



วารสารนภยาธิปัตย์

ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568



01 การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ
ด้วยเครื่องบินจำลองทางยุทธวิธี
นาวาอากาศเอก นิพิศ วิชัยดิษฐ์

02 การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ
โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
นาวาอากาศเอก คมกฤช เพชรสุข

03 การพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้า
ของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา
นาวาอากาศเอก ณัฐพล สำนัด

04 การประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับสนับสนุนภารกิจฝนหลวง
นาวาอากาศเอก วีรพงศ์ กองน้ำ

05 การพัฒนากิจกรรมการทำงานที่หลากหลายของกำลังพล
กองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก
นาวาอากาศเอกหญิง ปิยะพรธนา เจริญทรัพย์



วารสารนภยาธิปัตย์

วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ผลงานวิจัย บทความทางวิชาการ ผลงานวิชาการ บทความหนังสือ บทความบทความ และบทความทั่วไป ซึ่งเป็นผลงานของคณาจารย์ และ นักศึกษาหลักสูตรการทัพอากาศ

ชื่อวารสาร

ภาษาไทย : วารสารนภยาธิปัตย์

ภาษาอังกฤษ : Nopphayathipataya journal

Website : <http://awc.rtaf.mi.th/th/journal>

Email : awc-journal@rtaf.mi.th

ขอบเขต

วารสารนภยาธิปัตย์ เป็นวารสารที่จัดทำในรูปแบบของวารสารอิเล็กทรอนิกส์ เผยแพร่บทความทางวิชาการเกี่ยวกับความมั่นคงและผลประโยชน์แห่งชาติประกอบด้วย การเมืองการปกครอง การทหาร การศึกษา เศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จิตวิทยา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ซึ่งบทความที่เผยแพร่ในวารสารนี้ เป็นความคิดเห็นของผู้เขียน มิใช่ของคณะผู้จัดทำ และ ภารกิจการทำวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยต้องผ่านการอบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ข้อกำหนด

ตีพิมพ์ปีละ ๒ ฉบับ ประกอบด้วยฉบับที่ ๑ (มกราคม - มิถุนายน) และฉบับที่ ๒ (กรกฎาคม - ธันวาคม)

เจ้าของวารสาร

วิทยาลัยการทัพอากาศ

สถานที่พิมพ์

วิทยาลัยการทัพอากาศ

ที่ปรึกษาบรรณาธิการ

พล.อ.ต.ประภาส ศรีประเสริฐ ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพอากาศ

บรรณาธิการ

น.อ.วัชรพงษ์ นาคสิงห์

รองผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพอากาศ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

น.อ.ประเสริฐ ศรีอ่อนดี

รองผู้อำนวยการกองการศึกษา
วิทยาลัยการทัพอากาศ

กองบรรณาธิการ

น.อ.ปรกฤษฎ์ สุดสัตย์

น.ท.หญิง เทวี พรหมมินตะ

น.ต.หญิง เพชรรัตน์ พุทธิมูล

ร.ท.สุรภัทร มะกะระธัช

พ.อ.อ.หญิง พิษยา ลอยลม

พ.อ.อ.ติณณภพ รัตนวารี

จ.ท.หญิง รุจิภรณ์ ทองโถม

จ.ท.หญิง กรวรรณ สุขแก้ว

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความวารสารนภยาธิปัตย์

พล.อ.ต. ดร.ยุทธศักดิ์ พูลสุวรรณ พล.อ.ต. ดร.นภัทร์ แก้วนาค

น.อ. ดร.อัมพร เพ็ชรราช

น.อ.หญิง ดร.กรรณิกา ศรีปัญญา

บทบรรณาธิการ

วารสารนภยาธิปัตย์ เป็นวารสารที่มีการดำเนินการและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยบทความที่เผยแพร่เป็นผลงานของคณาจารย์ และนักศึกษาหลักสูตรการทัพอากาศ รวมทั้งข้าราชการของวิทยาลัยการทัพอากาศ ซึ่งเป็นการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาองค์กรให้มีประสิทธิภาพในระดับหน่วย ระดับ กองทัพ และระดับประเทศ สำหรับในอนาคต กองบรรณาธิการมีความมุ่งมั่นที่จะขยาย ขอบเขตให้กว้างขวางสู่ระดับสากลต่อไป

กองบรรณาธิการวารสารนภยาธิปัตย์ ขอขอบคุณวิทยาลัยการทัพอากาศ ผู้ทรงคุณวุฒิ เจ้าของบทความ และทีมงานผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ในความสำเร็จของวารสารฉบับนี้ ขอให้ทุกท่านมีความสุขความเจริญยิ่ง ๆ ขึ้นไปตลอดไป

น.อ. วัชรพงษ์ นาคสิงห์
บรรณาธิการวารสารนภยาธิปัตย์

สารบัญ

หน้า

บทบรรณาธิการ

๓

บทความวิชาการ

การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ
ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

น.อ.นิพิท วิชัยดิษฐ์.....๕

การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

น.อ.คมกฤช เพชรสุข.....๒๑

การพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศ
บริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา

น.อ.ณัฐพล สำริด.....๓๙

การประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับสนับสนุนภารกิจฝนหลวง

น.อ.วีรพงศ์ ทองนำ.....๕๙

การพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศ
ด้านการศึกษาและการฝึก

น.อ.หญิง ปิยะहरรรษา เจริญทรัพย์.....๗๗

การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ
ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี
Improving fighter/attack pilot training effectiveness with
the tactical simulator

นิพิท วิชัยดิษฐ์^๑

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีในการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี ของกองทัพอากาศ และเพื่อกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี คือ สภาพการณ์แนวโน้มการปรับลดงบประมาณในการฝึกบิน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องบินและยุทธโธปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนชั่วโมงบินประจำปีปรับลดลง ซึ่งทำให้การฝึกนักบินขับไล่/โจมตี ต้องใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น เกิดความล่าช้าในการฝึกและจำนวนนักบินที่พร้อมปฏิบัติการกิจลดลง จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนในการหาหนทางเพื่อแก้ปัญหา เนื่องจากกองทัพอากาศเป็นหน่วยงานด้านความมั่นคง ที่มีหน้าที่ในการเตรียมกำลังและใช้กำลังทางอากาศ รวมทั้งการปกป้องอธิปไตยและผลประโยชน์ของชาติทางอากาศ โดยกองทัพอากาศยังคงใช้นักบินเป็นหลักในการปฏิบัติการกิจ นักบินจึงเป็นผู้ที่ต้องมีความพร้อมในการป้องกันประเทศ พร้อมรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ และภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้น

การทำให้ นักบินขับไล่/โจมตีทุกคนได้ฝึกบินตามชั่วโมงบินตามความจำเป็นทางด้านยุทธการนั้นเป็นไปได้ยาก จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยลด

^๑ นาวาอากาศเอก, รองผู้อำนวยการกองการฝึก สำนักยุทธการและการฝึก กรมยุทธการทหารอากาศ

ค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการฝึกบิน ซึ่งแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกบิน คือ การจัดหาเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี (Tactical Simulator) มาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดตั้งศูนย์ฝึก Tactical Simulator และการเพิ่มงบประมาณในการฝึกบินกับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีในต่างประเทศ โดยแนวทางในการดำเนินการสามารถทำได้โดยการฝึกฝนที่มากขึ้นทั้งจากการฝึกบินจริงและการฝึกกับเครื่องฝึกบินจำลอง การปรับปรุงคู่มือการบิน (Syllabus) และการเพิ่มจำนวนนักบินพร้อมรบ ทั้งหมดนี้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของนักบินขับไล่/โจมตีพร้อมรบที่เหมาะสมต่อภัยคุกคามที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งจะช่วยให้กองทัพอากาศยังคงรักษาความพร้อมรบ ในระดับที่ต้องการได้ ภายใต้งบประมาณและทรัพยากรที่จำกัด

คำสำคัญ เครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

Abstract

The research “Improving fighter/attack pilot training effectiveness with tactical simulator” aims to study problem, identify related factors on how to use tactical simulator in Royal Thai Air Force (RTAF) fighter/attack pilot training as well as on how to improve the quality, standard, and effectiveness of the existing training program.

The research indicates that declining flight training budgets are significantly impacting the effectiveness of fighter/attack pilot readiness, primarily due to reduced annual flying hours and insufficient maintenance funding for aircraft and equipment. This fiscal pressure is extending training timelines, causing delays in qualification, and decreasing the number of mission-ready pilots. Given that the Royal Thai Air Force is a critical national security institution responsible for preparing and employing airpower to protect national sovereignty and interests, and fundamentally relies on its pilots for mission execution, there is an urgent need to address these issues to ensure our aviators remain fully prepared to defend the nation and respond to evolving threats.

Achieving the necessary tactical flying hours for every fighter/attack pilot through live flight is increasingly challenging. Therefore, adopting modern technologies to reduce training costs and expenditures is imperative. Enhancing flight training effectiveness can be realized by acquiring and integrating tactical flight simulators, establishing a dedicated Tactical Simulator training center, and increasing funding for overseas tactical simulator training. These initiatives, combined with more intensive training—both live and simulated—revising the flight syllabus, and augmenting the number of combat-ready pilots, are crucial. This comprehensive approach will enhance the proficiency of our fighter/attack aviators to meet current threats, thereby enabling the Air Force to maintain the required level of combat readiness within existing budgetary and resource constraints.

Keyword Tactical Simulator

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเผชิญหน้ากับภัยคุกคามรวมถึงการมีความพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในภูมิภาคโดยไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ กำลังทางอากาศถูกใช้ในการทำสงครามและแสดงให้เห็นถึงผลชี้ชนะของสงครามในหลายสมรภูมิ ทำให้กองทัพอากาศที่เป็นหน่วยงานด้านความมั่นคง มีหน้าที่หลักในการปกป้องอธิปไตยและผลประโยชน์ของชาติทางอากาศ ซึ่งถ้าจะต้องรบ รบแล้วต้องชนะ จึงให้ความสำคัญกับบุคลากรของกองทัพอากาศที่ทำหน้าที่ในการใช้กำลังทางอากาศ ยังคงใช้นักบินเป็นหลัก นักบินที่มีความเชี่ยวชาญในการสู้รบทางอากาศ นั่นคือ นักบินขับไล่/โจมตี จึงเป็นผู้ที่ต้องได้รับการฝึกบินให้เกิดความชำนาญ ซึ่งจะต้องได้รับการฝึกฝนและพัฒนาทักษะการบินอยู่เสมอ

กองทัพอากาศเป็นหน่วยงานด้านความมั่นคง มีหน้าที่ในการเตรียมกำลังและใช้กำลังทางอากาศ รวมทั้งการปกป้องอธิปไตยและผลประโยชน์ของชาติทางอากาศ กองทัพอากาศยังคงใช้นักบินเป็นหลักในการปฏิบัติการกิจ นักบินจึงเป็นผู้ที่ต้องได้รับการฝึกบินให้เกิดทักษะและความชำนาญ อีกทั้งยังคงต้องมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจในการปฏิบัติการกิจ การเพิ่มประสบการณ์และเพิ่มขีดความสามารถของนักบิน เพื่อให้มีความพร้อม

ในการป้องกันประเทศ พร้อมรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ และภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น การฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ จะเริ่มจากการฝึกนักบินพร้อมรบ หรือ Combat Ready ซึ่งใช้ชั่วโมงบินและเที่ยวบินตามระเบียบปฏิบัติการฝึกอบรบนักบินเพื่อให้ความพร้อมและมีขีดความสามารถในระดับลูกหมู่มบิน ซึ่งจะต้องใช้ระยะเวลาการฝึกบินให้เกิดทักษะและความชำนาญ จนมีชั่วโมงบินและประสบการณ์เพิ่มขึ้นตามที่ฝูงบินกำหนด จึงจะทำการฝึกหัวหน้าหมู่มบินและครูการบินตามลำดับ ซึ่งเป็นการฝึกที่เข้มข้นและท้าทาย เพราะเป็นการฝึกที่ต้องใช้ทั้งทักษะการบินขั้นสูง และความรู้ทางเทคนิคที่หลากหลาย นักบินขับไล่/โจมตี ต้องสามารถควบคุมเครื่องบินขับไล่ได้อย่างชำนาญ และต้องปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความปลอดภัย จากสภาวะการณ์แนวโน้มการปรับลดงบประมาณ ส่งผลกระทบกับงบประมาณในการฝึกบินในแต่ละเที่ยวบิน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องบินและยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ อีกทั้งเกณฑ์ความเสี่ยงเชื้อเพลิงของอากาศยาน ซึ่งใช้งบประมาณจำนวนมาก ทำให้ชั่วโมงบินประจำปีต้องปรับลดลง ส่งผลให้การฝึกนักบินขับไล่/โจมตี ใช้ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นเกิดความล่าช้าในการฝึก และจำนวนนักบินที่พร้อมปฏิบัติการลดลง ส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถและความพร้อมในการป้องกันประเทศการทำให้ นักบินขับไล่/โจมตี ทุกคน ได้ฝึกบินได้ตามชั่วโมงบิน ตามความจำเป็นทางด้านยุทธการนั้นจะต้องใช้งบประมาณและทรัพยากรจำนวนมากซึ่งเป็นไปได้ยาก จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการฝึกบิน หนึ่งในนั้นคือการฝึกด้วยเครื่องฝึกจำลองทางยุทธวิธี (Tactical Simulator) ที่มีค่าใช้จ่ายที่ประหยัด กองทัพอากาศจึงได้จัดส่งนักบินเข้ารับการฝึกทำให้ลดระยะเวลาในการฝึก และเพิ่มจำนวนนักบินที่มีขีดความสามารถตามระดับวุฒิการบิน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์จากการได้ฝึกบินประกอบกำลังทางอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งต้องใช้เครื่องบินจำนวนมากต่อการฝึกของฝูงบิน จึงใช้การฝึกด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีเป็นทางเลือกที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้อากาศกองทัพอากาศยังสามารถรักษาความพร้อมรบ ในระดับที่ต้องการได้ ภายใต้งบประมาณและทรัพยากรที่ได้รับ ซึ่งหากเพิ่มจำนวนการฝึกบินกับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีมากขึ้น จะเกิดประโยชน์ต่อกองทัพอากาศในการปฏิบัติการป้องกันประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ประโยชน์จากเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี จึงเป็นการปรับแนวทางหรือวิธีการซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญและจำเป็น จึงต้องทำการศึกษาสภาพปัญหาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี ในการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ เพื่อใช้เป็นแนวทาง การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี

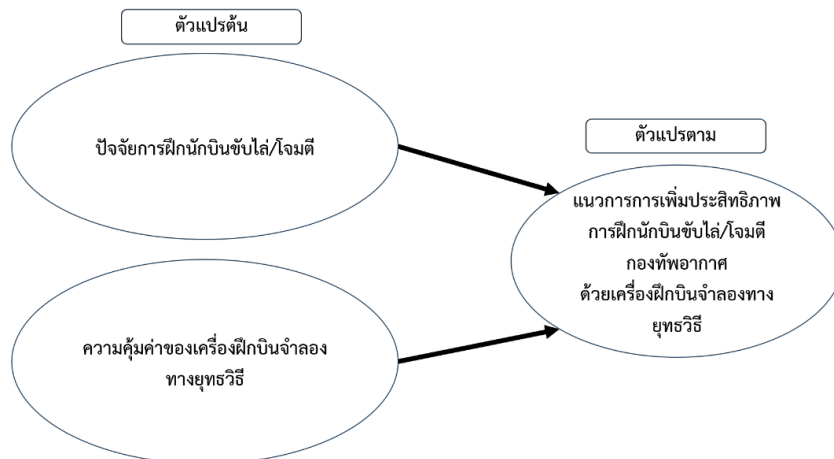
กองทัพอากาศ ให้มีความพร้อมในการปฏิบัติการกิจ โดยการศึกษาระบบเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและทันสมัย ซึ่งได้ถูกนำมาใช้ในทางการทหารที่แพร่หลายจึงเป็นเหตุให้ทำการวิจัยนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีในการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ
๒. เพื่อกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ครอบคลุมในประเด็นสำคัญของผู้วิจัย สามารถนำมาเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ตามภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี และความคุ้มค่าของเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

ตัวแปรตาม คือ แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักนิยมนิยามปฏิบัติการกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖^๒ เป็นหลักความเชื่อซึ่งกองทัพอากาศนำมาใช้เป็นแนวทางในการใช้กำลังกองทัพอากาศ ทั้งในมิติทางอากาศ มิติไซเบอร์ และมิติอวกาศ โดยประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการทั้งในระดับยุทธศาสตร์ ยุทธการ และยุทธวิธี โดยการปฏิบัติการของกำลังทางอากาศที่นักบินขับไล่/โจมตี ต้องปฏิบัติภารกิจ ได้แก่ การตอบโต้ทางอากาศ (Counter Air) เพื่อให้ได้มาซึ่งการได้เปรียบทางอากาศ (Air Superiority) หรือการครองอากาศ (Air Supremacy) เป็นการผสมผสานการปฏิบัติการทั้งเชิงรุกและเชิงรับ มุ่งทำลายระบบที่ประกอบกันเป็นกำลังทางอากาศของฝ่ายข้าศึกทั้งในอากาศและบนพื้น จากนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘^๓ เป็นนโยบายเพื่อพัฒนาสู่กองทัพอากาศที่ แข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพ “Unbeatable Air Force” ด้านยุทธการและการฝึก (Operations & Training) ข้อ ๓.๑ ดำรงขีดความสามารถกำลังกองทัพอากาศ เพื่อให้สามารถปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความทันสมัย แข็งแกร่ง และมีขนาดที่เหมาะสม ตลอดจนการใช้เครื่องฝึกบินจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกบิน และข้อ ๓.๒ เสริมสร้างขีดความสามารถกำลังกองทัพอากาศ ให้เท่าทันเทคโนโลยีและตอบสนองต่อภัยคุกคามทั้งในปัจจุบันและอนาคต ด้วยการเสริมสร้างขีดความสามารถในการปฏิบัติการทางอากาศของกลุ่มอากาศยานขับไล่โจมตี

จากสภาวะการณ์ที่กองทัพอากาศได้รับการจัดสรรงบประมาณที่ลดลงอีกทั้งแนวโน้มค่าเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น ส่งผลกระทบให้ต้องปรับลดชั่วโมงฝึกบินของนักบินขับไล่/โจมตี

^๒ กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). หลักนิยมนิยามปฏิบัติการกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖. กรุงเทพฯ.

^๓ กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ พุทธศักราช ๒๕๖๗-๒๕๖๘. กรุงเทพฯ.

ซึ่งเป็นบุคลากรที่ต้องดำรงความพร้อมรอบให้พร้อมต่อการป้องกันประเทศ ทำให้ต้องนำแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ^๔ ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานไว้ ๔ ข้อ ดังนี้ ๑) คุณภาพของงาน (Quality) จะต้องมียุทธศาสตร์สูง ผลการปฏิบัติงานมีความถูกต้องได้มาตรฐาน และรวดเร็ว ๒) ปริมาณงาน (Quantity) งานที่เกิดขึ้นต้องเป็นไปตามมาตรฐานขององค์กร เป็นไปตามที่เป้าหมายที่วางไว้ ๓) เวลา (Time) คือ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่เหมาะสมและมีการพัฒนาการปฏิบัติงานให้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ๔) ค่าใช้จ่าย (Cost) ในการปฏิบัติงานทั้งหมดต้องเหมาะสมกับงาน จะต้องลงทุนน้อยได้ผลกำไรมากที่สุด

เครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี

การนำเทคโนโลยีระบบจำลองมาใช้ในการจำลองยุทธและการฝึกเสมือนจริงในปัจจุบันนั้น ก่อให้เกิดประโยชน์ ๓ ประการ^๕ ได้แก่ (๑) ด้านความปลอดภัย (Safety) ในการฝึกทางทหารทุกครั้งความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินเป็นปัจจัยแรกที่ต้องคำนึงถึง (๒) ด้านประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะ (Skills) ที่ช่วยให้นักบินได้มีโอกาสฝึกใช้บังคับอากาศยาน รวมถึงการฝึกใช้อาวุธยุทธโธปกรณ์ได้หลายครั้งจนเกิดทักษะและความเชี่ยวชาญ (๓) ด้านความประหยัด (Save) ในการฝึกจริงแต่ละครั้งต้องใช้งบประมาณจำนวนมากมีความสิ้นเปลืองในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และระบบสนับสนุนต่าง ๆ

การแบ่งประเภทของเครื่องฝึกบินจำลองทางทหาร (Military)

การฝึกในระดับยุทธวิธี ยุทธการ และยุทธศาสตร์ โดยการแบ่งประเภทตามคุณลักษณะขอบเขตการใช้งาน และการแบ่งประเภทตามคุณลักษณะเฉพาะเครื่องฝึกบินจำลองทางทหาร^๖ แบ่งได้เป็น ๓ ระดับ ได้แก่

^๔ Peterson, E. and Plowman, E.G. (1989). Business organization and management. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin.

^๕ นาวาอากาศโท อนันต์ โชติช่วงนภา. (๒๕๖๓). ระบบจำลองยุทธและการฝึกเสมือนจริงสำหรับกองทัพอากาศไทย กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม ๑-๒.

^๖ CAE. (2021) Military Flight Simulator Census 2021. Retrieved March 19, 2024, from Flight Global : <https://www.flightglobal.com/reports/military-simulator-census-2021/146804.article>

๑. ระดับพื้นฐาน (Fundamentals Training) ด้านความรู้พื้นฐานด้านการบิน นิยมใช้เป็น Computer Based Trainer (CBT) ซึ่งนับเป็นรูปแบบหนึ่งใช้ในการฝึกขั้นพื้นฐาน

๒. ระดับขั้นตอนการปฏิบัติ (Procedure Training) การฝึกขั้นกระบวนการบินนั้นเป็นระดับกลางในการฝึกด้านการบินทางทหาร แต่ยังคงเป็นระดับการฝึกบินทั่วไป แบ่งได้เป็น ๒ ประเภท ได้แก่ Flight Navigation Procedures Trainer (FNPT) และ Cockpit Procedures Trainer (CPT)

๓. ระดับการบินและยุทธวิธี (Flight and Mission Training) แบ่งได้เป็น ๒ ประเภท ได้แก่ Operational Flight Trainer (OFT) โดยจะไม่สนใจในความจริงของห้องนักบินมากนัก เนื่องจากเน้นในการฝึกการปฏิบัติภารกิจ และ Full Mission Simulator (FMS) นับเป็นเครื่องฝึกบินจำลองทางทหารที่มีความสมจริงมากที่สุด ทำได้ครบทุกฟังก์ชันของ OFT และสามารถใช้ในการฝึกได้ทุกมิติ ครอบคลุมการทุกในภารกิจต่าง ๆ ตั้งแต่การฝึกขั้นพื้นฐานไปจนถึงการฝึกประกอบภารกิจ

การฝึกบินกับเครื่องฝึกบินจำลองในต่างประเทศ

การหาสมดุลที่เหมาะสม (Finding the Right Balance)^๗ การจำกัดด้านงบประมาณส่งผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกาในการฝึกยุทธวิธีในระดับหน่วย การฝึกบินจริงกลายเป็นเรื่องยากมากขึ้น จึงได้นำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพการฝึกนักบิน รวมทั้งปรับปรุงความสมจริงในการสร้างแบบจำลองและพื้นที่การฝึก อย่างไรก็ตามความสามารถทางเทคโนโลยีของเครื่องฝึกบินจำลองได้พัฒนาไปมาก ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการจัดการฝึกบินจริงที่เพิ่มมากขึ้น และโอกาสในการฝึกบินจริงก็ลดลง

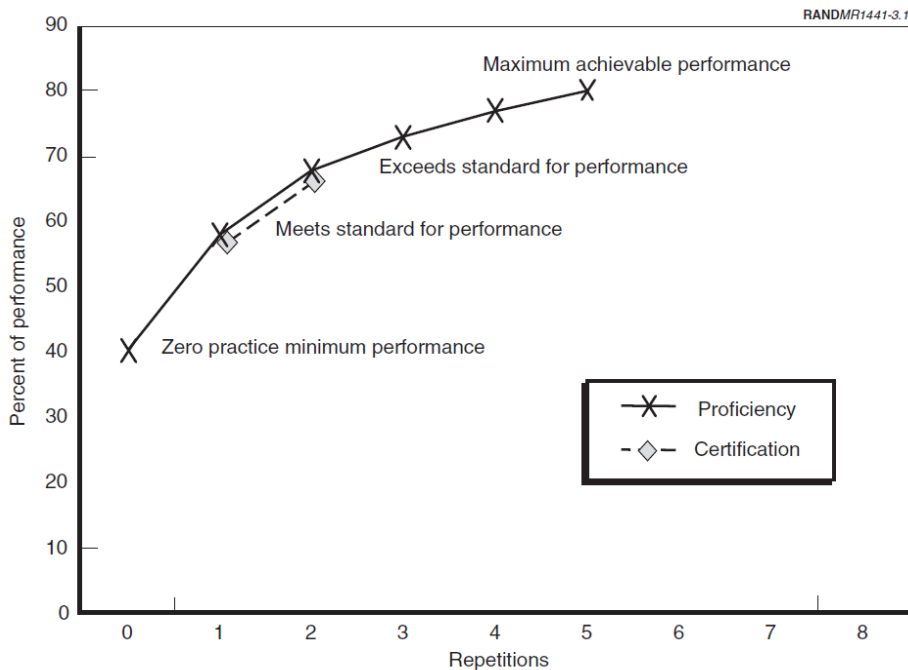
การฝึกนักบิน F-16 ของกองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา (Air Force F-16 Training) ฝูงบิน F-16 กำหนดจำนวนเที่ยวบินที่จำเป็นเพื่อให้มีขีดความสามารถตามที่กองทัพอากาศต้องการ สอดคล้องกับความพร้อมปฏิบัติภารกิจและเกิดความปลอดภัยในการบินโดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า นักบินที่ไม่มีประสบการณ์ คือ ชั่วโมงบินน้อยกว่า ๖๐๐ ชั่วโมง

^๗ John F. Schank, Harry J. Thie, Clifford M. Graf, Joseph Beel, Jerry Sollinger (2002) Finding the Right Balance : Simulator and Live Training for Navy Units. Santa Monica, California: RAND Corporation. 8-10.

จะต้องฝึกบิน Basic Mission Capable (BMC) และ Combat Mission Ready (CMR) มากกว่านักบินที่มีประสบการณ์ การฝึกบินจำนวน ๗๒ เที่ยวบิน สำหรับผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ และ ๖๐ เที่ยวบิน สำหรับนักบินที่มีประสบการณ์ เป็นการสร้างข้อกำหนดแนวทางการฝึกบิน ประจำปี สำหรับ BMC และ ๑๑๖ เที่ยวบิน และ ๙๖ เที่ยวบิน สำหรับ CMR

กองทัพอากาศสหราชอาณาจักร (Royal Air Force : RAF) สหราชอาณาจักรฝึกฝนให้นักบินมีมาตรฐานระดับสูงในหน่วยฝึกอบรบ ก่อนที่จะย้ายมาประจำการที่ฝูงบิน จำนวนชั่วโมงบินจริงประจำปีของนักบินขับไล่/โจมตี ที่กำหนดนั้นแตกต่างกันอย่างมาก ชั่วโมงบินขั้นต่ำของกลุ่มประเทศ North Atlantic Treaty Organization (NATO) คือ ๑๘๐ ชั่วโมง ชั่วโมงบินของ RAF ระหว่าง ๑๘๐ - ๒๔๐ ชั่วโมง/ปี ชั่วโมงนี้ ๑๕๐ ชั่วโมงถือเป็นขั้นต่ำจำเป็นเพื่อให้แน่ใจว่าจะบินได้อย่างปลอดภัย การฝึกนักบินขับไล่/โจมตี ขึ้นต้นกับเครื่องบิน Hawk ทำการฝึกบิน ๑๔๐ ชั่วโมง และ ๒๘ ชั่วโมงกับเครื่องบินจำลอง หลักสูตรใหม่โดยมีการลดจำนวนเที่ยวบินจริงจาก ๑๔๐ ชั่วโมง ลดลงเหลือ ๑๐๖ ชั่วโมง และเพิ่มชั่วโมงฝึกบินกับเครื่องบินจำลองจาก ๒๘ ชั่วโมง เพิ่มเป็น ๖๐ ชั่วโมง

ความสัมพันธ์ระหว่างการฝึกอบรบและความเชี่ยวชาญ (Relationship Between Training and Proficiency) วิธีการฝึกอบรบเครื่องฝึกบินจำลองและการฝึกบินจริงให้เพิ่มความชำนาญ ขึ้นอยู่กับลักษณะภารกิจและความซับซ้อนของภารกิจ นอกจากนี้ความเชี่ยวชาญสามารถวัดได้จากประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนการทำซ้ำ ครั้งแรกที่มีการดำเนินงาน ประสิทธิภาพการทำงานมีแนวโน้มที่น้อยหากไม่เคยฝึกปฏิบัติมาก่อนการทำซ้ำการฝึกครั้งแรกจะให้ความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วด้วยการฝึกเพิ่มเติม อัตราการปรับปรุงลดลงแต่ระดับความสามารถยังคงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงระดับสูงสุดสามารถสรุปเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตาม ภาพที่ ๒ เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพกับการทำซ้ำ ทำซ้ำได้ก็ครั้งจำเป็นเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด กำหนดว่าโดยเฉลี่ยแล้วจะมีการทำซ้ำเพิ่มเติมในงานต่าง ๆ เกิน ๘ ครั้ง จะทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือไม่เพิ่มเลย

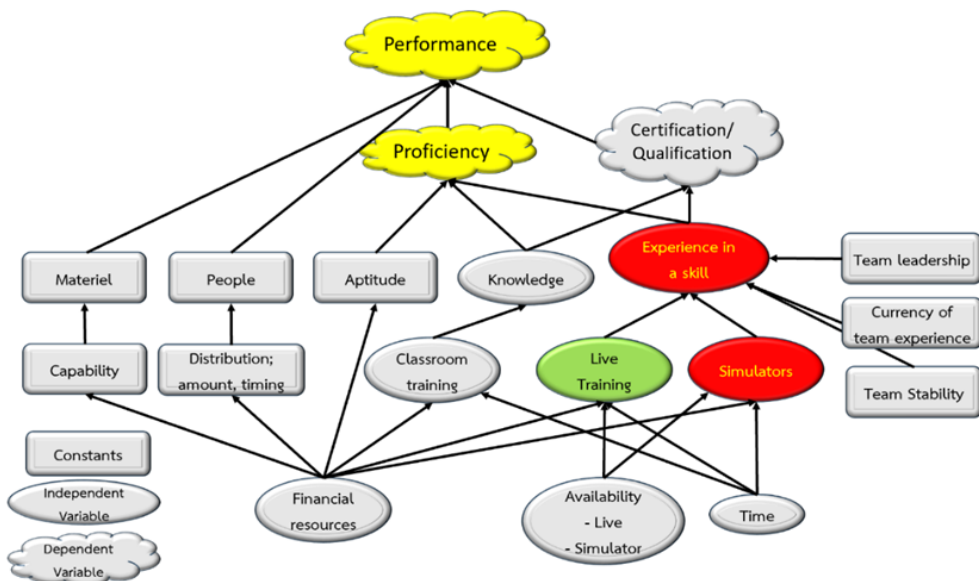


ภาพที่ ๒ National Performance Relationship

ที่มา: Finding The Right Balance p. 52.

ตัวแปรหลายตัวส่งผลต่อประสิทธิภาพ (Large Number of Variables)

ตัวแปรของแต่ละบุคคลและประสิทธิภาพของหน่วย รวมถึงลักษณะบุคลากร การออกแบบงานและหน่วยงาน และรายบุคคลและส่วนรวมการฝึกอบรม อาจเป็นได้ว่าขอบเขตที่บุคคลได้รับการฝึกอบรมมาก่อนการเข้าร่วมลูกเรือหรือขอบเขตที่ลูกเรือหลายคนเข้าร่วมเป็นกลุ่มการฝึกหรือการฝึกซ้อมมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกของทีมงาน



ภาพที่ ๓ Variable in the Trade-off Analysis

ที่มา: Finding The Right Balance p. 63.

ตัวแปรที่แสดงตามภาพที่ ๓ แสดงให้เห็นถึง Performance (ประสิทธิภาพ) การทำงานเสร็จสมบูรณ์ตามมาตรฐานสำหรับสภาพแวดล้อมบางอย่างเงื่อนไข มาตรฐาน อาจเป็นเวลา ระยะทาง ปริมาณ ความแม่นยำ หรือคะแนนการประเมินตามวัตถุประสงค์ ความชำนาญคือสถานะของทักษะในการปฏิบัติงาน ที่ส่งผลมาจาก Proficiency (ความเชี่ยวชาญ) การวัดประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วยการฝึกฝนในระดับที่ไม่มีขอบเขตบนแม้ว่า ในทางปฏิบัติ ความเชี่ยวชาญที่เพิ่มขึ้นต่อการทำซ้ำแบบฝึกหัดจะลดลงเมื่อบรรลุถึงระดับ ความสามารถที่สูงขึ้น อีกทั้ง Certification/Qualification (การรับรองคุณสมบัติ) ยังเป็น การวัดประสิทธิภาพ แต่มีขอบเขตล่างและบน เป็นการบรรลุผลสำเร็จตามมาตรฐานขั้นต่ำ ของการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังเป็นการรับรองความเชี่ยวชาญในระดับประสิทธิภาพนั้น ด้วยคุณสมบัติมีเวลาจำกัด และแตกต่างกันไปตามความยากและความซับซ้อนของงาน ซึ่ง Ability (ความสามารถ) or Aptitude เป็นลักษณะที่ยั่งยืนของคน มันเป็นส่วนใหญ่มั เปลี่ยนแปลงในระยะสั้น โดยความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill) คุณลักษณะที่พัฒนา

แล้วในคนแต่ละคนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ผ่านการศึกษาและการฝึกอบรมในชั้นเรียน (Classroom Training) มักจะเน้นไปที่การเพิ่มฐานความรู้ของแต่ละบุคคล Live and Simulator Training การฝึกจริงและการจำลองมักจะเน้นไปที่การเพิ่มทักษะ (Skill) โดยให้ฝึกฝนทักษะนั้นมากขึ้นรายบุคคล (Experience in a Skill) ประสบการณ์ในทักษะจะได้รับผลกระทบเช่นกันจาก (Team Leadership) ความเป็นผู้นำของทีมที่อยู่รอบข้าง (Currency of Team Experience) ส่วนบุคคลตามคุณค่าของประสบการณ์กลุ่มและโดย (Stability of the Team) ความมั่นคงของทีม (ความสามัคคี)

สรุปผลการวิจัย

๑. ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี และทำการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยผู้บริหารด้านยุทธการและการฝึก จำนวน ๓ ท่าน และการสัมภาษณ์แบบกลุ่มนักบินขับไล่/โจมตี จำนวน ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๔ ท่าน โดยวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมด้วย SWOT Analysis ปัจจัยภายในด้วย 4M ปัจจัยภายนอกด้วย PESTEL แนวทางกลยุทธ์ด้วย TOWS Matrix Model เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี ผลการวิจัยพบว่า กลยุทธ์เชิงป้องกันในการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ ด้วยเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี คือ การมีเครื่องฝึกบินจำลองเป็นของกองทัพอากาศช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการฝึก เพิ่มระดับความพร้อมรบของนักบิน เสริมประสบการณ์ ประหยัดเวลาในการฝึก และประหยัดงบประมาณในการทดแทนการฝึกบินจริง และกลยุทธ์เชิงรุกในการจัดตั้งศูนย์การฝึก Tactical Simulator ให้มีมาตรฐานรองรับนักบินต่างชาติ ที่สามารถจำลองสภาพแวดล้อมที่สมจริงและการใช้อาวุธทั้งอากาศสู่อากาศ และอากาศสู่พื้น โดยบริษัทในประเทศจากนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศจะสามารถนำเงินเข้าประเทศได้

๒. ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี ผลการวิจัยพบว่าการมีเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีไว้ใช้งานในกองทัพอากาศ เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี โดยมีละเอียดสำคัญควรประกอบด้วย

๒.๑ การปรับระดับนักบินพร้อมรบ ระดับ ๒ เพื่อให้มีความพร้อมรบระดับ ๑ สามารถทดแทนได้ด้วยการทำซ้ำในภารกิจที่เหมาะสม โดยจะต้องทำซ้ำจำนวน ๓ ครั้ง กับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี ในการทดแทนเที่ยวบินจริงได้ ๑ เที่ยวบิน

๒.๒ การเพิ่มจำนวนนักบิน ๑ หน่วยบินยุทธวิธี จำนวน ๘ คน ให้กับฝูงบิน ทั้ง ๒ ฝูงบินเมื่อพิจารณาตามวงรอบ ๖ เดือน พบว่าจุดคุ้มทุนในการจัดหาเครื่องฝึกบิน จำลองทางยุทธวิธี อยู่ที่ ๔ ปี จะถึงจุดคุ้มทุน

๒.๓ ลดระยะเวลาในการเตรียมตัวก่อนบินจริงให้มีความพร้อม ตลอดเวลา

๒.๔ การฝึกกับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีที่เพิ่มมากขึ้นโดยการ ฝึกบินจริงเท่าเดิมจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกได้เช่นกัน

๓. แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศ

การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี กองทัพอากาศมีพื้นฐาน จากการใช้งบประมาณตามสถานการณ์ปัจจุบัน สิ่งที่สำคัญคือการรักษาความพร้อม โดยใช้เทคโนโลยีมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะเป็นการเพิ่มจำนวนนักบิน พร้อมรบของฝูงบิน ลดระยะเวลาในการฝึกบิน และเพิ่มคุณภาพเพื่อให้นักบินมีประสบการณ์ และพร้อมปฏิบัติการกิจเมื่อต้องใช้อำลัทางอากาศ จนได้แนวทางซึ่งจะใช้เป็นแนวทาง ดังนี้

๓.๑ แนวทางที่ ๑ กองทัพอากาศจัดหาเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี สามารถทดแทนการฝึกบินจริงได้ และเพิ่ม ระดับความพร้อมรบในการปฏิบัติการกิจได้เร็วขึ้น ในกรณีงบประมาณกองทัพอากาศ เพียงพอ

๓.๒ แนวทางที่ ๒ การจัดตั้งศูนย์การฝึก Tactical Simulator โดยเปิด โอกาสให้บริษัทในประเทศมีส่วนร่วมในการลงทุน และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ผลิต ซึ่งเป็นไปตามนโยบายรัฐบาลต้องการส่งเสริมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ ในกรณี งบประมาณกองทัพอากาศไม่เพียงพอ

๓.๓ แนวทางที่ ๓ การเพิ่มงบประมาณในการฝึกบินกับเครื่องฝึกบิน จำลองทางยุทธวิธีในต่างประเทศ ในกรณียังไม่มีความพร้อมในการจัดหาเครื่องฝึกบิน จำลองทางยุทธวิธี

๔. การดำเนินการเพื่อกำหนดแนวทางการใช้งานเครื่องฝึกบินจำลองทาง ยุทธวิธี

๔.๑ การเพิ่มทักษะความชำนาญให้แก่นักบินขับไล่/โจมตี

การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกบินตามมาตรฐานสำหรับนักบินขับไล่/ โจมตี เป็นผลมาจากความเชี่ยวชาญที่เพิ่มขึ้นด้วยการฝึกฝน ความเชี่ยวชาญที่เพิ่มขึ้นจาก

การทำซ้ำในแต่ละภารกิจที่ได้รับการฝึกบินจนกระทั่งผ่านการตรวจสอบมาตรฐานการบิน นักบินแต่ละคนสามารถพัฒนาตนเองได้ จากการฝึกอบรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกบินจริง และการฝึกกับเครื่องฝึกบินจำลอง ซึ่งจะเน้นไปที่การเพิ่มทักษะ โดยให้ฝึกฝนทักษะมากขึ้นส่งผลให้ประสบการณ์ในทักษะ มากขึ้นตามไปด้วย ในประเด็นนี้จึงสรุปได้ว่าการฝึกกับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีที่เพิ่มมากขึ้นโดยการฝึกบินจริงเท่าเดิมจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกได้เช่นกัน

๔.๒ การปรับปรุงคู่มือการบินสำหรับนักบินขับไล่/โจมตี

คู่มือการบิน (Syllabus) เป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนการฝึกของฝูงบิน จากการวิเคราะห์ข้อมูลการทำซ้ำจากการฝึกกับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีก่อนการฝึกบินจริงพบว่านักบินมีความเข้าใจกระบวนการความคิดและการตัดสินใจ โดยเฉพาะการจำลองสถานการณ์ที่ไม่สามารถกระทำในการบินจริงได้ ส่งผลให้นักบินมีความพร้อมตลอดเวลาและโอกาสการทำซ้ำกับเที่ยวบินจริงนั้นน้อยลงทำให้ การฝึกบินในทุกระดับดำเนินต่อไปได้ตามแผนการฝึกของฝูงบิน และช่วยลดความเสี่ยงในการต้องใช้ทรัพยากรและความสิ้นเปลืองจากการทำซ้ำจากเที่ยวบินจริง การประเมินการลดเวลาไม่สามารถประเมินเวลาที่ลดไปได้ชัดเจนเนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างทั้งจากสภาพความพร้อมของอากาศยาน สภาพอากาศที่เป็นอุปสรรคต่อการบิน รวมถึงการบริหารจัดการภายในฝูงบิน ซึ่งในประเด็นนี้จะช่วยลดระยะเวลาในการเตรียมตัวก่อนบินจริงให้มีความพร้อมตลอดเวลา อีกทั้งการปรับปรุงคู่มือการบินจะสามารถบริหารจัดการชั่วโมงบินที่ได้รับการจัดสรรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๓ การเพิ่มจำนวนนักบินพร้อมรบ

การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความซับซ้อนของการฝึกและการทำซ้ำ โดยนำภารกิจที่ต้องทำการฝึกบินของฝูงบินขับไล่/โจมตี พบว่าภารกิจเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีสามารถทดแทนเที่ยวบินจริงได้เกือบทุกภารกิจยกเว้นภารกิจ การบินขับไล่ขั้นมูลฐาน (BFM), การบินรบในอากาศ (ACM)และการใช้อาวุธต่อเป้าอากาศ (AAWE) ที่ต้องใช้ทักษะในการ Maneuver เพื่อให้อยู่ในตำแหน่งใช้อาวุธอากาศสู่อากาศ และแรง G Forces ที่เกิดขึ้นกับนักบิน เทคโนโลยีปัจจุบัน ยังไม่สามารถทดแทนการบินจริงได้ ดังนั้น การปรับระดับนักบินพร้อมรบ ระดับ ๒ เพื่อให้มีความพร้อมรบ ระดับ ๑ สามารถทดแทนได้ด้วยการทำซ้ำในภารกิจที่เหมาะสม โดยจะต้องทำซ้ำทำซ้ำจำนวน ๓ ครั้ง (Exceeds Standard for Performance) กับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีในการทดแทนเที่ยวบินจริงได้ ๑ เที่ยวบิน

ข้อเสนอแนะ

การนำผลวิจัยนี้ไปใช้

การจัดหาเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีไว้ใช้งานในกองทัพอากาศเป็นหนทางที่เกิดความคุ้มค่าในการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี ควรพิจารณาการจัดหาเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีที่มีประสิทธิภาพในการฝึกบินโดยกรมยุทธการทหารอากาศร่วมกับศูนย์การสงครามทางอากาศ ที่มีความเชี่ยวชาญในยุทธวิธีการรบทางอากาศ เพื่อให้การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม จะเป็นการเพิ่มพูนขีดความสามารถของนักบินขับไล่/โจมตี อีกทั้งการทดสอบและทดลองยุทธวิธีที่เหมาะสมเป็นไปตามภัยคุกคามที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ทั้งนี้ต้องได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการจัดหาเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี รวมทั้งเตรียมการจัดทำ Syllabus การฝึก และการปรับปรุงระเบียบปฏิบัติการฝึกที่เหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

การจัดหาเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีไว้ใช้งานในกองทัพอากาศ จะต้องทำการวิจัยต่อเนื่องเพื่อให้การเตรียมการจัดทำคู่มือการบิน (Syllabus) โดยกำหนดฉากทัศน์ (Scenarios) ที่รองรับภัยคุกคามทุกรูปแบบ จากนั้นจะนำไปสู่การปรับปรุง รูปแบบการฝึกที่ทันสมัยรองรับการปรับทดแทนภัยคุกคามจริงด้วยการฝึกกับเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธี ทั้งนี้การมีเครื่องฝึกบินจำลองทางยุทธวิธีไว้ใช้งานจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการฝึกนักบินขับไล่/โจมตี รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการฝึก อีกทั้งเป็นการเพิ่มระดับความพร้อมรบของนักบินขับไล่/โจมตี ให้มีความพร้อมในการป้องกันประเทศ

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ พุทธศักราช ๒๕๖๗-๒๕๖๘.

กรุงเทพฯ.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). หลักนิยมปฏิบัติการกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖. กรุงเทพฯ.

นาวาอากาศโท อนันต์ โชติช่วงนภา. (๒๕๖๓). ระบบจำลองยุทธและกำรฝึกเสมือนจริงสำหรับกองทัพอากาศไทย กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม. ๑-๒.

ภาษาอังกฤษ

CAE. (2021) *Military Flight Simulator Census 2021*. Retrieved March 19, 2024, from Flight Global :<https://www.flightglobal.com/reports/military-simulator-census-2021/146804.article>

John F. Schank, Harry J. Thie, Clifford M. Graf, Joseph Beel, Jerry Sollinger (2002) *Finding the Right Balance : Simulator and Live Training for Navy Units*. Santa Monica, California: RAND Corporation. 8-10.

Peterson, E. and Plowman, E.G. (1989). *Business organization and management*. Homewood, llinois: Richard D. Irwin.

การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ
โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
Increasing the efficiency of the Royal Thai Air Force
(RTAF) by using Reality Technology

คมกฤช เพชรสุข^๔

บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่เหมาะสม ด้วยนวัตกรรมที่มีทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และนโยบาย ผู้บัญชาการทหารอากาศ และหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ.๒๕๖๖ โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) แล้วสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Synthesis) ด้วยเครื่องมือสังเคราะห์ที่หลากหลาย เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ระยะ ๙ ปี ระหว่าง พ.ศ.๒๕๖๘ - ๒๕๗๖ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กองทัพอากาศได้พัฒนาและจัดหาเทคโนโลยีเสมือนจริง มาใช้ในการฝึกบินอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในห้วง ๒๕ ปี ที่ผ่านมา หลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ได้รับการพัฒนาหลักสูตรและเทคโนโลยีการฝึกบินมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้ใช้งานเครื่องช่วยฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ในการฝึกบินร่วมกับโปรแกรมจำลองการบิน และใช้เป็นสื่อการสอน ในรูปแบบ ๓๖๐ องศา ทำให้ศิษย์การบินมีทักษะการเรียนรู้ในการฝึกภาคอากาศได้เร็วขึ้น และการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงของโลก ยังมีความก้าวหน้าแบบก้าวกระโดดอย่างไม่หยุดนิ่ง จนสามารถคาดการณ์ทิศทางและแนวโน้มในอนาคตได้ว่า เทคโนโลยีเสมือนจริง จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ และการฝึกนักบินของกองทัพอากาศได้ทั้งหมด

^๔ นาวาอากาศเอก, ผู้อำนวยการกองมาตรฐานยุโรปกรณั กรมยุทธการทหารอากาศ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนี้คือ แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตร ศึกษการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งกำหนดเป้าหมายหลักจำนวน ๗ เป้าหมาย โดยแบ่งการพัฒนาออกเป็น ๓ ระยะ ตั้งแต่ พ.ศ.๒๕๖๘ - ๒๕๗๖ ทั้งนี้ในแต่ละระยะ จะประกอบไปด้วยประเด็นสำคัญ คือ (๑) การกำหนดเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรการฝึกศึกษการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (๒) ข้อพิจารณาการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรการฝึกศึกษการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง และ(๓) การนำแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ หลักสูตรการฝึกศึกษการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงไปสู่การปฏิบัติ นอกจากนี้ยังได้นำเสนอ การวิเคราะห์ความท้าทายการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรการฝึกศึกษการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อเป็นข้อพิจารณาในการก้าวไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการ ฝึกนักบินของกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงได้ทั้งหมด ในอีก ๙ ปีข้างหน้า

คำสำคัญ เทคโนโลยีเสมือนจริง, หลักสูตร, ศึกษการบิน

Abstract

Research on increasing the efficiency of the Royal Thai Air Force (RTAF) student pilot training curriculum by using Reality Technology focusing on the study and determining the guidelines to improve the program. By appropriately using Reality Technology available both domestically and internationally, the research aligned with the strategy and policy of the Royal Thai Air Force Commander in Chief of and RTAF student pilot training program Year 2023. The research applies qualitative process by using Documentary Research technique, synthesizing qualitative data with various synthesis tools to determine guidelines for increasing efficiency of RTAF student pilot training curriculum using Reality Technology from 2025 – 2033.

The research finds that Armed forces have globally developed and adopted Reality Technology, especially in-flight training. In the past 25 years, RTAF student pilot training curriculum has been continuously developed by applying this technology. By combining flight training with the flight

simulator program, a teaching media in a 360-degree format is established, providing ability for student pilots faster air training skills. Furthermore, as the development of virtual reality technology in the world is still progressing at an unstoppable pace, it is predicted that the Reality Technology will be able to increase the efficiency of RTAF student pilot training curriculum as well as pilot training for RTAF.

The results obtained from this research are guidelines for increasing the efficiency of the Royal Thai Air Force student pilot training curriculum by using Reality Technology. The main objectives of the guidelines have been set into 7 objectives, divided into 3 phases from 2025 - 2033. In each phase, it will consist of 3 important points: (1) Setting goals (2) Considerations and (3) Implementing the guidelines for increasing efficiency into practice. In addition, an analysis of the challenges in applying this technology with student pilots was presented to consider in extending the program towards the whole pilot training of the Royal Thai Air Force using Reality Technology in the next 9 years.

Keyword Virtual Reality, Curriculum, Student pilot

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กองทัพอากาศมีหน้าที่เตรียมกำลังกองทัพอากาศ การป้องกันราชอาณาจักร และดำเนินการเกี่ยวกับการใช้กำลังกองทัพอากาศ ตามอำนาจหน้าที่ของกระทรวงกลาโหม โดยมีผู้บัญชาการทหารอากาศเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ และยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๘๐ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓) กองทัพอากาศมีภาระหรือหน้าที่เตรียมกำลังกองทัพอากาศ และการป้องกันราชอาณาจักรพร้อมการพัฒนาประเทศ และแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดความขัดแย้งในระดับต่างๆ ผนวกกับนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ในการดำรงขีดความสามารถกำลังกองทัพอากาศ เพื่อให้สามารถปฏิบัติการกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความทันสมัย แข็งแกร่ง

โรงเรียนการบินกองทัพอากาศ มีภารกิจในการดำเนินการฝึกอบรม อำนาจ

การศึกษาให้แก่ ศิษย์การบิน ครูการบิน และฝึกการยิงชีพ รวมทั้งการปฏิบัติการใช้กำลังตามอำนาจหน้าที่ของกองทัพอากาศ โดยคัดเลือกนายทหารสัญญาบัตรที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนายเรืออากาศ เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรศิษย์การบินของโรงเรียนการบิน ใช้ระยะเวลาการฝึกอบรมรุ่นละประมาณ ๑๔ เดือน เพื่อให้การฝึกบินเป็นไป ตามมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ต้องใช้ทรัพยากรและงบประมาณจำนวนมากในการสนับสนุนการฝึกบิน

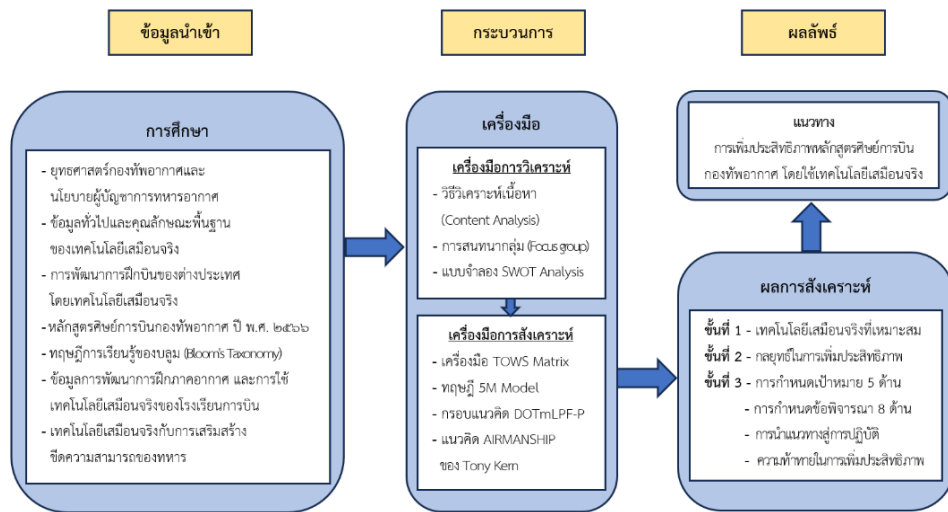
จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยทำการศึกษาถึงการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการฝึกศิษย์การบิน และนักบินของกองทัพอากาศ และอาจรวมไปถึงการเพิ่มความปลอดภัย การลดระยะเวลาในการฝึกศิษย์การบินและนักบินกองทัพอากาศ ซึ่งส่งผลต่อการใช้งบประมาณทางด้านการผลิตนักบินของกองทัพอากาศในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ด้วยการใช้นวัตกรรมของเทคโนโลยีเสมือนจริงที่มีทั้งในประเทศและต่างประเทศ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง มีกรอบแนวคิดแสดงให้เห็นถึงการศึกษา การวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงตามภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ กรอบแนวคิดของการวิจัย

ตามภาพที่ ๑ แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึขการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการศึษาและการวิเคราะห์ เอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศและนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ, หลักสูตรศึขการบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๖, ข้อมูลทั่วไปและคุณลักษณะพื้นฐานของเทคโนโลยีเสมือนจริง, ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy),การพัฒนาการฝึกบินของต่างประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง, ข้อมูลการพัฒนาการฝึกภาคอากาศและการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงของโรงเรียนการบินโดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูล และนำผลที่ได้มาสังเคราะห์ขั้นแรก จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลอง SWOT Analysis และนำผลที่ได้มาสังเคราะห์ขั้นที่สองด้วยเครื่องมือ TOWS Matrix และสังเคราะห์ขั้นสุดท้าย ด้วยทฤษฎี 5M Model,กรอบแนวคิด DOTmLPF-P และใช้แนวคิด AIRMANSHIP ของ Tony Kern เพื่อกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึขการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีแนวคิดทฤษฎีสำคัญดังนี้

แนวคิดทฤษฎี 5M Model^๙ คือ วิธีการวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและแก้ไขตามแนวคิดของ Lean โดยปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อการวางแผนและแก้ไขต่อไปด้วยเครื่องมือหรือทฤษฎีอื่น ๆ ซึ่งปัญหาที่พบจากทั้ง ๕ ปัจจัยใน 5M Model ได้แก่

Man Machine Material Method Management

แนวคิด DOTmLPF-P โดยการเปลี่ยนแปลงหลักนิยามกลายเป็น “การปฏิบัติ DOTmLPF” ซึ่งหมายถึง กระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดที่ถูกพัฒนาโดยกองทัพบกสหรัฐอเมริกา สู่แนวคิด DOTmLPF-P^{๑๐} ซึ่งประกอบด้วย Doctrine (หลักนิยม), Organization (โครงสร้างองค์กร), Training (การฝึกอบรม), material (การพัสดุและการส่งกำลังและซ่อมบำรุง), Leadership and Education (ภาวะผู้นำและการศึกษา), Personnel (กำลังพล), Facilities (สิ่งอำนวยความสะดวก) และ Policy (นโยบาย)

แนวคิด AIRMANSHIP ของ Tony Kern^{๑๑} เป็นการอธิบายถึงกิจกรรมการบินที่ค่อนข้างจะผิดปกติของมนุษย์ ทั้งซับซ้อน ยุ่งยาก และมีความเสี่ยง นอกจากนั้นการบินยังแนบแน่นอยู่กับเทคโนโลยี ดังนั้น การเป็นนักบินที่ดี จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ ๔ ประการ คือ ฝีมือบิน (Proficiency) ประสบการณ์/ความชำนาญ (Skill) วินัยในการบิน (Discipline) ความรู้ (Knowledge)

ผลการวิจัย

เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง” ประกอบไปด้วย ๒ ส่วนหลัก คือ (๑) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับนำไปเป็นส่วนประกอบในการกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ทั้งนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล

^๙ เชฟลิรี. (๒๕๖๑, ๓ ธันวาคม). พื้นฐานของหลัก 5M Model. www.greedisgoods.com.
<https://greedisgoods.com/5m-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD-5m-model/>

^{๑๐} <https://www.airuniversity.af.edu/Wild-BlueYonder/Article-Display/Article/2109784/multi-domain-operations-bridging-the-gaps-for-dominance/>

^{๑๑} ประจิตต์ ประจักษ์จิตต์ ปิยะ ศิริสุทธิ์ สุวรรณ ภูเต็ง. (๒๕๔๐). *สัณยทัศน์นักบิน (Redefining Airmanship)*. กรุงเทพฯ. หน้า ๓๘.

ที่ได้รับจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และ (๒) ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓ และนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓ - ๒๕๖๘ (พลอากาศเอก พันธรักดี พัฒนกุล) พบว่า กองทัพอากาศยังคงดำรงเป้าหมายในการขับเคลื่อนกองทัพอากาศเพื่อบ่มบ่มสู่วิสัยทัศน์ “กองทัพอากาศชั้นนำในภูมิภาค (One of the Best Air Forces in ASEAN)” มีนโยบายเพื่อพัฒนาสู่กองทัพอากาศที่แข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพ “Unbeatable Air Force” สนับสนุนการปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกศิษย์การบินและนักบินให้มีความคุ้มค่าและสอดคล้องกับความต้องการทางยุทธการตลอดจนการใช้เครื่องฝึกบินจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกบิน และมีนโยบายด้านการกำกับดูแลมาตรฐาน (Standardization) ให้พัฒนามาตรฐานการดำเนินการด้านการบินทางทหาร ด้วยการกำกับดูแลมาตรฐานการบินของกองทัพอากาศ และสอดคล้องตามมาตรฐานสากล ให้สามารถออกใบรับรองมาตรฐานได้เทียบเคียงมาตรฐานสากล

ปัจจุบันเทคโนโลยีเสมือนจริง จำแนกเป็น ๔ ประเภท ได้แก่ เทคโนโลยี Augmented Reality (AR), เทคโนโลยี Virtual Reality (VR) ,เทคโนโลยี Mixed Reality (MR) และเทคโนโลยี Extended Reality (XR) ซึ่งเป็นการรวมเทคโนโลยี AR, VR และ MR เข้าไว้ด้วยกัน และด้วยการใช้งานร่วมกับ 5G จะยิ่งยกระดับให้มีคอนเทนต์เสมือนจริงคุณภาพสูงแบบ Real-Time และเข้าถึงง่ายได้ด้วยมือถือ พบว่า เทคโนโลยี Extended Reality (XR) เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้ในหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ซึ่งการฝึกภาคอากาศของศิษย์การบิน ซึ่งเจฟฟรี แอนเดอร์สัน พบว่า การทำงานเพื่อนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรากฏบนโลกทางกายภาพ ซึ่งประโยชน์หลักของเทคโนโลยีเสมือนจริงในการฝึกบิน คือ การนำเสนอประสบการณ์การบินที่สมจริง ให้ข้อได้เปรียบด้านการเรียนรู้ที่สำคัญบางประการเหนือเครื่องจำลองการบินแบบดั้งเดิม ได้แก่ ค่าใช้จ่ายลดลง และการฝึกรวดเร็วยิ่งขึ้น พบว่า การใช้ความเป็นจริงเสมือน มีศักยภาพในการปรับปรุงการรักษาความรู้ได้มากถึง ๔ เท่า เพิ่มมูลค่าให้กับเวลาที่ใช้ในการศึกษา การรักษาความรู้ที่ดีขึ้น และจดจำดีขึ้น ซึ่งแนวโน้มเสมือนจริง ให้ความรู้ลึกถึงความลึกและระยะห่างในลักษณะเดียวกับที่เป็นธรรมชาติของมนุษย์ โดยเครื่องจำลองการบินแบบดั้งเดิมมีขอบเขตการมองเห็น

๑๘๐ องศา แนวนตาเสมือนจริงสามารถมองเห็นได้ ๓๖๐ องศา ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบต่อการฝึกบิน

ในการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงของต่างประเทศ พบว่า กองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้ในการทดสอบการฝึกบิน Immersive Training Device (ITD) เมื่อ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๔ ศิษย์การบินได้รับการฝึกกระบวนการตัดสินใจในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและฝึกฝนความรู้ความเข้าใจในทักษะฝีมือบิน การมองเครื่องวัดประกอบการบิน และอื่น ๆ และกองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้จัดหาเครื่องจำลองการบิน Advanced Extended Reality (XR) หรือ Immersive Training Devices (ITD) จาก Vertex Solutions เมื่อ กันยายน พ.ศ.๒๕๖๖ อีกทั้งสำนักงานความปลอดภัยการบินแห่งสหภาพยุโรป (EASA) ได้ออกใบรับรองใบแรกสำหรับอุปกรณ์ฝึกอบรมการจำลองการบิน (FSTD) ที่ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (VR) เครื่องแรก เมื่อ เมษายน พ.ศ.๒๕๖๔ จึงเห็นได้ว่าการใช้อย่างแพร่หลายและมีมาตรฐานสากล สำหรับหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ.๒๕๖๖ ใช้เวลาในการฝึกภาคอากาศศิษย์การบิน ประมาณ ๑๔ เดือน โดยทั้งหมดมีมาตรฐานการฝึก และการตรวจสอบตามมาตรฐานของกองทัพอากาศ และการฝึกบินประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมในการบินการฝึกบินจริง และการฝึกบินด้วยเครื่องช่วยฝึกบินจำลอง รวมถึงฝึกบินด้วยเครื่องฝึกบินด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งช่วยเพิ่มความเข้าใจ ทักษะและการตัดสินใจในการบินเพื่อให้ได้นักบินมีทักษะด้านการบินพื้นฐานทั่วไปและทักษะการบินยุทธวิธี สามารถนำไปปฏิบัติหน้าที่นักบินประจำกองได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย และมีความเป็นทหารอากาศตามค่านิยมหลักของกองทัพอากาศ มีภาวะผู้นำ วินัยการบิน และนริภัยการบิน รวมทั้งปฏิบัติตามกฎและแบบธรรมเนียมทหารสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) สรุปได้ว่า เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ๓ ด้านคือ (๑) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ความเข้าใจและความคิด (๒) ด้านจิตตพิสัย (Affective Domain) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ทศนคติค่านิยม และ(๓) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงทางด้านความชำนาญ ซึ่งหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ได้ใช้แนวคิดนี้เป็นพื้นฐานในการดำเนินการหลักสูตรมาตั้งแต่เริ่มดำเนินการ และในการเรียนให้เกิดความเข้าใจจนกระทั่งสามารถสังเคราะห์ได้ การสร้างพฤติกรรมพึงประสงค์ของศิษย์การบินให้เป็นบุคลิกภาพ

ตลอดจนการฝึกบินทำซ้ำอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งเป็นไปโดยธรรมชาติ หากได้รับการเพิ่มเทคโนโลยีเสมือนจริงในหลักสูตร จะทำให้เกิดนักบินที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้นตามทฤษฎีการเรียนรู้

จากการพัฒนาการฝึกภาคอากาศและการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงของโรงเรียนการบิน พ.ศ.๒๕๖๔ ได้ดำเนินการทดลองใช้เป็นครั้งแรก จำนวน ๑ เครื่อง โดยใช้ในการฝึกบินร่วมกับโปรแกรมจำลองการบิน และใช้เป็นสื่อการสอน ในรูปแบบ ๓๖๐ องศา ในช่วงเริ่มต้นใช้โปรแกรมจำลองการบิน Prepar3D ของบริษัท Lockheed Martin และได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมจาก บริษัทอุตสาหกรรมการบิน (Thai Aviation Industry : TAI) จำนวน ๓ เครื่อง และได้ส่งประกวดผลงาน การจัดการความรู้ (KM) เรื่อง การฝึกบินจำลองด้วยแว่น ๓ มิติ (VR Training Simulator) จากผลงานดังกล่าว ได้รับรางวัล Innovation Award ประเภท KM เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถใช้เป็นเครื่องช่วยฝึก สำหรับหลักสูตรศิษย์การบินด้วยแนวคิด Gaming to Training สรุปได้ว่า ผลงานดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการฝึกศิษย์การบิน จึงควรเพิ่มจำนวนเครื่องฝึกบินจำลองด้วยแว่น ๓ มิติให้เพียงพอต่อการเสริมสร้างทักษะการฝึกบิน อีกทั้งยังสามารถเสริมสร้างทักษะการฝึกการบินหมู่ ๒ และการบินหมู่ ๔ ซึ่งเครื่องบินจำลองไม่สามารถทำได้ โดยโรงเรียนการบินได้รับการรับรองมาตรฐานยุทธโศปกรณ์ให้แก่เครื่องฝึกบินจำลองด้วยแว่น ๓ มิติ เมื่อ ๗ ตุลาคม ๒๕๖๕

และจากการศึกษาเรื่อง “เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการเสริมสร้างขีดความสามารถของทหาร” ของ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ พบว่า การนำเทคโนโลยีเสมือนจริง Virtual Reality หรือ VR มาประยุกต์ใช้ในฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถของทหาร เป็นทางเลือกที่ดี และช่วยพัฒนาให้ทหารมีทักษะในเรื่องที่ไม่จำเป็นต้องเสี่ยงกับสถานการณ์จริง หรือฝึกฝนให้เกิดความชำนาญก่อนที่จะไปฝึกกับยุทธโศปกรณ์จริงที่มีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งสนับสนุนและสอดคล้องกับแนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ในการช่วยฝึกฝนให้มีความชำนาญ สามารถทำงานร่วมกับยุทธโศปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

ผลการสังเคราะห์ขั้นที่ ๑ จากผลการวิเคราะห์ (๑) ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ

และนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ (๒) ข้อมูลทั่วไปและคุณลักษณะพื้นฐานของเทคโนโลยีเสมือนจริง และ (๓) เทคโนโลยีและการพัฒนาการฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงของต่างประเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกศิษย์การบินของโรงเรียนการบินควรเป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงแบบผสมผสาน Extended Reality (XR) ร่วมกับเครื่องฝึกบินจำลองแบบเคลื่อนไหวเต็มรูปแบบนั้น มีความเหมาะสมและตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการฝึกศิษย์การบินตามหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ.๒๕๖๖

ผลการสังเคราะห์ขั้นที่ ๒ เป็นผลการวิเคราะห์ภารกิจและรูปแบบหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง จากผลลัพธ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ขั้นที่ ๑ ร่วมกับผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูล (๔) หลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ และ (๕) ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) ด้วยแบบจำลอง SWOT Analysis จากนั้นสังเคราะห์ด้วยเครื่องมือ TOWS Matrix ดังแสดงตามตาราง

ตารางที่ ๑ กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

ปัจจัยภายใน (Internal) ปัจจัยภายนอก (External)	จุดแข็ง (Internal Strengths)	จุดอ่อน (Internal Weaknesses)
	S ₁ : รร.การบินมีการฝึกหลักในการผลิตนักบินกองทัพอากาศ	W ₁ : ขาดรูปแบบและขั้นตอนการจำลองการฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
	S ₂ : รร.การบินมีหลักสูตรที่ได้รับการอนุมัติ	W ₂ : ยังไม่สามารถใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงร่วมกับเครื่องฝึกบินจำลอง (SIM) ที่มีอยู่
	S ₃ : รร.การบินมี KM และได้รับมาตรฐาน	W ₃ : ยังไม่สามารถใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงทดแทนชั่วโมงการฝึกบินจริงได้
	S ₄ : รร.การบินมีการจัดหน่วยที่รองรับการใช้เทคโนโลยี	W ₄ : การเข้าถึงเทคโนโลยีเสมือนจริงของบุคลากรแตกต่างกัน
	S ₅ : รร.การบินมีครูการบินที่จบหลักสูตรการบินจากต่างประเทศ	
โอกาส (External Opportunities)	SO : กลยุทธ์เชิงรุก	WO : กลยุทธ์เชิงแก้ไข
O ₁ : มีผู้ผลิตจำนวนมาก ราคาต่ำลง จึงเข้าถึงได้ง่ายขึ้น	กลยุทธ์ : การเพิ่มเทคโนโลยีเสมือนจริง (XR) ในหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้แนวทางจากต่างประเทศ S ₁₅ O ₂ : ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการฝึกจำลองการบิน โดยการใช้แนวทางจากต่างประเทศ S ₃₄ O ₄ : ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการฝึกศิษย์การบิน S ₅ O ₃ : ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงแบบผสมผสาน (XR)	กลยุทธ์ : กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการจำลองการฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง(XR) เพื่อทดแทนชั่วโมงการฝึกบินจริง และจัดอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
O ₂ : เทคโนโลยีเสมือนจริงมีการใช้ในการฝึกบินของต่างประเทศอย่างแพร่หลาย		W ₁ O ₂ : กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการจำลองการบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ตามแนวทางต่างประเทศ
O ₃ : เทคโนโลยีเสมือนจริงพัฒนาอย่างรวดเร็ว (AR VR MR XR)		W ₂₃ O ₂₃ : นำ XR มาใช้เพื่อทดแทนชั่วโมงการฝึกบินจริง
O ₄ : กองทัพอากาศมีขีดความสามารถในการซ่อมบำรุง		W ₄ O ₄ : จัดอบรมบุคลากรในส่วนที่เกี่ยวข้อง
O ₅ : มียุทธศาสตร์และนโยบาย ผบ.ทอ.ส่งเสริมและสนับสนุน		
อุปสรรค (External Threats)	ST : กลยุทธ์เชิงป้องกัน	WT : กลยุทธ์เชิงรับ
T ₁ : เทคโนโลยีเสมือนจริง เปลี่ยนแปลงเร็ว	กลยุทธ์ : วางแผนด้านงบประมาณและเร่งรัดการจัดซื้อจัดหาอย่างคุ้มค่ารัดกุม พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากภาครัฐ S ₁ T ₂ : วางแผนและเร่งรัดการขอรับรองมาตรฐาน S ₁₂ T ₁₆ : เร่งรัดการจัดซื้อจัดหาอย่างคุ้มค่าและรัดกุม S ₅ T ₃₄ : เสนอให้กองทัพอากาศและภาครัฐส่งเสริม	กลยุทธ์ : จัดอบรมและเสวนาทักษะวิชาการ เพื่อให้ข้อมูลและร่วมกันถกกันกรองข้อมูล เพื่อเข้าใช้ในการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการจำลองการฝึกบิน
T ₂ : มีกระบวนการและขั้นตอนในการขอรับรองมาตรฐานมาก		W ₁₂ T ₅ : ศึกษาข้อมูลการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
T ₃ : กองทัพอากาศยังไม่มีหน่วยงานต้นแบบในการใช้		W ₃ T ₇ : ศึกษาแนวทางของการขอรับรองมาตรฐาน
T ₄ : ประเทศไทยยังขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ		W ₅ T ₆ : ศึกษาดูการเข้าถึงและสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี
T ₅ : ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีเสมือนจริง จากต่างประเทศ		
T ₆ : กระบวนการด้านงบประมาณใช้ระยะเวลานานและมีขั้นตอนมาก		

จากตาราง แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลอง SWOT Analysis และผลการสังเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือ TOWS Matrix แบ่งออกเป็นกลยุทธ์ ๔ ด้าน ดังนี้

กลยุทธ์เชิงรุก : การฝึกจำลองการบิน ด้วยการเพิ่มเทคโนโลยีเสมือนจริงแบบ

ผสมผสาน (XR) ในหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้แนวทางการฝึกศิษย์การบินจากต่างประเทศ

กลยุทธ์เชิงแก้ไข : กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (XR) เพื่อทดแทนชั่วโมงการฝึกบินจริง และจัดอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

กลยุทธ์เชิงป้องกัน : วางแผนด้านงบประมาณและเร่งรัดการจัดซื้อจัดหาอย่างคุ้มค่ารัดกุม พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูล เพื่อให้ได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากภาครัฐ

กลยุทธ์เชิงรับ : จัดอบรมและเสวนาทางวิชาการ เพื่อให้ข้อมูลและร่วมกันกลั่นกรองข้อมูล เพื่อเข้าถึงการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีเสมือนจริงในการจำลองการฝึกบิน

ผลการสังเคราะห์ขั้นที่ ๓ เพื่อสามารถกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย ๓ ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ ๑ : การกำหนดเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย ๗ เป้าหมาย โดยแบ่งเป็น ๕ ด้าน ดังนี้

(๑) ด้านกำลังพล (Manpower/Personnel) เป้าหมายที่ ๑ สามารถบริหารจัดการกำลังพลให้สามารถปฏิบัติงานกับเทคโนโลยีเสมือนจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

(๒) ด้านระบบเทคโนโลยีเสมือนจริง (Machine) เป้าหมายที่ ๒ สามารถใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่สอดคล้องกับหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ

(๓) ด้านวัสดุ และระบบส่งกำลังและซ่อมบำรุง (Material/Logistics) เป้าหมายที่ ๓ สามารถมีวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจำเป็น รวมถึงระบบส่งกำลังและซ่อมบำรุงรองรับเทคโนโลยีเสมือนจริงได้อย่างครอบคลุม

(๔) ด้านวิธีการ (Method) เป้าหมายที่ ๔ สามารถบูรณาการเทคโนโลยีเสมือนจริง เข้ากับหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึกบิน

(๕) ด้านการบริหารจัดการ (Management) เป้าหมายที่ ๕ ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ในการฝึกศิษย์การบิน เป้าหมายที่ ๖ สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อให้ได้รับมาตรฐานทางทหารและมาตรฐานสากล และเป้าหมายที่ ๗ ได้รับการรับรองการทดแทนชั่วโมงบินจริง

ส่วนที่ ๒ : การกำหนดข้อพิจารณาการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีรายละเอียด ๘ ข้อพิจารณา ดังนี้

(๑) หลักนิยม (Doctrine) กำหนดแนวทางการใช้งานให้สอดคล้องกับหลักสูตรศึขการบินกองทัพอากาศ เกิดความชัดเจนและเป็นรูปธรรม เพื่อสามารถลดข้อผิดพลาดได้ในอนาคตและได้รับการรับรอง เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานทางทหารและมาตรฐานสากล

(๒) โครงสร้าง (Organization) มีขีดความสามารถรองรับการใช้งานและปฏิบัติตามระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการใช้งาน แต่ยังขาดขีดความสามารถในการซ่อมบำรุงแวนสามมิติ

(๓) การฝึกอบรม (Training) ดำเนินการฝึกอบรมทั้งระดับขั้นพื้นฐานและขั้นก้าวหน้า อีกทั้งต้องควบคุมมาตรฐานการฝึกอบรมให้เป็นไปตามที่กำหนด

(๔) การพัสดุและการส่งกำลังและซ่อมบำรุง (Material) มีข้อตกลงในสัญญาการจัดซื้อจัดจ้าง เครื่องช่วยฝึกบินด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง พร้อมการให้บริการหลังการขายและการรับประกัน

(๕) ภาวะผู้นำและการศึกษา (Leadership and Education) ปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกศึขการบินและนักบินให้มีความคุ้มค่า และสอดคล้องกับความต้องการทางยุทธการ ตลอดจนการใช้เครื่องฝึกบินจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกบินและพัฒนาอย่างมีมาตรฐาน และสอดคล้องตามมาตรฐานสากล

(๖) กำลังพล (Personnel) มีหลักสูตรการใช้งาน และซ่อมบำรุง มาพร้อมในจัดหาเครื่องช่วยฝึกบินจำลองด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

(๗) สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) โรงเรียนการบินมีความพร้อมทั้งปัจจุบันและอนาคต

(๘) นโยบาย (Policy) กำหนดเป้าหมาย กรอบการปฏิบัติ และทิศทางในการขับเคลื่อนที่มีความชัดเจน และดำเนินการร่วมกับหน่วยงานภายในและภายนอกกองทัพอากาศ

ส่วนที่ ๓ : การนำแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึขการบินกองทัพอากาศโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงไปสู่การปฏิบัติ จากการสังเคราะห์พบว่าเครื่องช่วยฝึกบินจำลองที่มีห้องนักบิน (Cockpit) และคันบังคับควบคุม (Flight control) ที่มีรูปแบบการใช้งานสมจริง ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ผสมผสานการมองเห็นสิ่งแวดล้อมเสมือนและสิ่งแวดล้อมจริงได้พร้อมกัน ที่เรียกว่า Extended Reality (XR) โดยในเอกสารวิจัยฉบับนี้ เรียกว่า XR SYSTEM โดยพิจารณาได้ ๒ แนวทาง คือ แนวทางที่ ๑

ดำรงการใช้เครื่องช่วยฝึกบินจำลอง (Simulator) ร่วมกับ XR SYSTEM และ แนวทางที่ ๒ ดำเนินการฝึกศึกษาการบินด้วย XR SYSTEMทดแทนเครื่องช่วยฝึกบินจำลอง (Simulator) ที่ใช้งานอยู่ในหลักสูตรศึกษาการบิน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิด AIRMANSHIP ของ Tony Kern เนื่องจากส่งผลให้ศึกษาการบินมีการพัฒนาฝีมือบิน (Proficiency) ใช้งานสะดวก สามารถ ทบทวนได้บ่อยครั้ง ภาพที่เสมือนจริงสามารถสร้างเสริมประสบการณ์/ความชำนาญ (Skill) เกิดวินัยในการบิน (Discipline) จนทำให้เกิดความรู้ (Knowledge) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนที่ ๔ : ความท้าทายในการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึกษาการบิน กองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยี, ทักษะความเข้าใจและความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีของแต่ละบุคคล, การจัดทำหลักสูตรให้ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อทดแทนชั่วโมงบินจริง, การได้รับการรับรองมาตรฐานเครื่องช่วยฝึกบินจำลอง (Flight Simulator Training Device: FSTD) จากสำนักงานการบินกองทัพอากาศ, การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อใช้งาน กับหลักสูตรการฝึกบินอื่น ๆ ของกองทัพอากาศ และการเพิ่มรูปแบบการฝึกบิน โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริงให้เหมาะสมและใกล้เคียงกับอากาศยานจริงมากที่สุด

ส่วนที่ ๕ : แผนงานการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึกษาการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ระยะ ๙ ปี (พ.ศ.๒๕๖๘ - ๒๕๗๖) ดังแสดงตามภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ แผนงานการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรการฝึกศึกษาการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

แผนงานการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ระยะ ๙ ปี ตั้งแต่ พ.ศ.๒๕๖๘ - ๒๕๗๖ เนื่องจากเทคโนโลยีเสมือนจริงมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยีที่ดีกว่าในปัจจุบัน การวางแผนในระยะยาวจึงอาจไม่เกิดประโยชน์ อีกทั้งยังต้องสอดคล้องกับแผนปฏิบัติราชการ และแผนด้านงบประมาณของกองทัพอากาศ โดยแสดงให้เห็นภาพรวมของเป้าหมายและวัตถุประสงค์ แบ่งออกเป็น ๓ ระยะ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ ๑ พ.ศ.๒๕๖๘ - ๒๕๗๐ : บรรจุ XR SYSTEM เข้าเป็นเครื่องช่วยฝึกศิษย์การบินจำนวน ๑๕ ระบบ และขอรับรองมาตรฐาน XR SYSTEM พร้อมทั้งจัดอบรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและวิธีการปฏิบัติบำรุง ให้แก่เจ้าหน้าที่ ครูการบิน และศิษย์การบิน

ระยะที่ ๒ พ.ศ.๒๕๗๑ - ๒๕๗๓ : ขออนุมัติหลักสูตรซึ่งสามารถใช้ชั่วโมงฝึกบิน XR SYSTEM เพื่อลดชั่วโมงการฝึกภาคอากาศ พร้อมทั้งบรรจุเครื่องช่วยฝึก อีกทั้งพัฒนาระบบให้มีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น และครอบคลุมถึงอากาศยานที่ประจำการตามฝูงบินของกองทัพอากาศ

ระยะที่ ๓ พ.ศ.๒๕๗๔ - ๒๕๗๖ : ดำเนินการบรรจุ XR SYSTEM สำหรับอากาศยานแบบอื่นของกองทัพอากาศ และขอรับรองมาตรฐาน ให้สามารถนำมาใช้ลดชั่วโมงการฝึกบินจริงได้

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยเอกสาร ๖ กลุ่มหลัก ได้แก่ (๑) ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศและนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ (๒) ข้อมูลทั่วไปและคุณลักษณะพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีเสมือนจริง (๓) เทคโนโลยีและการพัฒนาการฝึกบินโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงของต่างประเทศ (๔) หลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ.๒๕๖๖ (๕) ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม(Bloom's Taxonomy) และ (๖) ข้อมูลการพัฒนาการฝึกและการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงของโรงเรียนการบิน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กองทัพทั่วโลกได้พัฒนาและจัดหาเทคโนโลยีเสมือนจริงใช้ในการฝึกบินอย่างแพร่หลาย หลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศได้รับการพัฒนาหลักสูตรและเทคโนโลยีการฝึกบินอย่างต่อเนื่อง และปัจจุบันหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ.๒๕๖๖ ได้ผ่านการรับรองจากสภาการศึกษากองทัพอากาศ โดยมี

การฝึกภาคอากาศศึกษาการบินประกอบด้วย ๒ ส่วน ได้แก่(๑) การฝึกภาคอากาศขั้นประถม (๒) การฝึกภาคอากาศขั้นมัธยม เป็นการฝึกบินขึ้นก้าวหน้า อีกทั้งมีเครื่องช่วยฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ในการฝึกบินร่วมกับโปรแกรมจำลองการบิน และใช้เป็นสื่อการสอนในรูปแบบ ๓๖๐ องศา แต่ยังมีขาดรูปแบบและขั้นตอนการฝึกบิน ไม่สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องช่วยฝึกบินจำลอง เพื่อให้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้นได้อีกทั้งไม่สามารถกำหนดแนวทางการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อทดแทนจำนวนชั่วโมงการฝึกบินจริง

การกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึกษาการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึกษาการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นผลลัพธ์จากการวิจัย เป็นกรอบแนวทางระดับยุทธศาสตร์และนโยบายในการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศึกษาการบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ระยะ ๙ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๘ - ๒๕๗๖) และมีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพของการฝึกนักบินของกองทัพอากาศโดยเทคโนโลยีเสมือนจริง ทั้งนี้ได้กำหนดเป้าหมายหลักจำนวน ๗ เป้าหมาย โดยแบ่งการพัฒนาออกเป็น ๓ ระยะ ได้แก่ ระยะที่ ๑ พ.ศ.๒๕๖๘ - ๒๕๗๐ ดำเนินการบรรจุ XR SYSTEM เข้าเป็นเครื่องช่วยฝึกศึกษาการบินจำนวน ๑๕ ระบบเพื่อใช้ฝึกเพิ่มเติมทักษะการบินในหลักสูตรศึกษาการบินกองทัพอากาศ และขอรับรองมาตรฐานเครื่องช่วยฝึกบิน XR SYSTEM พร้อมทั้งจัดอบรมเพื่อให้ความรู้ในการใช้งานและวิธีการปฏิบัติบำรุงให้แก่เจ้าหน้าที่ ครูการบิน และศึกษาการบิน, ระยะที่ ๒ พ.ศ.๒๕๗๑-๒๕๗๓ ขออนุมัติหลักสูตรซึ่งสามารถใช้ชั่วโมงฝึกบินจำลอง XR SYSTEM เพื่อลดชั่วโมงการฝึกภาคอากาศ พร้อมทั้งบรรจุเครื่องช่วยฝึกครบตามแบบอากาศยานที่ประจำการของโรงเรียนการบิน อีกทั้งพัฒนาให้มีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้นและครอบคลุมถึงอากาศยานที่ประจำการของกองทัพอากาศ และระยะที่ ๓ พ.ศ.๒๕๗๔ - ๒๕๗๖ ดำเนินการบรรจุเครื่องช่วยฝึกบิน โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงประกอบ XR SYSTEM สำหรับอากาศยานแบบอื่นของกองทัพอากาศ และขอรับรองมาตรฐานให้สามารถนำมาใช้ลดชั่วโมงการฝึกบินจริงได้ ในแต่ละระยะจะประกอบด้วยประเด็นสำคัญ คือ (๑) การกำหนดเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง บนกรอบแนวคิดทฤษฎี 5M Model ซึ่งประกอบด้วย ด้านกำลังพล (Manpower/Personnel), ด้านเครื่องจักร (Machine), ด้านพัสดุและวัสดุ (Material/Logistics), ด้านวิธีการ (Method) และด้านการบริหารจัดการ(Management) (๒) ข้อพิจารณาการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง บนกรอบแนวคิด DOTmLPF-P ได้แก่ หลักนิยม (Doctrine), โครงสร้าง

(Organization), การฝึกอบรม (Training), การพัสดุและการส่งกำลังและซ่อมบำรุง (material), ภาวะผู้นำและการศึกษา (Leadership and Education), กำลังพล (Personnel), สิ่งอำนวยความสะดวก(Facilities), และนโยบาย (Policy) และ (๓) การนำแนวทางการไปสู่การปฏิบัติ โดยใช้แนวคิด AIRMANSHIP ของ Tony Kern มีองค์ประกอบ ๔ ประการ คือ ฝีมือบิน (Proficiency), ประสบการณ์/ความชำนาญ(Skill), วินัยในการบิน (Discipline), และความรู้ (Knowledge) นอกจากนี้ยังได้นำเสนอการวิเคราะห์ความท้าทายในการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อเป็นข้อพิจารณาในการก้าวไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินของกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงได้ทั้งหมดในอีก ๙ ปีข้างหน้า

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย กองทัพอากาศดำเนินการตามแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง XR SYSTEM ที่เป็นผลลัพธ์จากการวิจัยนี้ไปใช้เป็นแนวทางหรือกำหนดทิศทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อยอด การวิจัยในครั้งนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพหลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง XR SYSTEM ซึ่งยังไม่ครอบคลุมถึงการฝึกนักบินของกองบินอื่น ๆ ในกองทัพอากาศ จึงมีข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อยอดเพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกนักบินกองทัพอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง XR SYSTEM ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กลุ่ม “PHOENIX”. (๒๕๖๔). การจัดการความรู้ (KM) ของกลุ่ม “PHOENIX”. เรื่องการฝึกบินจำลองด้วยแว่น ๓ มิติ (VR Training Simulator). นครปฐม. โรงเรียนการบิน.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๓). ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓).กรุงเทพฯ. กองทัพอากาศ.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ – ๒๕๖๘.
กรุงเทพฯ. กองทัพอากาศ.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). หลักสูตรศิษย์การบินกองทัพอากาศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๖. กรุงเทพฯ.
กองทัพอากาศ.

คมกฤษ เพชรสุข. (๒๕๖๖). ประวัติโรงเรียนการบิน. นครปฐม. โรงเรียนการบิน.

เซฟลิรี. (๒๕๖๑, ๓ ธันวาคม). พื้นฐานของหลัก 5M Model. www.greedisgoods.com.
<https://greedisgoods.com/m%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD-5m-model/>

เทคซอสทีม. (๒๕๖๕, ๑๑ มีนาคม). AR VR MR XR คืออะไร แตกต่างกันอย่างไรร
ปูพื้นฐานก่อนเข้าสู่โลก. Metaverse. เทคซอส.[https://techsauce.co/metaverse/
what-is-the-difference-ar-vr-mr-x](https://techsauce.co/metaverse/what-is-the-difference-ar-vr-mr-x)

วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (๒๕๖๕, ๑ พฤศจิกายน). ระดับชั้นความสามารถของบลูม
(Bloom’s Taxonomy). Active Learning : Learning for All.
https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=11322

ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ. (๒๕๖๕). เอกสารเฉพาะกรณี เรื่อง
เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการเสริมสร้างขีดความสามารถของทหาร.
กรุงเทพฯ ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ.

ภาษาอังกฤษ

James Bolinger. (2019). Virtual reality-heavy course speeds up Air Force
helicopter pilot training by six weeks. [https://www.stripes.com/
theaters/us/virtual-reality-heavy-course-speeds-up-air-force-
helicopter-pilot-training-by-six-weeks-1.603374](https://www.stripes.com/theaters/us/virtual-reality-heavy-course-speeds-up-air-force-helicopter-pilot-training-by-six-weeks-1.603374)

Jennifer Valley. (2018). 3 Ways Virtual Reality Training Is Producing Better
Outcomes.

<https://trainingindustry.com/articles/learning-technologies/3-ways-virtual-reality-training-is-producing-better-outcomes/>

John Gaudiosi. (2015). Here's why hospitals are using virtual reality to train staff.<https://fortune.com/2015/08/17/virtual-reality-hospitals/>

Kimber Nessty. (๒๕๖๓. ๒๕ ตุลาคม). Multi-Domain Operations: Bridging the Gaps for Dominance. www.airuniversity.af.edu.
<https://www.airuniversity.af.edu/Wild-BlueYonder/Article-Display/Article/2109784/multi-domain-operations-bridging-the-gaps-for-dominance>

MARK HUBER. (2023). *Virtual reality and cost drive a new generation of flight training devices.*

Midland Park, New jersey USA. www.ainonline.com

Nick Babich. (2019). *How VR In Education Will Change How We Learn And Teach.* Adobeldea.

Tyler McQuiston. (2021). *559th pilot test immersive training devices.*
Randolph AFB, Texas USA. United States Air Force. www.aetc.af.mil.

Lystrup Denmark. <https://vrpilot.aero/virtual-reality-flight-training/>

Stephen Losey. (2018). *The Air Force is revolutionizing the way airmen learn to be aviators.* <https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2018/09/30/the-air-force-is-revolutionizing-the-way-airmen-learn-to-be-aviators/Stephen>

การพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่าของ
กองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา
Development the capability of the Royal Thai Air Force
to control forest fire in mountainous terrain.

ณัฐพล สำริด^{๑๒}

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการเพิ่มขีดความสามารถของกองทัพอากาศในการปฏิบัติ การกักการบินควบคุมไฟป่าโดยมุ่งเน้นเฉพาะบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปประยุกต์ใช้กับแผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ

การวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) จากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า สถานการณ์ไฟป่าที่ทวีความรุนแรงได้ผลักดันให้ภาครัฐกำหนดยุทธศาสตร์และนโยบายระดับชาติที่ต้องอาศัยการบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน กองทัพอากาศในฐานะหน่วยงานสนับสนุนหลักได้จัดสรรทรัพยากรเพื่อรองรับภารกิจการบินควบคุมไฟป่าอย่างเต็มกำลังความสามารถ อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติการดังกล่าวยังคงเผชิญกับข้อจำกัดเชิงภูมิประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ภูเขาสูงชันซึ่งเป็นความท้าทายสำคัญ ดังนั้น การแสวงหาแนวทางเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวด เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพสูงสุดในการสนับสนุนภารกิจของรัฐบาล อันจะนำไปสู่การพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ตลอดจนความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนอย่างยั่งยืน

แนวทางการพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่าของกองทัพอากาศในภูมิประเทศภูเขา สามารถแบ่งออกเป็น ๓ ประเด็นหลักที่ต้องดำเนินการ

^{๑๒} นาวาอากาศเอก, กรมยุทธการทหารอากาศ

ควบคู่กันไป ประการแรก **ด้านยุทธโศปกรณ์** คือการประยุกต์ใช้เฮลิคอปเตอร์แบบที่ ๑๑ (EC725) จากฝูงบิน ๒๐๓ กองบิน ๒ ซึ่งเป็นอากาศยานที่มีอยู่ประจำการ มาติดตั้งร่วมกับ กระเช้าตักน้ำแบบพับได้ (Bambi Bucket) โดยจำเป็นต้องเสนอขอรับการสนับสนุนงบประมาณจัดซื้อจากรัฐบาล ประการที่สอง **ด้านกำลังพล** คือการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะทางให้แก่นักบินและเจ้าหน้าที่ เพื่อสร้างความคุ้นเคยและความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ใหม่ก่อนเผชิญสถานการณ์จริง และประการสุดท้าย **ด้านยุทธศาสตร์** การดำเนินการทั้งหมดนี้จะส่งผลให้การสนับสนุนภารกิจบรรเทาสาธารณภัยของรัฐบาลมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการบูรณาการทรัพยากรเพื่อช่วยเหลือประชาชน ซึ่งสอดคล้องโดยตรงกับยุทธศาสตร์ของกองทัพอากาศและยุทธศาสตร์ชาติด้านการจัดการสาธารณภัย

คำสำคัญ ภัยพิบัติไฟป่า, การบินควบคุมไฟป่า, ภูมิประเทศที่เป็นภูเขา, กระเช้าตักน้ำแบบพับได้

Abstract

The objective of research is to find ways to develop the capability of the Royal Thai Air Force to control forest fire in mountainous terrain. This will be useful in applying to the Royal Thai Air Force's plan to support forest fire control flight operations.

This qualitative research, based on a documentary analysis, reveals that the intensifying wildfire crisis has prompted the government to establish national strategies and policies that necessitate multi-agency collaboration. The Royal Thai Air Force, as a primary supporting agency, has committed its full capacity to aerial firefighting operations. However, these operations are significantly constrained by topographical limitations, particularly in steep mountainous terrain, which poses a critical challenge. Therefore, it is imperative to develop new approaches for enhancing aerial operational capabilities to maximize the effectiveness of government-led missions, ultimately ensuring the sustainable protection of natural resources, the environment, and the safety of public lives and property.

A proposed framework for enhancing the Royal Thai Air Force's aerial firefighting capabilities in mountainous terrain comprises three core, interconnected pillars. **The first, a materiel-focused pillar,** involves leveraging existing assets by adapting the in-service EC725 helicopter (from Squadron 203, Wing 2) and integrating it with a Bambi Bucket, a procurement which necessitates a formal proposal for government funding. **The second pillar addresses personnel,** requiring the development of a specialized training curriculum to ensure pilots and crew achieve full proficiency with the new equipment prior to operational deployment. **Finally, the strategic pillar** underscores that this integrated approach will maximize the effectiveness of support for government-led disaster relief missions, ensuring direct alignment with both the Air Force's operational doctrine and the national disaster management strategy.

Keywords Forest fire disasters, Forest fire control flight, Mountainous terrain, Bambi bucket

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการกระทำของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และปรากฏการณ์เอลนีโญที่รุนแรง รวมทั้งการปลดปล่อยพลังงานสูงจากดวงอาทิตย์ ทำให้เรากำลังเข้าสู่ “ภาวะโลกเดือด” ส่งผลให้ภัยพิบัติทางธรรมชาติทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น อีกสาเหตุหนึ่งและเป็นปัจจัยหลักของการเกิดไฟป่าในประเทศไทยนั้นเกิดจากการกระทำของมนุษย์ในการสร้างแหล่งทำกินและหาประโยชน์จากป่า ปัจจุบันการเกิดไฟป่าในประเทศไทยกลายเป็นปัจจัยที่รบกวนสมดุลของระบบนิเวศอย่างรุนแรง ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน อีกทั้งยังก่อให้เกิดวิกฤตมลพิษหมอกควันที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน กิจกรรมด้านการบิน และการท่องเที่ยวของประเทศ

“กำลังในอากาศเป็นโลอันแท้จริงอย่างเดียว ที่จะกันมิให้การสงครามมาถึงท่ามกลางประเทศของเราได้ ทั้งเป็นประโยชน์ใหญ่ยิ่งในการคมนาคมเวลาปกติ”^{๑๓}

ด้วยพระวิสัยทัศน์อันยาวไกลของพระบิดากองทัพอากาศ ที่ได้ทรงวางรากฐานและพัฒนากิจการด้านการบินของประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้าจนถึงปัจจุบันรัฐบาลจึงสามารถบูรณาการกำลังทางอากาศเข้าช่วยเหลือประชาชนจากสาธารณภัยผ่านกลไกของหน่วยงานราชการ โดยมีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นหน่วยรับผิดชอบหลัก จึงจัดทำแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ - ๒๕๗๐ โดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนปฏิบัติการรองรับให้สอดคล้องกับภารกิจที่ได้รับ และให้กระทรวงกลาโหมมีหน้าที่อำนวยความสะดวก ประสานงาน สั่งการ และกำกับดูแลการปฏิบัติของส่วนราชการภายใต้สังกัด สอดคล้องกับยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) รวมถึงนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘ จึงจัดตั้งศูนย์บรรเทาสาธารณภัยกองทัพอากาศ เพื่อให้สามารถสนับสนุนภารกิจของรัฐบาลในการเผชิญกับภัยพิบัติจากไฟฟ้าได้อย่างทันทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

จากเหตุการณ์ไฟฟ้าในพื้นที่จังหวัดนครนายกเมื่อ ๓๐ มีนาคม ถึง ๕ เมษายน พ.ศ.๒๕๖๖ มีการสนธิกำลังจากหลายหน่วยงานร่วมมือกันทำการบินควบคุมไฟฟ้า ได้แก่ ฮ. Mi-17 จากกองทัพบก ฮ. AS350 จากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฮ. KA-32 จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และกองทัพอากาศสนับสนุนอากาศยานเข้าร่วมภารกิจ ได้แก่ บ.ฝ.๒๐ (DA-42) บร.ต.๑ (Aerostar BP) บ.ล.๒ ก (BT-67) และ ฮ.๑๑ (EC725) เมื่อศึกษาผลการปฏิบัติการกิจทำให้พบว่า กองทัพอากาศยังมีขีดความสามารถไม่เพียงพอที่จะปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขาได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยงานอื่นที่เข้าร่วมภารกิจ เนื่องจาก บ.ล.๒ ก (BT-67) ต้องทำการโปรยน้ำที่ความสูง ๑๕๐ ฟุต เหนือกลุ่มไฟซึ่งอยู่ในร่องเขา จึงเกิดความไม่ปลอดภัยในการบินเข้าไปในร่องเขาที่เต็มไปด้วยควันไฟ แต่ถ้าโปรยน้ำที่ความสูงเกิน ๑๕๐ ฟุต จะทำให้น้ำกระเจายเป็นละอองจนไม่สามารถควบคุมไฟฟ้าได้ ซึ่งแตกต่างกับอากาศยาน

^{๑๓} หลักนิยามพื้นฐานกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖

ของทั้ง ๓ หน่วยงาน ที่สามารถสูบหรือตักน้ำจากแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่เกิดเหตุแล้วนำมาโปรยควบคุมไฟป่าในพื้นที่ภูเขาได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วกว่า

จากปัญหาและแนวคิดดังกล่าว หากไม่มีวิธีการที่ช่วยทำให้กองทัพอากาศสามารถปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มักจะเกิดไฟป่าเป็นประจำ และอากาศยานปีกตรึง (Fixed wing) เข้าถึงได้ยาก จะทำให้เกิดความล่าช้าในการควบคุมไฟป่า จนเกิดความเสียหายกับทรัพยากรธรรมชาติเป็นวงกว้างและรุนแรงมากขึ้น รวมทั้งเกิดความสูญเสียกับชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนซึ่งประเมินค่ามิได้

งานวิจัยนี้จึงทำการวิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และถ้าหน่วยเกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้จริงได้จะสามารถรักษาผลประโยชน์ของชาติด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปกป้องชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ช่วยลดปริมาณมลพิษหมอกควัน สามารถดำเนินกิจการด้านการบินได้อย่างปลอดภัย ตลอดจนลดผลกระทบต่อการท่องเที่ยวซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการนำรายได้เข้าสู่ประเทศ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อหาแนวทางการพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้กับแผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากปัจจัยสนับสนุนด้านยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผนด้านการบรรเทาสาธารณภัยของหน่วยเกี่ยวข้องที่มีหน้าที่รับมือกับภัยจากไฟป่า เช่น ยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผน การปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่า ประกอบกับการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับไฟป่า การใช้อากาศยานควบคุมไฟป่า และการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่า เช่น ทฤษฎีของไฟป่า คู่มือการควบคุมไฟป่า บทความวิชาการ และการปฏิบัติการกิจการบินควบคุมไฟป่าของกองทัพอากาศ ตลอดจนศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะของอากาศยานที่ใช้ในการกิจการบินควบคุมไฟป่า เช่น ภารกิจ สมรรถนะ ขีดความสามารถ

คุณลักษณะ และข้อเด่นข้อด้อยของอากาศยานที่ใช้ในการกิจการบินควบคุมไฟฟ้าของ กองทัพอากาศ จากนั้นจึงวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดประเด็นสำคัญ ก่อนนำมาสังเคราะห์ ด้วยเครื่องมือทางวิชาการ เพื่อให้ได้กลยุทธ์ในการพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการ บินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา

แนวคิด ทฤษฎี และการทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี เนื้อหา และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง กับการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าจากเอกสารของหน่วยเกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก กองทัพอากาศ รวมทั้งศึกษาคุณลักษณะ บทบาท สมรรถนะ และข้อจำกัดของอากาศยาน ที่ปฏิบัติการกิจบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิด และการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐)

รัฐบาลจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี^{๑๔} โดยกำหนดวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมี ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ด้วยการพัฒนาตามหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” และ ได้น้อมนำศาสตร์พระราชาเป็นหลักในการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ โดยมีประเด็น ยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงจากการเกิดสาธารณภัยโดยตรง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ประเด็นที่ ๔.๓ การพัฒนาศักยภาพของประเทศให้พร้อม เผชิญภัยคุกคามต่อความมั่นคงของชาติ ช้อย่อย ๔.๓.๓ การพัฒนาระบบเตรียมพร้อม แห่งชาติและการบริหารจัดการภัยคุกคามให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีความพร้อมเผชิญกับ สถานะไม่ปกติรวมทั้งภัยพิบัติได้อย่างแท้จริง

แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ - ๒๕๗๐

เป็นการนำแนวคิดการพัฒนาระบบการป้องกัน การเตรียมพร้อม และการ สร้างภูมิคุ้มกัน โดยพัฒนาภูมิความรู้และเสริมสร้างความเข้มแข็งระดับชุมชนในการเฝ้าระวังและรับมือกับสาธารณภัย การอยู่ร่วมกับธรรมชาติ และการสร้างภูมิต้านทานให้แก่ ชุมชนตามแนวทาง “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” และดำเนินการขับเคลื่อนให้เป็นไปตาม

^{๑๔} ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐. (๒๕๖๑, ๑๓ ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม ๑๓๕ ตอนที่ ๘๒ ก.

กรอบพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.๒๕๕๐ โดยให้ทุกหน่วยงานใช้แผนนี้เป็นแผนแม่บทในการจัดการสาธารณภัยของประเทศ

การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยมีเป้าหมายสูงสุด คือ **“การรับรู้ ปรับตัว พ้นเร็วทั่ว อย่างยั่งยืน”** โดยนำกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และกรอบแนวคิดจากทั้งในและต่างประเทศ แนวโน้มสถานการณ์ภัยพิบัติของโลกและประเทศไทยที่เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งบทเรียนจากการจัดการสาธารณภัยที่ผ่านมา เพื่อทบทวนปรับปรุง และจัดทำแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ - ๒๕๗๐^{๑๕} โดยให้หน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามแผน และใช้เป็นแผนแม่บทในการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัยของประเทศ โดยมีกลไกการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัย แบ่งออกเป็น ๒ ระดับ ได้แก่ ระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติ ซึ่งมีการแบ่งอำนาจและหน้าที่ตามที่กฎหมายกำหนด ได้แก่ มาตรา ๖ และมาตรา ๗ แห่งพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.๒๕๕๐ ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารระบบการเตือนภัยพิบัติแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๖๒ โดยกระทรวงกลาโหมมีหน้าที่สนับสนุนการปฏิบัติการกิจของหน่วยงานรัฐในการจัดการกับภัยพิบัติ ตามมาตรา ๘ (๓) แห่งพระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ.๒๕๕๑ รวมทั้งแจ้งเตือนกองบัญชาการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ และกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยทุกระดับ รวมถึงหน่วยงานพลเรือนในพื้นที่เสี่ยงภัย กรณีคาดว่าจะเกิดภัยจากการสู้รบหรือภัยทางอากาศหรือการก่อวินาศกรรม

ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐)

กองทัพอากาศดำรงเป้าหมายในการพัฒนาสู่การเป็น **“กองทัพอากาศชั้นนำในภูมิภาค”** (One of the Best Air Forces in ASEAN)^{๑๖} พร้อมทั้งกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์รองรับ ซึ่งในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๓ รักษาความมั่นคงของรัฐ กำหนดให้กองทัพอากาศมีหน้าที่สำคัญในการพิทักษ์รักษาเอกราชและความมั่นคงแห่งราชอาณาจักรจากภัยคุกคามทั้งภายในและภายนอกราชอาณาจักร รวมทั้งป้องกันและแก้ไขปัญหามาจาก

^{๑๕} คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ. (มติคณะรัฐมนตรี ๔ ธันวาคม ๒๕๖๐).

^{๑๖} กรมยุทธการทหารอากาศ. (๒๕๖๓). ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐).

ภัยพิบัติตลอดจนการช่วยเหลือประชาชน ดังนั้น กองทัพอากาศจึงจำเป็นต้องใช้ศักยภาพ เพื่อสนับสนุนการรักษาความมั่นคงของรัฐ การบรรเทาสาธารณภัย และช่วยเหลือประชาชนอย่างสุดความสามารถ อันจะทำให้ประชาชนเกิดความเชื่อมั่นต่อกองทัพอากาศ

นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘

นโยบายเพื่อพัฒนาสู่ “**กองทัพอากาศที่แข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพ**” (Unbeatable Air Force) เป็นการเตรียมพร้อมในการปกป้องอธิปไตย และมีขีดความสามารถเท่าเทียมในการร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในภูมิภาค สามารถปฏิบัติการกิจร่วมกันทั้งภารกิจการรบและมีใช้การรบ โดยเฉพาะการช่วยเหลือด้านมนุษยธรรม และการบรรเทาภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติได้อย่างทันที่และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดเป็นนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘^{๑๗} ด้านกิจการพลเรือนและประชาสัมพันธ์ ข้อ ๕.๓ สนับสนุนและสร้างความร่วมมือในการช่วยเหลือประชาชนตามนโยบายของรัฐบาล ด้วยการใช้ทรัพยากรของกองทัพอากาศในการให้ความช่วยเหลือด้านมนุษยธรรมและการบรรเทาภัยพิบัติ รวมทั้งสนับสนุนการแก้ไขปัญหาสำคัญของชาติในทุกมิติ

แผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ

จากการที่กองทัพอากาศจัดทำแผนบรรเทาสาธารณภัยและช่วยเหลือประชาชน เพื่อรองรับภารกิจการช่วยเหลือผู้ประสบภัยตามนโยบายกระทรวงกลาโหม จึงมีการปรับปรุงแผนควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๕๔ ให้ทันสมัย จนสำเร็จเป็นแผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖^{๑๘} โดยมีสาระสำคัญดังนี้

๑. แนวความคิดในการปฏิบัติ

ภารกิจ คือ สนับสนุนการปฏิบัติในการควบคุมไฟป่า โดยใช้ขีดความสามารถของกองทัพอากาศเพื่อควบคุมไฟป่าในพื้นที่ปฏิบัติการ เมื่อได้รับการร้องขอจากหน่วยงานของภาครัฐ หรือภาคเอกชน หรือที่กองทัพอากาศพิจารณาแล้วเห็นว่าภัยพิบัติจากไฟป่านั้นจะส่งผลกระทบต่อประชาชนเป็นวงกว้างภายใต้อำนาจหน้าที่ของกองทัพอากาศ ส่วนการ

^{๑๗} กรมยุทธการทหารอากาศ. (๒๕๖๖). นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘.

^{๑๘} กรมยุทธการทหารอากาศ. (๒๕๖๖). แผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ.

ใช้กำลังอยู่ภายใต้การควบคุมของศูนย์บรรเทาสาธารณภัยกองทัพอากาศ (ศบภ.ทอ.) โดยมีผู้บัญชาการทหารอากาศ (ผบ.ทอ.) เป็นผู้อำนวยการศูนย์บรรเทาสาธารณภัยกองทัพอากาศ (ผอ.ศบภ.ทอ.) มีการจัดกำลังเพื่อรองรับสถานการณ์ โดยมีผู้บัญชาการกองบัญชาการควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ (ผบ.คปอ.)/หัวหน้าคณะทำงานด้านบรรเทาสาธารณภัย ศบภ.ทอ. เป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ประกอบด้วย ๑) ชุดวางแผนร่วมประจำศูนย์อำนาจการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าหมอกควันและฝุ่นละอองภาคฯ (ชุดวางแผนร่วมประจำ คอ.ปกป.ภาคฯ) ๒) ส่วนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ (ส่วนหน้า) ๓) หน่วยบินยุทธวิธีจากฝูงบิน ๒๐๒, ๒๐๓, ๓๐๑, ๓๐๒, ๔๐๒, ๕๐๑, ๖๐๑ และ ๔๖๑ ขึ้นการควบคุมทางยุทธการกับ ศูนย์ยุทธการทางอากาศ ศูนย์ปฏิบัติการกองทัพอากาศ (ศยอ.ศปภ.ทอ.)

๒. การใช้กำลังของกองทัพอากาศ

กองทัพอากาศใช้กำลังทางอากาศภายใต้การปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Operations : NCO) โดยรวบรวมระบบการตรวจจับจุดความร้อนเข้ากับเครือข่าย ซึ่งจะเพิ่มความรวดเร็วและแม่นยำของวงรอบการประเมินสถานการณ์ ทำให้การสั่งการของผู้บังคับบัญชามีความถูกต้องและทันเหตุการณ์ การปฏิบัติให้ยึดถือตามแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ - ๒๕๗๐ โดยใช้กำลังทางอากาศผ่าน ศบภ.ทอ./ศปภ.ทอ. ตามความรุนแรงของสถานการณ์ รายละเอียดตามแผนสนับสนุนการปฏิบัติ การบินควบคุมไฟป่ากองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖

ความรู้เรื่องไฟป่า

๑. นิยามของไฟป่า เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาและขอบเขตของการจัดการไฟป่าในประเทศไทย จึงให้นิยามของ “ไฟป่า” ว่า **“ไฟที่เกิดจากสาเหตุใดก็ตามแล้วลุกลามไปได้โดยอิสระปราศจากการควบคุม ทั้งนี้ ไม่ว่าไฟนั้นจะเกิดขึ้นในป่าธรรมชาติหรือสวนป่า”**

๒. สาเหตุของการเกิดไฟป่าในประเทศไทย เกิดจาก ๒ สาเหตุ ได้แก่ เกิดจากธรรมชาติ เช่น ไฟผ่า และการเสียดสีกันของกิ่งไม้ ส่วนอีกสาเหตุของไฟป่าเกือบทั้งหมดเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเก็บหาของป่า การเผาไร่เพื่อกำจัดวัชพืช หรือเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว การล่าสัตว์ การทำปศุสัตว์ นอกจากนั้นยังมีสาเหตุอื่น เช่น ความประมาทจากการเข้าไปพักผ่อนในป่าก่อกองไฟแล้วล้มดับหรือทิ้งก้นบุหรี่ลงบนพื้นป่า และความคึกคะนองโดยจุดเล่นเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น

๓. องค์ประกอบของไฟป่า ไฟป่าจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีองค์ประกอบที่จำเป็นครบทั้ง ๓ ประการ มารวมตัวกันในสัดส่วนที่เหมาะสมที่จะเกิดการสันดาป (Combustion) และทำให้การสันดาปดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย เชื้อเพลิง (Fuel) ความร้อน (Heat) และออกซิเจน (Oxygen)

๔. พฤติกรรมของไฟป่า (Forest fire behavior) เป็นการอธิบายลักษณะการลุกลามและขยายตัวของไฟป่าหลังจากการสันดาป และจะแสดงพฤติกรรมที่แตกต่างกันไปตามสภาวะแวดล้อม ได้แก่ อัตราการลุกลามของไฟ (Rate of spread) ความรุนแรงของไฟ (Fire intensity) และความยาวเปลวไฟ (Flame length)

๕. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของไฟป่า ประกอบด้วย ๓ ปัจจัยหลัก ได้แก่

๕.๑ ลักษณะเชื้อเพลิง ขึ้นอยู่กับ ขนาดของเชื้อเพลิง ปริมาณหรือน้ำหนักของเชื้อเพลิง ความหนาของชั้นเชื้อเพลิง การจัดเรียงตัวและความต่อเนื่องของเชื้อเพลิง และความชื้นของเชื้อเพลิง สิ่งเหล่านี้มีผลต่อการติดไฟและการลุกลามของไฟ

๕.๒ ลักษณะอากาศ ขึ้นอยู่กับ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ลม และปฏิกิริยาร่วมของปัจจัยลักษณะอากาศ เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของปัจจัยลักษณะอากาศหลายปัจจัยรวมกัน ไฟป่าจะมีอันตรายมากที่สุดในช่วง เวลา ๑๐.๐๐ - ๑๘.๐๐ น. เพราะเป็นช่วงที่ความเร็วลมสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และมีอุณหภูมิสูง

๕.๓ ลักษณะภูมิประเทศ ขึ้นอยู่กับความลาดชัน (Slope) มีผลต่อทิศทางและอัตราการลุกลามของไฟป่า ไฟที่ลุกลามขึ้นไปตามลาดเขาจะมีอัตราการลุกลามรวดเร็วและความรุนแรงกว่าไฟบนที่ราบ และทิศด้านลาด (Aspect) พื้นที่ลาดชันที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จะมีความแห้งแล้งกว่าพื้นที่ในทิศด้านลาดอื่น เชื้อเพลิงจึงแห้งติดไฟง่าย และการลุกลามได้รวดเร็วกว่าบนทิศด้านลาดอื่น

ทฤษฎีในการควบคุมไฟป่า

การควบคุมไฟป่า (Forest fire control)^{๑๔} หมายถึง ระบบการจัดการและแก้ไขปัญหาไฟป่าอย่างครบวงจร โดยมีมาตรการในระบบการควบคุมไฟป่า ดังนี้

๑. การป้องกันไฟป่า (Prevention) คือ ความพยายามที่จะระงับการใด ๆ ไม่ให้เกิดไฟป่าขึ้น โดยการแยกองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งออกจากสามเหลี่ยมไฟ

^{๑๔} กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ความรู้เรื่องไฟป่า. <https://www.dnp.go.th/forestfire/web/frame/lesson1.html>

ได้แก่ แยกความร้อนหรือเชื้อเพลิง เช่น ให้ความรู้ที่ถูกต้องในเรื่องไฟฟ้า ใช้กฎหมายบังคับมิให้ประชาชนเผาป่า การชิงเผาป่าเพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิง และทำแนวกันไฟ แต่การแยกออกซิเจนนั้นไม่สามารถกระทำได้เพราะเป็นองค์ประกอบหลักของอากาศโดยทั่วไป

๒. การเตรียมการดับไฟฟ้า (Pre-suppression) มีขั้นตอน ดังนี้

๒.๑ เตรียมเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า โดยการจัดทำล้งพลเพื่อการดับไฟฟ้า จัดการฝึกอบรมให้มีความรู้และทักษะในการดับไฟฟ้า จนมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

๒.๒ จัดองค์กรดับไฟฟ้า โดยการจัดหมวดหมู่ของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน และจัดสายการบังคับบัญชา เพื่อป้องกันความสับสนในระหว่างปฏิบัติงาน

๒.๓ เตรียมเครื่องมือดับไฟฟ้า โดยการจัดหาหรือซ่อมแซมเครื่องมือดับไฟฟ้าทุกชนิด รวมไปถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น อุปกรณ์สื่อสาร ยานพาหนะ อุปกรณ์ยังชีพในป่า อุปกรณ์ปฐมพยาบาลให้เพียงพอ และอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ทันที

๒.๔ เตรียมแผนการควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย การตรวจหาไฟฟ้า (Detection) เมื่อถึงฤดูไฟฟ้าจะต้องจัดระบบการตรวจหาไฟฟ้าให้ทราบว่าจะมีไฟฟ้าเกิดขึ้นที่ใด เพื่อเพิ่มโอกาสที่จะควบคุมไฟฟ้านั้นไว้ได้มากขึ้น ต้องมีการดับไฟฟ้า (Suppression) ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย และต้องมีการควบคุมการใช้ประโยชน์ จากไฟ (Use of Fire) ในการจัดการป่าไม้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อป่าไม้มากเกินไปที่จะยอมรับได้ สุดท้ายต้องมีการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Evaluation) ทุกขั้นตอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนงานควบคุมไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น

การใช้อากาศยานสนับสนุนงานดับไฟฟ้า

การใช้เครื่องบินเพื่อสนับสนุนงานดับไฟฟ้าเริ่มขึ้นช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ ๑ ในปี พ.ศ.๒๔๖๑ เมื่อกรมป่าไม้ของสหรัฐอเมริกาเริ่มศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เครื่องบินทหารมาลาดตระเวนตรวจหาไฟเหนือพื้นที่ป่าของมลรัฐทางตะวันตกของประเทศ หลังจากนั้นการใช้เครื่องบินเพื่องานดับไฟฟ้าก็แพร่หลายอย่างกว้างขวางมาจนถึงปัจจุบัน โดยแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ได้แก่ เครื่องบินปีกตรึง (Fixed wing) และเครื่องบินปีกหมุน (Rotary wing) หรือเฮลิคอปเตอร์ (Helicopter)

๑. การใช้อากาศยานสนับสนุนงานดับไฟป่าในต่างประเทศ

การใช้เครื่องบินปีกตรึง (Fixed wing) ที่ทางหลวงไฟมีการปฏิบัติกันอย่างกว้างขวาง เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา สเปน ออสเตรเลีย อิตาลี กรีซ รัสเซีย เป็นต้น ในสหรัฐอเมริกามีการใช้เครื่องบินปีกตรึงช่วยดับไฟป่าในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ โดยการนำเครื่องบินทหารมาดัดแปลงเป็นเครื่องบินทิ้งสารหน่วงไฟ เรียกว่า Air tanker ต่อมาได้นำเครื่อง C-130 มาดัดตั้งถึงสำหรับใส่สารหน่วงไฟ (Modular Airborne Fire Fighting System : MAFFS) นอกจากนั้น แคนาดาได้พัฒนาเครื่องบินสะเทือนน้ำสะเทินบก CL-215 สามารถบินร่อนลงสูบน้ำจากแหล่งน้ำได้โดยตรง ทำให้ปฏิบัติงานดับไฟป่าได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยไม่ต้องเสียเวลาลงจอดเพื่อเติมน้ำที่สนามบิน โดยความสูงที่เหมาะสมสำหรับการทิ้งน้ำหรือสารหน่วงไฟอยู่ระหว่าง ๔๖ - ๑๐๗ เมตร (๑๕๐ - ๓๕๐ ฟุต) ถ้าทิ้งต่ำกว่านี้น้ำจะมีพลังมากจนเป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ภาคพื้น ตรงกันข้ามถ้าทิ้งน้ำจากระยะที่สูงกว่านี้น้ำจะกระจายเป็นละอองและถูกลมพัดให้ตกพลาดเป้าหมายได้ การทิ้งน้ำของเครื่องบินปีกตรึงมีความแม่นยำน้อยกว่าเฮลิคอปเตอร์มาก เพราะต้องทิ้งน้ำที่ระดับความสูงมากกว่าและมีความเร็วสูงกว่า

สำหรับการใช้เฮลิคอปเตอร์ (Helicopter) เนื่องจากมีความคล่องตัวสูงกว่าเครื่องบินปีกตรึง สามารถบินที่ระยะความสูงต่ำได้ดี มีความเร็วไม่มาก และไม่ต้องใช้สนามบินในการขึ้น-ลง จึงสามารถใช้ในงานควบคุมไฟป่าได้หลากหลายกว่า เช่น ขนส่งเจ้าหน้าที่และสัมภาระไปยังพื้นที่ไฟป่า ส่งเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าลงสู่พื้นดินโดยการโยยตัวแนวดิ่งโดยใช้รอกกว้าน (Hoist) ใช้ในการกู้ภัยเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ ลาดตระเวนตรวจหาไฟป่า รวมถึงการทิ้งน้ำหรือสารหน่วงไฟซึ่งทำได้มีประสิทธิภาพกว่าเครื่องบินปีกตรึง โดยถังน้ำดับไฟสำหรับเฮลิคอปเตอร์ แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด ได้แก่ ถังน้ำสำหรับหิ้วแขวนใต้ท้องเครื่อง (Water bucket) มีทั้งเป็นถังแข็งคงรูปทำจากไฟเบอร์กลาส และถังผ้าใบแบบพับเก็บได้ (Bambi bucket) อีกชนิดหนึ่งคือ ถังน้ำสำหรับติดตั้งใต้ท้องเครื่อง (Belly tank) เป็นถังน้ำที่ติดแนบกับส่วนท้องของเฮลิคอปเตอร์มีท่อสำหรับดูดน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ

๒. การใช้อากาศยานสนับสนุนงานดับไฟป่าในประเทศไทย

กองบินเกษตร สำนักปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้นำเครื่อง Porter, Flasher และ Air Truck บรรทุกน้ำได้ ๓๐๐ - ๕๐๐ ลิตร มาทดลองใช้ในงานดับไฟป่าในปี พ.ศ.๒๕๓๐ ผลปรากฏว่าปฏิบัติงานได้ดีในระดับหนึ่งในพื้นที่ราบ แต่มีข้อจำกัดและอันตรายอย่างมากในพื้นที่ภูเขา ต่อมาในปี พ.ศ.๒๕๓๓ ได้นำเครื่อง Flasher มาทำการบิน

ทิ้งน้ำดับไฟป่าที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากสมรรถนะของเครื่องบินปีกตรึงไม่เหมาะสมกับภารกิจในพื้นที่ภูเขาจึงทำให้เกิดอุบัติเหตุในวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๓๓ หลังจากนั้นไม่นานก็มีเครื่องบินเกิดอุบัติเหตุในวันที่ ๒๘ มีนาคม พ.ศ.๒๕๓๓ ระหว่างทำการดับไฟป่าบริเวณวัดศรีโสดา หลังจากการเกิดอุบัติเหตุทั้ง ๒ ครั้งก็ไม่มีเมื่อนำเครื่องบินปีกตรึงขนาดเล็กมาใช้ในการดับไฟป่า อีกเลย นอกจากนั้นในปี พ.ศ. ๒๕๓๓ ยังเคยนำเครื่อง CL-215 ของกองทัพเรือมาใช้ในการดับไฟป่าที่จังหวัดเชียงใหม่ และที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานีในปี พ.ศ.๒๕๓๗ แต่ไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจากสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชัน เครื่องบินทิ้งน้ำจากระยะสูงในขณะที่ยังมีความเร็วค่อนข้างสูงทำให้การทิ้งน้ำส่วนใหญ่พลาดเป้าหมาย อีกทั้งยังหาแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อร่อนลงสูบน้ำได้ยาก ทำให้ต้องเสียเวลาบินไปหาแหล่งน้ำหรือต้องลงจอดเพื่อเติมน้ำที่สนามบิน ทำให้การบินมาทิ้งน้ำดับไฟแต่ละรอบใช้เวลา นานมากจนไม่ทันต่อเหตุการณ์

ในขณะเดียวกัน กองบินเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้นำเฮลิคอปเตอร์มาทดลองใช้ในงานดับไฟป่าตั้งแต่เริ่มก่อตั้งงานควบคุมไฟป่าในประเทศไทย โดยใช้เฮลิคอปเตอร์แบบ Jet ranger ขนาด ๕ ที่นั่ง พร้อมถังน้ำดับไฟป่าขนาด ๕๐๐ ลิตร ที่โครงการควบคุมไฟป่าภูผิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ.๒๕๒๖ ปรากฏว่าได้ผลดีสามารถปฏิบัติงานได้เร็วกว่าภาคพื้นดินถึง ๗ เท่า และลดความเสียหายลงได้ถึง ๑๒ เท่า ต่อมาในปี พ.ศ.๒๕๔๑ กรมป่าไม้ ได้นำเฮลิคอปเตอร์แบบ CH-47D (Chinook) ของกองทัพมาใช้ดับไฟป่าที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยหิ้ว Bambi bucket บรรทุกน้ำ ๗,๐๐๐ ลิตร ทิ้งน้ำดับไฟป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังใช้งานเฮลิคอปเตอร์ในด้านต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการดับไฟป่าได้เป็นอย่างดี โดยปัจจุบันถือว่าเป็นเครื่องมือสนับสนุนงานดับไฟป่าที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

สถานการณ์ภัยจากไฟป่าของประเทศไทย

ในสถานการณ์ที่โลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างรุนแรง ซึ่งส่งผลกระทบเป็นวงกว้างต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และเป็นปัจจัยหนึ่งของการเกิดไฟป่าขึ้นในประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์แทบทั้งสิ้น จากสถิติการเกิดไฟป่าย้อนหลัง ๑๐ ปี (พ.ศ.๒๕๕๗ - ๒๕๖๖) มีพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้รวมทั้งสิ้น ๑,๐๐๘,๙๔๖ ไร่ เป็นปัญหาในระดับชาติที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี จึงเป็นความท้าทายที่รัฐบาลและประชาชนจะต้องร่วมกันแก้ปัญหาอย่างจริงจัง ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการ

ดำเนินชีวิตของประชาชน ทรัพยากรธรรมชาติ สภาพแวดล้อม การท่องเที่ยว ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

ผลการวิจัย

จากการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกกองทัพอากาศ โดยใช้เครื่องมือ 4M PEST SWOT และ TOWS Matrix ทำให้ได้กลยุทธ์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา จำนวน ๔ กลยุทธ์ ดังนี้

๑. กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)

กองทัพอากาศกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผนการปฏิบัติด้านการบรรเทาสาธารณภัยและช่วยเหลือประชาชนภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด มีศูนย์บรรเทาสาธารณภัยกองทัพอากาศเป็นหน่วยรับผิดชอบ และเป็นแกนกลางในการบูรณาการความร่วมมือและอากาศยานจากทุกภาคส่วนสำหรับสนับสนุนภารกิจการบินควบคุมไฟฟ้าผ่านระบบการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (NCO) ทั้งนี้ ยังสามารถขยายระยะปฏิบัติการได้ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ โดยวางกำลังหน่วยบินควบคุมไฟฟ้า ณ สนามบินหลักของกองทัพอากาศ ควบคู่ไปกับการเตรียมความพร้อมกำลังพลโดยจัดการฝึกบินควบคุมไฟฟ้าร่วมกับหน่วยเกี่ยวข้องเป็นประจำทุกปี ทำให้เกิดองค์ความรู้และพัฒนากระบวนการปฏิบัติการกิจ โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ซึ่งต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมจากรัฐบาล เพื่อจัดซื้อกระเช้าตักน้ำแบบพับได้ (Bambi bucket) ติดตั้งกับ ฮ.๑๑ (EC725) จะช่วยทำให้นักบินสามารถบินเข้าไปโปรยน้ำหรือสารหน่วงไฟในร่องเขา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อากาศยานปีกตรึงเข้าถึงได้ยากได้อย่างแม่นยำ ต่อเนื่อง และปลอดภัย

๒. กลยุทธ์เชิงปรับปรุง (WO Strategy)

กองทัพอากาศจัดการฝึกอบรมกำลังพลของหน่วยบินควบคุมไฟฟ้า ทดแทนการสูญเสียกำลังพลจากการปรับย้ายตามแนวทางการรับราชการ และลดระยะเวลาการฝึกอบรมโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการกิจควบคุมไฟฟ้าที่ทันสมัย เพื่อให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติการกิจ รวมทั้งขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลจัดซื้ออุปกรณ์แสดงความสูงของอากาศยานเหนือพื้น (Radio altimeter) ติดตั้งกับ บ.ล.๒ ก (BT-67) ปรับปรุงการประกอบอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า

(PCADS) ฝึกเต็มสารควบคุมไฟฟ้าของ บ.ล.๒ ก (BT-67) และ บ.ล.๘ (C-130H) แบบเร่งด่วนเพื่อลดเวลาการปฏิบัติการกิจต่อเที่ยวบิน จัดซื้อกระเช้าตักน้ำแบบพับได้ (Bambi bucket) ติดตั้งกับ ฮ.๑๑ (EC725) สำหรับการควบคุมไฟฟ้าในบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขาซึ่งอากาศยานปีกตรึงเข้าถึงได้ยาก

๓. กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy)

กองทัพอากาศมีความพร้อมให้การสนับสนุนภารกิจด้านการบรรเทาสาธารณภัยและการควบคุมไฟฟ้าตามนโยบายของทุกรัฐบาลที่ร้องขอ โดยบูรณาการความร่วมมือกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด สามารถวางกำลังหน่วยบินควบคุมไฟฟ้า ณ สนามบินหลักของกองทัพอากาศ อีกทั้งกองบินยังสามารถปฏิบัติการจิตวิทยาเพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีความเข้าใจ และให้ความร่วมมือกับมาตรการแก้ปัญหาไฟฟ้าของภาครัฐได้ พร้อมทั้งจัดการฝึกบินควบคุมไฟฟ้าโดยประยุกต์ใช้ระบบการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (NCO) ทำให้กำลังพลทุกส่วนมีความพร้อมปฏิบัติการกิจการบินควบคุมไฟฟ้า รวมทั้งนักบินและเจ้าหน้าที่เกิดทักษะในการใช้อุปกรณ์ที่ติดตั้งกับอากาศยาน ซึ่งมีผลต่อสมรรถนะของอากาศยานและเทคนิคการบิน อาจทำให้เกิดอันตรายเมื่อต้องทำการบินเข้าไปในพื้นที่ไฟฟ้าโดยเฉพาะบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา

๔. กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy)

กองทัพอากาศจัดการฝึกอบรมและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับกำลังพลของหน่วยบินควบคุมไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง และจัดกำลังพลชุดต่อไปปฏิบัติงานร่วมกับกำลังพลชุดปัจจุบัน เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ที่รวดเร็วและพร้อมสำหรับการปฏิบัติการกิจในอนาคตกายใต้ทรัพยากรและงบประมาณที่มีจำกัด โดยไม่กระทบต่อภารกิจหลักของกองทัพอากาศ และบริหารความเสี่ยงในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขาให้อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ทั้งด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน อันตรายที่เกิดจากขีดจำกัดของอากาศยาน และการฝึกใช้อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าที่ติดตั้งกับ บ.ล.๒ ก (BT-67) และ บ.ล.๘ (C-130H) เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการปฏิบัติการกิจการบินควบคุมไฟฟ้าตามที่รัฐบาลร้องขอ

การแปลงกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ

จากผลการวิจัยที่สังเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหา จำนวน ๔ กลยุทธ์ที่จะเป็นแนวทางการพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา โดยผู้วิจัยจะประยุกต์ใช้กลยุทธ์ดังกล่าวด้วย

หลักการ 4M ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดในการบริหารทรัพยากรภายในองค์กรให้ดำเนินไปในทิศทางเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

๑. บุคลากร (Man)

๑.๑ เตรียมความพร้อมของกำลังพลทุกส่วน โดยจัดการฝึกอบรมควบคุมไฟฟ้าร่วมกับหน่วยเกี่ยวข้องที่ใช้อากาศยานปฏิบัติการกิจเป็นประจำทุกปี ทำให้เกิดองค์ความรู้และพัฒนากระบวนการปฏิบัติการกิจถ่ายทอดไปยังกำลังพลชุดต่อไป โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา

๑.๒ กำลังพลของหน่วยบินควบคุมไฟฟ้าฝึกทำความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ต้องทราบขีดจำกัดของอากาศยานและเทคนิคการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานในปัจจุบัน และอุปกรณ์ที่จะได้รับภายหลังการจัดซื้อติดตั้งใช้งานเพิ่มเติมกับอากาศยาน

๑.๓ ดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในการเติมสารควบคุมไฟฟ้าบรรจุใน บ.ล.๒ ก (BT-67) และ บ.ล.๘ (C-130H) แบบเร่งด่วน เพื่อลดเวลาการปฏิบัติการกิจต่อเที่ยวบิน

๒. เครื่องมือ/อุปกรณ์ (Machine)

๒.๑ ทำการติดตั้งกระเช้าบรรทุกน้ำแบบพับได้ (Bambi bucket) กับ ฮ. ๑๑ (EC725) เพื่อใช้งานในการภารกิจการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของความสำเร็จในการปฏิบัติการกิจนี้

๒.๒ ปรับปรุงการประกอบอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า (PCADS) โดยเพิ่มการรัดตรึงกล่องกระดาศันกระแทก (Honey comb) ด้วยเชือก ๓ เส้น เพื่อไม่ให้ปลิวไปกระแทกส่วนท้ายของ บ.ล.๘ (C-130H)

๒.๓ ดำรงการติดต่อสื่อสารระหว่างส่วนควบคุมและสั่งการ (C2) ส่วนตรวจการและลาดตระเวน (Sensor) และส่วนปฏิบัติการ (shooter) ในระบบการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (NCO)

๓. งบประมาณ (Money)

๓.๑ ขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลเพื่อจัดซื้อกระเช้าบรรทุกน้ำแบบพับได้ (Bambi bucket) สำหรับติดตั้งกับ ฮ.๑๑ (EC725) ให้เพียงพอต่อการใช้งานและบำรุงรักษา พร้อมหลักสูตรการฝึกบินประกอบอุปกรณ์และหลักสูตรการใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าว

๓.๒ ขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลเพื่อจัดซื้ออุปกรณ์แสดงความสูงของอากาศยานเหนือพื้น (Radio altimeter) ติดตั้งกับ บ.ล.๒ ก (BT-67)

๓.๓ บริหารจัดการงบประมาณที่ได้รับจัดสรรอย่างคุ้มค่า โดยให้ความสำคัญกับงบประมาณการฝึกบินควบคุมไฟฟ้า การจัดซื้ออุปกรณ์ที่จำเป็น และการวางกำลังปฏิบัติการกิจตามที่รัฐบาลร้องขอ

๔. การบริหารจัดการ (Management)

๔.๑ กำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผนการปฏิบัติด้านการบรรเทาสาธารณภัยและช่วยเหลือประชาชนภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด มีศูนย์บรรเทาสาธารณภัยกองทัพอากาศเป็นหน่วยรับผิดชอบ และเป็นแกนกลางในการบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยส่งเสริมให้นำอากาศยานของแต่ละหน่วยมาใช้ประโยชน์ในการสนับสนุนภารกิจการบินควบคุมไฟฟ้า ผ่านระบบการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (NCO)

๔.๒ ปรับปรุงแผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้ากองทัพอากาศ โดยเพิ่มเติมขั้นตอนการปฏิบัติของ ฮ.๑๑ (EC725) ในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา หลังจากที่ได้รับกระเช้าบรรทุกน้ำแบบพับได้ (Bambi bucket) และติดทำการติดตั้งกับอากาศยานเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นอันดับแรก

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมที่มีผลกับการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขาที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด ทำให้เราได้เห็นถึงแนวคิดในการจัดการไฟฟ้าในประเทศไทย วิวัฒนาการของการใช้อากาศยานในงานควบคุมไฟฟ้า ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จากความไม่ประสบความสำเร็จของการใช้เครื่องบินปีกตรึงขนาดเล็กดับไฟป่าบริเวณภูเขาจนทำให้เกิดอุบัติเหตุ ต่อมาเริ่มมีการใช้เฮลิคอปเตอร์ในงานดับไฟป่ามากขึ้น จนเป็นที่นิยมนำขึ้นในหลายหน่วยงาน เนื่องจากสามารถบินเข้าไปดับไฟป่าในพื้นที่ภูเขาได้แม่นยำและปลอดภัย ปัจจุบันถือว่าเป็นเครื่องมือสนับสนุนงานดับไฟป่าที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ขณะที่กองทัพอากาศใช้เครื่องบินปีกตรึงขนาดใหญ่ในภารกิจการบินควบคุมไฟฟ้า แต่ผลการปฏิบัติการกิจบริเวณภูเขายังไม่มีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยงานอื่น

จึงจำเป็นต้องปรับใช้อากาศยานที่มีสมรรถนะเหมาะสมกับภารกิจ แต่ยังคงขาดอุปกรณ์บรรทุกน้ำที่จะติดตั้งกับเฮลิคอปเตอร์ซึ่งต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณการจัดซื้อจากรัฐบาล

แนวทางการพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศบริเวณภูมิประเทศที่เป็นภูเขา

แนวทางการยกระดับขีดความสามารถในการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศในภูมิประเทศภูเขา สามารถแบ่งออกเป็น ๓ ประเด็นหลักที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป ประการแรก **ด้านยุทธโธปกรณ์** คือการประยุกต์ใช้เฮลิคอปเตอร์แบบที่ ๑๑ (EC725) จากฝูงบิน ๒๐๓ กองบิน ๒ ซึ่งเป็นอากาศยานที่มีอยู่ประจำการ มาติดตั้งร่วมกับกระเช้าตักน้ำแบบพับได้ (Bambi Bucket) โดยจำเป็นต้องเสนอขอรับการสนับสนุนงบประมาณจัดซื้อจากรัฐบาล ประการที่สอง **ด้านกำลังพล** คือการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะทางให้แก่นักบินและเจ้าหน้าที่ เพื่อสร้างความคุ้นเคยและความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ใหม่ก่อนเผชิญสถานการณ์จริง และประการสุดท้าย **ด้านยุทธศาสตร์** การดำเนินการทั้งหมดนี้จะส่งผลให้การสนับสนุนภารกิจบรรเทาสาธารณภัยของรัฐบาลมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการบูรณาการทรัพยากรเพื่อช่วยเหลือประชาชน ซึ่งสอดคล้องโดยตรงกับยุทธศาสตร์ของกองทัพอากาศและยุทธศาสตร์ชาติด้านการจัดการสาธารณภัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

กองทัพอากาศควรกำหนดยุทธศาสตร์ในการเป็นหน่วยงานหลักในการบูรณาการความร่วมมือและทรัพยากรจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับภารกิจการบินควบคุมไฟฟ้า และปรับปรุงแผนสนับสนุนการปฏิบัติ การบินควบคุมไฟฟ้ากองทัพอากาศ โดยเพิ่มเติมขั้นตอนการปฏิบัติของ ฮ.๑๑ (EC725) ในกระบวนการปฏิบัติการหลังจากได้รับการติดตั้งกระเช้าบรรทุกน้ำแบบพับได้ (Bambi bucket) รวมทั้งจัดการฝึกบินควบคุมไฟฟ้าร่วมกับหน่วยเกี่ยวข้องเป็นประจำทุกปี โดยมุ่งเน้นให้นักบินเข้าใจเทคนิคการบินและเจ้าหน้าที่เกิดความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้าบริเวณภูมิประเทศ ที่เป็นภูเขาให้มากขึ้นและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อยอด

การวิจัยนี้มีข้อมูลส่วนหนึ่งจากประสบการณ์ที่ได้มีส่วนร่วมในการฝึกบินควบคุมไฟฟ้า และการอยู่ในสถานการณ์เฝ้าระวังไฟฟ้าที่กำลังลุกลามเข้ามาในพื้นที่ปฏิบัติงาน ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความจำเป็นในการมีอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าติดตั้งกับอากาศยานที่มีสมรรถนะเหมาะสม จะช่วยให้การบินควบคุมไฟฟ้าของกองทัพอากาศมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับหน่วยงานอื่น แต่ถึงอย่างไรก็ยังคงมีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานในพื้นที่ไฟฟ้า ดังนั้น จึงควรมีการวิจัยต่อยอดเรื่องการบินควบคุมไฟฟ้าโดยใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) จะช่วยให้สามารถบินเข้าไปในพื้นที่ไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ และช่วยลดความเสี่ยงของนักบิน และเจ้าหน้าที่ในการนำอากาศยานบินเข้าไปในพื้นที่ที่เป็นภูเขาในระดับความสูงต่ำและเต็มไปด้วยควันไฟซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมยุทธการทหารอากาศ. (๒๕๖๖). *สรุปผลการฝึกบินควบคุมไฟฟ้า ประจำปี ๖๖*.
- กองทัพอากาศ. (๒๕๖๓). *ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐)*.
- กองทัพอากาศ. (๒๕๖๓). *หลักนิยมกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๒*.
- กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). *นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ ประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘*.
- กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). *แผนสนับสนุนการปฏิบัติการบินควบคุมไฟฟ้ากองทัพอากาศ*.
- คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ. (มติคณะรัฐมนตรี ๔ ธันวาคม ๒๕๖๐). *แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ - ๒๕๗๐*.
- มาตรา ๔ แห่งพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.๒๕๕๐
- ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐. (๒๕๖๑, ๑๓ ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม ๑๓๕ ตอนที่ ๘๒ ก.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. *ความรู้เรื่องไฟฟ้า*. www.dnp.go.th/forestfire/web/frame/lesson1.html.

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (๒๕๖๒).
พื้นที่เขตเกษตรกรรม ประเทศไทย. [https://webapp.ddd.go.th/lpd/
node_modules/img/Download/zonmap/zonmap2/
agri_zone_th.pdf/](https://webapp.ddd.go.th/lpd/node_modules/img/Download/zonmap/zonmap2/agri_zone_th.pdf/)

กษิต์เดช คำพูน. (๒๕๖๕, ๑๕ กรกฎาคม). ส่องงบลงทุน ๔๓๔,๔๐๐ ล้านบาท ปี ๒๕๖๖:
ลงทุนอะไรบ้าง?ตอบ โจทย์ความท้าทายของไทยหรือไม่?. [www.the101.world/
government-investment-2566/](http://www.the101.world/government-investment-2566/)

ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล. (๒๕๖๕, ๒ มิถุนายน). จัดเต็มงบยุทธโรปกรณ์ ๓ กองทัพกู้
๑.๒ หมื่นล้าน ภายใต้งบประมาณ ๒๕๖๖. [www.thansettakij.com/
insights/527369/](http://www.thansettakij.com/insights/527369/)

ส่วนควบคุมไฟป่า สำนักป้องกันรักษาป่าและควบคุมไฟป่า กรมป่าไม้.
www.wildfire.forest.go.th

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. www.legacy.orst.go.th

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดพังงา. (๒๕๖๖, ๒ พฤศจิกายน). ภาวะ
โลกเดือดผลกระทบที่ต้องเผชิญ. [www.mnre.go.th/phangnga/th/
news/detail/168716](http://www.mnre.go.th/phangnga/th/news/detail/168716)

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) GISTDA.
www.gistda.or.th/new_view.php?n_id=5414&lang=TH

การประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับสนับสนุนภารกิจฝนหลวง

Application of Unmanned Aircraft Systems to support Royal Rainmaking missions

วีรพงศ์ ทองนำ^{๒๐}

บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับสนับสนุนภารกิจฝนหลวง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะและขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial System: UAS) สำหรับการประยุกต์ใช้ในกระบวนการปฏิบัติการฝนหลวง และเพื่อหาแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับในการปฏิบัติการกิจฝนหลวงของกองทัพอากาศ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้เป็นอากาศยานทางเลือกเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการปฏิบัติการกิจฝนหลวง

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ระบบอากาศยานไร้คนขับและทรัพยากรของกองทัพอากาศในปัจจุบันมีสมรรถนะและขีดความสามารถ กับมีข้อได้เปรียบและจุดเด่นหลายประการที่สามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการกิจฝนหลวงในกระบวนการตรวจอากาศ และการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงได้ แต่สำหรับการประยุกต์ใช้อย่างเต็มรูปแบบ จะต้องมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพ ซึ่งกองทัพอากาศควรบูรณาการทั้งในส่วน of ระบบบัญชาการและควบคุม และร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการศึกษา วิจัยและพัฒนา หน่วยงานภายนอก รวมไปถึงกำหนดแนวคิดและจัดทำแผน การสรรหางบประมาณการวิจัย พร้อมทั้งศึกษาเทคโนโลยีการดัดแปลงสภาพอากาศ เพื่อใช้เป็นอากาศยานทางเลือกสำหรับการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการกิจฝนหลวงให้เป็นไปตาม พระราชประสงค์และกรอบพระบรมราโชบาย

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนี้คือ แนวทางการขยายขีดความสามารถระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศสำหรับการประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนภารกิจ

^{๒๐} นาวาอากาศเอก, กรมกำลังพลทหารอากาศ

ฝนหลวง เพื่อทดแทนหรือเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวงของอากาศยานที่มีคนขับให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการกำหนดข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อให้กองทัพอากาศนำไปเป็นข้อพิจารณาในการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศสนับสนุนภารกิจฝนหลวงในมิติต่าง ๆ ได้แก่ ๑) หลักนิยม (Doctrine) ๒) โครงสร้างองค์กร (Organization) ๓) การฝึกอบรม (Training) ๔) การพัสดุ และการส่งกำลังและซ่อมบำรุง (Material) ๕) ภาวะผู้นำและการศึกษา (Leadership and Education) ๖) กำลังพล (Personnel) ๗) สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) และ ๘) นโยบาย (Policy)

คำสำคัญ ภารกิจฝนหลวง, อากาศยานทางเลือก, กองทัพอากาศ

Abstract

This research aims to study the performance and capabilities of the Unmanned Aerial Vehicle System (UAS) for application in the Royal Rainmaking operation process and to find guidelines for applying UAS in the Royal Rainmaking mission of the RTAF. This is qualitative research conducted as documentary research with the employment of qualitative synthesis by research instruments to determine guidelines enhancing the potential of the RTAF's UAS. to be used as an alternative aircraft to strengthen the ability to carry out Royal Rainmaking missions.

The results of the study and data analysis found that the current UAS and resources of the RTAF have competencies and capabilities with many advantages and strengths that can be applied in the air inspection process and evaluate the results of Royal Rainmaking operations. For application in full Royal Rainmaking operations, further study and research will be required to arrive at an appropriate solution. Therefore, RTAF should be integrated with relevant or outsource agencies in the study, research and development of unmanned aircraft systems, Including the determination of concepts and the preparation of plans, the procurement of research

budgets, and the study of climate modification technologies. Then, UAS be able to be used as alternative aircraft for use in Royal Rainmaking operations. Which will be followed the royal wishes and the royal policy framework.

The results obtained from this research are guidelines for expanding the capabilities of the RTAF's UAS as an alternative aircraft for use in supporting Royal Rainmaking missions following the RTAF's strategy. However, the RTAF needs to set a policy for developing Royal Rainmaking operations. To serve as guidelines or considerations in the application of the UAS to support the Royal Rainmaking mission in various dimensions, including 1) Doctrine 2) Organization 3) Training 4) Material 5) Leadership and Education 6) Personnel 7) Facilities and 8) Policy.

Keywords Unmanned Aerial System, Royal Rainmaking missions, Royal Thai Air Force

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โครงการพระราชดำริฝนหลวง เป็นโครงการที่ก่อกำเนิดจากพระมหากรุณาธิคุณ พระปรีชาสามารถ และสายพระเนตรอันยาวไกลของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรที่ทรงห่วงใยในความทุกข์ยากของพสกนิกรที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและใช้ในการเกษตรกรรม^{๒๑} แม้ในปัจจุบัน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ยังคงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหายากแฉ่ง รวมถึงไฟป่าที่ส่งผลถึงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยส่วนรวมอีกด้วย โดยโครงการพระราชดำริฝนหลวงเป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างกรมฝนหลวงและการบินเกษตรกับกองทัพอากาศ เป็นพันธกิจที่กองทัพอากาศต้องดำเนินการให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาแผนการปฏิบัติการร่วมกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การ

^{๒๑} กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. <http://www.royalrain.go.th/royalrain/m/royalinitiativeproject>

ปฏิบัติการฝนหลวงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชน ซึ่งในปัจจุบันกรมฝนหลวงและการบินเกษตรกำหนดศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงประจำภาคกระจายอยู่ทั่วประเทศรวม ๗ ศูนย์ ประกอบด้วยอากาศยานจำนวนรวมทั้งสิ้น ๓๒ เครื่อง ซึ่งจำนวนอากาศยานดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการจัดสรรอากาศยานสนับสนุนการปฏิบัติการฝนหลวงได้ครบทุกหน่วย แม้ว่าจะได้รับการสนับสนุนอากาศยานจากกองทัพอากาศและกองทัพบกแล้วก็ตาม^{๒๒}

ปัจจุบันเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial System: UAS) มีการพัฒนาแบบก้าวกระโดดและถูกนำมาใช้ประโยชน์จริงในหลากหลายรูปแบบสามารถนำมาเสริมขีดความสามารถหรือทดแทนอากาศยานที่มีคนขับ (Manned aircraft) ในหลากหลายภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันกองทัพอากาศได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติการกิจการบรรเทาสาธารณภัยและภัยพิบัติทางธรรมชาติ แต่ยังไม่มีการกำหนดแนวทางการใช้เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการกิจฝนหลวง ซึ่งหากมีการศึกษาและวิจัยเพื่อใช้ขีดสมรรถนะ รวมทั้งบทบาทและข้อได้เปรียบของอากาศยานไร้คนขับที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ ของกระบวนการปฏิบัติการฝนหลวง อาจสามารถขยายขีดความสามารถของอากาศยานไร้คนขับโดยการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการกิจฝนหลวงของกองทัพอากาศ กับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการวิจัย การพัฒนาปรับปรุง และการจัดหาอากาศยานไร้คนขับที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนภารกิจเกี่ยวกับการบรรเทาความทุกข์ร้อนของประชาชนจากปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค และใช้ในการเกษตรกรรมอันเนื่องมาจากภาวะแห้งแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันทั่วทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสมรรถนะและขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับ (UAS) สำหรับการประยุกต์ใช้กระบวนการปฏิบัติการฝนหลวงตามตำราฝนหลวงพระราชทาน

^{๒๒} วาสนา วงษ์รัตน์. (๒๕๖๔). การเพิ่มศักยภาพการแก้ไขปัญหาภัยแล้งด้วยอากาศยานทางเลือก. สถาบัน เกษตรวิชาการ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๒-๔

๒. เพื่อหาแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับ (UAS) ในการปฏิบัติการฝึกฝนหลวงของกองทัพอากาศ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับ (UAS) ซึ่งเป็นขอบเขตด้านเนื้อหาที่มุ่งเฉพาะเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการฝึกฝนหลวงของกองทัพอากาศ โดยการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับใน ๓ ห้วงเท่านั้น ได้แก่ ๑) ห้วงการตรวจอากาศเพื่อการวิเคราะห์ วางแผน และตัดสินใจ ๒) ห้วงการบินปฏิบัติการฝึกฝนหลวงตามตำราฝึกฝนหลวงพระราชทาน และ ๓) ห้วงการประเมินผลหลังปฏิบัติการฝึกฝนหลวง โดยการวิเคราะห์คุณลักษณะของอากาศยานที่มีคนขับที่ใช้ปฏิบัติการในแต่ละห้วง เพื่อให้ได้แนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศในการสนับสนุนโครงการพระราชดำริฝึกฝนหลวง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ได้แนวทางการขยายขีดความสามารถระบบอากาศยานไร้คนขับ (UAS) ของกองทัพอากาศด้วยการประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการฝึกฝนหลวงที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ รวมถึงให้เป็นไปตามยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ

๒. กองทัพอากาศ และกรมฝึกฝนหลวงและการบินเกษตรสามารถนำแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับ (UAS) เพื่อเป็นอากาศยานทางเลือกไปใช้ในการปฏิบัติการฝึกฝนหลวงต่อไป

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๑. ปัจจัยสนับสนุนด้านยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผนด้านการบรรเทาสาธารณภัยและการช่วยเหลือประชาชน

๑.๑ ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) ด้านความมั่นคง ได้วางเป้าหมายในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเดิมที่มีอยู่อย่างตรงประเด็นจนหมดไปอย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพและระบบเตรียมพร้อมของประเทศให้พร้อมเผชิญกับ

สภาวะไม่ปกติ ภัยคุกคามทุกมิติ ทุกรูปแบบ และทุกระดับ รวมทั้งภัยพิบัติและภัยคุกคามรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างแท้จริง^{๒๓}

๑.๒ นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยความมั่นคงแห่งชาติ กำหนดเป้าหมายให้ประเทศไทยสามารถจัดการความเสี่ยง พร้อมทั้งรับมือและลดผลกระทบจากสาธารณภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ อัตราการเสียชีวิตจากและจำนวนผู้ได้รับผลกระทบอุทกภัย วาตภัย และภัยแล้งลดลง จากภัยธรรมชาติลดลง^{๒๔}

๑.๓ แผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ กำหนดนโยบายการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติที่สำคัญประการหนึ่งคือ การส่งเสริมการวิจัยและประยุกต์ใช้นวัตกรรม เทคโนโลยี และภูมิปัญญา เพื่อการยกระดับศักยภาพการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัยของประเทศ^{๒๕}

๑.๔ พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ.๒๕๕๑ มาตรา ๘ บัญญัติให้กระทรวงกลาโหมมีอำนาจหน้าที่สนับสนุนภารกิจอื่นของรัฐในการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากภัยพิบัติ และการช่วยเหลือประชาชน รวมทั้งปฏิบัติการอื่นที่เป็นการปฏิบัติการทางทหารนอกเหนือจากสงครามเพื่อความมั่นคงแห่งราชอาณาจักร^{๒๖}

โดยสรุปแล้วยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง นโยบาย และแผนระดับต่าง ๆ รวมถึงพระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม กำหนดให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องพัฒนาศักยภาพและเตรียมความพร้อมในการเผชิญกับภัยคุกคามทุกรูปแบบ รวมถึงการส่งเสริมการวิจัยและประยุกต์ใช้นวัตกรรม เทคโนโลยีและภูมิปัญญาในการร่วมแก้ปัญหาจากภัยพิบัติและช่วยเหลือประชาชน

^{๒๓} ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี. https://ict.moph.go.th/upload_file/others/ยุทธศาสตร์ชาติ%2020%20ปี-ราชกิจจา.PDF

^{๒๔} สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยความมั่นคงแห่งชาติ. ๑๔-๑๕. <https://www.nsc.go.th/wp-content/uploads/2019/11/นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยความมั่นคงแห่งชาติ-พ.ศ.-๒๕๖๒-๒๕๖๕.pdf>

^{๒๕} คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ. แผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔ - ๒๕๗๐.(๒๕๖๔). https://www.disaster.go.th/upload/download/file_attach/3753867 497001f8e 13033620 92706df1.pdf.

^{๒๖} กระทรวงกลาโหม. พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ.๒๕๕๑

๑.๕ ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี กำหนดให้ต้องมีการบูรณาการร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ รวมทั้งการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมรองรับสาธารณภัยทุกรูปแบบและครอบคลุมทุกมิติมาใช้ในการช่วยเหลือประชาชน เมื่อเกิดภัยพิบัติและสาธารณภัยอย่างรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และกำหนดการจัดหาระบบ UAV ที่สามารถติดตั้งระบบตรวจจับ (Sensor) ได้หลายรูปแบบในลักษณะ Multi-sensor platform^{๒๗}

๑.๖ แผนปฏิบัติราชการ ระยะ ๕ ปี ของกองทัพอากาศ ได้กำหนดให้มีการบูรณาการกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของกำลังพล เครื่องมือ และยุทธโศปกรณ์ให้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้การสนับสนุนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และการช่วยเหลือประชาชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทันที่^{๒๘}

๒. การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวง และงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับเพื่อการดัดแปรสภาพอากาศให้เกิดฝน

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับเพื่อการดัดแปรสภาพอากาศให้เกิดฝน พบว่าอากาศยานไร้คนขับถูกนำมาใช้ในกระบวนการดัดแปรสภาพอากาศให้เกิดฝน (Cloud seeding) ทั้งภายในและต่างประเทศ ทั้งในขั้นตอนวิจัยและนำไปใช้งานจริง และปัจจุบันเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับรวมทั้งกรรมวิธีการดัดแปรสภาพอากาศมีการพัฒนาไปในแนวทางที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม

๓. การศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะ และขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับ

การวิเคราะห์ขีดความสามารถและภารกิจอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศในปัจจุบันสามารถสนับสนุนภารกิจที่มีใช้การรบ ได้แก่ การเฝ้าตรวจภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเฝ้าตรวจมลภาวะสิ่งแวดล้อม การบินควบคุมไฟฟ้า การค้นหาและกู้ภัยให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กองบินเป็นฐานบินปฏิบัติการภายใต้ระบบเครือข่ายสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพครอบคลุมทั่วประเทศ โดยมีข้อได้เปรียบของ อากาศยาน

^{๒๗} กองทัพอากาศ. ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓. ๑๘-๒๐

^{๒๘} กองทัพอากาศ. แผนปฏิบัติราชการ ระยะ ๕ ปี (พ.ศ.๒๕๖๖ - ๒๕๗๐). ๕-๖

ไร้คนขับที่มีนัยสำคัญต่อการวิจัยครั้งนี้คือ การลดการบาดเจ็บล้มตาย มีความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำและเที่ยงตรง การเฝ้าตรวจและการลาดตระเวน ความคุ้มค่า และง่ายในการใช้งาน รวมถึงคุณลักษณะเด่น สำหรับปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น Dull, Dirty, Dangerous และ Environmentally Critical

๔. การวิเคราะห์และประเมินสภาพแวดล้อมกิจการอากาศยานไร้คนขับเพื่อการประยุกต์ใช้ในการฝึกฝนหลวงของกองทัพอากาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติการฝึกฝนหลวงเป็น ๓ ห้วง ได้แก่ ห้วงการตรวจอากาศ ห้วงการปฏิบัติการฝึกฝนหลวง และห้วงการประเมินผลหลังปฏิบัติการกิจการบินทำฝึกฝนหลวง โดยผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะและขีดความสามารถของอากาศยานไร้คนขับกับอากาศยานที่มีคนขับที่ใช้ปฏิบัติการฝึกฝนหลวงในปัจจุบัน เพื่อการประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการปฏิบัติการฝึกฝนหลวง พบว่ามีเฉพาะอากาศยานไร้คนขับกลุ่ม 2A และ 2B อันได้แก่ บร.ต.๑ (RTAF U1), บร.ต.๑ (Aerostar BP) และ Dominator XP ที่สามารถประยุกต์เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติใน ๒ ห้วง ได้แก่ ห้วงการตรวจอากาศ และห้วงการประเมินผลหลังปฏิบัติการกิจการบินทำฝึกฝนหลวง สำหรับห้วงปฏิบัติการฝึกฝนหลวงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม

๕. พระบรมราโชวาท พระราชดำรัส และพระราชกระแสแนะนำที่สำคัญของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

๕.๑ การวิจัยและค้นคว้าทดลองเป็นสิ่งสำคัญต้องดำเนินการต่อเนื่องไป เพราะการวิจัยและพัฒนาไม่มีที่สิ้นสุด

๕.๒ ทรงเน้นความจำเป็นในด้านพัฒนาการและการดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำฝนในแนวทางการออกแบบการปฏิบัติการและการติดตามประเมินผลทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น เพื่อศึกษารูปแบบของเมฆ และการปฏิบัติการฝึกฝนหลวงให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ

๕.๓ ทรงแนะนำว่าการติดตามประเมินผลการปฏิบัติประจำวัน ควรดำเนินการอย่างฉับพลันและต่อเนื่องไปถึงช่วงกลางคืน เพราะอาจยังมีอิทธิพลต่อเนื่องไปจนถึงวันรุ่งขึ้น และให้รายงานผลถึงศูนย์ปฏิบัติการภาคสนามอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ ทั้งกลางวันและกลางคืน เพื่อให้สามารถศึกษาวิเคราะห์ความได้ผลหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และวางแผนหรือปรับแผนปฏิบัติการสำหรับวันรุ่งขึ้น

๕.๔ ทรงเห็นว่า ความร่วมมือและการประสานงานอย่างเต็มที่ระหว่างหน่วยงานและส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ที่เป็นกุญแจสำคัญในอันที่จะทำให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของโครงการได้จุดสิ่งมหัศจรรย์ในกระบวนการเพาะเมฆและบังคับเมฆให้เกิดฝน

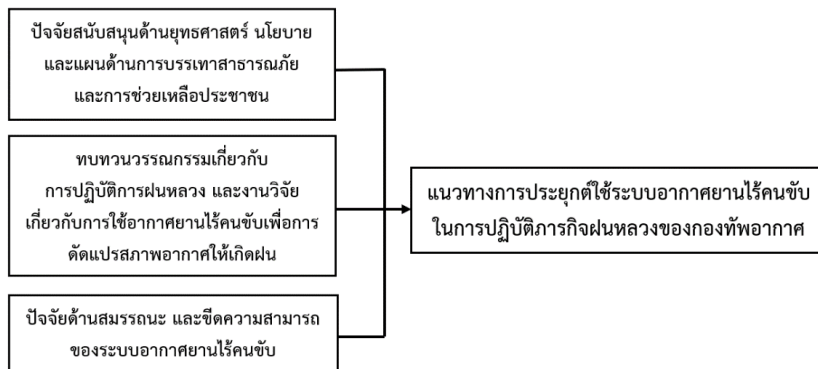
๕.๕ ทรงรับสั่งว่า ฝนหลวงเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมของชาติ หากแต่ฝนหลวงต้องมีค่าใช้จ่ายสูง และเครื่องบินที่ใช้ทำฝนหลวงมีสภาพเก่าและอาจเกิดความไม่ปลอดภัย อีกทั้งมีจำนวนไม่เพียงพอและมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้การปฏิบัติการทำฝนหลวงไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

๕.๖ ก่อนจะทำฝนหลวงแต่ละครั้งจะทรงเตือนให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสภาพอากาศล่วงหน้า เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่พืชผลและทรัพย์สินของราษฎร

นอกจากนี้ ในการประยุกต์ใช้แนวความคิดการวางกำลังหน่วยบินอากาศยานไร้คนขับ (UAV Main deployment base) พบว่าระยะปฏิบัติการของอากาศยานไร้คนขับสามารถครอบคลุมพื้นที่ของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงประจำภาคที่อยู่ทั่วประเทศทั้ง ๗ ศูนย์ หรือหากมีการเพิ่มเป็น ๘ ศูนย์ในอนาคต

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตามภาพที่ ๑ แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับสนับสนุนภารกิจฝนหลวง โดยกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากแหล่งต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนด้านยุทธศาสตร์ นโยบาย และแผนระดับต่าง ๆ ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ และศึกษาปัจจัยสนับสนุนด้านสมรรถนะและขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับในกระบวนการปฏิบัติการฝนหลวง ด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis ก่อนนำมาสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยกรอบแนวคิด DOTMLPF-P เพื่อกำหนดแนวทางการขยายขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศ โดยผลลัพธ์ที่ต้องการคือ แนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศในการปฏิบัติการกิจฝนหลวงที่เป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย



ภาพที่ ๑ กรอบแนวคิดการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์และประเมินข้อมูลสภาพแวดล้อมกิจการอากาศยานไร้คนขับ เป็นผลจากการวิเคราะห์เพื่อระบุประเด็นความรู้เชิงลึกที่จำเป็นสำหรับการประยุกต์ใช้ในกระบวนการปฏิบัติการกิจฝนหลวงของกองทัพอากาศ ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบัน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับคุณลักษณะของอากาศยานที่มีคนขับที่ใช้ปฏิบัติการในแต่ละห้วงเพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการปฏิบัติการฝนหลวงจากการวิเคราะห์สมรรถนะและขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับที่ประจำการอยู่ในปัจจุบัน และทรัพยากรที่มีอยู่ของกองทัพอากาศ พบว่าอากาศยานไร้คนขับจำนวน ๓ แบบ ได้แก่ บร.ตฝ.๑ (RTAF U1), บร.ต.๑ (Aerostar BP) และ Dominator XP มีสมรรถนะและขีดความสามารถเหมาะสมในการประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการกิจฝนหลวงใน ๒ ห้วง ได้แก่ ห้วงการตรวจอากาศ และห้วงการประเมินผลหลังปฏิบัติการบินทำฝนหลวง แต่เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศในปัจจุบันยังไม่ได้รับการปรับปรุงเพื่อติดตั้งอุปกรณ์พลูสดูดความชื้น หรือการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการตัดแปรสภาพอากาศให้เกิดฝนด้วยวิธีการอื่น ซึ่งจะต้องมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และให้เป็นไปตามพระราชประสงค์และกรอบพระบรมราโชบายต่อไป

โดยผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสม และนำไปสู่การกำหนดแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับในการปฏิบัติการกิจฝนหลวงของกองทัพอากาศที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้

๑. กลยุทธ์เชิงรุก

๑.๑ กองทัพอากาศควรเป็นหน่วยงานหลักที่บูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวิจัยและพัฒนา ระบบอากาศยานไร้คนขับเพื่อใช้เป็นอากาศยานทางเลือกในการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการฝนหลวง

๑.๒ กองทัพอากาศควรพิจารณากำหนดแผนการบูรณาการให้มีระบบบัญชาการและควบคุมที่ใช้เครือข่ายด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนการปฏิบัติการฝนหลวง ต่อกรมฝนหลวงและการบินเกษตร

๒. กลยุทธ์เชิงแก้ไข

๒.๑ กองทัพอากาศกำหนดแนวความคิดในการปฏิบัติการกิจระบบอากาศยานไร้คนขับ (UAS CONOPs) รวมถึงการจัดทำแผนกำหนดแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบอากาศยานไร้คนขับสนับสนุนการปฏิบัติการฝนหลวง

๒.๒ กองทัพอากาศควรส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศร่วมกับหน่วยงานภายนอก และดำรงขีดความสามารถในการปฏิบัติการของอากาศยานไร้คนขับของบุคลากรกองทัพอากาศ เพื่อให้ได้แนวทางการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้กับอากาศยานไร้คนขับ

๓. กลยุทธ์เชิงป้องกัน

๓.๑ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับที่สามารถสนับสนุนการปฏิบัติการฝนหลวงร่วมกับหน่วยงานภายนอก รวมทั้งศึกษาและวางแผนการกำหนดแนวทางการจัดหาพร้อมพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับในอนาคต กรณีอากาศยานที่มีคนขับที่สนับสนุนการปฏิบัติการกิจฝนหลวงในปัจจุบันได้รับการบรรจุในแผนปลดประจำการ

๓.๒ การสรรหางบประมาณด้านการวิจัยจากหน่วยงานภายนอกทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานด้านความมั่นคง เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ระบบอากาศยานไร้คนขับอย่างต่อเนื่อง

๔. กลยุทธ์เชิงรับ

๔.๑ กองทัพอากาศดำรงขีดความสามารถในการปฏิบัติการของอากาศยานไร้คนขับและบุคลากร พร้อมทั้งติดตามศึกษาเทคโนโลยีด้านการดัดแปรสภาพอากาศ

ที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้กับอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศ กับวางแผนการพัฒนาปรับปรุงระบบอากาศยานไร้คนขับ

๔.๒ วางแผนการจัดหางบประมาณที่เพียงพอสำหรับการพัฒนาปรับปรุงระบบสื่อสารและควบคุมผ่านดาวเทียม (SATCOM) เพื่อให้ระบบอากาศยานไร้คนขับมีขีดความสามารถในการปฏิบัติการกิจในระยะนอกสายตา (Beyond Line of Sight: BLOS) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถด้านระยะปฏิบัติการ

ข้อพิจารณาการประยุกต์ใช้ขีดความสามารถระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศ เป็นอากาศยานทางเลือกเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการปฏิบัติการฝึกฝนหลวง

๑. หลักนิยม (Doctrine)

เนื่องจากกองทัพอากาศยังไม่ได้กำหนดแนวทางในการใช้งานเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการฝึกฝนหลวง จึงต้องมีการศึกษา วิจัย ทบทวน และตรวจสอบสมรรถนะและขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับที่มีอยู่อย่างจริงจังและเป็นระบบ เพื่อพิจารณา กำหนดแนวทางการใช้งานระบบอากาศยานไร้คนขับเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการฝึกฝนหลวงทั้งในปัจจุบันและอนาคต

๒. โครงสร้างองค์กร (Organization)

กองทัพอากาศมีโครงสร้างหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนา (ศวอ.ทอ. และ รร.นบก.) และหน่วยงานด้านการการใช้อำลั้ด้วยระบบอากาศยานไร้คนขับ (บน.๓) ที่เอื้อต่อการพัฒนากิจการอากาศยานไร้คนขับไปพร้อมกับการสนับสนุนกิจการฝึกฝนหลวง โดยทั้ง ๓ หน่วยงานนี้ควรมีการบูรณาการความร่วมมือทั้งด้านการศึกษาวิจัย การพัฒนาต่อยอด และนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝึกฝนหลวง ทั้งในปัจจุบันและอนาคตอย่างประสานสอดคล้อง

๓. การฝึกอบรม (Training)

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกิจการอากาศยานไร้คนขับต้องมีการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมที่ผ่านมาตรฐาน รวมถึงผู้ทำหน้าที่ผู้สอนในหลักสูตรการฝึกอบรมดังกล่าวจะต้องผ่านการฝึกอบรมที่มีมาตรฐานสากล เพื่อให้การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐาน และสำหรับหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนาต้องมีการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้แก่ผู้ใช้งานระบบและอุปกรณ์ ที่เป็นผลผลิตจาก

การวิจัยเพื่อการใช้งานที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพตามสมมติฐานการวิจัย และมีกระบวนการจัดการความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ

๔. การพัสดุ และการส่งกำลังและซ่อมบำรุง (Material)

กรณีมีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายหน่วยบินไปวางกำลังนอกหน่วย ซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดหาพัสดุหรืออุปกรณ์สนับสนุนการบินนอกที่ตั้งให้เพียงพอและเหมาะสมรองรับการเคลื่อนย้ายหน่วยและวางกำลังนั้น โดยต้องมีการวางแผนและจัดการด้านพัสดุอย่างเป็นระบบ และสามารถส่งกำลังได้ทันเวลา

๕. ภาวะผู้นำและการศึกษา (Leadership and Education)

ปัจจุบันหน่วยบินอากาศยานไร้คนขับได้รับมอบหมายภารกิจในหลากหลายรูปแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งภารกิจที่มีใช้การรบ อาทิเช่น การร่วมแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควัน และปัญหาน้ำท่วม เป็นต้น ซึ่งมีการปฏิบัติการกิจอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ผู้บังคับบัญชาจะต้องบริหารจัดการกำลังพลผู้ปฏิบัติงานให้บริการกรรมที่เหมาะสม กับการดูแลขวัญและกำลังใจผู้ปฏิบัติงานทุกระดับชั้นรวมถึงการให้ได้รับการศึกษาอบรมเพิ่มเติม

๖. กำลังพล (Personnel)

กองทัพอากาศควรกำหนดแนวทางการพัฒนากำลังพลที่ปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยผู้ใช้งาน และหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับ ให้มีขีดความสามารถอยู่ในระดับมาตรฐานสากล เพื่อให้มีกำลังพลที่เพียงพอทั้งคุณภาพและปริมาณในการสนับสนุนการบรรเทาสาธารณภัยและการช่วยเหลือประชาชนได้อย่างทันทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ รวมถึงพิจารณาให้ได้รับค่าตอบแทนที่เหมาะสม ตลอดจนให้มีความก้าวหน้าตามเส้นทางการเจริญเติบโตในอาชีพ (Career path)

๗. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities)

กองทัพอากาศมีโครงสร้างพื้นฐานระบบเครือข่ายและสารสนเทศที่แข็งแกร่งสามารถรองรับการปฏิบัติการของอากาศยานไร้คนขับได้ครอบคลุมทั้งประเทศผ่านระบบบัญชาการและควบคุมที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง สามารถประยุกต์เพื่อบูรณาการความร่วมมือการปฏิบัติการฝนหลวงร่วมกับหน่วยงานภายนอก โดยการวางกำลังหน่วยบินอากาศยานไร้คนขับในสนามบินหลักของกองทัพอากาศร่วมกับการติดตั้งสถานีรับส่งข้อมูลระยะไกล ซึ่งจะทำให้มีระยะปฏิบัติการได้ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ ซึ่งจะสามารถครอบคลุมพื้นที่ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่กระจายอยู่ทั่วประเทศได้ และยังสามารถต่อระยะควบคุม

การบินได้โดยให้มีขีดความสามารถในการปฏิบัติการแบบไม่จำกัดพิสัยบินโดยการปรับปรุงขีดความสามารถการควบคุมผ่านระบบ SATCOM

๘. นโยบาย (Policy)

กองทัพอากาศควรกำหนดเป้าหมาย ขอบเขตการดำเนินการ และทิศทางในการขับเคลื่อนกิจการฝนหลวงที่ชัดเจน โดยการประยุกต์ใช้ขีดความสามารถและทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติการฝนหลวงอย่างเป็นรูปธรรม โดยควรกำหนดนโยบาย ๓ สร้าง ดังนี้

๘.๑ การสร้างองค์กร สำหรับประสานความร่วมมือทั้งภายในกองทัพอากาศ และระหว่างหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องกับกิจการฝนหลวงเชิงบูรณาการ เพื่อการศึกษา วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับร่วมกับเทคโนโลยีการดัดแปรสภาพอากาศที่เหมาะสม เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิฝนหลวง

๘.๒ การสร้างกระบวนการ โดยการปรับปรุงหลักนิยม (แนวความคิดในการปฏิบัติการกิจระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศ : UAS CONOPS) เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการฝนหลวง ที่ผ่านการศึกษา วิจัย ทบทวน และตรวจสอบความเหมาะสมอย่างเป็นระบบแล้ว

๘.๓ การสร้างเครื่องมือ สำหรับทดแทนอากาศยานที่มีคนขับในอนาคต โดยการวิจัยและพัฒนาต่อย่อยระบบอากาศยานไร้คนขับที่ประจำการในปัจจุบันเพื่อการประยุกต์ใช้ในการกิจฝนหลวงตามแนวคิดอากาศยานทางเลือกที่มีประสิทธิภาพทัดเทียมหรือมากกว่าอากาศยานที่มีคนขับ และการกำหนดแนวทางการจัดหาระบบอากาศยานไร้คนขับในอนาคตที่มีคุณลักษณะและขีดความสามารถเพียงพอต่อการสนับสนุนภารกิจฝนหลวงได้เมื่ออากาศยานที่มีคนขับปลดประจำการ รวมทั้งการกำหนดแนวทางการใช้ขีดความสามารถของระบบสารสนเทศที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลางของกองทัพอากาศเพื่อการประยุกต์ใช้ในงานกิจการฝนหลวง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทำ SWOT, การกำหนด ๔ กลยุทธ์ และข้อพิจารณาการประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับ ทั้ง ๘ ข้อ สามารถเชื่อมโยงผลได้ว่า สามารถขยายขีดความสามารถระบบอากาศยานไร้คนขับของกองทัพอากาศเพื่อการสนับสนุนภารกิจฝนหลวงให้เป็นไปตามยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

กองทัพอากาศควรกำหนดเป้าหมายและทิศทางในการขับเคลื่อนการวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดขีดความสามารถระบบอากาศยานไร้คนขับที่ประจำการอยู่ในปัจจุบัน เชิงบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนกลไกการขับเคลื่อนโครงการพระราชดำริฝนหลวงให้เป็นไปตามพระราชประสงค์และกรอบพระบรมราโชบาย ซึ่งต้องดำเนินการศึกษา ตรวจสอบ และพิจารณาความเหมาะสมอย่างรอบด้านในการประยุกต์ใช้ขีดความสามารถทุกด้านที่มีอยู่ของกิจการอากาศยานไร้คนขับและระบบอากาศยานไร้คนขับเพื่อการประยุกต์ใช้เป็นอากาศยานทางเลือกในการปฏิบัติการฝนหลวง รวมถึงพิจารณา กำหนดแนวทางการจัดหาระบบอากาศยานไร้คนขับในอนาคต และกำหนดแนวทางการใช้ขีดความสามารถของระบบสารสนเทศที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลางของกองทัพอากาศเพื่อการประยุกต์ใช้ในกิจการฝนหลวงร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อยอด

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิร่วมกับการวิเคราะห์และสังเคราะห์ของผู้วิจัยเท่านั้น สำหรับการวิจัยในอนาคตเพื่อต่อยอดองค์ความรู้จากการวิจัยในครั้งนี้ให้เกิดความรอบคอบและประโยชน์สูงสุดต่อกองทัพอากาศ ควรกำหนดเนื้อหาหรือประเด็นการวิจัยในมิติอื่น ๆ เพิ่มเติม รวมทั้งการดำเนินขั้นตอนการวิจัยร่วมกับกระบวนการวิจัยแบบอื่น ๆ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก หรือการสนทนากลุ่ม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. <http://www.royalrain.go.th/royalrain/m/royalinitiativeproject>

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. (๒๕๖๓). *คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการปฏิบัติการฝนหลวงประจำวัน*. <https://www.royalrain.go.th/UploadFile/02102225630715.pdf>

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. *โครงการการประมาณค่าดัชนีอากาศ โดยเครื่องวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความยาวคลื่นสั้นภาคพื้นดินเพื่อสนับสนุนการตัดแปร*

สภาพอากาศ. https://www.royalrain.go.th/UploadFile/info_sec9/9086004.pdf

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. แผนปฏิบัติการด้านการดัดแปรสภาพอากาศ ระยะ ๒๐ ปี (ช่วงปี พ.ศ.๒๕๖๔-๒๕๘๐).

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร. (๒๕๖๕). รายงานผลการประชุมการจัดทำแผนการปฏิบัติการฝนหลวง ปี ๒๕๖๖ เชิงบูรณาการร่วมกับกองทัพอากาศ ๒๒ พ.ย.๖๕.

กระทรวงกลาโหม. พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ.๒๕๕๑

กองทัพอากาศ.(๒๕๖๕). คำสั่งกองทัพอากาศ (เฉพาะ) ที่ ๒๖/๖๕ เรื่อง การจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงกองทัพอากาศ.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๕). แผนปฏิบัติราชการ ระยะ ๕ ปี (พ.ศ.๒๕๖๖ - ๒๕๗๐). กรุงเทพฯ: กองทัพอากาศ.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๓). ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓). กรุงเทพฯ: กองทัพอากาศ.

คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ. (๒๕๖๔). แผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๔. กรุงเทพฯ: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.

คมน์ อำพันแสง. (๒๕๖๖). อากาศยานไร้คนขับทำฝนของลูกกำเนิดจากตำราทำฝนของพ่อ. หนังสือข่าวทหารอากาศ. ปีที่ ๘๓ ฉบับที่ ๑๑ เดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๖.

ไชยวัฒน์ และคณะ. (๒๕๖๒). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกรมฝนหลวงและการบินเกษตร. โครงการวิจัยและพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนบินสำหรับการตรวจอากาศชั้นบนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติการฝนหลวง. เรียกใช้เมื่อ ๒๙ ตุลาคม ๒๕๖๖ จาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). <https://www.youtube.com/watch?v=JvyxvrH2JEA>

ทรงศักดิ์ ธรรมสาร. (๒๕๖๐). เอกสารแนวทางในการปฏิบัติการกิจของระบบอากาศยานไร้คนขับแบบ บร.ต.๑ (Aerostar BP UAS). นครสวรรค์: กองบิน ๔.

พอเพียง. โครงการพระราชดำริฝนหลวง. (๒๕๖๔). <https://www.porpeang.org/content/5101/โครงการพระราชดำริฝนหลวง>.

มูลนิธิชัยพัฒนา. ทฤษฎีการพัฒนาทรัพยากรแหล่งน้ำในบรรยากาศ “ฝนหลวง”. <https://www.chaipat.or.th/concept-and-theory-development/artificial-rain.html>

ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี. https://ict.moph.go.th/upload_file/others/ยุทธศาสตร์ชาติ%2020%20ปี-ราชกิจจา.PDF

วาสนา วงษ์รัตน์. (๒๕๖๔). การเพิ่มศักยภาพการแก้ไขปัญหาภัยแล้งด้วยอากาศยานทางเลือก. สถาบัน เกษตรราธิการ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรมสู่ความเป็นเลิศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. (๒๕๖๔). แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับฝนหลวง. https://rihs.wu.ac.th/?page_id=18437

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. ๒๕๖๖. รายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ การพัฒนาอุตสาหกรรมโดรนของประเทศ, คณะอนุกรรมาธิการการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ เรื่อง ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงโดรน และขลุ่ยไร้คนขับเพื่อการพัฒนา.

อาภรณ์ พลเสน (๒๓ กันยายน ๒๕๕๔). บทความพิเศษ: รู้จักกับอากาศยานไร้คนขับหรือ ยูเอวี (Unmanned Aerial Vehicle: UAV). เรียกใช้เมื่อ ๑๑ มกราคม ๒๕๖๗ จาก สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=24&cno=4308

ภาษาอังกฤษ

American Foreign Policy Council. (2016). *Drones & American Security*. (I. Berman, Ed.) Strategic Primer: Drones, Vol.3(spring).

- Asianet Newsable. (2021). *UAE creates rain using drone technology to tackle heat*. <https://www.youtube.com/watch?v=06q8OrMUYFg>
- Eric Frew. (2023). *The National*. *How drones could make cloud seeding more precise*. <https://www.thenationalnews.com/uae/2023/06/26/how-drones-could-make-cloud-seeding-more-precise/>
- Peters, T. J., & Waterman, R. H. (1982). *In search of excellence: Lessons from America's best-run companies*. Harper & Row.
- The Defense Acquisition Encyclopedia. (2023). *DOTMLPF-P Analysis*. <https://acqnotes.com/acqnote/acquisitions/dotmlpf-analysis>.
- T.P. DeFelicea, Duncan Axisa. (2017). *Modern and prospective technologies for weather modification activities: Developing a framework for integrating autonomous unmanned aircraft systems*. *Atmospheric Research* 193 (2017). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016980951630713X>
- Xinhua. (2022). *Nation uses large UAV for cloud seeding on Qinghai-Tibet Plateau*. <https://www.globaltimes.cn/page/202210/1276618.shtml>

การพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศ ด้านการศึกษาและการฝึก

Development of various work skills of Air Force personnel in education and training

ปิยะहरราช เจริญทรัพย์^{๒๙}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ทักษะการทำงานของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึกในปัจจุบันกับทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคต และเสนอแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่เก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนาทักษะของกำลังพลกองทัพอากาศ และทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคตจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหา (Comparative Content Analysis) และวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมปัจจัยภายในด้วย 7S McKinsey Framework ปัจจัยภายนอกด้วย PEST Analysis Model และใช้เครื่องมือ TOWS Matrix สังเคราะห์แนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการทำงานที่กำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึกควรมีในอนาคตแต่ยังไม่พบในทักษะการทำงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มทักษะที่สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลาย คือ ทักษะด้านบุคคล ทักษะด้านเทคนิค และทักษะด้านความคิด โดยสรุปแนวทางการพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายที่ควรมีในอนาคต ประกอบด้วย ๑) การส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือด้านการศึกษาและการฝึกระหว่าง นขต.ทอ.ทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ ๒) การส่งเสริมให้กำลังพลที่ทำหน้าที่ด้านการศึกษาและการฝึกของหน่วยได้รับการศึกษา

^{๒๙} นาวาอากาศเอกหญิง, กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

หลักสูตรของสายวิทยาการการศึกษาและการฝึก ๓) การพัฒนากระบวนการประเมินผล การปฏิบัติงานตามหลักสมรรถนะให้สอดคล้องกับทักษะการทำงานด้านการศึกษาและการ ฝึกที่ควรมีเพิ่มเติมในอนาคต ๔) การปรับปรุงเส้นทางการเจริญเติบโตในสายงานอาชีพให้ สอดคล้องกับหลักสมรรถนะหน้าที่สายวิทยาการการศึกษาและการฝึกและ ๕) การส่งเสริม ค่านิยมหลัก AIR และสมรรถนะหลัก RTAF ให้กำลังพล ทอ.ยึดมั่นเป็นคุณลักษณะ ประจำตัว เพื่อพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะและทักษะที่เหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่ ที่รับผิดชอบ

คำสำคัญ การพัฒนาทักษะการทำงาน, ทักษะการทำงานที่หลากหลายด้านการศึกษาและ การฝึก

Abstract

The purpose of this research is to analyze the current work skills of Air Force personnel in education and training and identify the skills they should possess in the future, as well as propose ways to develop these skills. This research is a qualitative study by collecting data on skill development of Air Force personnel and work skills that should be acquired in the future from primary sources, documents, and related research. Data analysis by content analysis and comparative content analysis. Then analyze related environmental conditions by analyzing internal factors with the 7S McKinsey Framework and analyzing external factors with the PEST Analysis Model. Finally using the TOWS Matrix tool to synthesize guidelines for development skills of Air Force personnel to performs a variety of duties in education and training.

The research results found that work skills for the Air Force personnel in education and training should be available in the future but are not yet found in current work skills are divided into 3 skill groups include human skills, technical skills and conceptual skills. It can summarize guidelines for developing work skills that include 1) Promoting and

developing cooperation in education and training between Royal Thai Air Force department both at the policy and operational levels. 2) Encouraging personnel on duty in the unit's education and training to receive education and training courses. 3) Development of the competency evaluation process according to the future work skills in education and training 4) Improving the career path in line with education and training field. and 5) Promoting AIR core values and RTAF core competencies for RTAF personnel to adhere as their personal characteristics for development oneself to have competencies and skills appropriate for the position and responsibility.

Keywords Development of work skill, A various work skill in education and training

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกแห่งอนาคตที่ทุกมิติของสังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะการณ์หลาย ๆ ด้าน จึงมีกรอบแนวคิดที่หลากหลายถูกนำมาใช้อธิบายภาพอนาคตที่จะเกิดขึ้น เพื่อสร้างการตระหนักรู้และสร้างความเข้าใจให้กับมนุษย์เราในปัจจุบัน และใช้เป็นแนวทางในการเตรียมตนเอง เตรียมสังคม เตรียมสภาพแวดล้อม รวมทั้งเตรียมในด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตในอนาคตได้อย่างสมบูรณ์มากที่สุด ปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้โลกของเราสามารถผ่านพ้นปัญหาที่เกิดขึ้นได้ คือ มนุษย์ ดังนั้น การมีทุนมนุษย์ที่มีศักยภาพย่อมสร้างโอกาสการเอาชนะปัญหาและอุปสรรคที่จะเกิดขึ้น และสามารถขับเคลื่อนนโยบายและกลยุทธ์การพัฒนาประเทศและหน่วยงานให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

กองทัพอากาศ ได้กำหนดยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) ซึ่งในบทที่ ๔ ทิศทางการพัฒนาตามยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ กล่าวถึงพลังขับเคลื่อนการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ของกองทัพอากาศ ที่สำคัญประกอบด้วย ๒ ส่วน คือ กำลังพล ถือเป็นแกนนำ และเทคโนโลยี ถือเป็นเครื่องมือในการพัฒนา ซึ่งประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศและรักษาผลประโยชน์แห่งชาติ กลยุทธ์ที่ ๒.๖ เสริมสร้างขีดความสามารถบุคลากรและพฤติกรรม การปฏิบัติงาน (Human and Behavior) มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากำลังพลทุกระดับของ

กองทัพอากาศให้มีสมรรถนะและขีดความสามารถในลักษณะ Cross-Functional และ Multi-Discipline โดยมีความเข้าใจพื้นฐาน ความเชี่ยวชาญ และความพร้อมในการปฏิบัติการ นับเป็นกลยุทธ์หลักที่ต้องขับเคลื่อนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์กับกำลังพลกองทัพอากาศทั้งในปัจจุบันและอนาคต และนโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘ ในด้านกำลังพลและการศึกษา (Personnel & Education) ข้อ ๑.๒ พัฒนากำลังพลกองทัพอากาศเพื่อให้มีขีดสมรรถนะตามมาตรฐานสากล ด้วยการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่ทันสมัย ส่งผลให้กำลังพลสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multi-Skill) ส่งเสริมให้กองทัพอากาศเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และใช้ประโยชน์กำลังพลให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ ทิศทางของการกำหนดนโยบายและแผนงานในระดับต่าง ๆ ของกองทัพอากาศ จึงเป็นการกำหนดนโยบายเพื่อเตรียมพร้อมรองรับการปรับโครงสร้างกองทัพอากาศในอนาคตตามแผนแม่บทการปฏิรูปการบริหารจัดการและการปรับปรุงโครงสร้างกระทรวงกลาโหม พ.ศ.๒๕๖๐ - ๒๕๖๙ และแผนการปรับลดกำลังพลกองทัพอากาศ ในปีงบประมาณ ๒๕๖๔ - ๒๕๗๐ ควบคู่ไปกับการพัฒนากองทัพอากาศทุกด้าน คือ Air Cyber Space โดยมีกำลังพลกองทัพอากาศเป็นแกนนำและเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนา ตามที่ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) กล่าวไว้

จากสถานการณ์ของโลกปัจจุบันและอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา แนวคิด ยุทธศาสตร์ และนโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงขอบเขตของภารกิจงานด้านการศึกษาและการฝึกที่มีความหลากหลายและรอบด้าน อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงานในโลกที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทเป็นเครื่องมือสำคัญในการทำงานที่หัตถ์เทียมมนุษย์ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศในฐานะหน่วยหัวหน้าสายวิทยาการการศึกษาและการฝึก จึงจำเป็นต้องเตรียมแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึกให้มีความหลากหลายและรอบด้าน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงานในอนาคต และการเปลี่ยนแปลงของนโยบายด้านการบริหารจัดการกำลังพลของกองทัพอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจำนวนกำลังพลลดลง คุณภาพของกำลังพลหนึ่งคนจำเป็นต้องมีเพิ่มมากขึ้น ทั้งด้านความรู้ความสามารถ และทักษะการทำงานด้านการศึกษาและการฝึกที่หลากหลาย เพื่อรักษาไว้ซึ่งขีดความสามารถและศักยภาพในการปฏิบัติการกิจของกรมยุทธศึกษาทหารอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อกองทัพอากาศ

วัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อวิเคราะห์ทักษะการทำงานของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึกในปัจจุบันกับทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคต
๒. เพื่อเสนอแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาภายใต้ขอบเขตเนื้อหาของการพัฒนาทักษะของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึกที่มีในปัจจุบัน และข้อมูลทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

๑. กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ สามารถนำแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก ไปปรับใช้เป็นแผนงานหรือโครงการพัฒนากำลังพลของสายวิทยาการการศึกษาและการฝึกต่อไป
๒. หน่วยขึ้นตรงกองทัพอากาศ สามารถใช้แนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก เป็นตัวแบบในการพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลในสายวิทยาการที่รับผิดชอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

๑. กำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก หมายถึง นายทหารสัญญาบัตรและนายทหารประทวน ที่มีเลขหมายความชำนาญทหารอากาศด้านการศึกษาและการฝึก
๒. ทักษะการทำงานที่หลากหลาย หมายถึง ความสามารถในการทำงานหลายด้าน เพื่อสนับสนุนงานด้านการศึกษาและการฝึกในอนาคต

หลักการ และแนวทางการวิจัย

ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐)

ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) ให้ความสำคัญกับการพัฒนากองทัพอากาศในทุก ๆ ด้านอย่างเป็นระบบ ทั้งด้านการจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และอาวุธยุทโธปกรณ์ที่เหมาะสม ด้านการฝึกศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลากร ด้านการพัฒนาแนวความคิดในการปฏิบัติการ และการปรับปรุงโครงสร้างองค์กร เป็นต้น ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศ เป็นยุทธศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะและความพร้อมในด้านต่าง ๆ ของกำลังพลกองทัพอากาศ สอดคล้องกับที่กล่าวไว้ในยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี ว่าพลังขับเคลื่อนที่สำคัญที่เป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จ คือ กำลังพล เช่นเดียวกับ ๑ ใน ๖ ด้านของความมั่นคงของยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี คือ ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์^{๓๐} ที่เน้นการพัฒนาคนในทุกมิติและทุกช่วงวัย ให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ ดังนั้น คน หรือมนุษย์ จึงถือเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทุก ๆ ด้านของหน่วยงาน สังคม และประเทศชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศ ประกอบด้วย ๑๑ กลยุทธ์ ในกลยุทธ์ที่ ๒.๖ เสริมสร้างขีดความสามารถบุคลากรและพฤติกรรมการปฏิบัติงาน (Human and Behavior) มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากำลังพลทุกระดับของกองทัพอากาศ ให้มีสมรรถนะและขีดความสามารถในลักษณะ Cross-functional และ Multi-Discipline โดยมีความเข้าใจพื้นฐาน ความเชี่ยวชาญ และความพร้อมในการปฏิบัติการ ตลอดจนมีทัศนคติและพฤติกรรมการปฏิบัติงาน (Behavior) ที่เหมาะสมสอดคล้องกับแนวความคิดการปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (NCO) ในทุกมิติ รวมทั้งดำเนินการสรรหาและพัฒนาสมรรถนะกำลังพลตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาของกองทัพอากาศ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมืออาชีพ โดยมีกรมยุทธศึกษาทหารอากาศเป็นหน่วยงานผู้รับผิดชอบร่วมกับหน่วยงานอื่น ดังนั้น กรมยุทธศึกษาทหารอากาศในฐานะหน่วยหัวหน้าสายวิทยาการการศึกษาและการฝึก

^{๓๐} สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐ (ฉบับย่อ). https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlanOct2018.pdf

ต้องกำหนดแนวทางพัฒนากำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึกให้มีทักษะพื้นฐานด้านดิจิทัล โดยใช้วิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามแนวทางการทำงานแบบข้ามสายงาน (Cross-functional) และการทำงานแบบสหสาขาวิชาชีพ/สหวิทยาการ (Multi-Discipline)

นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘

นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘ เป็นการดำเนินนโยบายเพื่อขับเคลื่อนองค์กรสู่การเป็นกองทัพอากาศที่แข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพ เพื่อเสริมสร้างความรักและความสามัคคีของกำลังพลกองทัพอากาศในการปฏิบัติงานร่วมกัน และพัฒนากองทัพอากาศให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ทั้งนี้ ในด้านกำลังพลและการศึกษา (Personnel & Education) กล่าวถึงการพัฒนากำลังพลกองทัพอากาศในข้อ ๑.๒ พัฒนากำลังพลกองทัพอากาศ เพื่อให้มีขีดสมรรถนะตามมาตรฐานสากล ด้วยการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่ทันสมัย ส่งผลให้กำลังพลสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multi-Skill) ส่งเสริมให้กองทัพอากาศเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และใช้ประโยชน์กำลังพลให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อเตรียมตัวรองรับการปรับโครงสร้างกองทัพอากาศในอนาคต

การพัฒนากำลังพลกองทัพอากาศให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multi-Skill) โดยใช้ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นการนำเอกสารการสอน/การบรรยายมาปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล และนำขึ้นไว้บนระบบหรือเว็บไซต์ที่กำหนดให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาของทั้งผู้เรียนและผู้สอน ผู้สอนสามารถนำเสนอบทเรียนได้หลากหลายรูปแบบ และผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความสนใจและความต้องการของตนเองได้ ดังนั้น กำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก ที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการอำนวยการศึกษาและจัดการเรียนการสอน จึงควรมีทักษะหรือได้รับการพัฒนาทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนพัฒนาการศึกษาของกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖ - ๒๕๗๐

แผนพัฒนาการศึกษาของกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖ - ๒๕๗๐ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ "ระบบการศึกษาของ ทอ.ที่มีคุณภาพ ด้วยแนวคิดสมัยใหม่ (RTAF Quality and Modernized Education)" ซึ่งเป็นการยกระดับการพัฒนา ให้สามารถเทียบเคียงได้ในระดับชาติและสากลในทุกองค์ประกอบ ได้แก่ สถานศึกษา หลักสูตร ระบบการเรียนรู้

การสอน และระบบบริหารจัดการฝึกศึกษา รวมทั้งการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Online) และนวัตกรรม ซึ่งจะส่งผลให้กองทัพอากาศมีกำลังพลที่มีคุณภาพ และกำหนดคุณลักษณะขีดความสามารถของกำลังพลกองทัพอากาศตามกลุ่มการปฏิบัติงานและตามช่วงชั้นยศ โดยระบุทักษะในการทำงานที่แต่ละระดับชั้นยศต้องมี คือ กลุ่มผู้บริหาร (น.อ.(พ)) ขึ้นไป มีทักษะความสามารถรอบด้าน ทักษะด้านภาษา และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และกลุ่มฝ่ายอำนวยการ (น.ท.) ขึ้นไป, กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (ร.ต.-น.ท.) และกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (ประทวน) มีทักษะความสามารถเฉพาะทาง ทักษะด้านภาษา และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้น ทักษะที่กลุ่มผู้ปฏิบัติงานทุกระดับชั้นยศต้องมีเหมือนกัน คือ ทักษะด้านภาษา และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

พจนานุกรมสมรรถนะกำลังพลกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๕๘

กองทัพอากาศกำหนดเกณฑ์การประเมินสมรรถนะกำลังพลกองทัพอากาศ โดยมีพจนานุกรมสมรรถนะกำลังพลกองทัพอากาศ หรือ RTAF's Competency Dictionary อธิบายถึง สมรรถนะกำลังพลกองทัพอากาศ หมายถึง ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นของกำลังพลในการทำงานให้ประสบผลสำเร็จ โดยสามารถสร้างผลงานหรือเกิดผลการปฏิบัติงานได้ตามเกณฑ์ที่กองทัพอากาศกำหนดหรือสูงกว่าที่กำหนด โดยแบ่งประเภทสมรรถนะหรือสมรรถนะในการทำงาน (Competency Model) ออกเป็น ๔ ประเภท ได้แก่ สมรรถนะหลัก สมรรถนะด้านการบริหารจัดการ สมรรถนะหน้าที่ และสมรรถนะการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์

ประเภทสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับทักษะของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก คือ สมรรถนะหน้าที่ (Functional Competency) เป็นความสามารถตามบทบาทหน้าที่ที่กำลังพลสายวิทยาการการศึกษาและการฝึกจำเป็นต้องมีและสามารถปฏิบัติได้อย่างเชี่ยวชาญ ทั้งนายทหารสัญญาบัตร และนายทหารประทวน กำหนดไว้ดังนี้

๑. นายทหารสัญญาบัตร ประกอบด้วย

- ๑.๑ สมรรถนะความชำนาญทหารอากาศสายงานการศึกษาและการฝึก
- ๑.๒ สมรรถนะก้าวหน้าเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
- ๑.๓ สมรรถนะการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ
- ๑.๔ สมรรถนะบริการวิชาการที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศ

๒. นายทหารประทวน ประกอบด้วย

- ๒.๑ สมรรถนะความเป็นมืออาชีพในงานการศึกษาและการฝึก

๒.๒ สมรรถนะจิตบริการงานการศึกษาและการฝึกสู่ความเป็นเลิศ

๒.๓ สมรรถนะก้าวล้ำการเปลี่ยนแปลง

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลาย

การพัฒนาทักษะการทำงานของบุคลากรในองค์กร มีความเป็นมาและวิวัฒนาการตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายและให้ความหมายของแนวคิดที่แตกต่างกัน ดังนี้

กิริติ ยศยิ่งยง อธิบายถึงที่มาและพัฒนาการของแนวคิดเกี่ยวกับขีดความสามารถ (Competency) ของ David McClelland ในปี ค.ศ.๑๙๗๒^{๓๑} ผ่านการศึกษาวิจัยโดยวิเคราะห์พนักงานที่มีผลการปฏิบัติงานดีกับพนักงานที่มีผลการปฏิบัติงานพอใช้ พบว่า กลุ่มพนักงานที่มีผลการปฏิบัติงานอยู่ในเกณฑ์ดี มีสิ่งที่เรียกว่า “Competency” หมายถึง ขีดความสามารถ หรือ สมรรถนะ ดังนั้นแนวคิดเกี่ยวกับขีดความสามารถ หรือ Competency จึงเป็นแนวคิดพื้นฐานในการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร

ดร.อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์ สรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับ Competency ^{๓๒} ว่าเป็นสมรรถนะที่คาดหวังจากบุคลากรในองค์กร ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ๓ ส่วน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะพิเศษส่วนบุคคล ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในระบบการบริหารและพัฒนาบุคลากร ซึ่ง Competency ที่สามารถวัดและประเมินได้ง่าย ประกอบด้วยความรู้ (Knowledge) เกิดจากการเรียนรู้ในชั้นเรียนหรือการฝึกอบรม และทักษะ (Skills) เกิดจากการฝึกปฏิบัติและฝึกฝนจนมีความเชี่ยวชาญและชำนาญในเรื่องนั้น โดยสามารถแบ่งทักษะออกเป็น ทักษะด้านการบริหาร (Management Skills) และทักษะในงานเฉพาะด้านหรือเชิงเทคนิค (Technical Skills)

^{๓๑} กิริติ ยศยิ่งยง. (๒๕๔๙). *ขีดความสามารถ*. พิมพ์ครั้งที่ ๑. บริษัท มิสเตอร์ก๊อปปี้ (ประเทศไทย) จำกัด. หน้า ๔ - ๘๑.

^{๓๒} อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์. (๒๕๖๖). *Upskill & Reskill Series SMART PRACTICE COMPETENCY DICTIONARY คู่มือการกำหนดสมรรถนะตามลักษณะงาน ภาคปฏิบัติ*. พิมพ์ครั้งที่ ๑. บริษัท ไทยสกีลล์พลัส จำกัด. หน้า ๒ - ๗.

ในส่วนของ แคทซ์ แอล โรเบิร์ต (Katz Robert L.)^{๓๓} สรุปว่าทักษะที่จำเป็นในการบริหารจัดการองค์กร คือ

๑. ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skills) เป็นทักษะที่ใช้ความรู้ความสามารถและเทคนิคต่าง ๆ ในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เป็นทักษะที่เกิดจากการฝึกอบรม การศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์จนเกิดความชำนาญในงานดังกล่าว

๒. ทักษะด้านมนุษย (Human Skills) เป็นทักษะความสามารถในการทำงานกับบุคคลหรือกลุ่มบุคคล โดยใช้ภาวะผู้นำ ความสามารถในการสร้างแรงจูงใจ การสร้างขวัญกำลังใจ และใช้คนให้เหมาะสมกับงานตรงตามความรู้ความสามารถของบุคคลนั้น ๆ

๓. ทักษะด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Skills) เป็นทักษะความสามารถในด้านการมองภาพรวมขององค์กรจากองค์ประกอบย่อย ๆ ภายในองค์กร สามารถมองเห็นและเข้าใจรายละเอียดที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยง ของส่วนต่าง ๆ ภายในองค์กร เพื่อสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติงานได้

สรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของบุคลากรในองค์กรให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการพัฒนาองค์ความรู้ควบคู่กับการพัฒนาทักษะที่ต้องการ โดยจัดกระบวนการ “การเรียนรู้การสอน” และ “การฝึกอบรม” ร่วมกัน เพื่อสร้างองค์ความรู้ และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจนสามารถพัฒนาทักษะที่ต้องการในการปฏิบัติงานเฉพาะด้านได้ โดยแบ่งกลุ่มทักษะในการทำงานที่หลากหลายออกเป็น ๓ กลุ่มทักษะ คือ

๑. ทักษะด้านบุคคล (Human Skills) เป็นความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา รวมถึงการสื่อสาร การประสานงาน การมีมนุษยสัมพันธ์

๒. ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skills) เป็นความสามารถในสายงานเฉพาะด้าน มีความรู้ความเข้าใจในงานนั้นอย่างลึกซึ้ง สามารถปฏิบัติได้เชี่ยวชาญจนถึงชำนาญ

๓. ทักษะด้านความคิด (Conceptual Skills) เป็นความสามารถในการรวบรวมความคิด การจัดระบบความคิด ออกแบบกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ เข้าใจ

^{๓๓} KatZ, R. L. (2005). “Skill of an effective administrators.” Harvard Business Review.

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกขององค์กร สามารถเชื่อมโยงองค์กรประกอบต่าง ๆ ในองค์กร ให้ทำงานสนับสนุนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการทำงานในอนาคต

โลกแห่งศตวรรษที่ ๒๑ หรือ VUCA WORLD หรือ BANI WORLD เป็นสภาวะการณ์ที่กระตุ้นความสนใจและการตื่นตัวให้กับคนทำงานในยุคปัจจุบัน ให้เกิดการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานที่มีอยู่ในปัจจุบันให้พัฒนาก้าวทันกับโลกอนาคตได้อย่างเหมาะสม มีหลายคำที่ถูกกล่าวถึง คือ ทักษะการทำงานในอนาคต ทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคตการทำงาน ทักษะแห่งอนาคต เป็นต้น

The Global Achievement Gap

ดร.โทนี วากเนอร์ (Tony Wagner) นักการศึกษาผู้ก่อตั้งและผู้อำนวยการคนแรกของ Harvard Innovation Lab มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้เขียนหนังสือชื่อ The Global Achievement Gap ระบุทักษะ ๗ ประการ^{๓๔} ที่มีความสำคัญและเยาวชนและคนทำงานรุ่นใหม่จำเป็นต้องมีทักษะเหล่านี้ ประกอบด้วย ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันข้ามเครือข่ายและมีความเป็นผู้นำ ทักษะความคล่องตัวและความสามารถในการปรับตัว ทักษะความคิดริเริ่มและความเป็นผู้ประกอบการ ทักษะการสื่อสารด้วยการพูดและเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะความสามารถในการเข้าถึงและวิเคราะห์ข้อมูล และทักษะความสงสัยใคร่รู้และจินตนาการ

การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ ๒๑

ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช เขียนหนังสือ “การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ ๒๑” อธิบายถึงทักษะที่จำเป็นสำหรับคนไทยในศตวรรษ ที่ ๒๑^{๓๕} โดยเฉพาะครูและบุคลากรทางการศึกษาซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ศักยภาพที่มีในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ สามารถสรุปทักษะของครูหรือบุคลากรทางการศึกษาที่ควรมีในศตวรรษที่ ๒๑ หรือในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี

^{๓๔} แอนดี้ ฮาร์กรีฟส์. (๒๕๖๒). *ภาวะผู้นำ การเปลี่ยนแปลงและอนาคตของวาระทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑*. ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ ๒๑. สำนักพิมพ์ Bookscape. หน้า ๔๗๖ - ๔๗๘.

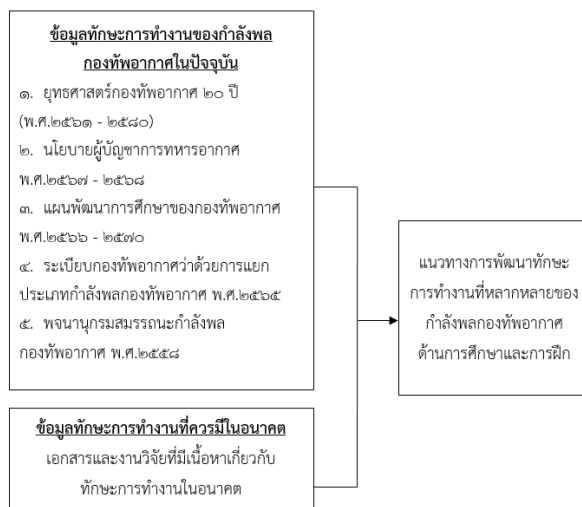
^{๓๕} วิจารณ์ พานิช. (๒๕๕๖). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ ๒๑*. พิมพ์ครั้งที่ ๑. ส.เจริญการพิมพ์. หน้า ๑๑ - ๖๘.

ดิจิทัล ประกอบด้วย ทักษะการเป็นครู ทักษะการโค้ช (Coaching) ทักษะการเรียนรู้เป็นทีม ทักษะการให้ Feedback และทักษะการแบ่งปันความรู้

Future Skills ทักษะอนาคตที่ AI ทำแทนคุณไม่ได้

Bernard Marr นักอนาคตศาสตร์, อินฟลูเอนเซอร์ และผู้นำทางความคิดในสาขาธุรกิจและเทคโนโลยี ผู้เขียนหนังสือ Future Skills ทักษะอนาคตที่ AI ทำแทนคุณไม่ได้ พูดถึงการเตรียมตัวสำหรับการทำงานในโลกยุคใหม่ คือ โลกที่ถูกเปลี่ยนแปลงด้วยเทคโนโลยี ซึ่งคนต้องปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญที่จะช่วยในการปรับตัวได้ คือ ทักษะที่จำเป็นในอนาคต ซึ่งต้องมีการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมและลงตัว ทักษะเหล่านี้ถือเป็นตัวแปรสำคัญที่จะสร้างความแตกต่างและนำไปสู่การประสบความสำเร็จของการทำงานในอนาคต ทักษะที่สำคัญเหล่านี้ ได้แก่^{๓๖} ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทักษะความสามารถด้านข้อมูล ทักษะด้านเทคนิค ทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทักษะการปรับตัว และทักษะความเป็นผู้นำ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ ๑ กรอบแนวคิดการวิจัย

^{๓๖} เบอร์นาร์ด มาร์. (๒๕๖๖). *Future Skills ทักษะอนาคตที่ AI ทำแทนคุณไม่ได้*. (พรชรรัตน์ พลสุวรรณ, ผู้แปล; พิมพ์ครั้งที่ ๑) บริษัท นานมีบุ๊คส์ จำกัด. ๗ - ๓๘๐.

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการทำงานของกำลังพลกองทัพอากาศด้าน การศึกษาและการฝึกที่มีในปัจจุบัน และทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคต จากเอกสารที่ เกี่ยวข้อง โดยจัดทำตารางสังเคราะห์ความสอดคล้องของทักษะการทำงานในปัจจุบันทักษะ การทำงานที่ควรมีในอนาคต (ตารางที่ ๑) อธิบายได้ว่าในช่องตารางที่มีเครื่องหมาย / กำกับ หมายถึง มีทักษะการทำงานในอนาคตตรงกับทักษะการทำงานในปัจจุบันแต่มีชื่อ เรียกทักษะแตกต่างกัน และในช่องตารางที่ไม่แสดงเครื่องหมายกำกับ หมายถึง ยังไม่พบ ทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคตปรากฏในทักษะการทำงานในปัจจุบัน

ตารางที่ ๑ การสังเคราะห์ความสอดคล้องของทักษะการทำงานในปัจจุบันของกำลังพล กองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก กับทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคต

ความสอดคล้องของทักษะการทำงานในปัจจุบันและอนาคต								
ทักษะการทำงาน ในอนาคต	ทักษะการทำงานในปัจจุบัน							แหล่งอ้างอิงข้อมูล ปัจจุบัน/อนาคต
	๑. ทักษะพื้นฐานด้านดิจิทัล	๒. ทักษะด้านภาษา	๓. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	๔. ทักษะความชำนาญและความเป็นมืออาชีพ ด้านการศึกษาและการฝึก	๕. ทักษะก้าวทันเทคโนโลยีและกำกั่ว การเปลี่ยนแปลง	๖. ทักษะการจัดการเรียนรู้	๗. ทักษะบริการวิชาการและงานการศึกษา	
๑. ทักษะการคิดเชิง วิเคราะห์และ การแก้ปัญหา								Dr.Tony Wagner
๒. ทักษะการคิด วิเคราะห์และสร้าง นวัตกรรม					/			สมรรถนะหน้าที่สาย กศ./สภาเศรษฐกิจ โลก (WEF)
๓. ทักษะความคิด ริเริ่มและสร้างสรรค์								สภาเศรษฐกิจโลก (WEF)

ความสอดคล้องของทักษะการทำงานในปัจจุบันและอนาคต								
ทักษะการทำงาน ในอนาคต	ทักษะการทำงานในปัจจุบัน							แหล่งอ้างอิงข้อมูล ปัจจุบัน/อนาคต
	๑. ทักษะพื้นฐานด้านดิจิทัล	๒. ทักษะด้านภาษา	๓. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	๔. ทักษะความชำนาญและความเป็นมืออาชีพ ด้านการศึกษและการฝึก	๕. ทักษะก้าทันเทคโนโลยีและก้าวล้ำ การเปลี่ยนแปลง	๖. ทักษะการจัดการเรียนรู้	๗. ทักษะบริการวิชาการและงานการศึกษา	
๔. ทักษะการเป็นครู				/				สมรรถนะหน้าที่สาย กศ./ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช
๕. ทักษะ ความสามารถด้าน ข้อมูล								Bernard Marr
๖. ทักษะการใช้ เทคโนโลยีดิจิทัล	/							ยุทธศาสตร์ กองทัพอากาศ ๒๐ ปี/ Bernard Marr
๗. ทักษะการใช้ เทคโนโลยีในการติดตาม และควบคุมงาน			/					แผนพัฒนาการศึกษา ของ ทอ.ฯ/สภา เศรษฐกิจโลก (WEF)
๘. ทักษะการสื่อสาร ระหว่างบุคคล								Bernard Marr
๙. ทักษะการปรับตัว								Bernard Marr
๑๐. ทักษะความเป็น ผู้นำ								Bernard Marr
๑๑. ทักษะการทำงาน ร่วมกันข้ามเครือข่าย	/							ยุทธศาสตร์ กองทัพอากาศ ๒๐ ปี/ Dr.Tony Wagner

ความสอดคล้องของทักษะการทำงานในปัจจุบันและอนาคต								
ทักษะการทำงาน ในอนาคต	ทักษะการทำงานในปัจจุบัน							แหล่งอ้างอิงข้อมูล ปัจจุบัน/อนาคต
	๑. ทักษะพื้นฐานด้านดิจิทัล	๒. ทักษะด้านภาษา	๓. ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	๔. ทักษะความชำนาญและความเป็นมืออาชีพ ด้านการศึกษและการฝึก	๕. ทักษะก้าวทันเทคโนโลยีและก้าวล้ำ การเปลี่ยนแปลง	๖. ทักษะการจัดการเรียนรู้	๗. ทักษะบริการวิชาการและการศึกษาศึกษา	
๑๒. ทักษะการ แบ่งปันความรู้							/	สมรรถนะหน้าที่สาย กศ./ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช
๑๓. ทักษะการโค้ช (Coaching)								ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช
๑๔. ทักษะการให้ Feedback								ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช

สรุปทักษะการทำงานที่ควรมีเพิ่มเติมในอนาคตของกำลังพลกองทัพอากาศ
ด้านการศึกษและการฝึก มีจำนวน ๘ ทักษะ แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มทักษะ ดังนี้

๑. ทักษะด้านบุคคล (Human Skills) ประกอบด้วย ทักษะการสื่อสาร
ระหว่างบุคคล ทักษะการปรับตัว และทักษะการเป็นผู้นำ

๒. ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skills) ประกอบด้วย ทักษะความสามารถ
ด้านข้อมูล ทักษะการโค้ช (Coaching) และทักษะการให้ Feedback

๓. ทักษะด้านความคิด (Conceptual Skills) ประกอบด้วย ทักษะการคิด
เชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และทักษะความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์

การสังเคราะห์กลยุทธ์/แนวทางพัฒนาด้วย TOWS Matrix

งานด้านการศึกษและการฝึกที่กำหนดในระเบียบกองทัพอากาศว่าด้วยการ
แยกประเภทกำลังพลกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๕ เป็นการบูรณาการทักษะการทำงาน

หลายด้านร่วมกัน คือ ทักษะด้านบุคคล (Human Skills) ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skills) และทักษะด้านความคิด (Conceptual Skills) และจากการสังเคราะห์ความสอดคล้องของทักษะการทำงานในปัจจุบันของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก กับทักษะการทำงานที่ควรมีในอนาคต และวิเคราะห์ SWOT analysis โดยใช้แบบจำลอง 7S McKinsey Framework และ PEST Analysis Model วิเคราะห์สภาพแวดล้อมปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกตามลำดับ เพื่อทราบถึง จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunity) และอุปสรรค (Threat) นำมาประกอบประกอบในการสังเคราะห์กลยุทธ์หรือแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่ควรมีเพิ่มเติมในอนาคตด้วย TOWS Matrix ดังแสดงในตารางที่ ๒ ดังนี้

ตารางที่ ๒ การสังเคราะห์กลยุทธ์/แนวทางพัฒนาด้วย TOWS Matrix

ปัจจัยภายใน	จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
	S1 มีกลยุทธ์การพัฒนาทักษะของกำลังพลกองทัพอากาศในด้านต่าง ๆ S2 มีหน่วยงานรับผิดชอบการพัฒนา กำลังพลกองทัพอากาศ ทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ S3 มีระบบบริหารงานที่เชื่อมโยงสนับสนุนกันในทุก นขต.ทอ. S4 มีหลักเกณฑ์ประเมินผลการปฏิบัติงานตามหลักสมรรถนะ S5 กำลังพล ทอ.มีค่านิยมหลัก AIR และสมรรถนะหลัก RTAF เป็นหลักในการประพฤติปฏิบัติตน	W1 มีกำลังพลบางส่วนที่รับผิดชอบงานการศึกษาและการฝึก แต่ยังไม่สำเร็จหลักสูตรของสายวิทยาการ การศึกษาและการฝึก W2 กำลังพลหลักด้านการศึกษาและการฝึกต้องเจริญเติบโตในตำแหน่งงานด้านอื่น
ปัจจัยภายนอก	TOWS Matrix	
โอกาส (Opportunity)	SO : กลยุทธ์เชิงรุก	WO : กลยุทธ์เชิงแก้ไข
O1 มียุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์	S1,S2-O1 พัฒนาความร่วมมือด้านการศึกษาและการฝึกทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ S4-O1 พัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานตามหลักสมรรถนะให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์	W1-O1 ส่งเสริมให้กำลังพลทุกคนที่ทำหน้าที่ด้านการศึกษาและการฝึกของหน่วยได้รับการศึกษาหลักสูตรของสายวิทยาการการศึกษาและการฝึก W2-O1 ปรับปรุงเส้นทางการเจริญเติบโตในสายงานอาชีพให้สอดคล้องกับหลักสมรรถนะและยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

อุปสรรค (Threat)	ST : กลยุทธ์เชิงป้องกัน	WT : กลยุทธ์เชิงรับ
T1 การเมืองส่งผลกระทบต่อการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ชาติ T2 ภาวะเศรษฐกิจมีผลต่องบประมาณการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ T3 คนไทยมีทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่ำกว่าเกณฑ์ (ทักษะการอ่าน ทักษะดิจิทัล และทักษะทางสังคมอารมณ์)	S2,S3-T2 ส่งเสริมความร่วมมือด้านการศึกษาและการฝึกระหว่าง นขต.ทอ. ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ เพื่อประหยัดงบประมาณในการดำเนินการ S5-T1 ส่งเสริมค่านิยมหลัก AIR และสมรรถนะหลัก RTAF ให้กำลังพล ทอ.ยึดมั่นเป็นคุณลักษณะประจำตัว เพื่อพัฒนาตนเองตามแนวทางของยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์	W1-T3 จัดการฝึกศึกษาให้กับกำลังพลทุกคนที่ทำหน้าที่ด้านการศึกษาและการฝึกของหน่วย โดยเน้นการสร้างและพัฒนาทักษะพื้นฐานที่สำคัญ (ทักษะการอ่าน ทักษะดิจิทัล และทักษะทางสังคมอารมณ์)

จากการสังเคราะห์ข้อมูลในตาราง TOWS Matrix สามารถสรุปออกเป็นกลยุทธ์เชิงรุก (SO) กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO) กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST) และกลยุทธ์เชิงรับ (WT) ดังปรากฏในตาราง รวมถึงแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก ๕ แนวทาง

สรุปแนวทางพัฒนาทักษะการทำงานที่หลากหลายของกำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก

๑. ส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือด้านการศึกษาและการฝึกระหว่าง นขต.ทอ.ทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ โดยเน้นการสร้างและพัฒนาทักษะพื้นฐานที่สำคัญ (ทักษะการอ่าน ทักษะดิจิทัล และทักษะทางอารมณ์สังคม)

๒. ส่งเสริมให้กำลังพลทุกคนที่ทำหน้าที่ด้านการศึกษาและการฝึกของหน่วยได้รับการศึกษาหลักสูตรของสายวิทยาการการศึกษาและการฝึก

๓. พัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานตามหลักสมรรถนะให้สอดคล้องกับทักษะการทำงานด้านการศึกษาและการฝึกที่ควรมีเพิ่มเติมในอนาคต

๔. ปรับปรุงเส้นทางการเจริญเติบโตในสายงานอาชีพให้สอดคล้องกับหลักสมรรถนะหน้าที่สายวิทยาการการศึกษาและการฝึก เพื่อรักษากำลังพลที่มีคุณภาพไว้เป็นองค์ความรู้หลักของสายวิทยาการ

๕. ส่งเสริมค่านิยมหลัก AIR และสมรรถนะหลัก RTAF ให้กำลังพล ทอ.ยึดมั่นเป็นคุณลักษณะประจำตัว เพื่อพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะและทักษะที่เหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่ที่รับผิดชอบ

จากทั้ง ๕ แนวทางฯ สามารถขับเคลื่อนการพัฒนากำลังพลกองทัพอากาศ ด้านการศึกษาและการฝึก ให้มีทักษะการทำงานที่หลากหลายและครอบคลุม ๓ ทักษะ สำคัญ คือ ทักษะด้านบุคคล, ทักษะด้านเทคนิค และทักษะด้านความคิด โดยแนวทางการ ส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือด้านการศึกษาและการฝึก ทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ รวมถึงส่งเสริมให้กำลังพลที่ทำหน้าที่ด้านนี้ได้รับการศึกษาหลักสูตรของสายวิทยาการฯ สามารถก่อให้เกิดองค์ความรู้ ความสามารถ และการฝึกฝนทักษะเทคนิคเฉพาะของสายงาน การศึกษาและการฝึก เป็นการขับเคลื่อนให้เกิดทักษะด้านเทคนิค นอกจากนี้แนวทางการ พัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานตามหลักสมรรถนะ ทอ. การปรับปรุงเส้นทางการ เจริญเติบโตในสายงานให้สอดคล้องกับหลักสมรรถนะ ทอ. และการส่งเสริมค่านิยมหลัก AIR และสมรรถนะหลัก RTAF ให้กับกำลังพล ทอ. เป็นแนวทางที่สามารถขับเคลื่อนการ พัฒนากำลังพลกองทัพอากาศด้านการศึกษาและการฝึก ให้มีสมรรถนะและความพร้อมใน ด้านต่าง ๆ ซึ่งการมีขีดความสามารถตามตำแหน่งและหน้าที่ การมีทัศนคติและพฤติกรรมที่ เหมาะสมในการปฏิบัติงาน และมีความเข้าใจถึงความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงในระบบการทำงาน ร่วมกันของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการทำงานด้านการศึกษาและการฝึกได้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้น นำไปสู่การขับเคลื่อนให้เกิดทักษะด้านบุคคล และทักษะด้าน ความคิด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

๑. กองทัพอากาศควรกำหนดนโยบายการพัฒนากำลังพลที่มีการบูรณาการ ทรัพยากรร่วมกันระหว่างหน่วยงาน ทั้งด้านกำลังพลผู้ถ่ายทอดความรู้ ด้านเนื้อหาความรู้ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัล เป็นต้น

๒. กองทัพอากาศควรกำหนดเส้นทางการเจริญเติบโตของกำลังพลแต่ละสาย วิทยาการ ให้สามารถรักษากำลังพลที่มีคุณภาพไว้เป็นองค์ความรู้หลักของสายวิทยาการ

๓. กรมยุทธศึกษาทหารอากาศควรจัดการศึกษาหลักสูตรสายวิทยาการ การศึกษาและการฝึกให้ครอบคลุมถึงกำลังพลทุกคนที่ทำหน้าที่ด้านการศึกษาและการฝึก ของทุกหน่วย

๔. กรมยุทธศึกษาทหารอากาศควรทบทวนและปรับปรุงสมรรถนะหน้าที่สายวิทยาการการศึกษาและการฝึกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบันโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

๑. ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับสมรรถนะในการทำงานของกำลังพลกองทัพอากาศ เพื่อนำมาปรับปรุงหรือส่งเสริมให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๒. ควรศึกษารูปแบบการพัฒนาทักษะการทำงานรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมและเกิดผลสัมฤทธิ์ต่อหน่วยงานได้อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมกำลังพลทหารอากาศ กองทัพอากาศ. (๒๕๖๕). *ระเบียบกองทัพอากาศว่าด้วยการแยก*

ประเภทกำลังพล กองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๕.

กรมกำลังพลทหารอากาศ. (๒๕๖๔). *แนวทางการปฏิรูปการบริหารจัดการกำลังพลของ*
ทอ.

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๖). *นโยบายผู้บัญชาการทหารอากาศ พ.ศ.๒๕๖๗ - ๒๕๖๘.*

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๓). *ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๘๐)*
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓)

กองทัพอากาศ. (๒๕๖๗). *สมุดปกขาวกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๗.*

กิริติ ยศยิ่งยง. (๒๕๔๙). *ขีดความสามารถ. พิมพ์ครั้งที่ ๑. บริษัท มิสเตอร์ก๊อปปี้*
(ประเทศไทย) จำกัด.

คณะกรรมการขับเคลื่อนสมรรถนะ ทอ. *โปรแกรมประเมินผลการปฏิบัติงานของกำลังพล*
ตามแนวคิดสมรรถนะ ทอ.

คณะจัดทำแผนพัฒนาการศึกษาของกองทัพอากาศ กรมกำลังพลทหารอากาศ กองทัพอากาศ.
(๒๕๖๕). *แผนพัฒนาการศึกษาของกองทัพอากาศ พ.ศ.๒๕๖๖ - ๒๕๗๐.*

เจมส์ เบลดันกา และ รอน แบรินด. (บก.) (๒๕๖๖). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ ๒๑*. (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตตฤกษ์, ผู้แปล; พิมพ์ครั้งที่ ๓) บริษัท บุ๊คสเคป จำกัด.

เบอร์นาร์ด มาร์. (๒๕๖๖). *Future Skills ทักษะอนาคตที่ AI ทำแทนคุณไม่ได้*. (พรรษรัตน์ พลสุวรรณ, ผู้แปล; พิมพ์ครั้งที่ ๑) บริษัท นานมีบุ๊คส์ จำกัด.

วิจารณ์ พานิช. (๒๕๕๖). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ ๒๑*. พิมพ์ครั้งที่ ๑. ส.เจริญการพิมพ์.

อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์. (๒๕๕๓). *Competency-based training road map (TRM)*. พิมพ์ครั้งที่ ๑. บริษัท เอช อาร์เซนเตอร์ จำกัด.

แอนดี้ ฮาร์กรีฟส์. (๒๕๖๒). *ภาวะผู้นำ การเปลี่ยนแปลงและอนาคตของวาระทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑*. ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ ๒๑. สำนักพิมพ์ Bookscape. หน้า ๔๖๖.

ภาษาอังกฤษ

Bartol, K. M., & Martin, D. C. (1994). *Management*. 2nd ed. New York: Mcgrew-Hill, Inc.,.

Coy, P.(2000). Which companies will thrive in the coming years? Those that value ideas above all else. *Business Week* (August 28)

Hrynychak Nataliia and Motuzka Olena. (๒๕๖๖, ๘ กุมภาพันธ์). *The Key Administrative Competencies of Managers Required for Company Development in The BANI World*. <https://sciendo.com/article/10.2478/eoik-2023-0012>.

KatZ, R. L. (2005). "Skill of an effective administrators." *Harvard Business Review*.



วารสารนภคาริปัตย์

ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568