารถนำเจ้าหน้าที่ไปเก็บหลักฐานเฉพาะหรือเกี่ยวข้องเพิ่มเติมข้อมูลในพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้นการใช้ UAVs อาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสืบสวนสอบสวนพื้นที่เกิดเหตุได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้เข้าถึงพื้นที่ที่เจ้าหน้าที่ไม่สามารถเข้าถึงได้เพื่อเรียกค้นหลักฐาน
Forensic Research & Criminology International Journal
http://medcraveonline.com/FRCIJ/FRCIJ-04-00094.pdf

2.2.6 The use of an unmanned aerial vehicle (UAV) to investigate aspects of honey bee drone congregation areas (DCAs)

อากาศยานไร้คนขับ (UAV) เป็นวิธีการใหม่ในการรับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ในความหลากหลายของการใช้งานและแม้ว่าการใช้งานของอากาศยานไร้คนขับได้ขยายตัวอย่างมากในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา แต่ยังไม่มีการประเมินการใช้ UAVs ในการตรวจสอบพื้นที่ชุมนุมของผึ้ง (DCAS) ข้อสังเกตทางวิทยาศาสตร์นี้อธิบายถึง ข้อดีของการใช้ UAV ในการหาตำแหน่ง DCA และการตรวจสอบเขตแดน DCA ในสภาพภูมิประเทศที่ยากลำบากและสภาวะลมแปรปรวน การบันทึกภาพวิดีโอโดย Phantom Vision 2 ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบ DCAs ในบริเวณที่เป็นภูเขาและพุ่มไม้ในเขต Wellington ของประเทศนิวซีแลนด์ UAV สามารถตรวจสอบพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่ายโดยใช้ได้กับยานพาหนะหรือการเดินเท้า และสามารถตรวจสอบพื้นที่ทวนลมของผู้ดำเนินการได้ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าทิศทาง ของ UAV มีประโยชน์ในการตรวจสอบ DCAs และช่วยในการกำหนดขอบเขตของการตรวจสอบพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศที่ยากลำบากในเขต Wellington ของนิวซีแลนด์
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.2017.1287984

2.2.7 UAVs Bring New Dimension in Crime Scene Investigation

มิติใหม่ในการนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในการสืบสวนสถานที่เกิดเหตุอาชญากรรม ตำรวจแห่งชาติแคนาดาเริ่มใช้อากาศยานไร้คนขับเพื่อช่วยในการตรวจสอบการประทะกันและการสืบสวนอาชญากรรม จะช่วยให้ดำเนินการการสืบสวนภายใต้สภาพอากาศต่างๆได้ และให้มุมมองที่กว้างกว่าวิธีการแบบเดิม โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาสำหรับการสืบสวนเหตุร้าย นอกจากนี้ด้วยการรวมความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ที่ออกมาจะช่วยให้มั่นใจได้ ไม่เพียงแต่

ว่ากระบวนการทั้งหมดมีประสิทธิภาพและถูกต้องแต่ยังรวมถึงผลการที่สามารถใช้งานได้เมื่อถูกยอมรับเป็นหลักฐานในชั้นศาล

2.2.8 การทดสอบโครงการ

ในเดือนกันยายนที่ผ่านมา โครงการทดลองนี้จัดขึ้นโดยตำรวจติดตั้ง ตำรวจแห่งชาติแคนนาดา (RCMP) และ Pix4D ได้ใช้ Draganfly UAV models เพื่อรับภาพฉากอุบัติเหตุทางรถยนต์จากความสูงที่เกิดขึ้น โดยภาพถูกประมวลผลเป็น Pix4Dmapper เพื่อสร้างฉากสามมิติ ซึ่งจะเปรียบเทียบเวลาที่ใช้และความถูกต้องระหว่างการทำแผนที่โดย UAV กับขั้นตอนดั้งเดิม

โครงการนี้จัดขึ้นที่เมือง Regina ประเทศแคนาดา เจ้าหน้าที่สร้างฉากอุบัติเหตุทางรถยนต์ขึ้น คือสร้างอุบัติเหตุรถยนต์สองคุนชนกัน โดยใช้ RCMP ถ่ายภาพและการวัดก่อนที่จะมีการเคลื่อนย้ายสิ่งใด เครื่องหมายแสดงสีเหลืองสีเหลืองระบุตำแหน่งที่พบหลักฐานแต่ละชิ้น

การใช้แบบจำลอง UAV จาก Draganfly เพื่อหาภาพที่มีการทับซ้อนกันสูงและระยะการสุ่มตัวอย่างพื้น 0.9 เซนติเมตร UAV ได้ให้ภาพที่เอียงออกมาโดยการบินไม่กี่วงกลมรอบ ๆ ฉากรวมถึงภาพที่ต่ำสุดที่มีแผนงานการบินบนท้องถนนเหนือสถานที่เกิดเหตุ เที่ยวบินกินเวลาตั้งแต่สิบถึงยี่สิบนาที พบภาพทั้งหมด 212 ภาพ ในระหว่างการเดินทางมีการตรวจวัดจากสถานที่เพียงไม่กี่แห่ง การวัดมุมของวัตถุของ GPS และเครื่องหมายแสดงหลักฐานถูกใช้เป็นจุดควบคุมพื้นดินและการวัดเทประหว่างเครื่องหมายถูกบันทึกเพื่อประเมินผลการทดสอบขั้นสุดท้าย

เวลาในการประมวลผลทั้งหมดของ Pix4 Dmapper ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงบนแล็ปท็อปที่มี Core i7 และ 8GB RAM ได้สร้างเมฆจุดกระจายตัวแบบพื้นผิวดิจิตอล (DSM) และ orthomosaic คำอธิบายประกอบและการวัดได้ทำขึ้นโดยตรงในอินเทอร์เฟซสำหรับผู้ใช้ซอฟต์แวร์

https://www.dronethusiast.com/uavs-bring-new-dimension-crime-scene-investigation/

จากรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการนำระบบตรวจการณ์เป้าหมายทางทะเล (VTMS) ในการตรวจกิจกรรมผิดกฎหมาย หรือขนถ่ายน้ำมันเถื่อน รวมทั้งใช้ในกิจการทหาร ซึ่งประสิทธิภาพของการใช้จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของอุปกรณ์รวมทั้งใช้ในกิจการทางประมงอีกด้วย ทางด้านของ UAV จะมาเป็นส่วนเติมเต็มของการใช้เรือตรวจการณ์เข้าไปตรวจสอบเรือประมงที่ผิดกฎหมายรวมทั้งการประกอบอาชญากรรมที่ผิดกฎหมายตามชายฝั่ง ซึ่ง UAV เป็นเครื่องมือของเจ้าหน้าที่รัฐ ที่มีความสะดวกคล่องตัวในการทำงานของเจ้าหน้าที่ ในการสืบสวนหาข่าวได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากกว่าแบบเดิม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การรวบรวมข้อมูล

3.1.1 พื้นที่ศึกษา ในการศึกษาโครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ในครั้งนี้คณะวิจัยฯ ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาบริเวณท่าเรือแหลมฉบัง ซึ่งเป็นที่ตั้งของท่าเรือหลักแห่งที่ 2 ของประเทศ ตั้งอยู่ที่ เขตเทศบาลนครแหลมฉบัง อำเภอศรีราชาและ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษา ในการศึกษาโครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ

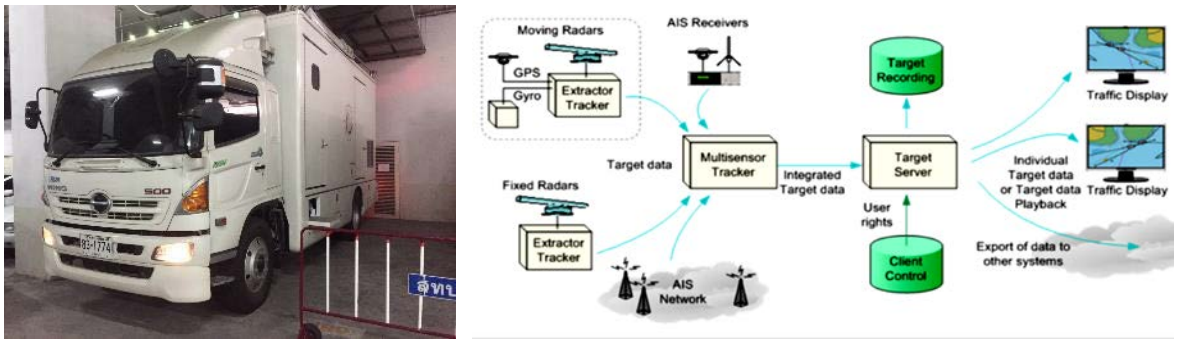
3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

<u>ระบบอากาศยานไร้คนขับ UAV (Unmanned Aerial Vehicle)</u>

การศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้อากาศยานไร้คนขับขนิดปีกนิ่งขนาดกลาง รุ่น Siam UAV ของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ในการบินถ่ายภาพบันทึกเรือเดินทะเลที่อยู่ห่างไกลจากชายฝั่งประมาณ 10 กิโลเมตร โดยกำหนดสมมติฐานว่าเป็นเรือที่มีการกระทำความผิดทางอาญา ซึ่งระบบดังกล่าวประกอบด้วย

1) ระบบ payload บน UAV มีความสำคัญมากต่อการตรวจจับภาพที่มีคุณภาพสูง ตามปกติแล้วบน UAV จะมี payload กล้องต่างๆ ที่ควรติดตั้งอยู่บนระบบ mechanical stabilized platform หรือ gimbal และควรจะมีระบบ gyro-stabilization เพื่อชดเชยการสั่นต่างๆของกล้อง กล้องควรจะเป็นชนิด High Definition และ ปรับซูมอัตโนมัติ หรือควบคุมผ่านทาง Ground Station ได้ และหากเป็นไปได้ ควรมีกล้องหลากหลายแบบ ทั้งนี้หากใช้กล้องทางยุทธการ จะได้ภาพ day/night จากกล้องธรรมดา ภาพความร้อน จากกล้อง Thermal Camera และระยะทางไปยังเป้าหมาย จาก Laser Rangefinder พร้อมๆกัน นอกจากนี้ ในระบบคุณภาพสูง จะพบว่ามีความสามารถส่งสัญญาณ VDO ได้มากกว่า 1 ช่องสัญญาณ ส่งแบบ multiplex หรือแม้กระทั้งมีระบบ Synthetic Aperture Radar ขนาดเล็กติดตั้งอยู่ การประมวลผลกล้องและระบบเหล่านี้ มักจะถูกประมวลผลที่พื้นดินในลักษณะ post-processing หรือ near real-time เนื่องจากภาระกรรมบนเครื่องบินต้องถูกจำกัดไม่ให้สูงจนเกินไป ซึ่งจะส่งผลต่อ reliability ของระบบ

2) ระบบสื่อสาร จากเครื่องบินมายัง Ground Station ส่วนมากจะแบ่งเป็นระบบ Telemetry ซึ่งจะส่งข้อมูล flight parameter ลงมายังพื้นดิน, ระบบควบคุม หรือ flight control ซึ่งจะต้องเป็นระบบที่มี reliability สูงสุด และระบบสัญญาณภาพ และ/หรือ VDO จากกล้องต่างๆ (ส่วนมากแล้ว ระบบ flight control จะใช้ความถี่ 900 MHz, ระบบ telemetry อาจจะใช้ 2.4 GHz หรือ 5.8 GHz, ส่วนระบบภาพซึ่งมีขนาดค่อนข้างใหญ่ มักจะเลือกใช้ความถี่สูงๆ หรือมิฉะนั้น อาจเป็น 1.2-1.3 GHz analogue L-band ในกรณีของ uav ราคาต่ำ



ภาพที่ 3.2 ระบบตรวจการณ์เป้าทะเล VTMS (Vessel Traffic Monitoring system)

<u>ระบบตรวจการณ์เป้าทะเล VTMS (Vessel Traffic Monitoring system)</u>

1) ระบบ AIS 1 ระบบ (Base Station) ของ VISSIM มาพร้อมกับ control panel ของ AIS เอง มีระยะทำการตามระยะของสายอากาศ VHF ทั้งนี้ โดยทั่วไป สามารถเฝ้าตรวจและระบุเรือที่อยู่ในเครื่อข่ายในบริเวณเดียวกันได้ไกล มากกว่า 40 km (ขึ้นอยู่กับความสูงของจุดจอดรถ VTMS และการบดบังสัญญาณโดยรอบด้วย) ระบบ AIS นี้ จะมีคอมพิวเตอร์ของมัน 1 ตัวทำหน้าที่ประมวลผล

2) ระบบ X-band Pulsed RADAR แบบ slotted array 1 ระบบ ยี่ห้อ Sperry (กำลังส่ง 10 kW, ความถี่ 9.410 GHz, Bandwidth 60 MHz, RADAR beam มีขนาด az x el = 1° x 24°) ซึ่งมีอัตราการหมุนและอัตราการอัพเดทภาพบนจอเรดาร์ 1.8 รอบ ต่อวินาที สามารถปรับความเร็วได้ 2 ค่า ข้อควรระวังของเรดาร์นี้ คือ มีกำลังส่งค่อนข้างสูง ดังนั้น ในระหว่างที่เรดาร์หมุน ไม่ควรยืนอยู่ในรัศมี 7.5 m รอบๆ รถ แต่สามารถทำงานอยู่ในรถ VTMS ได้ เนื่องจากอยู่ใต้บีมสัญญาณระบบ RADAR นี้จะมีคอมพิวเตอร์ประมวลผลของมันต่างหากติดตั้งอยู่ในรถ ซึ่งมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ระบบประมวลผล, Trigger Card, Video Processing Card รวมทั้งมี กล่อง modulator ติดตั้งอยู่บนหลังคากับสายอากาศหมุน ความสามารถในการตรวจจับเป้าหมายของเรดาร์ประเภทนี้ จะมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย จากการที่ใช้ความถี่สูง ประมาณ 10 GHz หรือ X-band ซึ่งมีความยาวคลื่นเพียง 3 cm ทำให้สามารถตรวจจับเป้าหมายที่มีขนาดเล็กมากได้ (ขนาดเป้าที่ตรวจจับได้โดยประมาณ คือ เป้าขนาด 3 m ที่ระยะประมาณ 10 km และเป้าขนาด 10 m ขึ้นไปสำหรับระยะตรวจจับที่ไกลสุดที่ประมาณ 40-50 km) อย่างไรก็ตาม การที่ beamwidth มีขนาด แคบเพียง 1° ทำให้เรดาร์มี angle ambiguity ค่อนข้างสูงนั่นคือ อาจมีปัญหาในการจำแนกแยกแยะ เป้าหมาย สองเป้าหมายใดๆ ที่อยู่ติดกันมากๆ

การแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถทำได้โดยใช้ระบบเรดาร์ ที่รองรับ Diversity เช่น มีสองความถี่ หรือ มีทั้ง Vertical และ Horizontal Polarization เป็นต้น

3) ระบบ server กลาง ซึ่งจะทำหน้าที่ correlate และแสดงภาพเป้าเรือ ทั้งจากระบบ AIS และแบบ RADAR เข้าด้วยกัน ทั้งนี้ หากเป้าเรือมี AIS transponder ติดตั้งอยู่ ระบบจะเลือกไม่แสดงสัญลักษณ์เป้าเรดาร์ แต่จะแสดงผลโดยใช้สัญลักษณ์และข้อมูลจากระบบ AIS แทน ซึ่งจะมีพารามิเตอร์จำนวนมากมาด้วย (ขนาดเป้า, reflectance, speed, bearing, etc.) แต่หากเป้าใดไม่มีระบบ AIS ติดตั้งอยู่ ระบบแสดงผล จะแสดงภาพเป็นสัญลักษณ์ของเป้าเรดาร์

4) ระบบสื่อสาร voice communication ผ่านทางวิทยุ และสายอากาศ VHF

5) ระบบสื่อสารข้อมูล data communication ผ่านทาง 5.8 GHz pt.-to-pt. link ที่มีประจำอยู่กับรถ 1 คู่ (transmitter และ receiver) ซึ่งในการใช้งาน จำเป็นต้องต่อกับ computer ทั้งภาครับและภาคส่ง รวมทั้งมีความสามารถติดต่อเข้าระบบอินเตอร์เน็ต ผ่านทางโทรศัพท์มือถือที่ลงทะเบียน และมี sim card (การใช้งานระบบเรดาร์ VTMS และระบบ AIS ผู้ใช้สามารถทำ remote log-in เข้าไปใช้งานจากภายนอกรถ หรือสถานที่อื่นๆได้ และสามารถควบคุมจอต่างๆได้เหมือนอยู่ภายในรถ โดยใช้ระบบสื่อสาร 5.8 GHz pt.-to-pt. link นี้

6) ระบบอื่นๆ เช่น ระบบขึ้น-ลง ตีนช้าง, ระบบ generator หลังรถ ซึ่งต้องใช้น้ำมันในการทำงาน, ระบบแอร์ทำความเย็นภายในรถ, ระบบเสา telescopic 6 m ที่ทำงานด้วยปั๊มพ์ลมกึ่งอัตโนมัติ และระบบสายอากาศ และระบบเซนเซอร์ (Gyro + Compass) บอกทิศทางและตำแหน่งรถ ที่ติดตั้งอยู่บนหลังคารถ ระบบเหล่านี้ จะต่อผ่านชุด breaker หลักภายในรถ และมี sequence ในการ switch on-off ของมัน ซึ่งใช้เวลาพอสมควรในการเรียนรู้ใช้งาน

ระบบ VTMS นอกจากจะสามารถใช้ในการจัดการการจราจรทางน้ำ และใช้เฝ้าตรวจและติดตามสถานการณ์บริเวณท่าเรือและชายฝั่งรวมถึงเป้าเรือต่างๆ แล้วยังสามารถใช้ในการตรวจจับความสูงคลื่น และคราบน้ำมันในทะเล ได้อีกด้วย และนอกจากเป้าเรือแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการตรวจจับเป้าอากาศยานทางอากาศในระยะใกล้ๆ (1-5 km) เช่น UAV หรือ drone ขนาดปานกลาง หรือเฮลิคอปเตอร์ที่มีความเร็วไม่สูงมากนักได้

การใช้งานระบบ VTMS จะกระทำผ่าน manager software บนจอ ทำให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งและคุณลักษณะของระบบและการทำงานได้พอสมควร ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาเรียนรู้ค่อนข้างมาก และควรมีพื้นฐานทางด้านระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และด้านเรดาร์ ในเบื้องต้น การปรับแต่งสามารถแบ่งได้เป็น

1) การปรับแต่งหน้าจอแสดงผล – เช่น การ mask เอาสิ่งที่เราไม่สนใจออกไป, หรือทำให้เป็น blanking sector เสียรวมไปถึงการปรับแต่งระยะการทำการ ให้ใกล้-ไกล โดยการปรับสัญญาณเรดาร์ระหว่าง short- medium- และ long-pulse การปรับระดับ clutter suppression เพื่อลดผลกระทบจากสภาพแวดล้อม หรือยอดคลื่น การปรับคุณลักษณะของเป้าหมายว่าเป็นเป้าหมาย ช้าหรือเร็ว และการปรับคุณลักษณะ suppress เป้าหมายที่มีหรือไม่มีความเร็ว เป็นต้น

2) การปรับแต่งคุณลักษณะเชิงลึกของ RADAR Parameter ซึ่งจะทำให้ได้ภาพที่ชัด และมี false alarm ต่ำ ซึ่งจุดนี้ รวมไปถึง การปรับแต่ง กำลังส่ง ความถี่ และพารามิเตอร์สำคัญๆอีกหลายตัว เพื่อให้มีการตรวจจับเป้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำระบบ VTMS และ UAV มาใช้ในการศึกษา ในปัจจุบัน พบว่าอัตราของการจับเรือผิดกฎหมายยังคงค่อนข้างต่ำ แม้ว่าเรือส่วนใหญ่ที่ถูกกฎมาย ติดตั้งระบบ AIS (Automated Identity System) เป็นที่เรียบร้อย แต่มีเรืออีกจำนวนมาก ที่ไม่มี และไม่ติดตั้งระบบ AIS ซึ่งข้อสันนิษฐานเบื้องต้น คือ น่าจะเป็นเรือผิดกฎหมาย เช่น ประมงลุกล้ำน่านน้ำ หรือเรือขนน้ำมัน หรือขนของหนีภาษี เป็นต้น หากมีการพัฒนาการระบบตรวจจับให้ดีขึ้น โดยใช้เซนเซอร์ ที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพ จะทำให้สามารถตรวจสอบเรือผิดกฎหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความถูกต้องสูง ประหยัดเวลา และทรัพยากร โดยเฉพาะน้ำมันเรือในการออกเรือไปจับแต่ละครั้ง ดังนั้นถือเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าของภาครัฐ และหากสามารถบูรณาการร่วมกับองค์การภาครัฐอื่นๆที่มีทรัพยากรดังกล่าว จะเป็นการทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และเพิ่ม ROI (Return of Investment) ที่ลงไปในการจัดหาทรัพยากรเหล่านี้มา ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้นำระบบดังกล่าวมาใช้ในการรวบรวมพยานหลักฐานการกระทำความผิดที่เกิดขึ้นในทะเล โดยข้อมูลดังกล่าวจะนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลระบบเรดาร์ชายฝั่ง ของกรมเจ้าท่า ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง ว่ามีความถูกต้องมากเพียงใด จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาประเมินผลว่าสามารถนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากเพียงใด

ภาพที่ 3.3 ระบบเรดาร์ชายฝั่ง ของกรมเจ้าท่า ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะนักวิจัยได้จัดให้มีการประชุมวิชาการเชิงปฏิบัติการจำนวน 2 ครั้ง ระหว่างนักวิจัยของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และนักวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ รวมถึงเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ครั้งที่ 1 จัดขึ้นระหว่างวันที่ 6 - 7 มิถุนายน 2560 ณ โรงแรมแฟร์เท็กซ์ สปอร์ตคลับ แอนด์ โฮเต็ล พัทยา ซึ่งในครั้งที่ 1 เป็นการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในการนำระบบตรวจการณ์เป้าทะเล และอากาศยานไร้คนขับมาประยุกต์ใช้ในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐาน โดยได้ร่วมกันกำหนดขอบเขตการวิจัย รวมถึงพื้นที่ศึกษาที่จะต้องลงทดสอบเครื่องมือจริง ตลอดจนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของการนำระบบดังกล่าวมาใช้ และครั้งที่ 2 จัดขึ้นระหว่างวันที่ 15 – 17 พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ณ โรงแรม การ์เด้น ซีวิว รีสอร์ท พัทยา และบริเวณท่าเรือแหลมฉบัง ซึ่งผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการประชุมเชิงวิชาการเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักวิจัย

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐาน บริเวณท่าเรือแหลมฉบัง

4.1 ผลการประชุมเชิงวิชาการ

<u>วันที่ 6 มิถุนายน 2560</u>

การอภิปรายในหัวข้อ “โครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ”

การอภิปายนำโดยพันตำรวจตรีณฐพล ดิษยธรรม ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคดีคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม พร้อมด้วยคณะวิทยากรของกรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ และอาจารย์ประจำคณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้เข้าร่วมการอภิปายได้ทราบถึงปัญญาของการรวบรวมพยานหลักฐานบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการใช้เรือประมงดัดแปลงลักลอบนำน้ำมันเถื่อน ยาเสพติด และสินค้าเถื่อนเข้าประเทศ ในปัจจุบันเจ้าหน้าที่ของกรมสอบสวนคดีพิเศษเฝ้าสังเกตการณ์และนำข่าวกรองเข้ามาช่วยในการรวบรวมหลักฐานซึ่งเป็นการยากที่จะเก็บรวบรวมหลักฐานได้ครบถ้วนและรวดเร็ว ดังนั้นสามารถศึกษาหาแนวทางการแก้ปัญหาได้จากสัญญาณเรดาร์ของอุปกรณ์ในระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (Automatic Identification System) ของระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessel Traffic Management System หรือ VTMS) ที่สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ของเรือที่ไม่สามารถระบุชนิดหรือประเภทได้ อีกทั้งเมื่อทำงานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) ซึ่งเป็นขนาดพกพามีน้ำหนักเบา กะทัดรัด ตรวจจับได้ยาก ปฏิบัติงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน เนื่องจากติดตั้งกล้องวิดีโอในช่วงคลื่นอินฟราเรดเหมาะสำหรับภารกิจการเฝ้าตรวจเรือผิดกฎหมายและการกระทำการอันผิดกฎหมาย

การอภิปรายในหัวข้อ “โครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์ เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ” เพื่อทดสอบ

ฝึกปฏิบัติโดยใช้อุปกรณ์ “อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Drone)” ทดสอบบินบริเวณเหนือทะเลและชายฝั่งตะวันออก

การอภิปรายโดย เจ้าหน้าที่ ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ผู้เข้าร่วมการอภิปายได้ทราบถึงวิธีการใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กในการนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ พร้อมทั้งการวิเคราะห์ภาพถ่ายที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กที่สามารถนำมาทำเป็นแผนที่ได้

แบ่งกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็น เรื่อง “ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Drone) ในการทดสอบบินบริเวณเหนือทะเลและชายฝั่งตะวันออก”

การแบ่งกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็นแบ่งเป็น 5 กลุ่ม โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการฯ กลุ่มละ 10 คนแต่ละกลุ่มมีการสรุปความเข้าใจของผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการฯ เรื่องความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Drone) ในการทดสอบบินบริเวณเหนือทะเลและชายฝั่งตะวันออก พร้อมมีการถาม – ตอบ ปัญหาและข้อสงสัย เห็นได้ว่าผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการฯ ทุกท่านมีความเข้าใจตรงกันและได้รับความรู้อย่างเต็มที่จากการสรุปความเข้าใจดังกล่าว

ภาพที่ 4.1 การอภิปรายในหัวข้อ “โครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ” ณ โรงแรมแฟร์เท็กซ์ สปอร์ตคลับ แอนด์ โฮเต็ล พัทยา

วันที่ 7 มิถุนายน 2560

เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง

ผู้เข้าร่วมรับฟังบรรยายได้ทรายถึงพันธะกิจและหน้าที่ของกรมเจ้าท่า ซึ่งเป็นองค์กรหลักในการกำกับดูแล ส่งเสริม พัฒนาระบบการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีให้มีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ตามมาตรฐานสากล ส่งเสริมการพัฒนาระบบการขนส่งทางน้ำและการพาณิชยนาวีให้มีการเชื่อมต่อกับระบบการขนส่งอื่นๆ ทั้งการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า ท่าเรือ อู่เรือ กองเรือไทย และกิจการเกี่ยวเนื่อง เพื่อให้ประชาชนได้รับความสะดวก รวดเร็ว ทั่วถึงและปลอดภัยตลอดจน การสนับสนุนภาค การส่งออกให้มี ความเข้มแข็ง โดยมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

1. ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย กฎหมายว่าด้วยเรือไทย กฎหมายว่าด้วยเรือโดนกัน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางน้ำ
3. ดำเนินการจัดระเบียบการขนส่งทางน้ำและกิจการพาณิชยนาวี
4. ร่วมมือและประสานงานกับองค์การ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศในด้านการขนส่งทางน้ำ การพาณิชยนาวีและในส่วนที่เกี่ยวกับอนุสัญญาและความตกลงระหว่างประเทศ
5. ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรม หรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

หลังจากการรับฟังบรรยายเจ้าหน้าที่กรมเจ้าท่านำโดยนายสมเกียรติ ไพรศรี นำผู้เข้าร่วมรับฟังบรรยายเข้าชมสถานที่ปฏิบัติงานจริง ณ อาคารศูนย์ควบคุมสมุทรเขต ซึ่งเป็นการทำงานโดยอาศัยระบบเรดาห์ให้การตรวจจับเรือทุกชนิดที่เข้ามาในเขตน่านน้ำไทยบริเวณชายฝั่งตะวันออก

ภาพที่ 4.2 เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขต ท่าเรือแหลมฉบัง

ภาพที่ 4.3 เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขตท่าเรือแหลมฉบัง

ภาพที่ 4.4 เข้าศึกษาดูงานกรมเจ้าท่า เรื่องระบบควบคุมจราจรทางน้ำ ณ อาคารควบคุมสมุทรเขตท่าเรือแหลมฉบัง

จากนั้นทางกรมสอบสวนคดีพิเศษนำโดยเจ้าหน้าที่คดีพิเศษ ได้นำอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กทดสอบบินบริเวณเหนือชายฝั่งทะเลตะวันออกเพื่อสำรวจเรือขนส่งสินค้าตามเรดาห์ของกรมเจ้าท่าที่ตรวจจับได้ อันเป็นประโยชน์และก่อให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างกรมสอบสวนคดีพิเศษและกรมเจ้าท่า

ภาพที่ 4.5 เจ้าหน้าที่คดีพิเศษนำอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กทดสอบบินบริเวณเหนือชายฝั่งทะเลตะวันออกเพื่อสำรวจเรือขนส่งสินค้าตามเรดาห์ของกรมเจ้าท่าที่ตรวจจับได้

ผลที่ได้รับ

1. ทราบแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเลเทคโนโลยียานไร้คนขับ ขนาดเล็กและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ

2. การเปลี่ยนความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เรื่อง เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเล เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็ก และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. ทราบแนวทางการสืบสวนสอบสวนทางอากาศ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4. สามารถนำข้อมูลและแนวความคิดที่ได้จาการประชุมวิชาการฯ มาใช้ในการศึกษาและพัฒนาโครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ให้มีประสิทธิภาพและสำเร็จตามเป้าประสงค์ต่อไป

5. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและสอบถาม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรมมีความสนใจในเนื้อหา และตั้งใจในการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก มีส่วนร่วมในการเข้ารับการฝึกอบรมสูง และเข้ามามีส่วนร่วม

5.2 มีวัตถุประสงค์หลักในการเข้ารับการฝึกอบรมคือต้องการพัฒนาตนเองให้เป็นวิทยากรอย่างมีคุณภาพ

5.3 ต้องการพัฒนาตนเองให้เป็นวิทยากร เพื่อการเผยแพร่ทั้งในสื่อสารวิทยุ และโทรทัศน์

ปัญหาและอุปสรรค

1. เวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมไม่เพียงพอ

2. ขาดความรู้ความเข้าใจความสำคัญของโครงการจึงทำให้ผู้ที่มีความสนใจเนื้อหาขาดโอกาสด้วยไม่แน่ใจว่าเป็นการอบรมแล้วนำไปใช้ในโอกาสอะไร/ที่ไหน/กับใครและสำคัญอย่างไร

4.2 ผลการทดสอบระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐาน บริเวณท่าเรือแหลมฉบัง

การอภิปรายในหัวข้อ “ตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก”

การอภิปรายนำโดยพันตำรวจตรีณฐพล ดิษยธรรม ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคดีคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม พร้อมด้วยคณะวิทยากรของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ผู้เข้าร่วมการอภิปรายได้ทราบถึงปัญหาของการรวบรวมพยานหลักฐานบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งหัวข้อให้การอภิปรายในครั้งนี้มุ้งเน้นไปในทางการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาการในปัจจุบันของเจ้าหน้าที่ของกรมสอบสวนคดีพิเศษและเจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศในการเฝ้าสังเกตการณ์และนำข่าวกรองเข้ามาช่วยในการรวบรวมหลักฐานซึ่งเป็นการยากที่จะเก็บรวบรวมหลักฐานได้ครบถ้วนและรวดเร็วหากไม่มีเครื่องมือสมัยใหม่ในการตรวจการณ์เป้าทางทะเลโดยอากาศยานไร้คนขับ ดังนั้นแนวทางการศึกษาแก้ปัญหาได้จากสัญญาณเรดาร์ของอุปกรณ์ในระบบรายงานตำแหน่งและข้อมูลเรืออัตโนมัติ (Automatic Identification System) ของระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล (Vessel Traffic Management System หรือ VTMS) ที่สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ของเรือที่ไม่สามารถระบุชนิดหรือประเภทได้ อีกทั้งเมื่อทำงานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Mini UAV) ซึ่งเป็นขนาดพกพา มีน้ำหนักเบา กะทัดรัด ตรวจจับได้ยาก ปฏิบัติงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืนเนื่องจากติดตั้งกล้อง

วิดีโอในช่วงคลื่นอินฟราเรดเหมาะสำหรับภารกิจการเฝ้าตรวจเรือผิดกฎหมายและการกระทำการอันผิดกฎหมาย

ภาพที่ 4.6 การอภิปรายโดย เจ้าหน้าที่ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ

การอภิปรายโดย เจ้าหน้าที่ ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ผู้เข้าร่วมการอภิปรายได้ทราบถึงวิธีการใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กในการนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ พร้อมทั้งการวิเคราะห์ภาพถ่ายที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กที่สามารถนำมาทำเป็นแผนที่ได้

แบ่งกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็น เรื่อง “การเก็บข้อมูลในพื้นที่สถานการณ์จริง”

การแบ่งกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็นแบ่งเป็น 5 กลุ่ม โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการฯ กลุ่มละ 10 คนโดยแต่ละกลุ่มมีความเข้าใจและความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการฯ เรื่องความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Drone) ในการทดสอบบินบริเวณเหนือทะเลและชายฝั่งตะวันออก พร้อมมีการสำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์เบื้องต้น วิธีการใช้เครื่องมือ ลำดับการดำเนินการ และคุณสมบัติของอุปกรณ์ รวมถึงถาม – ตอบ ปัญหาและข้อสงสัย เห็นได้ว่าผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการฯ ทุกท่านมีความเข้าใจตรงกันและได้รับความรู้อย่างเต็มที่จากการสรุปความเข้าใจดังกล่าว

ภาพที่ 4.7 สำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์รถเรดาร์เบื้องต้น

วันที่ 16 พฤศจิกายน 2560

การอภิปรายในหัวข้อ “ตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก” ณ หอควบคุมการจราจรทางน้ำ

ผู้เข้าร่วมรับฟังบรรยายได้ทรายถึงพันธะกิจและหน้าที่ของกรมเจ้าท่า ซึ่งเป็นองค์กรหลักในการกำกับดูแล ส่งเสริม พัฒนาระบบการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีให้มีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ตามมาตรฐานสากล ส่งเสริมการพัฒนาระบบการขนส่งทางน้ำและการพาณิชยนาวีให้มีการเชื่อมต่อกับระบบการขนส่งอื่นๆ ทั้งการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า ท่าเรือ อู่เรือ กองเรือไทย และกิจการเกี่ยวเนื่อง เพื่อให้ประชาชนได้รับความสะดวก รวดเร็ว ทั่วถึงและปลอดภัยตลอดจนการสนับสนุนภาค การส่งออกให้มีความเข้มแข็ง โดยมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

1. ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย กฎหมายว่าด้วยเรือไทย กฎหมายว่าด้วยเรือโดนกัน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางน้ำ
3. ดำเนินการจัดระเบียบการขนส่งทางน้ำและกิจการพาณิชยนาวี
4. ร่วมมือและประสานงานกับองค์การ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศในด้านการขนส่งทางน้ำ การพาณิชยนาวีและในส่วนที่เกี่ยวกับอนุสัญญา และความตกลงระหว่างประเทศ
5. ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรม หรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

และเข้าชมสถานที่ปฏิบัติงานจริง ณ อาคารศูนย์ควบคุมสมุทรเขต ซึ่งเป็นการทำงานโดยอาศัยระบบเรดาห์ให้การตรวจจับเรือทุกชนิดที่เข้ามาในเขตน่านน้ำไทยบริเวณชายฝั่งตะวันออก

ภาพที่ 4.8 คณะนักกวิจัยสำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์รถเรดาร์เบื้องต้น

การอภิปรายในหัวข้อ “การทดสอบใช้อุปกรณ์ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก” ณ หอควบคุมการจราจรทางน้ำ

จากนั้นทางกรมสอบสวนคดีพิเศษนำโดยเจ้าหน้าที่คดีพิเศษ ได้นำอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กทดสอบบินบริเวณเหนือชายฝั่งทะเลตะวันออกเพื่อสำรวจเรือขนส่งสินค้าตามเรดาห์ของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ และร่วมจำลองสถานการณ์จริงในการทดลองและวิจัยตามทฤษฎีที่ศึกษาเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับและอาชญากรรมทางน้ำบริเวณชายฝั่งตะวันออกของประเทศไทย โดยการอภิปรายนี้เป็นการอภิปรายร่วมกันระดมความคิดและจดบันทึกผลการทดสอบ

ภาพที่ 4.9 คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศวางแผนการทดลอง

<u>วันที่ 17 พฤศจิกายน 2560</u>

การอภิปรายในหัวข้อ “การทดสอบใช้อุปกรณ์ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก”

การอภิปรายโดย เจ้าหน้าที่ ของกรมสอบสวนคดีพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ถึงการทดลองของการจำลองสถานการณ์ในวันที่ 16 พฤศจิกายน 2560 ที่บริเวณท่าเรือแหลมฉบัง

จากการทดลองนั้น สามารถตอบทฤศฎีการวิจัยและข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมไว้ก่อนหน้านี้ได้อย่างแท้จริง รวมถึงได้พบปัญหาแต่อุปสรรคจากการทดลองอุปกรณ์

ภาพที่ 4.10 คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศวางแผนการทดลองใช้อากาศยานไร้คนขับร่วมกับระบบตรวจการณ์

ภาพที่ 4.11 คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศสรุปผลการทดลองใช้อากาศยานไร้คนขับร่วมกับระบบตรวจการณ์

<u>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และผลการปฏิบัติงาน</u>

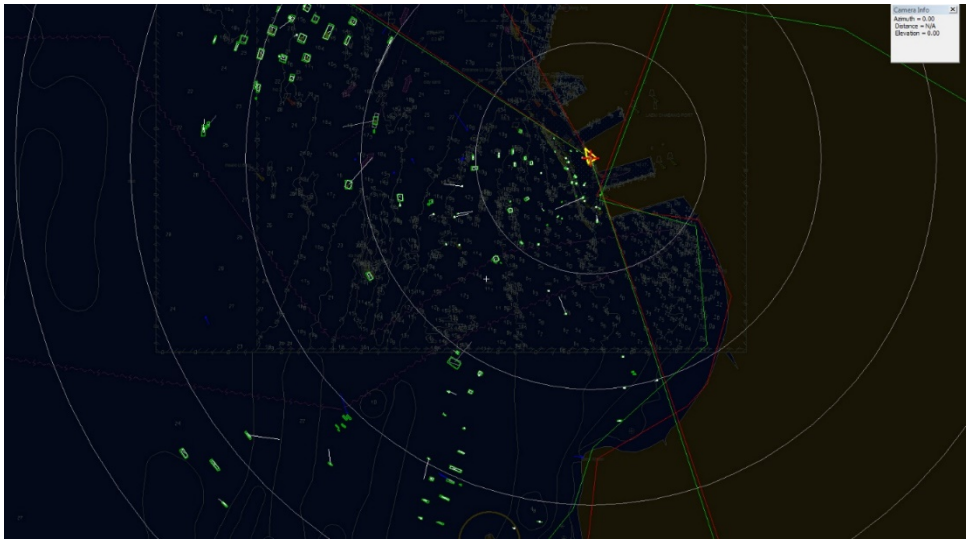
1) การทดสอบใช้อุปกรณ์ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลและอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กบริเวณหอควบคุมการจราจรทางน้ำ

ภาพที่ 4.12 แสดงระบบ VTMS จากภายนอก

ขั้นตอนปฏิบัติการระบบ Radar VTMS

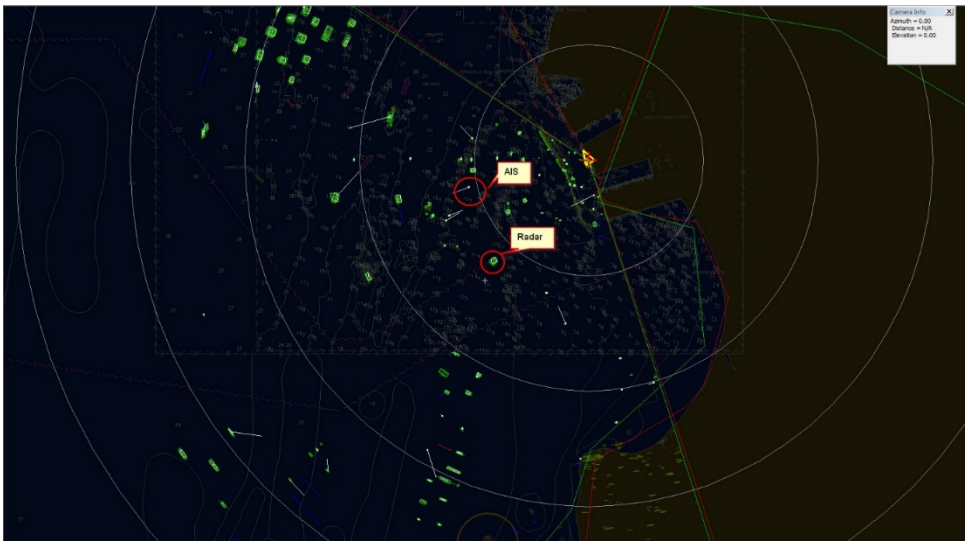
1. นำรถ VTMS เข้าสู่ที่ตั้งที่เหมาะสม
2. ทำการเอาตีนช้างลง (ใช้ระบบลมจากรถ)
3. ทำการ Start Generator แล้ว ป้อนไฟฟ้าเข้าไปในระบบ
4. ทำการตั้งเสา VHF ได้แก่ระบบ AIS, วิทยุ
5. จ่ายไฟฟ้าระบบปั้มลม เสาเรดาร์ และ On switch Rotator ก่อนทำการยกเสา แล้วทำการปล่อยเสาไปทีละข้อ
6. จ่ายไฟฟ้าระบบที่เหลือทั้งหมด
7. ตรวจระบบ Radar จาก หน้าจอ Radar control จะขึ้น Ok ถ้าไม่แสดงว่าระบบไม่ทำการเชื่อมต่ออาจทำการแก้ไข
8. ตรวจสอบสถานะหลอด Magnetron ถ้าพร้อม ทำการ On Transmit
9. ทำการ Config ระบบส่ง Radar และระบบรับ Radar ตามความเหมาะสมกับพื้นที่
10. ทำการ Scattering และ Marker ตามความเหมาะสมกับพื้นที่
11. ระบบพร้อมตรวจจับ Target

2) การเก็บข้อมูลในพื้นที่จากสถานการณ์จริง

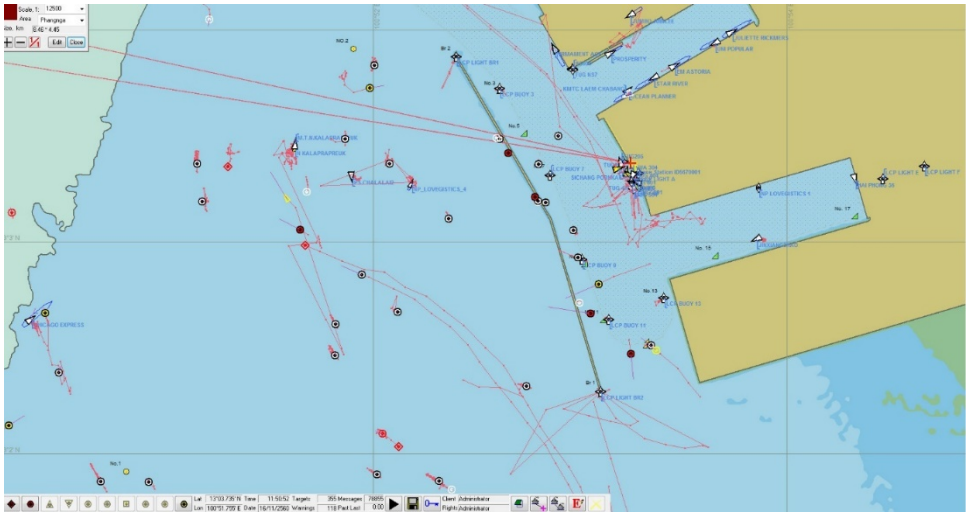


ภาพที่ 4.13 รูปแสดง Video Extractor Radar ภาพรวมในลักษณะของหน้าจอ PPI (Plan Position Indicator)

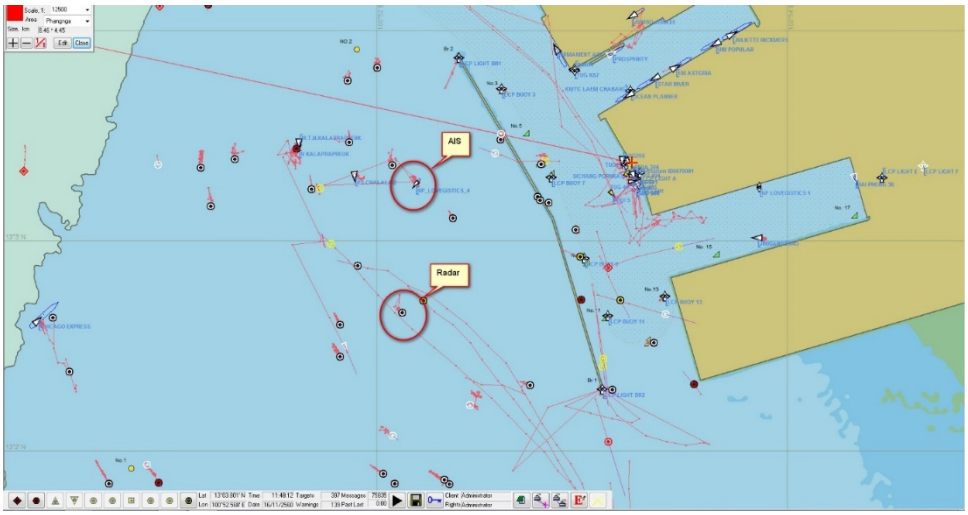
<u>หมายเหตุ</u>: server ของระบบจะทำหน้าที่ correlate เป้าให้มีความน่าเชื่อถือมากที่สุดอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งบันทึก history ของเป้าหมายทุกๆเป้าหมายเอาไว้ รวมทั้งบันทึกกิจกรรมบนหน้าจอไว้ตลอดเวลา และพร้อมสำหรับการ replay ในการสรุปผลการทำงานในภายหลัง นอกจากนี้ ข้อมูลต่างๆบนหน้าจอเรดาร์ สามารถถูกส่งออกมาภายนอกได้ หากมีโมดูลการสื่อสาร (ที่จำเป็นต้องจัดหามาเพิ่มเติมในภายหลัง)



ภาพที่ 4.14 รูปแสดง Video Extractor Radar แสดงเป้าหมายที่มี AIS และไม่มี AIS



ภาพที่ 4.15 แสดงแผนที่ระบบ AIS (สามเหลี่ยม Target จากระบบ AIS, วงกลม Target จากระบบเรดาร์)



ภาพที่ 4.16 แสดงแผนที่ระบบ AIS เป้าหมายเรือที่มี AIS ID และเรือที่ไม่มีระบบ AIS ที่ถูกตรวจพบจากระบบ Radar

การอภิปรายสรุปการประชุมวิชาการเชิงปฏิบัติการ โครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ครั้งที่ ๒

การอภิปรายสรุปนำโดย พันตำรวจตรี ณฐพล ดิษยธรรม ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคดีคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งสรุปข้อเสนอแนะโดยนาวาอากาศเอก ดร.ชำนาญ ขุมทรัพย์ รักษาการผู้อำนวยการศูนย์บริการทางวิชาการและเทคนิค สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์กรมหาชน) และถ่ายภาพหมู่คณะหลังจากปิดการประชุมวิชาการฯ

ภาพที่ 4.17 การอภิปรายสรุปนำโดย พันตำรวจตรี ณฐพล ดิษยธรรม ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคดีคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 4.18 คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศทดลองระบบเรดาร์รถตรวจการณ์

ภาพที่ 4.19 คณะนักวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมสอบสวนคดีพิเศษ เจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศทดลองใช้อากาศยานไร้คนขับบินไปตามเป้าที่ปรากฏบนระบบเรดาร์ รถตรวจการณ์

ผลที่ได้รับ

1. ทราบแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเลเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ
2. การเปลี่ยนความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เรื่อง เทคโนโลยีเรดาร์ตรวจการณ์เป้าทะเล เทคโนโลยียานไร้คนขับขนาดเล็ก และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. ทราบการสืบสวนสอบสวนทางอากาศ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4. สามารถนำข้อมูลและแนวความคิดที่ได้จาการประชุมวิชาการฯ มาใช้ในการศึกษาและพัฒนาโครงการวิจัยการนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนของกรมสอบสวนคดีพิเศษ ให้มีประสิทธิภาพและสำเร็จตามเป้าประสงค์ต่อไป

5. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและสอบถาม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรมมีความสนใจในเนื้อหา และตั้งใจในการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก มีส่วนร่วมในการเข้ารับการฝึกอบรมสูง และเข้ามามีส่วนร่วม

5.2 มีวัตถุประสงค์หลักในการเข้ารับการฝึกอบรมคือต้องการพัฒนาตนเองให้เป็นวิทยากรอย่างมีคุณภาพ

5.3 ต้องการพัฒนาตนเองให้เป็นวิทยากร เพื่อการเผยแพร่ทั้งในสื่อสารวิทยุ และโทรทัศน์

ปัญหาและอุปสรรค

1. เวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมไม่เพียงพอ

2. ช่วงการทดสอบมีแดดร้อน สลับกับฝนตกทำให้การทดสอบเป็นไปอย่างล่าช้า

3. การดำเนินการเข้าทดสอบต้องมีการข้ออนุญาตที่ยุ่งยาก ไม่สามารถทำการทดสอบได้เลย ต้องมีการเตรียมการเป็นเวลานาน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยถึงการนำระบบตรวจการณ์เป้าทะเล และระบบอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษ สามารถสรุปผลการวิจัยในประเด็นที่สำคัญได้ ดังนี้

1) อำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการบูรณาการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งและในทะเล

เนื่องจากพื้นที่ทะเล และอาณาเขตน่านน้ำของประเทศไทยมีอาณาเขตที่กว้างใหญ่ไพศาลมาก ดังนั้น การกระทำความผิดกฎหมายที่เกิดขึ้นทางทะเล จึงเป็นเรื่องที่ยากต่อการป้องกันและปราบปรามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันได้มีก่อตั้งหน่วยงานร่วมเพื่อเป็นศูนย์ประสานงานกลาง ได้แก่ ศูนย์ประสานการปฏิบัติในการรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล (ศรชล.) ซึ่งมีหน่วยงานหลัก ประกอบด้วยกองทัพเรือ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมเจ้าท่า กรมประมง กองบังคับการตำรวจน้ำ และกรมศุลกากร ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายที่รับผิดชอบ และมีการบังใช้กฎหมายหลายฉบับ แต่ถึงอย่างไรก็ตามปัญหาการเกิดอาชญากรรมยังมิได้ลดความรุนแรงลงแต่อย่างใด เนื่องจากด้วยข้อจำกัดของเจ้าหน้าที่รวมทั้งเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะสามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบการกระทำความผิดได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการบูรณาการร่วมมือกันเพื่อป้องกันและปราบปราอาชญากรรมที่เกิดขึ้นในทะเลและบริเวณชายฝั่ง โดยใช้เครื่องมือตรวจสอบที่ทันสมัย ซึ่งสามารถนำระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล และอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาใช้ในการรวบรวมพยานหลักฐาน ในการนำผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้ โดยหลักการตามที่ได้ศึกษาวิจัยมาแล้วพบว่า ระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นระบบแบบเคลื่อนที่ซึ่งสามารถตรวจจับเรือได้ในระยะไม่ไกลมาก ซึ่งในขณะเดียวกันกองทัพเรือ กรมประมง หรือกรมเจ้าท่า มีระบบเรดาห์ชายฝั่ง ซึ่งสามารถบูรณาการร่วมกันเพื่อใช้ในการตรวจสอบการกระทำความผิดในทะเลได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

2) การเก็บรวบรวมพยานหลักฐานด้วยระบบตรวจการณ์เป้าทะเล และระบบอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

จากการทดสอบระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเล ของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ซึ่งเป็นระบบที่ติดตั้งอยู่บนรถเคลื่อนที่ เป็นระบบที่มีราคาสูง และจะต้องมีความชำนาญและมีความรู้ในการใช้งาน แต่อย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวสามารถตรวจการณ์วัดตำแหน่งเรือได้ในระยะจำกัดเท่านั้น (ประมาณ 10 กิโลเมตร) ซึ่งในพื้นที่ในทะเลจริง จะมีระยะที่ไกลเกินกว่านั้น แต่อย่างไรก็ตามยังมีหน่วยงานหลายหน่วยที่มีระบบตรวจการณ์เป้าทางทะเลด้วยระบบเรดาห์ชายฝั่ง เช่น กองทัพเรือ กรมประมง กรมเจ้าท่า เป็นต้น ถ้าได้มีการนำระบบดังกล่าวมาบูรณาการและร่วมมือในการใช้ข้อมูลจากระบบดังกล่าวในการป้องกันอาชญากรรมที่เกิดขึ้นทางทะเลได้ จะทำให้การบังคับใช้กฎหมายเพื่อป้องกันและปราบปรามการกระทำความผิดทางทะเลเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

และระบบอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ที่นำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในการกำหนดตำแหน่งเข้าสู่เป้าหมาย หรือบันทึกภาพพื้นที่เกิดเหตุได้เนื่องจาก พื้นที่ในทะเลมีขนาดกว้างและไกลมาก ด้วยข้อจำกัดของอากาศยานไร้คนขับที่สามารถบินไปบันทึกภาพได้ในระยะจำกัด ประกอบกับเซนเซอร์ที่ใช้ใน

การบันทึกภาพยังมีความคมชัดต่ำ ยังไม่สามารถพบเห็นพฤติกรรมในการกระทำความผิดได้อย่างชัดเจน และยังมีข้อจำกัดเนื่องจากในเวลากลางคืนเซนเซอร์ไม่สามารถบันทึกภาพได้ ซึ่งถ้าเป็นอากาศยานที่มีประสิทธิภาพสูงจะมีราคาสูงมาก ซึ่งยังมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ กระทรวงกลาโหม ซึ่งเป็นหน่วยงานวิจัยหลักของประเทศในด้านความมั่นคง มีอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในด้านต่างๆ มากมายที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการสืบสวนสอบสวนคดีพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมอีกหลายด้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุนและร่วมมือกันอย่างจริงจัง

เอกสารอ้างอิง

[1] Stoiljkovic, V.,Radar detection of small targets, Easat, Goodwin House, Leek Road, Hanley, Stoke-on-Trent, ST1 3NR, UK, เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://www.easat.com/downloads/industry-white-papers/small-targets-radar-detection.pdf, เข้าถึงเมื่อ 11 ส.ค.58

[2] An Integrated Maritime Policy for the European Union, WORKING DOCUMENT III ON MARITIME SURVEILLANCE SYSTEMS, European Commission / Joint Research Centre Ispra, Italy, ตีพิมพ์เมื่อ 14 มิถุนายม2008,เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/integrated_maritime_surveillance/documents/maritime-surveillance_en.pdf, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558

[3] Improving European integration in maritime reporting, monitoring and surveillance, ANNEX, BACKGROUND PAPER No. 4b on Improving European integration in maritime reporting, monitoring and surveillance, เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://www.statewatch.org/news/2011/feb/eu-com-maritime-surveillance-background-paper.pdf, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558

[4] Oliver, B (2009) Could UAVs improve New Zealand's Maritime Security, Master of Philosophy Thesis, Massey University Centre for Defence Studies, เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/1852/02_whole.pdf?sequence=1, เข้าถึงเมื่อ 12 สิงหาคม 2558

[5] Gertler, J., 2012, U.S. Unmanned Aerial Systems, Congressional Research Service, 7-5700, www.crs.gov, R42136.

[6] Lake, J. P., 2007, Continuously available battlefield surveillance, Blue Horizons Paper, Center for Strategy and Technology, Air War College, USAF, p. 102.

[7] Schneider, M., Campos, S., and Dickenson, M., Maritime Drug Interdiction Through UAV Surveillance, Powerpoint Presentation, เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://neddimitrov.org/uploads/classes/201302NFG/presentations/CamposSchneiderDickenson-UAVInterdiction.pptx, เข้าถึงเมื่อ 12 สิงหาคม 2558

[8] Raunio, V., 2011, Civil Unmanned Aerial System Needs in Finland, Master of Science in Technology Thesis, School of Engineering, Department of Applied Mechanics, Aalto University, p. 86.

[9] Perez, H. M., Chang, R., Billings, R., and, Kosub, T. L., Automatic Identification Systems (AIS) Data Use in Marine Vessel Emission Estimation,เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://www.epa.gov/ttnchie1/conference/ei18/session6/perez.pdf, เข้าถึงเมื่อ 12 สิงหาคม 2558

[10] Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Legal aspects of maritime monitoring and surveillance data: Summary report,เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/documentation/studies/documents/legal_aspects_maritime_monitoring_summary_en.pdf;
legal_aspects_maritime_monitoring_summary_en.pdf, เข้าถึงเมื่อ 13 สิงหาคม 2558

[11] Applications of Earth Observation: Data, Information, Knowledge, Surrey Satellite Technology Ltd Tycho House, 20 Stephenson Road, Surrey Research Park, Guildford GU2 7YE, United Kingdom,เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://www.sstl.co.uk/Downloads/Brochures/SSTL-Applications-Brochure-Web, เข้าถึงเมื่อ 13 สิงหาคม 2558

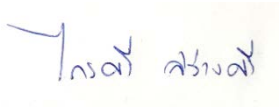
[12] Kalacska, M., 2009, Technological Integration as a Means of Enhancing Border Security and Reducing Transnational Crime, Foreign Policy for Canada's Tomorrow No. 2, p. 38,เอกสารออนไลน์เข้าถึงได้ที่ http://opencanada.org/wp-content/uploads/2011/05/Technological-Integration-as-a-Means-of-Enhancing-Border-Security-Margaret-Kalacska2.pdf, เข้าถึงเมื่อ 14 สิงหาคม 2558

[13] Alice B. Kelly, A. B.and Kelly, N. M. (2014) Validating the Remotely Sensed Geography of Crime: A Review of Emerging Issues, Remote Sensing, 6, pp.12723-12751.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อและนามสกุล (ภาษาไทย)	นายไกรศรี สว่างศรี
(ภาษาอังกฤษ)	Mr.Kraisri Sawangsri
หมายเลขบัตรประชาชน	3 7208 00449 99 0
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่คดีพิเศษชำนาญการ กรมสอบสวนคดีพิเศษ
คุณวุฒิ	วิทยาศาตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโลยีมหานคร วิทยาศาสตรบัณฑิต (ภูมิศาตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ	- คดีด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - หัวหน้าทีมพัฒนาแอพพลิเคชั่น DSI MAP EXTENDED และ การทำแผนที่จากอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ของ กรมสอบสวนคดีพิเศษ - การนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในการเก็บรวบรวมพยานหลักฐานเพื่อสนับสนุนงานสืบสวนสอบสวน คดีพิเศษ
สถานที่ทำงาน	ส่วนแผนที่และเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กองเทคโนโลยีและศูนย์ข้อมูลการตรวจสอบ กรมสอบสวนคดีพิเศษ

มือถือ 086 5600 390
Email b_kraisri@hotmail.com

ลายมือชื่อ 

(ไกรศรี สว่างศรี)