



สหรัฐอเมริกากับการสร้างความเหนือกว่าทางอากาศ : ศึกษากรณีการพัฒนาอากาศยานขับได้ยุคที่
ห้า

UNITED STATES AND AIR SUPERIORITY : CASE STUDY OF FIFTH-GENERATION
FIGHTER

กรณินทร์ บุญนาค

สหรัฐอเมริกากับการสร้างความเหนือกว่าทางอากาศ : ศึกษากรณีการพัฒนาอากาศยานขับได้ยุคที่
ห้า



การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการทูตและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ
คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

UNITED STATES AND AIR SUPERIORITY : CASE STUDY OF FIFTH-GENERATION
FIGHTER



KORANIN BUNNAG

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF POLITICAL SCIENCE
(Diplomacy and International Relations)
Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University
2024
Copyright of Srinakharinwirot University

การค้นคว้าอิสระ
เรื่อง
สหรัฐอเมริกากับการสร้างความเหนือกว่าทางอากาศ : ศึกษากรณีการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุค
ที่ห้า
ของ
กรณีินทร์ นูนาค

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการทูตและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญากุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าการค้นคว้าอิสระ

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.กุลนันท์ คั่นธิก)

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ บำรุงสุข)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิพิมพ์ ศรีบัลลังก์)

ชื่อเรื่อง	สหรัฐอเมริกากับการสร้างความเหนือกว่าทางอากาศ : ศึกษา กรณีการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า
ผู้วิจัย	กรณินทร์ บุณนาค
ปริญญา	รัฐศาสตรมหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.กุลนันท์ คันธิก

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และศึกษาปัจจัยด้านภัยคุกคาม ทั้งด้านการทหาร เทคโนโลยี รวมถึงการเมืองระหว่างประเทศ ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการออกแบบพัฒนา และจัดหาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของกองทัพอากาศสหรัฐฯ และยังคงศึกษาถึงประเด็นความมั่นคงทางทหารด้านอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ในฐานะเครื่องมือเชิงยุทธศาสตร์ที่ใช้ตอบสนองต่อภัยคุกคามในยุคปัจจุบันในระหว่างปี ค.ศ. 2010 - 2020 ผ่านการใช้แนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหาร (Revolution in Military Affairs) ประกอบกับแนวคิดความเหนือกว่าทางอากาศ (Air Superiority) และแนวคิดภัยคุกคาม เพื่อนำประกอบการอธิบายถึงที่มาอันนำไปสู่การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของกองทัพอากาศสหรัฐฯ และนำอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้ามาเป็นหนึ่งในเครื่องมือในการรับมือกับภัยคุกคาม โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการรวบรวมเอกสารในรูปแบบปฐมภูมิ และทุติยภูมิ อันได้แก่รายงานการประชุม เอกสารที่เผยแพร่โดยกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ เอกสารที่เผยแพร่จากกองทัพอากาศสหรัฐฯ ข่าว และเอกสารวิชาการในภาษาต่างประเทศและภาษาไทย ผลการศึกษาพบว่า การที่สหรัฐฯ ได้พัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าขึ้น เกิดขึ้นจากภัยคุกคามทางการทหารจากจีน และรัสเซีย ซึ่งต่างมีการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีทางการทหาร สองชาตินี้ได้ถือเป็นคู่แข่งหลักที่สำคัญของสหรัฐฯ จึงทำให้สหรัฐฯ ต้องทบทวนยุทธศาสตร์ความเหนือกว่าทางอากาศ และเร่งดำเนินการพัฒนาขีดความสามารถของตนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียเปรียบในเชิงเทคโนโลยีและเชิงยุทธศาสตร์ ส่งผลให้สหรัฐฯ ต้องทบทวนยุทธศาสตร์ความเหนือกว่าทางอากาศ และเร่งพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีการทหารอย่างต่อเนื่อง อันนำไปสู่การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ซึ่งไม่เพียงตอบสนองต่อภัยคุกคามจากรัฐคู่แข่ง หากแต่ยังเป็นกลไกเชิงยุทธศาสตร์ในการตอบสนองกับภัยคุกคาม และเสริมสร้างบทบาทของสหรัฐฯ ในฐานะมหาอำนาจทางทหารท่ามกลางสภาพแวดล้อมด้านความมั่นคงที่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงระยะเวลาปี ค.ศ. 2010–2020 เพื่อดำรงไว้ซึ่งความเหนือกว่าทางอากาศและการครองอำนาจนำในระบบการเมืองระหว่างประเทศ งานวิจัยชิ้นนี้สามารถทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลสำหรับผู้สนใจศึกษาต่อยอดในประเด็นข้างต้น ซึ่งอาจขยายขอบเขตการศึกษาในมิติอื่นๆ อาทิขอบเขตด้านพื้นที่ เวลา รวมถึงกรอบแนวคิดอื่นๆ เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มความเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในระบบความมั่นคงระหว่างประเทศในปัจจุบันและอนาคต

คำสำคัญ: ความเหนือกว่าทางอากาศ, อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า, ภัยคุกคาม, กองทัพอากาศสหรัฐฯ

Title	UNITED STATES AND AIR SUPERIORITY : CASE STUDY OF FIFTH-GENERATION FIGHTER
Author	KORANIN BUNNAG
Degree	MASTER OF POLITICAL SCIENCE
Academic Year	2024
Advisor	Kullanan Kunthic, Ph.D.

This independent study is a qualitative research project aimed at analyzing and examining the threat-related factors, including military, technological, and international political dimensions that have influenced the design, development, and procurement processes of fifth-generation fighter aircraft by the United States Air Force. It also examines the role of fifth-generation fighter aircraft within the broader context of military security, positioning them as strategic tools for addressing contemporary threats during the period from 2010 to 2020. The study employs the theoretical frameworks of the Revolution in Military Affairs, Air Superiority, and Threat perception to explain the underlying rationale behind the United States's development of fifth-generation fighter aircraft, and how these assets have been utilized as part of a strategic response to evolving global threats. Data collection draws from both primary and secondary sources, including official reports, documents published by the U.S. Department of Defense and U.S. Air Force, news articles, and academic literature in both English and Thai. Findings reveal that the United States's development of fifth-generation fighter aircraft was primarily driven by growing military threats posed by China and Russia. Both of which have significantly enhanced their military technological capabilities. As principal strategic competitors, their advancements prompted the U.S. to reassess its air superiority strategy and accelerate the development of advanced military technologies to avoid technological and strategic disadvantages. This ultimately led to the deployment of fifth-generation fighter aircraft, which not only serve to counter state-based threats but also act as strategic instruments reinforcing the United States's role as a global military power amid a dynamic security environment from 2010 to 2020. This research provides a foundational resource for scholars and analysts interested in further exploring this subject. Future studies may expand upon this work by incorporating different spatial and temporal scopes or alternative theoretical perspectives to better understand structural changes in the international security system, both in the present and in the future.

Keywords: Air Superiority, Fifth-generation fighter, Threat, United States Air Force

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษาค้นคว้าอิสระชิ้นนี้เกิดขึ้นจากความชอบเล็กๆ ในด้านการทหารโดยเฉพาะด้านการบิน จึงได้นำสิ่งเล็กๆ มาต่อยอดจนเกิดเป็นงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้นมา งานศึกษาค้นคว้าอิสระชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. กุลนันทน์ คันธิก ที่ได้ให้คำปรึกษา องค์ความรู้และข้อเสนอแนะทางวิชาการที่เข้มข้น ตลอดจนการสนับสนุนในด้านต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา อีกทั้งยังได้มอบทั้งคำแนะนำ ความเข้าใจ และพลังใจอย่างต่อเนื่องในการศึกษาตลอดระยะเวลาหลักสูตรตั้งแต่ระดับปริญญาตรีจนถึงระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณคำแนะนำที่เปี่ยมล้นไปด้วยความรู้และประสบการณ์ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาการ แนวทางการวิเคราะห์จาก ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. สุรชาติ บำรุงสุข ประธานกรรมการสอบ และ รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริมภ์ ศรีบัลลังก์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการกรุณาตอบรับในการเป็น กรรมการสอบ และได้ให้ข้อมูลคำชี้แนะอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ข้าพเจ้ากราบขอพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ในหลักสูตรรัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการทูต และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ทางด้านวิชาการและด้านต่างๆ อันเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการศึกษา ตลอดระยะเวลาในการศึกษา ข้าพเจ้ายังได้ความเอื้อเฟื้อ กำลังใจ รอยยิ้ม และคำแนะนำจากกัลยาณมิตรในหลักสูตรทุกท่าน โดยเฉพาะ คุณเบญจภัทร ชูช่วย คุณไพศาล พลโยธา คุณธิปิก สุนทรสีมะ และคุณพัทธดนย์ ชื่นเกตุ ที่ร่วมแบ่งปันทุกช่วงเวลาของชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการให้ความช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือเป็นแรงใจผลักดันกันและกันให้ก้าวผ่านช่วงเวลาที่ยากลำบากไปได้สำเร็จ

นอกจากนี้ยังขอขอบคุณ คุณกำแพงพลอย ชูแจ้ง คุณศุภลักษณ์ นาคนิยม และคุณภูริช บุษราคัมกุล ที่คอยอยู่เคียงข้างในทุกช่วงเวลา การให้กำลังใจ ความเข้าใจ และการอยู่ร่วมกันในทุกจังหวะของชีวิต เป็นหนึ่งในพลังสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้ามีกำลังใจในตลอดเส้นทางการศึกษาและการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณสำหรับมิตรภาพอันจริงใจและไม่เปลี่ยนแปลง

สุดท้ายนี้กราบขอพระคุณต่อครอบครัวทุกท่าน ซึ่งถือเป็นแรงสนับสนุนที่สำคัญที่สุดตลอดเส้นทางของชีวิตและการศึกษา ทั้งความรัก ความเข้าใจ ตลอดจนการสนับสนุนต่างๆ คือพลังที่ยิ่งใหญ่ที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีความเข้มแข็งในการเผชิญทุกอุปสรรค จนสามารถดำเนินงานวิจัยฉบับนี้จนแล้วเสร็จได้อย่างสมบูรณ์ ความตั้งใจของข้าพเจ้าจึงขออุทิศแด่ครอบครัว และนายองอาจ บุณนาค ผู้เป็นปู่ของข้าพเจ้า ซึ่งแม้ท่านจะล่วงลับไปแล้วและไม่อาจได้เห็นความสำเร็จในวันนี้ด้วยตนเอง แต่ความรัก ความห่วงใย กำลังใจ และคำสอนของท่าน ยังคงสถิตอยู่ในใจของข้าพเจ้าเสมอมา และเป็นแรงผลักดันอันทรงคุณค่าในการมุ่งมั่นสู่เป้าหมายจนสำเร็จลุล่วง

กรณินทร์ บุณนาค

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 คำถามวิจัย	5
1.3 สมมติฐาน.....	5
1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตการศึกษา	5
1.5.1 ขอบเขตเนื้อหา.....	6
1.5.2 ขอบเขตพื้นที่.....	6
1.5.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.7 คำโครงการนำเสนอ	7
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหาร	8
2.1.1 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการทหาร	9
2.1.2 การเปลี่ยนแปลงทางยุทธศาสตร์และหลักนิยมทางทหาร	10
2.2 แนวคิดภัยคุกคาม	11
2.3 แนวคิดความเหนือกว่าทางอากาศ	13

2.3.1 แนวคิดเชิงทฤษฎีกับระดับของการครองอากาศ	14
2.3.2 ด้านการพัฒนาและจัดหายุทธโปกรณ์	15
2.3.3 ในเชิงนโยบายต่างประเทศ	16
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับใช้หลักการปฏิบัติในกิจการทหาร	16
2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของอากาศยานขับไล่กับความมั่นคง	18
2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ป้องกันประเทศ	19
2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	21
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	23
3.1 การออกแบบงานวิจัย	23
3.2 ประเภทของข้อมูลและแหล่งข้อมูล	23
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	24
บทที่ 4 ผลการศึกษา	25
4.1 ที่มาของการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ	25
4.1.1 กระบวนการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า จากแนวคิดสู่การพัฒนาอากาศยาน ต้นแบบ	25
4.1.2 ขั้นตอนการคัดเลือกและการสร้างต้นแบบจากผู้ผลิต	26
4.1.3 การวางแผนทางในการพัฒนาและแนวคิดของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า	28
4.1.4 โครงการ Joint Strike Fighter	31
4.2 ยุทธศาสตร์ความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ กับภัยคุกคาม ในช่วงปี ค.ศ. 2010– 2020	37
4.2.1 การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของจีนและรัสเซีย	41
4.2.2 การตอบสนองของสหรัฐฯ ต่อภัยคุกคาม	44
4.2.3 การรับมือระบบป้องกันภัยทางอากาศของฝ่ายตรงข้าม	45
4.2.4 การรักษาความเหนือกว่าทางอากาศในอินโด-แปซิฟิก	47
4.2.5 การรักษาความเหนือกว่าทางอากาศในยุโรป	49
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	52

5.1 บทสรุป	52
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	53
5.3 ข้อเสนอแนะ	54
5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	54
5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย	55
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	63
ภาคผนวก ก การเปรียบเทียบคุณสมบัติของอากาศยานขับได้ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ รัสเซีย และจีน	64



สารบัญตาราง

หน้า

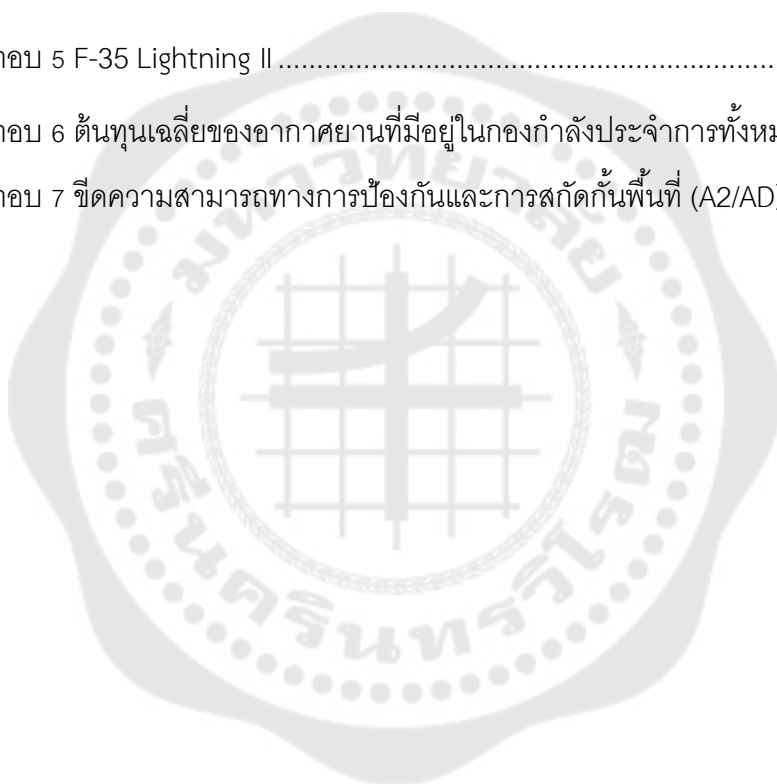
ตาราง 1 ตารางแสดงจำนวนอากาศยานทางทหารของกองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา.....	38
--	----



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	21
ภาพประกอบ 2 อากาศยานต้นแบบ YF-23 Black Widow	28
ภาพประกอบ 3 F-22 Raptor ที่ออกแบบโดยบริษัท Lockheed Martin Corporation	31
ภาพประกอบ 4 อากาศยานต้นแบบ X-32 ในโครงการ JSF ออกแบบโดยบริษัท Boeing	32
ภาพประกอบ 5 F-35 Lightning II	37
ภาพประกอบ 6 ต้นทุนเฉลี่ยของอากาศยานที่มีอยู่ในกองกำลังประจำการทั้งหมด	39
ภาพประกอบ 7 ขีดความสามารถทางการป้องกันและการสกัดกั้นพื้นที่ (A2/AD)	46



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

กระบวนการพัฒนาอากาศยานขับไล่ของสหรัฐอเมริกา ช่วงตั้งแต่ทศวรรษ 1960 ภายใต้การทำงานของ Robert S. McNamara รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ ในสมัยของประธานาธิบดี John F. Kennedy เป็นต้นมาถือเป็นช่วงที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง อันเนื่องจากได้มีแผนการปรับปรุงการพัฒนาอากาศยานทางทหารของสหรัฐฯ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการพัฒนาอากาศยานขับไล่และทิ้งระเบิดในระยะที่หนึ่งและระยะที่สอง ที่ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการจัดหาอากาศยานเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงทำให้กระทรวงกลาโหมยกเลิกโครงการพัฒนาอากาศยานต่างๆ เป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังกำหนดให้เหล่าทัพจัดหาอากาศยานแบบเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน จึงริเริ่มแนวคิด “Commonality” หรือการใช้พื้นฐานร่วมกันระหว่างเหล่าทัพ เพื่อควบคุมงบประมาณในการใช้จ่ายอย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด อีกทั้งให้สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและรองรับการพัฒนาที่ซับซ้อนสูงยิ่งขึ้น (Lorell and Levoux, 1998a)

จุดเริ่มต้นจากนโยบายการปรับเปลี่ยนแนวทางนั้นทำให้กองทัพเรือและกองทัพอากาศของสหรัฐฯ ร่วมกันพัฒนาโครงการ Tactical Fighter Experimental (TFX Program) ที่ได้พัฒนาเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างอากาศยานขับไล่อเนกประสงค์ที่สามารถใช้งานได้ในทั้งกองทัพอากาศและกองทัพเรือสหรัฐฯ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของทั้งสองเหล่าทัพได้ ตลอดจนช่วยลดต้นทุนการพัฒนา การผลิต และการบำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดรวมถึงความต้องการของกองทัพอากาศและกองทัพเรือมีความแตกต่างกันอย่างมาก ซึ่งนำไปสู่ปัญหาในการออกแบบตั้งแต่ช่วงแรกของโครงการ (Eccles, 1971, pp. 68-69) แม้ในช่วงแรกได้มีความกังวลเกี่ยวกับข้อจำกัดของแนวคิดการใช้พื้นฐานร่วมกัน กระทรวงกลาโหมยังคงเดินหน้าโครงการ TFX และกำหนดให้อากาศยานใช้ชื่อ F-111 ทว่าในระหว่างการพัฒนาได้เกิดปัญหาและความต้องการที่ขัดแย้งกันของทั้งสองเหล่าทัพ ทำให้โครงการต้องเผชิญกับปัญหาและงบประมาณที่บานปลาย จนในที่สุดฝ่ายกองทัพเรือล้มเลิกแผนการใช้ F-111 แบบที่ผลิตขึ้นมาสำหรับกองทัพเรือ และหันไปโครงการตามความต้องการของตนเองแทนแทน ขณะที่กองทัพอากาศยังคงใช้งาน F-111 ต่อไปในบทบาทของอากาศยานขับไล่โจมตีระยะไกลและอากาศยานทิ้งระเบิดทางยุทธวิธี ดังนั้นโครงการ TFX จึงกลายเป็น

ตัวอย่างความล้มเหลวของปัญหาในการบริหารจัดการโครงการอาวุธยุทโธปกรณ์ที่พยายามรวบรวมความต้องการที่แตกต่างกันมากเกินไปไว้บนพื้นฐานเดียวกัน (Eccles, 1971)

แม้เกิดปัญหาในการพัฒนาโครงการร่วมกันแต่ทางกองทัพอากาศยังคงมีการจัดหาอากาศยานการพัฒนาภายใต้โครงการของกองทัพเรือ อย่างเช่น LTV A-7 Corsair หรือ F-4 Phantom II เป็นต้น และยังมีโครงการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เมื่อโครงการ TFX ประสบความล้มเหลวจึงไม่อาจสามารถตอบสนองข้อกำหนดด้านสมรรถนะและการทำงานร่วมกันระหว่างเหล่าทัพได้ ขณะที่กองทัพอากาศสหรัฐฯ กำลังมองหาอากาศยานขับไล่ทางยุทธวิธีรูปแบบใหม่ ทางฝั่งกองทัพเรือสหรัฐฯ ก็มีโครงการพัฒนาอากาศยานของตนเองเช่นกัน เพื่อป้องกันภัยคุกคามต่อกองทัพเรือ โดยเฉพาะการป้องกันกลุ่มเรือบรรทุกอากาศยาน จากอากาศยานทิ้งระเบิด Tupolev TU-95 ของกองทัพอากาศสหภาพโซเวียต ที่มีพิสัยการบินระยะไกลและเข้าประจำการตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ 1950 และ กองทัพเรือจึงต้องการอากาศยานที่มีความเหมาะสมที่สามารถใช้งานบนเรือบรรทุกอากาศยานหรือทำภารกิจได้ในระยะไกลได้ จึงก่อให้เกิดโครงการ Naval Fighter Experimental Program (VFX) นำไปสู่การพัฒนา F-14 Tomcat เพื่อเข้าประจำการและเป็นจุดเริ่มต้นของอากาศยานขับไล่ยุคที่สี่ของสหรัฐฯ ในระยะเวลาต่อมา (Hendrix, 2015, pp. 34-35)

ฝั่งกองทัพอากาศสหรัฐฯ จึงมีฉันทามติเกิดขึ้นภายในกองทัพที่มีความต้องการอากาศยานขับไล่ทางยุทธวิธีรูปแบบใหม่ เพื่อตอบสนองต่อความท้าทายในสงครามเย็น ที่ออกแบบเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของกองทัพอากาศเอง (Lorell & Levoux, 1998b, p. 103) โครงการในการพัฒนาอากาศยานมากมายหลายรูปแบบเพื่อการครองอากาศ ตัวอย่างโครงการการพัฒนาที่สำคัญของกองทัพอากาศได้แก่ โครงการ Fighter Experimental Program (FX Program) ที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1965 จากสาเหตุที่กองทัพอากาศสหรัฐฯ ตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาอากาศยานขับไล่ใหม่ที่มีศักยภาพสูง หลังจากพบว่ากองทัพอากาศของสหภาพโซเวียตมีการพัฒนาอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพสูง หลังจากพบว่ากองทัพอากาศของสหภาพโซเวียตมีการพัฒนาอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพสูง หลังจากรู้ว่ากองทัพอากาศของสหภาพโซเวียตมีการพัฒนาอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพสูง หลังจากรู้ว่ากองทัพอากาศของสหภาพโซเวียตมีการพัฒนาอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพสูง เพื่อรับมือกับภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นในภายหน้า ด้วยเหตุนี้เจ้าหน้าที่ระดับสูงของกองทัพอากาศจึงริเริ่มให้มีการจัดตั้งกลุ่มทำงานขึ้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาและวิจัยเป็นผู้นำในการกำหนดแนวทางสำหรับโครงการดังกล่าว (Neufeld, 1974, p. 11)

แนวคิดเริ่มแรกของโครงการ F-X ได้กำหนดให้อากาศยานขับไล่รุ่นใหม่มีต้นทุนต่อลำอยู่ที่ 1-2 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และตั้งเป้าหมายในการผลิตจำนวนระหว่าง 800-1,000 ลำ ตัวอากาศยานจะต้องมีขีดความสามารถในการรบทางอากาศในทุกสภาพอากาศ และสามารถโจมตีภาคพื้นดินโดยอาศัยการมองเห็นที่ได้รับการช่วยเหลือ นอกจากนี้ยังมีการออกแบบให้เป็นอากาศยานที่นั่งเดียว ใช้เครื่องยนต์คู่ และเน้นความคล่องตัวมากกว่าความเร็ว อย่างไรก็ตาม ในเดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 1967 กองทัพอากาศสหภาพโซเวียตได้นำ Mikoyan MiG-25 Foxbat ออกมา

ปรากฏตัวต่อสาธารณชนเป็นครั้งแรกระหว่างการแสดงทางอากาศในสนามบินกรุงมอสโกของสหภาพโซเวียต เหตุนี้จึงสร้างความกังวลอย่างมากให้กับกองทัพอากาศสหรัฐฯ โดย Mikoyan MiG-25 มีความเร็วสูงกว่า 2 มัค (Mach) และมีการออกแบบที่ก้าวหน้าด้วยหางเสือแนวตั้งคู่ความสามารถและสมรรถนะเหล่านี้ทำให้สหรัฐฯ มีความจำเป็นต้องพัฒนาอากาศยานขับไล่ที่สามารถครองอากาศได้เหนือกว่าคู่แข่ง (King & Massey, 1997, p. 10)

จากนั้นในเดือนธันวาคมปี ค.ศ. 1967 บริษัท General Dynamics และ McDonnell Douglas ได้รับคำขอข้อเสนอ (Request for Proposal) เพื่อศึกษาแนวคิดโครงการ “FX Air Superiority” ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาอากาศยานขับไล่ที่มีศักยภาพเหนือกว่าสหภาพโซเวียตทั้งหมด ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 บริษัท Fairchild-Republic บริษัท McDonnell Douglas และบริษัท North American Rockwell ได้รับสัญญาให้ออกแบบอากาศยานต้นแบบในโครงการ F-X (King & Massey, 1997, pp. 10-11) ในระหว่างการพัฒนา มีความขัดแย้งทางแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบของอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ ซึ่งมีกลุ่มนักวิเคราะห์และเจ้าหน้าที่ของกองทัพอากาศ ต่อมาภายหลังได้ถูกตั้งชื่อกลุ่มว่า Fighter Mafia (Hehs, 1991) ได้สนับสนุนการออกแบบที่ต่างจากกองทัพอากาศ (Reed, 2010) โดย John Boyd หนึ่งในสมาชิกของกลุ่ม ได้นำเสนอแนวคิด “Energy Maneuverability” ที่มีแนวคิดหลักดังนี้

แนวคิดหลักของทฤษฎี Energy Maneuverability คือ การประเมินสมรรถนะของอากาศยานโดยพิจารณาจากระดับพลังงานเฉพาะ (Specific Energy) และอัตราการสะสมพลังงาน (Specific Excess Power) เพื่อนำมาอธิบายความสามารถในการปฏิบัติการกิจของอากาศยานขับไล่ในเชิงพลวัต ทฤษฎีนี้เสนอว่าความได้เปรียบในการรบขึ้นอยู่กับความสามารถในการรักษาหรือเพิ่มพลังงานระหว่างการบิน ซึ่งสัมพันธ์กับปัจจัยสำคัญอย่างแรงขับ น้ำหนัก และความต้านทานอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อัตราส่วนแรงขับต่อน้ำหนักที่สูงจะช่วยให้อากาศยานขับไล่สามารถไต่ระดับหรือเร่งความเร็วได้ดีกว่า ทำให้สามารถควบคุมสถานการณ์การรบได้ตามต้องการ (Boyd et al., 1966, pp. 4-7)

ในเนื้อหามีการนำอากาศยานรุ่น F-4C ของสหรัฐฯ กับ Mikoyan MiG-21 ของสหภาพโซเวียต มาเปรียบเทียบโดย MiG-21 มีความได้เปรียบทางด้าน ความคล่องตัวแบบทันที (Instantaneous Maneuverability) และทำงานได้ดีในช่วงความเร็วเหนือเสียง (Supersonic) ขณะที่ F-4C มีข้อได้เปรียบในด้าน อัตราพลังงาน (Energy Rate) โดยเฉพาะในช่วงความเร็วต่ำและระดับความสูงต่ำเมื่อใช้กำลังเครื่องยนต์ระดับสูงสุดโดยไม่พึ่งพาการเผาไหม้ (Afterburner) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของ F-4C กับยุทธวิธีที่ใช้พลังงาน (Energy Tactics) มากกว่าการเข้าโจมตีแบบวงเลี้ยว (Turning Fight) เช่นที่ Mikoyan MiG-21 มีความเหนือกว่า (Boyd et al., 1966, pp. 15-17, 27-29) แต่ทาง John Boyd ไม่เห็นด้วยกับข้อเสนอแรกในโครงการ F-X ในปี

ค.ศ. 1966 ซึ่งเน้นไปที่บทบาทของอากาศยานสำหรับภารกิจสนับสนุนทางยุทธวิธีมากกว่าที่จะเป็นอากาศยานขับไล่ จึงทำให้กองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้ออกคำขอข้อเสนอฉบับใหม่ที่ปรับปรุงแนวคิดของโครงการ F-X ในปี ค.ศ. 1967 ให้เป็นอากาศยานขับไล่เพื่อครองอากาศโดยเฉพาะ และได้มอบสัญญาแก่บริษัท McDonnell Douglas Corporation ให้เป็นผู้พัฒนาโครงการและดำเนินการผลิตอากาศยานรุ่น F-15 Eagle (King & Massey, 1997, p. 10) การออกแบบได้มีการนำคุณสมบัติที่สำคัญ ได้แก่ อัตราส่วนแรงขับต่อน้ำหนักที่สูง ทักษะในท้องนักบินที่ยืดเยื้อ และป็นติดอากาศยานสำหรับการต่อสู้ระยะประชิด ซึ่งเป็นสิ่งที่กลุ่ม Fighter Mafia สนับสนุน การออกแบบเหล่านี้ทำให้ F-15 กลายเป็นอากาศยานขับไล่ที่มีความสามารถสูงสุดในยุคนั้น และสามารถตอบโต้ภัยคุกคามจาก MiG-25 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Burton, 1993, p. 3)

การพัฒนาอากาศยานขับไล่ F-15 ภายใต้โครงการ F-X นับเป็นการปฏิวัติทางเทคโนโลยีในวงการอากาศยานทหารของสหรัฐอเมริกา ความโดดเด่นของ F-15 เมื่อเปรียบเทียบกับอากาศยานรุ่นก่อนหน้าอย่าง F-4 Phantom II คือการบูรณาการเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics) ที่ทันสมัยในยุคนั้น หนึ่งในระบบสำคัญคือ AN/APG-63 Pulse-Doppler Radar ซึ่งมีความสามารถในการตรวจจับเป้าหมายที่บินต่ำจากระยะไกลโดยไม่ถูกรบกวนจากคลื่นสะท้อนของพื้นผิวโลก และยังสามารถติดตามเป้าหมายหลายลำพร้อมกันได้แบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นความสามารถที่อากาศยานรุ่นก่อนหน้าไม่มี โดยการรวมเทคโนโลยีใหม่เหล่านี้ ไม่เพียงแต่ทำให้ F-15 กลายเป็นอากาศยานขับไล่ที่ล้ำหน้าที่สุดในยุคนั้น แต่ยังสามารถปูทางให้กับการออกแบบอากาศยานขับไล่ในยุคต่อมา โครงการ F-X จึงไม่เพียงเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาอากาศยานขับไล่ที่มีสมรรถนะสูงอย่าง F-15 เท่านั้น แต่ยังสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงแนวคิดในภาคส่วนการบินทหารของกองทัพสหรัฐฯ ที่หันมาให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนผ่านแนวคิดการรบ หรือความคล่องตัวมากกว่าการทำความเร็วสูงสุดแบบเดิม โครงการ F-X จึงนับว่าเป็นรากฐานสำคัญของความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ ในช่วงสงครามเย็นจนถึงยุคปัจจุบัน อันนำมาสู่แนวคิดในการสร้างอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า แต่การพัฒนาอากาศยานของสหรัฐฯ เองยังสร้าง “ภัยคุกคาม” ให้แก่ฝ่ายตรงข้ามอย่างสหภาพโซเวียตเช่นกัน จึงมีการริเริ่มโครงการ เพื่อที่จะสามารถตอบโต้จากภัยคุกคามและสร้างความเหนือกว่าฝ่ายสหรัฐฯ (Buttler et al., 2005, p. 137)

อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าไม่ได้เป็นเพียงอุปกรณ์ทางการทหาร แต่ยังเป็นเครื่องมือทางยุทธศาสตร์ที่สำคัญและช่วยเสริมสร้างความเหนือกว่าทางอากาศอันจะนำไปสู่ความเป็นเจ้าอากาศ (Air Supremacy) ได้ นอกจากนี้การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้ายังแสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อภัยคุกคามที่เปลี่ยนแปลงจากเดิม (Martinic, 2015) ทำให้ความเหนือกว่าทางอากาศในบริบทใหม่นี้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่การได้เปรียบในสนามรบระดับยุทธวิธี แต่หมายถึงการ

สถาปนาอำนาจในการกำหนดทิศทางและขอบเขตของการใช้กำลังอากาศในทุกมิติ ทั้งในเชิงยุทธศาสตร์ภายในรัฐและในบริบทความมั่นคงระหว่างประเทศ ดังนั้นงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้จึงมีจุดหมายในการศึกษาที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ซึ่งถือเป็นการยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีทางทหารขั้นสูง โดยมีเป้าหมายในการเสริมสร้างอำนาจทางยุทธศาสตร์ผ่านการครอบครองความได้เปรียบทางอากาศ เพื่อตอบสนองต่อภัยคุกคามจากประเทศคู่แข่งที่กำลังเร่งพัฒนาศักยภาพทางเทคโนโลยีให้มีความทัดเทียมหรือเหนือกว่า ส่งผลให้เกิดพลวัตสำคัญต่อโครงสร้างดุลอำนาจระหว่างประเทศ และนำไปสู่การปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์ด้านการป้องกันประเทศ

1.2 คำถามวิจัย

การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า มีบทบาทต่อการรักษาความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ ในการเมืองระหว่างประเทศ และรับมือกับภัยคุกคามอย่างไร

1.3 สมมติฐาน

การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ซึ่งเป็นการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีทางการทหารขั้นสูงเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือทางอำนาจในการสร้างความเหนือกว่าทางอากาศและตอบสนองต่อภัยคุกคามจากประเทศคู่แข่ง ที่ต่างเร่งพัฒนาเทคโนโลยีของตนให้มีความทัดเทียมและมีความเหนือกว่าได้ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในดุลอำนาจระหว่างประเทศและยุทธศาสตร์การป้องกันประเทศ

1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย

ในงานศึกษาชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญ ได้แก่

1.4.1 เพื่อวิเคราะห์และศึกษาปัจจัยด้านภัยคุกคาม ทั้งด้านการทหารเทคโนโลยีหรือการเมืองระหว่างประเทศ ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการออกแบบพัฒนา และจัดหาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของกองทัพอากาศสหรัฐฯ

1.4.2 เพื่อศึกษาถึงประเด็นความมั่นคงทางทหารด้านอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ในฐานะเครื่องมือเชิงยุทธศาสตร์ที่ใช้ตอบสนองต่อภัยคุกคามในยุคปัจจุบัน และศึกษาปัจจัยอื่นนำมาสู่การใช้เป็นเครื่องมือเชิงยุทธศาสตร์

1.5 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาได้แบ่งขอบเขตทางการศึกษาออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขอบเขตเนื้อหา ขอบเขตพื้นที่ ขอบเขตด้านระยะเวลา

1.5.1 ขอบเขตเนื้อหา

การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาพัฒนาการของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ตั้งแต่แนวคิด ความร่วมมือ กระบวนการพัฒนา ตลอดจนปัจจัยภายนอกอื่นนำไปสู่การคงไว้ซึ่งความเหนือกว่าทางอากาศของตน

1.5.2 ขอบเขตพื้นที่

ขอบเขตของการศึกษาในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐอเมริกา ในการสร้างและรักษาความเหนือกว่าทางอากาศ ผ่านการพัฒนาอากาศยานขับไล่ที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง ตลอดจนการออกแบบยุทธศาสตร์ทางทหารที่มุ่งเน้นการรับมือกับภัยคุกคามที่เป็นนับเป็นปัจจัยภายนอกกระบวนระเบียบความมั่นคงระหว่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถทางทหารของจีน พัฒนาการทางทหารของรัสเซีย หรือการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างอำนาจในภูมิภาคอินโด-แปซิฟิก

1.5.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษานี้ครอบคลุมช่วงปี ค.ศ. 2010–2020 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มียุทธศาสตร์สำคัญต่อการพัฒนาและปรับใช้ยุทธศาสตร์ด้านอากาศของสหรัฐฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลักดันอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าให้เข้าประจำการอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพราะช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ภัยคุกคามจากรัฐคู่แข่งสำคัญอย่างจีนและรัสเซียเริ่มทวีความชัดเจนขึ้นจากการที่ทั้งสองได้มีการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของตน โดยจีนได้เปิดตัว Chengdu J-20 ในปี ค.ศ. 2011 ส่วนรัสเซียพัฒนา Sukhoi Su-57 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 ซึ่งสะท้อนถึงการแข่งขันด้านเทคโนโลยีทางทหารและการท้าทายต่อความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ นอกจากนี้ สหรัฐฯ ยังอยู่ในกระบวนการปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์จากการมุ่งเน้นสงครามต่อต้านการก่อการร้ายไปสู่การเผชิญหน้ากับคู่แข่ง ซึ่งนำไปสู่การจัดสรรงบประมาณจำนวนมากเพื่อพัฒนาและจัดหา F-22 และ F-35 ให้มีบทบาทสำคัญในเชิงปฏิบัติการ ทั้งในการกิจป้องกันภัยคุกคาม และการรักษาความได้เปรียบทางอากาศในภูมิภาคยุทธศาสตร์ทั่วโลก ช่วงเวลาดังกล่าวจึงเป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่สำคัญในการกำหนดทิศทางนโยบายและเทคโนโลยีด้านอากาศยานของสหรัฐฯ อย่างมีนัยยะ ทั้งในเชิงยุทธศาสตร์และความมั่นคงระยะยาว

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 การศึกษาเรื่องความมั่นคงทางทหารในมุมมองของสหรัฐฯ จะช่วยให้เข้าใจถึงความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยด้านภัยคุกคาม ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการออกแบบพัฒนา และจัดหาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของกองทัพอากาศสหรัฐฯ

1.6.2 ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจบทบาทของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าในฐานะเครื่องมือเชิงยุทธศาสตร์ที่สำคัญต่อการรักษาความมั่นคงทางทหารในระดับนานาชาติ อันเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์หรือเสนอแนะเชิงนโยบายในอนาคต

1.7 เคำโครงการนำเสนอ

การศึกษาค้นคว้าอิสระชิ้นนี้ได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 บท ได้แก่ บทนำ แนวคิด บททบทวนวรรณกรรม วิธีดำเนินการวิจัย ผลการศึกษา และส่วนสรุปอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.7.1 บทที่ 1 บทนำ

กล่าวถึงที่มาและความสำคัญ คำถามในการวิจัย วัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขตการศึกษา และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.2 บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิด เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และบททบทวนวรรณกรรม ได้แก่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิวัติในกิจการทหาร (Revolution in Military Affairs) และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของอากาศยานขับไล่กับความมั่นคง อีกทั้งยังนำข้อมูลจากการศึกษานำมาออกแบบเป็นกรอบในการวิจัย

1.7.3 บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

อธิบายวิธีการดำเนินการวิจัย โดยการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ประเภทวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) อีกทั้งยังใช้วิธีการวิเคราะห์จากเอกสาร (Documentary Analysis) จากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยเน้นที่เอกสารภาษาต่างประเทศและภาษาไทย เพื่อกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

1.7.4 บทที่ 4 ผลการศึกษา

การศึกษาและวิเคราะห์เพื่ออธิบายถึงพลวัตของการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ บัณฑิตภายนอกที่เป็นภัยคุกคามของสหรัฐฯ และการใช้อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเป็นเครื่องมือในการตอบสนองภัยคุกคาม

1.7.5 บทที่ 5 สรุป อภิปราย ผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

อธิบายความหมายของผลการวิจัย และเชื่อมโยงกับแนวคิดหรือทฤษฎีที่ใช้ นอกจากนี้ยังมีการอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์จริงหรือข้อมูลจากงานวิจัยอื่น ๆ รวมถึงเสนอแนะแนวทางที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบาย และเสนอประเด็นที่ควรศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักแนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหาร

การปฏิวัติในกิจการทหาร (Revolution in Military Affairs: RMA) เกิดขึ้นในช่วงทศวรรษ 1970 และ 1980 เมื่อจอมพล Nikolai Ogarkov ผู้บังคับบัญชาระดับสูงของกองทัพอากาศโซเวียต และนักวิเคราะห์คนอื่นๆ ได้พัฒนาแนวคิดเรื่อง “การปฏิวัติทางเทคนิคทางทหาร” (Military Technical Revolution) เพื่ออธิบายการพัฒนาเทคโนโลยีทางทหาร เช่น ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ยุทโธปกรณ์ และอาวุธที่มีความแม่นยำสูง ในขณะเดียวกัน Andrew W. Marshall นักยุทธศาสตร์ด้านนโยบายของรัฐบาลสหรัฐฯ ก็ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับการทหารที่มุ่งใช้เทคโนโลยีทางทหารที่ทันสมัย เพื่อสร้างความได้เปรียบของสหภาพโซเวียตในด้านจำนวนกำลังพล จากการวิเคราะห์ระบบภายในและปัญหาของทัพของสหภาพโซเวียตมาต่อยอด ทั้งนี้ได้กลายเป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิดที่ว่าด้วย “การปฏิวัติในกิจการทหาร” ที่กำลังจะเกิดขึ้นและวิธีการของสหรัฐฯ (Tsukamoto, 2024) การปฏิวัติในกิจการทหาร มีรากฐานมาจากการตระหนักว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถเป็นปัจจัยพลิกเกมที่เปลี่ยนวิธีการทำสงครามได้อย่างสิ้นเชิง หากมีการปรับใช้ร่วมกับหลักนิยมทางทหารรูปแบบใหม่ และการปรับโครงสร้างองค์กร อย่างเหมาะสม กล่าวคือ การปฏิวัติในกิจการทหารจะเกิดขึ้นได้เมื่อเทคโนโลยีทางการรบที่ล้ำสมัยถูกนำมาประยุกต์ใช้ควบคู่ไปกับแนวความคิดเชิงยุทธศาสตร์และยุทธวิธีใหม่ๆ ตลอดจนการปฏิรูปองค์กรและรูปแบบการจัดกำลังของกองทัพอย่างสอดคล้องกัน ซึ่งทั้งหมดนี้จะก่อให้เกิดการทำสงครามแบบใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

แนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหาร เริ่มเป็นที่กล่าวถึงอย่างจริงจังในช่วงทศวรรษ 1980–1990 โดยมีจุดเปลี่ยนจากกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ในปี ค.ศ. 1992 ได้เสนอว่าการปฏิวัติในกิจการทหารจะเกิดขึ้นเมื่อกองทัพได้นำเอาการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมาผนวกเข้ากับแนวคิดการรบและการปรับองค์กรรูปแบบใหม่ จนส่งผลให้ลักษณะของสงครามเปลี่ยนไปในระดับพื้นฐาน แม้ว่าเทคโนโลยีจะเป็นหนึ่งหัวใจหลักของการปฏิวัติในกิจการทหาร แต่สิ่งสำคัญคือต้องตระหนักว่าการปฏิวัติในกิจการทหารเป็นปรากฏการณ์หลายมิติที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นด้วย ทั้งมิติทางด้านยุทธศาสตร์การเมือง สังคม และนวัตกรรมทางทหาร การเปลี่ยนแปลงจนเกิดเป็นการปฏิวัติในกิจการทหารจำเป็นต้องอาศัยความสอดคล้องประสานกันของการพัฒนาหลายด้าน อาทิ ยุทธศาสตร์

ยุทธวิธี โครงสร้างองค์กร ตลอดจนเทคโนโลยี (O'Rourke, 2006) โดยมีองค์ประกอบหลักสองประการของแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหารดังนี้

2.1.1 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการทหาร

เทคโนโลยีทางการทหาร เป็นหนึ่งในปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญของปฏิบัติในกิจการทหาร ที่มีการพัฒนาอาวุธและระบบทางทหารใหม่ๆ ได้เพิ่มขีดความสามารถของกองทัพอย่างก้าวกระโดด ทำให้รูปแบบการทำสงครามเปลี่ยนไปจากเดิมอย่างชัดเจน ตัวอย่างเทคโนโลยีสำคัญในจากแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหาร ได้แก่ เทคโนโลยีอาวุธนำวิถีความแม่นยำสูง (Precision-Guided Munitions) อาวุธที่มีระบบระบุเป้าหมายแม่นยำ เช่น ระเบิดนำวิถีด้วยเลเซอร์และขีปนาวุธนำวิถี เพื่อเพิ่มความสามารถในการโจมตีเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสียหายนอกเป้าหมาย ตัวอย่างเช่น ในปฏิบัติการพายุทะเลทรายในปี ค.ศ. 1991 สหรัฐฯ ได้ใช้อาวุธนำวิถีโจมตีเป้าหมายยุทธศาสตร์ในอิรักได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำลายขีดความสามารถของข้าศึกโดยใช้กำลังรบน้อยกว่าเดิมมาก (Collmer, 2007) ตลอดจนแพลตฟอร์มขั้นสูงรูปแบบอื่นๆ เช่น รถและยานเกราะรุ่นใหม่ที่ดีตั้งระบบควบคุมการยิงที่ทันสมัย

การปฏิบัติในทางเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้กองทัพสามารถพัฒนาระบบควบคุมบังคับบัญชา C4ISR อันได้แก่ การบังคับบัญชา (Secretary of the Air Force Public Affairs Command Information), ควบคุม (Control) การสื่อสาร (Communications) คอมพิวเตอร์ (Computers) การข่าวกรอง (Intelligence) และการเฝ้าระวังและตรวจการณ์ (Surveillance and Reconnaissance) ระบบดังกล่าวทำให้มีการบัญชาการและควบคุม ที่สามารถรับ-ส่งข้อมูล ระหว่างกลุ่มผู้ตัดสินใจ (Decision Maker) ไปยังผู้ปฏิบัติ (Actor) หรือระดับยุทธวิธีไปสู่ระดับยุทธการ ผ่านระบบสื่อสารได้อย่างทันเวลา รวดเร็ว และถูกต้อง (นภาพิศ, 2565, น. 12) ดังนั้นยุทธโศปกรณ์ทางทหารในปัจจุบัน อาทิ อากาศยานขับไล่ในยุคปัจจุบันจึงมีการเน้นย้ำถึงการนำระบบเชื่อมโยงข้อมูลทางยุทธวิธีเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างทันที

การปรับใช้หลักปฏิบัติในกิจการทหารกับการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ส่งผลให้กองทัพที่โจมตีได้ไกลขึ้น แม่นยำขึ้น และรวดเร็วขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มโอกาสรอดชีวิตของกำลังพลฝ่ายตน นอกจากนี้เทคโนโลยีสารสนเทศยังเปิดทางให้เกิด “สงครามข้อมูล” ที่มุ่งทำลายระบบสื่อสารและเครือข่ายของฝ่ายตรงข้าม ตลอดจนการนำไซเบอร์และอวกาศเข้ามาเป็นมิติใหม่ของสมรภูมิในยุคสมัยใหม่

2.1.2 การเปลี่ยนแปลงทางยุทธศาสตร์และหลักนิยมทางทหาร

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคการปฏิวัติกิจการทางทหารก่อให้เกิดการทบทวนและเปลี่ยนแปลงยุทธศาสตร์และหลักนิยมทางทหาร (Military Doctrines) กองทัพจึงมีการปรับวิธีคิดและแนวทางการใช้กำลังเพื่อให้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีใหม่ได้เต็มที่ แนวคิดยุทธศาสตร์สำคัญที่เกิดขึ้นหรือได้รับการเน้นย้ำในยุคการปฏิวัติในกิจการทางทหารอันได้แก่

การปฏิบัติการทางทหารที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Operations: NCO) ที่เป็นแนวทางที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดสงครามยุคใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดผ่านการบูรณาการข้อมูลจากทุกภาคส่วน การปฏิบัติการในรูปแบบนี้อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงในการรวบรวม วิเคราะห์ และส่งต่อข้อมูลข่าวสารไปยังระบบบัญชาการและควบคุมอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ช่วยให้ผู้บังคับบัญชาสามารถตัดสินใจได้อย่างชาญฉลาด และมอบหมายภารกิจให้หน่วยรบดำเนินการได้อย่างถูกต้องถูกเวลา และตรงเป้าหมาย การแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ยังช่วยเพิ่มความได้เปรียบด้านข้อมูลข่าวสาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างความเหนือชั้นในการปฏิบัติการทางทหาร (กฤษณ์ส กาญจนกุล, 2562, p. 4)

การปฏิบัติการเน้นผลลัพธ์ (Effects-Based Operations) โดยหลักนิยมการวางแผนการรบที่มุ่งโจมตีเป้าหมายที่ให้ผลกระทบเชิงยุทธศาสตร์สูงสุด มากกว่าการมุ่งทำลายกำลังข้าศึกให้มากที่สุดแบบเดิม ในยุคการปฏิวัติในกิจการทหารที่มีอาวุธแม่นยำสูง กองทัพสามารถเลือกเป้าหมายที่สำคัญ เช่น ศูนย์บัญชาการ ระบบควบคุมการป้องกันภัย หรือโครงสร้างพื้นฐานของฝ่ายตรงข้าม เพื่อโจมตีให้ระบบการต่อสู้ของฝ่ายตรงข้าม โดยไม่จำเป็นต้องเข้าปะทะกับกำลังรบหลักทั้งหมด

การรวบรวมเหล่าและปฏิบัติการหลายมิติ (Joint & Multi-Domain Operations) ยุทธศาสตร์การรบสมัยใหม่ให้ความสำคัญกับการปฏิบัติการร่วม (Joint Operations) ที่ผสมผสานการใช้กำลังทางบก เรือ อากาศ รวมถึงมิติใหม่อย่างไซเบอร์และอวกาศเข้าไว้ด้วยกัน การผสมผสานกำลังดังกล่าวได้รับแรงสนับสนุนจากเทคโนโลยีที่เกิดจากการปฏิวัติในกิจการทหาร ที่ทำให้การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเหล่าทัพเป็นไปอย่างฉับไวและราบรื่น ยิ่งไปกว่านั้น แนวคิด “การปฏิบัติการหลายมิติ” (Multi-Domain Operations) ที่มองว่าสมรรถุณียุคใหม่ไม่มีเส้นแบ่งด้านหน้าด้านหลังชัดเจนอีกต่อไป ในทุกมิติ ล้วนเป็นสนามรบที่ต้องประสานกัน ตัวอย่างในสงครามอ่าวเปอร์เซียและสงครามอิรัก กองทัพสหรัฐฯ ใช้ทั้งกำลังทางอากาศและภาคพื้นดินโจมตีพร้อมกันอย่างรวดเร็ว (Michael E., 2010)

2.2 แนวคิดภัยคุกคาม

ภัยคุกคาม (Threat) ได้กลายเป็นองค์ประกอบสำคัญในการอธิบายพฤติกรรมการจัดตั้งพันธมิตรของรัฐในระบบระหว่างประเทศ โดยเฉพาะภายใต้บริบทระเบียบโลกแบบอนาธิปไตย (Anarchy) (Walt, 1987, p. X) รัฐมีแนวโน้มที่จะสร้างพันธมิตรเพื่อรักษาความมั่นคงของตนเอง พฤติกรรมของรัฐเหล่านี้ขึ้นอยู่กับ การประเมินภัยคุกคามที่รัฐต่างๆ สามารถรับรู้ โดยที่ “อำนาจ” ของรัฐอื่นเป็นเพียงหนึ่งในหลายปัจจัยที่ถูกนำมาประกอบสร้าง อำนาจดังกล่าวอาจก่อให้เกิดผลดี หรือผลเสียได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้อำนาจนั้น และวิธีการนำไปใช้ การพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ที่อาจเป็นภัยต่ออธิปไตยของรัฐ จึงทำให้แนวคิดการถ่วงดุลภัยคุกคาม มีความสามารถในการอธิบายกระบวนการรวมกลุ่มเป็นพันธมิตรได้ชัดเจนและครอบคลุมมากกว่าทฤษฎีดุลยภาพแห่งอำนาจแบบเดิม

แนวคิดนี้ถูกเสนอโดย Stephen M. Walt จากการเห็นข้อจำกัดของทฤษฎีดุลแห่งอำนาจ (Balance of Power) แบบดั้งเดิมว่าไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมของรัฐในหลายกรณีได้ อาทิ เหตุใดพันธมิตรจึงมักก่อตัวขึ้นเพื่อตอบโต้รัฐในเขตภูมิภาคเดียวกัน มากกว่าที่จะร่วมกันคานอำนาจของมหาอำนาจจากภายนอก ในการตอบคำถามเหล่านี้ Walt จึงเสนอทฤษฎีใหม่ที่เรียกว่า “การถ่วงดุลภัยคุกคาม” ซึ่งเน้นว่ารัฐมิได้ตอบสนองต่อ “อำนาจ” เพียงอย่างเดียว แต่จะสร้างพันธมิตรเพื่อตอบสนองต่อ “ภัยคุกคาม” ที่รัฐนั้นประเมินว่าอาจส่งผลกระทบต่ออธิปไตยและความอยู่รอด (Walt, 1987, pp. 21-22) โดยแนวทางดั้งเดิมที่ใช้อธิบายพฤติกรรมการสร้างพันธมิตรระหว่างรัฐ มักมุ่งเน้นไปที่ “ระดับอำนาจ” เป็นหลัก โดยถือว่ารัฐที่เลือกฝั่งตรงข้ามกับฝ่ายที่แข็งแกร่งกว่าคือ การถ่วงดุล (Balancing) ขณะที่รัฐที่เลือกเข้าร่วมกับฝ่ายที่มีอำนาจมากกว่าถูกจัดเป็นการเอนเอียงเข้าหา (Bandwagoning) อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจในการเริ่มต้นความสัมพันธ์ระหว่างรัฐนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับอำนาจเพียงอย่างเดียว

ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์พันธมิตรระหว่างประเทศจึงควรมองให้ลึกไปกว่าคำว่า “อำนาจ” แต่รวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ ที่กำหนดระดับภัยคุกคาม โดย Walt ได้เสนอองค์ประกอบของภัยคุกคามไว้ดังนี้

1. อำนาจโดยรวมของรัฐ (Aggregate Power) ที่ประกอบไปด้วย ประชากร อุตสาหกรรม ภายใน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และศักยภาพทางทหาร ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการประเมินภัยคุกคามในระดับระหว่างประเทศ รัฐที่มีทรัพยากรสูงย่อมถูกมองว่ามีศักยภาพในการครอบงำหรือคุกคามรัฐอื่นได้มากกว่า ดังนั้นยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ได้มุ่งป้องกันไม่ให้รัฐใดๆ สามารถครอบครองทรัพยากรหรืออุตสาหกรรมมากกว่าสหรัฐฯ ได้ กล่าวคือ ในทางปฏิบัติ หมายถึงการรวมกลุ่มเพื่อถ่วงดุลกับรัฐที่มีศักยภาพสูง อย่างไรก็ตาม แม้อำนาจโดยรวมจะเป็นภัยคุกคามในบางบริบท แต่ก็สามารถเป็นแรงจูงใจได้ในอีกด้านหนึ่ง เนื่องมาจากรัฐที่มีอำนาจมาก

อาจสร้างผลประโยชน์หรือความมั่นคงแก่พันธมิตรได้ ดังนั้น อำนาจโดยรวมของรัฐจึงอาจเป็นแรงจูงใจให้เกิดทั้งการถ่วงดุลหรือการเอนเอียงเข้าหาได้ ขึ้นอยู่กับวิธีที่รัฐนั้นจะพิจารณาและประเมินปัจจัยด้านภัยคุกคามและโอกาสที่อาจเกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างกัน (Walt, 1987, pp. 22-23)

2. ระยะห่างทางภูมิศาสตร์ (Geographic Proximity) ความใกล้ชิดในทางภูมิศาสตร์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการประเมินภัยคุกคาม และการกำหนดนโยบายด้านพันธมิตรของรัฐ หากรัฐหนึ่งอยู่ใกล้รัฐหนึ่งมากเพียงใด ความเป็นไปได้ที่รัฐนั้นจะถูกละเลยว่าเป็นภัยคุกคามก็ยิ่งสูงขึ้น แม้ว่าระดับสถานะอำนาจหรือทรัพยากรจะเท่ากัน รัฐส่วนใหญ่จึงให้ความสำคัญกับอำนาจของรัฐที่มีพรมแดนติดกันมากกว่ารัฐที่อยู่ห่างไกล

เมื่อเผชิญภัยคุกคามจากรัฐที่อยู่ใกล้ รัฐต่างๆ อาจเลือกสร้างความร่วมมือในลักษณะพันธมิตรเพื่อถ่วงดุลอำนาจของรัฐมหาอำนาจ ซึ่งอาจนำไปสู่การก่อรูปโครงสร้างพันธมิตรในลักษณะที่ล้อมรอบรัฐมหาอำนาจนั้นไว้ หรือในบางกรณี หากรัฐที่เล็กกว่าไม่สามารถต้านทานแรงกดดันได้ ก็อาจยอมเข้าข้างเพื่อความอยู่รอด ความใกล้ชิดจึงไม่เพียงเป็นปัจจัยทางภูมิศาสตร์เท่านั้น แต่ยังคงเป็นตัวแปรเชิงยุทธศาสตร์ที่กำหนดท่าทีของรัฐในระบบระหว่างประเทศ (Walt, 1987, pp. 23-24)

3. ชีตความสามารถเชิงรุก (Offensive Capabilities) ศักยภาพเชิงรุกของรัฐเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อการกำหนดท่าทีของรัฐอื่นในระบบระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรัฐหนึ่งมีขีดความสามารถในการโจมตีที่สามารถคุกคามอธิปไตยหรือบูรณภาพแห่งดินแดนของรัฐอื่นได้ รัฐนั้นย่อมเป็นจุดสนใจในฐานะต้นกำเนิดภัยคุกคามอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แม้ปัจจัยนี้ จะมีความสัมพันธ์กับระยะทางทางภูมิศาสตร์และอำนาจโดยรวมของรัฐ ถือเป็นลักษณะเฉพาะที่สะท้อนถึงความพร้อมในการใช้อำนาจอย่างเป็นรูปธรรม

ผลกระทบจากศักยภาพเชิงรุกดังกล่าวอาจก่อให้เกิดสองแนวโน้มหลัก ได้แก่ การจัดตั้งพันธมิตรเพื่อถ่วงดุล เมื่อภัยคุกคามได้ปรากฏขึ้นอย่างเด่นชัด หรือในอีกกรณีหนึ่ง หากรัฐที่มีอำนาจน้อยกว่าเห็นว่าตนไม่สามารถต้านทานได้ และมีได้อยู่ใกล้รัฐกับพันธมิตรที่พร้อมให้การสนับสนุน ก็อาจตัดสินใจเข้าร่วมกับอำนาจที่แข็งแกร่งกว่าแทน นำไปสู่รูปแบบความสัมพันธ์เชิงอำนาจในรูปแบบ “เขตอิทธิพล” ซึ่งรัฐขนาดเล็กจำต้องปรับตัวตามข้อเรียกร้องของรัฐมหาอำนาจเพื่อธำรงไว้ซึ่งความมั่นคงและความอยู่รอดของตนเอง (Walt, 1987, pp. 24-25)

4. เจตนาเชิงรุกราน (Aggressive Intentions) เจตนาเชิงรุกรานของรัฐเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดการรับรู้ภัยคุกคามในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โดยรัฐที่ถูกละเลยว่ามีความทะเยอทะยานในการขยายอำนาจ หรือมีพฤติกรรมที่คุกคามต่อรัฐอื่น มักเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการรวมกลุ่มระหว่างรัฐเพื่อถ่วงดุล แม้รัฐนั้นจะไม่มีอำนาจทางทหารหรือเศรษฐกิจ เจตนาของ

จึงมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าอำนาจในการกำหนดท่าทีของรัฐอื่น ความเข้าใจต่อเจตนาของอีกฝ่ายมีบทบาทอย่างยิ่งในการกำหนดว่ารัฐจะเลือกสร้างพันธมิตร ต่อต้าน หรือดำรงสถานะเป็นกลาง การประเมินเจตนาจึงเป็นกระบวนการเชิงการเมืองที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อพลวัตของดุลอำนาจในระบบระหว่างประเทศ (Walt, 1987, pp. 25-26)

จากกรอบแนวคิดของ Walt สามารถสรุปได้ว่า สหรัฐฯ มองภัยคุกคามจากจีนและรัสเซียในลักษณะองค์รวม โดยพิจารณาทั้งจากอำนาจโดยรวมของรัฐที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในด้านอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ เทคโนโลยี หรือศักยภาพทางทหาร ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมดุลอำนาจในระดับโลก แม้ว่าจะไม่มีพรมแดนติดกันโดยตรง แต่การขยายอิทธิพลของทั้งสองรัฐในภูมิภาคที่เป็นผลประโยชน์ของสหรัฐฯ เช่น อินโด-แปซิฟิกและยุโรป ทำให้ถูกมองว่าเป็นภัยคุกคามที่ “ใกล้เคียง” ในเชิงยุทธศาสตร์ นอกจากนี้ การพัฒนาขีดความสามารถเชิงรุก เช่น ระบบขีปนาวุธหรืออากาศยานขับไล่ที่ทันสมัย ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงเจตนาเชิงรุก รวมทั้งในรูปแบบการทำลายพันธมิตรของสหรัฐฯ และการใช้อำนาจในลักษณะบีบบังคับ ล้วนส่งผลให้สหรัฐฯ ต้องตอบสนองด้วยการเสริมสร้างพันธมิตร ยกกระดับเทคโนโลยีทางทหาร และดำรงสถานะความเหนือกว่าทางอากาศเพื่อป้องปรามภัยคุกคามที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

2.3 แนวคิดความเหนือกว่าทางอากาศ

ความเหนือกว่าทางอากาศ หรือความได้เปรียบทางอากาศ (Air Superiority) ในพจนานุกรมทหารอากาศ (กองทัพอากาศ, ม.ป.ป.) ได้มีการให้ความหมายไว้ว่า “ระดับของการได้เปรียบทางอากาศที่เหนือกว่าอีกฝ่ายหนึ่ง ที่ทำให้กำลังทางอากาศของฝ่ายเราปฏิบัติการยุทธธนา เวลาและสถานที่ที่กำหนดได้โดยที่ข้าศึกไม่สามารถใช้กำลังทาง อากาศรบกวน หรือขัดขวางการปฏิบัติการของฝ่ายเราได้อย่างมี ประสิทธิภาพ” (กองทัพอากาศ, ม.ป.ป.) แนวคิดนี้มีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับ “ความเป็นเจ้าอากาศอากาศ” (Air Supremacy) ซึ่งหมายถึงระดับความได้เปรียบทางอากาศที่สูงกว่า ซึ่งกำลังฝั่งตรงข้ามไม่สามารถทำการรบกวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ, 2558) อาจกล่าวได้ว่าความเหนือกว่าทางอากาศเป็นเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ที่สำคัญ ที่สามารถให้ฝ่ายที่ครองน่านฟ้าปฏิบัติการได้อย่างเสรี ขณะที่อีกฝ่ายหนึ่งถูกจำกัดขีดความสามารถในการปฏิบัติการ

ช่วงกลางศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา บทเรียนจากสงครามต่างๆ ทำให้แนวคิดเรื่องความเหนือกว่าทางอากาศยังได้รับการตอกย้ำในหมู่นักยุทธศาสตร์โลกตะวันตก ว่าเป็นปัจจัยชี้ขาดผลแพ้ชนะของสงครามและความขัดแย้ง ประเทศในกลุ่มตะวันตกให้ความสำคัญกับการครอบครองอำนาจเหนืออากาศมาอย่างต่อเนื่อง โดยถือเป็นปัจจัยหลักที่ส่งเสริมขีดความสามารถของกองทัพในการดำเนินยุทธศาสตร์ทางทหาร ในทางกลับกัน รัสเซียมีแนวทางที่แตกต่าง โดยมองว่า

อำนาจทางอากาศเป็นเพียงส่วนสนับสนุนที่ใช้ควบคู่กับปฏิบัติการทางบกเป็นหลัก ทั้งนี้ แนวทางของรัสเซียได้รับอิทธิพลจากข้อจำกัดด้านภูมิรัฐศาสตร์และระดับการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการกำหนดยุทธศาสตร์ทางทหารของประเทศ (Grimshaw, 2017) กล่าวคือ ประเทศมหาอำนาจและชาติพันธมิตรตะวันตกมักถือว่าการควบคุมน่านฟ้าเป็นเงื่อนไขพื้นฐานในการดำเนินยุทธการรูปแบบอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการโจมตีทางบก ทางทะเล หรือการสนับสนุนทางยุทธวิธี นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าฝ่ายที่สูญเสียการครองอากาศมักตกเป็นฝ่ายที่เสียเปรียบ

2.3.1 แนวคิดเชิงทฤษฎีกับระดับของการครองอากาศ

ภายใต้กรอบแนวคิดทางยุทธศาสตร์ทางทหาร ความเหนือกว่าทางอากาศไม่อาจนิยามได้ในลักษณะทวิภาวะ แต่เป็นแนวคิดเชิงพลวัตที่สะท้อนถึงระดับของการควบคุมและเสรีภาพในการปฏิบัติการทางอากาศ ซึ่งแปรเปลี่ยนได้ตามบริบทของภัยคุกคามและขีดความสามารถของทั้งสองฝ่ายแต่มีลำดับขั้นของมัน บางสถานการณ์อาจเรียกว่า สถานการณ์ทางอากาศที่ฝ่ายตนได้เปรียบ ซึ่งเป็นระดับที่ฝ่ายหนึ่งมีความเหนือกว่าทางอากาศที่เอื้อต่อการปฏิบัติการ (Favorable Air Situation) (K. Bremer & Kelly A., 2022) หากความสามารถในการยับยั้งศัตรูเพิ่มมากขึ้นจนศัตรูแทบไม่อาจขัดขวางปฏิบัติการเราได้เลยในพื้นที่และเวลาที่กำหนด จึงเข้าสู่ระดับของความเหนือกว่าทางอากาศ และในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมน่านฟ้าทั้งหมดจนฝั่งตรงข้ามไม่สามารถต่อต้านได้เลย นำไปสู่สถานะความเป็นเจ้าอากาศ (สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ, 2558) การแบ่งระดับเช่นนี้มีความสำคัญเพราะในสภาวะสงครามจริง อาจไม่ได้มีฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งที่ครองน่านฟ้าได้อย่างสมบูรณ์ตลอดเวลา การประเมินระดับการควบคุมทางอากาศช่วยให้ผู้บัญชาการวางแผนยุทธวิธีและยุทธศาสตร์ได้เหมาะสม เช่น การเลือกช่วงเวลาหรือพื้นที่ เพื่อใช้กำลังทางอากาศโจมตี เป็นต้น (Finabel European Army Interoperability Centre, 2024)

แนวคิดทฤษฎีความเหนือกว่าทางอากาศเน้นย้ำถึงความสำคัญของการควบคุมมิติทางอากาศในการสงคราม ปัจจุบันนี้มีความเห็นร่วมกันโดยทั่วไปว่า ไม่มีประเทศใดอยากทำสงครามโดยที่ยังไม่มั่นใจว่าจะครองน่านฟ้าได้ (Eze et al., 2023) เพราะหากปราศจากความเหนือกว่าทางอากาศ กองทัพฝ่ายตนจะตกเป็นเป้าทำให้ฝ่ายตรงข้ามที่มีอากาศยานและอาวุธปล่อยนำวิถีทางอากาศโจมตีอย่างรุนแรง ดังนั้นกองทัพสมัยใหม่จึงให้ความสำคัญกับการสร้างแสนยานุภาพทางอากาศตั้งแต่มุมมองทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคใหม่ที่มีเทคโนโลยีพรางตัว (Stealth) และอาวุธที่มีพิสัยยิงไกล ตลอดจนการปรับปรุงระบบป้องกันภัยทางอากาศ เพื่อให้มั่นใจว่าในยามเกิดความขัดแย้ง ตนเองจะสามารถครองความเหนือกว่าทางอากาศได้อย่างรวดเร็วและยั่งยืน

การประยุกต์ใช้แนวคิดความเหนือกว่าทางอากาศในยุทธศาสตร์การทหาร และนโยบายต่างประเทศ ในการวางแผนยุทธศาสตร์และยุทธการ ความเหนือกว่าทางอากาศเป็นแกนหลักที่ถูกบรรจุอยู่ในหลักนิยมทางทหารและการวางแผนการปฏิบัติการของหลายประเทศ โดยเฉพาะชาติมหาอำนาจ แนวคิดนี้ปรากฏชัดเจนในการวางแผนปฏิบัติการร่วม (Joint Operations) กล่าวคือ การปฏิบัติการขั้นต้นของสงครามสมัยใหม่มักมุ่งทำลายหรือทำให้เป็นกลางซึ่งกำลังทางอากาศและระบบป้องกันทางอากาศของศัตรูก่อน หรือที่เรียกว่า ยุทธการต่อต้านเชิงรุกทางอากาศ (Offensive Counter-Air Operations) เพื่อให้บรรลุความเหนือกว่าทางอากาศ หลังจากนั้นจึงเป็นการดำเนินยุทธการรูปแบบอื่นๆ เช่น การโจมตีทางอากาศเชิงยุทธศาสตร์ การสนับสนุนทางอากาศใกล้ขีดแวกกองกำลังภาคพื้นดิน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ในปฏิบัติการพายุทะเลทราย (Operation Desert Storm) ปี ค.ศ. 1991 แผนรบของสหรัฐฯ และพันธมิตรได้ให้ความสำคัญอันดับแรกกับการโจมตีทำลายเครือข่ายเรดาร์ทางอากาศ ปืนต่อต้านอากาศยาน และอากาศยานของอิรักตั้งแต่ช่วงแรกของสงคราม จนประสบความสำเร็จในยึดครองน่านฟ้าไว้ได้อย่างเบ็ดเสร็จ จากนั้นจึงสามารถปูพรมโจมตีเป้าหมายอื่นๆ ทางยุทธศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่องโดยแทบไม่มีการต่อต้านทางอากาศ (Winnefeld & Johnson, 1994) โดยในอดีตกระบวนการวางแผนด้านความมั่นคงของสหรัฐฯ แทบไม่เคยคำนึงถึงศักยภาพของกำลังทางอากาศว่าจะสามารถสร้างผลลัพธ์ในเชิงยุทธศาสตร์ได้อย่างเป็นอิสระจากการสนับสนุนของกำลังภาคพื้นดิน แต่กระแสการเปลี่ยนแปลงเริ่มเด่นชัดเมื่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในช่วงทศวรรษก่อนหน้า ได้ยกระดับขีดความสามารถของอากาศยานอย่างมีนัยสำคัญ และถูกยกระดับให้เป็นปัจจัยชี้ขาด (Decisive Element) ต่อสงคราม (Lambeth, 2000, pp. 1-2)

2.3.2 ด้านการพัฒนาและจัดหายุทธโปกรณ์

แนวคิดความเหนือกว่าทางอากาศส่งผลโดยตรงต่อการจัดสร้างยุทธโปกรณ์ของประเทศต่างๆ กองทัพอากาศของชาติมหาอำนาจมักจัดหาอากาศยานขับไล่ที่มีสมรรถนะสูงเพื่อครองความเหนือกว่าอากาศ เช่น กองทัพอากาศสหรัฐฯ ที่จัดหาอากาศยานขับไล่รุ่น F-15 ในยุคสงครามเย็น และต่อมาพัฒนาเป็น F-22 Raptor ซึ่งเป็นอากาศยานขับไล่แบบพรางตัวรุ่นแรกของโลก โดยให้เหตุผลว่าเพื่อรักษาความเหนือกว่าทางอากาศของตนเหนือกองทัพอากาศอื่นๆ ในระยะยาว (Mattson, 1992) นอกจากอากาศยานขับไล่แล้ว การพัฒนากองทัพสมัยใหม่ยังเน้นระบบสนับสนุนอื่นๆ ที่ช่วยให้ครองน่านฟ้าได้ เช่น อากาศยานเตือนภัยล่วงหน้าและควบคุมทางอากาศ (Airborne Early Warning and Control System: AEW&C) เพื่อควบคุมการ

ปฏิบัติการทางอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ และระบบอาวุธชนิดจากพื้นสู่อากาศพิสัยไกลเพื่อทำลายอากาศยานฝ่ายตรงข้ามตั้งแต่ระยะไกล เป็นต้น

ในขณะเดียวกันชาติที่อาจเป็นฝ่ายเสียเปรียบทางอากาศ ก็มักลงทุนในระบบป้องกันภัยทางอากาศภาคพื้นดินที่ทันสมัย เพื่อสกัดกั้นไม่ให้อีกฝ่ายได้ครองอากาศได้ และกีดกันไม่ให้กองทัพอากาศตะวันตกสามารถปฏิบัติการในพื้นที่ยุทธศาสตร์ของตนได้ง่าย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเหล่านี้ทำให้สภาพแวดล้อมทางอากาศยุคใหม่มีความท้าทายยิ่งขึ้น แม้แต่ประเทศที่มีแสนยานุภาพทางอากาศล้ำหน้าอย่างสหรัฐฯ ก็ต้องปรับตัวในการดำรงความเหนือกว่าทางอากาศ โดยหันมาพัฒนา มิติการรบหลายมิติ (Multi-domain Battle) ผลผสมผสานอากาศ, อวกาศ, ไชเบอร์ และอากาศยานไร้คนขับ เข้าด้วยกัน เพื่อเอาชนะระบบป้องกันที่หนาแน่นของฝ่ายตรงข้ามแทนการใช้อากาศยานที่ใช้มนุษย์ เพียงอย่างเดียว (K. Bremer & Kelly A., 2022)

2.3.3 ในเชิงนโยบายต่างประเทศ

ความเหนือกว่าทางอากาศมิได้ส่งผลเฉพาะในสนามรบ หากแต่ยังเป็นเครื่องมือทางนโยบายต่างประเทศและความมั่นคงระหว่างประเทศด้วย ประเทศที่มีแสนยานุภาพทางอากาศสูงสามารถใช้อำนาจดังกล่าวในการสร้างอิทธิพลทางภูมิรัฐศาสตร์ เช่น การแสดงแสนยานุภาพทางอากาศผ่านการซ้อมรบร่วมภูมิภาค เช่น การฝึกผสมทางอากาศ Cope Tiger ระหว่างกองทัพอากาศไทย กองทัพอากาศสหรัฐฯ และกองทัพอากาศสิงคโปร์ เป็นต้น ซึ่งถือเป็นการฝึกร่วมทางอากาศที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทของความเหนือกว่าทางอากาศในฐานะเครื่องมือทางนโยบายต่างประเทศกับประเทศพันธมิตรและการเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติการทหารและฝึกฝนทักษะแก่บุคลากรทางทหาร (กองบิน 1, 2568)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้าและศึกษาเอกสารทางวิชาการหรืองานเขียน ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับใช้หลักการปฏิบัติในกิจการทหาร

การปฏิบัติในกิจการทหารเป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจและการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางในวงวิชาการ โดยมีทฤษฎีว่าหลักการนี้มีความเป็นสากลเพียงพอที่จะนำไปปรับใช้ในบริบทอื่นๆ ได้หรือไม่ หรือจำเป็นต้องปรับให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์และข้อจำกัดของแต่ละประเทศหรือไม่ อย่างไร

นักวิชาการเช่น Emily Goldman และ Thomas Mahnken (2004) ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการทำความเข้าใจในวัฒนธรรมทางทหารและกลยุทธ์ระดับชาติของประเทศต่างๆ เมื่อพิจารณาการนำแนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหารมาใช้ พวกเขามีข้อสังเกตว่า แม้ว่าการรอบแนวคิดของการปฏิวัติในกิจการทหารนั้นจะมีความเกี่ยวข้องกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการต่อต้านภัยคุกคามทางทหารแบบดั้งเดิม แต่การนำไปปฏิบัติจริงอาจแตกต่างกันอย่างมาก ขึ้นอยู่กับบริบทหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ในแต่ละประเทศตัวอย่างเช่น Goldman ได้ชี้ให้เห็นว่า ประเทศขนาดเล็กหรือประเทศที่มีนโยบายป้องกันประเทศที่ถูกจำกัดด้วยกฎหมายรัฐธรรมนูญ อาจไม่สามารถยอมรับแนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหารเป็นยุทธศาสตร์เชิงรุก (Offensive Strategy) แต่อาจนำเทคโนโลยีที่ได้รับอิทธิพลจากการปฏิวัติในกิจการทหารมาใช้ในรูปแบบการป้องกันประเทศหรือแบบผสมผสานแทน ความสามารถในการปรับตัวตามแนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหารจึงมีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจแนวทางที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ (Goldman, 2004, pp. 1-21)

ตัวอย่างในบริบทของญี่ปุ่น Tom Le ได้วิเคราะห์อย่างละเอียดว่าหลักปฏิวัติกิจการทางทหาร ได้ถูกนำมาใช้เพื่อให้เหมาะสมและอยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านการป้องกันประเทศและรัฐธรรมนูญของญี่ปุ่น แนวทางของญี่ปุ่นมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันประเทศ และ Le ได้โต้แย้งว่า ปฏิวัติกิจการทางทหารในรูปแบบของญี่ปุ่น เน้นที่การแบ่งปันข้อมูล การทำงานร่วมกันกับกองทัพสหรัฐฯ และการเพิ่มขีดความสามารถทางเทคโนโลยี แนวทางนี้ทำให้ญี่ปุ่นได้รับประโยชน์จากการปฏิวัติในกิจการทหาร โดยไม่ต้องก่อให้เกิดการโต้แย้งทางรัฐธรรมนูญหรือความตึงเครียดในภูมิภาคเกี่ยวกับปฏิรูปการทหารแบบใหม่ (Le, 2018, pp. 172-196) เนื่องจากญี่ปุ่นต้องพึ่งพาการสนับสนุนทางทหารเชิงยุทธศาสตร์จากสหรัฐฯ มุ่งงบประมาณด้านการป้องกันประเทศที่จำกัด และมีข้อจำกัดทางสังคมและการเมืองที่เกิดจากจุดยืนต่อต้านการทหารหลังสงครามโลกครั้งที่ 2

แนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหาร ได้รับการปรับใช้ในบริบทของรัสเซียโดยมุ่งเน้นการเสริมสร้างศักยภาพทางทหารเพื่อรับมือกับภัยคุกคามจากองค์การสนธิสัญญาแอตแลนติกเหนือ (North Atlantic Treaty Organization: NATO) และสหรัฐฯ ทางด้านรัสเซียได้ตีความแนวคิดนี้ให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของประเทศ เช่น ขนาดพื้นที่ที่กว้างใหญ่ ปัญหาความมั่นคงตามแนวพรมแดน และทรัพยากรที่จำกัด แนวทางของรัสเซียมุ่งเน้นการผสมผสานระหว่างการพัฒนาเทคโนโลยีทางการทหารสมัยใหม่และยุทธศาสตร์ใหม่ที่จะช่วยเสริมสร้างความมั่นคงและอิทธิพลในภูมิภาคโดยหลีกเลี่ยงการยกระดับความขัดแย้งให้กลายเป็นสงครามขนาดใหญ่

รัสเซียได้เน้นการพัฒนาอาวุธนำวิถีความแม่นยำสูง เช่น ขีปนาวุธ Iskander-M และระบบป้องกันภัยทางอากาศ S-400 และ S-500 ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อยับยั้งการโจมตีของฝ่ายตรงข้ามและเสริมความมั่นคงในเชิงกลยุทธ์ ระบบเหล่านี้ได้รับการออกแบบให้ตอบสนองต่อภัยคุกคามที่เพิ่มขึ้นจากโครงการพัฒนาขีปนาวุธและระบบป้องกันของ NATO และสหรัฐฯ ในขณะเดียวกัน รัสเซียยังได้พัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์และยานไร้คนขับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในพื้นที่การปฏิบัติการที่มีความเสี่ยงสูง (Sushentsov, 2015, pp. 116,123)

อีกตัวอย่างหนึ่งที่ชัดเจนคือการประยุกต์ใช้สงครามรูปแบบผสม (Hybrid Warfare) ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่ผสมผสานการปฏิบัติการข่าวสาร การใช้กำลังติดอาวุธในพื้นที่ขัดแย้ง และการใช้กำลังทางการทหารในระดับจำกัด กรณีการผนวกไครเมียในปี ค.ศ. 2014 เป็นตัวอย่างสำคัญที่รัสเซียใช้กองกำลังพิเศษที่ไม่มีเครื่องหมายแสดงสัญชาติควบคุมพื้นที่สำคัญ พร้อมกับการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางต่างๆ เพื่อสร้างความชอบธรรมให้กับการกระทำของตนในสายตาประชาคมโลก การดำเนินการดังกล่าวสะท้อนถึงการนำแนวคิดหลักปฏิบัติการทางทหารมาปรับใช้ในบริบทที่เหมาะสมกับสถานการณ์เฉพาะ (Sushentsov, 2015, pp. 124-126) นอกจากนี้ รัสเซียยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพด้านสงครามอิเล็กทรอนิกส์และสงครามไซเบอร์เพื่อตอบสนองต่อภัยคุกคามในยุคดิจิทัล โดยเน้นการใช้เครื่องมือทางไซเบอร์เพื่อโจมตีระบบโครงสร้างพื้นฐานของฝ่ายตรงข้าม และการป้องกันข้อมูลสำคัญของตนเองให้ปลอดภัย ความสามารถด้านไซเบอร์เหล่านี้ได้ถูกนำไปใช้เพื่อสนับสนุนปฏิบัติการทางทหารและการสร้างแรงกดดันต่อคู่ขัดแย้งโดยไม่ต้องพึ่งพาการใช้กำลังในสนามรบโดยตรง (Sushentsov, 2015, pp. 124-126)

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของอากาศยานขับไล่กับความมั่นคง

การศึกษาบทบาทของอากาศยานขับไล่สมัยใหม่ ถือเป็นหัวข้อสำคัญในด้านยุทธศาสตร์และความมั่นคงระดับโลก โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่เทคโนโลยีการทหารพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อากาศยานยุคที่ห้าเหล่านี้ได้เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติการทางทหารด้วยความสามารถที่ก้าวล้ำ เช่น ความสามารถในการพรางตัว (Stealth) การบูรณาการทางข้อมูลที่หลากหลาย และการเชื่อมโยงข้อมูลแบบบูรณาการที่ช่วยสร้างความได้เปรียบในสนามรบ อากาศยานเหล่านี้ไม่ได้เป็นเพียงอากาศยานขับไล่ทั่วไป แต่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บข้อมูลข่าวกรอง การป้องกันทางไซเบอร์ และการบริหารจัดการการรบในเครือข่ายที่เชื่อมโยงกัน (Martinic, 2015)

หนึ่งในบทบาทสำคัญของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าคือการสนับสนุนปฏิบัติการด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอากาศยานขับไล่และระบบป้องกันภัยทางอากาศ การศึกษายังคงมีการวิเคราะห์เกี่ยวกับบทบาทของ F-35 ในฐานะอากาศยานขับไล่ที่เป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติการร่วมในสนามรบยุคใหม่ โดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการระบบข้อมูลข่าวกรองเพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในการปฏิบัติการ (Petrelli, 2020) Dan Parsons ยังมีข้อเสนอว่า F-35 มีบทบาทสำคัญในยุทธศาสตร์การครอบครองน่านฟ้าและการเจาะระบบป้องกันภัยทางอากาศขั้นสูง เช่น ระบบป้องกันการเข้าถึงพื้นที่ A2/AD ของรัสเซียใน

บริเวณแคว้นคาลินินกราด (Kaliningrad) และบริเวณทะเลดำ (Black Sea) ในพื้นที่ยุโรปตะวันออก (Parsons, 2014)

อากาศยานขับไล่ยุคใหม่ยังแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงในแนวคิดของการปฏิบัติการทางทหาร โดยเน้นการบูรณาการงานกับระบบไร้คนขับ (Unmanned Aerial Systems: UAS) James และ Gouré ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของอากาศยานยุคที่ห้า เช่น F-35 ในการทำงานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับเพื่อเพิ่มขอบเขตการปฏิบัติการและลดความเสี่ยงต่ออากาศยานขับไล่ที่มีนักบิน (James & Gouré, 2019) นอกจากนี้ ความสามารถในการปฏิบัติการที่หลากหลาย เช่น การโจมตีทางไซเบอร์และการสนับสนุนข้อมูลผ่านดาวเทียม ยังเป็นประเด็นที่ได้รับการศึกษาโดย Harrigian และ Marosko ซึ่งได้เน้นถึงการพัฒนาเครือข่ายการปฏิบัติการที่เชื่อมโยงกัน (Harrigian, 2017)

แม้ว่าอากาศยานยุคที่ห้าจะมีข้อได้เปรียบมากมาย แต่ความท้าทายในการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพยังคงอยู่ Harrigian และ Marosko ยังได้ศึกษาวิธีการลดงบประมาณด้านการฝึกและการเตรียมกำลังพลด้วยระบบการฝึกจริง เสมือนจริง และการจำลอง (Live, Virtual, and Constructive: LVC) ซึ่งช่วยจำลองสถานการณ์การรบที่ซับซ้อนได้โดยไม่ต้องเสี่ยงต่อความเสียหาย Dan Parsons ยังเน้นถึงความสำคัญของการพัฒนากลยุทธ์เพื่อให้ระบบรุ่นเก่าและรุ่นใหม่สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (James & Gouré, 2019; Parsons, 2014)

ในด้านการพัฒนาในอนาคต อากาศยานยุคที่หกกำลังอยู่ในระหว่างการออกแบบและคาดการณ์ว่าจะขีดเพิ่มความสามารถด้านความเร็ว การป้องกันทางไซเบอร์ และการเชื่อมต่อเครือข่ายในระดับที่สูงกว่าเดิม เทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น อาวุธพลังงานเลเซอร์ ระบบป้องกันไซเบอร์ และการทำงานแบบไร้คนขับเต็มรูปแบบ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของนวัตกรรมที่กำลังได้รับการพัฒนา อากาศยานยุคที่หกยังถูกมองว่าเป็นแพลตฟอร์มที่มีบทบาทสำคัญในการปฏิบัติการที่หลากหลาย ทั้งในอากาศ บนพื้นดิน และในโลกไซเบอร์ (James & Gouré, 2019)

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและยุทธศาสตร์ที่มาพร้อมกับอากาศยานยุคใหม่ วรรณกรรมในหัวข้อนี้จึงเน้นย้ำถึงความสำคัญของการปรับตัวในหลายมิติ ทั้งในด้านการวางแผนยุทธศาสตร์ การบริหารจัดการทรัพยากร และการพัฒนากำลังพลเพื่อตอบสนองต่อความท้าทายในยุคใหม่ได้อย่างยั่งยืน

2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ป้องกันประเทศ

ยุทธศาสตร์การป้องกันประเทศเป็นเครื่องมือสำคัญของรัฐชาติในการสร้างความมั่นคงและป้องกันภัยคุกคามทั้งจากภายในและภายนอก ในบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความท้าทายเชิงยุทธศาสตร์มีหลากหลาย ตั้งแต่การแข่งขันระหว่างมหาอำนาจ การพัฒนากองทัพด้วยเทคโนโลยีล้ำสมัย ไปจนถึงภัยคุกคามที่ไม่ใช่ทางการทหาร การศึกษานี้จะทบทวนงานเขียนที่นำเสนอแนวคิดและวิสัยทัศน์เกี่ยวกับยุทธศาสตร์การป้องกันประเทศ รวมถึงการปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์ในช่วงเวลาที่สำคัญเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมโลกในปัจจุบัน

Kelly A. Grieco (2018, pp. 3-7) ได้นำเสนอและวิเคราะห์ว่ายุทธศาสตร์ป้องกันประเทศสหรัฐฯ ในปี ค.ศ. 2018 ได้เปลี่ยนจุดเน้นจากการต่อสู้กับการก่อการร้ายไปยัง “การแข่งขันระหว่างมหาอำนาจ” โดยระบุว่าโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายในทุกมิติ ทั้งทางบก อากาศ ทะเล อวกาศ และไซเบอร์ โดยมีจีนและรัสเซียเป็นภัยคุกคามหลัก นโยบายนี้เรียกร้องให้พัฒนากองทัพร่วมที่มีความอันตรายและยืดหยุ่นมากขึ้น พร้อมทั้งเน้นการใช้นวัตกรรมทางเทคโนโลยี เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม Grieco ตั้งข้อสังเกตว่ายุทธศาสตร์ดังกล่าวยังขาดการบูรณาการระหว่างเป้าหมายทางการเมืองกับระเบียบวิธีเชิงยุทธศาสตร์ ทำให้ยุทธศาสตร์ขาดความชัดเจนในทฤษฎีแห่งชัยชนะ นอกจากนี้ยังตั้งคำถามถึงยุทธศาสตร์นี้จะช่วยเสริมสร้างความมั่นคงได้จริงหรือไม่ หรือเป็นเพียงการเพิ่มศักยภาพทางการทหารโดยไม่มีทิศทางชัดเจน

Robert S. Ross ในบทความ “US Grand Strategy, the Rise of China, and US National Security Strategy for East Asia” ให้มุมมองเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของจีนต่อยุทธศาสตร์ใหญ่ของสหรัฐฯ Ross ชี้ว่าการเติบโตของจีนอาจนำไปสู่การครอบงำในภูมิภาคเอเชียตะวันออก หากสหรัฐฯ ไม่เข้ามาควบคุมความสมดุลอำนาจในพื้นที่ เขาเสนอให้ใช้ยุทธศาสตร์ “สมดุลแห่งอำนาจ” เพื่อป้องกันไม่ให้จีนกลายเป็นมหาอำนาจเพียงหนึ่งเดียว Ross ยังเน้นว่าการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมีความสำคัญ เพื่อหลีกเลี่ยงการกระจายทรัพยากรไปในจุดที่ไม่จำเป็น โดยแนะนำให้ลงทุนในเทคโนโลยีที่คุ้มค่า เช่น ระบบการป้องกันใต้น้ำและอากาศยานไร้คนขับ รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์กับพันธมิตรในภูมิภาค เช่น ญี่ปุ่นและออสเตรเลีย เพื่อรักษาความมั่นคงในระยะยาว (Ross, 2013)

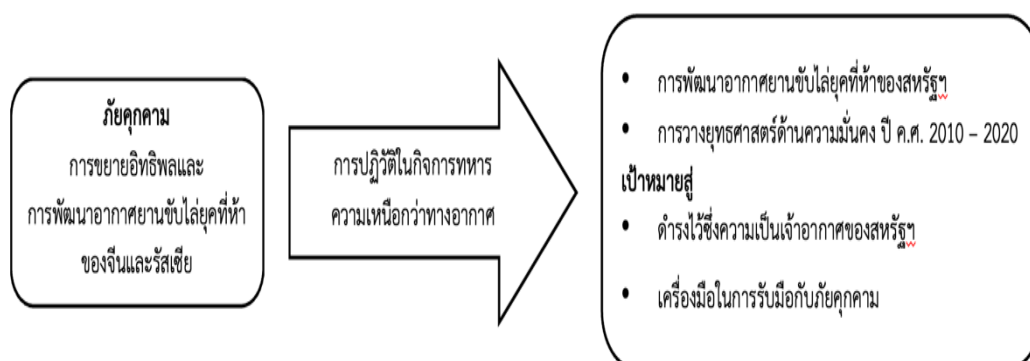
ในบทความ “The 2017 National Security Strategy of the United States” ของ John M. Weaver เน้นถึงการกำหนดยุทธศาสตร์ความมั่นคงแห่งชาติสหรัฐฯ ในยุคของโดนัลด์ ทรัมป์ โดยเน้นเป้าหมายหลัก 4 ประการ ได้แก่ การพิทักษ์มาตุภูมิ การส่งเสริมความเจริญรุ่งเรือง การรักษาสันติภาพผ่านกำลัง และการขยายอิทธิพล Weaver ชี้ให้เห็นว่ายุทธศาสตร์นี้ต้องพึ่งพาหน่วยงานหลัก เช่น กระทรวงกลาโหม กระทรวงการต่างประเทศ และกระทรวงความมั่นคงแห่งมาตุภูมิ ซึ่งมีหน้าที่จัดการความท้าทายระดับโลก เช่น การก่อการร้าย และการพัฒนานิวเคลียร์ของเกาหลีเหนือ ยุทธศาสตร์ยังชี้ถึงความจำเป็นของการเสริมสร้างพันธมิตร โดยเฉพาะกับ NATO และประเทศในเอเชีย เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาสมดุลอำนาจ Weaver ยืนยันว่าความร่วมมือระหว่างประเทศในมิติทางการทูต เศรษฐกิจ และการทหาร จะเป็นกุญแจสำคัญในการบรรลุเป้าหมายของสหรัฐฯ (Weaver, 2018, pp. 63-66)

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่างานวิจัยด้านการปฏิวัติในกิจการทหาร และความเหนือกว่าทางอากาศได้รับความสนใจในวงวิชาการอย่างแพร่หลาย โดยมีการวิเคราะห์ถึงการปรับใช้แนวคิดปฏิวัติในกิจการทหารตามบริบทของประเทศต่าง ๆ เช่น ญี่ปุ่น รัสเซีย และในระดับกองทัพสหรัฐฯ ทั้งยังมีการศึกษาบทบาทของอากาศยานขับไล่ยุคใหม่ในเชิงเทคโนโลยี และยุทธวิธีอย่างลึกซึ้ง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงให้ความสำคัญกับประเด็นด้านเทคโนโลยีเฉพาะด้านหรือกรณีศึกษาการพัฒนาของประเทศใดประเทศหนึ่งโดยแยกขาดจากบริบทการแข่งขันเชิงยุทธศาสตร์ระหว่างมหาอำนาจ ในขณะที่มีการศึกษาแยกส่วนเกี่ยวกับ

อากาศยานขับยุคที่ห้า หรือระบบเทคโนโลยีทางทหาร งานวิจัยที่วิเคราะห์บทบาทของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าในฐานะกลไกยุทธศาสตร์ที่ตอบสนองต่อภัยคุกคามจากจีนและรัสเซียภายใต้กรอบแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหาร และ ความเหนือกว่าทางอากาศยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การศึกษาที่บูรณาการมุมมองทางการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้ากับพลวัตด้านความมั่นคงระหว่างประเทศ และความเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างดุลอำนาจโลก ในช่วงปี ค.ศ. 2010 - 2020 จึงถือเป็นช่องว่างสำคัญทางวิชาการที่ควรได้รับการเติมเต็ม เพื่อนำเสนอภาพรวมที่ชัดเจนและสอดคล้องกับบริบทของยุทธศาสตร์ความมั่นคงทางทหารในปัจจุบัน

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและการทบทวนวรรณกรรม มาสร้างโครงสร้างในการวิเคราะห์และวิธีการ การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า มีบทบาทต่อการรักษาความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ ในการเมืองระหว่างประเทศ และรับมือกับภัยคุกคามได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ที่มา: ผู้วิจัย

การศึกษานี้ใช้กรอบแนวคิดที่ว่าด้วย ภัยคุกคาม ที่อธิบายถึงปัจจัยภายนอก กล่าวคือ รัฐมหาอำนาจฝ่ายตรงข้ามเริ่มมีการขยายอิทธิพล และมีการขยายตัวทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะศักยภาพทางการทหารอันเป็นสาเหตุให้สหรัฐฯ เริ่มการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า โดยวิเคราะห์จากแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหารเพื่ออธิบายว่าความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ ไม่ได้เกิดจากการพัฒนาอาวุธเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการปรับยุทธศาสตร์ รูปแบบการ

ปฏิบัติการ และโครงสร้างกองทัพให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะอากาศยานขับได้ยุคที่ห้า ที่มีการบูรณาการต่างๆ เข้าด้วยกัน

นอกจากนี้ แนวคิดเรื่อง ความเหนือกว่าทางอากาศ (Air Superiority) ยังถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายว่า การพัฒนาอากาศยานยุคที่ห้าเป็นหนึ่งในเครื่องมือหลักในการครองอากาศเพื่อรับมือกับคู่แข่งสำคัญอย่างจีนและรัสเซีย และสนับสนุนยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ทั้งในอินโด-แปซิฟิกและยุโรป พร้อมกันนี้ยังเชื่อมโยงกับแนวคิด การปฏิบัติการหลายมิติ (Multi-Domain Operations) ซึ่งเน้นการบูรณาการข้อมูลจากมิติต่างๆ ทั้งอากาศ อวกาศ ไซเบอร์ และภาคพื้น

เพื่อให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างภัยคุกคาม เทคโนโลยี แนวคิดเชิงยุทธศาสตร์ และการตอบสนองของสหรัฐฯ อย่างเป็นระบบ งานศึกษานี้จึงจัดทำ แผนภาพประกอบข้างต้น เพื่อแสดงให้เห็นถึงกระบวนการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาอากาศยานขับได้ยุคที่ห้า ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการรักษาความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ ในระยะยาว



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การออกแบบงานวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นงานวิจัยในเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเอกสารและการวิเคราะห์ที่มุ่งวิเคราะห์แนวทางการสร้างและรักษาความเหนือกว่าทางอากาศ (Air Superiority) ของสหรัฐฯ โดยใช้กรณีศึกษาการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า (Fifth-Generation Fighter Aircraft) เป็นกรอบในการศึกษา เพื่อทำความเข้าใจถึงแรงจูงใจเชิงยุทธศาสตร์ เทคโนโลยีทางทหาร และแนวโน้มด้านความมั่นคงที่ส่งผลกระทบต่อทิศทางของนโยบายด้านกลาโหมของสหรัฐฯ ในช่วงปี ค.ศ. 2010–2020

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research) โดยอาศัยแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น เอกสารทางทหาร รายงานวิจัย หนังสือ บทความวิชาการ วารสารด้านความมั่นคง เว็บไซต์ของหน่วยงานรัฐบาลสหรัฐฯ และองค์กรด้านการบินและกลาโหม ตลอดจนงานวิเคราะห์เชิงยุทธศาสตร์จากนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญในแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหาร และความเหนือกว่าทางอากาศ โดยผู้วิจัยใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับในทางวิชาการ เช่น ฐานข้อมูลจาก Air University RAND Sage Journals และ JSTOR เป็นต้น ในการค้นหาแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า ซึ่งด้านการค้นคว้าและเข้าถึงแหล่งข้อมูลเอกสารบางชิ้นซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่ออธิบายว่า การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า มีบทบาทต่อการรักษาความเป็นเจ้าอากาศ ในการเมืองระหว่างประเทศ และรับมือกับภัยคุกคามอย่างไร นอกเหนือจากนี้ผู้วิจัยยังนำปัญญาประดิษฐ์ เช่น ChatGPT และ Claude มาใช้เป็นเครื่องมือในการแปลภาษารวมถึงเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความถูกต้องของคำศัพท์เฉพาะทางและหลักไวยากรณ์

3.2 ประเภทของข้อมูลและแหล่งข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้แบ่งประเภทของข้อมูลและแหล่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่มสำคัญ เพื่อวิเคราะห์ทั้งในเชิงโครงสร้าง เทคโนโลยี และบริบทยุทธศาสตร์ ได้แก่

3.2.1 ข้อมูลด้านยุทธศาสตร์และแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา โดยศึกษาจากเอกสารนโยบายด้านความมั่นคงแห่งชาติของสหรัฐฯ แผนการพัฒนากองทัพอากาศ รายงานการประชุมของ

กระทรวงกลาโหม เอกสารยุทธศาสตร์ของกองทัพอากาศสหรัฐฯ ตลอดจนบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด Air Power และ Air Superiority

3.2.2 ข้อมูลด้านการพัฒนาอากาศยานและเทคโนโลยีของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า โดยศึกษาจากรายงานของโครงการ Advanced Tactical Fighter (ATF), Joint Strike Fighter (JSF) และเอกสารที่เผยแพร่ในเว็บไซต์ของหน่วยงานรัฐบาลและบริษัทผู้ผลิตอากาศยานเช่น Lockheed Martin, RAND, Congressional Research Service (CRS) รวมถึงแหล่งข้อมูลเทคโนโลยีทางทหาร

3.2.3 ข้อมูลด้านการรับมือทางภัยคุกคามของสหรัฐฯ โดยศึกษาจากเว็บไซต์ภาษาต่างประเทศ รายงานการศึกษา รายงานการวิจัย ทั้งของบุคคลทั่วไปและของหน่วยงานบทความ ข่าว และหนังสือ ตลอดจนบทวิพากษ์ที่เกี่ยวข้อง ในช่วงขอบเขตที่ได้ทำการศึกษา นั่นคือ ปี ค.ศ. 2010 – 2020

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ ถูกนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้กรอบแนวคิดเรื่อง การปฏิวัติในกิจการทหาร และ ความเหนือกว่าทางอากาศ เพื่อศึกษาว่าสหรัฐฯ มีพลวัตในการพัฒนาอากาศยานขับไล่ขับไล่ยุคที่ห้าและมีการรับมือกับภัยคุกคามจากจีนและรัสเซียระหว่างปี ค.ศ. 2010–2020 อย่างไร

กรอบการวิเคราะห์แบ่งออกเป็นสามมิติหลัก ได้แก่ มิติแรก พัฒนาการของเทคโนโลยีทางการทหารโดยมุ่งวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า มิติที่สอง ยุทธศาสตร์การรักษาความเหนือกว่าทางอากาศ มิติที่สาม บริบทด้านภูมิรัฐศาสตร์และภัยคุกคามของสหรัฐฯ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

บทนี้จะนำเสนอผลการศึกษา โดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

4.1 ที่มาของการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ

ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1980 นักยุทธศาสตร์ทางทหารเริ่มศึกษาแนวทางการพัฒนาอากาศยานรุ่นใหม่เพื่อทำหน้าที่ควบคู่กับ F-15 สำหรับภารกิจครองอากาศและมาแทนที่ F-4 Phantom II และ F-111 Aardvark (Hehs, 2015) โดยในเวลานั้นองค์การการป้องกันองค์การสนธิสัญญาป้องกันแอตแลนติกเหนือ (NATO) จากการรุกรานของสหภาพโซเวียตยังคงเป็นศูนย์กลางของแผนยุทธศาสตร์ทางทหาร (Costigan, 1997; Gertler, 2013) รวมถึงสหภาพโซเวียตพัฒนาอาวุธและเทคโนโลยีอากาศยานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพัฒนาและผลิตอากาศยานขับไล่ Mikoyan MiG-29 และ Sukhoi-27 ซึ่งเป็นภัยคุกคามสำคัญต่อกองทัพอากาศสหรัฐฯ การพัฒนาของอากาศยานเหล่านี้ทำให้รัฐบาลสหรัฐฯ ต้องหาแนวทางรับมือเพื่อรักษาความเหนือกว่าทางอากาศของตน ด้วยเหตุนี้ โครงการ Advanced Tactical Fighter (ATF) จึงถูกริเริ่มขึ้นเพื่อตอบสนองภัยคุกคามจากสหภาพโซเวียต โดยภารกิจหลักของโครงการ Advanced Tactical Fighter คือการครองความเหนือทางอากาศ ซึ่งหมายถึงการค้นหา สกัดกั้น และทำลายอากาศยานของฝ่ายตรงข้าม รวมถึงอากาศยานสำหรับภารกิจรบวงล้อมสัญญาณระยะไกล แม้ว่าแผนการเดิมของโครงการจะไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรองรับภารกิจโจมตีภาคพื้นดิน การลาดตระเวน หรือบทบาทการปฏิบัติการที่หลากหลาย แต่ด้วยสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีของสหภาพโซเวียต แนวคิดของโครงการ ATF จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น (Niemi, 2012) มีการพัฒนาอากาศยานขับไล่ที่มีขีดความสามารถเหนือกว่าอากาศยานขับไล่ยุคก่อนหน้านี้ในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการพรางตัวจากการตรวจจับของเรดาร์ (Stealth), การบินด้วยความเร็วเหนือเสียงโดยไม่พึ่งหลักการเผาไหม้ (Supercruise), ความคล่องแคล่วในการรบขั้นสูง, ระบบอาวุธและเซ็นเซอร์ที่ผสมการทำงานร่วมกัน ตลอดจนความสามารถในการปฏิบัติการที่หลากหลาย

4.1.1 กระบวนการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า จากแนวคิดสู่การพัฒนาอากาศยานต้นแบบ

จุดเริ่มต้นของโครงการ ATF มาจากความต้องการอากาศยานขับไล่ยุคใหม่ที่จะเข้ามาทดแทนอากาศยานขับไล่รุ่น F-15 ของสหรัฐฯ ท่ามกลางภัยคุกคามรูปแบบใหม่ช่วงปลายทศวรรษ 1970 ไม่ว่าจะเป็นอากาศยานขับไล่และระบบอาวุธชนิดจากพื้นสู่อากาศ (SAM) รุ่นล่าสุดของสหภาพโซเวียต (The National Museum of the USAF, n.d.) แนวคิดในการนำ

เทคโนโลยีพรางตัวมาใช้กับอากาศยานขับไล่ได้รับการศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 ซึ่งนับเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในการออกแบบอากาศยานขับไล่สมัยใหม่ ทางด้านกองบัญชาการยุทธทางอากาศ (Tactical Air Command) ของกองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้เริ่มกำหนดคุณลักษณะของอากาศยานขับไล่ในยุคถัดไปตลอดช่วงปลายทศวรรษ 1970 จนถึงต้นทศวรรษ 1980 เพื่อรับมือกับภัยคุกคามดังกล่าว แม้ในช่วงแรกจะมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ แต่บรรดาบริษัทผู้ผลิตและพัฒนาอากาศยานรายใหญ่ของสหรัฐฯ ก็ยังคงพัฒนาแนวคิดสำหรับอากาศยานขับไล่ตามข้อกำหนดคร่าวๆ ของกองทัพอากาศที่คาดว่าจะต้องการในอนาคต (Landis, 2021, p. 1)

4.1.2 ขั้นตอนการคัดเลือกและการสร้างต้นแบบจากผู้ผลิต

ในปี ค.ศ. 1981 กองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้ส่งคำขอข้อเสนอ (Request for Proposal) ไปยังบริษัทผู้ผลิตอากาศยาน 9 แห่งในสหรัฐฯ เพื่อสำรวจและศึกษาแนวทางการออกแบบตามข้อกำหนดเบื้องต้นของอากาศยานขับไล่ยุคใหม่ โดยที่ยังไม่ได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายจากรัฐบาล บริษัทที่เข้าร่วมต้องออกค่าใช้จ่ายการศึกษาด้วยตนเอง ผลจากการส่งคำขอข้อเสนอ ครั้งนั้น มี 7 บริษัท ได้แก่ บริษัท Boeing Company, บริษัท Lockheed Corporation, บริษัท McDonnell Douglas Corporation บริษัท General Dynamics Corporation บริษัท Grumman Corporation และบริษัท Rockwell International Corporation ได้เสนอแนวคิดการออกแบบรวม 19 แบบ ซึ่งมีความหลากหลายในขนาด รูปทรง และสมรรถนะความคล่องตัว เมื่อมีการศึกษาพัฒนาไปในระยะหนึ่ง ข้อกำหนดด้านเทคนิคของอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ยังเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยเป้าหมายได้รับการยกระดับจาก “การลดการตรวจจับด้วยเรดาร์” เป็น “การพรางตัวเต็มรูปแบบ” ควบคู่ไปกับความสามารถในการบินเหนือเสียงโดยไม่ต้องพึ่งการเผาไหม้ของเครื่องยนต์หรือซูเปอร์ครูซ พร้อมทั้งมีการติดตั้งอาวุธและระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย พร้อมทั้งมีความคล่องแคล่วในการรบระยะประชิด คุณลักษณะเหล่านี้กลายเป็นแกนหลักในการออกแบบอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าที่บริษัทผู้ผลิตทุกบริษัทต้องคำนึงถึงเพื่อให้ตอบโจทย์ทางยุทธศาสตร์ของกองทัพอากาศสหรัฐฯ (Landis, 2021, p. 1; United States General Accounting Office, 1986, p. 5)

หลังจากประเมินข้อเสนอจากบริษัทต่างๆ กองทัพอากาศได้คัดเลือกทีมผู้เข้าชิงสองกลุ่มสุดท้ายเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม ค.ศ. 1986 เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างและทดสอบอากาศยานต้นแบบเพื่อพิสูจน์แนวคิด กลุ่มแรกนำโดยบริษัท Lockheed (ร่วมกับบริษัท Boeing และบริษัท General Dynamics) พัฒนาอากาศยานต้นแบบโดยใช้ชื่อว่า Lockheed YF-22 ส่วนกลุ่มที่สองนำโดยบริษัท Grumman (ร่วมกับ McDonnell Douglas) พัฒนาอากาศยานต้นแบบใช้ชื่อว่า YF-23 นอกจากนี้ ในส่วนของเครื่องยนต์ก็มีการแข่งขันควบคู่กันไป ทางด้านกองทัพอากาศคัดเลือกทั้งบริษัท Pratt & Whitney และ General Electric ให้ผลิตเครื่องยนต์ต้นแบบเพื่อ

ทดสอบกับอากาศยานต้นแบบของแต่ละทีม โดยอากาศยานต้นแบบหนึ่งลำจากแต่ละทีมจะติดตั้งเครื่องยนต์รุ่น Pratt & Whitney YF119 และอีกลำติดตั้งเครื่องยนต์รุ่น General Electric YF120 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะกัน กระบวนการนี้เปิดโอกาสให้ทั้งด้านโครงสร้างอากาศยาน และด้านเครื่องยนต์มีการทดลองหาแนวทางที่ดีที่สุด ก่อนจะตัดสินใจเลือกแบบใดแบบหนึ่งเข้าประจำการ (Landis, 2021, p. 2)

อากาศยานต้นแบบทั้ง Lockheed YF-22 และ YF-23 ถูกผลิตขึ้นมาทั้งหมด 4 ลำ โดยแต่ละทีมสร้างอย่างละสองลำ 2 ลำ ในช่วงปี ค.ศ. 1989-1990 ภายใต้งบประมาณสนับสนุนรัฐบาลมูลค่าประมาณ 691 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งถือเป็นการลงทุนครั้งใหญ่ของโครงการนี้ (Coopersmith, 2023) อากาศยานต้นแบบเริ่มทดลองบินขึ้นสู่ท้องฟ้าในปี ค.ศ. 1990 โดย YF-23 ทำการบินครั้งแรกในเดือนสิงหาคม ส่วน Lockheed YF-22 ทำการบินครั้งแรกในเดือนกันยายนของปีเดียวกัน ตามกำหนดการของการทดสอบที่กำหนดไว้ อากาศยานต้นแบบจากทั้งสองทีมผู้ผลิตต้องผ่านการประเมินสมรรถนะในด้านต่างๆ ได้แก่ ความเร็ว ความคล่องตัวในการปฏิบัติการและการบิน การหลบการตรวจจับของเรดาร์และอินฟราเรด ระบบอาวุธและเซ็นเซอร์ ตลอดจนความน่าเชื่อถือของโครงสร้างและเครื่องยนต์ เป็นต้น ภายหลังจากการบินทดสอบคณะกรรมการของกองทัพอากาศได้ประเมินผลอย่างละเอียด ในที่สุดเมื่อวันที่ 23 เมษายน ค.ศ. 1991 นายโดนัลด์ บี. ไรซ์ (Donald B. Rice) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทบวงอากาศ (Secretary of the Air Force) ได้ประกาศให้ทีมของบริษัท Lockheed ที่เป็นผู้พัฒนา Lockheed YF-22 เป็นผู้ชนะการคัดเลือกในโครงการ ATF และเลือกใช้เครื่องยนต์ Pratt & Whitney F119 ที่มีแรงขับเคลื่อนสูงสุดถึง 15,000 ปอนด์ สำหรับอากาศยานที่ผลิตจริง โดยให้เหตุผลว่าแบบเสนอของทั้งสองทีมนี้ต่างก็ตอบสนองข้อกำหนดพื้นฐานของโครงการได้ดี แต่ทางกองทัพอากาศมีความเชื่อมั่นในศักยภาพของทีมบริษัท Lockheed และบริษัทพันธมิตรในโครงการและส่งมอบระบบอาวุธได้ตามเวลาและงบประมาณที่กำหนดมากกว่า (The National Museum of the USAF, n.d.) ส่งผลให้โครงการของทีมของบริษัท Northrop Grumman ที่พัฒนา Northrop YF-23 ได้ยุติลงในขั้นตอนนี้ และอากาศยาน Lockheed YF-22 ได้รับการพัฒนาเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาทางวิศวกรรมและการผลิตต่อไปในฐานะอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้ารุ่นแรกของโลกคือ F-22 Raptor (United States Air Force, 2022)



ภาพประกอบ 2 อากาศยานต้นแบบ YF-23 Black Widow

ที่มา: (LaRock, 2015)

4.1.3 การวางแนวทางในการพัฒนาและแนวคิดของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า

การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าในโครงการ ATF ถูกวางแนวทางให้แตกต่างจากยุคก่อนหน้าอย่างชัดเจน โดยมุ่งเน้นการบูรณาการจุดเด่นด้านต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้ได้มาซึ่งความเหนือกว่าทั้งในด้านการโจมตีและการเอาตัวรอดในสภาวะแวดล้อมการรบยุคใหม่ ดังนี้

เทคโนโลยีพรางตัว (Stealth) ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญอันดับแรกของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าคือ การออกแบบให้มีการตรวจจับได้ยากจากเรดาร์และเซ็นเซอร์ของฝ่ายตรงข้าม แนวคิด “การพรางตัว” นี้ถูกนำมาอยู่ในข้อกำหนดของโครงการ ATF อย่างชัดเจน โดยกำหนดให้อากาศยานต้องมี สัญญาณเรดาร์ต่ำ (Low Observable) ทุกมุมมอง นั้นหมายถึง การลดพื้นที่หน้าตัดเรดาร์ (Radar Cross-Section) ของอากาศยานในทุกด้าน ไม่ใช่เฉพาะด้านหน้า เช่นที่เคยทำในอากาศยานขับไล่รุ่นก่อน นอกจากนี้ยังรวมถึงการลดการแผ่พลังงานความร้อนจากเครื่องยนต์และการสื่อสารวิทยุที่จะถูกตรวจจับได้โดยระบบภาคพื้นดินของข้าศึก การบรรจุเป้าหมายนี้ต้องอาศัยแนวทางการออกแบบใหม่ๆ เช่น รูปทรงอากาศยานที่เป็นมุมเอียงพิเศษ (Planform Alignment) การเลือกใช้วัสดุผสมและวัสดุดูดซับคลื่นเรดาร์ และการจัดวางอาวุธภายในลำตัวอากาศยานแทนการติดตั้งภายนอก เป็นต้น โดยแนวคิดเรื่องความพราง

ตัวกลายเป็นหัวใจของการออกแบบในโครงการ ATF และเป็นครั้งแรกที่ถูกนำมาผนวกเข้ากับอากาศยานขับไล่ที่มีความเร็วเหนือเสียงอย่างเต็มรูปแบบ (Kopp, 1991)

อีกคุณลักษณะใหม่ที่เป็นเป้าหมายสำคัญคือความสามารถในการบินที่ความเร็วเหนือเสียงหรือซูเปอร์ครุซ (Supercruise) ได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่พึ่งพา Afterburner ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเข้าประชิดหรือหลบหนีศัตรูอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อากาศยานขับไล่ในโครงการ ATF ถูกออกแบบให้ทำ ซูเปอร์ครุซ ได้ที่ความเร็วราว 1.5 มัค ขึ้นไป ซึ่งการบรรลุขีดความสามารถนี้จำเป็นต้องพัฒนาเครื่องยนต์ยุคใหม่ที่มีพลังกำลังสูงและประสิทธิภาพเชื้อเพลิงดีเยี่ยม รวมถึงการปรับรูปทรงของอากาศยานเพื่อให้ลดแรงต้านอากาศในย่านความเร็วเหนือเสียง แนวคิดซูเปอร์ครุซนี้มีประโยชน์หลายประการ เช่น ทำให้อากาศยานขับไล่สามารถเข้าสู่แนวฟ้าข้าศึกได้รวดเร็วขึ้น เพิ่มความสามารถที่ไต่ระดับความสูงและเร่งความเร็วได้เร็วกว่าอากาศยานที่ต้องใช้ความเร็วต่ำกว่า และส่งผลให้อากาศยานขับไล่สามารถหลบหลีกอาวุธชนิดจากพื้นสู่อากาศ ได้ดีขึ้นเนื่องจากสามารถรักษาความเร็วสูงอย่างต่อเนื่องเมื่อบินที่เพดานสูง คุณลักษณะของซูเปอร์ครุซ จึงถือเป็นการยกระดับขีดความสามารถที่ไม่เคยมีในอากาศยานขับไล่ที่เคยผลิตมา (Kopp, 1991)

อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองภารกิจที่เน้นความเหนือกว่าด้วยเทคโนโลยีพรางตัวจากเรดาร์และการยิงนอกระยะสายตา แต่ความสามารถในการ ต่อสู้ระยะประชิด (Dogfight) ก็ยังคงมีความสำคัญ กองทัพอากาศสหรัฐฯ จึงกำหนดให้อากาศยานขับไล่ในโครงการ ATF ต้องมีสมรรถนะการบินที่ยอดเยี่ยม ไม่ด้อยไปกว่าอากาศยานขับไล่ยุคที่สี่ เช่น F-15 และ F-16 กับแนวคิด Energy-Maneuverability ที่ให้ความสำคัญกับอัตราเร่งขับต่อน้ำหนัก (Thrust-to-Weight Ratio) ในอัตราที่สูง และปีกที่รับแรงหน่วยต่ำเพื่อให้อากาศยานนั้นสามารถรักษาความเร็วและแรงบิดในการเลี้ยวต่อเนื่องได้ดี ถูกนำมาใช้ในการออกแบบอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ โดย YF-22 ของทีมของบริษัท Lockheed ได้เลือกติดตั้งระบบปรับทิศทางแรงขับที่หัวฉีดไอพ่นด้านท้ายอากาศยาน เพื่อเพิ่มสมรรถนะการบังคับอากาศยานที่มุมร่อนต่ำและความเร็วต่ำ ซึ่งช่วยให้อากาศยานสามารถเลี้ยววงแคบและพลิกตัวได้รวดเร็วกว่าอากาศยานทั่วไป ในทางกลับกัน ทีมออกแบบ Northrop YF-23 ของบริษัท Northrop Grumman ตัดสินใจไม่ใช้ Thrust Vectoring เพื่อหลีกเลี่ยงน้ำหนักเกินและผลกระทบต่อการลดการตรวจจับของเรดาร์ โดยเลือกพึ่งพาการออกแบบแผงบังคับปีกแบบรูปทรงเพชร (Diamond Wing) และหางรูปตัววี (V-tail) ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยควบคุมการบินแทน ทั้งสองแนวทางต่างมีข้อดีและข้อด้อย ซึ่งการทดสอบได้พิสูจน์ว่า Lockheed YF-22 มีความได้เปรียบในด้านการควบคุมท่าทางและการต่อสู่วงใน ณ ความเร็วต่ำ ในขณะที่ Northrop YF-23 เด่นกว่าในด้านความเร็วสูงสุดและความหลบการตรวจจับจากเรดาร์ ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าความ

คล่องแคล่วทางการบินยังเป็นปัจจัยชี้ขาดที่กองทัพให้ความสำคัญในการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า (Mickeviciute, 2023; The National Museum of the USAF, n.d.)

แม้จุดประสงค์หลักของโครงการ ATF จะมุ่งพัฒนาอากาศยานขับไล่ที่มีความเหนือกว่าทางอากาศ (Air Superiority) ที่เหนือกว่าอากาศยานขับไล่ทุกชนิดของฝ่ายตรงข้าม แต่ทางกองทัพอากาศเล็งเห็นว่าอากาศยานขับไล่ยุคใหม่ควรมีความหลากหลายในการปฏิบัติการกิจอื่นๆ ได้ด้วย จึงได้วางแนวคิดเรื่องความสามารถหลายบทบาทไว้ในโครงการ เช่น การโจมตีเป้าหมายภาคพื้นดินและสงครามอิเล็กทรอนิกส์เป็นภารกิจรองของอากาศยานขับไล่ที่จะพัฒนาต่อจากโครงการ ATF ภายหลังจากที่รุ่นต้นแบบได้รับการคัดเลือกแล้ว ในการพัฒนา F-22 แม้ตัวอากาศยานจะถูกออกแบบให้เหมาะสมที่สุดสำหรับการรบทางอากาศเป็นหลัก แต่ก็ได้ถูกบรรจุขีดความสามารถเสริม อาทิ การติดตั้งระบบสงครามอิเล็กทรอนิกส์, การลาดตระเวน และความสามารถในการทิ้งระเบิดแม่นยำ เพื่อให้ F-22 สามารถปฏิบัติการได้หลากหลายยิ่งขึ้น ในสมรภูมิสมัยใหม่ โดยแนวคิดการออกแบบที่เอนกประสงค์ (Multirole) นี้กลายเป็นมาตรฐานของอากาศยานขับไล่สมัยใหม่ ที่แม้จะมีบทบาทหลักอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ต้องสามารถปรับใช้กับภารกิจอื่นเมื่อจำเป็น ลดการพึ่งพาอากาศยานเฉพาะบทบาทที่อาจล้าสมัย (Malloch, 2019)

โครงการ ATF ยังได้กำหนดวิสัยทัศน์ใหม่ของการผสมผสานระบบอาวุธและเซ็นเซอร์เข้าด้วยกันอย่างเหนียวแน่น โดยวางแนวทางให้อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าต้องมี ระบบเอวีโอนิกส์แบบผสมผสาน (Integrated Avionics) ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากเรดาร์ เซ็นเซอร์ อินฟราเรด ระบบสงครามอิเล็กทรอนิกส์ และระบบสื่อสารต่างๆ เข้าด้วยกัน และนำเสนอภาพสถานการณ์เดียวที่ครบถ้วนแก่ตัวนักบิน ความต้องการนี้เกิดจากข้อด้อยของอากาศยานขับไล่ยุคก่อนที่มีระบบสถาปัตยกรรมแบบแยกสัดส่วน (Federated Architecture) ซึ่งแต่ละระบบทำงานเป็นอิสระและให้นักบินเป็นผู้รวบรวมข้อมูลเอง ทำให้นักบินมีภาระงานสูงเมื่อเผชิญสถานการณ์ในแนวรบที่มีความซับซ้อน (Global Security, 2025) ดังนั้นอากาศยานขับไล่ในโครงการ ATF จึงถูกออกแบบให้มีหน่วยประมวลผลกลางที่ทรงพลังมากเพื่อรองรับการรวมข้อมูลเซ็นเซอร์ (Sensor Fusion) นี้ ตัวอย่างเช่น F-22 มีระบบคอมพิวเตอร์ Common Integrated Processor (CIP) มาเพื่อทำหน้าที่รวบรวมประมวลผลข้อมูลจากทุกเซ็นเซอร์และระบบนำร่องให้สอดคล้องประสานกัน แล้วแสดงผลผ่านจอภาพในห้องนักบินแบบเพื่อให้ข้อมูลสถานการณ์แบบรวมศูนย์แก่นักบิน (United States Air Force, 2022) ผลลัพธ์ที่ได้คือความได้เปรียบในการรับรู้สถานการณ์ (Situational Awareness) อย่างที่ไม่เคยมีมาก่อน นักบินสามารถตรวจจับ ระบุ และติดตามเป้าหมายทั้งทางอากาศและภาคพื้นดินก่อนที่จะถูกตรวจพบเอง รวมถึงเลือกใช้อาวุธตอบโต้ได้อย่างทันท่วงทีผ่านระบบยิงอาวุธที่ผนวกเข้ากับข้อมูลเหล่านี้

โดยอัตโนมัติ ความก้าวหน้าด้านการบูรณาการเซ็นเซอร์และอาวุธนับเป็นแนวคิดสำคัญที่ทำให้อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าแตกต่างจากยุคก่อนอย่างสิ้นเชิง และเป็นรากฐานอันนำไปสู่การพัฒนาโครงการใหม่ในอีกไม่กี่ปีถัดมา



ภาพประกอบ 3 F-22 Raptor ที่ออกแบบโดยบริษัท Lockheed Martin Corporation

ที่มา: (Eckholm, 2019)

4.1.4 โครงการ Joint Strike Fighter

โครงการ Joint Strike Fighter (JSF) มีจุดกำเนิดจากความต้องการของกองทัพอากาศสหรัฐฯ หลังสิ้นสุดสงครามเย็น เพื่อพัฒนาอากาศยานขับไล่และโจมตีรุ่นใหม่ที่มีความทันสมัยและมีค่าใช้จ่ายที่ถูกลงกว่าเดิม เพื่อสามารถใช้สำหรับภารกิจในหลายเหล่าทัพ โดยในช่วงต้นทศวรรษ 1990 กองทัพเรือและกองทัพอากาศสหรัฐฯ ต่างมีโครงการของตนเองในการพัฒนาอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ เช่น โครงการ A/F-X ของกองทัพอากาศ และโครงการอากาศยานขับไล่เอนกประสงค์ (Multi-Role Fighter Program) ของกองทัพอากาศ เพื่อทดแทน F-16 Fighting Falcon ทว่ารัฐบาลสหรัฐฯ ตระหนักว่าการพัฒนาแยกส่วนเช่นนี้จะใช้งบประมาณสูงเกินไป ในปี ค.ศ. 1993 กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ได้จัดทำทบทวนยุทธศาสตร์หลังสงครามเย็น (Bottom-Up Review) และมีมติให้รวมโครงการพัฒนาอากาศยานขับไล่ของทั้งกองทัพอากาศและกองทัพเรือเข้าด้วยกัน กลายเป็นโครงการร่วมที่เรียกว่า Joint Advanced Strike Technology (JAST) ในปี ค.ศ. 1995 และโครงการพัฒนาอากาศยานขึ้นลงระยะสั้นและขึ้นลง

แนวดิ่ง (Advanced Short Takeoff/Vertical Landing: ASTOVL) ของนาวิกโยธินสหรัฐฯ และสหราชอาณาจักรก็ถูกรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของโครงการด้วย (Tirpak, 1996) เพื่อให้เป็นโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับอากาศยานขับได้ยุคถัดไป ที่สามารถลดความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีและลดค่าใช้จ่ายงบประมาณ ก่อนจะเปลี่ยนไปเป็นโครงการจัดหาอากาศยานขับได้เต็มรูปแบบในอนาคต (Steidle, 1997)

ในปี ค.ศ. 1996 กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ได้เริ่มขั้นตอนการคัดเลือกแนวคิดอากาศยานขับได้ในโครงการ JSF โดยมอบสัญญาพัฒนาแนวคิดและสร้างอากาศยานต้นแบบให้แก่บริษัทผู้ผลิตอากาศยานที่เข้าร่วมการแข่งขันหลักสามทีม ได้แก่บริษัท Lockheed Martin บริษัท Boeing และบริษัท McDonnell Douglas (ร่วมกับบริษัท Northrop Grumman และบริษัท British Aerospace) (Tirpak, 1996) ซึ่งแต่ละทีมออกแบบอากาศยานต้นแบบที่สามารถใช้งานสำหรับภารกิจของกองทัพอากาศ กองทัพเรือและนาวิกโยธิน ตามความต้องการทางภารกิจร่วมกันของเหล่าทัพ ต่อมาในปี ค.ศ. 2000 อากาศยานต้นแบบของทีมบริษัทผู้ผลิตทั้งสามได้เข้าสู่วิทยุทดสอบบิน และในเดือนตุลาคม ค.ศ. 2001 กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ได้ประกาศให้อากาศยานต้นแบบ Lockheed Martin X-35 ของบริษัท Lockheed Martin เป็นผู้ชนะการแข่งขันเหนือคู่แข่งคือ Boeing X-32 ของบริษัท Boeing ส่งผลให้บริษัท Lockheed Martin ได้รับสัญญาพัฒนาในขั้นตอนทางวิศวกรรม เพื่อนำไปสู่การผลิตอากาศยานขับได้ทีต่อมารู้จักกันในชื่อ F-35 Lightning II (Hoehn, 2022)



ภาพประกอบ 4 อากาศยานต้นแบบ X-32 ในโครงการ JSF ออกแบบโดยบริษัท Boeing

ที่มา: (Greenlees, 2023)

การรวมโครงการพัฒนาและความต้องการของเหล่าทัพเข้าด้วยกันในโครงการ JSF ถือเป็นแนวคิดที่มีเป้าหมายคือสร้างอากาศยานขับไล่ “ตระกูลเดียว” ที่มีโครงสร้างร่วมกันสำหรับภารกิจที่หลากหลายของทุกเหล่าทัพ ได้แก่ การทดแทน F-16 Fighting Falcon และ A-10 Thunderbolt II ในกองทัพอากาศ หรือการทดแทน F/A-18 C/D Hornet และ AV-8B Harrier ในนาวิกโยธิน รวมถึงการทดแทน A-6 Intruder ของกองทัพอากาศ รวมถึง Sea Harrier ของกองทัพอากาศเรือรบนาวิกโยธิน แนวคิดนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านงบประมาณโดยการใช้ชิ้นส่วนและเทคโนโลยีร่วมกัน (Tirpak, 1996)

1.) การวางแผนและพัฒนาโครงการ

โครงการ JSF นับเป็นโครงการจัดหายุทโธปกรณ์ที่ใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ โดยแต่เดิมวางแผนว่าทั้งสหรัฐฯ และชาติพันธมิตรมีโครงการจัดหาอากาศยานขับไล่แบบ F-35 รวมกว่า 3,000 ลำ เพื่อใช้ในระยะยาว (Hoehn, 2022) โดยการบริหารโครงการนั้นอยู่ภายใต้ สำนักงานบริหารโครงการร่วม (Joint Program Office) ซึ่งมีผู้แทนจากเหล่าทัพต่างๆ ของสหรัฐฯ ประกอบด้วย กองทัพอากาศ กองทัพเรือ และนาวิกโยธิน และผู้แทนจากชาติพันธมิตรที่ร่วมโครงการลงทุนพัฒนา เข้าร่วมกำกับดูแล เป้าหมายหลักของการวางแผนโครงการ คือ การจัดการต้นทุนให้มีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ภายใต้แนวคิด “ต้นทุนเป็นตัวแปรอิสระ” (Cost as an Independent Variable) ที่กำหนดให้ค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยสำคัญเทียบเท่ากับสมรรถนะในการตัดสินใจด้านวิศวกรรม (Steidle, 1997) ซึ่งกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ กำหนดเป็นเป้าหมายสมรรถนะหลักๆ ที่ต้องการเอง จากนั้นให้ผู้บริษัผู้ผลิตอากาศยานปรับแนวทางเทคโนโลยีเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในกรอบงบประมาณที่กำหนด โดยหวังว่าจะเปิดโอกาสให้เกิดแนวทางใหม่ๆ ในการออกแบบ การผลิต และการทดสอบ เพื่อลดค่าใช้จ่ายของโครงการ (Tirpak, 1996)

ในขั้นตอนการพัฒนา โครงการ JSF ใช้แนวทางการพัฒนาควบคู่การผลิต (Concurrency) กล่าวคือ เริ่มดำเนินการเข้าสู่สายการผลิตในระยะแรกของ F-35 ในขณะที่การทดสอบและปรับปรุงยังคงดำเนินอยู่ เพื่อเร่งให้กองทัพได้รับมอบอากาศยานได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ส่งผลให้ในระยะหลังต้องมีการแก้ไขปรับปรุงในสายการผลิตระยะแรกที่ผลิตไปแล้วเมื่อค้นพบปัญหาใหม่ในการทดสอบ ซึ่งนำไปสู่ค่าใช้จ่ายบานปลายในการปรับปรุงอากาศยานที่ผลิตแล้วให้ได้มาตรฐาน (Lorell et al., 2013) ภายในปี ค.ศ. 2010 ต้นทุนต่อลำของ F-35 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 57 - 89% เมื่อเทียบกับค่าประมาณเดิม ใน ปี ค.ศ. 2001 จนทำให้โครงการมีงบประมาณบานปลายเข้าสู่กฎเกณฑ์ Nunn-McCurdy breach ที่กำหนดไว้สำหรับโครงการจัดซื้อจัดจ้างด้านกลาโหมที่มีค่าใช้จ่ายเกินกว่าระดับที่กำหนด โดยจำเป็นต้องรายงานต่อรัฐสภาและปรับแผนการดำเนินงานใหม่ (Hoehn, 2022) ด้วยเหตุนี้ กำหนดการใช้งานจริงชุดแรก ของ F-35 แต่ละรุ่นจึงล่าช้ากว่าที่ตั้งเป้าไว้หลายปี โดย F-35B รุ่นขึ้นลงระยะสั้น/แนวตั้งของนาวิกโยธินสามารถประกาศใช้งาน IOC ได้ในเดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 2015 ตามด้วย F-35A ของกองทัพอากาศในสิงหาคม ปี ค.ศ. 2016 และ F-35C รุ่นสำหรับเรือบรรทุกอากาศยาน

ของกองทัพเรือในกฎหมายปี ค.ศ. 2019 (Hoehn, 2022) ซึ่งต่ำกว่ากำหนดเดิมประมาณ 2-3 ปีสำหรับทุกรุ่น

แม้โครงการจะประสบปัญหาความล่าช้าและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น แต่สุดท้ายอากาศยานขับไล่รุ่น F-35 ก็เข้าสู่สายการผลิตเต็มอัตรา กองทัพสหรัฐฯ วางแผนจัดหา F-35 รวม 2,456 ลำ (แบ่งเป็น F-35A 1,763 ลำ, F-35B 353 ลำ, F-35C 340 ลำ) ขณะที่ชาติพันธมิตรอีก 8 ประเทศที่ร่วมโครงการก็ได้รับสิทธิในการจัดหาอากาศยานรุ่นดังกล่าวในฐานะผู้ร่วมลงทุนพัฒนา (Hoehn, 2022) งบประมาณรวมตลอดอายุโครงการ (รวมการจัดซื้อ, ปฏิบัติการ, และซ่อมบำรุง) ของ F-35 ถูกประเมินว่าสูงถึงประมาณ 1.7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (United States Government Accountability Office, 2023) อันสะท้อนให้เห็นถึงระดับความซับซ้อนและความทะเยอทะยานเชิงยุทธศาสตร์ของโครงการดังกล่าว นอกจากนั้นการปรับปรุงสมรรถนะเพิ่มเติมก็ยังดำเนินต่อเนื่องภายหลังการนำเข้าประจำการ โดยมีการเพิ่มงบประมาณอีกหลายพันล้านดอลลาร์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำมาใช้กับ F-35 (United States Government Accountability Office, 2023)

2.) ความร่วมมือกับภาคเอกชน

โครงการ JSF อาศัยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดระหว่างภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมการบิน บริษัท Lockheed Martin ได้รับเลือกเป็นผู้รับเหมาหลักสำหรับการพัฒนาและผลิต F-35 โดยมีพันธมิตรร่วมโครงการหลักคือบริษัท Northrop Grumman และบริษัท BAE Systems ที่รับผิดชอบชิ้นส่วนและระบบสำคัญของอากาศยาน ทั้งสามบริษัททำงานร่วมกันในลักษณะทีมงานแบบบูรณาการแบบที่ไม่เคยมีมาก่อนในโครงการใดๆ โครงสร้างการจัดการโครงการมีความยืดหยุ่นโดยนำแนวคิด ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมที่สุด (Best Athlete) กล่าวคือให้กลุ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญสูงสุดรับหน้าที่ในแต่ละส่วนงาน แม้ว่าบุคลากรผู้นั้นจะมาจากต่างบริษัทก็ตาม ซึ่งเป็นลักษณะความร่วมมือข้ามองค์กรที่แปลกใหม่ (Garrett, 2018) นอกจากนี้บริษัท Pratt & Whitney ผู้ผลิตได้รับสัญญาพัฒนาเครื่องยนต์ไอพ่น F135 ซึ่งเป็นกำลังหลักของ F-35 ทุกรุ่น โดยเฉพาะรุ่น F-35B ที่ต้องใช้ระบบ LiftFan พิเศษสำหรับการบินขึ้นลงแนวตั้ง การประสานงานระหว่างผู้ผลิตเครื่องยนต์กับทีมผู้ออกแบบอากาศยานก็เป็นอีกตัวอย่างของความร่วมมือภาคเอกชนในโครงการนี้

บริษัท Lockheed Martin ยังทำงานร่วมกับบริษัทอุตสาหกรรมการบินและอวกาศรวมถึงผู้จัดตั้งขึ้นส่วนจำนวนมากทั้งในสหรัฐฯ และประเทศพันธมิตร เช่น บริษัท Leonardo ผู้ผลิตอากาศยานในประเทศอิตาลีที่ประกอบลำตัวส่วนหน้า และบริษัท Mitsubishi Heavy Industries ของญี่ปุ่นร่วมผลิตขึ้นส่วนปีก เป็นต้น ความร่วมมือแบบโลกาภิวัตน์นี้ ทำให้โครงการ F-35 มีฐานการผลิตและมีห่วงโซ่อุปทานกระจายอยู่ในหลายภูมิภาค นำไปสู่การ

แบ่งปันต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจร่วมกัน (Garrett, 2018) นอกจากนี้การมีหุ้นส่วนระหว่างประเทศและผู้ผลิตทั่วโลกสามารถช่วยลดต้นทุนต่อหน่วยของอากาศยาน F-35 ลงได้เมื่อปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น และยังสร้างมาตรฐานอุตสาหกรรมใหม่ในการร่วมมือกันผลิตยุทโธปกรณ์ขนาดใหญ่ (Lockheed, 2023)

ในด้านการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โครงการ F-35 ได้พัฒนาระบบเทคโนโลยี Autonomic Logistics Information System (ALIS) เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลการผลิต ชิ้นส่วน และการซ่อมบำรุงระหว่างภาคอุตสาหกรรมและกองทัพผู้ใช้ให้เป็นแบบเรียลไทม์ ระบบนี้ออกแบบมาเพื่อเพิ่มความพร้อมรบและลดค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงในระยะยาว โดยภาคเอกชนผู้ผลิตจะมีข้อมูลการใช้งานและสถานะของอากาศยานขับไล่แต่ละลำ ทำให้สามารถวางแผนการสนับสนุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Department of the Air Force, 2014)

3.) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโครงการ Joint Strike Fighter

อากาศยานขับไล่แบบ F-35 ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของโครงการ JSF ถือเป็นอากาศยานขับไล่ยุคที่ 5 ที่นำเทคโนโลยีใหม่หลายด้านมาใช้ ก้าวหน้ากว่าอากาศยานขับไล่ยุคก่อนหน้าอย่างชัดเจน หนึ่งในความก้าวหน้าที่สำคัญคือ เทคโนโลยีพรางตัว (Stealth) เนื่องจาก F-35 ถูกออกแบบให้มีรูปทรงและวัสดุที่ลดการสะท้อนสัญญาณเรดาร์ทำให้ตรวจจับได้ยากกว่าอากาศยานขับไล่ในยุคที่ 4 เช่น F-16 หรือ F/A-18 ที่ไม่ได้เน้นเทคโนโลยีการหลบการตรวจจับของเรดาร์ แต่ดัชนีพิสัยเรดาร์ (Radar Cross-Section) ของ F-35 นั้นต่ำมากจนถือว่าอยู่ในระดับ Stealth อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการถูกตรวจจับและถูกโจมตีในพื้นที่ยุทธการที่มีระบบป้องกันภัยทางอากาศ (Hoehn, 2022)

นอกจากเทคโนโลยีลดการตรวจจับจากเรดาร์แล้ว F-35 ยังมีระบบอาวุธและเซ็นเซอร์ที่ผสมผสานการทำงานอย่างเต็มรูปแบบ (Sensor Fusion) เครื่องติดตั้งเรดาร์ AESA รุ่น AN/APG-81 ที่มีความสามารถในการตรวจจับเป้าหมายระยะไกลและติดตามเป้าหมายหลายจุดพร้อมกัน พร้อมด้วยระบบค้นหาและชี้เป้าด้วยอินฟราเรด EOTS และระบบเซ็นเซอร์มุกกว้างรอบทิศทาง DAS (Distributed Aperture System) จำนวน 6 ตำแหน่งรอบตัวเครื่อง ที่ให้ภาพอินฟราเรดย้อนหลังและรอบด้านแก่นักบินตลอดเวลา เทคโนโลยี ระบบประมวลผลข้อมูลจากเรดาร์ รวมถึงระบบสงครามอิเล็กทรอนิกส์ (Latham) ต่างๆ ผนวกเป็นภาพสถานการณ์เดียวที่ชัดเจนบนจอภาพในหมวกนักบิน (Helmet-Mounted Display) นักบินไม่ต้องไ้ดูข้อมูลจากหน้าจอแยกหลายตัวเหมือนอากาศยานขับไล่ในรุ่นก่อนหน้า ระบบคอมพิวเตอร์กลางของอากาศยานขับไล่แบบ F-35 จะกรองและประมวลผลข้อมูลให้เอง ลดภาระงานของนักบินในการตีความข้อมูล ผลที่ได้คือ การรับรู้สถานการณ์ (Situational Awareness) ที่เหนือกว่าอากาศยานขับไล่

ยุคก่อนหน้าอย่างมาก นักบิน F-35 สามารถเห็นและเข้าใจภาพรวมของสนามรบ ทั้งภัยคุกคามทางอากาศ ภาคพื้นดิน และเชื่อมเครือข่ายข้อมูลจากอากาศยานขับไล่ฝ่ายเดียวกันได้แบบทันที ซึ่งช่วยในการตัดสินใจยุทธวิธีได้รวดเร็วและแม่นยำขึ้น (Osborn, 2021)

ด้านระบบอาวุธและการรบ F-35 ได้ถูกออกแบบให้เป็นอากาศยานขับไล่เนกประสงค์อย่างแท้จริง สามารถปฏิบัติการได้ทั้ง อากาศสู่อากาศ และ อากาศสู่พื้นดิน ในเครื่องเดียวกัน โดยบรรจุทุกอาวุธภายในลำตัวเพื่อลดการสะท้อนเรดาร์ ในภารกิจทั่วไป F-35A สามารถพกพาอาวุธอากาศสู่อากาศ AIM-120 AMRAAM และ AIM-9X รวมถึงระเบิดนำวิถีขนาด 2,000 ปอนด์ ภายในช่องอาวุธลำตัวได้ F-35 ยังเชื่อมโยงข้อมูลผ่าน เครือข่ายข้อมูลทางยุทธวิธี เช่น Link-16 และ MADL ทำงานร่วมกับอากาศยานทางทหารและระบบอื่นๆ ในสนามรบอย่างเป็นระบบเครือข่าย (Network-Centric Warfare) ซึ่งในยุคก่อนอากาศยานขับไล่มักจะปฏิบัติการแบบต่างคนต่างทำและอาศัยนักบินสื่อสารกันทางวิทยุเป็นหลัก

ในด้านเครื่องยนต์และสมรรถนะ โครงการ JSF ได้ผลักดันขีดความสามารถของเครื่องยนต์ไอพ่น เครื่องยนต์ Pratt & Whitney F135 ของ F-35 เป็นเครื่องยนต์ Turbofan สำหรับอากาศยานขับไล่ที่ทรงพลังที่สุดเท่าที่เคยมีมา ให้แรงขับมากกว่า 40,000 ปอนด์ ช่วยให้ F-35 มีพิสัยบินไกลและอัตราเร่งที่ดีเยี่ยมแม้บรรจุทุกอาวุธภายใน (Department of the Air Force, 2014) F-35A และ F-35C สามารถทำความเร็วเหนือเสียงและคงความคล่องแคล่วที่ได้ ซึ่งเทียบเท่ากับหรือดีกว่าอากาศยานขับไล่ยุคที่สี่ ส่วน F-35B มีระบบท่อปรับทิศทางแรงขับผนวกกับพัดลมยกตัว ที่ช่วยให้ลงจอดแนวตั้งได้



ภาพประกอบ 5 F-35 Lightning II

ที่มา: (Lewis, 2021)

4.2 ยุทธศาสตร์ความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ กับภัยคุกคาม ในช่วงปี ค.ศ. 2010–2020

ภายหลังจากปี ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา รัฐบาลสหรัฐฯ ได้ปรับทิศทางการยุทธศาสตร์ความมั่นคงจากการมุ่งปราบปรามการก่อการร้ายหลังเหตุการณ์วินาศกรรม 9/11 กลับไปให้ความสำคัญกับ “การแข่งขันมหาอำนาจระยะยาว” (Long-term Strategic Competitions) ระหว่างจีนและรัสเซีย เป็นลำดับแรก อีกทั้งยังตระหนักว่าความได้เปรียบด้านขีดความสามารถทางทหารระหว่างสหรัฐฯ กับชาติคู่แข่งกำลังลดน้อยลงอย่างต่อเนื่อง สาเหตุจากการที่ประเทศอื่นๆ มีพัฒนาการด้านเทคโนโลยีทางทหารอย่างก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว กองทัพอากาศสหรัฐฯ โดย Enterprise Capability Collaboration Team (2016, p. 3) จึงได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์การบิน Air Superiority 2030 Flight Plan ในปี ค.ศ. 2016 ระบุว่าโครงสร้างกำลังรบของกองทัพอากาศสหรัฐฯ ที่คาดการณ์ไว้ใน ปี ค.ศ. 2030 อาจไม่มีศักยภาพเพียงพอในการต่อสู้และเอาชนะขีดความสามารถทางทหารของ ฝ่ายตรงข้ามที่กำลังพัฒนาอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการเร่งพัฒนาและส่งเสริมขีดความสามารถที่สามารถสร้างความเหนือกว่าทางอากาศจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในช่วงทศวรรษ 2010 ถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่สหรัฐฯ จำเป็นต้องปรับยุทธศาสตร์เพื่อรับมือกับการกลับมาบีบคั้นทางของชาติมหาอำนาจอื่น หลังจากที่ดำรงสถานะเป็นมหาอำนาจเพียงหนึ่งเดียวมาเป็นเวลา 25 ปี ระบบความมั่นคงระหว่างประเทศได้เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคของการแข่งขันระหว่างมหาอำนาจอีกครั้ง

สหรัฐฯ จึงต้องพัฒนาวิธีคิดใหม่ที่มีบูรณาการขีดความสามารถในทุกมิติ ได้แก่ อากาศ อวกาศ ไชเบอร์ และภาคพื้นดิน เพื่อรักษาความได้เปรียบทางยุทธศาสตร์ในระยะยาว (Secretary of the Air Force Public Affairs Command Information, 2016)

กองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้ดำเนินกลยุทธ์หลากหลายรูปแบบเพื่อให้สามารถรักษาขีดความสามารถทางอากาศเอาไว้ได้ โดยใช้งบประมาณที่น้อยลง แม้ว่าสัดส่วนงบประมาณที่ได้จากรัฐบาลจะลดลงจากร้อยละ 21 ในปี ค.ศ. 1960 เหลือเพียงร้อยละ 4 ในปี ค.ศ. 2016 ก็ตาม กองทัพอากาศก็ยังสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติการได้ ถึงแม้จะมีจำนวนกำลังพลและอากาศยานทางทหารที่ลดลง แต่ขีดความสามารถของกองทัพอากาศในปัจจุบันกลับมีความเหนือกว่าในช่วงทศวรรษ 1950 อย่างเห็นได้ชัด (James & Christopher, 2018, p. 5)

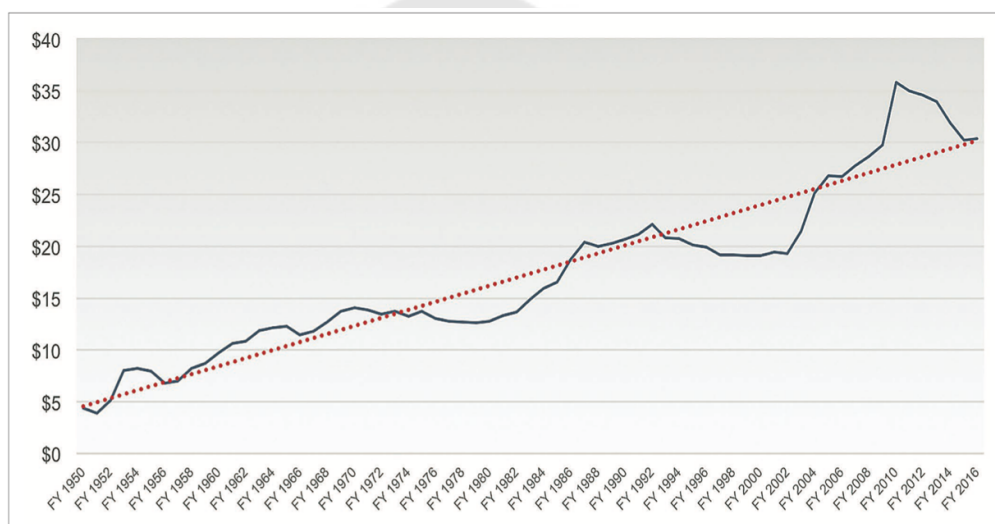
รายงานของ Mitchell Institute for Aerospace Studies โดย James C. Ruehrmund Jr. และ Christopher J. Bowie (2018, pp. 28-48) ระบุว่าในปีตั้งแต่ ค.ศ. 2010 กองทัพอากาศสหรัฐฯ มีอากาศยานขับไล่ประจำการรวม 1,967 ลำ ซึ่งประกอบด้วยอากาศยานขับไล่แบบดั้งเดิม เช่น A-10 F-15 และ F-16 ตลอดจนอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าอย่าง F-22 และ F-35 ที่มีการนำเข้ามาประจำการเพิ่มขึ้น

ตาราง 1 ตารางแสดงจำนวนอากาศยานทางทหารของกองทัพอากาศสหรัฐฯ

ปี	A10C	F-15	F-16	F-22	F-35	จำนวนทั้งหมด (ลำ)
2010	334	467	1,004	158	4	1,967
2011	345	471	1,020	179	11	2,026
2012	346	468	1,013	187	11	2,025
2013	334	467	1,007	182	22	2,012
2014	297	469	971	187	38	1,962
2015	283	543	961	247	60	2,094
2016	283	456	949	186	96	1,970

ที่มา: (James C. & Christopher, 2018)

การเพิ่มขึ้นของต้นทุนในทุกองค์ประกอบของโครงสร้างกำลังรบของกองทัพอากาศสหรัฐฯ อาทิ บุคลากร ยุทโธปกรณ์ อะไหล่ และเชื้อเพลิง ก่อให้เกิดข้อจำกัดในการรักษาระดับกำลังรบในระยะยาว โดยแนวโน้มดังกล่าวสะท้อนผ่านต้นทุนของอากาศยานที่เพิ่มสูงขึ้นในแต่ละรุ่น อีกทั้งข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อชั่วโมงบินยังแสดงให้เห็นถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนอากาศยานอย่างมีนัยสำคัญ จากประมาณ 5,300 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี ค.ศ. 1970 และเพิ่มสูงถึง 45,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี ค.ศ. 2016 นอกจากนี้ยังสะท้อนแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของต้นทุนต่ออากาศยานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งชี้ให้เห็นถึงภาระทางการคลังที่เพิ่มขึ้นในเชิงโครงสร้างอันส่งผลโดยตรงต่อการจัดการกำลังทางอากาศอย่างยั่งยืนในระยะยาว (James C. & Christopher, 2018, p. 4)



ภาพประกอบ 6 ต้นทุนเฉลี่ยของอากาศยานที่มีอยู่ในกองกำลังประจำการทั้งหมด

ที่มา (James C. & Christopher, 2018)

อีกเอกสารหนึ่งที่มีบทบาทในการกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อตอบโต้ต่อภัยคุกคามคือ “ยุทธศาสตร์การชดเชยครั้งที่สาม” (Third Offset Strategy) ซึ่งถูกผลักดันในช่วงสมัยของรัฐบาลประธานาธิบดี Barack Obama ยุทธศาสตร์นี้เป็นความพยายามของกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ที่จะรักษาความเหนือกว่าทางทหารโดยใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและแนวคิดการรบใหม่ๆ ในบริบทที่จีนและรัสเซียพยายามลดช่องว่างด้านกำลังรบ ด้าน Robert Orton Work รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงกลาโหม (Deputy Secretary of Defense) กล่าวถึง Third Offset ว่าเป็นยุทธศาสตร์ที่มุ่ง “เสริมสร้างการป้องกันแบบดั้งเดิม” โดยการแสวงหา “เทคโนโลยีและแนวคิดยุคถัดไป” เพื่อรับรองว่าสหรัฐฯ ยังมีความเหนือกว่าในสมรภูมิอนาคต และหวังป้องกันไม่ให้เกิดสงครามใหญ่ (Work, 2016) ยุทธศาสตร์นี้ให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI)

และระบบไร้คนขับ อาวุธไฮเปอร์โซนิก ระบบอิเล็กทรอนิกส์และสงครามไซเบอร์ รวมถึงแนวคิดปฏิบัติการใหม่อย่างการใช้กำลังผสมผสมมนุษย์-จักรกล (Manned-Unmanned Teaming) เป็นต้น โดยหัวใจคือการสร้างความได้เปรียบเชิงคุณภาพ ที่ฝ่ายตรงข้ามไม่สามารถตามทัน แม้จะมีความพยายามลอกเลียนเทคโนโลยี (Sadler, 2016) กล่าวได้ว่า Third Offset เป็นยุทธศาสตร์ที่มองการณ์ไกลเพื่อชดเชยกรณีที่ความเหนือกว่าดั้งเดิมของสหรัฐฯ ลดลงจากการที่คู่แข่งพัฒนาขีดความสามารถใกล้เคียงกัน

กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ยังได้จัดทำยุทธศาสตร์กลาโหมแห่งชาติ ค.ศ. 2018 (National Defense Strategy 2018) และประกาศอย่างชัดเจนว่า สาธารณรัฐประชาชนจีนและสหพันธรัฐรัสเซียคือ “ลำดับความสำคัญหลัก” ในการดำเนินนโยบายความมั่นคงแห่งชาติ โดยจำเป็นต้องจัดสรรทรัพยากรและเพิ่มการลงทุนในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อรับมือกับภัยคุกคามที่ทั้งสองประเทศก่อให้เกิดต่อความมั่นคงและผลประโยชน์ของสหรัฐฯ ในปัจจุบันและอนาคต รายงานยุทธศาสตร์ระบุว่า จีนกำลังใช้นโยบายเชิงรุกผ่านการเพิ่มงบประมาณด้านการทหาร การเร่งปรับปรุงขีดความสามารถทางทหาร รวมถึงการใช้อิทธิพลทางเศรษฐกิจและการควบคุมข้อมูลข่าวสารในลักษณะบีบบังคับ เพื่อบั่นทอนอำนาจและอิทธิพลของสหรัฐฯ ในภูมิภาคอินโด-แปซิฟิก ในขณะเดียวกัน รัสเซียยังคงลงทุนในกำลังทหารและดำเนินพฤติกรรมรุกรานต่อประเทศเพื่อนบ้าน ตลอดจนทำทลายระเบียบระหว่างประเทศที่สหรัฐฯ มีบทบาทในการธำรงรักษาไว้มาโดยตลอด (Department of Defense, 2018, pp. 1-2)

แม้สหรัฐฯ จะยังมีขีดความสามารถการรบทางอากาศที่เหนือกว่าในหลายด้าน แต่การพัฒนาอย่างรวดเร็วของกองทัพอากาศปลดปล่อยประชาชนจีน (People's Liberation Army Air Force: PLAAF) ประกอบกับข้อจำกัดด้านระยะทางการส่งกำลังของสหรัฐฯ ในภูมิภาคอินโด-แปซิฟิก ส่งผลให้การช่วงชิงความได้เปรียบทางอากาศในช่วงแรกของความขัดแย้งกับจีนเป็นเรื่องท้าทายมากขึ้น สถานการณ์นี้ชี้ว่า ความเหนือกว่าทางอากาศไม่ใช่สิ่งที่สหรัฐฯ จะยึดครองโดยปริยายอีกต่อไป หากแต่ต้องอาศัยการวางแผนยุทธศาสตร์และการลงทุนทางเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ทำให้สหรัฐฯ ได้ริเริ่มแนวคิด “การชดเชยครั้งที่สาม” ในช่วงกลางทศวรรษ 2010 ก็เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีมาเสริมสร้างอำนาจการรบ ขณะเดียวกันกองทัพอากาศเองก็จัดทำแผน Air Superiority 2030 เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดหาและพัฒนาอากาศยานรุ่นใหม่อย่างรวดเร็วและคล่องตัว ทั้งนี้กองทัพอากาศสหรัฐฯ ตระหนักดีว่าไม่มีเทคโนโลยีเดียวที่จะแก้ปัญหาได้ แต่ต้องอาศัยระบบของศักยภาพหลายรูปแบบทำงานประสานกัน ทั้งอากาศ อวกาศ ไซเบอร์ และระบบอำนวยการรบพื้นดิน

อย่างไรก็ดี ในช่วงปี ค.ศ. 2010–2020 การผูกขาดนั้นเริ่มสิ้นสุดลง เมื่อจีนและรัสเซียสามารถพัฒนาอากาศยานไต่ยุคที่ห้าของตนเองได้สำเร็จ ทางสหรัฐฯ เองต้องตัดสินใจยุติ

สายการผลิต F-22 หลังเข้าสู่สายการผลิตไปเพียงแค่ 187 ลำ เนื่องจากต้นทุนสูงและได้ประเมินว่าสถานการณ์โลกขณะนั้นไม่มีภัยคุกคามใดเทียบเท่าตน และมุ่งเน้นไปยังโครงการ F-35 ทำให้จำนวนอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ถูกจำกัดอยู่ในระยะหนึ่ง ในขณะที่รัฐคู่แข่งเริ่มมีความก้าวหน้าในการพัฒนา (Epstein, 2023) ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

4.2.1 การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของจีนและรัสเซีย

จีนและรัสเซียได้สถาปนาความร่วมมือทางยุทธศาสตร์ที่แน่นแฟ้นมากยิ่งขึ้นตั้งแต่ทศวรรษที่ 1990 โดยมีการลงนามในสนธิสัญญามิตรภาพและความร่วมมือเมื่อปี ค.ศ. 2001 ทั้งยังมีการขยายความร่วมมือในระดับต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการเมือง พลังงาน และความมั่นคง ความสัมพันธ์ของทั้งสองประเทศได้รับการยกระดับเป็นหุ้นส่วนเชิงยุทธศาสตร์อย่างครอบคลุม ซึ่งสะท้อนถึงความไว้วางใจและเป้าหมายร่วมทางยุทธศาสตร์ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา ความร่วมมือระหว่างจีนและรัสเซียได้กลายเป็นรากฐานสำคัญที่เอื้อต่อการพัฒนาเทคโนโลยีทางทหารร่วมกัน (Bolt, 2014, p. 48) หนึ่งในนั้นคือการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความพยายามของทั้งสองประเทศรับมือกับคู่แข่งอย่างสหรัฐฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.) การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของจีน

จีนเป็นหนึ่งในประเทศแรกที่กำลังมาท้าทายความเป็นผู้นำด้านอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ จีนตระหนักดีว่าการมีขีดความสามารถด้านหลักการตรวจจับเรดาร์และเทคโนโลยีการบินขั้นสูงจะพลิกโฉมกองทัพอากาศจากที่เคยเน้นป้องกันดินแดนสู่กองทัพอากาศที่สามารถปฏิบัติการเชิงรุกและรับในระยะไกลได้ กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ รายงานว่า กองทัพอากาศปลดปล่อยประชาชนจีนถือว่าเทคโนโลยีพรางตัวเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเปลี่ยนแปลงยุทธศาสตร์ จากกองทัพอากาศที่มุ่งเน้นการป้องกันดินแดนภายในประเทศ นำพาไปสู่กองทัพอากาศที่มีขีดความสามารถในการปฏิบัติการทั้งเชิงรุกและเชิงรับอย่างมีประสิทธิภาพ (China Power Team, 2020) แนวคิดนี้จึงผลักดันการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของจีนอย่างน้อยสองโครงการหลัก ได้แก่ J-20 Chengdu และ FC-31 Shenyang

J-20 Chengdu (歼-20) เป็นอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าลำแรกของจีน เป็นแบบสองเครื่องยนต์ที่ออกแบบสำหรับภารกิจระยะไกลทั้งต่อสู้อากาศและโจมตีภาคพื้นดิน J-20 Chengdu ทำการบินครั้งแรกเมื่อเดือนมกราคม ค.ศ. 2011 และเปิดตัวต่อสาธารณชนครั้งแรกในงานแสดงการบินทางอากาศในเดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2016 ถัดมาในวันที่ 28 กันยายน ค.ศ. 2017

กระทรวงกลาโหมของจีนได้ประกาศให้อากาศยานขับไล่ J-20 บรรจุเข้าประจำการในกองทัพอากาศอย่างเป็นทางการ ซึ่งทำให้จีนกลายเป็นประเทศที่สองของโลกถัดจากสหรัฐฯ ที่มีอากาศยานขับไล่ไต่ยุคที่ห้าในฝูงบินกองทัพอากาศ (Franz-Stefan, 2017) ความสำเร็จของจีนนับเป็นจุดเปลี่ยนพลิกดูลอำนาจทางอากาศในภูมิภาคเอเชีย

J-20 มีลักษณะเด่นคือขนาดลำตัวใหญ่ บรรทุกเชื้อเพลิงและอาวุธได้จำนวนมาก อีกทั้งมีพิสัยทำการบินได้ไกล และคาดว่าจะสามารถบินที่ความเร็วเหนือเสียงได้อย่างต่อเนื่องเมื่อเปลี่ยนมาใช้เครื่องยนต์รุ่นใหม่ที่จีนกำลังพัฒนาเอง เพื่อทดแทนเครื่องยนต์ที่ผลิตโดยรัสเซีย (China Power Team, 2020) คุณสมบัตินี้ส่งผลให้เหมาะกับบทบาทอากาศยานขับไล่สกัดกั้นทางไกล (Interceptor) ที่สามารถโจมตีหรือสกัดกั้นเป้าหมายสำคัญของข้าศึกในระยะไกล อาทิ อากาศยานสนับสนุนทางอากาศของสหรัฐฯ เช่น อากาศยานเติมน้ำมันทางอากาศ และอากาศยานเติมเชื้อเพลิงกลางอากาศ (Tanker) ซึ่งเป็นหัวใจของการปฏิบัติการทางอากาศของสหรัฐฯ (Franz-Stefan, 2017)

บทบาทและยุทธศาสตร์ของการพัฒนาอากาศยานขับไล่ J-20 ของจีนนั้นสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของจีนในการสกัดกั้นการแทรกแซงจากสหรัฐฯ ในภูมิภาคอินโด-แปซิฟิก ซึ่งจีนมุ่งเน้นพัฒนาอากาศยานและขีปนาวุธเพื่อรับมือกับรูปแบบการรบของสหรัฐฯ โดยตรงผ่านกองทัพลดปล่อยประชาชนจีน (The People's Liberation Army: PLA) ที่ได้ศึกษาวิธีการปฏิบัติการทางทหารของสหรัฐฯ โดยเฉพาะในมิติของกองทัพอากาศ มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำบทเรียนและวิธีการไปประยุกต์ใช้ในการเสริมสร้างศักยภาพของตนเอง อันเป็นการเตรียมความพร้อมในการตอบโต้หรือรับมือกับสถานการณ์ความขัดแย้งในอนาคต อาทิ J-20 ได้ถูกออกแบบให้มีพิสัยทำการระยะไกลและบรรทุกอาวุธหนัก เพื่อรับมือกับกองทัพอากาศสหรัฐฯ ในภูมิภาคแปซิฟิกฝั่งตะวันตก นอกจากนี้จีนยังได้สร้างอากาศยานขับไล่ยุคที่สี่จำนวนมาก อีกทั้งยังพัฒนาอากาศยานเติมน้ำมันและอากาศยานเติมเชื้อเพลิงทางอากาศ ตลอดจนกำลังพัฒนาอากาศยานที่จะเปิดทางยุทธวิธีพรางตัวระยะไกลทั้งหมดล้วนออกแบบมาสำหรับการรับมือกับสหรัฐฯ ที่เป็นมหาอำนาจคู่แข่งโดยตรง (Harold, 2018, pp. 17-25) ซึ่งกล่าวได้ว่าจีนไม่ได้เพียงรับเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หากแต่ได้นำองค์ความรู้เหล่านั้นมาปรับประยุกต์ใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายด้านความมั่นคงและการพัฒนาศักยภาพทางทหารของตนเอง

นอกเหนือจากการพัฒนา J-20 จีนยังมีโครงการอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเพิ่มเติมคือ Shenyang FC-31 ซึ่งเป็นโครงการของบริษัท Shenyang Aircraft Corporation ที่ใช้ทุนสนับสนุนของตนโดยไม่ได้มาจากคำสั่งซื้อของกองทัพจีนโดยตรง การพัฒนาอากาศยาน FC-31 จึงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของจีนในการขยายอิทธิพลทางการทหารและอุตสาหกรรมป้องกันประเทศสู่ระดับสากล หรือประยุกต์ใช้กับกองทัพอากาศเรือในอนาคต โดยลำดังกล่าวยังอยู่ในขั้นตอน

สาธิตเทคโนโลยี โดยมีเครื่องต้นแบบที่ทำการบินครั้งแรกช่วงปลายปี ค.ศ. 2012 และเครื่องรุ่นปรับปรุงในปี ค.ศ. 2016 (Joe, 2021) ถึงแม้จะยังไม่เข้าประจำการ แต่การดำรงอยู่ของโครงการนี้สะท้อนว่าจีนพยายามพัฒนาองค์ความรู้ด้านอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าอย่างรอบด้าน โดยในอนาคตข้างหน้าอาจเพิ่มขีดความสามารถให้กองทัพจีนทั้งในมิติทางอากาศและทางทะเล

การที่จีนสามารถนำ J-20 Chengdu เข้าประจำการได้ ส่งผลต่อดุลยภาพความมั่นคงระหว่างประเทศในภูมิภาคเอเชียอย่างชัดเจน จีนได้จัดตั้งฝูงบิน J-20 ในกองทัพอากาศทุกเขตยุทธศาสตร์ (Theater Command) ภายในไม่กี่ปีหลังเครื่องเข้าประจำการ เพื่อแสดงศักยภาพการปกป้องน่านฟ้าและผลประโยชน์แห่งชาติของจีนในพื้นที่พิพาท (Franz-Stefan, 2017) ดังนั้น ยุทธศาสตร์การทหารของสหรัฐฯ ในเอเชีย-แปซิฟิกจึงต้องคำนึงถึงภัยคุกคามจากจีนอย่างจริงจัง

2.) การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของรัสเซีย

รัสเซียเป็นอีกประเทศหนึ่งที่พยายามพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า เพื่อทวงคืนความได้เปรียบทางอากาศที่เคยด้อยกว่าสหรัฐฯ หลังสิ้นสุดสงครามเย็น โครงการหลักของรัสเซียคือ Sukhoi Su-57 ซึ่งเป็นอากาศยานขับไล่ฟรังก์ทัวสองเครื่องยนต์ เริ่มบินครั้งแรกเมื่อเดือนมกราคม ค.ศ. 2010 การพัฒนาของ Su-57 เกิดขึ้นเพื่อวางแผนให้เป็นอากาศยานเป็นรุ่นถัดจาก Su-27 และ Su-35 ในกองทัพอากาศรัสเซีย ถูกพัฒนาเพื่อที่ผสมผสานขีดความสามารถในการรบหลายรูปแบบ ทั้งในการกิจครองอากาศและโจมตีภาคพื้นไว้ในแพลตฟอร์มเดียว

ลักษณะของ Su-57 นั้นมีขนาดใกล้เคียงกับ F-22 อีกทั้งยังใช้เทคโนโลยีลดการตรวจจับจากเรดาร์เป็นครั้งแรกของรัสเซีย และมีจุดเด่นหลากหลายด้าน อาทิ มีความคล่องตัวสูง ติดตั้งระบบ Thrust Vectoring ที่ไอพ่นช่วยให้สามารถดำเนินการบินในลักษณะการควบคุมที่ซับซ้อนและหลบหลีกได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Kopp & Goon, 2014) และมีการพัฒนาเพื่อให้ Su-57 สามารถทำความเร็วในระดับซูเปอร์ครุซได้อย่างสมบูรณ์ (Franz-Stefan, 2019) อาวุธของ Su-57 เก็บภายในลำตัวคล้ายอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ มีทั้งระบบขีปนาวุธแบบอากาศสู่อากาศระยะใกล้และไกล รวมถึงขีปนาวุธแบบอากาศสู่พื้น

โครงการ Su-57 ดำเนินไปค่อนข้างล่าช้าในช่วงทศวรรษ 2010 เนื่องจากปัญหาทั้งด้านงบประมาณและเทคนิค รัสเซียทดสอบอากาศยานต้นแบบไปหลายลำและปรับปรุงตามผลการทดสอบ ในปี ค.ศ. 2018 แต่เข้าสู่กระบวนการผลิตเต็มอัตราในปลายปี ค.ศ. 2020 อากาศยานขับไล่ Su-57 ลำแรกในสายการผลิตเกิดอุบัติเหตุก่อนทำการส่งมอบ ส่งผลให้การส่งมอบต้องเลื่อนระยะเวลาไปอีกเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม กระทรวงกลาโหมรัสเซียได้ประกาศเป้าหมายอย่างชัดเจนว่า ภายในปี ค.ศ. 2028 กองทัพอากาศรัสเซียจะต้องได้รับมอบ Sukhoi Su-57 จำนวน 76 ลำ ตามสัญญาการจัดหาที่ลงนามในปี ค.ศ. 2019 (Bobylev, 2020; Franz-Stefan, 2019) ซึ่งสะท้อนความตั้งใจของรัสเซียในการผลักดันโครงการนี้ให้ประสบผลสำเร็จ

รัสเซียยังได้นำอากาศยานต้นแบบ Su-57 จำนวนสองลำไปทดลองบินปฏิบัติการในซีเรียช่วงต้นปี ค.ศ. 2018 เป็นเวลาสั้นๆ และอีกครั้งในปี ค.ศ. 2019 การปรากฏตัวของ Sukhoi Su-57 ในซีเรีย แม้จะจำกัดเพียงไม่กี่วันและไม่ได้มีบทบาทในการรบโดยตรงมากนัก แต่ก็ถือเป็นสัญญาณเชิงยุทธศาสตร์ที่รัสเซียส่งถึงโลกตะวันตกว่าตนมีเทคโนโลยีใกล้เคียงกับอากาศยานขับไล่พรางตัวของสหรัฐฯ แล้ว อีกทั้งตามคำแถลงของทางการรัสเซีย ได้มีการนำอากาศยานต้นแบบ Su-57 ทั้งหมด 10 ลำ โดยนำ 4 ลำส่งไปทดลองบินในซีเรียเพื่อภารกิจ “ทดสอบปฏิบัติการ” (Franz-Stefan, 2019) การดำเนินการนี้ไม่เพียงเป็นการทดสอบระบบในสภาวะแวดล้อมจริง แต่ยังมียุทธศาสตร์แสดงแสนยานุภาพให้ชาติอื่นๆ เห็นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการทหารของรัสเซีย

แม้ว่าจนถึงปี ค.ศ. 2020 รัสเซียจะมี Su-57 ประจำการจริงเพียงจำนวนน้อย แต่หากรัสเซียสามารถผลิต Su-57 ในจำนวนมากและใช้งานควบคู่กับระบบสนับสนุนที่มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลกระทบต่อความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ อย่างมีนัยสำคัญ นักวิเคราะห์บางรายตั้งข้อสังเกตว่า หาก Su-57 ถูกนำมาใช้งานในสมรภูมิและได้รับการสนับสนุนจากระบบตรวจจับที่สามารถต่อต้านอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ จะทำให้สหรัฐฯ ไม่สามารถครองอำนาจทางอากาศได้อย่างรวดเร็ว หรืออาจไม่สามารถครองน่านฟ้าได้ ผลที่ตามมาคืออากาศยานของสหรัฐฯ จะไม่สามารถโจมตีพื้นที่การบินของฝ่ายตรงข้ามได้ง่ายเหมือนเดิม และฐานทัพหน้าและเส้นทางลำเลียงของสหรัฐฯ ในพื้นที่ขัดแย้งก็อาจตกอยู่ในภาวะเสี่ยงถูกโจมตีทางอากาศสูง (Kopp & Goon, 2014) กล่าวอีกนัยหนึ่ง การปรากฏตัวของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของรัสเซียได้เพิ่มตัวแปรใหม่ที่กองทัพอากาศสหรัฐฯ ต้องคำนึงถึงในการวางแผนปฏิบัติการ โดยเฉพาะในสมรภูมิที่อาจต้องเผชิญหน้ากับกองทัพรัสเซียหรือชาติพันธมิตรของรัสเซียที่มีอาวุธยุทธโศปกรณ์ทันสมัย

4.2.2 การตอบสนองของสหรัฐฯ ต่อภัยคุกคาม

สหรัฐฯ ใช้อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของตน เพื่อรักษาความได้เปรียบในมิติอากาศท่ามกลางการเกิดขึ้นของ J-20 และข่าวการพัฒนา Sukhoi Su-57 โดยมุ่งใช้จุดแข็งด้านเทคโนโลยีเครือข่ายและพรางตัวที่ยังเหนือกว่าคู่แข่ง แม้ J-20 Chengdu จะเป็นอากาศยานขับไล่ Stealth (Air Power Asia, n.d.) แต่ด้านยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ในการรับมือกับ J-20 Chengdu คือการอาศัยความเหนือกว่าของ F-22 ในการตรวจจับและโจมตีก่อนในระยะไกล F-22 มีเรดาร์ AESA ที่ทันสมัยและมีเทคโนโลยีพรางตัว ทำให้สามารถตรวจพบอากาศยานฝ่ายตรงข้ามได้ก่อน อีกทั้งอาวุธอากาศสู่อากาศ AIM-120D รุ่นใหม่มีระยะยิงไกลและระบบนำวิถีที่อาศัยข้อมูลเป้าหมายจากอากาศยานแบบ F-22 และ F-35 ผ่านเครือข่ายข้อมูลซึ่งช่วยเพิ่ม

โอกาสทำลายเป้าหมายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ดังนั้น กองทัพอากาศสหรัฐฯ จึงต้องเร่งเสริมสร้างกำลังทางอากาศทั้งการเร่งสายการผลิต F-35 เพื่อเพิ่มจำนวนอากาศยานเข้าประจำการ และเตรียมการพัฒนาแนวคิดอากาศยานขับไล่ยุคถัดไป (Next-Generation Air Dominance) เพื่อรองรับสถานการณ์อนาคตที่คู่แข่งมีขีดความสามารถใกล้เคียงขึ้นในช่วงทศวรรษ 2030 ต่อไปในอนาคต (Deptula, 2017)

ในกรณีของ Sukhoi Su-57 ซึ่งรัสเซียวางตัวเป็นอากาศยานขับไล่เอนกประสงค์ยุคที่ห้าสหรัฐฯ ก็เตรียมพร้อมรับมือโดยใช้ประสบการณ์จากการฝึกประลองกับอากาศยานขับไล่รุ่นใหม่ของประเทศอื่นๆ ที่มีการผลิตเพื่อส่งออก เช่น Su-30MK และ Su-35 รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการต่อต้านการพรางตัว แม้ Su-57 ประสบปัญหาความล่าช้าในการผลิต (Congressional Research Service, 2020) แต่สหรัฐฯ ก็ติดตามความคืบหน้าอย่างใกล้ชิดโดย F-22 ถือเป็นอากาศยานขับไล่แบบเดียวในช่วงนั้นที่มีสมรรถนะทัดเทียมหรือเหนือกว่า Sukhoi Su-57 ในทุกมิติ ทั้งนี้ยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ต่อภัยคุกคาม Sukhoi Su-57 ยังคงเน้นไปที่การรักษาความได้เปรียบของอากาศยานฝั่งตนเองและการฝึกบุคลากรให้พร้อมรับมือ ซึ่งรวมถึงการใช้ F-22 ในภารกิจแสดงตน (Show of Presence) ในยุโรปเพื่อป้องกันการรุกรานจากรัสเซีย ตัวอย่างเช่น ในปี ค.ศ. 2015 สหรัฐฯ ได้ส่งฝูงบิน F-22 จำนวนหนึ่งไปยุโรปภายใต้โครงการ European Reassurance Initiative โดย Deborah Lee James รัฐมนตรีว่าการทบวงทหารอากาศสหรัฐฯ (Secretary of the Air Force) ระบุชัดเจนว่าการส่ง F-22 ไปยังภูมิภาคยุโรปครั้งแรก มีจุดประสงค์เพื่อแสดงออกเชิงสัญลักษณ์ไปยังรัสเซีย ในการยับยั้งการคุกคามต่อพันธมิตร NATO การปฏิบัติการดังกล่าวนอกจากจะแสดงแสนยานุภาพแล้วยังเปิดโอกาสให้นักบินสหรัฐฯ ได้ฝึกบินในสภาพแวดล้อมยุโรป และปฏิบัติการร่วมกับกองทัพอากาศชาติพันธมิตร ซึ่งช่วยเตรียมความพร้อมหากต้องเผชิญหน้ากับอากาศยานรัสเซียในสถานการณ์จริง (Mehta, 2015)

4.2.3 การรับมือระบบป้องกันภัยทางอากาศของฝ่ายตรงข้าม

แนวคิด A2/AD เป็นยุทธศาสตร์ที่จีนและรัสเซียใช้เพื่อสกัดกั้นไม่ให้กองทัพสหรัฐฯ และพันธมิตรสามารถเข้าดำเนินการทางทหารในพื้นที่สำคัญของตนได้โดยเสรี ยุทธศาสตร์นี้ประกอบด้วยการพัฒนา “ระบบต่อต้านแบบบูรณาการ” ที่เชื่อมโยงกันหลายมิติ ได้แก่ ระบบป้องกันภัยทางอากาศแบบบูรณาการ (IADS) ที่มีเรดาร์และชิปนาวรุทพื้นสู่อากาศพิสัยไกลเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย และ ชิปนาวรุทพิสัยไกลแบบแม่นยำ ทั้งแบบยิงจากพื้นดินและแบบยิงจากอากาศหรือทะเล ซึ่งสามารถโจมตีเป้าหมายสำคัญของสหรัฐฯ ได้ตั้งแต่ระยะไกล ตัวอย่างเช่น จีนได้พัฒนาชิปนาวรุท DF-21D และ DF-26 Ballistic Missile ซึ่งสามารถโจมตีเรือบรรทุกอากาศยานหรือฐานทัพอากาศพื้นดินด้วยความแม่นยำสูงจากระยะไกล ทำให้

ยุทธโศปกรณ์หลักของสหรัฐฯ เช่น เรือบรรทุกอากาศยานและฐานทัพอากาศ เกิดความเสี่ยงอย่างยิ่งที่จะตกเป็นเป้าหมายของการโจมตีจากฝ่ายตรงข้ามก่อนที่กองกำลังทางอากาศจะสามารถขึ้นบินและปฏิบัติการได้ (Ochmanek, 2014, pp. 2-3) ขณะเดียวกัน รัสเซียก็พัฒนาขีปนาวุธร่อนและขีปนาวุธความเร็วเหนือเสียงรุ่นใหม่ที่สามารถพุ่งเป้าโจมตีทรัพยากรทางทหารและโครงสร้างพื้นฐานของฝ่ายตรงข้าม นอกจากนี้ ทั้งจีนและรัสเซียต่างนำระบบป้องกันทางอากาศรุ่นใหม่เข้าประจำการ เช่น รัสเซียมีขีปนาวุธพิสัยไกล S-400 Triumph (SA-21 Growler) และติดตามเป้าหมายได้พร้อมกันหลายสิบเป้าหมายด้วยเรดาร์ (Congressional Research Service, 2020, p. 2) ทางจีนเองก็จัดหาและพัฒนาระบบลักษณะเดียวกัน อาทิ ขีปนาวุธพิสัยไกล HQ-9 และ HQ-22 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากเทคโนโลยีรัสเซีย และสร้างเครือข่ายเรดาร์ตรวจการณ์ป้องกันชายฝั่งและหมู่เกาะที่ตนควบคุม ผลลัพธ์คือเขตพื้นที่ที่ถูกป้องกันด้วย A2/AD นั้นมีลักษณะเป็น “เกราะป้องกัน” ที่ยากยิ่งสำหรับอากาศยานและกองเรือสหรัฐฯ เข้าผ่านได้โดยปราศจากความสูญเสีย



ภาพประกอบ 7 ขีดความสามารถทางการป้องกันและการสกัดกั้นพื้นที่ (A2/AD)

ที่มา (The Economist, 2021)

เพื่อตอบสนองต่อภัยคุกคาม A2/AD นี้ สหรัฐฯ ได้พัฒนาแนวคิดและยุทธวิธีใหม่ๆ โดยมี อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเป็นหัวใจสำคัญในการเข้าถึง A2/AD ซึ่งสหรัฐฯ มีประสบการณ์ตั้งแต่การปฏิบัติการพายุทะเลทราย เป็นต้นมา ที่สามารถรับมือกับระบบป้องกันทางอากาศ

ของคู่ตรงข้าม ด้วยการโจมตีที่ว่องไว การใช้ขีปนาวุธค้นหาเป้าหมายจากสัญญาณเรดาร์ (Anti-Radiation Missiles) การสงครามอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้กองทัพอากาศสหรัฐฯ สามารถดำเนินการโจมตีทางอากาศในน่านฟ้าข้าศึกได้ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยี A2/AD รุ่นใหม่ได้ยกระดับความท้าทายขึ้นมาก อีกทั้งยังมีระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่อต้านการรบกวนสัญญาณ เมื่อระบบเหล่านี้ถูกจัดวางอย่างหนาแน่นและมีระบบส่งการคุกคามที่อยู่รอดปลอดภัย การจะเข้าถึงพื้นที่น่านฟ้าให้ปลอดภัยจึงเป็นอุปสรรคที่ยาก และอันตราย (Ochmanek, 2014) ดังนั้นกองทัพอากาศสหรัฐฯ จึงจำเป็นต้องพัฒนา “ชุดขีดความสามารถ” ที่หลากหลายทำงานร่วมกัน ทั้งอาวุธโจมตีระยะไกลนอกพื้นที่คุกคาม (Stand-off) และกำลังพลหรืออาวุธที่สามารถแทรกซึมเข้าไปในพื้นที่ป้องกันของข้าศึก (Stand-in) โดยต้องเชื่อมโยงกันเป็นระบบเครือข่ายเพื่อบูรณาการกิจร่วมกัน (Enterprise Capability Collaboration Team, 2016) ในบริบทนี้ อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ คือขีดความสามารถ ที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ซึ่งป้องกันจากระบบป้องกันภัยทางอากาศได้

การรับมือภัยคุกคาม A2/AD ของสหรัฐฯ อาศัยการผสมผสานขีดความสามารถหลายด้าน โดยมีอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเป็นตัวทะลวงผ่าน (Penetrating platform) ที่ช่วยเปิดทางให้ขีดความสามารถอื่นๆ ตามมา ยุทธศาสตร์นี้ยังต้องอาศัยการพัฒนาแนวคิดยุทธวิธีใหม่ๆ อยู่เสมอ เนื่องจากทั้งจีนและรัสเซียเองต่างพยายามปรับตัวเช่นกัน ตัวอย่างเช่น จีนสร้างเครือข่ายเซ็นเซอร์ตรวจจับอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าหลายประเภท อาทิ ระบบเรดาร์คลื่นความถี่ต่ำและระบบตรวจจับอินฟราเรดแบบมัลติสเปกตรัม (Low-frequency radar and multispectral Infrared detection system) ในการพยายามที่จะชิงความได้เปรียบเหนืออากาศยานขับไล่ของสหรัฐฯ การแข่งขันระหว่างขีดความสามารถในการโจมตีทางอากาศและระบบป้องกันภัยทางอากาศจึงยังคงเป็นประเด็นสำคัญที่ดำเนินอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสหรัฐฯ ได้วางแผนรับมือผ่านทั้งการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่หกรุ่นใหม่ และยุทธศาสตร์การรบแบบหลายโดเมน (Joint All-Domain Operations) เพื่อคงความเหนือกว่าทางเทคโนโลยีและการปฏิบัติการต่อไปในอนาคต (Enterprise Capability Collaboration Team, 2016, p. 3)

4.2.4 การรักษาความเหนือกว่าทางอากาศในอินโด-แปซิฟิก

ภูมิภาคอินโด - แปซิฟิก เป็นจุดยุทธศาสตร์สำคัญระหว่างสหรัฐฯ และจีน ซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือพื้นที่กว้างใหญ่ที่เป็นมหาสมุทรและหมู่เกาะ จีนได้สร้างเขต A2/AD ครอบคลุมทะเลจีนใต้และจีนตะวันออก พร้อมทั้งเพิ่มศักยภาพกองทัพอากาศด้วยอากาศยานขับไล่ยุคใหม่ สหรัฐฯ จึงต้องปรับกำลังทางอากาศในภูมิภาคนี้เพื่อรักษาดุลและป้องปรามไม่ให้เกิดความขัดแย้งโดยไม่จำเป็น จุดเน้นคือการประจำการและหมุนเวียนอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าในภูมิภาค เพื่อแสดงแสนยานุภาพและเสริมสร้างความมั่นคงร่วมกับพันธมิตร ในปี ค.ศ.

2017 กองทัพอากาศสหรัฐฯ ได้ส่ง F-35A จำนวน 12 ลำจากฐานทัพอากาศฮิลล์ (Hill Air Force Base) รัฐยูทาห์ ไปประจำการที่ฐานทัพอากาศคาเดนนะ (Kadena Air Force Base) ในญี่ปุ่น เป็นเวลา 6 เดือน ภายใต้โครงการความมั่นคงของกองบัญชาการภาคพื้นอินโด-แปซิฟิก นับเป็นการปฏิบัติการกิจครั้งแรกของ F-35A ในภูมิภาคนี้ ซึ่งต่อยอดจากการที่ F-35B รุ่นขึ้นลงระยะสั้นของนาวิกโยธินที่ได้มาประจำการ ณ ฐานทัพอากาศอิวาคุนิ (Marine Corps Air Station Iwakuni) ประเทศญี่ปุ่น เมื่อต้นปีเดียวกัน การมาถึงของ F-35 ในเอเชียถือเป็น “ตัวเปลี่ยนเกม” เนื่องจากช่วยให้สหรัฐฯ มีขีดความสามารถใหม่ในการเจาะระบบป้องกันของจีน และเพิ่มความมั่นใจให้พันธมิตรในความมุ่งมั่นของสหรัฐฯ ที่จะรักษาเสถียรภาพในภูมิภาค (Pacific Air Forces Public Affairs, 2017)

ยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ในอินโด - แปซิฟิก ได้แก่การผสมผสานอากาศยานขับไล่กับกำลังพลและยุทธโภการของพันธมิตรในภูมิภาค เพื่อสร้างเครือข่ายพันธมิตรที่มีความเหนือชั้นทางเทคโนโลยีร่วมกัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือประเทศพันธมิตรของสหรัฐฯ ต่างจัดหา F-35 เข้าประจำการ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ออสเตรเลีย และสิงคโปร์ อากาศยานขับไล่เหล่านี้เมื่อปฏิบัติการร่วมกับของสหรัฐฯ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายทำให้เห็นภาพสนามรบทางอากาศร่วมกัน (Common Operating Picture) ที่ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่อินโด-แปซิฟิก ขณะเดียวกัน สหรัฐฯ ได้เพิ่มความถี่ในการฝึกซ้อมทางอากาศกับพันธมิตรเช่น การฝึกซ้อม Red Flag Alaska และ Cope North ที่มีชาติพันธมิตรมาร่วมฝึกปฏิบัติการทางอากาศกับ F-22 และ F-35 เพื่อเสริมประสบการณ์การปฏิบัติการเพื่อรับมือกับภัยคุกคามขั้นสูง ยุทธศาสตร์นี้สะท้อนให้เห็นในรายงานยุทธศาสตร์กลาโหมแห่งชาติปี 2018 ซึ่งเน้นย้ำให้สหรัฐฯ รักษาสมดุลอำนาจที่เป็นคุณแก่ฝ่ายตนในภูมิภาคอินโด - แปซิฟิกและยุโรป และป้องปรามการคุกคามจากปฏิปักษ์ (Department of Defense, 2018) กล่าวอีกนัยหนึ่ง สหรัฐฯ ใช้การแสดงผลยานุภาพผ่านอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเพื่อป้องปรามจีนไม่ให้ใช้อำนาจทางทหารบีบบังคับประเทศเพื่อนบ้าน และเพื่อสร้างความมั่นใจว่าหากเกิดวิกฤต สหรัฐฯ และพันธมิตรจะมีศักยภาพเพียงพอในการรักษา “ความเหนือกว่าทางอากาศ” ในช่วงเวลาและสถานที่ที่ต้องการ (Enterprise Capability Collaboration Team, 2016)

ในการปฏิบัติการเชิงรุก สหรัฐฯ มีแผนใช้ F-35 นำมาเป็นแกนหลักของ “กลุ่มของระบบที่เกี่ยวข้องกัน” (Family of Systems) ที่ทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มอื่นในหลายรูปแบบ เช่น อากาศยานไร้คนขับ MQ-9 Reaper ที่ลาดตระเวนได้ต่อเนื่อง เรือพิฆาตที่ติดตั้งระบบป้องกันภัยทางอากาศ และระบบอาวุธทางอวกาศ เครือข่ายระบบเหล่านี้จะถูกเชื่อมเข้าด้วยกันด้วยโครงข่ายข้อมูลความเร็วสูงและปัญญาประดิษฐ์ F-35 ซึ่งเปรียบเสมือนศูนย์บัญชาการบินได้ จะรับข้อมูลจากดาวเทียมและอากาศยานตรวจการณ์ แล้วกระจายภาพรวมให้หน่วยอื่นๆ แบบ

ทันที แนวทางการทำสงครามในมิติข้อมูลข่าวสารจึงถือเป็นกลไกสำคัญในการสร้างความได้เปรียบเหนือจีน ซึ่งกำลังลงทุนอย่างต่อเนื่องในขีดความสามารถด้านสงครามเครือข่าย เช่นเดียวกันเพราะหากสหรัฐฯ สามารถรักษาความได้เปรียบด้านความเหนือกว่าด้านข้อมูลข่าวสาร ก็จะสามารถลวง ขัดขวาง และทำลายระบบการรับรู้สถานการณ์ของฝ่ายจีนได้ก่อน ยิ่งไปกว่านั้น อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าในภูมิภาคยังเปิดโอกาสให้สหรัฐฯ ใช้ยุทธวิธีการโจมตีที่หลากหลาย ทั้งการโจมตีจากนอกระยะ หรือการโจมตีระยะประชิด ซึ่งความไม่แน่นอนนี้ทำให้ฝ่ายตรงข้ามยากจะรับมือและเพิ่มระดับ การยับยั้ง (Deterrence) ได้อย่างมีนัยสำคัญ

4.2.5 การรักษาความเหนือกว่าทางอากาศในยุโรป

ภูมิภาคยุโรป เป็นอีกภูมิภาคที่สหรัฐฯ ต้องนำอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเข้าไปเสริมกำลัง เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์ความไม่มั่นคงในภูมิภาคยุโรปตะวันออก อันเนื่องมาจากความตึงเครียดที่เกิดขึ้นระหว่างรัสเซียและประเทศใกล้เคียง ในบางกรณีซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้กำลังทางทหารและนำไปสู่ความตึงเครียดระหว่าง NATO กับรัสเซียอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Torrisplass, 2018) ความท้าทายในยุโรปแตกต่างจากอินโด-แปซิฟิกตรงที่เป็นพื้นที่แผ่นดินต่อเนื่อง รัสเซียสามารถใช้กองทัพอากาศและระบบป้องกันภัยทางอากาศครอบคลุมเขตแดนด้านตะวันตกได้หนาแน่น พร้อมกันนั้น รัสเซียยังมีฝูงบินขับไล่ยุคที่สี่ขั้นสูงจำนวนมาก ที่มีขีดความสามารถใกล้เคียงกับ F-15 ของสหรัฐฯ ซึ่งเมื่อประสานกับระบบสื่อสารบัญชาการและชีปนาวุธอากาศสู่อากาศรุ่นใหม่ ทำให้กองทัพอากาศรัสเซียเป็นคู่แข่งที่ทัดเทียมกับสหรัฐฯ เคยเจอมานับตั้งแต่สงครามเกาหลีเป็นต้นมา (Ochmanek, 2014)

สหรัฐฯ ใช้ยุทธศาสตร์หลายชั้นในการรักษาความเหนือทางอากาศในยุโรป ชั้นแรกคือการยับยั้งเชิงรุก (Deterrence by Denial) ผ่านการแสดงแสนยานุภาพและสร้างความพร้อมรบที่น่าเชื่อถือ ดังที่กล่าวไป การส่ง F-22 ไปฝึกและลาดตระเวนร่วมกับชาติ NATO ในยุโรปตั้งแต่ปี ค.ศ. 2015 เป็นต้นมา คือส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์นี้ เมื่อ F-22 ไปถึงยุโรป นักบินจะได้ฝึกพร้อมกับอากาศยานขับไล่ Eurofighter Typhoon ของกองทัพอากาศอังกฤษ และ Dassault Rafale ของกองทัพอากาศฝรั่งเศส ตลอดจน F-16 และ F-15 ของชาติพันธมิตร ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนในยุทธวิธีการรบและเสริมสร้างความสามารถในการปฏิบัติการร่วมกันภายในกลุ่มชาติพันธมิตร การฝึกปฏิบัติการร่วมเปรียบเสมือนการส่งสัญญาณถึงรัสเซียว่ากองทัพอากาศในกลุ่ม NATO มีความเป็นเอกภาพและมีขีดความสามารถสูง พร้อมรับมือปฏิบัติการทางอากาศทุกรูปแบบ ถัดมาในปี ค.ศ. 2017 สหรัฐฯ ยังได้เริ่มส่ง F-35A ไปร่วมฝึกปฏิบัติการในยุโรปเป็นครั้งแรกที่ฐานทัพอากาศ Lakenheath ในอังกฤษ โดยนำอากาศยานทั้งหมด 8 ลำ และบุคลากรไปร่วมทำการฝึกบินร่วมกับอากาศยานรุ่น F-15 ของกองทัพอากาศสหรัฐฯ ที่

ประจำการอยู่ยุโรป (Mayfield, 2017) การฝึกครั้งนี้นักบินของสหรัฐฯ มีการทดลองยุทธวิธีปฏิบัติการร่วมระหว่างอากาศยานขับไล่ยุคที่สี่และยุคที่ห้า ซึ่งผลการฝึกชี้ให้เห็นว่าการปฏิบัติการร่วมกันระหว่างอากาศยานทั้งสองรุ่นสามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติภารกิจได้มากกว่าการปฏิบัติการโดยใช้อากาศยานประเภทใดประเภทหนึ่งเพียงลำพัง กล่าวคือ การผสมผสานจุดแข็งของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าเข้ากับอากาศยานขับไล่ยุคที่สี่สามารถเพิ่มขีดความสามารถได้โดยรวม ระหว่างการฝึกนี้ ฝูงบิน F-35 ยังได้บินไปยังเอสโตเนียและบัลแกเรีย เพื่อฝึกปฏิบัติการในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และสร้างความคุ้นเคยกับพื้นที่แนวหน้าทางตะวันออกของยุโรป (Mayfield, 2017) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณทางยุทธศาสตร์ถึงรัสเซียว่า สหรัฐฯ และ NATO สามารถนำอากาศยานขับไล่สมัยใหม่ไปปฏิบัติการใกล้พรมแดนรัสเซียได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพร้อมจะปกป้องน่านฟ้าของชาติพันธมิตรทุกเมื่อ

ขั้นที่สองของยุทธศาสตร์สหรัฐฯ ในภูมิภาคยุโรปคือ การเสริมสร้างขีดความสามารถให้ชาติพันธมิตร NATO สามารถช่วยกันรักษาความเหนือทางอากาศโดยลดพึ่งพาสหรัฐฯ น้อยลง นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2018 เป็นต้นมา หลายประเทศในยุโรปตะวันตกได้เริ่มรับมอบ F-35 เข้าประจำการ เช่น สหราชอาณาจักร อิตาลี เนเธอร์แลนด์ และนอร์เวย์ อากาศยานขับไล่เหล่านี้ไม่เพียงเพิ่มจำนวนอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าในยุโรป แต่ยังผนวกเข้าเป็น เครือข่ายของ F-35 ระดับพันธมิตร ที่สามารถแบ่งปันข้อมูลและภาพสถานการณ์การปฏิบัติการร่วมกันได้ ในงานศึกษาของ Ole Marius Tørrisplass (2018, p. 20) ระบุว่า “การที่นอร์เวย์นำ F-35 ติดตั้งจรวดโจมตีเร็ว (JSM) เข้าประจำการนั้น ช่วย ยกกระดานการยับยั้งโดยการปฏิเสธ (Deterrence by denial) ของกองทัพนอร์เวย์และ NATO อย่างชัดเจน โดย F-35 มีส่วนช่วยในการรับรู้สถานการณ์เพื่อเพิ่มศักยภาพการป้องกันร่วมของ NATO และการปฏิบัติการร่วมหลายเหล่าทัพ นอกจากนี้ยังเปิดทางไปสู่ “การป้องปรามโดยการลงโทษ” (Deterrence by punishment) เนื่องจาก F-35 สามารถใช้เป็นเวทีในการโจมตีได้กลับที่แม่นยำต่อเป้าหมายสำคัญของรัสเซีย หากเกิดความขัดแย้งจากผลจากการมีอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า นั้น ในการที่รัสเซียจะเริ่มต้นการรุกรานทางทหารนั้นสูงขึ้น” กล่าวคือรัสเซียจะลังเลมากขึ้นเพราะรู้ว่าต้องเผชิญกับกำลังรบที่ทันสมัยและรุนแรงของ NATO อย่างไรก็ดี ผลด้านความมั่นคงจะเป็นบวกก็ต่อเมื่อฝ่าย NATO สามารถปกป้องฐานทัพอากาศที่มี F-35 ไม่ให้ถูกทำลายได้ และต้องระมัดระวังไม่ให้นโยบายเชิงรุกจนกระตุ้นให้เกิดการยกระดับความขัดแย้ง

การวิเคราะห์ในบทนี้ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของจีนและรัสเซียในฐานะปัจจัยกระตุ้นที่สำคัญซึ่งผลักดันให้สหรัฐอเมริกาจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์ด้านการทหาร โดยเฉพาะในมิติของการรักษาความเหนือกว่าทางอากาศ สหรัฐฯ เผชิญกับการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีอากาศยานจากทั้งสองประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการจัดหาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า

ของจีนและรัสเซีย ซึ่งไม่เพียงสะท้อนความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีและศักยภาพทางทหารเท่านั้น แต่ยังแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจของรัฐเหล่านี้ในการสถาปนาความสามารถเชิงรุกในเชิงยุทธศาสตร์ ด้วยบริบทของการแข่งขันระหว่างมหาอำนาจที่รุนแรงยิ่งขึ้น จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่สหรัฐฯ ต้องเร่งตอบสนองเชิงนโยบายด้วยการพัฒนาอากาศยานขับไล่สมรรถนะสูงอย่าง F-22 Raptor และ F-35 Lightning II ภายใต้กรอบการปฏิรูปกองทัพครั้งใหญ่ซึ่งมีพื้นฐานจากแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหาร ที่เกิดจากแรงกดดันจากพลวัตของภัยคุกคามที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สหรัฐฯ ได้ปรับนโยบายด้านความมั่นคงระดับมหภาคโดยหันกลับมาให้ความสำคัญกับการเตรียมพร้อมสำหรับการแข่งขันระยะยาวกับรัฐมหาอำนาจคู่แข่ง แทนที่จะเน้นการรับมือกับภัยคุกคามแบบอสมมาตรเช่นในยุคสงครามต่อต้านการก่อการร้าย สิ่งนี้สะท้อนผ่านการกำหนดแนวทางการชดเชยครั้งที่สามและการจัดทำแผน Air Superiority 2030 ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อยกระดับขีดความสามารถทางอากาศให้ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมด้านความมั่นคงที่ซับซ้อนขึ้น สหรัฐฯ ยังมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดการปฏิบัติการหลายมิติ เพื่อรักษาความเป็นมหาอำนาจไว้ บทบาทของจีนและรัสเซียในฐานะคู่แข่งหลักได้เปลี่ยนแปลงยุทธศาสตร์ความมั่นคงของสหรัฐฯ และเป็นปัจจัยให้เกิดการออกแบบยุทธศาสตร์ใหม่ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในระบบระหว่างประเทศอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเรื่อง “สหรัฐอเมริกากับการสร้างความเหนือกว่าทางอากาศ ที่ศึกษากรณีการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า” มีจุดมุ่งหมายในการศึกษากลไกและยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ในการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ซึ่งเป็นเทคโนโลยีทางทหารระดับสูงที่มีบทบาทสำคัญในการรักษาความเหนือกว่าทางอากาศ ท่ามกลางบริบทของการแข่งขันระหว่างมหาอำนาจ โดยเฉพาะสหรัฐฯ จีน และรัสเซีย ในช่วงปี ค.ศ. 2010–2020 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ภูมิทัศน์ทางภูมิรัฐศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

งานวิจัยฉบับนี้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับ การปฏิบัติในกิจการทหาร และ ความเหนือกว่าทางอากาศมา มาวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงในแนวทางการจัดหายุทธโศปกรณ์ของสหรัฐฯ และการผนวกเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ากับยุทธศาสตร์ทางการทหารเพื่อรับมือกับภัยคุกคามในอนาคต โดยเน้นกรณีศึกษาของโครงการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าอันเป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ “Air Superiority 2030”

5.1 บทสรุป

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์พลวัตของภัยคุกคามที่ส่งผลต่อการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ในช่วงปี ค.ศ. 2010–2020 โดยเน้นการใช้กรอบแนวคิดด้านการปฏิบัติในกิจการทหาร แนวคิดภัยคุกคาม และแนวคิดความเหนือกว่าทางอากาศ เพื่ออธิบายการตอบสนองเชิงยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ต่อร์รัฐคู่แข่งสำคัญอย่างจีนและรัสเซีย โดยศึกษาทั้งบริบททางการเมืองระหว่างประเทศ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และกระบวนการพัฒนาอาวุธขั้นสูง ผ่านกรณีศึกษาโครงการ ATF และ JSF ซึ่งนำไปสู่การผลิตและจัดหาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ที่กลายเป็นกลไกสำคัญในการรักษาความได้เปรียบทางการทหารของสหรัฐฯ

จากการศึกษาและวิเคราะห์พบว่า การพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า มิได้เป็นเพียงผลลัพธ์ของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่เกิดจากการประเมินภัยคุกคามในระดับโครงสร้างที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อจีนและรัสเซีย มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม เทคโนโลยี ขีดความสามารถทางทหาร และการขยายอิทธิพลทางการทหารเข้าสู่ภูมิภาคที่สหรัฐฯ ถือเป็นผลประโยชน์เชิงยุทธศาสตร์ เช่น อินโด-แปซิฟิก ยุโรป ตะวันออก และอาร์กติก แนวโน้มดังกล่าวทำให้สหรัฐฯ ต้องพิจารณาและปรับยุทธศาสตร์ด้าน

อำนาจทางอากาศ เพื่อตอบสนองการพัฒนาอาวุธของรัฐคู่แข่งที่มีขีดความสามารถสูงขึ้นในทุกมิติ

การตอบสนองเชิงยุทธศาสตร์ของสหรัฐฯ ถูกขับเคลื่อนผ่านแนวคิดการปฏิบัติในกิจการทหาร ซึ่งไม่เพียงเน้นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ แต่รวมถึงการปรับโครงสร้างกำลัง การวางแผนปฏิบัติการ และการผนวกขีดความสามารถจากหลายมิติให้ทำงานร่วมกันได้อย่างไร้รอยต่อ อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าจึงมีสถานะเป็นหนึ่งในองค์ประกอบศูนย์กลางของการรวบรวมระบบสื่อสาร การข่าวกรอง และการตัดสินใจทางยุทธศาสตร์ในระดับสูงสุด อากาศยานเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นกลไกเชิงโครงข่าย ที่ช่วยให้กองทัพสหรัฐฯ สามารถปฏิบัติการแบบผสมผสานกับเหล่าทัพต่าง ๆ และประเทศพันธมิตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเสริมขีดความสามารถของสหรัฐฯ ในการรักษาการเข้าถึงพื้นที่สำคัญทั่วโลกภายใต้เงื่อนไขของภัยคุกคามที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ขณะเดียวกัน แนวคิด “ภัยคุกคาม” ตามกรอบของ Stephen M. Walt ช่วยอธิบายได้ว่าการตัดสินใจของสหรัฐฯ ในการพัฒนาอาวุธขั้นสูงเหล่านี้มีพื้นฐานจากการประเมินองค์ประกอบเชิงโครงสร้างของรัฐคู่แข่ง ไม่ว่าจะเป็นอำนาจโดยรวม ศักยภาพเชิงรุก ความใกล้ชิดทางภูมิศาสตร์ และเจตนาเชิงรุก ซึ่งจีนและรัสเซียมีลักษณะตรงตามองค์ประกอบเหล่านี้อย่างชัดเจน การพัฒนาอากาศยานยุคที่ห้าจึงไม่เพียงเป็นการเสริมศักยภาพป้องกันประเทศ แต่เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์ระดับมหภาคที่มุ่งธำรงเสถียรภาพของระเบียบโลกที่สหรัฐฯ มีบทบาทนำอยู่ การส่งเสริมเทคโนโลยีขั้นสูงในมิตินี้ ยังทำให้สหรัฐฯ ครองความได้เปรียบในการกำหนดมาตรฐานด้านความมั่นคงในเวทีระหว่างประเทศ

กล่าวโดยสรุป งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ เป็นผลลัพธ์ของการวางยุทธศาสตร์เชิงรุกที่ผสมผสานภัยคุกคาม เทคโนโลยี และเป้าหมายทางภูมิรัฐศาสตร์เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าจึงไม่ใช่เพียงเครื่องมือทางทหาร แต่เป็นสัญลักษณ์ของการปรับตัวของสหรัฐฯ ต่อโลกที่มีความซับซ้อนและแข่งขันสูง อากาศยานเหล่านี้มีบทบาทสำคัญทั้งในการยกระดับการบูรณาการกำลังในประเทศ ตอบสนองภัยคุกคามข้ามมิติ และเสริมสร้างความสัมพันธ์กับพันธมิตรทางยุทธศาสตร์ทั่วโลก การพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้จึงสะท้อนถึงความพยายามของสหรัฐฯ ในการรักษาสถานะความเป็นมหาอำนาจภายใต้โครงสร้างโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา พบว่าการพัฒนาอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ เป็นผลลัพธ์จากการประเมินภัยคุกคามในระดับโครงสร้างที่มีพลวัตสูง โดยเฉพาะภัยคุกคามจากจีนและรัสเซียที่มีการเพิ่มขีดความสามารถทางทหารในเชิงเทคโนโลยีและเชิงยุทธศาสตร์อย่างต่อเนื่อง สหรัฐฯ

ตระหนักว่าการรักษาความเหนือกว่าทางอากาศไม่สามารถพึ่งพาเทคโนโลยีเดิมหรือไม่อาจตามทันอีกต่อไป จึงได้วางยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบอากาศยานที่สามารถตอบสนองต่อภัยคุกคามร่วมสมัย และปรับตัวเข้ากับบริบทของการแข่งขันเชิงอำนาจในเวทีระหว่างประเทศ โดยการพัฒนากากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าได้กลายเป็นหัวใจสำคัญของยุทธศาสตร์การป้องกันและป้องปรามและการอ้างอิทธิพลของสหรัฐฯ ในศตวรรษที่ 21

แนวคิดการปฏิวัติในกิจการทหาร ช่วยอธิบายพฤติกรรมของสหรัฐฯ ในการพัฒนาอากาศยานรุ่นใหม่ได้อย่างชัดเจน โดยไม่จำกัดเฉพาะการยกระดับสมรรถนะของอาวุธ แต่รวมถึงการปรับเปลี่ยนแนวคิดการรบ การจัดกำลัง และการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านข้อมูล และการรบแบบเครือข่าย (Network-centric Warfare) อากาศขับไล่ยุคที่ห้า จึงถูกออกแบบให้ทำหน้าที่มากกว่าการโจมตีหรือสกัดกั้นในเชิงยุทธวิธี แต่ยังสามารถเป็นศูนย์กลางข้อมูลข่าวสารและการประสานงานในระดับยุทธศาสตร์ ซึ่งทำให้กองทัพสหรัฐฯ มีความสามารถในการปฏิบัติการแบบผสมผสานและตอบสนองได้อย่างแม่นยำในสถานการณ์ที่ซับซ้อนและหลากหลายมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ แนวคิดภัยคุกคาม ตามกรอบของ Stephen M. Walt ยังช่วยอธิบายแรงจูงใจของสหรัฐฯ ได้อย่างเป็นระบบ โดยภัยคุกคามที่เกิดขึ้นนี้ได้มาจากการสะสมกำลังเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากองค์ประกอบร่วม ได้แก่ ศักยภาพเชิงรุกของคู่แข่ง ความใกล้ชิดทางภูมิรัฐศาสตร์ และพฤติกรรมเชิงรุกรานที่บ่งบอกถึงเจตนาทำลายระเบียบโลกเดิม องค์ประกอบเหล่านี้ผลักดันให้สหรัฐฯ ต้องพัฒนาอากาศยานที่มีความยืดหยุ่นสูงและสามารถทำงานร่วมกับระบบพันธมิตรได้ทั่วโลก ซึ่งหนึ่งในโครงการการพัฒนาได้สะท้อนให้เห็นถึงยุทธศาสตร์ดังกล่าวอย่างชัดเจน ทั้งในฐานะเครื่องมือด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือเชิงการทูต

กล่าวโดยสรุป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ ไม่ได้เป็นเพียงเทคโนโลยีขั้นสูง แต่เป็นเครื่องมือเชิงยุทธศาสตร์ที่หลอมรวมภัยคุกคาม เทคโนโลยี และความร่วมมือระหว่างประเทศเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ ความสำเร็จในการพัฒนาและประยุกต์ใช้อากาศยานเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของสหรัฐฯ ในการตอบสนองต่อบริบทความมั่นคงที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเน้นย้ำถึงบทบาทของตนในฐานะมหาอำนาจที่ยังคงสามารถกำหนดทิศทางของระบบโลกได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยชิ้นนี้มีการแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็น 2 ประการ ได้แก่ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และ ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ความเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างความมั่นคงระหว่างประเทศ โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของขีดความสามารถทางทหารของจีนและรัสเซีย ได้สร้างความท้าทายต่อสถานะความเป็น

ผู้นำของสหรัฐฯ ในมิติของความเหนือกว่าทางอากาศ ทั้งสองประเทศได้เร่งพัฒนาขีดความสามารถทางทหาร โดยเฉพาะอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ซึ่งส่งผลให้ยุทธศาสตร์ความเหนือกว่าทางอากาศของสหรัฐฯ ต้องเผชิญความท้าทายอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้จัดทำข้อเสนอแนะออกเป็นสองประการ ได้แก่

ประการแรก สหรัฐฯ ควรใช้ความได้เปรียบด้านเทคโนโลยีทางอากาศเป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างความร่วมมือกับประเทศพันธมิตรในภูมิภาคอินโด - แปซิฟิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งเสริมความร่วมมือด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรม และการพัฒนาขีดความสามารถร่วมกับประเทศที่มีศักยภาพในการเป็นหุ้นส่วนด้านความมั่นคง เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ออสเตรเลีย และไทย

ประการที่สอง สหรัฐฯ ควรส่งเสริมการพัฒนาแนวคิดยุทธศาสตร์ครองอากาศร่วมกับชาติพันธมิตรเพื่อรับมือภัยคุกคามระหว่างภูมิภาค ในปัจจุบันที่ภัยคุกคามมีความหลากหลายมากขึ้นและไร้พรมแดน การรักษาความเหนือกว่าทางอากาศไม่สามารถอาศัยกำลังของประเทศเดียวได้อีกต่อไป สหรัฐฯ ควรยกระดับการประสานยุทธศาสตร์กับพันธมิตร โดยส่งเสริมการฝึกซ้อม การแบ่งปันระบบ C4ISR และการสร้างมาตรฐานร่วมด้านยุทธโศปกรณ์ เพื่อให้กองกำลังทางอากาศของแต่ละประเทศสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างไร้รอยต่อในทุกสถานการณ์

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ประการแรก ศึกษาการเปรียบเทียบในระหว่างประเทศ ควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบแนวทางของสหรัฐฯ จีน และรัสเซียในการพัฒนาอากาศยานขับไล่ เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มเชิงยุทธศาสตร์ของแต่ละฝ่ายอย่างครอบคลุมมากขึ้น

ประการที่สอง ขยายขอบเขตการศึกษาในประเด็นระหว่างอุตสาหกรรมป้องกันประเทศกับการพัฒนาเทคโนโลยีทางทหาร เนื่องจากเป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญที่มีผลต่อขีดความสามารถของกองทัพในระยะยาว โดยเฉพาะในบริบทของสหรัฐฯ เอง ซึ่งมีการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่างเข้มข้น ไม่ว่าจะเป็นในขั้นตอนวิจัย พัฒนา การออกแบบ ระบบยุทธโศปกรณ์ ไปจนถึงการผลิตและต่อยอด ซึ่งมีส่วนสำคัญยิ่งต่อความก้าวหน้าในเทคโนโลยีป้องกันประเทศ

ประการที่สาม การวิเคราะห์ผลกระทบระยะยาว ของการถือครองเทคโนโลยีทางทหารขั้นสูง ที่อาจส่งผลกระทบต่อระเบียบระหว่างประเทศ โดยเฉพาะในมิติของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดุลอำนาจ และความท้าทายที่เกิดขึ้นต่อหลักประกันด้านความมั่นคงร่วม และกลไกควบคุมอาวุธ (Arms Control Regime) ที่มีอยู่เดิม การที่รัฐมหาอำนาจสามารถพัฒนาอาวุธยุทธโศปกรณ์ล้ำสมัย เช่น อากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ระบบป้องกัน หรือเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในมิติทางทหาร อาจนำไปสู่พลวัตใหม่ในระบบความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กฤษณ์ส์ กาญจนกุล. (2562). การปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Operations: NCO). วารสารนภยาธิปัตย์, 3(2).
https://www.awc.rtaf.mi.th/images/File/AWC_Journal/AWCJournal6.pdf
- กองทัพอากาศ. (ม.ป.ป.). Air superiority. In พจนานุกรมกองทัพอากาศ.
<https://dictionary.rtaf.mi.th/pages/public/dictionary.xhtml?keyword=air+superiority>
- กองบิน 1. (2568). ได้ไปไทเกอร์ 2025 พลังแห่งการรวมพลังทางอากาศ สู่อำนาจแข็งแกร่งของภูมิภาค. from <https://joe.mi.th/ได้ไปไทเกอร์-2025-พลังแห่งกา/>
- นภาพิศ เอี่ยมสอาด. (2565). กาเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารโทรคมนาคมทหารของกองบัญชาการกองทัพไทย เพื่อมุ่งสู่กองบัญชาการอัจฉริยะที่ตอบสนองต่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ 20 ปี [วิทยาลัการทัพบก].
<http://www.awc.ac.th/storage/research/780.pdf>
- สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ. (2558). air supremacy. In พจนานุกรมศัพท์ทหาร อังกฤษ – ไทย ฉบับใช้ร่วมสามเหล่าทัพ พ.ศ.๒๕๕๘.

ภาษาต่างประเทศ

- Air Power Asia. (n.d.). Chengdu J-20 Overhyped or Reality – A Comprehensive Story.
<https://airpowerasia.com/2020/08/15/chengdu-j-20-overhyped-or-reality-a-comprehensive-story/>
- Bobylev, S. (2020). The first serial Su-57 fighter has arrived at the Southern Military District air regiment. <https://tass.ru/armiya-i-opk/10352497>
- Bolt, P. J. (2014). Sino-Russian Relations in a Changing World Order. *Strategic Studies Quarterly*, 8(4), 47-69. <http://www.jstor.org/stable/26270816>
- Boyd, J. R., Christie, T. P., & Gibson, J. E. (1966). *Energy-Maneuverability*.
<https://www.dtic.mil/AD372287>
- Burton, J. G. (1993). The Pentagon Wars: Reformers Challenge the Old Guard. *Airpower Journal Chronicles Online*.
<https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/journals/Chronicles/jim.pdf>
- Buttler, T., Gordon, E., & Gordon, Y. (2005). *Soviet Secret Projects: Fighters Since 1945*. Midland Counties. <https://books.google.co.th/books?id=J8vaAAAACAAJ>
- China Power Team. (2020). Does China's J-20 Rival Other Stealth Fighters?
<https://chinapower.csis.org/china-chengdu-j-20/>

- Collmer, S. (2007). *Information as a key resource: The influence of RMA and Network-Centric Operations on the transformation of the German Armed Forces*. George C. Marshall European Center for Security Studies.
- Congressional Research Service. (2020). Russian Armed Forces: Military Modernization and Reforms.
https://www.congress.gov/crs_external_products/IF/PDF/IF11603/IF11603.2.pdf
- Coopersmith, J. (2023). A 'chief skunk' looks back.
<https://aerospaceamerica.aiaa.org/departments/a-chief-skunk-looks-back/>
- Costigan, M. J. (1997). *The F-22 The Right Fighter for the Twenty-first Century?* <http://www.jstor.org/stable/resrep13678>
- Department of Defense. (2018). Summary of the 2018 National Defense Strategy of The United States of America. <https://media.defense.gov/2020/May/18/2002302061/-1/-1/1/2018-NATIONAL-DEFENSE-STRATEGY-SUMMARY.PDF>
- Department of the Air Force. (2014). F-35A Lightning II Fact Sheet – U.S. Air Force.
<https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/478441/f-35a-lightning-ii/>
- Deptula, D. (2017). *America's Air Superiority Crisis*.
<https://breakingdefense.com/2017/07/americas-air-superiority-crisis/>
- Eccles, H. E. (1971). *THE TFX F-111 AIRCRAFT: A PERSPECTIVE IN MILITARY COMMAND AND DEFENSE MANAGEMENT* (Vol. 23). U.S. Naval War College Press. <http://www.jstor.org/stable/44641231>
- Eckholm, S. (2019). *F-22 Raptor*.
<https://www.af.mil/News/Photos/igphoto/2002864176/mediaid/5476583/>
- Enterprise Capability Collaboration Team. (2016). Air superiority 2030 flight plan.
<https://www.af.mil/portals/1/documents/airpower/air%20superiority%202030%20flight%20plan.pdf>
- Epstein, J. (2023). The world's top military powers each have fifth-gen jets, but Russia, China, and the US are all facing problems with their fighters.
<https://www.businessinsider.com/russia-china-us-militaries-fifth-gen-fighter-jets-problems-2023-12>
- Eze, H. I., Almubaroq, H. Z., & Falefi, R. (2023). A Comparative Analysis Of Air Power Application For Operational Effectiveness In The Russia-Ukraine And Second Gulf Wars [Air Power; Operational, Effectiveness; Russia-Ukraine War; Second Gulf War]. 2023, 37(2), 9. <https://doi.org/10.52155/ijpsat.v37.2.5175>
- Finabel European Army Interoperability Centre. (2024). Rethinking The Concept Of Air Superiority: Concept From Sine Qua Non Towards Interoperability. *Finabel*.

- <https://finabel.org/rethinking-the-concept-of-air-superiority-concept-from-sinequa-non-towards-interoperability/>
- Franz-Stefan, G. (2017). China's First 5th Generation Fighter Jet Is Operational. <https://thediplomat.com/2017/10/chinas-first-5th-generation-fighter-jet-is-operational/>
- Franz-Stefan, G. (2019). Despite Su-57 Crash, Russia Plans for Mass Delivery of New Fighter Jet in 2020. <https://thediplomat.com/2019/12/despite-su-57-crash-russia-plans-for-mass-delivery-of-new-fighter-jet-in-2020/>
- Garrett, L. (2018). Unprecedented Global Partnerships, Collaboration Fuels F-35 Program. <https://aiaa.org/2018/06/26/unprecedented-global-partnerships-collaboration-fuels-f-35-program/>
- Gertler, J. (2013). *Air Force F-22 Fighter Program*. <https://www.congress.gov/crs-product/RL31673>
- Global Security. (2025). F-22 Raptor Avionics. F-22 Raptor Avionics
- Goldman, E. O. (2004). Introduction: Military Diffusion and Transformation. In E. O. Goldman & T. G. Mahnken (Eds.), *The Information Revolution in Military Affairs in Asia* (pp. 1-21). Palgrave Macmillan US. https://doi.org/10.1057/9781403980441_1
- Greenlees, T. (2023). *Boeing X-32A*. <https://media.defense.gov/2023/Dec/11/2003356670/1200/1200/0/231207-F-AU145-2118.JPG>
- Grieco, K. A. (2018). The 2018 national defense strategy: continuity and competition. *Strategic Studies Quarterly*, 12(2), 3-8.
- Grimshaw, S. (2017). Russia's and NATO's use of air power in comparison: what is to be expected? *Security Forum*, 1(1), 123-136. <https://doi.org/10.26410/SF 1/17/12>
- Harold, S. W. (2018). *Defeat, Not Merely Compete*. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2500/RR2588/RAND_RR2588.pdf
- Harrigian, J., Marosko, Max. (2017). Fifth generation air combat: maintaining the joint force advantage. *The Journal of the JAPCC*, 24, 54-60.
- Hehs, E. (1991). F-16 Designer Harry Hillaker. *Code One Magazine*. https://www.codeonemagazine.com/article.html?item_id=37
- Hehs, E. (2015). Design Evolution Of The F-22 Raptor. *Code One Magazine*. https://www.codeonemagazine.com/f22_article.html?item_id=179
- Hendrix, J. (2015). *RETREAT FROM RANGE*

- The Rise and Fall of Carrier Aviation*. <http://www.jstor.org/stable/resrep06403>
- Hoehn, J. R. (2022). *F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Program*.
<https://crsreports.congress.gov/product/details?prodcode=RL30563>
- James C., R. J., & Christopher, J. B. (2018). *ARSENAL OF AIRPOWER: USAF Aircraft Inventory 1950-2016*. The Mitchell Institute for Aerospace Studies.
- James, D. L., & Gouré, D. (2019). *FIFTH-GENERATION AIRCRAFT CHANGING THE FACE OF AIR WARFARE* (The Implications of Fifth-Generation Aircraft for Transatlantic Airpower, Issue. <http://www.jstor.org/stable/resrep20937.8>
- Joe, R. (2021). The FC-31, China's 'Other' Stealth Fighter.
<https://thediplomat.com/2021/02/the-fc-31-chinas-other-stealth-fighter/>
- K. Bremer, & Kelly A., G. (2022). Air Littoral: Another Look. *Strategic Studies Institute, U.S. Army War College*. from <https://ssi.armywarcollege.edu/SSI-Media/Recent-Publications/Article/3960759/air-littoral-another-look/>
- King, D. R., & Massey, D. S. (1997). History of the F-15 program: A silver anniversary first flight remembrance. *Air Force Journal of Logistics*.
- Kopp, C. (1991). The Advanced Tactical Fighter [YF-22 and YF-23].
- Kopp, C., & Goon, P. (2014). *Assessing the Sukhoi PAK-FA*.
<https://www.ausairpower.net/APA-2010-01.html>
- Lambeth, B. S. (2000). *The Transformation of American Air Power*. Cornell University Press. <http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctv75d5c2>
- Landis, T. R. (2021). Advanced Tactical Fighter: Northrop YF-23 Black Widow II.
[https://media.defense.gov/2022/Feb/01/2002931130/-1/-1/1/YF-23%20FLASHBACK%20\(1\).PDF](https://media.defense.gov/2022/Feb/01/2002931130/-1/-1/1/YF-23%20FLASHBACK%20(1).PDF)
- LaRock, K. (2015). *Northrop-McDonnell Douglas YF-23*.
<https://www.nationalmuseum.af.mil/Upcoming/Photos/igphoto/2001298490/>
- Latham, A. (2025). *No Stealth, No Problem: Why The Air Force Needs The F-15EX Eagle II Fighter*. <https://nationalsecurityjournal.org/no-stealth-no-problem-why-the-air-force-needs-the-f-15ex-eagle-ii-fighter/>
- Le, T. (2018). Japan and the Revolution in Military Affairs. *Journal of Asian Security and International Affairs*, 5(2), 172-196. <https://doi.org/10.1177/2347797018783112>
- Lewis, W. (2021). *Nellis AFB to become 5th generation Center of Excellence*.
<https://www.af.mil/News/Photos/igphoto/2002753346/>
- Lockheed, M. (2023). 5th Gen Capabilities – F-35 Lightning II Official Website.
<https://www.f35.com/f35/about/5th-gen-capabilities.html>

- Lorell, M. A., Kennedy, M., Leonard, R. S., Munson, K., Abramzon, S., An, D. L., & Guffey, H. (2013). *Do Joint Fighter Programs Save Money?*
<https://www.rand.org/pubs/monographs/MG1225.html>
- Lorell, M. A., & Levaux, H. P. (1998a). THE 1960s AND 1970s: ACQUISITION REFORM, DOCTRINAL FERMENT. In *The Cutting Edge* (1 ed., pp. 89-102). RAND Corporation. <http://www.jstor.org/stable/10.7249/mr939af.13>
- Lorell, M. A., & Levaux, H. P. (1998b). REVIVAL OF THE AIR-SUPERIORITY FIGHTER. In *The Cutting Edge* (1 ed., pp. 103-128). RAND Corporation. <http://www.jstor.org/stable/10.7249/mr939af.14>
- Malloch, E. (2019). *4th Generation vs 5th Generation vs 6th Generation Fighters – What's The Difference?* <https://fightson.net/353/4th-generation-5th-generation-6th-generation-fighters-difference/>
- Martinic, G. (2015). Jet fighter aircraft: five 'generations' later, and still counting. *Headmark*.
- Mattson, R. M. (1992). *Projecting American Airpower: Should We Buy Bombers, Carriers, Or Fighters?* Air University Press.
- Mayfield, M. (2017). *F-35 complete first European training deployment*.
<https://www.af.mil/News/Article-Display/article/1176231/f-35-complete-first-european-training-deployment/>
- Mehta, A. (2015). US F-22s Deploying to Europe.
<https://www.defensenews.com/air/2015/08/24/us-f-22s-deploying-to-europe/>
- Michael E., W. (2010). The Iraq Wars and America's Military Revolution. *Strategic Studies Quarterly, Air University*. <https://www.airuniversity.af.edu/SSQ/Book-Reviews/Article/1192721/the-iraq-wars-and-americas-military-revolution>
- Mickevičiute, R. (2023). Northrop YF-23 Black Widow II: why it never made it to the service?, from <https://www.aerotime.aero/articles/the-yf-23-black-widow>
- Neufeld, J. (1974). *The F-15 Eagle: Origins and Development, 1964–1972*. Office of Air Force History. <https://media.defense.gov/2012/May/16/2001330012/-1/-1/0/AFD-120516-036.pdf>
- Niemi, C. J. (2012). The F-22 Acquisition Program: Consequences for the US Air Force's Fighter Fleet. *Air & Space Power Journal*, 26(6), 53-82.
https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/journals/Volume-26_Issue-6/F-Niemi.pdf
- O'Rourke, R. (2006). Defense transformation: Background and oversight issues for congress.

- Ochmanek, D. (2014). The Role of Maritime and Air Power in DoD's Third Offset Strategy.
https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/testimonies/CT400/CT420/RAND_CT420.pdf
- OE Data Integration Network. (2024). *J-20 (FAGIN) Chinese Stealth Air Superiority Fighter*. [https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/J-20_\(FAGIN\)_Chinese_Stealth_Air_Superiority_Fighter](https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/J-20_(FAGIN)_Chinese_Stealth_Air_Superiority_Fighter)
- Osborn, K. (2021). 5th-Gen vs 4th-Gen: F-35 Fighter Pilots Compare 4th-Gen Jets to F-35. <https://warriormaven.com/air/f-35>
- Pacific Air Forces Public Affairs. (2017). *F-35A scheduled for first operational deployment to Indo-Asia-Pacific*. <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/1351737/f-35a-scheduled-for-first-operational-deployment-to-indo-asia-pacific/>
- Parsons, D. (2014). Fifth-Generation Fighters Will Determine Air Dominance in Future Conflicts. *National Defense*, 99(730), 38-39.
<https://www.jstor.org/stable/27020456>
- Petrelli, N. (2020). *Military innovation and defence acquisition: lessons from the F-35 programme*. JSTOR.
- Reed, J. (2010). F-16 Designer Harry Hillaker. *Code One Magazine*.
https://www.codeonemagazine.com/article.html?item_id=37
- Ross, R. S. (2013). US grand strategy, the rise of China, and US national security strategy for East Asia. *Strategic Studies Quarterly*, 7(2), 20-40.
- Royal Australian Air Force. (2025). F-35A Lightning II.
<https://www.airforce.gov.au/aircraft/f-35a-lightning-ii>
- Sadler, B. (2016). Fast Followers, Learning Machines, and the Third Offset Strategy.
<https://ndupress.ndu.edu/Media/News/Article/969644/fast-followers-learning-machines-and-the-third-offset-strategy/>
- Secretary of the Air Force Public Affairs Command Information. (2016). *AF releases Air Superiority 2030 Flight Plan*. <https://www.af.mil/News/Article-Display/article/784430/af-releases-air-superiority-2030-flight-plan/>
- Steidle, C. E. (1997). The Joint Strike Fighter Program. *Johns Hopkins APL Technical Digest*, 18(1), 6-17. <https://www.jhuapl.edu/Content/techdigest/pdf/V18-N01/18-01-Steidle.pdf>
- Sushentsov, A. (2015). The Russian response to the RMA: military strategy towards modern security threats. In *Reassessing the Revolution in Military Affairs: Transformation, Evolution and Lessons Learnt* (pp. 112-131). Springer.

- The Economist. (2021). *China's growing military confidence puts Taiwan at risk*.
<https://www.economist.com/briefing/2021/05/01/chinas-growing-military-confidence-puts-taiwan-at-risk>
- The National Museum of the USAF. (n.d.). Northrop-McDonnell Douglas YF-23A Black Widow I. <https://www.nationalmuseum.af.mil/Visit/Museum-Exhibits/Fact-Sheets/Display/Article/195766/northrop-mcdonnell-douglas-yf-23a-black-widow-ii/>
- Tirpak, J. A. (1996). *Strike Fighter*.
<https://www.airandspaceforces.com/article/1096strike/>
- Tørrisplass, O. M. (2018). Deterrence and Crisis Stability – The F-35 and Joint Strike Missile's Effect on the Norwegian Security Policy Toward Russia. *Scandinavian Journal of Military Studies*. <https://doi.org/10.31374/sjms.10>
- Tsukamoto, K. (2024). *The Gulf War as a Harbinger of a Revolution in Military Affairs (RMA)*
https://www.nids.mod.go.jp/event/proceedings/forum/pdf/2021/EN_06_tsukamoto.pdf
- United States Air Force. (2014). *F-35A Lightning II*. <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/478441/f-35a-lightning-ii/>
- United States Air Force. (2022). *F-22 Raptor*. <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104506/f-22-raptor/>
- United States General Accounting Office. (1986). *DOD Acquisition Case Study of the Air Force Advanced Tactical Fighter Program*. U. S. G. A. Office.
<https://www.gao.gov/assets/nsiad-86-45s-12.pdf>
- United States Government Accountability Office. (2023). *F-35 Joint Strike Fighter: More Actions Needed to Explain Cost Growth and Support Engine Modernization Decision*. <https://www.gao.gov/products/gao-23-106047>
- Walt, S. M. (1987). *The Origins of Alliances*. Cornell University Press.
<http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt32b5fc>
- Weaver, J. M. (2018). The 2017 national security strategy of the United States. *Journal of Strategic Security*, 11(1), 62-71.
- Winnefeld, J. A., & Johnson, D. J. (1994). Air Power in the Gulf War.
https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB19.html
- Work, R. O. (2016). *Remarks by Deputy Secretary Work on Third Offset Strategy*.
<https://www.defense.gov/News/Speeches/Speech/Article/753482/remarks-by-deputy-secretary-work-on-third-offset-strategy/>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้าของสหรัฐฯ รัสเซีย
และจีน

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของอากาศยานขับไล่ยุคที่ห้า ของสหรัฐฯ รัสเซีย และจีน

หัวข้อ	F-22 Raptor	F-35 Lightning II	Sukhoi Su-57	J-20 Chengdu
ประเทศผู้พัฒนา	สหรัฐฯ	สหรัฐฯ	รัสเซีย	จีน
บริษัทผู้ผลิต	Lockheed Martin	Lockheed Martin	Komsomolsk-on-Amur	Chengdu Aerospace
ปีทีประจําการ	2005	2015	2017	2020
ภารกิจหลัก	ขับไล่หลายบทบาท	ขับไล่หลายบทบาท	ขับไล่หลายบทบาท	ขับไล่หลายบทบาท
เครื่องยนต์	Pratt & Whitney F119-PW-100	Pratt & Whitney F135-PW-100	Saturn 117S	AL-31FM2
จำนวนเครื่องยนต์	2	1	2	2
แรงขับเครื่องยนต์สูงสุด (ปอนด์)	35,000	43,000	31,300	33,000
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	19,700	13,290	18,000	19,400
ความเร็วสูงสุด	Mach 2.25	Mach 1.6	Mach 2.0	Mach 2.0
พิสัยการบิน (กิโลเมตร)	3,000	2,173	3,500	6,000
เพดานบินสูงสุด (ฟุต)	65,000	5,000	65,000	65,000

ที่มา: (OE Data Integration Network, 2024; Royal Australian Air Force, 2025; United States Air Force, 2014, 2022)