

เทคโนโลยีสมัยใหม่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดน

เรื่องและภาพ : นาวาโท กนก บุนนาค นักวิเคราะห์เทคโนโลยีป้องกันประเทศอาวุโส

การลักลอบเข้าเมืองหรือการเข้าเมืองโดยผิดกฎหมายเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศไทยในหลายมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคงของประเทศ รวมถึงปัญหาด้านอาชญากรรมข้ามชาติที่อาจเกี่ยวข้องกับการค้ามนุษย์ ยาเสพติด และการลักลอบขนส่งสิ่งผิดกฎหมายอื่น ๆ โดยในช่วงสองไตรมาสแรกของปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 กองทัพบกในฐานะกำลังหลักในการกิจการป้องกันชายแดนได้เปิดเผยสถิติการจับกุมผู้ลักลอบเข้าเมืองโดยผิดกฎหมายตามแนวชายแดน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2567 – 31 มีนาคม 2568 ว่าสามารถจับกุมผู้ลักลอบเข้าเมืองได้ถึง 1,378 ครั้ง รวมยอดผู้กระทำผิด 6,041 คน¹ ซึ่งสถิติดังกล่าวยังคงเป็นที่น่ากังวล เนื่องจากพื้นที่ชายแดนของประเทศไทยมีความยาวและซับซ้อน โดยมีพรมแดนทางบกเป็นระยะทาง 5,671 กิโลเมตร ทั้งแนวเทือกเขา ป่าทึบ ชายฝั่งทะเล และแม่น้ำที่เป็นเส้นทางธรรมชาติที่ยากต่อการลาดตระเวนและการตรวจสอบอย่างทั่วถึง นอกจากนี้ ปัจจุบันรูปแบบการลักลอบเข้าเมืองยังมีความซับซ้อนมากขึ้น โดยมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยจากกลุ่มผู้ลักลอบทำให้ฝ่ายความมั่นคงต้องเผชิญกับความท้าทายใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้จึงกลายเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการรับมือกับปัญหาเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดผลกระทบจากการหลบหนีเข้าเมืองที่ผิดกฎหมายต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว

ที่ผ่านมา สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี ได้จัดทำแผนปฏิบัติการด้านการบริหารจัดการชายแดนด้านความมั่นคง (พ.ศ. 2566 – 2570) โดยมีแนวทางการดำเนินการที่จะเสริมสร้างประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้วยการนำเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ มาใช้งานให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ปฏิบัติการ รวมถึงจัดทำระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงบูรณาการความร่วมมือในการป้องกันพื้นที่ชายแดน² บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาและวิเคราะห์แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดน พร้อมยกตัวอย่างและเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้หน่วยงานด้านการรักษาความมั่นคงตามแนวชายแดนได้ตระหนักรู้และสามารถนำประยุกต์ใช้ต่อไป

แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดน

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีป้องกันประเทศมีความเจริญก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดด การป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนจำเป็นต้องอาศัยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ เพื่อ

¹ “กองกำลังป้องกันชายแดนกองทัพบก รายงานผลการสกัดกั้นสิ่งผิดกฎหมายรอบ 6 เดือน พบการจับกุมยาเสพติดสูงขึ้น เมื่อเทียบกับสถิติปีที่ผ่านมา พร้อมตำรามาตรการแก้ไขปัญหาค้ามนุษย์ตามแนวชายแดนอย่างต่อเนื่อง,” กองทัพบก, สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 68, <https://rta.mi.th/rta-task-force-of-royal-thai-army-report-about-intercepting-drug-in-6-months-cycle-2025>.

² สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี, แผนปฏิบัติการด้านการบริหารจัดการชายแดนด้านความมั่นคง (พ.ศ. 2566 – 2570).

เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับ สกัดกั้น และรับมือกับการลักลอบเข้าเมืองผิดกฎหมาย โดยมีแนวโน้มการดำเนินการที่สำคัญคือการมุ่งสู่ความเป็นอัตโนมัติ (Autonomy)

สหรัฐอเมริกาเป็นหนึ่งในประเทศผู้นำด้านเทคโนโลยีด้านความมั่นคงตามแนวชายแดน เนื่องจากมีขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี รวมถึงมีอุตสาหกรรมป้องกันประเทศที่เข้มแข็ง อีกทั้งมีการปฏิบัติการในการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนที่เข้มข้น โดยเฉพาะบริเวณชายแดนทิศใต้ที่ติดกับประเทศเม็กซิโก จึงถือเป็นตัวอย่างที่ดีในการนำมาวิเคราะห์แนวโน้มการปฏิบัติการและการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยหน่วยงานศุลกากรและการป้องกันชายแดนของสหรัฐอเมริกา (U.S. Customs and Border Protection : CBP) ได้ให้คำนิยามของ “ความเป็นอัตโนมัติ” ไว้ว่า “เป็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการจากการดำเนินการด้วยตนเองที่ดำเนินการโดยผู้กระทำที่เป็นมนุษย์ (เช่น เจ้าหน้าที่ตระเวนชายแดน) สู่การปฏิบัติการที่ดำเนินการด้วยเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่หรือทั้งหมด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการปฏิบัติงานที่ไม่ใช่กิจกรรมทางยุทธวิธีของเจ้าหน้าที่ให้เหลือน้อยที่สุด”³ อีกทั้งหน่วยงานตระเวนชายแดนสหรัฐอเมริกา (U.S. Border Patrol : USBP) ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติโดยตรงยังได้จัดทำเอกสารยุทธศาสตร์การตรวจการณ์ด้วยความเป็นอัตโนมัติ (USBP Autonomous Surveillance Strategy) ขึ้นในปี พ.ศ. 2565 และได้กำหนดระดับความเป็นอัตโนมัติในการปฏิบัติการไว้เป็น 3 ระดับ (ตามรูปภาพที่ 1) ได้แก่

1) ระดับยุทธวิธี (Tactical) ซึ่งยังอาศัยมนุษย์เป็นทรัพยากรหลักในการปฏิบัติการกิจเป็นการเฉพาะที่มีการปฏิบัติงานต่อเนื่องไม่เกิน 30 วัน และมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อาทิ อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก หุ่นยนต์ ระบบตรวจการณ์แบบเคลื่อนที่ได้ และระบบเซ็นเซอร์ที่สามารถปกปิดหรือซ่อนพรางได้ เพื่อช่วยเหลือในการปฏิบัติการกิจ

2) ระดับความต่อเนื่อง (Persistent) เป็นการปฏิบัติการตรวจการณ์อย่างต่อเนื่อง มีระยะเวลาการปฏิบัติการกิจมากกว่า 30 วัน ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีในลักษณะของโครงสร้างพื้นฐาน เช่น หอตรวจการณ์อัตโนมัติ ดาวเทียม และระบบสถานีเซ็นเซอร์ อาทิ ระบบเรดาร์ (Radar) ระบบไลดาร์ (Lidar) และกล้องตรวจการณ์ ที่เป็นอุปกรณ์ตรวจการณ์แบบประจำที่

3) ระดับความยั่งยืน (Enterprise) มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงระบบการวิเคราะห์และประมวลผลที่มีความเป็นอัตโนมัติ ใช้ขีดความสามารถของระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) รวมทั้งเครื่องจักรอัจฉริยะต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติการ

³ U.S. Border Patrol Program Management Office Directorate, *PMOD Capability Roadmap: Enabling a More Autonomous USBP*, 2023, <https://www.cbp.gov>.

 Tactical	 Persistent	 Enterprise
• Ad hoc and on-demand surveillance • Operator centric • Agent-Portable • Deployed for fewer than 30 days	• Continuous surveillance • Deployed for 30+ days	• Automates IT systems and functions at the server level • Includes AI model generation, data fusion, analytics, dashboard generation, and similar functions
Examples: ▪ sUAS ▪ Robots ▪ Mobile surveillance ▪ Concealed sensors	Examples: ▪ Autonomous surveillance towers ▪ Satellites ▪ Fixed-sensor deployments: Radar, Lidar, cameras	Examples: ▪ Robotic process automation ▪ AI and machine learning deployed on a server or cloud instance ▪ Natural language processing ▪ Anomaly and pattern detection, sensor fusion deployed on a server or cloud

รูปภาพที่ 1 : ระดับความเป็นอัตโนมัติในการตรวจการณ์บริเวณชายแดน
ที่มา : USBP Autonomous Surveillance Strategy, June 2022.

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า หน่วยงานตระเวนชายแดนสหรัฐอเมริกาเป็นตัวอย่างของการมุ่งเน้นการพัฒนาาระบบตรวจการณ์อัตโนมัติ (Autonomous Surveillance Systems) ที่สามารถลดภาระงานของเจ้าหน้าที่และเพิ่มความสามารถในการครอบคลุมพื้นที่ชายแดนอันกว้างใหญ่ โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนกำลังพลอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ Reanne Cayenne ได้ระบุในรายงาน *Pathways to the Sound Use of Border Security Technologies in North America* ของ Centre for International Governance Innovation ว่า เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการรักษาความมั่นคงตามแนวชายแดน โดยที่ “โดรนตรวจการณ์ เซ็นเซอร์ เรดาร์ เครื่องจักรสี่ขา ระบบรวบรวมและระบุข้อมูลชีวภาพ และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะทำให้เกิดการขยายอิทธิพลทางทหารตามชายแดนอเมริกาเหนือ และจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าของการบริหารด้านการย้ายถิ่นฐานทั่วโลก”⁴

ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า ทิศทางของการพัฒนาเทคโนโลยีในการรักษาความมั่นคงตามแนวชายแดนคือการมุ่งสู่ความเป็นอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ทั้งเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบ

⁴ Reanne Cayenne, *Pathways to the Sound Use of Border Security Technologies in North America* (Centre for International Governance Innovation, 2024).

อัตโนมัติต่าง ๆ เช่น อากาศยานไร้คนขับ ยานภาคพื้นไร้คนขับ ยานผิวน้ำไร้คนขับ และยานใต้น้ำไร้คนขับ รวมถึงเทคโนโลยีเซ็นเซอร์อัจฉริยะ และเทคโนโลยีการเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้งาน

เทคโนโลยีการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดน

บทความนี้จัดกลุ่มประเภทเทคโนโลยีการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) กลุ่มเทคโนโลยีการตรวจการณ์และตรวจจับ (Sensing Technology) 2) กลุ่มเทคโนโลยีการประมวลผลและบริหารจัดการ (Processing and Managing Technology) และ 3) กลุ่มเทคโนโลยีการตอบสนองต่อเป้าหมายหรือภัยคุกคาม (Responding Technology) โดยมีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังที่แสดงในรูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 2 : กลุ่มประเภทเทคโนโลยีการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดน

ที่มา : ผู้เขียน

บทความนี้ยังได้ศึกษา รวบรวมตัวอย่างเทคโนโลยี และวิเคราะห์แนวโน้มของเทคโนโลยีที่มีความโดดเด่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 : ตารางตัวอย่างและแนวโน้มเทคโนโลยีการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดน

เทคโนโลยี	แนวโน้มที่สำคัญ	ตัวอย่างเทคโนโลยี
1. กลุ่มเทคโนโลยีการตรวจการณ์และตรวจจับ (Sensing Technology)		
1.1 เทคโนโลยีการเฝ้าระวังและตรวจการณ์		
1.1.1 ระบบอากาศยานไร้คนขับ	- การตรวจการณ์ในบริเวณกว้างและพื้นที่ทางทะเลนิยมใช้อากาศยานไร้คนขับเพดานบินปานกลางและบินได้	- หน่วยงานศุลกากรและการป้องกันชายแดนของสหรัฐอเมริกาใช้งาน MQ-9 Reaper ในภารกิจลาดตระเวนและ

	นาน (Medium Altitude – Long Endurance (MALE) UAV) - การตรวจการณ์ทางบกและลำแม่น้ำ รวมถึงพื้นที่ที่มีความซับซ้อน มีการใช้อากาศยานไร้คนขับที่มีขนาดเล็กลง (เช่น Tactical/Small/Micro UAV) มากยิ่งขึ้น อีกทั้งมีความเป็นอัตโนมัติมากขึ้น	ตรวจการณ์ เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในพื้นที่ปฏิบัติการ⁵ - หน่วยงานตระเวนชายแดนสหรัฐฯ⁶ มีการใช้งานอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก อาทิ อากาศยานไร้คนขับของ บริษัท Skydio ซึ่งมีรุ่นที่มีฐานบินเป็น Dock ที่สามารถกำหนดการบินและการทำภารกิจระหว่างเที่ยวบินได้อย่างเป็นอัตโนมัติ⁶
1.1.2 ระบบยานผิวน้ำไร้คนขับ	- มีการใช้ยานผิวน้ำไร้คนขับเป็นเครื่องมือในการตรวจการณ์ และเชื่อมโยงกับระบบเซ็นเซอร์ทางทะเลและลำแม่น้ำอื่น ๆ	- สหรัฐอเมริกาใช้ Saildrone Voyager USV ในการลาดตระเวนตรวจการณ์บริเวณทะเลแคริบเบียนและแปซิฟิก⁷ กองทัพเรือออสเตรเลียมี Beth-class Bluebottle USV ใช้ในราชการ⁸ ในขณะที่สิงคโปร์ใช้ MARSEC USV ที่พัฒนาขึ้นเองในประเทศ ทำการลาดตระเวนในช่องแคบสิงคโปร์⁹
1.2 เทคโนโลยีเซ็นเซอร์และการตรวจจับอัจฉริยะ		
1.2.1 ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับ	- ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับมีความหลากหลาย แม่นยำ และมีความอัจฉริยะมากยิ่งขึ้น อาทิ กล้องตรวจจับทางแสงและอินฟราเรด (EO/IR) ระบบเฝ้าตรวจสอบสเปกตรัมความถี่ของคลื่นวิทยุ (RF Spectrum Monitoring)	- กล้องตรวจจับทางแสงและอินฟราเรด (EO/IR) - ระบบเฝ้าตรวจสอบสเปกตรัมความถี่ของคลื่นวิทยุ (RF Spectrum Monitoring) - ระบบตรวจจับแบบไฟเบอร์ออปติก (Fiber-optic Sensing)
1.2.2 ระบบเรดาร์อัจฉริยะ	- ระบบเรดาร์มีแนวโน้มที่จะมีความอเนกประสงค์มากยิ่งขึ้น สามารถตรวจจับและแยกแยะเป้าที่มีความหลากหลาย ทั้งเป้าที่ทางอากาศ บนบก ในทะเล หรือในแม่น้ำ	- กองทัพสหราชอาณาจักรและกองทัพบกของเกาหลีใต้มีการใช้งานระบบเรดาร์ของ Blighter ที่มีขีดความสามารถในการตรวจจับ แยกแยะและระบุเป้าหมายที่เป็นคน ยานพาหนะทางบก ยานพาหนะทางทะเลหรือลำ

⁵ “Unmanned Aircraft System MQ-9 Predator B (UAS),” U.S. Customs and Border Protection, last modified April 29, 2025, <https://www.cbp.gov/document/fact-sheets/unmanned-aircraft-system-mq-9-predator-b-uas>.

⁶ “How U.S. Border Patrol is improving safety with security drones,” Skydio, last modified May 16, 2024, <https://www.skydio.com/blog/enhancing-security-with-aerial-robots>.

⁷ Fatima Bahtić, “Saildrone deploys 20 USVs to support US Navy’s activities along southern border,” Naval Today, last modified February 6, 2025, <https://www.navaltoday.com/2025/02/05/saildrone-deploys-20-usvs-to-support-us-navys-activities-along-southern-border>.

⁸ “Bluebottle Unmanned Surface Vessels (USV), Australia,” Naval Technology, last modified July 5, 2023, <https://www.naval-technology.com/projects/bluebottle-unmanned-surface-vessels-usv-australia/?cf-view>.

⁹ Fatima Bahtić, “Singapore Navy deploys MARSEC USVs to enhance maritime security,” Naval Today, last modified February 6, 2025, <https://www.navaltoday.com/2025/02/06/singapore-navy-deploys-marsec-usvs-to-enhance-maritime-security>.

		แม่น้ำ รวมถึงอากาศยานไร้คนขับ และมีระบบปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล ¹⁰
1.3 เทคโนโลยีทางกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน		
1.3.1 ระบบรั้วอัจฉริยะ	- มีการบูรณาการระบบเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้างรั้วกันเขตพรมแดนเพิ่มมากขึ้น	- ระบบรั้วอัจฉริยะ (Smart Fence) ของอิสราเอลที่มีการบูรณาการติดตั้งระบบเซ็นเซอร์ อาทิ เรดาร์ กล้อง EO/IR และเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ¹¹
1.4 เทคโนโลยีการควบคุมการเข้า-ออกและตรวจพิสูจน์ตัวบุคคล		
1.4.1 ระบบข้อมูลชีวภาพ (Biometrics)	- ขนาดฐานข้อมูลชีวภาพใหญ่ขึ้น มีการเก็บฐานข้อมูลบนระบบคลาวด์ และใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล - มีการใช้ระบบ Mobile Application เพิ่มความคล่องตัวในการเก็บรวบรวมและตรวจสอบข้อมูล	- สหรัฐอเมริกาใช้ระบบ Traveler Verification Service (TVS) ซึ่งเป็นระบบเปรียบเทียบข้อมูลชีวภาพกับฐานข้อมูลที่อยู่บนระบบคลาวด์ ¹²
2. กลุ่มเทคโนโลยีการประมวลผลและบริหารจัดการ (Processing and Managing Technology)		
2.1 เทคโนโลยีการสื่อสารและควบคุมบังคับบัญชา	- มุ่งเน้นการเชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลจากเซ็นเซอร์และระบบต่าง ๆ ด้วยความรวดเร็วในระดับเรียลไทม์บนโครงข่ายที่มีความเสถียรและปลอดภัย	- การใช้โครงข่ายสัญญาณ 5G ในการเชื่อมโยงข้อมูล - การใช้เครือข่ายการบูรณาการเชื่อมโยงเซ็นเซอร์ในรูปแบบของ Internet of Military Defense Things (IoMDT)
2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศและการวิเคราะห์ข้อมูล	- ใช้ปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือหลักในการประมวลผลข้อมูล เพื่อตรวจจับระบุ และติดตามเป้าหมายหลายรายการพร้อมกัน พร้อมทั้งวิเคราะห์และเสนอแนะหนทางปฏิบัติสำหรับการตัดสินใจของผู้บังคับบัญชา	- หน่วยงานศุลกากรและการป้องกันชายแดนของสหรัฐอเมริกาใช้ระบบ Lattice ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มซอฟต์แวร์ปัญญาประดิษฐ์ที่ออกแบบมาเพื่อบูรณาการข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ในการตรวจจับ ระบุ และติดตามเป้าหมาย โดยสามารถแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับภัยคุกคามหรือสิ่งผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นได้โดยอัตโนมัติ อีกทั้งยังสามารถคาดการณ์ภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นได้โดย

¹⁰ Tony Kingham, “Blighter Transforms Smart Radar-C2 System Integration with AI-assisted BlighterNexus Hub,” Border Security Report, published March 4, 2025, <https://www.border-security-report.com/blighter-transforms-smart-radar-c2-system-integration-with-ai-assisted-blighternexus-hub>.

¹¹ “Israel announces completion of security barrier around Gaza,” Defense News, published December 8, 2021, <https://www.defensenews.com/global/mideast-africa/2021/12/08/israel-announces-completion-of-security-barrier-around-gaza>.

¹² “Biometrics: Overview,” U.S. Customs and Border Protection, last modified April 24, 2025, <https://www.cbp.gov/travel/biometrics/overview>

		อาศัยข้อมูลในอดีตและข่าวกรองแบบเรียลไทม์ ¹³
3. กลุ่มเทคโนโลยีการตอบสนองต่อเป้าหมายหรือภัยคุกคาม (Responding Technology)		
3.1 อุปกรณ์ทางยุทธวิธี	- มีการใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์ IoT เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลไปยังส่วนควบคุมบังคับบัญชาสำหรับการได้ภาพสถานการณ์ที่ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น	- อุปกรณ์ LoRa Based Tracking Device สำหรับการติดตามตำแหน่งและความพร้อมทางกายภาพของเจ้าหน้าที่อาทิสัญญาณชีพ อัตราการเดินของหัวใจ และระดับความดันโลหิต
3.2 หุ่นยนต์ทางยุทธวิธี	- ใช้ในการกิจที่หลากหลายนขึ้น ทั้งภารกิจที่มีระยะเวลายาวนาน (Dull) ภารกิจในพื้นที่เสี่ยงสารปนเปื้อน (Dirty) และพื้นที่อันตรายต่าง ๆ (Dangerous)	- หน่วยงานศุลกากรและการป้องกันชายแดนของสหรัฐอเมริกามีการทดสอบทดลองใช้งานเครื่องจักรสี่ขา (หุ่นยนต์สุนัข) ในการลาดตระเวนตรวจการณ์บริเวณชายแดนสหรัฐอเมริกา-เม็กซิโก ¹⁴
3.3 อากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธีขนาดเล็ก	- มีการใช้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กทางยุทธวิธี เพื่อการพื้นที่ที่มีความเสี่ยงและมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น	- กองทัพบกสหรัฐอเมริกาได้จัดหา Black Hornet 4 Nano Drone เข้าใช้ในราชการภายใต้โครงการ Soldier Borne Sensor (SBS) Program โดยเริ่มมีการส่งมอบในปี พ.ศ. 2567 ¹⁵

ที่มา : ผู้เขียน

จากตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนนั้นมีความหลากหลาย แต่แนวโน้มเทคโนโลยีส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่ความเป็นอัตโนมัติและความคล่องตัวในการปฏิบัติการ โดยมีการบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลที่รวดเร็ว ซึ่งเอื้อต่อการตัดสินใจและการปฏิบัติการที่ถูกต้องและแม่นยำ

ความท้าทายที่เผชิญและการใช้เทคโนโลยีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการ

การป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนของประเทศไทยในปัจจุบันยังคงพึ่งพาทรัพยากรมนุษย์เป็นหลัก ร่วมกับการใช้ขีดความสามารถของยุทธโปกรณ์ที่กองทัพหรือหน่วยงานด้านความมั่นคงบริเวณแนวชายแดนมี ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้การปฏิบัติการด้วยวิธีแบบดั้งเดิม เช่น บริเวณพื้นที่ทางบกใช้การลาดตระเวนด้วยกำลังพล การตั้งด่านตรวจหรือด่านสกัดกั้น การใช้สายตรวจภาคพื้นดิน หรือการใช้สายข่าวในพื้นที่ในการหาข่าวการลักลอบกระทำผิดกฎหมาย ในส่วนของพื้นที่ปฏิบัติการทางทะเลและลำแม่น้ำใช้การลาดตระเวนของเรือตรวจการณ์ทางทะเล เรือเร็วตรวจการณ์ลำน้ำ และเรือปฏิบัติการขนาดเล็ก ซึ่งแม้ว่าจะเริ่มมีการบูรณาการ

¹³ “Anduril’s Lattice: a trusted dual use — commercial and military — platform for public safety, security, and defense,” Anduril, published July 31, 2023, <https://www.anduril.com/article/anduril-s-lattice-a-trusted-dual-use-commercial-and-military-platform-for-public-safety-security/>

¹⁴ “Feature Article: Robot Dogs Take Another Step Towards Deployment at the Border,” Science and Technology Directorate, published February 1, 2022, <https://www.dhs.gov/science-and-technology/news/2022/02/01/feature-article-robot-dogs-take-another-step-towards-deployment>.

¹⁵ “U.S.Army Orders Black Hornet 4 Nano-Drones,” Defense Mirror, published October 22, 2024, https://www.defensemirror.com/news/37968/U_S_Army_Orders_Black_Hornet_4_Nano_Drones.

ข้อมูลข่าวสารทางทะเล อาทิ ระบบศูนย์ข้อมูลข่าวสารทางทะเล (Maritime Information Sharing Center : MISC) ของศูนย์อำนวยการรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล (ศร.ชล.) ระบบ Sea Vision ที่ได้รับการสนับสนุนจากสหรัฐอเมริกา ระบบควบคุมจราจรและความปลอดภัยทะเล (Vessel Traffic Management and Information System : VTMIS) ของกรมเจ้าท่า และระบบติดตามตำแหน่งเรือ (Vessel Monitoring System : VMS) ของกรมประมง แต่ทรัพยากรสำหรับการปฏิบัติการ การแสดงตนเพื่อป้องกัน การเข้าสกัดกั้น หรือตอบสนองต่อเป้าหมายที่อาจเป็นภัยคุกคามหรือผู้กระทำผิดกฎหมายนั้นยังคงมีความจำกัดอยู่

บทความนี้ได้วิเคราะห์ปัญหาและความท้าทายที่สำคัญของการปฏิบัติการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนในปัจจุบัน พร้อมเสนอแนะแนวทางการใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการโดยสังเขป ดังนี้

ตารางที่ 2 : ปัญหาและความท้าทายที่สำคัญของการปฏิบัติการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนไทยและแนวทางการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการ

ปัญหาและความท้าทาย	คำอธิบาย	แนวทางการใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการ
พื้นที่ชายแดนที่กว้างใหญ่และซับซ้อน	พื้นที่ชายแดนมีความยาวและซับซ้อน ทั้งแนวเทือกเขา ป่าทึบ ชายฝั่งทะเล และแม่น้ำที่เป็นเส้นทางธรรมชาติที่ยากต่อการลาดตระเวนและการตรวจสอบอย่างทั่วถึง เช่น แนวป่าชายแดนไทย-พม่า ที่มีพื้นที่ป่าทึบยากต่อการลาดตระเวนและการตรวจสอบ	การใช้อากาศยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ทางยุทธวิธีและระบบเรดาร์ตรวจการณ์ที่ทันสมัยมาใช้ในการสำรวจและลาดตระเวน
ข้อจำกัดด้านกำลังพลและทรัพยากร	กำลังพลไม่เพียงพอต่อการลาดตระเวนตลอดแนวชายแดน เช่น พื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชาที่มีระยะทางยาว หรือพื้นที่ทางทะเลที่กว้างใหญ่	การใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติ เช่น ระบบเซ็นเซอร์อัจฉริยะและอุปกรณ์ตรวจการณ์ระยะไกลที่สามารถลดการใช้กำลังพลลงได้ รวมทั้งใช้การบูรณาการข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่อาจลดภาระงานของกำลังพลได้
การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการลักลอบเข้าเมืองที่รวดเร็ว	รูปแบบการลักลอบเข้าเมืองมีความหลากหลายขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยี เช่น การใช้เรือเร็วขนาดเล็กที่ยากต่อการตรวจจับและสามารถหลบหนีการตรวจการณ์จากเจ้าหน้าที่	การใช้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการทำนายและตอบสนองต่อภัยคุกคามใหม่ ๆ อย่างรวดเร็ว
ความร่วมมือและการบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานที่ยังไม่เต็มที่	หน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังขาดการบูรณาการข้อมูลอย่างอัตโนมัติและเป็นรูปธรรม บางหน่วยงานมีระบบฐานข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล แต่การส่งต่อข้อมูลยังไม่เป็นอัตโนมัติและยังต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ดำเนินการอยู่ เช่น ยังไม่มีระบบเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูลกลางระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ระหว่างสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง กองทัพ และหน่วยงานในพื้นที่ชายแดน	การพัฒนาระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ข้อมูลถูกแลกเปลี่ยนและใช้งานได้รวดเร็ว

ความท้าทายในการใช้งานเทคโนโลยีใหม่จากบุคลากร	เจ้าหน้าที่ในพื้นที่บางส่วนยังไม่เชี่ยวชาญในการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ เช่น ระบบอากาศยานไร้คนขับหรือหุ่นยนต์ทางยุทธวิธี	การจัดอบรมพัฒนาศักยภาพบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจและเชี่ยวชาญในการใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างต่อเนื่อง
--	---	---

ที่มา : ผู้เขียน

ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศภายในไทยที่อาจนำมาประยุกต์ใช้

ภายในประเทศไทยมีขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศที่อาจนำมาประยุกต์ใช้ในการกิจการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนในระดับหนึ่ง ซึ่งอาจสามารถตอบสนองความต้องการใช้งานอย่างมีความคุ้มค่า เนื่องจากต้นทุนการจัดหาเทคโนโลยีถูกกว่าการจัดหาจากต่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและทำให้การหมุนเวียนของเม็ดเงินในระบบเศรษฐกิจของไทยเองโดยมีขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศภายในไทยที่อาจนำมาประยุกต์ใช้ ดังนี้

1. ขีดความสามารถด้านอากาศยานไร้คนขับ

ประเทศไทยมีขีดความสามารถด้านการวิจัย พัฒนา และผลิตอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กจนถึงขนาดกลางในระดับปานกลาง ทั้งแบบปีกหมุน แบบหลายใบพัด แบบปีกนิ่ง และแบบขึ้น-ลงแนวดิ่ง โดยขีดความสามารถในด้านนี้มีทั้งในหน่วยงานภาครัฐ อาทิ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (สทป.) ที่มีโครงการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับประเภทต่าง ๆ รวมถึงอากาศยานไร้คนขับขนาดกลางเพื่อให้กองทัพบกนำไปทดสอบทดลองใช้ในราชการ¹⁶ ภาคเอกชนที่มีผู้ประกอบการด้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กที่หลากหลายและสามารถบูรณาการติดตั้งบรรทุกอุปกรณ์ในการลาดตระเวนและตรวจการณ์ได้ อีกทั้งมีผู้ประกอบการไทยที่มีการวิจัยพัฒนาและผลิตอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กพร้อมฐานบิน Drone Dock ที่มีความเป็นอัตโนมัติและความอัจฉริยะในการปฏิบัติเพิ่มขึ้น¹⁷ นอกจากนี้ สถาบันการศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ยังได้มีการจัดตั้งหน่วยวิจัยพัฒนาอุตสาหกรรมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินและระบบอัจฉริยะขึ้น¹⁸ โดยขีดความสามารถต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำมาประกอบในการกิจการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนได้

2. ขีดความสามารถด้านหุ่นยนต์ทางยุทธวิธี

สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศมีขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดทั้งขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งสามารถติดตั้งบรรทุกอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการกิจเฉพาะ (Mission Payload) อาทิ กล้อง EO/IR อุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ แขนกล และปืนยิงน้ำสำหรับทำลายวัตถุต้องสงสัย โดยได้วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดขนาดกลาง รุ่น D-MIR V.2¹⁹ อีกทั้งได้วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดขนาดเล็ก

¹⁶ “นายกฯ ทดลองขับเครื่องบินหุ่นยนต์ตรวจการณ์ ในนิทรรศการ ‘อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ’,” Workpoint Today, 28 มี.ค. 2566, <https://workpointtoday.com/news-564>.

¹⁷ “รู้จัก ‘ฮอรัส : Horrus’ อากาศยานไร้คนขับสำรวจสภาพจราจรใช้จริงแล้วในไทย,” PPTV Online, 16 ม.ค. 2567, <https://www.pptvhd36.com/news/%E0%B9%84%E0%B8%AD%E0%B8%97%E0%B8%B5/214830>.

¹⁸ “หน่วยวิจัยพัฒนาอุตสาหกรรมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินและระบบอัจฉริยะ มทส.” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, <https://www.facebook.com/uavsutru/>.

¹⁹ “ต้นแบบหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดขนาดกลาง รุ่น D-MIR V.2 ของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศได้รับการรับรองมาตรฐานยุโรปกรณีกระทรวงกลาโหม พร้อมสำหรับการต่อ ยอดสู่เชิงพาณิชย์,” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1050795723745717&set=pcb.1050795823745707>

ร่วมกับมหาวิทยาลัยภายในประเทศ ได้แก่ หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดรุ่น D-Empir V.4 ที่วิจัยและพัฒนาร่วมกับมหาวิทยาลัยมหานคร และรุ่น Noonar V.4 ที่วิจัยและพัฒนาร่วมกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์²⁰ โดยหุ่นยนต์ทั้งสามรุ่นได้ผ่านการรับรองมาตรฐานยุโรปจากกระทรวงกลาโหมแล้วและสามารถนำมาใช้ในการภารกิจตรวจการณ์ พิสูจน์ทราบ รวมถึงภารกิจที่มีความเสี่ยงต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานบริเวณชายแดนได้



รูปภาพที่ 3 : หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดขนาดกลาง รุ่น D-MIR V.2

ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ

3. ชีตความสามารถด้านระบบบูรณาการข้อมูล

ประเทศไทยมีขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อความมั่นคงอยู่แล้วในระดับหนึ่ง ตัวอย่างเช่น สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศได้วิจัยพัฒนาและส่งมอบต้นแบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบรวมศูนย์และโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นแบบระบบตรวจสอบป้ายทะเบียนยานพาหนะสำหรับใช้งานกับโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน ต้นแบบระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะแบบเคลื่อนย้ายได้ที่มีประสิทธิภาพสูง รวมถึงต้นแบบระบบวิเคราะห์และแสดงผล เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการด้านยุทธการหรือการข่าว ให้แก่กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 4 ส่วนหน้า (กอ.รมน.ภาค 4 สน.) ไว้ใช้ในราชการแล้ว²¹ นอกจากนี้ ยังได้พัฒนาต่อยอดความสามารถดังกล่าวและมีความร่วมมือกับบริษัทภาคเอกชนที่มีขีดความสามารถ

²⁰ “หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดของ สทป. ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก กท.,” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, เผยแพร่ 22 มิ.ย. 2567, https://www.dti.or.th/page_bx.php?lang=thai&cid=38&cno=6777&cno2=0&show=7

²¹ “สทป. ส่งมอบผลผลิต ต้นแบบงานวิจัยและพัฒนา โครงการ D22 และโครงการ EOD ROBOT ให้กับ กอ.รมน.ภาค 4 สน.,” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, แก๊สไลน์ 29 มี.ค. 2565, https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=27&cname=&cno=6606

หลักด้านโครงข่ายโทรคมนาคม²² ในการที่จะพัฒนาและให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับงานด้านความมั่นคงและการป้องกันประเทศ เพื่อส่งมอบเทคโนโลยีสารสนเทศและโซลูชัน ด้านความปลอดภัยที่ตอบโจทย์ภาครัฐและหน่วยงานด้านความมั่นคงได้อย่างแท้จริงต่อไปอีกด้วย ดังนั้น จึงเป็นโอกาสสำหรับหน่วยงานด้านความมั่นคงชายแดนที่จะประยุกต์ใช้ประโยชน์จากขีดความสามารถภายในประเทศในด้านนี้ต่อไป

4. ขีดความสามารถด้านการฝึกอบรมการใช้งานอากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธี

การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรด้านการใช้งานอากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธีถือเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการในพื้นที่ชายแดนที่มีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลายและซับซ้อนในประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศได้ริเริ่มโครงการอบรมและถ่ายทอดความรู้ด้านการใช้งานอากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธีให้กับหน่วยงานความมั่นคงต่าง ๆ โดยมีการจัดหลักสูตรฝึกอบรมที่ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีความสามารถในการใช้งานและควบคุมระบบอากาศยานไร้คนขับได้อย่างชำนาญ และสามารถตอบสนองต่อภัยคุกคามตามภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่ผ่านมาได้มีการจัดหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้งานอากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธีให้แก่กองทัพภาคที่ 1 กองทัพบกแล้ว²³ และสามารถประยุกต์หลักสูตรให้เหมาะสมกับภารกิจการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนได้

บทสรุป

การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและสกัดกั้นการลักลอบเข้าเมืองบริเวณชายแดนถือเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่หน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศไทยได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาจากสภาพพื้นที่ชายแดนที่มีความกว้างใหญ่และซับซ้อน รวมทั้งข้อจำกัดด้านทรัพยากรและกำลังพลที่ยังไม่สามารถตอบสนองต่อภัยคุกคามได้อย่างทั่วถึง จากบทความนี้จะเห็นได้ว่า นวัตกรรมด้านเทคโนโลยี เช่น อากาศยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ ระบบเซ็นเซอร์อัจฉริยะ ระบบตรวจการณ์อัตโนมัติ และระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเสริมสร้างความสามารถในการตรวจจับภัยคุกคามได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถลดภาระงานของเจ้าหน้าที่และเพิ่มความแม่นยำในการปฏิบัติการได้อย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ยังขึ้นอยู่กับการบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในการใช้งานเทคโนโลยีอย่างชำนาญ ในการนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งส่งเสริมการสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและระหว่างประเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นคงชายแดนของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพ สามารถรับมือกับภัยคุกคามที่มีแนวโน้มซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

²² “ITEL ผนึกกำลัง สทป. เปิดตัวบริษัทร่วมทุน “NDC” เสริมแกร่งเทคโนโลยีป้องกันประเทศ,” Zoom Business News, เผยแพร่ 14 พ.ค. 2568, <https://www.zoombusinessnews.com/itel-36.html>

²³ “สทป. เปิดหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้งานอากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธี ให้แก่กำลังพลของ กองทัพภาคที่ 1 ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น 10 สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ,” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, เผยแพร่ 7 ก.พ. 2567, https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=27&cname=&cno=7475

เอกสารอ้างอิง

- Bahtić, Fatima. "Saildrone Deploys 20 USVs to Support US Navy's Activities along Southern Border." *Naval Today*. Last modified February 6, 2025. <https://www.navaltoday.com/2025/02/05/saildrone-deploys-20-usvs-to-support-us-navys-activities-along-southern-border>.
- Cayenne, Reanne. *Pathways to the Sound Use of Border Security Technologies in North America*. Centre for International Governance Innovation, 2024.
- Kingham, Tony. "Blighter Transforms Smart Radar-C2 System Integration with AI-assisted BligherNexus Hub." *Border Security Report*. Published March 4, 2025. <https://www.border-security-report.com/bligher-transforms-smart-radar-c2-system-integration-with-ai-assisted-blighternexus-hub>.
- U.S. Border Patrol Program Management Office Directorate. *PMOD Capability Roadmap: Enabling a More Autonomous USBP*. 2023. <https://www.cbp.gov>.
- กรมข่าวทหาร. "กองกำลังป้องกันชายแดนกองทัพบก รายงานผลการสกัดกั้นสิ่งผิดกฎหมายรอบ 6 เดือน พบการจับกุมยาเสพติดสูงขึ้น เมื่อเทียบกับสถิติปีที่ผ่านมา พร้อมดำรงมาตรการแก้ไขปัญหาคความมั่นคงตามแนวชายแดนอย่างต่อเนื่อง." กองทัพบก. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2568. <https://rta.mi.th/rta-task-force-of-royal-thai-army-report-about-intercepting-drug-in-6-months-cycle-2025>.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. "หน่วยวิจัยพัฒนาอุตสาหกรรมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินและระบบอัจฉริยะ มทส." <https://www.facebook.com/uavsutru/>.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. *แผนปฏิบัติการด้านการบริหารจัดการชายแดนด้านความมั่นคง พ.ศ. 2566-2570*.
- "Anduril's Lattice: A Trusted Dual Use — Commercial and Military — Platform for Public Safety, Security, and Defense." Anduril. Published July 31, 2023. <https://www.anduril.com/article/anduril-s-lattice-a-trusted-dual-use-commercial-and-military-platform-for-public-safety-security/>.
- "Biometrics: Overview." U.S. Customs and Border Protection. Last modified April 24, 2025. <https://www.cbp.gov/travel/biometrics/overview>.
- "Bluebottle Unmanned Surface Vessels (USV), Australia." *Naval Technology*. Last modified July 5, 2023. <https://www.naval-technology.com/projects/bluebottle-unmanned-surface-vessels-usv-australia/?cf-view>.
- "Feature Article: Robot Dogs Take Another Step Towards Deployment at the Border." *Science and Technology Directorate*. Published February 1, 2022. <https://www.dhs.gov/science-and-technology/news/2022/02/01/feature-article-robot-dogs-take-another-step-towards-deployment>.
- "How U.S. Border Patrol Is Improving Safety with Security Drones." *Skydio*. Last modified May 16, 2024. <https://www.skydio.com/blog/enhancing-security-with-aerial-robots>.
- "Israel Announces Completion of Security Barrier around Gaza." *Defense News*. Published December 8, 2021. <https://www.defensenews.com/global/mideast-africa/2021/12/08/israel-announces-completion-of-security-barrier-around-gaza>.
- "ITEL ผนักำลัง สหป. เปิดตัวบริษัทร่วมทุน 'NDC' เสริมแกร่งเทคโนโลยีป้องกันประเทศ." *Zoom Business News*. Published May 14, 2025. <https://www.zoombusinessnews.com/itel-36.html>.

- “Singapore Navy Deploys MARSEC USVs to Enhance Maritime Security.” Naval Today. Last modified February 6, 2025. <https://www.navaltoday.com/2025/02/06/singapore-navy-deploys-marsec-usvs-to-enhance-maritime-security>.
- “U.S. Army Orders Black Hornet 4 Nano-Drones.” Defense Mirror. Published October 22, 2024. https://www.defensemirror.com/news/37968/U_S_Army_Orders_Black_Hornet_4_Nano_Drones.
- “Unmanned Aircraft System MQ-9 Predator B (UAS).” U.S. Customs and Border Protection. Last modified April 29, 2025. <https://www.cbp.gov/document/fact-sheets/unmanned-aircraft-system-mq-9-predator-b-uas>.
- “ต้นแบบหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดขนาดกลาง รุ่น D-MIR V.2 ของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศได้รับการรับรองมาตรฐานยุโรป กรมสรรพากร พร้อมสำหรับการต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์.” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1050795723745717&set=pcb.1050795823745707>.
- “นายกฯ ทดลองขับเคลื่อนหุ่นยนต์ตรวจการณ์ ในนิทรรศการ ‘อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ’.” Workpoint Today. Published March 28, 2566. <https://workpointtoday.com/news-564>.
- “รู้จัก ‘ฮอรัส : Horrus’ อากาศยานไร้คนขับสำรวจสภาพจราจรใช้จริงแล้วในไทย.” PPTV Online. Published January 16, 2567. <https://www.pptvhd36.com/news/%E0%B9%84%E0%B8%AD%E0%B8%97%E0%B8%B5/214830>.
- “สทป. เปิดหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้งานอากาศยานไร้คนขับทางยุทธวิธี ให้แก่กำลังพลของกองทัพอากาศที่ 1 ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น 10 สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ.” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. เผยแพร่ 7 กุมภาพันธ์ 2567. https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=27&cname=&cno=7475.
- “สทป. ส่งมอบผลผลิต ต้นแบบงานวิจัยและพัฒนา โครงการ D22 และโครงการ EOD ROBOT ให้กับ กอ.รมน.ภาค 4 สน.” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. แก้ไขล่าสุด 29 มีนาคม 2565. https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=27&cname=&cno=6606.
- “หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดของ สทป. ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก กท.” สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. เผยแพร่ 22 มิถุนายน 2567. https://www.dti.or.th/page_bx.php?lang=thai&cid=38&cno=6777&cno2=0&show=7.