

บทวิเคราะห์เรื่อง นวัตกรรมแบบเปิด (open innovation)

กับโครงการวิจัยและพัฒนาของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ¹

1. กล่าวนำ นวัตกรรมแบบเปิดของ Professor Henry Chesbrough

แนวคิด
นวัตกรรมแบบเปิด (Open Innovation)

ถูกนำเสนอโดยศาสตราจารย์เฮนรี
เชสโบรว์ (Henry Chesbrough)
ในปี พ.ศ. 2546
ท่านเป็นกรรมการบริหารของศูนย์
พัฒนานวัตกรรมแบบเปิด
สถาบันพัฒนาธุรกิจด้านนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบิร์กลีย์
ที่มีชื่อเสียงระดับโลก
หนังสือวิชาการเรื่อง Open
Innovation: Researching a
New Paradigm²

ที่เขาเขียนได้ให้แนวคิดด้านนวัตกรรม
แบบเปิดไว้ว่า
นวัตกรรมแบบเปิด
เป็นแนวคิดที่เปลี่ยนแปลงไปจากรูป
แบบการสร้างนวัตกรรมแบบ “ปิด”
ที่องค์กรพึงพาทรัพยากรภายในของ
ตนเองแบบแยกกันทำหรือ Silo
จำกัดมุมมอง
ที่มักเน้นการควบคุมเทคโนโลยีและ
การพึ่งพาตนเอง แต่ Chesbrough
เห็นข้อจำกัดของแนวทางนี้
เขาได้เสนอรูปแบบที่ส่งเสริมให้องค์กร
สามารถใช้ความรู้ทั้งจากภายใน

และภายนอกองค์กรอย่างสิ้นไหล
ยัดหยุดและไม่เป็นทางการ
โดยเฉพาะในยุคที่ความรู้เข้าถึงได้ง่าย
และวงจรนวัตกรรมเร็วขึ้นอย่างม
ากกว่าในอดี
ต จึงเสนอแนวคิดใหม่นี้ขึ้น

นวัตกรรมแบบเปิด
เป็นก้าวไป
สู่ “การไหลเข้าและไหลออกขององค์
ความรู้โดยเจตนาตั้งใจ”
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนา
ศักยภาพภายในและสร้างมูลค่าทาง
การตลาดเพิ่มเติม
แนวคิดนี้สนับสนุนการใช้ประโยชน์
จากไอเดียจากภายนอกจากแหล่ง
องค์กรที่ตนเองสังกัดอยู่
โดยยังคงใช้คุณค่าจากสิ่งที่พัฒนา
ภายในองค์กร
ผ่านจวัแบบธุรกิจที่มีการจัดโครงสร้าง
ไว้อย่างเหมาะสม
โดยนวัตกรรมแบบเปิดนี้
มองการวิจัยและพัฒนาเป็นระบบเปิด
ที่ช่วยให้
นวัตกรรมจากภายนอก
สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการ
หรืออาจนำไปสู่การออกสู่ตลาดผ่าน
การอนุญาตให้ใช้สิทธิ การร่วมทุน
หรือการตั้งบริษัทแยกจากองค์กรก็ได้

นวัตกรรมแบบเปิด
ต่างจากนวัตกรรมแบบปิดที่เน้นศักยภาพ
คนภายในแหล่งองค์กรหรือสังกัด
เดิม นวัตกรรมแบบเปิด
ให้ความสำคัญกับการสร้างโครงสร้าง

¹ น.ต.ดร.บดินทร์ สันหัตถ์ ร.น. นักวิเคราะห์เทคโนโลยีป้องกันประเทศ
สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ

² Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New
Imperative for Creating and Profiting from Technology*.
Harvard Business School Press.

างของโมเดลธุรกิจที่เชื่อมโยงแหล่ง
ค ว ม ร้ ที่ ห ล า ก ห ล า ย
แนวคิดนี้ไม่ได้เน้นเพียงการจับคุณ
ค่าจากนวัตกรรมภายในเท่านั้น
แต่ยังพยายามเพิ่มศักยภาพในการร
ับรู้และสร้างมูลค่าจากทรัพย์สินทาง
ป้ ญ ญ า ภ า ย น อ ก
ซึ่งถือเป็นการพัฒนาครั้งสำคัญในก
ารทำความเข้าใจนวัตกรรมอุตสาหกรรม
กรรมในยุคใหม่

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

บ ท วิ เ ค ร ะ ห์ นี
มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางเชิง
กลยุทธ์ในการประยุกต์ใช้
น วิ ต ก ร ร ม แ บ บ เป็ ด
กับโครงการวิจัยและพัฒนาของสถา
บันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ
(DTI)
โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพแล
ะลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยี
ป้องกันประเทศผ่านการบูรณาการอ
งค์ความรู้จากภายนอกและการต่อย
อ ด เ ท ค โ น โล ยี ที่ มี อยู่ เดิ ม
พร้อมทั้งมุ่งสร้างผลิตภัณฑ์ในรูปแ
บ package
ที่สามารถตอบสนองความต้องการข
องตลาดทั้งในประเทศและต่างประเ
ท ศ
โดยเน้นการออกแบบให้มีความอเน
กประสงค์และเสริมศักยภาพสงครามขอ
งเทคโนโลยีที่มีอยู่ นอกจากนี้
ยังมุ่งเสริมศักยภาพทางการตลาดเพื่
อเพิ่มโอกาสในการส่งออกและขยาย
ขีดความสามารถในการแข่งขันของ
ป ระ เ ท ศ ไ ท ย ใน ต ล า ด โ ล ก
ด้วยการนำเสนอนวัตกรรมในรูปแบบ

บบที่ครอบคลุมและใช้งานได้อย่างส
ะดวก

3.การทบทวนวรรณกรรม

และอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ
ตัวอย่างการพิจารณา

เอกสารวิชาการจำนวนหนึ่ง

	ประเทศที่ใช้กรณีศึกษา	กลยุทธ์การดำเนินการ
เฉพาะ star	สหรัฐอเมริกา (กองทัพอากาศโดยสำนักงาน US Air Force Small Business Innovation Research)	การเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันที่เปิดกว้าง ไม่รวมศูนย์ มีการรับความรู้จากพันธมิตรภายนอก และการลดความซับซ้อนกระบวนการวิจัย
สร้างการลือคล		
ันวิจัย งกันประเทศ	ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป (EU) สำนักงานวิจัยพัฒนาทางทหารของสหรัฐ (DARPA) ห้องวิจัยทางทหารฝรั่งเศส และ สำนักงาน NATO Innovation Hub	การสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชนและสถาบันวิจัย โดยใช้ระบบการแบ่งปันทรัพยากรและการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (intermediaries) เช่น หน่วยบ่มเพาะธุรกิจของบริษัทเอกชน ผู้เร่งนโยบาย ระดับด้านนวัตกรรมเป็นผู้เซ็นหลักของกรอบนโยบายนี้
	DARPA สหรัฐอเมริกา และ สหราชอาณาจักร (Defense Science and Technology Laboratory (DSTL)) และเนเธอร์แลนด์ ⁶	การปฏิรูปโครงสร้างภายใน ลดการทำงานแบบไซโล และสนับสนุนการทำงานร่วมกับพันธมิตร มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และบริษัทเทคโนโลยี การทำงานร่วมกันในลักษณะนี้ช่วยให้การพัฒนาเทคโนโลยีมีความรวดเร็วขึ้นและลดเว
การเสร็จสิ้น	ประเทศใน NATO จัดตั้ง NATO Hub เพื่อสร้าง pool of researchers จากประเทศสมาชิก, ประเทศฝรั่งเศส ⁹ หรือ Thales ที่จัดตั้งศูนย์บ่มเพาะเทคโนโลยีและศูนย์เร่งการพัฒนาสำหรับ cyber security ขึ้น	ต้องสร้างกลไกใหม่ ๆ เพื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้มีส่วนร่วมที่หลากหลาย เช่น ศูนย์บ่มเพาะ ห และหน่วยนวัตกรรม การส่งเสริมสถาปัตยกรรมระบบเปิดจะช่วยให้รวมเทคโนโลยีสองทางเข้ากับโครงการท โดยต้องปรับกรอบการจัดซื้อจัดจ้างที่กำหนดข้อกำหนดการใช้งาน รายการเทคโนโลยีที่

ที่บ่งชี้ว่านวัตกรรมแบบเปิดเป็นข้อ
พิจารณาที่สำคัญในการวิจัยพัฒนา

ประเทศกรณีศึกษาและคุณลักษณะ
ด้านต่างๆ มีดังในตารางดังต่อไปนี้

³ J. N. Cummings, S. J. Dokko, and E. E. Zuckerman, "Open innovation in U.S. defense research: The causal impact of bottom-up reforms," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 28700*, May 2021. Available: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28700/w28700.pdf

⁴ A. Guillo, "Open Innovation in the Defence Sector," *ARES Report No. 60*, Institut de Relations Internationales et Stratégiques (IRIS), July 2020. Available: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/07/ARES-60.pdf>

⁵ R. James, "Closing the Innovation Performance Gap: Open Innovation in Military Bureaucracies," *California Management Review*, vol. 66, no. 3, May 2024. Available: <https://cmr.berkeley.edu/2024/05/66-3-closing-the-innovation-performance-gap-open-innovation-in-military-bureaucracies>

⁶ หน่วยงานความมั่นคงของประเทศเนเธอร์แลนด์ได้รับเอานวัตกรรมแบบเปิดมาใช้แล้วในปี 2016 จนเป็นโครงการ Netherland Radar Country ที่หมายถึงความร่วมมือภาครัฐและเอกชนที่ดำเนินการสำเร็จด้วยการส่งผ่านองค์ความรู้จากภาครัฐการไปยังผู้ผลิตอุปกรณ์ดั้งเดิมได้ กระทรวงกลาโหมกลับมาซื้อผลิตภัณฑ์เรดาร์กลับ ไปใช้ด้วย

⁷ 1.Political

Misfit ระบบราชการทหารมีโครงสร้างอำนาจที่รวมศูนย์และลำดับขั้นที่

ชัดเจน

การเปิดรับนวัตกรรมจากภายนอกอาจขัดแย้งกับโครงสร้างการตัดสินใจแบบรวมศูนย์ และอาจเกิดความเสี่ยงต่อความปลอดภัยและอำนาจของผู้บริหาร

2.Cultural

Misfit วัฒนธรรมองค์กรทหารมักมีแนวโน้มไปทางอนุรักษ์นิยม และให้ความสำคัญกับการปฏิบัติตามมาตรฐานมากกว่าการสำรวจสิ่งใหม่ แนวคิด "Not-Invented-Here Syndrome" (ไม่ใช่สิ่งที่เราคิดค้น) จึงอาจเป็นอุปสรรคต่อการนำนวัตกรรมจากภายนอกมาใช้

3.Technical

Misfit ความกังวลเกี่ยวกับการสูญเสียข้อมูลทางเทคนิคที่สำคัญไปสู่บุคคลหรือองค์กรที่ไม่พึงประสงค์หรืออริราชศัตรู รวมทั้งการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญามากเกินไป ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลและเป็นอุปสรรคต่อการทำงานร่วมกับพันธมิตรภายนอก

⁸ J. Edwards, "Leading Innovation in Defense: The Transformation from Closed Defense Industrial Bases to Open Innovation Ecosystems," *The Airpower Journal*, April 2024. Available: <https://theairpowerjournal.com/oi-leading-innovation-in-defense-the-transformation-from-closed-defense-industrial-bases-to-open-innovation-ecosystems>

⁹ โดยสำนักงาน Defence Innovation Agency กระทรวงกลาโหมฝรั่งเศส เพื่อจัดตั้ง Red Team Program ร่วมกับนักเขียนนิยายวิทยาศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ภัยคุกคามในอนาคต ด้วยวิธีการคิดจินตนาการแบบนอกกรอบจากเดิม

จากการศึกษาวิจัยทั้ง 4 ชิ้น พบว่า นวัตกรรมแบบเปิด นับเป็นแนวคิดสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาเทคโนโลยีป้องกันประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การเปิดรับความรู้จากภายนอกองค์กร เช่น มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และภาคเอกชน ทำให้องค์กรสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ลดเวลาในการพัฒนา เพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มโอกาสในการเข้าสู่ตลาด การใช้นวัตกรรมแบบเปิดยังช่วยลดปัญหาการทำงานแบบไซโลภายในระบบราชการทหาร (ที่จริงๆ แล้วเป็นไซโลทุกประเทศ) โดยสนับสนุนการทำงานข้ามหน่วยงานและเสริมสร้างความร่วมมือกับพันธมิตร อย่างไรก็ตาม ความท้าทายที่สำคัญคือการต่อต้านจากระบบราชการแบบดั้งเดิมซึ่งมักยึดติดกับโครงสร้างที่เน้นการควบคุมภายใน การบริหารจัดการทรัพยากรสินทางปัญญา (IP Management) ก็เป็นอีกหนึ่งปัญหาที่พบ เนื่องจากการแบ่งปันความรู้และทรัพยากรระหว่างองค์กรต้องมีการรอบนโยบายที่ชัดเจนเพื่อป้องกันการสูญเสียสิทธิทางปัญญา นอกจากนี้ การเปลี่ยนไปใช้แนวทางนวัตกรรมแบบเปิด

ยังต้องการการปฏิรูปเชิงโครงสร้างภายในองค์กรและการสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการบูรณาการเทคโนโลยีและการทำงานร่วมกันข้ามภาคส่วน ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถทางการทหารและสนับสนุนการพัฒนา นวัตกรรมในระยะยาวอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ งานวิจัยเหล่านี้เน้นให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงเชิงกลยุทธ์ในภาคการป้องกันประเทศ หาก

ต้องการใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมแบบเปิดอย่างเต็มที่และสามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.การวิเคราะห์เชิงระบบด้วยการจับคู่เมทริกซ์โครงการวิจัยและพัฒนาของ สทป.

ในการวิเคราะห์จะใช้การจัดทำเมทริกซ์ 2 มิติ โดยใช้ยุทธโธปกรณ์แต่ละประเภทเป็นแกนทั้งแนวนอนและแนวตั้ง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการบูรณาการและจับคู่ยุทธโธปกรณ์เหล่านี้

การวิเคราะห์จะพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น ความเข้ากันได้ของระบบ, ขีดความสามารถในการบูรณาการ, และข้อจำกัดทางเทคนิค แล้วทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการบูรณาการยุทธโธปกรณ์แต่ละ

คู่
โดยพิจารณาความสามารถในการ
ทำงานร่วมกัน (Interoperability)
และผลประโยชน์ที่ได้รับจากการผล
งานเทคโนโลยี

ต อ ร ำ ง ห น ำ ถ ึ ด ำ ป
เป็นการแสดงให้เห็นถึงโอกาสการ
พัฒนาเทคโนโลยีของโครงการวิจัย
และพัฒนาที่มีอยู่ของ สทป.
เพื่อตอบสนองทั้งศักยภาพทางขีด
ความสามารถทางการทหารและศัก
ยภาพทางธุรกิจไปจนถึงการส่งออก
ได้ ข้อมูลในตาราง
สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒ
นา โครง ก ำ ร ข อ ง
สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
โดยมุ่งเน้นการเชื่อมโยงเทคโนโลยี
ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดแพ็คเกจผล
ิตรภัณฑ์ที่มีความสามารถหลากหลาย
ใน ก ำ ร ใ ช้ ง ำ น เช่น
สิ่งที่น่าจะดำเนินการเป็นลำดับแรก
เพราะมีโครงการเดียวที่ได้รับการ
รับรองมาตรฐานไปแล้ว
และอยู่ในศักยภาพที่ดำเนินการต่อไป
ได้ ทั้งนี้ คือ
การนำระบบยานเกราะล้อ
ระบบอากาศยานไร้คนขับ
หรือระบบจรวดหลายลำกล้องมาผล
งานกันเป็นแพ็คเกจการใช้งานเดียว
ที่สามารถตอบโจทยความต้องการ
ด้านการป้องกันประเทศได้ครบถ้วน
และแม้ว่าขีดความสามารถในการ
บูรณาการเทคโนโลยีเดี่ยวสำเร็จรูป

อ ง ส ท ป .
อาจจะยังเกินขีดความสามารถ
ก ร ำ ย ใน ส ท ป .
สามารถใช้แนวคิดนวัตกรรมแบบ
เปิด
เพื่อให้องค์กรภายนอกไม่ว่าจะภาค
เอกชนหรือสถาบันการศึกษา
รับ โจ ทย วิ จั ย ที่ ส ท ป .
ยังไม่สามารถดำเนินการได้
ให้เป็นความจริงขึ้นมาได้ด้วย

จ ะ เ ห็น ไ ด้ ว ำ
การใช้นวัตกรรมแบบเปิดในกรณีนี้
จ ะ ช ำ ย ใ ห้
สทป.สามารถเข้าถึงความรู้จากภายนอก
ได้อย่างยืดหยุ่น
ไม่ว่าจะเป็นจากสถาบันวิจัย
มหาวิทยาลัย
หรือพันธมิตรทางธุรกิจ
เพื่อเพิ่มความหลากหลายของเทคโนโลยี
ที่สามารถใช้ในผลิตภัณฑ์
นอก จาก นี
การนำเอาแนวคิดดังกล่าว
มาประยุกต์ใช้ยังช่วยให้เกิดการพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนอง
ความ

ต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว
ลดเวลาและต้นทุนในการพัฒนา
ขณะเดียวกันยังช่วยเพิ่มโอกาสใน
การเข้าสู่ตลาดใหม่ ๆ

นอกจากนี้ การสร้าง package
ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างระบบ
ทำให้ผลิตภัณฑ์ของ สทป.
มีศักยภาพสูงและมีความยืดหยุ่นใน
การใช้งานในสถานการณ์ต่าง ๆ

มา ก ชี น เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรม
ซึ่งตรงกับแนวคิดของนวัตกรรมแบบ
บ เ ปี ด โดยสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์
ที่เน้นการบูรณาการองค์ความรู้จาก
แ ห ล่ ง ต่ า ง ๆ ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้

	อากาศยานไร้คนขับ	ยานเกราะล้อยาง	เรือเนกประสงค์เพื่อความมั่นคงทางทะเล	จรวด
อากาศยานไร้คนขับทั้งปีกตรึงและปีกหมุนและ hand launch		สามารถพัฒนาให้ยานเกราะล้อยางแบบต่างๆ ให้มีแท่น launch UAV ขณะเดินทางได้ โดยขายเป็น package ได้ ¹⁰	สามารถพัฒนาให้เรือเนกประสงค์สามารถ launch UAV ในทะเลได้ โดยขายเป็น package ได้ ¹¹	สามารถพัฒนาให้จรวด
ยานเกราะล้อยาง 8x8 / รถฐานยิง จลก.31/ รถฐานยิงจรวดหลายลำกล้องอเนกประสงค์			เรือเนกประสงค์บรรทุกทางทหารบางชนิดเพื่อลาดตระเวนตอบนฝั่งได้ เช่น 4x4 หรือ 4x4 เป็นต้น โดยขายเป็น package ได้ ¹⁶	ดำเนินการพัฒนา
เรือเนกประสงค์เพื่อความมั่นคงทางทะเล				ติดตั้ง
จรวดหลายลำกล้อง DTI-1/ DTI-1G/ DTI-2				

¹⁰ "The Army is testing arming its light tactical vehicles with drones," TWZ, [Online]. Available: <https://www.twz.com/40606/the-army-is-testing-arming-its-light-tactical-vehicles-with-drones>

¹¹ "Enabling drone operations on small boats," SUAS News, Mar. 2021. [Online]. Available: <https://www.suasnews.com/2021/03/enabling-drone-operations-on-small-boats/>

¹² "Shift in allocating UAS can increase the sensor-to-shooter lethality," U.S. Army, Jan. 2023. [Online]. Available: <https://api.army.mil/e2/c/downloads/2023/01/31/4e594bd6/shift-in-allocating-uas-can-increase-the-sensor-to-shooter-lethality-oct-21-public.pdf>

¹³ Defence Technology Institute (DTI), [Online]. Available: https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=39&cno=5727&cno2=0&show=0

¹⁴ "First-ever flying robot UGV launched," Joint Forces, [Online]. Available: <https://www.joint-forces.com/defence-equipment-news/52110-first-ever-flying-robot-ugv-launched>

¹⁵ "DTI mock-up tank driver simulator," Facebook, [Online]. Available: "New technology update," BBC News, Aug. 2024. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/news/technology-40901393>

¹⁶ "Navy officials reveal details of new \$100M light amphibious warship concept," USNI News, Nov. 2020. [Online]. Available: <https://news.usni.org/2020/11/19/navy-officials-reveal-details-of-new-100m-light-amphibious-warship-concept>

¹⁷ Defence Technology Institute (DTI), [Online]. Available: https://www.dti.or.th/page_bx.php?lang=th&cid=27&cno=6461&cno2=0&show=0

¹⁸ Defence Technology Institute (DTI), [Online]. Available: https://www.facebook.com/dtithailand/videos/dti-mock-up-tank-driver-simulator/868180120008656/?locale=th_TH

¹⁹ "EOD vehicles," Hosrnd, [Online]. Available: <https://www.hosrnd.com/eod-vehicles/>

²⁰ "RTN BTR-3E1," Thai Defense News, Feb. 2017. [Online]. Available: <https://thaidefense-news.blogspot.com/2017/02/rtn-btr-3e1.html>

²¹ "Ukrainian 'Sea Baby' USV fitted with 122mm Grad rocket launchers," Defense Mirror, [Online]. Available: https://www.defensemirror.com/news/36844/Ukrainian__Sea_Baby__USV_Fitted_with_122mm_Grad_Rocket_Launchers

²² RTN Naval Education Department, [Online]. Available: <https://rtnakm.com/category/ฝ่ายศึกษา/กองวิชาการเรือและเดิน/>

²³ YouTube video, "Naval combat simulation," [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=1VLf3SxSrNQ>

²⁴ Royal Thai Navy, "60-MM Mortar M2 for Shipboard," [Online]. Available: <https://www.ordn.navy.mi.th/km/knowledge/2562/022-62.pdf>

ระบบเครื่องช่วยฝึกและระบบเสมือนจริง				
หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิด				
ปืนเล็กและปืนพก WMI				
กระสุน 30 มม. (ปืนเรือและ BTR)				

สีดำ
ไม่สามารถดำเนินการได้
เพราะเป็นเทคโนโลยี

สีแดง
ไม่สามารถดำเนินการได้
เพราะไม่สามารถ

สีเหลือง
มีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการได้โดย สทป.
กระทรวงกลาโหม
หรือภาคอุตสาหกรรมภาคเอกชน

สีเขียว
ดำเนินการไปแล้วสำเร็จแล้ว

สีส้ม
มีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการได้
แต่ต้องอาศัยความช่วยเหลือทางเทคนิคหรือการถ่ายทอด

5. ตัวอย่างโครงการจากการจับคู่เมทริกซ์

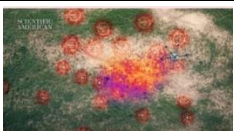
²⁵ "Marines' new mortar rocket simulator delivers training with no blast," Marine Corps Times, Aug. 2024. [Online]. Available: <https://www.marinecorpstimes.com/news/your-marine-corps/2024/08/28/marines-new-mortar-rocket-simulator-delivers-training-with-no-blast/>

²⁶ "Simulation of EOD disposal robots," CM Labs, [Online]. Available: <https://www.cm-labs.com/en/video/simulation-of-eod-disposal-robots-such-as-the-packbot-and-talon/>

²⁷ Defence Technology Journal, [Online]. Available: <https://www.dtechjournal.tech/technology/> ระบบเครื่องช่วยฝึกอาวุธ

²⁸ "Automatic artillery test," Facebook, [Online]. Available: <https://www.facebook.com/dtithailand/posts/กรมสรรพาวุธทหารเรือร่วมกับ-สทป-ทำการทดสอบทดลองยิงกระสุนปืนใหญ่อัตโนมัติขนาด-30-/787953951364607/>

²⁹ YouTube video, "Naval training," [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=YMnkqY98Cyo>

โครงการบูรณาการ	ภาพประกอบ	การใช้งานทางยุทธการและความมั่นคง	ความเป็นไปได้ของโครงการ	เทคโนโลยี/ วิธีการที่ต้องจัดหา/พัฒนา เพื่อบูรณาการจากขีดความสามารถภายใน/นอก สทป.
ยานเกราะล้อยาง + อากาศยานไร้คนขับ		ภารกิจการลาดตระเวนหาข่าว การจัดการเข้าตีที่มั่นคงแปลงเชิงแรง สามารถใช้กับภารกิจของหน่วยทหารราบพื้นฐานได้	มีความเป็นไปได้สูง ขีดความสามารถภาคเอกชนและภาคการศึกษา มีเพียงพอ	-ระบบแครหรือแท่นยิง (Mounting System) ที่ออกแบบมาให้ติดตั้ง UAV บนยานเกราะล้อยาง โดยต้องคำนึงถึงการยึดติดที่มั่นคง -ระบบเชื่อมต่อข้อมูลและการสื่อสารระหว่างยานเกราะและ UAV เพื่อให้ข้อมูล Real-Time -ระบบควบคุมการบินอัตโนมัติ (Autonomous Flight Control) เพื่อช่วยให้ UAV สามารถทำงานร่วมกับยานเกราะ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
เรือเนกประสงต์ + อากาศยานไร้คนขับ		ภารกิจการลาดตระเวนหาข่าว การจัดการค้นหาขอบเขตน้ำมันรั่วกลางทะเล การจัดการป้องกันและปราบปรามโจรสลัด และค้นหาผู้ประสบภัยทางทะเลได้	มีความเป็นไปได้สูง ขีดความสามารถภาคเอกชนและภาคการศึกษา มีเพียงพอ	-การออกแบบลานจอด UAV ขนาดเล็กบนเรือ รวมถึงขาจับไฟฟ้า (Electrical Landing Gear) ที่สามารถยึดจับ UAV ได้ -ระบบควบคุมการบินและการนำทางของ UAV ที่สามารถใช้งานในทะเลและสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย
อากาศยานไร้คนขับ+ หน่วยตอบโต้ภัยคุกคาม		ภารกิจการเก็บกู้วัตถุระเบิดที่ต่อระยะการปฏิบัติงานที่เดิมที่เป็นพื้นที่ EOD Robot เข้าไม่ถึง โดยสามารถวางกำลังได้ทุกสนามอุปสรรค ทั้งขาเข้าและขาออก ทั้งยังประหยัดแบตเตอรี่ให้กับ EOD Robot ด้วย	มีความเป็นไปได้ระดับปานกลาง อาจมีความท้าทายบ้างจาก payload ของ UAV ที่รับน้ำหนักได้ไม่มากนัก (เพราะต้องขึ้น-ลง พื้นที่แคบ) ต้องสอดคล้องกับน้ำหนักหุ่นยนต์ ต้อง balance ใช้งานให้ดี	-ระบบควบคุมการวางและการเรียกคืนหุ่นยนต์ผ่าน UAV โดยใช้การส่งงานระยะไกล -กล้องติดตั้งการทำงานของหุ่นยนต์บน UAV
อากาศยานไร้คนขับ+ อาวุธปืนประจำกาย		ภารกิจโจมตีอาวุธที่แท้จริง ลดการสูญเสียกำลังพลในพื้นที่เสี่ยงภัย ที่โดนขนาดใหญ่มากแก่การเข้าถึง เช่น ถนนหรือซอยเล็กๆ รวมทั้งสามารถป้องกันการกระทำผิดกฎหมายได้	มีความเป็นไปได้ระดับปานกลาง ในปัจจุบันอาจจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีบางส่วนด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ	-การยิงและนัด UAV มีแรงสะท้อนถอยหลัง จึงต้องมี stabilizer เพื่อรักษาเสถียรภาพของ UAV สทป. อาจร่วมมือกับ ST Kinetics ที่วิจัยเรื่องนี้สำเร็จแล้วให้ใช้ software นี้ได้ -ระบบเลเซอร์สำหรับช่วยยิงเป้าหมาย (Laser Targeting System) -ระบบลั่นไกปืน (triggering system)
เรือเนกประสงต์ หรือ ยานเกราะล้อยาง + โครงการจรวด 122 มม.		ภารกิจโจมตีเรือผิวน้ำและที่มั่นบนบกยกพลขึ้นบก เป็นเรือสะเทินน้ำสะเทินบกไร้คนขับที่ติดตั้งจรวด 122 มม. ของยูเครน ชื่อ Sea baby Uncrewed Surface Vessel (USV) ที่ใช้ในสมรภูมิกับรัสเซียมาแล้ว	มีความเป็นไปได้ปานกลาง เพราะหากติดตั้งจรวด 122 มม. บนเรือขนาดเล็กไร้คนขับก็สามารถลดความกังวลภัยความเสี่ยงของกำลังพลได้	-ระบบแท่นยิงจรวด (Rocket Launcher System) ที่สามารถติดตั้งบนเรือหรือยานเกราะได้ -ระบบนำทางอัตโนมัติสำหรับเรือสะเทินน้ำสะเทินบกเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการยกพลและโจมตี -ระบบควบคุมการยิงระยะไกล (Remote Firing Control System) ที่ปลอดภัยต่อกำลังพล -ระบบ water jets เพื่อความคล่องแคล่วในการเคลื่อนที่ในน้ำ
อากาศยานไร้คนขับ+ ระบบ AI (hardware+ software) (เสนอโดย นายธนรัตน์ ธนะสมบุรณ์ TTA3)		ภารกิจทางทหาร, การกิจเพื่อมนุษยธรรมเป็นโดรนกล้อง AI ที่ให้จำภาพลักษณ์ของทุ่นระเบิดแต่ละแบบก่อน (learning) แล้วจึงไปวางกำลังตรวจจับในสนามทุ่นระเบิดจริง เพื่อลดการเสียชีวิตของทุ่นระเบิดด้วยการใช้คนหรือยานพาหนะที่มีความเสี่ยงและดำเนินการได้ช้ากว่า	มีความเป็นไปได้ปานกลาง ปัจจุบันกล้องติดโดรนถือว่าละเอียดและกำลังขุมที่สูงขึ้น สามารถตรวจจับสนามทุ่นระเบิดในพื้นที่กว้างได้ในระยะเวลานาน หลีกเลียงเส้นทางหรือวางแผนการทำลายทุ่นระเบิดได้ ส่วน	-ระบบ Software AI ที่ใช้สามารถใช้ได้หลากหลาย เช่น YOLO (You Only Look Once), Detectron2, TensorFlow Object Detection API อันเป็น software ที่มีใช้ในตลาดทั่วไปอยู่แล้ว -กล้องติดโดรนความละเอียดสูงที่มีระบบซูมและตรวจจับอัตโนมัติ -ระบบการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ที่สามารถจำภาพทุ่นระเบิดและทดสอบในพื้นที่จริง -ระบบฝึกอบรมแบบเสมือนจริง (Virtual Training Environment) เพื่อให้กำลังพลฝึกซ้อม เพราะยังมีการใช้งานที่ยากลำบากและไม่คุ้นเคย
ทุก weapon systems ต้องมี simulation		ภารกิจเพื่อการเตรียมกำลังพลในการปฏิบัติงานจริง การใช้ simulation ของระบบอาวุธช่วยให้อำนาจได้ฝึกการปฏิบัติข้างมีความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติจริง สร้างความประหยัดต่ออัตราการใช้ขีปนาวุธ และการฝึกเพื่อแก้ไขข้อขัดข้องในการยิงได้ด้วย	มีความเป็นไปได้สูงมาก เพราะปัจจุบัน สทป. มีขีดความสามารถในการให้บริการเครื่องจำลองยุทธของการยิงอาวุธประจำกายอากาศยานไร้คนขับ และยานรบทางบกแล้ว สทป. สามารถต่อยอดไปยังโครงการเรือเนกประสงต์ โครงการจรวด และอื่นๆ ได้อีก	-Software ด้านระบบเสมือนจริงที่ สทป. มีใช้งานอยู่แล้ว
เรือเนกประสงต์ ติดตั้งเครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 60 มม./120 มม. ที่หัวเรือ		การโจมตีเป้าหมายที่เรือดำน้ำ การโจมตีเป้าหมายที่เรือดำน้ำ การโจมตีเป้าหมายที่เรือดำน้ำ การโจมตีเป้าหมายที่เรือดำน้ำ	มีความเป็นไปได้สูงมาก เพราะปัจจุบัน สทป. มีขีดความสามารถในการให้บริการเครื่องจำลองยุทธของการยิงอาวุธประจำกายอากาศยานไร้คนขับ และยานรบทางบกแล้ว สทป. สามารถต่อยอดไปยังโครงการเรือเนกประสงต์ โครงการจรวด และอื่นๆ ได้อีก	-ต้องมี UAV เพื่อตรวจจับและสกัดกั้นก่อนทำการยิงหวังผล -เครื่องยิงลูกระเบิดต้องเป็นเครื่องยิงลูกระเบิดอัตโนมัติ -ต้องมีระบบควบคุมการยิงที่แม่นยำ -ต้องมีระบบควบคุมการยิงที่แม่นยำ -ต้องมีระบบควบคุมการยิงที่แม่นยำ -ต้องมีระบบควบคุมการยิงที่แม่นยำ

บทวิเคราะห์ในข้อ 5 ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้เมทริกซ์การจับคู่เพื่อสร้างการบูรณาการระหว่างเทคโนโลยีต่าง ๆ ของโครงการต่างๆ ใน สทป. โดยเปลี่ยนการพัฒนาแบบแยกส่วนให้เป็นระบบที่ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการจับคู่เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งานในภาคปฏิบัติ

ลดความซ้ำซ้อนและปัญหาทางเทคนิค เปิดโอกาสให้กับโจทย์วิจัยใหม่ๆ โดยเฉพาะการทำหน้าที่เป็น System Integrator เพื่อเชื่อม Standard Platforms ต่างๆ เข้าด้วยกัน การดำเนินการนี้ได้เพิ่มความเร็วในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยแนวคิดนี้ยังช่วยเปิดพื้นที่ให้การใช้ทรัพยากรภายนอกและความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญหลายสาขาทำให้เกิดการพัฒนาที่นอกกรอบเดิมๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ตอบสนองต่อความต้องการในสถานการณ์ปัจจุบัน แต่ยังพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลง

ลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

6.บทวิเคราะห์การใช้เทคโนโลยีต่อความขัดแย้งในปัจจุบัน : มุมมองเชิงปริมาณและความได้เปรียบจากเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ³¹

ในบริบทสถานะแวดล้อมของประเทศกำลังพัฒนา ด้วยสถานะแวดล้อมทางวัฒนธรรม ระบบเศรษฐกิจ สังคม และขีดความสามารถทางอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องที่มีอยู่อย่างจำกัด การประยุกต์ใช้แนวคิดนวัตกรรมแบบเปิด (Open Innovation) อาจจะยังทำงานได้ไม่เต็มที่ แม้ว่าจะยังไม่สามารถทำให้เกิดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด (Technological Breakthrough)

เต็มรูปแบบดังประเทศตะวันตก ที่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะและขีดความสามารถอย่างต่อเนื่องของตลาดอาวุธตลอดหลายทศวรรษที่ผ่านมา เช่น โครงการเครื่องบินขับไล่รุ่นที่ 5 เรดาร์ทางทหารขั้นสูง จรวดพิสัยขั้วมหึมาทวีป เรือดำน้ำนิวเคลียร์สมรรถนะสูง

หรือแม้กระทั่งระบบพลังงานทางตรง (Directed Energy) ซึ่งการครอบครองเทคโนโลยีขั้นสูงเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งเพราะการสร้างขีดความสามารถต่อยอดจากฐานเทคโนโลยีเดิมที่มีเป็นระยะเวลายาวนาน การนำแนวคิดนี้มาใช้จึงมีความเฉพาะตัวด้านบริบททางประวัติศาสตร์ที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิง แต่ข้อจำกัดเชิงคุณภาพดังกล่าวไม่ใช่เหตุผลที่วันนี้จะไม่ดำเนินการใด ๆ ด้านนวัตกรรมแบบเปิดเลย ดังนั้น ในวันนี้จะนำเสนอแนวทางที่ควรพิจารณาการใช้งานในบริบทประเทศที่มีขีดความสามารถระดับกลางน่าจะดำเนินการได้

การกล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีทางทหารที่เหนือกว่าหรือคุณลักษณะเชิงคุณภาพที่เหนือกว่าถือเป็นการประกันความได้เปรียบและชัยชนะในการทำสงครามได้มากกว่าการครอบครองเทคโนโลยีทางทหารที่ต่ำกว่า ตามหลักการและเหตุผลทั่วไปแล้วอาจไม่ผิดนัก แต่เมื่อพิจารณาสถานการณ์การใช้งานทางทหารในพื้นที่ขัดแย้งในปี

ค . ศ . 2024 คำตอบอาจไม่ตรงไปตรงมาเท่าที่คาดไว้ เพราะมีข้อพิจารณาทางปริมาณ ข้อพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์ ห้วงระยะเวลาที่เข้ามาเกี่ยวข้อง และ “ความเหนือกว่าของเทคโนโลยีที่ต่ำกว่า” หรือ Low Technology Supremacy³² ดังเหตุผลต่อไปนี้

แม้ว่าเทคโนโลยีทางทหารในปัจจุบันจะยังคงใช้อาวุธที่มีเทคโนโลยีสูง แต่ความขัดแย้งในปัจจุบันส่วนใหญ่ไม่ได้จบลงในระยะเวลา 5-7 วัน เหมือนในอดีต เพราะแม้แต่ประเทศที่เหนือกว่าทางทหารก็ยังต้องใช้หลักการออมกำลัง (Economy of Force) หรือสงวนไว้ซึ่งยุทธโศปกรณ์ราคาสูงไม่ให้ถูกทำลาย ไม่ให้ถูกแย่งชิงในสนามรบเพื่อไปตีกลับมาอีกแบบ ด้วยประเทศที่ด้อยกว่าหรือกองทัพใช้งานยุทธโศปกรณ์ราคาต่ำกว่าอย่างไม่คุ้มค่า ซึ่งหมายความว่าความขัดแย้งในยุคนี้มีองค์ประกอบของการปะทะกันระหว่างเทคโนโลยีชั้นพื้นฐานที่อาจยืดเยื้อเป็นเดือนหรือหลายปีได้

³² Brown, E. (2020, September 18). *Low-tech supremacy in high-tech warfare*. Diplomatic Courier.

<https://www.diplomaticcourier.com/posts/low-tech-supremacy-in-high-tech-warfare>

บทความนี้แสดงให้เห็นถึงบทบาทของทหารในหน่วยปฏิบัติการพิเศษที่ต้องการเรียกร้องให้มีการพิจารณาความสำคัญของการรักษาความสามารถในการปฏิบัติการในสภาพแวดล้อมที่ถูกจำกัดทางเทคโนโลยี ที่แม้ว่าจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารและการควบคุมที่ทันสมัย

เช่น ระบบ Advanced Battle Management System (ABMS) แต่บทความชี้ให้เห็นว่าการพึ่งพาเทคโนโลยีมากเกินไปอาจเป็นจุดอ่อนในสถานการณ์ที่เทคโนโลยีล้มเหลว ดังนั้น ทหารหน่วยรบพิเศษไม่สามารถละเลยการปฏิบัติการใช้งานทางทหารขั้นพื้นฐาน และการฝึกฝนและเตรียมพร้อมสำหรับการปฏิบัติการในสภาพแวดล้อมที่ถูกจำกัดทางเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ในสถานการณ์ที่เทคโนโลยีไม่สามารถใช้งานได้

ดี และสิ่งทีกลายเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่สำคัญ ที่อาจชิงความเด็ดขาดของสงคราม ยึดเยื้อ คือ คุณลักษณะเชิงปริมาณ ที่ เ กี่ ย ว ขั อ ง กั บ ราคาต่อหน่วยของยุทธโธปกรณ์ ที่ ตั อ ง ก ด ใ ห้ ต่ำ ที่ สุด สายการผลิตต้องยาวนานที่สุด ส่ ง ก ำ ลั ง บ ำ รุง ง ำ ย ที่ สุด ค ง ค ลั ง ส ำ ร อ ง ม ำ ก ที่ สุด ช อ ม บ ำ รุง ง ำ ย ที่ สุด แ ล ะ ยุ ท โ ธ ป ก ร ณ์ นั้น พร้อมที่จะเสียหายหรือสิ้นเปลืองมากที่สุด โดยเสียดายมันน้อยที่สุด โดยไม่ต้องมีเทคโนโลยีขั้นสูงที่สุด หรือไม่ต้องแข่งแกร่งทนทานจากก ำ ร ใ ช้ ง ำ น ม ำ ก ที่ สุด เพื่อให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้งานอาวุธ ชิ้น พื้น ฐ ำ น เ ห ล ำ นั้น ได้ อ ย ำ ง ย ำ ว น ำ น และเมื่อฝ่ายใดหมดกำลัง หรือ ท ร ี พ ย ำ ก ร ก ่อน หรือ แ ล ก ไม่ ค ุ้ ม ที่ จะ เสี ย ฝ่ายนั้นจะพ่ายแพ้ไปในที่สุด

ในสภาวะปัจจุบันนี้ ยุทธโธปกรณ์ทางทหาร เช่น จรวดต่อสู้อากาศยาน (Anti-Tank Guided Missiles) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีมานานแล้วแต่ ราคาถูกกว่ารถถังหลัก 1 คัน แ ล ะ อ ำ วุธ ตั อ สู้อากาศยาน สามารถฝึกใช้งานโดยใครก็ได้ภายใน 30 นาที

รถถังหลักก็ถูกวิ่งหน่วงด้วยจรวดต่อสู้อากาศยานที่ราคาต่ำกว่าหลายร้อยเท่า อ ำ วุธ ที่ ตั อ ย ก ว ำ แต่ จ ำ น ว น ม ำ ก ก ว ำ นี้ กลับกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การเดินทัพทางบกของรถถังหลักของประเทศไทยมหาอำนาจต้องหยุดชะงัก เนื่องจากรถถังกลายเป็น "เป้าหมายที่มีมูลค่าสูง" (High Valued Targets)

ที่เสี่ยงต่อการถูกทำลายได้ง่าย ประเทศไทยมหาอำนาจต้องยอมกำลังเมื่อรถถังหลักไม่สามารถใช้ในการปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเทศไทยมหาอำนาจจึงจำเป็นต้องหันมาใช้ทหารราบเดินเท้าแทน ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่ช่วยประหยัดกำลัง แ ล ะ ท ร ี พ ย ำ ก ร แต่การเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์นี้ก็ยังไม่สามารถสร้างความได้เปรียบได้อย่าง เ ตี ม ที่

เพราะทหารราบเดินเท้าก็ต้องเผชิญกับ อากาศยานไร้คนขับ (UAV) ซึ่งมีราคาถูกและสามารถทิ้งระเบิดราคาถูกลงได้ ทำให้เกิดอำนาจการทำลายล้างสูงอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องใช้ทรัพยากรหรือกำลังทหารจำนวนมาก การทิ้งระเบิดจาก UAV

ทำให้ทหารราบเดินเท้าต้องหยุดชะงัก

นำมาซึ่งความยึดเยื้อที่น่าหวาดกลัว

ตัวอย่าง เหตุนี้ ความขัดแย้งที่ยืดเยื้อในยุคปัจจุบันจึงไม่สามารถวัดผลเชิงคุณภาพ จากว่าฝ่ายใดมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดหรือมีกำลังทหารที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเพียงอย่างเดียว ในสงครามมีบริบทเชิงคุณภาพมาเกี่ยวข้อง มาก ก ก ก ว่า ที่ คิด โดยอาจจะวัดจากฝ่ายที่สามารถครอบครองยุทธโศปกรณ์ที่มีราคาต่อหน่วย ต่ำ ๆ

และมีคลังมากพอที่สามารถใช้งาน ได้นานกว่าฝ่ายตรงข้าม ฝ่ายที่สามารถรักษาความได้เปรียบนี้ได้จะมีโอกาสชนะในสงครามครั้งนี้

รวมทั้งอาจเป็นเรื่องของการใช้เทคโนโลยีราคาถูกละสร้างความปลอดภัยทางจิตวิทยา สร้างความสับสน วิ ต ก ก ก ก ว ล กกดดันทางการเมืองและสร้างความหวาดหวั่นต่อประชาชนให้แก่ประเทศ ม ห า อ ำ น ำ จ ำ ได้ โดยที่จรวดยุทธศาสตร์ข้ามทวีปไม่สามารถทำอะไรได้ เช่น การใช้อากาศยานไร้คนขับมาบินในเมืองหลวงที่ไม่มีใครคาดคิด เป็นต้น

จะ เห็น ได้ ว่า การประยุกต์ใช้ นวัตกรรมแบบเปิดเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้ประเทศที่มีทรัพยากรจำกัดสามารถพัฒนาอาวุธราคาถูก แต่มีประสิทธิภาพในการตอบโต้ในสงครามที่ใช้เวลาที่

ด เ ยี อ เช่น อากาศยานไร้คนขับอเนกประสงค์, จรวดต่อสู้รถถังบนรถทหารราบ ข น ำ ด ก ล ำ ง , เรือติดเครื่องยิงลูกระเบิดหรือจรวด และ อ ำ ว ุ ธ ร ำ ค ำ ถู ก อื่น ๆ ที่สร้างมาจากความคิดสร้างสรรค์ จาก สิ่ง ที่ มี อยู่ เดิม อันเป็นขีดความสามารถที่ประเทศเพื่อนบ้านอาจจะไม่มีในครอบครอง หรือไม่รู้ว่าจะฝ่ายเราจะมีมาก่อน ถือเป็นการสร้าง Element of Surprises ที่ไม่สามารถคาดเดา และฝ่ายตรงข้ามไม่มีหลักนิยมการต่อสู้มารองรับภัยคุกคามจากการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มาก่อน การใช้นวัตกรรมแบบเปิดไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีขั้นสูงหรืออาวุธ ราคา แพง เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถสร้างความเสียหายได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต ในขณะที่ยังคงสร้างผลกระทบทั้งในทางทหารและทางจิตวิทยา ได้ ด้วย ถือเป็นการใช้ กลยุทธ์สงครามผสม ำ ด ร ที่ยังช่วยให้ก่อแวน หรือ สร้างความสับสนให้กับฝ่ายตรงข้าม โดยที่ฝ่ายนั้นไม่สามารถตอบโต้ได้ อย่าง มี ประสิทธิภาพ และทำให้การยืดเยื้อของสงคราม กลายเป็นประโยชน์ในการรักษาความได้เปรียบในระยะยาว

7.ประโยชน์ของข้อเสนอนวัตกรรมแบบเปิดที่มีต่อโครงการวิจัยและพัฒนาของ สทป.

โครงการวิจัยและพัฒนาของ สทป. ที่ส่วนใหญ่ดำเนินการแบบแยกโครงการเดี่ยวที่ละโครงการสามารถได้รับการยกระดับขนานใหญ่ ด้วยการใช้นวัตกรรมแบบเปิดนี้ได้ เนื่องจากแนวคิดนี้เน้นการผสมผสานความรู้และทรัพยากรจากแหล่งภายนอกเข้ากับการพัฒนาภายในแห่งโครงการที่แยกเดี่ยว ซึ่งเป็นแนวทางที่มีประโยชน์อย่างมาก เพราะจะสร้างคุณค่าดังต่อไปนี้

1.การผนวกรวมเทคโนโลยี (Technology Integration) ช่วย ให้ สทป. สามารถผนวกเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ในรูปแบบแพ็คเกจที่สามารถใช้งานในหลายภารกิจ เช่น การผสมผสานระบบ UAV (ยานพาหนะไร้คนขับ) เข้ากับยานเกราะล้อยางหรือเรือเนกประสงค์ หรือการพัฒนาระบบจรวดที่สามารถติดตั้งบนแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้ ซึ่งการรวมเทคโนโลยีเช่นนี้จะเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และสร้างความยืดหยุ่นในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

2.การบริหารทรัพย์สินทางปัญญา

(Intellectual Property) อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะนวัตกรรมแบบเปิดให้ความสำคัญกับ IP เป็นอย่างมาก โดยเน้นให้ IP ไม่ใช่เพียงแค่เครื่องมือในการป้องกันคู่แข่ง แต่ยังสามารถใช้เป็นทรัพยากรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม สทป. สามารถนำ IP ที่ไม่ได้ใช้ภายในองค์กรไปนำเสนอแก่บริษัทหรือองค์กรอื่น ๆ ผ่านการอนุญาตให้ใช้สิทธิ ซึ่งจะช่วยเพิ่มรายได้และเปิดโอกาสในการจับมือกับพันธมิตรทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะเมื่อการบูรณาการเทคโนโลยีเกิดขึ้น เรียกว่า มี IP ให้ ม่ เกิด ขึ้น เป็นการยกระดับโอกาสทางการตลาด ให้ มี สูง ขึ้น จะทำให้ลิขสิทธิ์ทางปัญญามีมูลค่าเพิ่มตามปริมาณการขายทันที

3.การลดการทำงานแบบไซโล (Silo) นวัตกรรมแบบเปิดช่วยลดปัญหาการทำงานแยกส่วนหรือไซโลโดยส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และการทำงานร่วมกันระหว่างโครงการต่าง ๆ การบูรณาการเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกันจะช่วยให้แต่ละหน่วยงานใน สทป. สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ได้ อย่างเต็มที่

ลดความซ้ำซ้อนในการพัฒนา และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น

8. บทสรุป

บทความนี้กล่าวถึงการนำแนวคิดนวัตกรรมแบบเปิด (Open Innovation)

มาใช้ในโครงการวิจัยและพัฒนาของ สทป. โดยยึดหลักการของ Professor Henry Chesbrough ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร

แตกต่างจากนวัตกรรมแบบไซโลที่เน้นการพัฒนาเฉพาะภายในและขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงาน แนวคิดนวัตกรรมแบบเปิดนี้ทำให้ สทป.

สามารถผสมผสานความรู้จากโครงการต่าง ๆ รวมทั้งขยายขีดความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายได้ แม้ว่าในบางกรณี สทป.

อาจต้องพึ่งพาความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอกหรือพันธมิตรต่างประเทศที่มีเทคโนโลยีที่พัฒนาสำเร็จแล้ว ซึ่งจะช่วยให้ สทป. สามารถต่อยอดและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ แนวคิดนี้ยังช่วยให้ สทป. บริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา (IP) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีความแตกต่างจากภาคเอกชนในประเทศ ตัวอย่างชัดเจน เช่น บริษัทเอกชนที่ผลิตยานเกราะล้อยางในประเทศยังไม่สามารถติดตั้งระบบอาวุธหรือระบบ UAV ได้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อนกว่าทำให้ สทป. สามารถใช้ IP เป็นเครื่องมือในการสร้างรายได้และเปิดโอกาสในการร่วมมือกับพันธมิตรในอนาคต

ในขณะเดียวกัน สทป. ยังสามารถสนับสนุนให้บริษัทเอกชนร่วมมือกันบูรณาการเทคโนโลยี โดย สทป. จะเข้ามามีบทบาทในการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถรวมอุปกรณ์ทางยุทธโธปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีของภาคเอกชน และเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ในประเทศ

การนำแนวคิดนวัตกรรมแบบเปิดมาใช้ในโครงการของ สทป. ยังช่วยลดปัญหาการทำงานแบบแยกส่วน (ไซโล) โดยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้และทรัพยากรระหว่างหน่วยงาน ช่วยให้สามารถพัฒนาอาวุธที่มีต้นทุน

นต่ำ แต่มีประสิทธิภาพสูง
ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้ในสถานกา
รณ สงครามที่ยืดเยื้อ
หรือภายใต้แนวคิด Low
Technology Supremacy
นอกจากนี้ แนวทางนี้ยังช่วยให้
ส ท ป .
สามารถบูรณาการเทคโนโลยีที่มีอยู่
เข้าด้วยกันอย่างยืดหยุ่น
เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย
รองรับทั้งตลาดการป้องกันประเทศ
และการส่งออก

โ ด ย ร ว ม แ ล้ ว
การประยุกต์ใช้แนวคิดนวัตกรรม
แบบเปิดใน ส ท ป .
ช่วยลดความซ้ำซ้อน
เพิ่มการมีส่วนร่วมและการเชื่อมโยง
ความรู้ภายในองค์กร
ทำให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอ
บโจทย์ความต้องการของลูกค้าได้ดี
ขึ้น พร้อมทั้งเปิดช่องทางใหม่ ๆ
สำหรับการขยายตลาดและการส่งอ
อก ยุทธวิธีปกครอง
ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในก
ารแข่งขันของประเทศไทยในเวทีโล
ก

9.เอกสารอ้างอิง

- [1] H. W. Chesbrough, Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, 2003.
- [2] J. N. Cummings, S. J. Dokko, and E. E. Zuckerman, "Open innovation in U.S. defense research: The causal impact of bottom-up reforms," National Bureau of Economic Research Working Paper No. 28700, May 2021. [Online]. Available: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28700/w28700.pdf
- [3] A. Guillou, "Open Innovation in the Defence Sector," ARES Report No. 60, Institut de Relations Internationales et Stratégiques (IRIS), July 2020. [Online]. Available: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/07/ARES-60.pdf>
- [4] R. James, "Closing the Innovation Performance Gap: Open Innovation in Military Bureaucracies," California Management Review, vol. 66, no. 3, May 2024. [Online]. Available: <https://cmr.berkeley.edu/2024/05/66-3-closing-the-innovation-performance-gap->

open-innovation-in-military-bureaucracies

[5] J. Edwards, "Leading Innovation in Defense: The Transformation from Closed Defense Industrial Bases to Open Innovation Ecosystems," The Airpower Journal, April 2024. [Online]. Available:

<https://theairpowerjournal.com/oi-leading-innovation-in-defense-the-transformation-from-closed-defense-industrial-bases-to-open-innovation-ecosystems>

[6] "The Army is testing arming its light tactical vehicles with drones," TWZ, [Online]. Available: <https://www.twz.com/40606/the-army-is-testing-arming-its-light-tactical-vehicles-with-drones>

[7] "Enabling drone operations on small boats," SUAS News, Mar. 2021. [Online]. Available: <https://www.suasnews.com/2021/03/enabling-drone-operations-on-small-boats/>

[8] "Shift in allocating UAS can increase the sensor-to-

shooter lethality," U.S. Army, Jan. 2023. [Online].

Available:

<https://api.army.mil/e2/c/downloads/2023/01/31/4e594bd6/shift-in-allocating-uas-can-increase-the-sensor-to-shooter-lethality-oct-21-public.pdf>

[9] Defence Technology Institute (DTI), [Online].

Available:

https://www.dti.or.th/page_box.php?cid=39&cno=5727&cno2=0&show=0

[10] "First-ever flying robot UGV launched," Joint Forces, [Online]. Available: <https://www.joint-forces.com/defence-equipment-news/52110-first-ever-flying-robot-ugv-launched>

[11] "New technology update," BBC News, Aug. 2024. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/news/technology-40901393>

[12] "Navy officials reveal details of new \$100M light amphibious warship concept," USNI News, Nov. 2020. [Online]. Available:

<https://news.usni.org/2020/11/19/navy-officials-reveal-details-of-new-100m-light-amphibious-warship-concept>

[13] Defence Technology Institute (DTI), [Online].

Available:

https://www.dti.or.th/page_bx.php?lang=thai&cid=27&cno=6461&cno2=0&show=0

[14] "DTI mock-up tank driver simulator," Facebook, [Online]. Available:

https://www.facebook.com/dtithailand/videos/dti-mock-up-tank-driver-simulator/868180120008656/?locale=th_TH

[15] "EOD vehicles," Hosrnd, [Online]. Available:

<https://www.hosrnd.com/eod-vehicles/>

[16] "RTN BTR-3E1," Thai Defense News, Feb. 2017.

[Online]. Available:

<https://thaidefense-news.blogspot.com/2017/02/rtn-btr-3e1.html>

[17] "Ukrainian 'Sea Baby' USV fitted with 122mm Grad rocket launchers," Defense Mirror, [Online]. Available: <https://www.defensemirror.co>

[m/news/36844/Ukrainian__Sea_Baby__USV_Fitted_with_122mm_Grad_Rocket_Launchers](https://www.defensemirror.com/news/36844/Ukrainian__Sea_Baby__USV_Fitted_with_122mm_Grad_Rocket_Launchers)

[18] RTN Naval Education Department, [Online].

Available:

<https://rtnakm.com/category/ฝ่ายศึกษา/กองวิชาการเรือและเดินเรือ/>

[19] YouTube video, "Naval combat simulation," [Online]. Available:

<https://www.youtube.com/watch?v=1VLf3SxSrNQ>

[20] Royal Thai Navy, "60-MM Mortar M2 for Shipboard," [Online].

Available:

<https://www.ordn.navy.mi.th/km/knowledge/2562/022-62.pdf>

[21] "Marines' new mortar rocket simulator delivers training with no blast," Marine Corps Times, Aug. 2024. [Online]. Available: <https://www.marinecorpstimes.com/news/your-marine-corps/2024/08/28/marines-new-mortar-rocket-simulator-delivers-training-with-no-blast/>

[22] "Simulation of EOD disposal robots," CM Labs, [Online]. Available: <https://www.cm-labs.com/en/video/simulation-of-eod-disposal-robots-such-as-the-packbot-and-talon/>

[23] Defence Technology Journal, [Online]. Available: <https://www.dtechjournal.tech/technology/ระบบเครื่องช่วยฝึกอาวุธ/>

[24] "Automatic artillery test," Facebook, [Online]. Available: <https://www.facebook.com/dtithailand/posts/กรมสรรพาวุธทหารเรือ-ร่วมกับ-สทป-ทำการทดสอบทดลองยิงกระสุนปืนใหญ่อัตโนมัติขนาด-30-/787953951364607/>

[25] YouTube video, "Naval training," [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=YMnkqY98Cyo>

[26] บดินทร์ สันทัด, "Arms race in Southeast Asia," Ph.D. dissertation, Thammasat Univ., Bangkok, Thailand, 2016.

[27] E. Brown, "Low-tech supremacy in high-tech

warfare," Diplomatic Courier, Sep. 18, 2020. [Online]. Available: <https://www.diplomaticcourier.com/posts/low-tech-supremacy-in-high-tech-warfare>