

การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อเลือกวิธีการที่ช่วยในการลาดตระเวน ตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

AHP application for method selection of Royal Thai Navy maritime patrols

¹ยวุฒิกฤษณ์ จุลปาน, ²กมลชนก สุทธิวาทีนฤพุฒิ, ³อริยัญญา ศรีชัย

¹วิชาการบริหารกิจการทางทะเล (สหสาขาวิชา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³กรมยุทธศึกษาทหารเรือ ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

E-mail : ¹yuwaluck.ch@gmail.com, ²kamonchanok.s@chula.ac.th, ³nok904@yahoo.com

Received: June 10, 2019

Revised: July 12, 2019

Accepted: July 15, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถประยุกต์ใช้ในการช่วยลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ เพื่อลดปริมาณการใช้เรือในการลาดตระเวน โดยการนำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจจากวิธีการที่ช่วยในการลาดตระเวนทางทะเลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องใน 4 วิธีการ คือ เทคโนโลยีดาวเทียม เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ เซนเซอร์ใต้น้ำ และสถานีเรดาร์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเชี่ยวชาญในวิธีการทั้ง 4 วิธีการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดหาชุดอุปกรณ์ของกองทัพเรือ โดยการให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยเพื่อที่มีผลต่อการเลือกวิธีการที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ โดยการวินิจฉัยเปรียบเทียบทีละคู่ และการให้คะแนนความสำคัญระหว่างวิธีการที่มีผลต่อแต่ละปัจจัยโดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงคะแนนเป็นเกณฑ์ตั้งแต่ 1 – 9 ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ ใน 5 ลำดับแรก ตามลำดับ คือ ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ความเสี่ยงต่อการถูกโจมตี ความสะดวกในการใช้งาน ความน่าเชื่อถือของการใช้งาน และความเที่ยงตรงของข้อมูล สำหรับวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ คือ เทคโนโลยีดาวเทียม

คำสำคัญ: กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, การลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

Abstract

This objective of this research is to select the suitable method to apply with Royal Thai Navy Maritime Patrols in order to reduce the number of ship. Which is used the Analytic Hierarchy Process to support methods obtained from the relevant literature and research in 4 methods i.e. Satellite Technology, Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Technology, Underwater Sensing Network, and Radars. All information used in this research were

collected via questionnaires surveys and interviews from the expertise in maritime patrolling with the 4 methods and person who works in Naval Acquisition Management Office (NAMO). The survey is asking both participants to indicate degree of perceived importance level of each factor to select the suitable method of Royal Thai Navy Maritime Patrols. Pairwise comparison was applied to prioritize the factors by score 1 to 9 maximum. The research result revealed that the most important decision factors affected the selection the suitable method of Royal Thai Navy Maritime Patrols ranking from highest to lowest were User's safety, Risk of an offensive, Usability, Reliability and the Preciseness of data. As the result mentioned above, the suitable method for the Royal Thai Navy Maritime patrols is Satellite Technology.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, Royal Thai Navy Maritime Patrols

1. ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทย ตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก มีเนื้อที่ประมาณ 513,000 ตารางกิโลเมตร ทางตอนเหนือจะมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ทางตอนกลางเป็นทิวเขา สลับที่ราบลูกฟูก ส่วนทางตอนใต้เป็นที่ราบชายฝั่งทะเล ลักษณะชายฝั่งเว้าแหว่งเต็มไปด้วยเกาะแก่ง ด้านตะวันตกติดกับทะเลอันดามัน และด้านตะวันออกติดกับทะเลอ่าวไทย ประเทศไทยมีอาณาเขตทางทะเล (Maritime Zone) ตามอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ค.ศ.1982 เท่ากับ 323,488.32 ตารางกิโลเมตร ความยาวของชายฝั่งทะเลรวมฝั่งอ่าวไทยและอันดามันกว่า 2,815 กิโลเมตร ใน 23 จังหวัด ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างสองมหาสมุทร เป็นเส้นทางการคมนาคมหลักในการขนส่งสินค้าระหว่างโลกตะวันตกและโลกตะวันออกเข้าด้วยกัน ทั้งยังเป็นแหล่งทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจมหาศาล เมื่อประเมินมูลค่าผลประโยชน์แห่งชาติทางทะเล พบว่า มีไม่ต่ำกว่า 7.4 ล้านล้านบาท[6] และมีแนวโน้มมูลค่าเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต ดังนั้นย่อมต้องเกิดความขัดแย้งจากพื้นที่ทับซ้อนทางทะเล และภัยคุกคามในทุกรูปแบบจากการแสวงหาผลประโยชน์ของชาติทางทะเลซึ่งเป็นสิ่งที่ประเทศมหาอำนาจและหลายประเทศในโลกให้ความสนใจ

จากแผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.2558 – 2564) ได้จัดทำเพื่อเป็นกรอบสำหรับการดำเนินการของภาครัฐและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวมพลังพิทักษ์ปกป้องและรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล โดยมุ่งเน้นการสร้างเสถียรภาพ ความปลอดภัย เสรีภาพ และสถานะแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำเนินกิจกรรมทางทะเลของทุกภาคส่วนอย่างยั่งยืน[12] ตามพระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ.2551 “กองทัพเรือมีหน้าที่เตรียมกำลังกองทัพเรือ ป้องกันราชอาณาจักร และดำเนินการเกี่ยวกับการใช้กำลังกองทัพเรือ ตามอำนาจหน้าที่ของกระทรวงกลาโหม มีผู้บัญชาการทหารเรือเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ”[7] ดังนั้นกองทัพเรือจึงมีบทบาทหลักในการรักษาความมั่นคงและความสงบเรียบร้อย และอธิปไตยของชาติทางทะเล รักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล และความมั่นคงทางทะเลของประเทศไทย

จากภารกิจของกองทัพเรือในการป้องกันประเทศ และคุ้มครองป้องกันการแสวงหาประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญในอ่าวไทยและทะเลอันดามันทำให้กองทัพเรือจำเป็นต้องจัดตั้งหน่วยเฉพาะกิจขึ้นมาหลายหน่วยเข้ารับผิดชอบตามพื้นที่ต่าง ๆ

กองทัพเรือมีเรือที่ใช้ในปฏิบัติราชการชนิดต่าง ๆ รวมกันกว่า 160 ลำ เรือรบที่กองทัพเรือมีใช้ในราชการมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด หลายขนาด เพื่อให้ตอบสนองภารกิจของกองทัพเรือ เรือรบแต่ละประเภทมีขีดความสามารถใน

การปฏิบัติการลาดตระเวนได้ไม่เท่ากัน เมื่อเทียบสัดส่วนระหว่างเรือที่ปฏิบัติการกับแนวเขตของประเทศไทยซึ่งแน่นอนว่าไม่เพียงพอต่อการรักษาความปลอดภัยชายฝั่งได้อย่างครบถ้วน ครอบคลุม การปฏิบัติการในการลาดตระเวนเพื่อรักษาความมั่นคงในปัจจุบันของกองทัพเรือต้องเดินทางจากชายฝั่งตะวันออกด้านอ่าวไทย อ้อมแหลมมลายูผ่านช่องแคบมะละกา เพื่อไปประจำการและลาดตระเวนบริเวณพื้นที่ฝั่งตะวันตกของประเทศไทยฝั่งทะเลอันดามัน ในการปฏิบัติการกิจแต่ละครั้งทั้งการลาดตระเวน และการสับเปลี่ยนกำลังพล ต้องใช้งบประมาณทั้งในส่วนของการปฏิบัติการ เบี้ยเลี้ยง กำลังพล และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เป็นจำนวนมาก กล่าวคือ เรือรบและอากาศยานที่ทำการลาดตระเวนต้องมีการผลัดเปลี่ยนการปฏิบัติการตลอด 24 ชั่วโมง โดยกองทัพเรือได้แบ่งพื้นที่ปฏิบัติการออกเป็น 3 ส่วน คือ กองทัพเรือภาคที่ 1 มีพื้นที่ปฏิบัติการบริเวณอ่าวไทยตอนบน กองทัพเรือภาคที่ 2 มีพื้นที่ปฏิบัติการบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง กองทัพเรือภาคที่ 3 มีพื้นที่ปฏิบัติการบริเวณทะเลอันดามันทั้งหมด [4]

โดยจากการคำนวณเรือรบ 1 ลำ ตัวอย่างเช่น เรือหลวงเจ้าพระยา ขนาด 4 เครื่องยนต์ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยที่ 1,500 ลิตร ต่อ ชั่วโมง ต่อ เครื่องยนต์ หากมีการลาดตระเวนในหนึ่งรอบจำนวน 20 วันต่อรอบ คิดเป็นการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ 4,320,000 บาท ต่อรอบต่อลำ ซึ่งยังไม่รวมค่าปฏิบัติการในด้านอื่น ๆ [9]

จากการรวบรวมงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศมีวิธีการที่สามารถประยุกต์ใช้ในการช่วยลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ คือ

1. การใช้เทคโนโลยีดาวเทียมเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการลาดตระเวนตามแนวชายฝั่งและกลางทะเล
2. การใช้อากาศยานไร้คนขับ เป็นอากาศยานที่ไม่มีนักบิน ประจำการอยู่บนเครื่อง โดยสามารถควบคุมได้ในระยะไกล สามารถปฏิบัติการกิจด้านข่าวกรอง การเฝ้าตรวจ การค้นหา เป้าหมาย และการลาดตระเวนหรือที่เราเรียก ว่า ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance) ปัจจุบัน ยูเอวีในการทหาร

มีการพัฒนาขีดความสามารถให้ทำหน้าที่สอดแนมและภารกิจโจมตีได้อีกด้วย

3. ตัวตรวจจับใต้น้ำ (Underwater Sensor Network) เครือข่ายสัญญาณใต้น้ำที่ตรวจจับการสั่นสะเทือนเหนือผิวน้ำเมื่อมีเรือผ่านเข้ามาในเขตน่านน้ำ

4. การจัดตั้งสถานีเรดาร์ให้ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติการของกองทัพเรือ และพัฒนาขีดความสามารถในการส่งกำลังบำรุงด้านทะเลอันดามันของกองทัพเรือ

ซึ่งจะส่งผลให้เห็นแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้กองทัพเรือสามารถลดการใช้เรือในการลาดตระเวนลงไปได้ เพื่อให้ต้นทุนปฏิบัติการลดลงในระยะยาว และเป็นการเตรียมความพร้อมและเป็นแนวทางให้กองทัพเรือวางแผนการปฏิบัติการในอนาคต โดยขอบเขตการศึกษาเพื่อพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่ใช้ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือว่าแนวทางใดที่มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพสร้างความยั่งยืนต่อประเทศไทยในด้านการมั่นคงมากที่สุด

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

พิจารณาวิธีการที่เหมาะสมที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือในวิธีการต่าง ๆ

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ศึกษาวิธีการที่สามารถช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากนั้นสรุปผลการศึกษาเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการลาดตระเวนทางทะเลโดยการเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจง (Purposive sampling)[3] คือ

3.2.1 ผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ คือ ผู้ปฏิบัติงานที่สังกัด กองเรือยุทธการ ทหารเรือภาคที่ 1 ทหารเรือภาคที่ 2 และ ทหารเรือภาคที่ 3 ฐานทัพเรือสัตหีบ ฐานทัพเรือสงขลา ฐานทัพเรือพังงา

3.2.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาทุปโภคภัณฑ์เรือในการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการจัดหาวิธีการที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 เพื่อให้ทราบวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

4.2 สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการที่ใช้ในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือให้กับกำลังทางเรือของกองทัพเรือ

5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

5.1 การลาดตระเวนทางทะเล คือ การกิจของกองทัพเรือในการเฝ้าตรวจอย่างมีระบบต่อเป้าหมายพื้นน้ำ โดยการใช้อุปกรณ์ หรือวิธีการทุกประเภทที่เหมาะสม สำหรับการเฝ้าตรวจ (Patrol) มีความมุ่งหมายเพื่อให้สามารถกำหนดตำบลที่ พิสูจน์ฝ่ายและทราบความเคลื่อนไหวของเป้าหมายในทะเล ป้องกันมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดเข้ามาในพื้นที่

5.2 เทคโนโลยีดาวเทียม คือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์คิดค้นขึ้น ที่สามารถโคจรรอบโลก โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ส่งผลให้สามารถโคจรรอบโลกได้ในลักษณะเดียวกันกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์นี้เพื่อใช้ทางการทหาร การสื่อสาร การรายงานสภาพอากาศ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เช่นการสำรวจทางธรณีวิทยา สังเกตการณ์สภาพของอวกาศ โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวอื่น ๆ รวมถึงการสังเกตวัตถุ และดวงดาวขนาดเล็กต่าง ๆ

5.3 อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) เป็นอากาศยานที่ไม่มีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง เป็นอากาศยานที่ไร้คนขับหรือนักบินแต่สามารถควบคุมได้ด้วยอัตโนมัติจากระยะไกล

5.4 ระบบเซนเซอร์ใต้น้ำ (Underwater Sensor Networks) เป็นเทคโนโลยีการติดตั้งเซนเซอร์ใต้น้ำ

ประจำที่และยานพาหนะใต้น้ำเพื่อตรวจสอบการทำงานร่วมกันและส่งสัญญาณระยะไกลขึ้นมายานฝั่ง

5.5 สถานีเรดาร์ คือ ทำหน้าที่มีการติดตั้งเรดาร์สำหรับการตรวจการณ์ของกองทัพเรือและเป็นฐานในการส่งกำลังบำรุงของเรือรบที่มีการปฏิบัติการในการลาดตระเวน

6. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 แนวคิดการปฏิบัติการในการใช้เรือสำหรับการตรวจการณ์ในทะเล

รัฐบาลได้มอบหมายภารกิจในการป้องกันและรักษาอธิปไตยทางทะเล กลุ่มกองรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล รวมไปถึงการดูแลความปลอดภัยในเส้นทางคมนาคมทั้งในอ่าวไทยและอันดามัน โดยมีพื้นที่รับผิดชอบแบ่งตามหน่วยงาน คือ ทပ်เรือภาคที่ 1 อ่าวไทยตอนบน ทပ်เรือภาคที่ 2 อ่าวไทยตอนล่าง และ ทပ်เรือภาคที่ 3 ทะเลอันดามัน ในปัจจุบันกองเรือยุทธการทำหน้าที่เป็นหน่วยเตรียมกำลัง เพื่อใช้ในการรักษาความมั่นคงทางทะเลซึ่งกำลังทางเรือทั้งหมดเป็นการเตรียมกำลังจากฝั่งอ่าวไทย โดยในการปฏิบัติการกิจเรือจากกองเรือต่าง ๆ จะได้รับการจัดรวมกันตามประเภทภารกิจ ขึ้นตรงกับทပ်เรือภาคที่ 1 ถึง 3 ที่ทำหน้าที่เป็นหน่วยใช้กำลังในลักษณะหน่วยเฉพาะกิจ การปฏิบัติการในการลาดตระเวนตรวจการณ์จะมีการสลับหมุนเวียนกันปฏิบัติราชการตามวงรอบที่กำหนดเส้นทางสับเปลี่ยนกำลังพลเดินทางจากฐานทပ်เรือสัตหีบบริเวณชายฝั่งตะวันออกด้านอ่าวไทย อ้อมแหลมมลายูผ่านช่องแคบมะละกา เพื่อไปประจำการและลาดตระเวนบริเวณพื้นที่ความรับผิดชอบของกองทัพเรือทั้ง 3 แห่ง จากการคำนวณเรือรบ 1 ลำ ตัวอย่างเช่น เรือหลวงเจ้าพระยา ขนาด 4 เครื่องยนต์ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลที่ 1,500 ลิตร ต่อ ชั่วโมง ต่อเครื่องยนต์ หากมีการลาดตระเวนในหนึ่งรอบจำนวน 20 วันต่อรอบ คิดเป็นการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ 4,320,000 บาทต่อรอบต่อลำ ซึ่งยังไม่รวมค่าปฏิบัติการในด้านอื่น ๆ ทั้งในส่วนของการปฏิบัติการ เบี่ยงเลี้ยงกำลังพล และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เป็นจำนวนมาก [9]

6.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการปฏิบัติการสำหรับการตรวจการณ์ในทะเล

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเล ทั้งงานวิจัยจากในประเทศและต่างประเทศ พบว่า มีวิธีการต่างๆ ที่เป็นที่ยอมรับและเหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการลาดตระเวนของไทย ดังนี้

6.2.1 เทคโนโลยีดาวเทียมกับการกิจการทางทหาร

ชยภาค โชติพงษ์ (2551) กล่าวว่า เทคโนโลยีดาวเทียมนำมาใช้ในกองทัพเรือครั้งแรก เป็นการสื่อสารผ่านช่องสัญญาณดาวเทียม INMARSAT ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนต่างชาติที่ให้บริการช่องสัญญาณการสื่อสารให้กับเรือสินค้าและเรือเดินสมุทรทั่วโลก และต่อมาเมื่อมีการดำเนินกิจการดาวเทียมสื่อสารภายในประเทศระหว่างกระทรวงคมนาคมและบริษัทชินแซทเทลไลท์ จำกัด (มหาชน) [8] กองทัพเรือได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณจากกระทรวงกลาโหมผ่านดาวเทียมไทยคม โดยการสื่อสารผ่านระบบดาวเทียมของกองทัพเรือระหว่างหน่วยบกและหน่วยเรือในปัจจุบันเน้นการสื่อสารทางเสียงเป็นหลักเท่านั้น สาเหตุสำคัญที่ทำให้ระบบดาวเทียมของไทยคมไม่สามารถติดตั้งใช้งานได้กับหน่วยเรือคือระบบจานรับ - ส่งสัญญาณที่มีขนาดใหญ่ ทำให้ระบบดาวเทียมไทยคมไม่เหมาะสมสำหรับเรือหรือยานพาหนะที่เคลื่อนที่ ข้อดีของการใช้งานเทคโนโลยีดาวเทียมคือมีความคล่องตัวสูง ดูแลรักษาง่าย เนื่องจากการติดตั้งเป็นจุด ทำให้ระบบสื่อสารของกองทัพเรือมีประสิทธิภาพ แต่ปัญหาหลักในการใช้งานเทคโนโลยีของดาวเทียมในกองทัพเรือยังอยู่ในวงจำกัด เนื่องจากการขาดความเข้าใจในเทคโนโลยี และระบบดาวเทียมใช้งบประมาณในการลงทุนสูง

6.2.2 เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับแบบตรวจการณ์

วิรพงษ์ นาคประสิทธิ์ (2560) ได้กล่าวว่า อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) ซึ่งเป็นอากาศยานที่ไม่มีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง แต่อาศัยการบังคับระยะไกล (Remote Control) จากฐานปฏิบัติการภาคพื้นดินร่วมกับคอมพิวเตอร์ควบคุมการ

บินและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติการที่ติดตั้งอยู่บนเครื่อง และที่สำคัญเมื่อไม่ต้องมีนักบินทำการบินไปกับอากาศยาน จึงทำให้เกิดผลดีในด้านต่าง ๆ ได้แก่ สามารถสร้างเครื่องบินที่มีกำลังขับสูงมาก สามารถสร้างลำตัวเครื่องบินให้ทนต่อแรงกดดัน (Stress) ได้อย่างมหาศาล สามารถบรรทุกน้ำหนัก (Load) ได้มาก และสามารถนำอากาศยานไร้คนขับไปปฏิบัติการในพื้นที่ปฏิบัติการที่เสี่ยงภัยมาก ในทศวรรษหน้าอากาศยานไร้คนขับจะเข้ามามีบทบาทในการปฏิบัติการทางทหารมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะสามารถนำมาใช้ในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเล ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการปฏิบัติการทางเรือ[11]

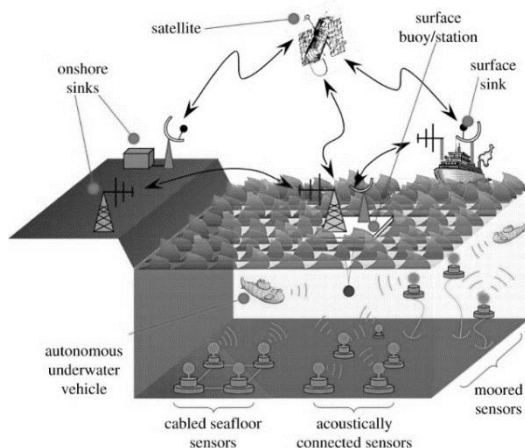
เสกสรรค์ ไชยมาตย์ (2556-2557) ได้กล่าวว่า ในด้านการทหาร UAV มีการพัฒนาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง โดยเฉพาะภารกิจการบินลาดตระเวนถ่ายภาพทางอากาศ การบินติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิดในเวลาจริง (Real Time) นอกจากนี้ในงานทางยุทธการจะมีการเพิ่มความสามารถทั้งด้านสมรรถนะการบินและการปฏิบัติการได้ เช่น บินได้นานขึ้น ควบคุมได้ในระยะทางที่ไกลขึ้น มีความเสถียรในการบินเพื่อให้เผชิญกับสภาพแวดล้อมทางอากาศที่แปรปรวนได้ดีขึ้น โดยพื้นฐานแล้วอากาศยานไร้คนขับมักมีการติดตั้งชุดอุปกรณ์ เช่น กล้องถ่ายภาพคุณภาพสูงทั้งกล้องถ่ายภาพในเวลากลางวัน (Electro Optical) และกล้องอินฟราเรด (Infrared Sensor) ที่สามารถบันทึกภาพระยะไกล และความสามารถในการส่งสัญญาณภาพไปยังสถานีภาคพื้นที่เป็นศูนย์การปฏิบัติการในเวลาใกล้เคียงกับเวลาจริงมากที่สุด[13]

6.2.3 ระบบเซนเซอร์ใต้น้ำ (Underwater Sensor Networks)

เทคโนโลยีการติดตั้งเซนเซอร์ใต้น้ำประจำที่และยานพาหนะใต้น้ำเพื่อตรวจสอบการทำงานร่วมกัน และส่งสัญญาณระยะไกลขึ้นมาบนฝั่ง การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สายผ่านมหาสมุทรเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาระบบสังเกตการณ์ในมหาสมุทรในอนาคต

S. EL-Rabaie, D. Nabil, R. Mahmoud and M. Alsharqawy ได้กล่าวว่า ระบบเซนเซอร์ใต้น้ำในปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากสามารถทำงานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งในด้านการเกษตร ด้านการอยู่อาศัย และด้านการทหาร ที่สามารถส่งข้อมูลได้แบบทันเวลา (Real-time) การทำงานของตัวติดตั้งสัญญาณ (Nodes) ที่มีการทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายจะสามารถส่งข้อมูลสิ่งต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาที่ผิวน้ำแก่สถานีบนฝั่งได้ [1]

หลักการการทำงานของระบบเซนเซอร์ใต้น้ำจะเกิดจากการทำงานร่วมกันของโหนดเซนเซอร์อัตโนมัติใต้น้ำที่กระจายอยู่รอบๆ พื้นที่ โดยจะทำการส่งข้อมูลไปยังโหนดที่ลอยตัวซึ่งถ่ายทอดข้อมูลไปยังสถานีตรวจสอบและควบคุมชายฝั่งที่ใกล้ที่สุดซึ่งเรียกว่าสถานีระยะไกลดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 Underwater Wireless Sensor Network[1]

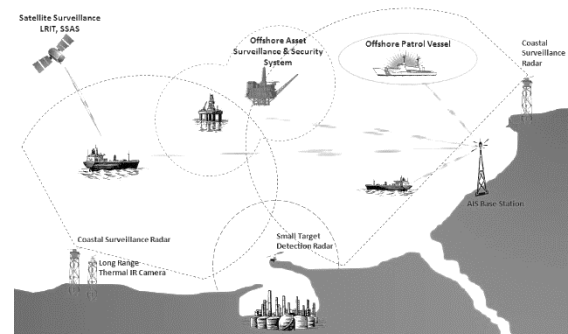
ที่มา : S. EL-Rabaie, D. Nabil, R. Mahmoud and M. Alsharqawy, 2015

6.2.4 การจัดตั้งสถานีเรดาร์

หลักการพื้นฐานของเรดาร์ คือการสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปยังวัตถุเพื่อระบุระยะทิศทาง รวมไปถึงความเร็วของวัตถุเหล่านั้น ใช้ความถี่สูงมากในช่วงความยาว 3 - 10 เซนติเมตร ใช้กำลังส่งถึง 60 - 300 กิโลวัตต์ เป็นกำลังส่งที่มากกว่าคลื่นวิทยุทั่วไป ระยะการส่งจะมีการหน่วงของคลื่นโดยมีเสาอากาศเป็นตัวส่งสัญญาณ ระบบเรดาร์สามารถแบ่งออกเป็น 2

ประเภท คือ เรดาร์ปฐมภูมิ (Primary RADAR) และเรดาร์ทุติยภูมิ (Secondary RADAR) ซึ่งแตกต่างกันที่การสะท้อนของสัญญาณ โดยระบบเรดาร์ทุติยภูมินอกจากการสะท้อนคลื่นแล้วยังมีการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ (เช่น ความสูง ความเร็ว สัญญาณบอกฝ่าย เป็นต้น) ของเป้าหมายรวมเข้ากับสัญญาณที่ส่งไป และส่งกลับมาที่ภาครับของเรดาร์ เพื่อให้สามารถยืนยันความเป็นตัวตนของเป้าหมายที่ถูกตรวจพบ โดยปกติแล้วระบบเรดาร์ทุติยภูมิจะต้องทำงานร่วมกันระหว่างเรดาร์และเป้าหมาย เพื่อใช้ในการพิสูจน์ฝ่าย (Identification Friend or Foe: IFF)[5]

ระบบเรดาร์ตรวจการณ์ชายฝั่ง (Coastal Surveillance Radar System - CSRS) ใช้หลักการพื้นฐานของเรดาร์ในการตรวจจับเรือ โดยจัดตั้งสถานีส่งเรดาร์ตามแนวชายฝั่ง (รูปที่ 2) ซึ่งในปัจจุบันสถานีเรดาร์ของกองทัพเรือจัดตั้งอยู่ในสถานีเรือ 3 แห่ง ได้แก่ 1. สถานีกำลังบำรุงทหารเรือตราด 2. สถานีกำลังบำรุงทหารเรือสมุย และ 3. สถานีเรือละงู



รูปที่ 2 การทำงานของเรดาร์ตรวจการณ์ชายฝั่ง[2]

ที่มา : Klein Marine System, INC, 2561

6.3 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process) หรือ AHP เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Best Alternative) พัฒนาขึ้นโดย Saaty ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร โดยมีหลักการคือแบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้น ๆ ชั้นแรกคือ การกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (Criteria)

เกณฑ์ย่อย (Sub criteria) และทางเลือก (Alternatives) ตามลำดับ แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือกทีละคู่ (Pair wise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจว่า เกณฑ์ไหนสำคัญกว่ากัน โดยให้คะแนนตามความสำคัญ หรือตามความชอบ หลังจากให้คะแนนเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์แล้ว จึงค่อยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ ถ้าการให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบนั้นสมเหตุสมผล (Consistency) จะสามารถจัดลำดับทางเลือก เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้ [10]

7. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process : AHP) ในการพิจารณาเลือกวิธีการในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพอากาศที่เหมาะสมที่สุด โดยการนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ปัจจัยที่เหมาะสมในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพอากาศ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

7.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงวิธีการในการรักษาความมั่นคงทางทะเลของกองทัพอากาศ

7.2 กำหนดขอบเขตของการศึกษา เลือกวิธีการ 4 แบบ ประกอบด้วย

7.2.1 เทคโนโลยีดาวเทียม

7.2.2 เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับแบบตรวจการณ์

7.2.3 ระบบเซนเซอร์ใต้น้ำ (Underwater Sensor Networks)

7.2.4 สถานีเรดาร์

7.3 กำหนดผู้เชี่ยวชาญ โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการลาดตระเวนทางทะเล โดยการเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจง (Purposive sampling) คือ

กลุ่มที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานที่สังกัด กองเรือยุทธการ ทหารเรือภาคที่ 1 ทหารเรือภาคที่ 2 และ ทหารเรือภาคที่ 3 ฐานทัพเรือสัตหีบ ฐานทัพเรือสงขลา ฐานทัพเรือพังงา

กลุ่มที่ 2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาทุปโภคภัณฑ์ทหารเรือ

7.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบในการคัดเลือกวิธีการในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก และปัจจัยย่อย จากนั้น จึงสร้างรูปแบบโครงสร้างของปัจจัยให้อยู่ในรูปแบบของแผนภูมิลำดับชั้น โดยระดับชั้นบนสุดคือปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการคัดเลือกวิธีการ ส่วนลำดับชั้นรองลงมาคือปัจจัยย่อยอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของปัจจัยหลัก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 กลุ่ม มาดำเนินการตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

การให้ค่าลำดับความสำคัญในแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย จะใช้หลักการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise Comparison) ของปัจจัย โดยแบ่งการให้ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยสองตัว เป็นช่วงคือ มีความสำคัญเท่ากันระหว่างปัจจัยสองตัว มีความสำคัญกว่าปัจจัยที่เปรียบเทียบในระดับน้อย มีความสำคัญกว่าปัจจัยที่เปรียบเทียบในระดับปานกลาง มีความสำคัญกว่าปัจจัยที่เปรียบเทียบในระดับมาก มีความสำคัญกว่าปัจจัยที่เปรียบเทียบในระดับมากที่สุด สามารถแทนค่าด้วยตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 โดยหมายเลข 1 หมายถึงปัจจัยคู่เปรียบเทียบมีความสำคัญเท่ากัน จนถึงหมายเลข 9 หมายถึง ปัจจัยตัวแรกมีความสำคัญกว่าปัจจัยตัวที่สองในระดับมากที่สุด

จากนั้นกำหนดค่าคะแนนวินิจฉัย โดยใช้ค่าจากค่าเฉลี่ย โดยใช้ค่าความสำคัญที่ได้จากแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจาก 2 กลุ่ม ในการหาค่าเฉลี่ยของปัจจัยหลัก และปัจจัยย่อย และการพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพอากาศ

ผลจากการเปรียบเทียบทีละคู่ จะแสดงค่าในรูปแบบของเมทริกซ์และคำนวณน้ำหนักของปัจจัยแต่ละตัวโดย

ใช้วิธีการไอเกนเวกเตอร์ (Eigenvector) ของแต่ละเมทริกซ์ ขั้นตอนการเปรียบเทียบทีละคู่จะถูกทำซ้ำจากระดับบนไปสู่ระดับล่าง ตามโครงสร้างของแผนภูมิลำดับชั้น

สุดท้ายคือสรุปผลการพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในวิธีการที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อศึกษาแนวทาง รูปแบบ วิธีการ และขั้นตอนในการนำไปประยุกต์ใช้กับกองทัพเรือในอนาคต

7.5 รวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ชุด กลุ่มที่ 1 จำนวน 5 นาย กลุ่มที่ 2 จำนวน 4 นาย เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยหลัก ปัจจัยย่อย และเปรียบเทียบวิธีการทั้ง 4 วิธี

7.6 วิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้มาจะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยและวิเคราะห์ผลจากลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผลที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

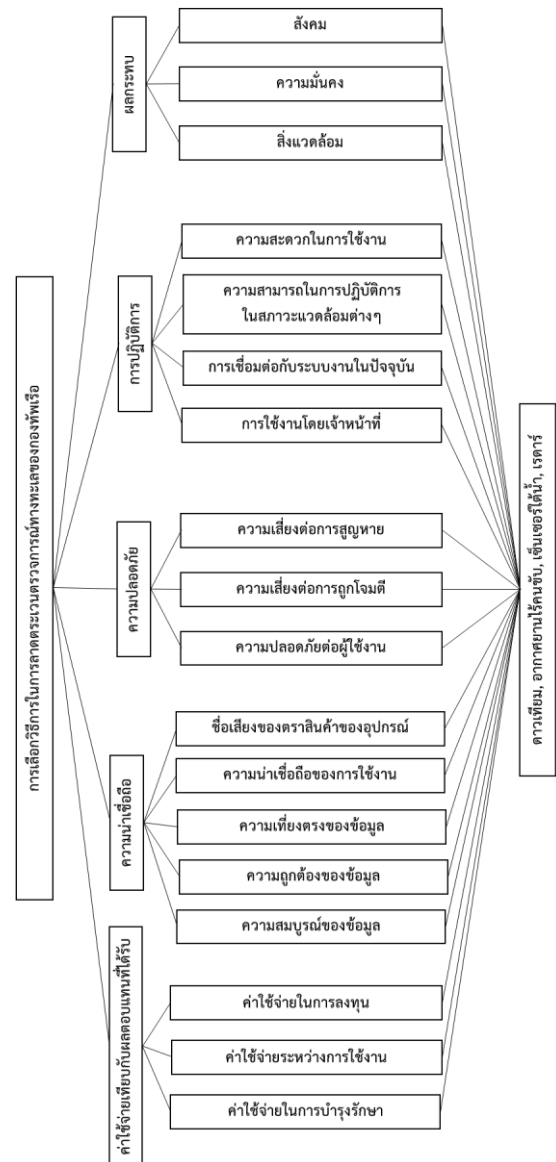
8.1.1 กำหนดเป้าหมายของการวิเคราะห์

เลือกวิธีการที่เหมาะสมที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

8.1.2 กำหนดกลุ่มปัจจัยที่ใช้พิจารณาวิธีการที่เหมาะสมที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

หลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้สามารถแยกออกได้เป็นสองส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลความสำคัญของปัจจัย ที่ใช้พิจารณาวิธีการที่เหมาะสมที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ ในการศึกษาประกอบด้วยปัจจัยหลักทั้งหมด 5 ปัจจัยหลัก และ ปัจจัยย่อยภายใต้ปัจจัยหลักรวม 17 ปัจจัย จากองค์ประกอบที่กล่าวมาสามารถสรุปออกมาเป็นแผนภูมิระดับชั้นในการวิเคราะห์ได้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

ส่วนที่ 2 วิธีการในการตัดสินใจ

- (1) เทคโนโลยีดาวเทียม
- (2) เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ
- (3) เซนเซอร์ใต้น้ำ
- (4) สถานีเรดาร์

8.1.3 การวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญของปัจจัย

ขั้นที่ 1 นำข้อมูลความสำคัญของปัจจัยซึ่งได้จากแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัย นำมาสร้างตารางเมทริกซ์คำนวณหาลำดับความสำคัญของปัจจัย เนื่องจากผู้ตัดสินใจในกรณีศึกษามีมากกว่า 1 คน จึงใช้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณในที่นี้จะแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญของปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ค่าใช้จ่าย	ความน่าเชื่อถือ	ความปลอดภัย	การปฏิบัติการ	ผลกระทบ
ค่าใช้จ่าย	1.00	0.84	0.39	0.33	0.98
ความน่าเชื่อถือ	1.19	1.00	0.60	1.87	3.15
ความปลอดภัย	2.57	1.66	1.00	2.90	5.11
การปฏิบัติการ	3.05	0.54	0.34	1.00	4.94
ผลกระทบ	1.03	0.32	0.20	0.20	1.00
รวม	8.84	4.36	2.53	6.30	15.18

ต่อไปจะทำการปรับค่าในตารางเมทริกซ์เพื่อคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัยหลัก โดยการนำตัวเลขของผลรวมแต่ละแถวในแนวตั้งของแต่ละสดมภ์ ไปหารตัวเลขในแต่ละช่องของสดมภ์นั้นๆ เช่น กลุ่มปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายเทียบกับผลตอบแทนที่ได้รับมีผลรวมเท่ากับ 8.84 มาเป็นตัวหารค่าในแนวตั้งของแถวนั้น ตัวอย่างเช่น ในแถวที่ 1 หลักที่ 1 จะได้ค่า

$1.00/8.84 = 0.11$ เป็นต้น เพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย แสดงได้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เมทริกซ์ค่าน้ำหนักของปัจจัยความสำคัญ

ปัจจัยหลัก	ค่าใช้จ่าย	ความน่าเชื่อถือ	ความปลอดภัย	การปฏิบัติการ	ผลกระทบ
ค่าใช้จ่าย	0.11	0.19	0.15	0.05	0.06
ความน่าเชื่อถือ	0.13	0.23	0.24	0.30	0.21
ความปลอดภัย	0.29	0.38	0.40	0.46	0.34
การปฏิบัติการ	0.35	0.12	0.13	0.16	0.33
ผลกระทบ	0.12	0.07	0.08	0.03	0.07
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวในแนวนอน มาหารจำนวนตัวเลขในแต่ละแถวแนวนอนนั้น (เท่ากับ 5) เพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย ตัวอย่างเช่น ค่าความสำคัญของกลุ่มปัจจัยค่าใช้จ่ายเทียบกับผลตอบแทนที่ได้รับ หาได้จาก $(0.11 + 0.19 + 0.15 + 0.05 + 0.06) / 5 = 0.115$ แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละค่าลำดับความสำคัญ

ปัจจัยหลัก	ค่าใช้จ่าย	ความน่าเชื่อถือ	ความปลอดภัย	การปฏิบัติการ	ผลกระทบ	ผลรวม	ความสำคัญ
ค่าใช้จ่าย	0.11	0.19	0.15	0.05	0.06	0.58	0.115
ความน่าเชื่อถือ	0.13	0.23	0.24	0.30	0.21	1.11	0.221
ความปลอดภัย	0.29	0.38	0.40	0.46	0.34	1.86	0.373
การปฏิบัติการ	0.35	0.12	0.13	0.16	0.33	1.09	0.217
ผลกระทบ	0.12	0.07	0.08	0.03	0.07	0.37	0.073

ตามทฤษฎีไอเกนเวกเตอร์ ตรวจสอบอัตราส่วนความสอดคล้องต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 จะได้ค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย โดยการนำเอาผลรวมของลำดับความสำคัญโดยรวมมาคูณกับค่าในตารางค่าเฉลี่ยเมทริกซ์พื้นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของ

ผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยหลัก	ค่าใช้ จ่าย	ความ น่าเชื่อถือ	ความ ปลอดภัย	การ ปฏิบัติ การ	ผล กระทบ	ผลรวม ใน แนวนอน
	0.115	0.221	0.373	0.217	0.073	
ค่าใช้จ่าย	0.12	0.19	0.15	0.07	0.07	0.590
ความ น่าเชื่อถือ	0.14	0.22	0.22	0.41	0.23	1.220
ความ ปลอดภัย	0.30	0.37	0.37	0.63	0.37	2.042
การ ปฏิบัติการ	0.35	0.12	0.13	0.22	0.36	1.178
ผลกระทบ	0.12	0.07	0.07	0.04	0.07	0.381

เมื่อได้ผลรวมแนวนอนของแต่ละแถวแล้วก็นำผลรวมตั้งหารด้วยลำดับความสำคัญโดยรวมของปัจจัยในแนวนอนนั้น และนำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่า λ_{Max}

$$\lambda_{Max} = \frac{(0.590) + (1.220) + (2.042) + (1.178) + (0.381)}{5} = 5.34$$

จากนั้นนำค่า λ_{Max} มาใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ตามสูตรดังนี้

$$C.I. = \frac{(\lambda_{Max} - n)}{(n-1)}$$

$$\lambda_{Max} = 5.34$$

$$C.I. = \frac{(5.34 - 5)}{(5-1)} = 0.0858$$

การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญถ้ามีความสอดคล้องกัน ค่า λ_{Max} จะเข้าใกล้จำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบ ลำดับต่อไปคำนวณค่าอัตราส่วนความ

สอดคล้อง (C.R.) โดยนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบกับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.)

แทนค่า C.I. จากการคำนวณ = 0.0858 และ C.I. จากการสุ่มตัวอย่าง = 1.12

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

$$= \frac{0.0858}{1.12} = 0.0766$$

หรือ 7.66 %

ค่า C.R. ไม่ควรเกิน 10% สำหรับการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกินกว่า 5 ปัจจัย และ 4 ปัจจัย และไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย

หากค่า C.R. เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวหมายความว่า การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญไม่มีความสอดคล้องกัน โดยค่า C.R. ที่คำนวณได้คือ 7.66 % ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลความสำคัญของทางเลือกซึ่งได้จากแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัย นำมาสร้างตารางเมทริกซ์คำนวณหาลำดับความสำคัญของปัจจัย โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณค่าไอเกนเวกเตอร์ ตรวจสอบอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าไม่เกิน 0.1 จะได้ค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมโดยการวิเคราะห์จากการหาคะแนนจากผลรวมของผลคูณของความสำคัญแต่ละทางเลือก และนำน้ำหนักความสำคัญของค่าปัจจัยนั้นๆ จากลำดับบนสุด จนถึงระดับล่างสุดของโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้น และสามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากทางเลือกที่ได้รับคะแนนสูงสุด

9. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

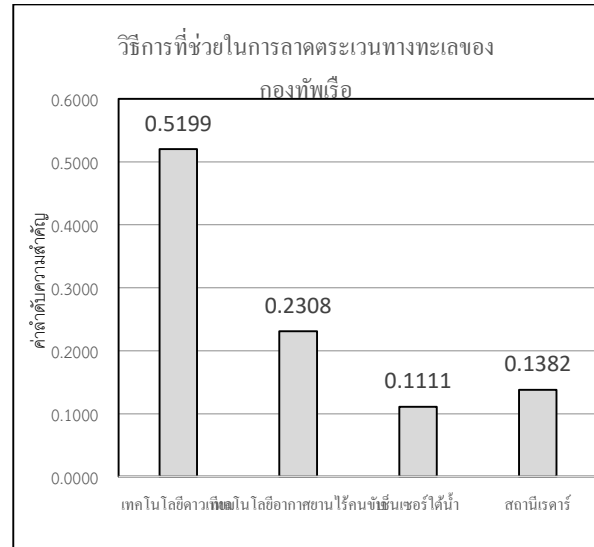
9.1 ลำดับความสำคัญของปัจจัยทั้งหมด

ตารางที่ 5 การเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยทั้งหมด

ปัจจัย	ลำดับความสำคัญ
ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	0.1828
ความเสี่ยงต่อการถูกโจมตี	0.1298
ความสะดวกในการใช้งาน	0.0770
ความน่าเชื่อถือของการใช้งาน	0.0664
ความเที่ยงตรงของข้อมูล	0.0626
ความสามารถในการปฏิบัติการในสภาวะแวดล้อมต่างๆ	0.0623
ความเสี่ยงต่อการสูญหาย	0.0604
การเชื่อมต่อกับระบบงานในปัจจุบัน	0.0536
ความถูกต้องของข้อมูล	0.0526
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	0.0488

ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยย่อยซึ่งอยู่ในระดับที่สามของแบบจำลอง ดังแสดงในตารางที่ 5 ปัจจัยย่อยที่มีความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน (18.28%) รองลงมาคือ ความเสี่ยงต่อการถูกโจมตี (12.98%) และลำดับที่สาม คือ ความสะดวกในการใช้งาน (7.70%)

9.2 ผลการวิเคราะห์เลือกวิธีการที่ช่วยในการลาดตระเวนทางทะเลของกองทัพเรือ



รูปที่ 4 ลำดับความสำคัญรวมหรือผลลัพธ์ของการตัดสินใจ

ระบบตัดสินใจในการประเมินเพื่อเลือกวิธีการ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะเลือกวิธีการที่มีค่าลำดับความสำคัญรวมสูงสุด จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า เทคโนโลยีดาวเทียม มีลำดับความสำคัญรวมสูงสุดที่ 0.5199 หรือ 51.99% จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ดังรูปที่ 4

10. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า เทคโนโลยีดาวเทียมเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยในการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ จากข้อมูลที่รวบรวมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เทคโนโลยีดาวเทียมสามารถปฏิบัติงานได้ครอบคลุมพื้นที่ในระยะไกลมากที่สุด ซึ่งตรงกับภารกิจของกองทัพเรือในการจัดหาทุพโรปกรณ์เพื่อเสริมสร้างกำลังการป้องกันรักษาอำนาจอธิปไตยและผลประโยชน์ของชาติทางทะเลของกองทัพเรือ ถึงแม้ว่าการลงทุนในเทคโนโลยีดาวเทียมจะมีมูลค่าการลงทุนสูงเมื่อเทียบกับวิธีการอื่นๆ แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีหน่วยงานในประเทศที่มีการลงทุนในเทคโนโลยีดาวเทียมอยู่แล้ว จึงทำให้ไม่เกิด

ค่าใช้จ่ายจากการจัดหา เมื่อมองในแง่ของการใช้ประโยชน์ เทคโนโลยีดาวเทียม สามารถใช้ประโยชน์ในหลากหลายกิจกรรมมากกว่า

11. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

11.1 ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษารายละเอียดของการใช้เทคโนโลยีดาวเทียมสื่อสาร ในภารกิจการลาดตระเวนตรวจการณ์ทางทะเลของกองทัพเรือ

11.2 ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการจัดหาชุดอุปกรณ์ประเภทอื่นของกองทัพเรือหรือกระทรวงกลาโหมได้

12. เอกสารอ้างอิง

- [1] Emad Felemban et al. (2015). Underwater Sensor Network Applications: A Comprehensive Survey. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 11: 1-14.
- [2] Klein Marine System, INC. (2561). HarborGuard-Pro Maritime Security & Surveillance. Retrieved on January 10, 2019, from <http://kleinmarinesystems.com/>
- [3] กัลยา วาณิชขันธ์. (2542). **การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ดิสรณ์ ปนัดดเสณิ. (2551). การศึกษาด้านทุนปฏิบัติการสำหรับการออกปฏิบัติการในทะเลของเรือรบในราชการกองทัพเรือ. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
- [5] นิวัติ เนียมพลอย. (2553). ส่วนประกอบเรดาร์เบื้องต้น (RADAR Basic Components). สืบค้น 27 พฤศจิกายน 2561, จาก <https://nniwat.wordpress.com>
- [6] เฟดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ และคณะ. (2550). **ผลประโยชน์แห่งชาติทางทะเลสถานการณ์และข้อเสนอ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [7] “พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ. 2551.” เล่ม 125 ตอนที่ 26 ก, 1 กุมภาพันธ์ 2551.
- [8] ชศภาค โชติภพพงศ์. (2551). การนำเทคโนโลยีดาวเทียมมาใช้อย่างเต็มรูปแบบในกองทัพเรือ. โรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ. สถาบันการวิทาทหารเรือชั้นสูง. เอกสารไม่ตีพิมพ์.
- [9] วชิรพร วงศ์นครสว่าง. (14 มกราคม 2562). รองเสนาธิการ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ. สัมภาษณ์.
- [10] วิฑูรย์ ดันศิริมงคล. (2542). **AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก**. กรุงเทพฯ: กราฟฟิคแอนดปรินท์.
- [11] วีรพงษ์ นาคประสิทธิ์. (2560). การใช้อากาศยานไร้คนขับแบบตรวจการณ์ สนับสนุนการปฏิบัติทางเรือของทัพเรือภาคที่ 3. โรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ. เอกสารไม่ตีพิมพ์.
- [12] สำนักงานสภาพความมั่นคงแห่งชาติ. (ไม่ระบุ). แผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.2558 – 2564). สืบค้น 27 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.nsc.go.th/>
- [13] เสกสรรค์ ไชยมาตย์. (2556-2557). อากาศยานไร้คนบิน กำลังทางอากาศที่จำเป็นสำหรับกองทัพยุคใหม่. *วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ* 5(ตุลาคม 2556 - มกราคม 2557): 79-86.